

## Особенности динамики полей корневых траекторий кругового образа

Несенчук А.А.

Белорусский национальный технический университет

Динамика системы автоматического управления с параметрической неопределенностью описывается семейством характеристических уравнений

$$s^n + a_1 s^{n-1} + \dots + a_{n-1} s + a_n = 0, \quad (1)$$

где  $a_j, j=1, 2, \dots, n$ , – коэффициенты, каждый из которых может линейно зависеть от некоторого неопределенного (свободного) параметра  $k$ .

Выделяется параметр  $k$ , посредством преобразования (1) к виду

$$k \cdot f(s) = \frac{\phi(s)}{\psi(s)} = u(\sigma, \omega) + iv(\sigma, \omega), \quad (2)$$

где  $\phi(s)$  и  $\psi(s)$  – полиномы от  $s$ ;  $u(\sigma, \omega)$ ,  $v(\sigma, \omega)$  – гармонические функции независимых действительных переменных  $\sigma$  и  $\omega$ .

Образ поля корневых траекторий кругового образа (КТКО) [1, 2] задается в плоскости свободного параметра в форме окружности. Функции и уравнение линий уровня поля КТКО определяются на основе (2) соответственно выражениями

$$f^* = f^*(\sigma, \omega, a, b) \quad (3)$$

$$f^*(\sigma, \omega, a, b) = \rho^2, \quad (4)$$

где  $a, b$  – координаты центра окружности-образа,  $\rho$  – радиус образа определяются из уравнения КТКО [2].

В результате проведенного исследования полей корневых траекторий кругового образа (3), (4) динамических систем различных порядков в случаях, когда линии уровня ограничивают многосвязные области корней и центр образа расположен произвольно, выявлен ряд закономерностей и особенностей расположения полей в комплексной плоскости корней. Рассмотрены конкретные примеры для систем различных порядков. Данный подход может использоваться для параметрического синтеза систем и позволяет обеспечить желаемое расположение корней системы.

1. Римский, Г.В., Таборовец, В.В. Автоматизация исследований динамических систем. – Мн.: Наука и техника, 1978. – 336 с.

2. Несенчук, А.А. Анализ и синтез робастных динамических систем на основе корневого подхода. – Мн.: ОИПИ НАН Беларуси, 2005. – 234 с.