

КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ АНАЛІЗУ СТІЙКОСТІ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Ісаєнко Є.Ю., Карайкоза А.М.

Науковий керівник - канд. техн. наук, доц. Абраменко І.Г.

Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка

(61050, Харків, вул. Різдяна, 19, каф. Автоматизації та комп'ютерно-
інтегрованих технологій, тел. (057) 712-35-37

E-mail: Post@3g.ua; факс (057) 712-35-37

Стійкість системи автоматизації (СА) характеризує здатність системи вертатися в стан рівноваги після зникнення зовнішніх сил, які вивели її із цього стану. У самому загальному випадку для стійкості СА необхідно щоб усі корені її характеристичного рівняння були лівими, тобто мали негативні дійсні частини.

Таким чином аналіз стійкості СА зводиться до визначення розташування коренів на комплексній площині, яке однозначно визначається коефіцієнтами характеристичного рівняння.

Найбільш ефективним способом аналізу стійкості є використання комп'ютерних технологій, серед яких найбільше поширення отримали засоби математичного пакету Matlab, а саме предметно орієнтований набір функцій Control System Toolbox.

Для одержання значень коренів конкретної СА може бути використана функція `roots`, а для графічного їх відображення на комплексній площині використовується функція `pzmap`.

На практиці одержали широке поширення непрямі правила, які дозволяють визначати стійкість системи без обчислення коренів. Ці правила називають критеріями стійкості. За допомогою критеріїв стійкості можна не тільки встановити, стійка система чи ні, але й з'ясувати, як впливають на стійкість ті або інші параметри та структурні зміни в системі.

Критерії стійкості можуть бути розділені на алгебраїчні і частотні. Алгебраїчні критерії засобами Matlab без написання спеціальних програм не можуть бути реалізовані. Частотні критерії дозволяють судити про стійкість по вигляду частотних характеристик. Ці критерії є графоаналітичними. До цієї групи відносяться критерії Михайлова і Найквіста.

Побудова годографа Михайлова може бути реалізована шляхом використання базових функцій системи Matlab. Для побудови годографа Найквіста слід використовувати функцію `nyquist`.

При дослідженні стійкості важливо мати кількісну характеристику ступеня її гарантії в реальних умовах – запаси стійкості. Для одержання значень запасів стійкості конкретної СА служить функція `margin`.

Застосовуючи частотні критерії, відповідні годографи можна будувати поступово з урахуванням впливу кожної елемента СА, що надає цим критеріям наочність і дозволяє успішно вирішувати завдання вибору параметрів системи з умов стійкості.