

Автоматизированный синтез устойчивого полинома из заданного неустойчивого корневым методом с использованием средств MatLab

Несенчук А.А., Козлов Ф.Г.

Белорусский национальный технический университет

В настоящей работе для нахождения устойчивого полинома на основе исходного неустойчивого используется расширение полинома [1]. Метод состоит в последовательной настройке значений всех или некоторых коэффициентов исходного полинома

$$(1) \quad g_n(s) = s^n + a_1 s^{n-1} + \dots + a_{n-1} s + a_n,$$

где a_j – действительные коэффициенты полинома, $j = \overline{1, n}$.

Расширение полинома (1) [1] определяется двумя полиномами

$$(2) \quad g_\eta(s) = s^\eta + a_1 s^{\eta-1} + \dots + a_{\eta-1} s + a_\eta,$$

$$(3) \quad g_{\eta-1}(s) = (g_\eta(s) - a_\eta)/s,$$

где η – порядковый номер полинома в расширении, равный его степени, $\eta = \overline{1, n}$; a_j – коэффициенты, $j = \overline{1, \eta}$. Полиномы расширения имеют общие коэффициенты, но не общие корни. Полином (3) является порождающим [1] по отношению к полиному (2).

Разработан алгоритм синтеза устойчивого интервального полинома [1] путем настройки его коэффициентов на основе анализа траекторий корней полиномов (2) и (3) расширения, который реализован программно с применением средств MatLab.

Преимущество решения задачи средствами MatLab заключается в том, что функции, разработанные в среде MatLab, работают быстрее (или в ряде случаев не медленнее) в сравнении с их эквивалентами на C/C++. Также, являясь матричным процессором, MatLab позволяет эффективно работать с векторным и матричным представлениями полиномов, что существенно упрощает выполнение отдельных функций, реализующих этапы отмеченного выше алгоритма.

Рассмотренный метод синтеза позволяет обобщить метод корневого годографа на случаи вариации произвольного числа коэффициентов и может быть использован для синтеза (по определенному критерию) интервального [1] устойчивого полинома на основе заданного неустойчивого.

Литература:

1. Несенчук, А.А. Корневой метод синтеза устойчивых полиномов путем настройки всех коэффициентов / А.А. Несенчук // Автоматика и телемеханика. – 2010. – № 8. – С. 13–24. ISSN 0005-2310.