

ИССЛЕДОВАНИЕ И СИНТЕЗ КОРНЕВЫХ ПОРТРЕТОВ ИНТЕРВАЛЬНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Шаповал Д.В., Хоронько А.Ю.

Научный руководитель - к.т.н., доцент Несенчук А.А.

В теории автоматического управления существенное значение имеет анализ и синтез систем с неопределенными параметрами, т.к. в реальных системах в процессе работы параметры отклоняются от расчетных [1, 2].

В рамках научной работы разработана программа для исследования и синтеза корневых портретов (КП) интервальных динамических систем второго порядка, описываемых характеристическими полиномами вида

$$\varphi(s) + K\psi(s) = 0, \quad (1)$$

где K – варьируемый параметр; $s = \sigma + i\omega$, s – комплексное переменное (оператор Лапласа); σ – коэффициент затухания колебаний системы; ω – угловая частота колебаний; $\varphi(s)$, $\psi(s)$ – интервальные целые функции.

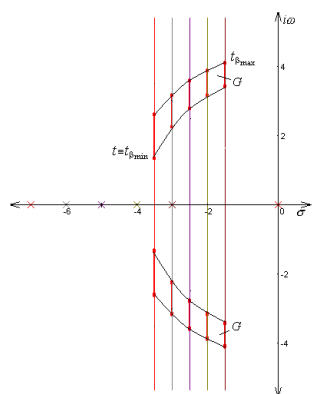


Рисунок 1. Поле G корневых траекторий интервальной системы

Алгоритм решения задачи:

- ввод матрицы коэффициентов характеристического полинома (1);
- формирование базовых полиномов $E(\sigma, \omega)$, $F(\sigma, \omega)$, $P(\sigma, \omega)$, $R(\sigma, \omega)$ [1];
- формирование уравнений корневого годографа Теодорчика–Эванса (КГТЭ): $\nu(\sigma, \omega) = 0$, и параметра: $u(\sigma, \omega) = K$, системы [2];

– графическое построение КП семейства (1) и поля G локализации корней семейства (рисунок 1); – анализ и корректировка динамических свойств системы.

В ходе данной научной работы была написана программа на высокоуровневом языке C# в среде разработки VisualStudio 2017, включающая класс PolinomWorker, предоставляющий инструментарий для формирования базовых полиномов, составления уравнений КГТЭ и графического построения корневого портрета интервальной системы.

Литература

1. Римский, Г.В. Автоматизация исследований динамических систем / Г.В. Римский, В.В. Таборовец. – Мн.: Наука и техника, 1978.
2. Несенчук, А.А. Анализ и синтез робастных динамических систем на основе корневого подхода / А.А. Несенчук. – Мн.: ОИПИ НАН Беларуси, 2005.