

Дослідження абсолютної стійкості нелінійної системи автоматичного регулювання

Соколов С. В., доц., Головач С.П., студ.
Сумський державний університет, м. Суми

Особливості нелінійних систем автоматичного регулювання (САР), різноманіття процесів у них, відсутність спільних методів вирішення нелінійних диференціальних рівнянь створюють труднощі точного математичного опису і теоретичного вивчення таких систем. Саме тому розробка наближених спеціальних методів аналізу нелінійних САР є актуальним питанням. Одними з головних завдань дослідження нелінійних систем є встановлення можливості виникнення в системах автоматичного регулювання автоколивань, визначення їх параметрів (амплітуди і частоти) та перевірка системи на стійкість. Саме вони і були розглянуті в даній роботі.

Незважаючи на існування великої кількості систем, в яких використання нелінійних характеристик є раціональним, питання дослідження стійкості залишається актуальним. Це зумовлено тим, що нелінійна характеристика ланки є нестабільною і досить часто стає шкідливим фактором, який в деяких випадках може негативно впливати на поведінку системи. Тому його треба або усувати, або вибирати режим роботи таким чином, щоб нелінійності не чинили істотного впливу на процеси в системі. Кілька основних методів подолання цієї проблеми було описано в даній роботі, серед яких зміна параметрів лінійної частини та поліпшення конструкції функціональних елементів. Крім того, в роботі було використано метод гармонічної лінеаризації нелінійних елементів для дослідження абсолютної стійкості системи. Цей метод дозволяє ввести поняття наближених (еквівалентних) передавальної і частотної функцій нелінійного елемента.

Також було проведено дослідження нелінійної САР алгебраїчним (аналітичним) способом та методом ЛЧХ. Останній є досить простим, наочним і дозволяє виконати корегування системи. Для ілюстрації проведеного дослідження, як висновок, було побудовано фазовий портрет даної нелінійної САР та проведено дослідження її абсолютної стійкості, як для конкретного типу нелінійностей (трипозиційне реле), так і цілого класу загалом.