

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу аспіранта Майструка П. В.
на тему «Синтез дискретно-континуальних міжрезонансних коливальних
систем вібраційних машин з електромагнітним приводом»,
що подається на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії
(PhD)
за спеціальністю 131 – “Прикладна механіка”.

Зважаючи на необхідність впровадження енергоефективних технологій в Україні, розвиток методології створення міжрезонансних вібраційних машин, які є надійними та здатними реалізовувати високоефективні режими роботи, є важливим аспектом розвитку вібраційного технологічного обладнання. Серед останніх розробок науковців кафедри РІТМ є створення нового класу дискретно-континуальних конструкцій, в яких вперше застосовано гібридні структури коливальних систем. Проте на даний час недостатньо практичної методології для масового впровадження даного класу вібраційного обладнання із різними типами приводів. Тому дана дисертаційна робота є актуальною.

В дисертаційних дослідженнях Майструка П. В. було запропоновано методологію створення дискретно-континуальних вібраційних машин з електромагнітним приводом, у яких в якості континуальної ділянки використано пластину, збурену від електромагнітів. Для цього було розраховано інерційно-жорсткісні параметри еталонної дискретної тримасової міжрезонансної системи, з якою будуть узгоджуватись параметри дискретно-континуальної системи. Встановивши парціальну частоту реактивної маси дискретної системи, були проведені розрахунки першої

власної частоти коливань пластини, як тіла з розподіленими параметрами. Запропоновано математичну модель дискретно-континуальної міжрезонансної коливальної системи на основі електромагнітного приводу. Для цього було сформовано залежності для визначення амплітуд коливань активної та проміжної мас системи, причому враховано реакції при закріпленні пластини та силу збурення електромагнітного приводу. Дана математична модель, відображена амплітудно-частотною характеристикою дискретно-континуальної коливальної системи, продемонструвала полічастотність представленої структури. У роботі було запропоновано конструкцію міжрезонансного вібраційного столу, який отримує силове збурення від електромагнітного приводу. Проведено розрахунок на жорсткість системи резонансних пружних елементів та розрахунок на міцність континуальної ділянки. За допомогою аналітичних методів проведено розрахунки параметрів електромагнітного приводу. Важливим є підкріплення теоретичних розрахунків експериментальними дослідженнями, які були проведені на лабораторному зразку вібраційного столу. Зокрема, було підтверджено частотні характеристики коливальної системи та встановлено максимальну масу завантаження робочого органу.

Сильною стороною даної дисертаційної роботи є проведена оптимізація форми пластини як континуальної ділянки вібраційної машини для забезпечення максимальної енергоефективності її функціонування.

Висновки у роботі є ґрунтовними та змістовними, підкріплені великою кількістю теоретичних та експериментальних досліджень. Проведено аналіз процесів, що протікають у тривимірному магнітному полі електромагнітного приводу.

Проте, незважаючи на значні досягнення викладені у дисертаційній роботі, до неї є деякі наступні зауваження:

1) У розділі 3 представлено аж чотири методи розрахунку першої власної частоти коливань континуальної ділянки. Незрозуміло, чим обґрунтована така кількість методів розрахунку (представлених у пунктах 3.2–3.5) , які встановлюють ідентичний параметр.

2) Чому при розрахунку зведених інерційно-жорсткісних параметрів стержня враховувалися частки жорсткості від зсуву в шарах його ділянок (вирази (3.70), (3.74)), які мають значення на три-чотири порядки менші, ніж значення часток зведеної жорсткості стержня від згинання?

3) При побудові амплітудно-частотних характеристик у дисертаційній роботі не враховується дисипація енергії при роботі коливальних систем.

4) Чому в розділі 4 не було проведено розрахунку віброізоляційних пружних елементів вібраційного столу?

Загалом дисертаційна робота повністю відповідає поставленим вимогам, є добре структуризованою. Викладений у дисертаційних дослідженнях матеріал базується на фундаментальних методах механіки, зокрема теорії механічних коливань. Дисертація відповідає вимогам МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44).

Зважаючи на актуальність теми дисертаційних досліджень, обґрунтованість висновків та рекомендацій, сформульованих в даній дисертації, їх новизну та практичну цінність, повноту викладу в наукових

публікаціях, відсутність порушень академічної доброчесності, вважаю, що здобувач Майструк Павло Володимирович заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 131 – “Прикладна механіка”.

Доцент кафедри ПМАІ,

к.т.н., доцент


Володимир ТОПІЛЬНИЦЬКИЙ

Підпис Топільницького В.Г. засвідчую

Вчений секретар

НУ «Львівська політехніка»

к.т.н., доцент




Роман БРИЛИНСЬКИЙ