

АНАЛІЗ НЕЛІНІЙНИХ БАГАТОМОДОВИХ ПРИСТРОЇВ І СИСТЕМ З ДИНАМІЧНИМ ХАОСОМ

Філоненко А.М., Лисиця А.О.

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

Поведінка нелінійних пристроїв і систем з хаотичною динамікою описується системами нелінійних диференціальних рівнянь. До теперішнього часу відсутні загальні методи аналітичного рішення систем нелінійних диференціальних рівнянь. У той же час, визначення моди з встановленням характеру поведінки і структури заповнення фазового простору нелінійних пристроїв і систем фазовими траєкторіями (при регулярному або стохастичному режимі роботи) являє собою важливу задачу, висунуту вимогами практики.

Аналіз нелінійних пристроїв і систем з динамічним хаосом на основі узагальнених уявлень у вигляді нелінійних осциляторів розглянемо на прикладі найбільш вивченої системи Лоренца [1, 2, 3] для надійної перевірки коректності отриманих результатів:

$$\dot{X} = -\sigma X + \sigma Y, \dot{Y} = -XZ + rX - Y, \dot{Z} = XY - bZ,$$

де, X, Y, z – змінні; σ, r, b – параметри системи Лоренца.

Систему можливо уявити без будь-яких спрощень у вигляді диференціального рівняння однієї змінної другого ступеня з нелінійною правою частиною:

$$\ddot{H} + K_H \dot{H} + W_H H = C_H,$$

де, H – одна з вибраних змінних системи (X, Y або Z), K_H – дисипативний член, W_H – вільний член, C_H – нелінійна функція, залежна від $X, Y, Z, \dot{X}, \dot{Y}, \dot{Z}$.

Література:

1. Афанасьев В.В. Особенности использования низкочастотных фильтров на микросхемах при измерении температуры случайных тепловых полей / В.В. Афанасьев, О.Г. Эльстинг, М.Д. Нотариус, В.А. Зубарев // Устройства, элементы и методы комплексной микроминиатюризации РЭА. Межвуз. сб., Казань, КАИ, 1983. – С. 82-86.
2. Lorenz E.N. Deterministic nonperiodic flow / E.N. Lorenz // J. Atm. Sci. – 1963. – Vol. 20. – № 1. – P. 130-141.
3. Лихтенберг А. Регулярная и стохастическая динамика / А. Лихтенберг, М. Либерман. – М.: Мир, 1984. – 528 с..