ИССЛЕДОВАНИЕ РОБАСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИНТЕРВАЛЬНЫХ ПОЛИНОМОВ ПО ГРУППАМ КОЭФФИЦИЕНТОВ

Лопатин М.С.

Морская государственная академия им. Ф.Ф.Ушакова,
Россия, 353918, Новороссийск, пр-т Ленина, 93, E-mail: quadropoint@mail.ru

Запишем интервальный полином с вещественными коэффициентами в форме:

$$F(s)=\{f(s)=a_0+a_1 s+\ldots+a_n s^n,\quad \left|a_i-a_i^0\right|\le \beta\alpha_i,\quad i=\overline{0,n}\},$$

$$\left|a_{2i}-a_{2i}^0\right|\le \gamma\alpha_{2i},\, 2i=\theta_1,\theta_2\ldots\theta_{m1},\qquad \left|a_{2i+1}-a_{2i+1}^0\right|\le \gamma\alpha_{2i+1},\, 2i+1=\hat\theta_1,\hat\theta_2\ldots\hat\theta_{r1},\ (\beta=\gamma)$$

$$\left|a_{2i}-a_{2i}^0\right|\le \mu\alpha_{2i},\, 2i=\eta_1,\eta_2\ldots\eta_{m2},\qquad \left|a_{2i+1}-a_{2i+1}^0\right|\le \mu\alpha_{2i+1},\, 2i+1=\hat\eta_1,\hat\eta_2\ldots\hat\eta_{r2},\ (\beta=\mu)$$

$$\left|a_{2i}-a_{2i}^0\right|\le \alpha_{2i},\, 2i=\tau_1,\tau_2\ldots\tau_{m3},\qquad \left|a_{2i+1}-a_{2i+1}^0\right|\le \alpha_{2i+1},\, 2i+1=\hat\tau_1,\hat\tau_2\ldots\hat\tau_{r3},\ (\beta=1)$$

$m_1+m_2+m_3=[m/2];\, r_1+r_2+r_3=[n/2]+1$.

В случае полинома с комплексными коэффициентами рассмотрим полином:

$$\Phi(s)=\left\{\begin{matrix} f(s)=A_0+A_1 s+\ldots+A_n s^n, A_i=a_i+jb_i, \\ \left|a_i-a_i^0\right|\le\alpha_i\gamma, \left|b_i-b_i^0\right|\le\beta_i\mu, \alpha_i\ge 0, \beta_i\ge 0, \gamma>0, \mu>0. \end{matrix}\right\}$$

Наиболее известным методом исследования робастной устойчивости интервальных полиномов является теорема Харитонова. Она имеет свой графический аналог – критерий Цыпкина-Поляка. Дальнейшим продвижением в этом направлении является подход [1], основанный на построении нормированного номинального годографа специального вида, и позволяющий проводить более глубокое исследование робастных характеристик интервальных полиномов графическим методом. Основными достоинствами такого подхода являются следующие возможности:

- исследовать не только робастную устойчивость, но и классы неустойчивости (по числу корней характеристического полинома справа от мнимой оси);
- исследовать графическим способом запасы устойчивого или неустойчивого поведения заданного класса для интервальных полиномов;
- исследовать робастные характеристики полиномов, как с вещественными, так и с комплексными коэффициентами;
- исследовать по выбранной группе коэффициентов в вещественном случае, а также по реальным и мнимым частям коэффициентов интервального полинома с комплексными коэффициентами;
- рассматривать вырожденные случаи, когда $\alpha_0=0$ или $\alpha_1=0$.

Литература

1. Графические критерии робастного поведения интервальных полиномов. Ч I-III. Труды института системного анализа РАН «Динамика неоднородных систем». Выпуск 53(1). М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010.