

ВИЗНАЧЕННЯ ДЕМПФУЮЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РАДІАЛЬНОГО ПАСИВНОГО МАГНІТНОГО ПІДШИПНИКА З ДВОХ КІЛЬЦЕВИХ ПОСТІЙНИХ МАГНІТІВ ІЗ ОСЬОВОЮ НАМАГНІЧЕНІСТЮ

¹Мартиненко Г.Ю., ²Марусенко О.М.

¹Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,

²Інститут проблем машинобудування
ім. А.Н. Підгорного НАН України, м. Харків

Технічні переваги пасивних магнітних підшипників (ПМП), такі як надійність і довговічність, безшумність, відсутність сили тертя між рухомими і нерухомими деталями, здатність функціонувати при високих швидкостях обертання, в широкому діапазоні робочих температур, різних середовищах стимулюють зростання попиту на їх використання у таких конструкціях, як швидкісні роторні системи, турбодетандери, газотурбінні установки, накопичувачі інерційної енергії тощо. У роторах енергетичних машин вони використовуються у якості опорних вузлів і впливають на пружно-демпферні властивості всієї конструкції. Жорсткісні та демпфуючі характеристики ПМП залежать від таких складових як: властивості матеріалу, геометричні розміри, орієнтація намагніченості.

У роботі розглянуто радіальний ПМП (рис. 1), що складається з двох кільцевих постійних магнітів, які працюють на відштовхування. Аналітичне визначення демпфуючих властивостей ПМП доволі проблематичне, тому була використана розрахунково-експериментальна методика. За допомогою експериментальної лабораторної установки (рис. 1) були отримані осцилограмами вільних згасаючих коливань ротора у вертикальному напрямі.

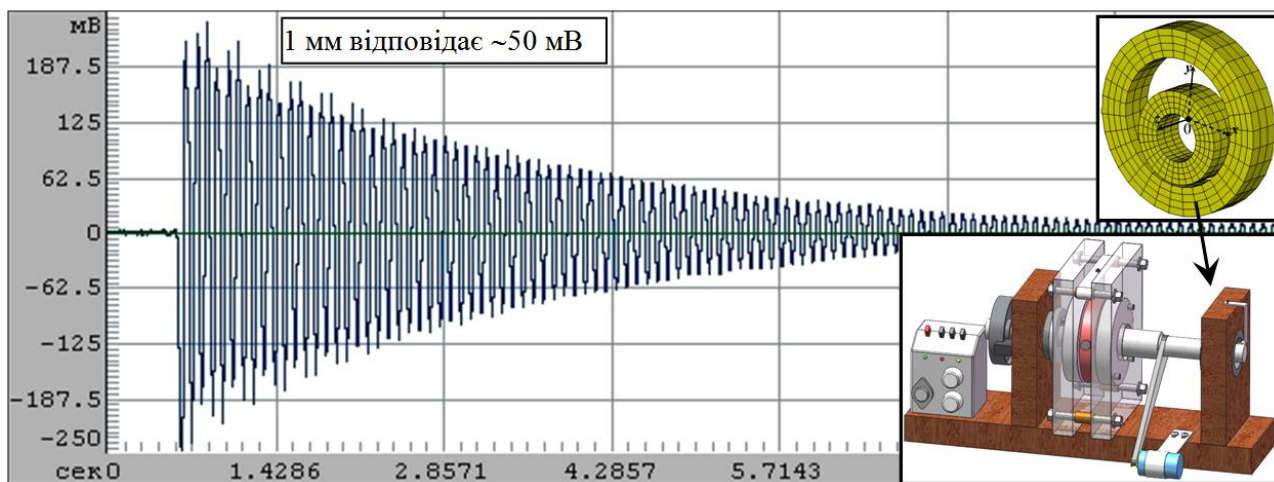


Рис. 1 – Осцилограма вільних коливань, ПМП та лабораторна установка

За методом затухаючих коливань віброграма розбивається на ряд ділянок із числом циклів N_c , для яких середнє значення логарифмічного декременту коливань (δ_A) визначається за формулою $\delta_A = (1/N_c) \ln(A_i/A_{i+N_c})$ (A – амплітуда, i – кількість ділянок) і відповідає середній амплітуді на ділянці $A_{i\text{cp}} = (A_i + A_{i+N_c})/2$. Встановлено, що значення декременту коливань ротора в двох радіальних ПМП при $A_{\text{cp}} = 3,5; 1,5; 0,5$ мм дорівнює відповідно $\delta_A = 0,035; 0,030; 0,029$.