

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ВИСОКОЕФЕКТИВНИХ КОЛИВАЛЬНИХ СИСТЕМ ВІБРАЦІЙНИХ МАШИН

Національний університет «Львівська політехніка»

Анотація

Високоєфективні міжрезонансні коливальні системи вібраційних машин мають ряд недоліків, які унеможливають широке впровадження таких структур у масове виробництво. Розглянуто напрями подальшого вдосконалення високоєфективного вібраційного обладнання для підвищення його технологічних та експлуатаційних характеристик.

Ключові слова: вібраційна машина, міжрезонансна коливальна система, енергоефективність.

Важливими критеріями створення технологічного обладнання для підприємств машинобудівної, хімічної, будівельної та харчової промисловостей є надійність роботи, простота в експлуатації, ефективність функціонування, що полягає у низькому енергоспоживанні. Вібраційне технологічне обладнання на основі тримасових та дискретно-континуальних міжрезонансних коливальних систем безумовно володіє високими динамічними підсиленнями коливань [1], і, як наслідок, значною енергоефективністю функціонування.

Однак, поряд з перевагами, коливальні системи, які є основою для компонування такого обладнання, мають ряд суттєвих недоліків, що унеможливають широке впровадження у виробництво такого типу машин. Розглянемо дискретно-континуальну міжрезонансну коливальну систему вібраційного столу з електромагнітним приводом [2] (рис. 1). Континуальна ділянка є гнучкою металевою пластиною, що збурюється внаслідок дії електромагнітів. Для енергоефективного функціонування необхідно мінімізувати повітряні проміжки між пластиною та осердями магніту. Це обмежує амплітуду коливань пластини. Амплітуда коливань континуальної ділянки, при цьому, є стрімкоподібною [3], що потребує високої точності налагодження обладнання. Такий вібраційний стіл містить систему резонансних пружних вузлів, що також є складними у налагодженні.

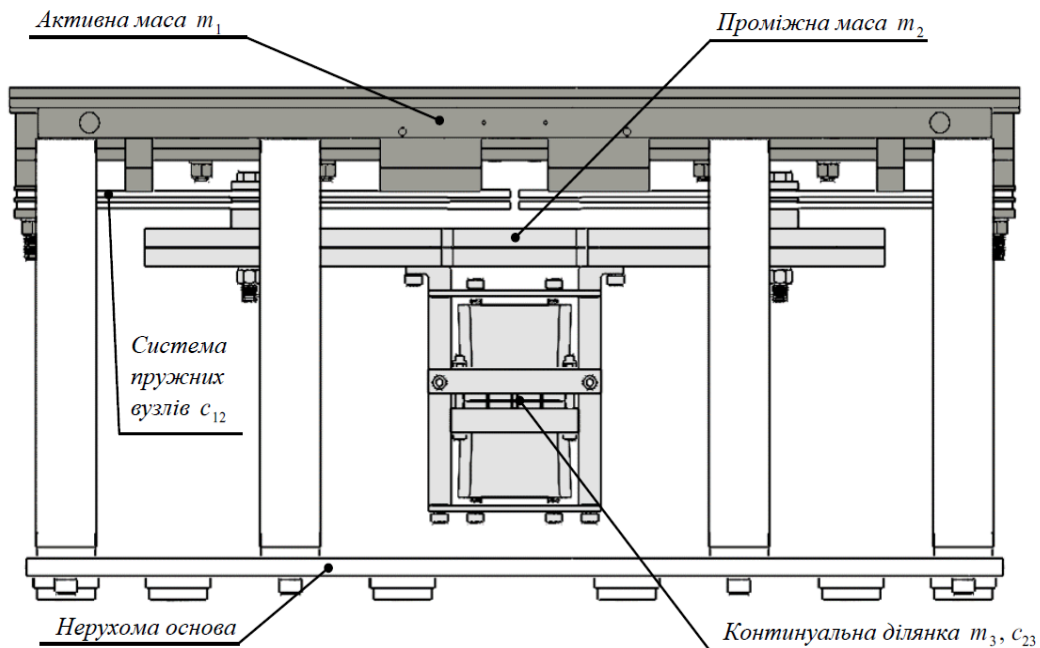


Рисунок 1 – Коливальна система вібраційного столу з електромагнітним приводом [2]

Дані недоліки ускладнюють процес налагодження високоефективних вібраційних машин, для їх усунення запропоновано наступні напрямки удосконалення:

1. Створення похідних коливальних систем, у яких роль резонансного пружного вузла виконує додаткова континуальна ділянка. Дане вирішення представлено у роботі [3].

2. Дослідження широкого діапазону частот збурення таких коливальних систем з метою виявлення режимів, де спостерігатимуться стабільні амплітуди коливань континуальної ділянки. Результати попередніх досліджень представлено у статті [2].

3. Пошук альтернативних джерел збурення високоефективних коливальних систем, де амплітуда коливань континуальної ділянки не обмежуватиметься вузьким діапазоном.

Отже, запропоновані шляхи удосконалення високоефективних коливальних систем вібраційних машин потребують подальших наукових досліджень для створення вібраційного технологічного обладнання з покращеними технологічними та експлуатаційними характеристиками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Kachur O., Lanets O., Korendiy V., Lozynskyy V., Kotsiumbas O., Havrylchenko O., Maherus N. Mathematical modelling of forced oscillations of continuous members of resonance vibratory system. *Vibroengineering PROCEDIA*, vol. 38, 2021. – pp. 13-18. DOI: 10.21595/vp.2021.22063.

2. Майструк П., Ланець О., Майструк В. Лінійний динамічний аналіз континуальних ділянок вібраційних машин. Автоматизація виробничих процесів у машинобудуванні та приладобудуванні, вип. 58, 2024. – с. 38 – 46. DOI: 10.23939/istcipa2024.58.038.

3. Lanets O., Derevenko I. Mathematical modeling of the possibility of creating interresonance discrete-continuous vibration technological equipment without a spring. *PROCEDIA*, vol. 55, 2024. – pp. 47-53. DOI: 10.21595/vp.2024.24498.

Майструк Павло Володимирович – PhD, асистент кафедри робототехніки та інтегрованих технологій машинобудування, Національний університет «Львівська політехніка», Львів, pavlo.v.maistruk@lpnu.ua.

Майструк Володимир Володимирович – к.т.н, доцент, заступник директора Інституту механічної інженерії та транспорту, Національний університет «Львівська політехніка», Львів, volodymyr.v.maistruk@lpnu.ua.

WAYS TO IMPROVE HIGHLY EFFICIENT OSCILLATING SYSTEMS OF VIBRATING MACHINES

Abstract

Highly efficient interresonant oscillating systems of vibrating machines have a number of disadvantages that make it impossible to introduce such structures widely into mass production. The directions for further improvement of highly efficient vibrating equipment to improve its technological and operational characteristics are considered.

Keywords: vibration machine, interresonant oscillating system, energy efficiency.

Pavlo Maistruk – PhD, assistant, Department of Robotics and Integrated Technologies of Mechanical Engineering, Lviv Polytechnic National University, Lviv, pavlo.v.maistruk@lpnu.ua.

Volodymyr Maistruk – Ph.D., associate professor, Deputy Director of the Institute of Mechanical Engineering and Transport, Lviv Polytechnic National University, Lviv, volodymyr.v.maistruk@lpnu.ua.