

РЕЗОНАНСНА ДИНАМІКА СИСТЕМИ З ОБМЕЖЕНОЮ ПОТУЖНІСТЮ, ЩО МАЄ МАЯТНИКОВИЙ ГАСИТЕЛЬ КОЛИВАНЬ

Лебеденко Я.О.

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

У роботі розглядається система з джерелом енергії обмеженої потужності [1], яка містить двигун, лінійну пружну підсистему, що здійснює коливання під дією цього двигуна та з ним взаємодіє, а також маятниковий гаситель коливань. Таку систему називають також неідеальною. Модель неідеальної системи, що розглядається, виглядає наступним чином:

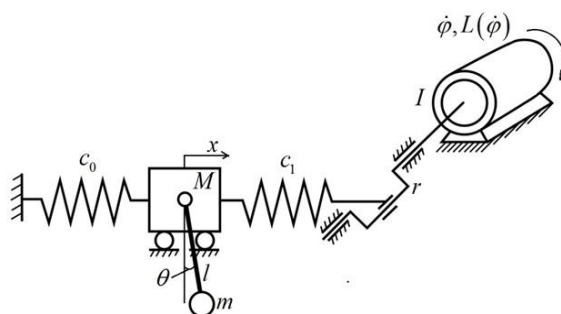


Рис.1. Модель неідеальної системи

Рівняння руху системи записуються у наступному вигляді:

$$\begin{cases} (M + m)\ddot{x} + (c_0 + c_1)x = c_1 r \sin \varphi - ml(\ddot{\theta} \cos \theta - \dot{\theta}^2 \sin \theta); \\ I\ddot{\varphi} = \varepsilon(a - b\dot{\varphi} + c_1 r(x - r \sin \varphi) \cos \varphi); \\ ml(l\ddot{\theta} + g \sin \theta + \ddot{x} \cos \theta) = 0, \end{cases}$$

де I – момент інерції обертальних мас, $(c_0 + c_1)$ – жорсткість коливальної системи, $L = a - b\dot{\varphi}$ – рушійний момент джерела енергії і момент сил опору обертання ротора.

При дослідженні даної системи використовується розкладання функцій у ряди Маклорена з утриманням членів до третьої степені включно. У подальшому аналізі системи використовується малий параметр ε , який характеризує малість амплітуд осциляційних складових та малість маси гасителя коливань.

Для побудови стаціонарних резонансних коливань системи використано метод багатьох масштабів. Ця процедура дає змогу отримати систему нелінійних алгебраїчних рівнянь відносно амплітуд змінних, яка розв'язується чисельними методами у програмі Matlab.

Наявність маятникового гасителя коливань при деяких значеннях параметрів сприяє зменшенню амплітуд коливань пружної підсистеми. При цьому коливання гасителя є значними.

Література:

1. Кононенко В. О. Колебательные системы с ограниченным возбуждением/ В.О. Кононенко. – М.: Наука, 1985.