

Боровець В.М., Гаврильченко О.В.

ДУ “Львівська політехніка“, кафедра “Автоматизація  
та комплексна механізація машинобудівної промисловості“

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВІБРАЦІЙНОЇ ОБРОБКИ КОРПУСНИХ ДЕТАЛЕЙ

© Боровець В.М., Гаврильченко О.В., 2000

**У роботі описано конструкції автоматизованого обладнання для вібраційної обробки деталей. Розглянуті вібромашини, які дозволяють розширити технологічні можливості забезпеченням сепарації деталей від робочого середовища безпосередньо в контейнері після завершення основного циклу обробки.**

**In the article the constructions of the automatized equipment for vibrational processing of details are considered. The vibrational computers are considered, which one allow to increase technological possibilities by maintenance of a classification of details from an actuating medium directly in the container after completion of a basis cycle of processing.**

Широке застосування об'ємної обробки спричинило створення різноманітних конструкції машин для її реалізації [1]. Простотою конструкції, надійністю і ефективністю відрізняються машини з дебалансними віброзбудниками, які можна встановлювати вздовж і перпендикулярно осі контейнера, що впливає на напрям і ефективність руху робочого середовища [2].

Під час вібраційної обробки деталей найбільш складною операцією є відокремлення оброблених деталей від обробляючого середовища. Для малогабаритних деталей ця операція здійснюється переважно сепарацією безпосередньо в контейнері за допомогою спеціальних сит або за його межами на спеціальному обладнанні з подальшим завантаження середовища в контейнер. Завантаження і розвантаження габаритних деталей здійснюється вручну або за допомогою роботів чи маніпуляторів. Оскільки обробка здійснюється в зануреному стані, то після її завершення необхідно очистити певну поверхню деталі для захоплення її рукою або захватом робота чи маніпулятором.

Під час застосування технологічного обладнання для вібраційної обробки деталей, що здійснює переміщення оброблюваного середовища в контейнері машин, де деталі обробляють в закріпленому стані дає змогу частково звільнити оброблювану поверхню від робочого середовища. Тим самим дозволити автоматизувати розвантаження та завантаження деталей.

Дослідження переміщення середовища здійснювали в машинах, де вісь обертання дебалансів і вісь симетрії машини розміщені в одній площині (рис.1,а) і в перпендикулярних площинах (рис.1,б). Зміну кута нахилу оброблюваного середовища проводили залежно від збурюючих сил з протилежних сторін контейнера, а саме від зміни маси дебаланса з однієї сторони контейнера.

Дослідження зміни значення нахилу робочого середовища від зміни збурюючих сил і значення завантаження досліджувалось на вібраційній машині моделі СВМ100 (рис.2) в ДУ “Львівська політехніка”.

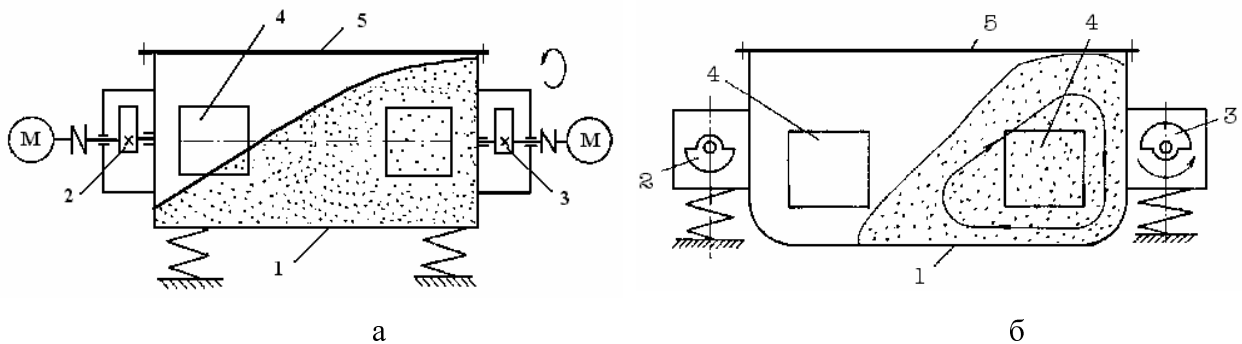


Рис.1. Схеми відокремлення деталей у вібраційних машинах, в яких вісь обертання дебалансів і вісь симетрії машини лежать в одній площині (а) і в перпендикулярних площинах (б).

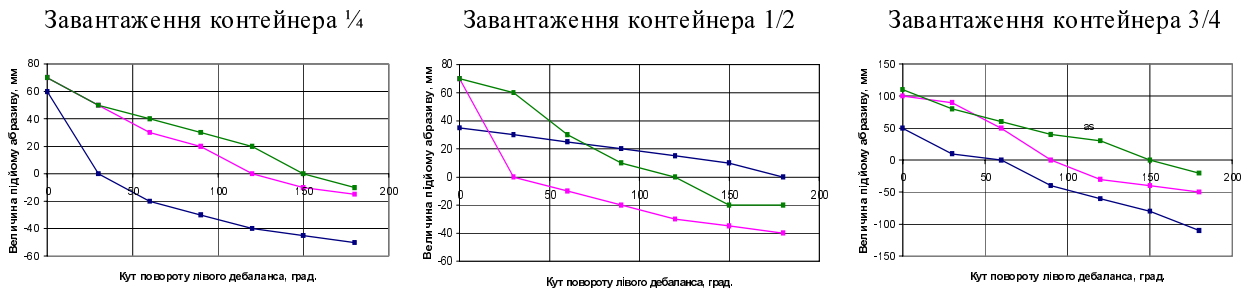


Рис.2. Машина вібраційна СВМ 100.

Вібраційна машина працює за схемою, зображеною на рис.1.а. Привід машини здійснюється від двох електродвигунів, що з'єднані з дебалансними віброзбудниками за допомогою пружних муфт. Зміна збудюючих сил дебалансного вібратора відбувалась за рахунок зміни кута повороту напівдиска на певне значення і дозволяє отримати амплітуду коливань контейнера від 0 (при куті повороту дисків  $0^\circ$ ) до максимальної – 10 мм (при куті повороту дисків  $180^\circ$ ). Проводячи аналіз машин за прийнятими схемами обробки, можна відмітити, що кут нахилу робочого середовища під час вимкнення одного із дебалансів становить  $14-15^\circ$  залежно від гранул середовища і способу обробки (рис.3).

При горизонтальному розташуванні контейнера під дією вібрації одного з віброзбудників оброблюване середовище зміщується так, що його поверхня утворює із дном контейнера кут  $14-15^\circ$ , який здебільшого є недостатнім для захоплення деталей за допомогою роботів та маніпуляторів.

Для обробки великогабаритних деталей запропонована схема (рис.4), де в контейнері встановлюють дві групи деталей і контейнерові надаються коливання від двох віброзбудників причому перед зніманням оброблених і установкою деталей, що підлягають обробці, один із віброзбудників вимикають і контейнер повертають на необхідний кут у напрямку дії моменту сили тяжіння ввімкненого віброзбудника відносно центра вібромашини, до повного відділення однієї з груп деталей з обробляючого середовища.



При куті повороту правого дебалансу: — 0 град., — 30 град., — 90 град.,

Рис.3. Зміна кута підйому абразиву при різних положеннях одного дебалансу та під час зміни завантаження контейнера

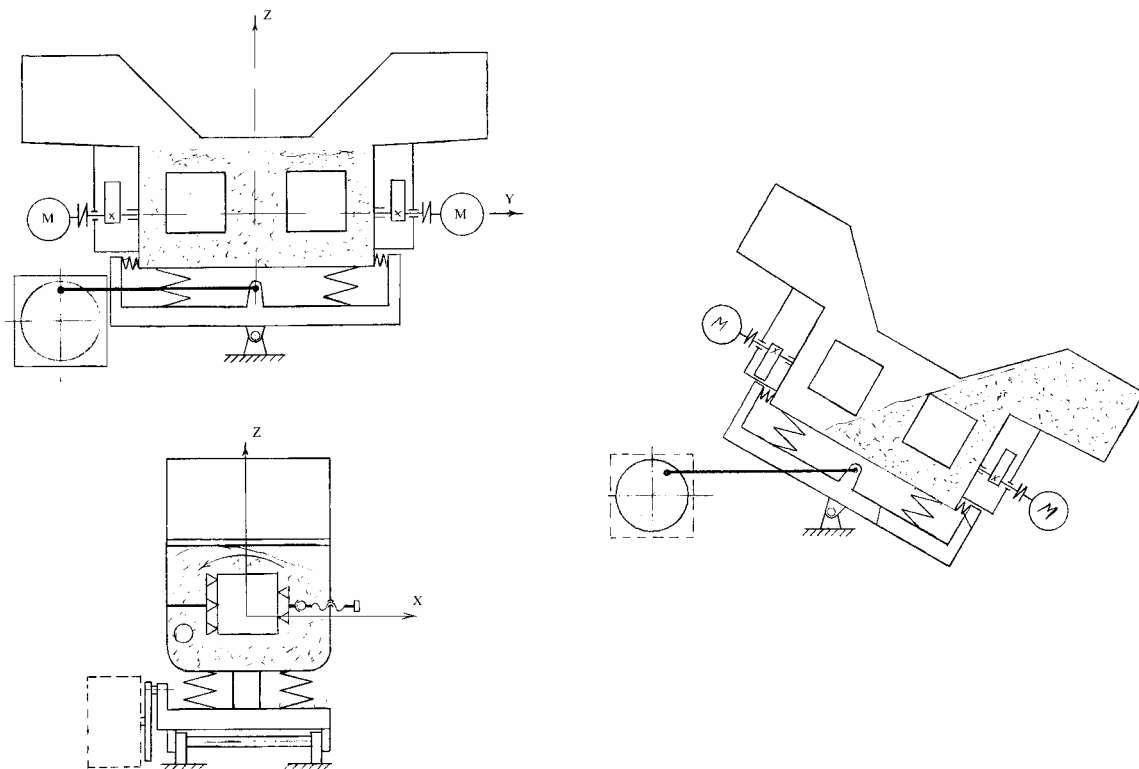


Рис.4. Конструктивна схема машини з обертовим контейнером.

Отже, сумарний кут піднімання вільної поверхні обробляючого середовища відносно горизонтальної площини становитиме кут, що дорівнює сумі кутів повороту контейнера відносно осі і піднімання робочого середовища за рахунок ввімкненого віброзбудника. Після зняття обробленої деталі та встановлення заготовки машину повертають у вихідне положення і продовжують цикл до закінчення обробки наступної деталі. Заміна обробленої деталі з протилежного боку здійснюється аналогічно. Запропонована схема обробки корпусних деталей дає змогу обробляти деталі з різним робочим циклом.

Для перевірки теоретичних припущень проводили експериментальні дослідження залежності сумарного кута нахилу робочого середовища ( $\rho_0$ ) від кута нахилу рами контейнера при нахиленні робочого контейнера і ввімкненому одному двигуну приводу дебалансу. Експериментальні дослідження проводились на вібраційних машинах, що працюють за схемою *a* і *b* згідно з рис. 1.

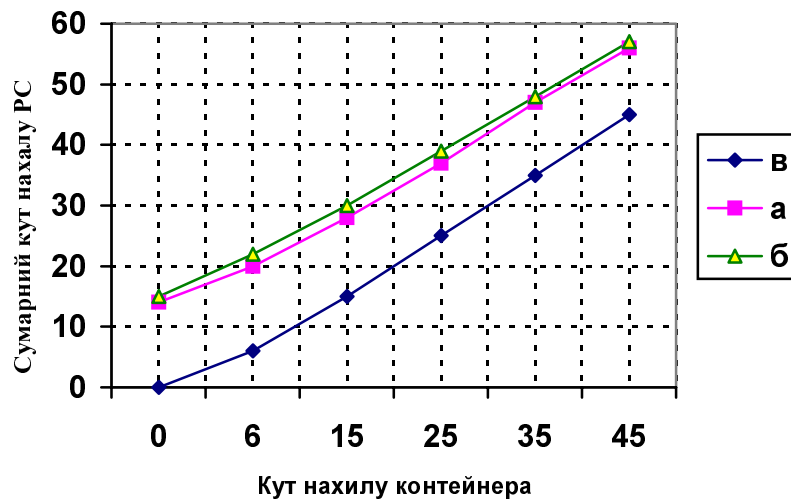


Рис.4. Графік залежності сумарного кута нахилу робочого середовища (PO) від кута нахилу рами контейнера: а і б – при ввімкненому одному з двигунів приводу дебалансу і нахилі контейнера відповідно схеми машини а і б (рис.1); в – під час нахилення контейнера без вимкнення одного з дебалансів.

Згідно з проведеними дослідженнями можна зробити висновок, що сумарний кут для такого типу машин можна досягнути в межах 44-55°, який є достатнім для повного звільнення деталей від робочого середовища.

1. Карташов И.Н., Шаинский М.Е., Власов В.А. *Обработка деталей свободными абразивами в вибрирующих резервуарах*. К., 1975. 2. *Отделочно-упрочняющая обработка деталей машин*. Ростов-на-Дону, 1974. 3. Бабичев А.П., Трунин В.Б., Устинов В.П. *Анализ конструкций и классификация станков для вибрационной обработки деталей* // *Вестник машиностроения*. 1978. № 7. С.64-66. 4. Бабичев А.П., Трунин В.Б., Самодумский В.П., Устинов В.П. *Вибрационные станки для обработки деталей*. М., 1984. 5. Боровець В.М., Щигель В.А. *Способ отделения от рабочей среды крупногабаритных деталей* // *А. С. №1646810 Бюл. Изобр. №17*. 1991. 6. Боровець В.М., Щигель В.А., Пелех М.П. *Устройство для вибрационной обработки деталей*. // *А.С. №1373545 Бюл. изобр. № 6*. 1988.