

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЗОНАНСНОЇ ПОВЕДІНКИ НЕІДЕАЛЬНОЇ СИСТЕМИ, ЩО МІСТИТЬ ПОРТАЛЬНУ РАМУ З ВАЛОМ

Лебеденко Я.О.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

У роботі розглянуто неідеальну систему з обмеженим джерелом живлення [1]. Метою даної роботи є дослідження резонансного стаціонарного стану та перехідного процесу системи з трьома степенями свободи, що представляє собою порталну раму з валом, що підтримується двома підшипниками з двома сталевими дротами, які мають істотно нелінійні характеристики. Модель цієї системи представлена на рис. 1:

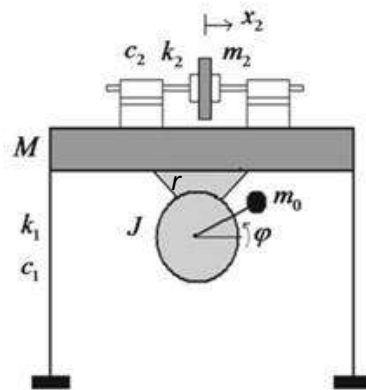


Рисунок 1 – Модель неідеальної системи, що розглядається

При дослідженні резонансної поведінки системи використано метод багатьох масштабів для знаходження аналітичних розв'язків та метод Рунге-Кутти для чисельного моделювання системи у пакетах програм Matlab та Python. Для опису перехідного процесу системи використано апроксимації Паде з використанням дрібно-раціональних наближень Паде, що містять експоненти. Поведінку неідеальної системи ми можемо побачити при побудові фазових портретів на фазовій площині та амплітудно-частотних характеристик. Чисельне моделювання системи показує точність побудованого стаціонарного розв'язку системи і при цьому демонструє наближення перехідного процесу системи до резонансного стаціонарного стану зі збільшенням часу. Графічні представлення дають можливість побачити гарне наближення аналітичного стаціонарного розв'язку з чисельним стаціонарним розв'язком, аналітичного стаціонарного розв'язку з аналітичним розв'язком перехідного процесу, а також аналітичного розв'язку з чисельним розв'язком перехідного процесу системи. Визначені області параметрів системи дають суттєве зменшення амплітуд резонансних пружних коливань.

Література:

1. Balthazar J.M., et al. An overview on the appearance of the Sommerfeld effect and saturation phenomenon in non-ideal vibrating systems (NIS) in macro and mems scales /J.M. Balthazar// Nonlinear Dynamics. - 2018. - Vol. 93(1). - P. 19–40.