

# ПРИКЛАДНІ ПРОБЛЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ ТА СТВОРЕННЯ ОБЛАДНАННЯ, УСТАТКУВАННЯ Й ІНСТРУМЕНТУ

УДК 621.01

**В.М. Боровець**

Національний університет “Львівська політехніка”,  
кафедра автоматизації та комплексної механізації машинобудівної промисловості

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ РОБОТИ АВТОМАТИЗОВАНИХ ВІБРАЦІЙНИХ МАШИНИ ТОРОВОГО ТИПУ

© Боровець В.М., 2003

**На основі проведеного аналізу існуючих технологічних процесів обробки деталей встановлено доцільність використання торових вібраційних машин для віброобразивної обробки. Запропоновано автоматизацію процесу розділення деталей від робочого середовища в торових машинах з дебалансним і електромагнітним приводом.**

**An analysis of existent technological processes of treatment of details is conducted and on his basis expedience of use of tore vibration machines is set for the vibratory machines treatment. Automation of process of division of details from the working environment in the tore machines with the inertia and electromagnetic occasion is offered.**

Використання вібрації дозволило докорінно удосконалити старі і створити цілком нові прогресивні технологічні процеси механічної обробки деталей та зміцнення їхніх поверхонь.

Одним із видів ефективного використання вібрації при обробці поверхонь деталей є вібраційна об'ємна обробка, що полягає у механічній обробці поверхні деталей, або її частини, які вільно розташовані чи закріплені в робочій камері, що заповнена оброблювальним середовищем і напрямлено коливається.

Вібраційна об'ємна обробка має суттєві переваги порівняно з існуючими технологічними процесами і відрізняється універсальністю, економічністю та дозволяє не тільки механізувати багато операцій, що виконувались вручну, але і цілком їх автоматизувати.

Дослідження способів вібраційної обробки, що проведені зарубіжними фірмами, свідчать про їх перевагу над іншими, які застосовуються для зняття задирок, заокруглення гострих кромки і виконання фінішних операцій.

З технологічного погляду об'ємна обробка ефективніше протікає у вібромашинах зі складним рухом робочого органу, під час якого краще обробляються важкодоступні місця деталей ускладненої форми [5]. Такі вібромашини ефективніші у виробництві порівняно з вібромашинами з плоским рухом робочого органу, і тому дослідження саме такого типу машин є найдоцільнішими.

У вібромашинах зі складним рухом робочого органу для обробки переважної більшості деталей використовуються торові або гвинтові контейнери, в яких процес об'ємної обробки відбувається найефективніше [1, 2].

Тип приводу, який використовується у вібромашинах, найсуттєвіше впливає на їх конструктивні особливості, надійність та експлуатаційні характеристики, можливість вико-

ристання на автоматичних ділянках виробництва. Саме тому вибір конструкції вібромашини з тим, чи іншим приводом, дозволяє використати найдоцільніший технологічний процес обробки деталей.

Відомо, що для приводу вібраційних машин об'ємної обробки зі складним рухом робочого органа найчастіше застосовують дебалансні віброзбудники завдяки їх компактності при великій збуджуючій силі [3, 4]. Однак вони мають недоліки, а саме:

- складність регулювання амплітуд коливань робочих органів під час роботи вібромашини, що обмежує їх використання на автоматичних ділянках виробництва;
- складність регулювання напрямку переміщення робочого середовища в контейнері під час роботи вібромашини, що ускладнює автоматизацію завантажувальних та розвантажувальних операцій;
- значний час виходу на номінальні режими роботи зі стану спокою і тривалий час зупинення;
- недопустимість роботи в білярезонансних режимах у зв'язку з існуванням в дебалансних віброзбудниках рухомих з'єднань (підшипників кочення), що може призвести до їх руйнування, а отже, робить такі вібромашини ненадійними.

Подальший розвиток вібраційної об'ємної обробки неможливий без розробки нових засобів виробництва.

Враховуючи вищенаведене, однією із основних задач є розробка конструктивних схем автоматизованих торових вібраційних машин з електромагнітним приводом і можливістю незалежного регулювання амплітуди коливань.

Для віброхімічної обробки малогабаритних деталей розроблений промисловий взірець автоматичної машини (рис. 1) з торовою робочою камерою. У робочій камері машини 1 розміщується лоток-сепаратор 5, встановлений над робочою частиною камери, з можливістю перевантаження на нього робочого середовища за допомогою заслінки 4, що шарнірно розташована на одному кінці і приводиться в рух від пневмоциліндра 7. На дні робочої ка-

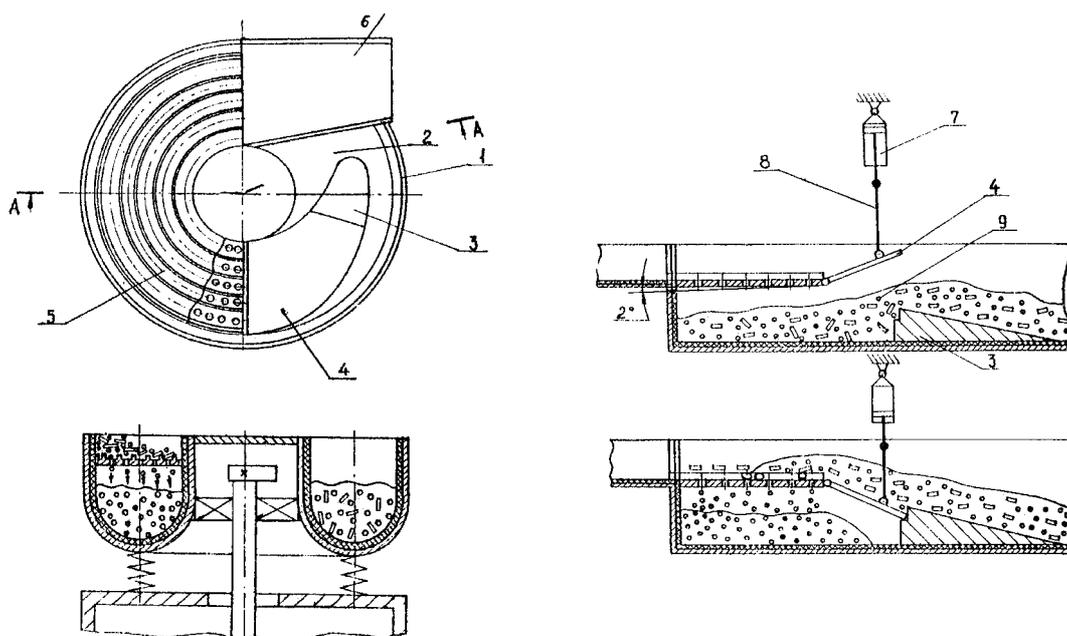


Рис. 1. Конструктивна схема вібраційної машини з торовою робочою камерою і сепарацією

мери 1 розташований поріг 3 зі скосом для покращання перемішування деталей під час обробки і їх подачі на заслінку. Для покращання сепарації і напрямлення деталей лоток виконаний ребристим, з отворами між ребрами.

Торова робоча камера дозволяє розмістити елементи сепарації безпосередньо в ній, спростити конструкцію, вести обробку та сепарацію на різних рівнях і отримати необхідну величину зони сепарації.

Ця конструкція машини була реалізована при розробці віброхімічного комплексу обробки деталей типу диск (рис. 2). Недолік конструкції полягає у тому, що для вивантаження деталей необхідно вимикати електродвигун, і через певний проміжок часу, включити його реверсування, яке забезпечить циркуляцію середовища в протилежному напрямку.



*Рис. 2. Вібраційна машина з торовою робочою камерою і автоматичною сепарацією деталей*

Ліквідувати цей недолік можна шляхом розробки машин з електромагнітним приводом, що складаються з робочої камери 1, встановленої на верхній основі 10, яка через пружні елементи 6 зв'язана з нижньою основою 7 і стояком 12. До колони основи жорстко закріплено по шість електромагнітних пар 5 і 9, з протилежних сторін яких встановлені якори 4 і 8. Розділення деталей від робочого середовища здійснюється аналогічно попередній конструкції за допомогою заслінки 2 і порога 3, що розташований на дні робочої камери 1. Для сепарації деталей вивідний лоток 14 виконаний ребристим, з отворами між ребрами. Заслінка 2 вільно встановлена на осі 14 (рис. 3).

За допомогою електромагнітного приводу робочій камері 1 можна надавати різноманітні коливання з певним зсувом фаз, тим самим забезпечувати рух робочого середовища 11 в різних напрямках. Під час руху середовища за годинниковою стрілкою заслінка 2, під дією середовища, відкривається і проходить обробка деталей по всьому периметру тора. Змінюючи напрям руху середовища проти годинникової стрілки, за рахунок зміни фаз електромагнітного вібратора, заслінка занурюється до контакту з порогом 3, і відповідно, робоче середовище, з обробленими деталями, потрапляє на деку сепаратора 13, де деталі рухаються по деці 6, а абразивне середовище провалюється назад у камеру 1.

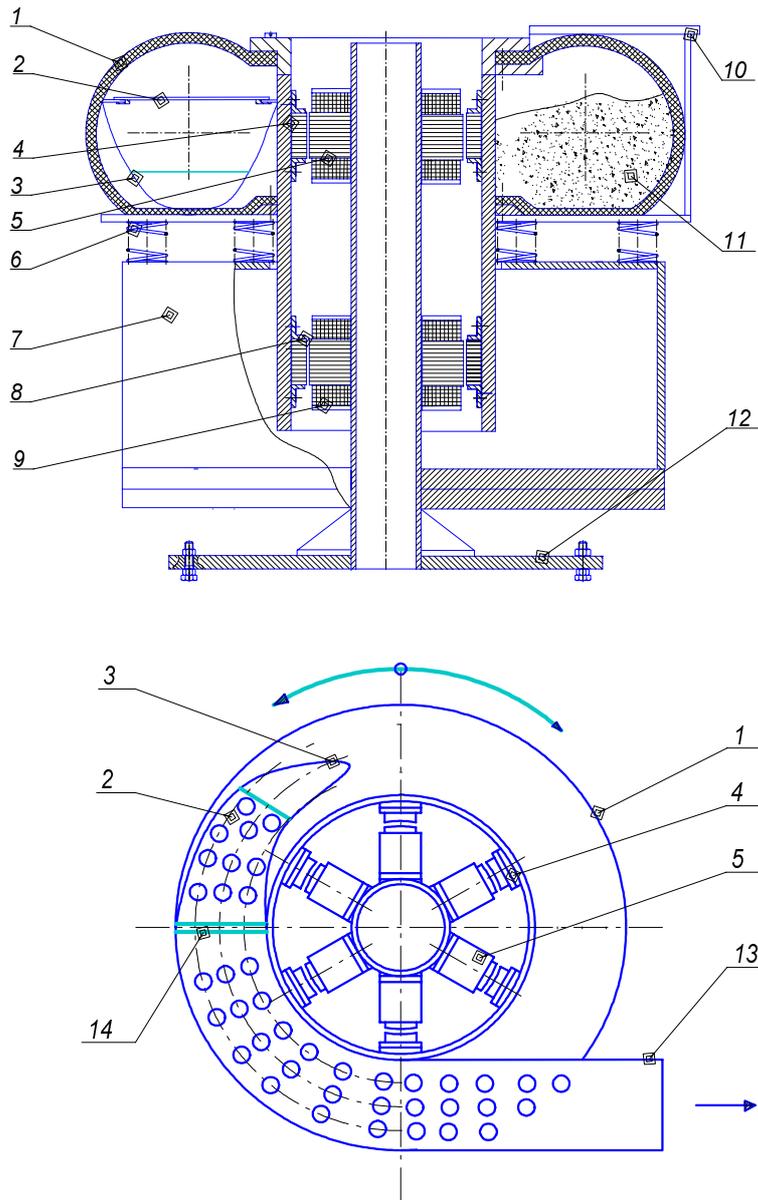


Рис. 3. Конструктивна схема вібраційної машини з торовою робочою камерою, сепарацією та електромагнітним приводом

Використання електромагнітного приводу дозволяє автоматизувати процес і використовувати дане обладнання в автоматичних поточкових лініях обробки деталей.

1. Бабичев А.П. *Вибрационная обработка деталей*. – М.: Машиностроение, 1974. – 134 с. 2. Бабичев А.П., Трунин В.Б., Самодумский Ю.М., Устинов В.П. *Вибрационные станки для обработки деталей*. – М.: Машиностроение, 1984. – 168 с. 3. Берник П.С., Ярошенко Л.В. *Вибрационные технологические машины с пространственными колебаниями рабочих органов* / Под ред. П.С. Берника. – Винница, 1998. – 116 с. 4. Карташов И.Н., Шаинский М.Е., Власов В.А. *Обработка деталей свободными абразивами в вибрирующих резервуарах*. – К.: Вища школа, 1975. – 188 с. 5. *Обработка деталей свободными абразивами в вибрирующих резервуарах* / И.Н. Карташов, М.Е. Шаинский, В.А. Власов и др. – К.: Вища школа, 1975. – 188 с.