ИССЛЕДОВАНИЕ РОБАСТНОГО ПОВЕДЕНИЯ ИНТЕРВАЛЬНОГО ПОЛИНОМА ПО ГРУППАМ КОЭФФИЦИЕНТОВ

Тульчий В.В., Лопатин М.С., Зеленков Г.А.

Морская государственная академия им. Ф.Ф.Ушакова,
Россия, 353918, Новороссийск, пр-т Ленина, 93,
тел. (8-3217)-61-0076, E-mail: mathshell@mail.ru

Предлагается обобщение критерия Ципкина-Поляка. Использованные понятия, описаны в [1]. Рассмотрим интервальный полином с вещественными коэффициентами

$$F(s)=\{f(s)=a_0+a_1s+\ldots+a_ns^n,\ \left|a_i-a_i^0\right|\le\beta\alpha_i,\ i=\overline{0,n}\}. \tag{1}$$

Рассмотрим функции $f_0(j\omega)=g_0(\omega)+j\omega h_0(\omega)$ (номинальный годограф):

$$g_0(\omega)=a_0^0-a_2^0\omega^2+a_4^0\omega^4-\ldots,\ h_0(\omega)=a_1^0-a_3^0\omega^2+a_5^0\omega^4-\ldots.$$

Теорема. Пусть $\alpha_0>0,\alpha_1>0,\alpha_{\text{n-1}}>0,\alpha_{\text{n}}>0$; $m_1+m_2+m_3=[\frac{n}{2}]$; $r_1+r_2+r_3=[\frac{n}{2}]+1$;

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

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

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

$$\begin{cases}R(\omega)=\sum\limits_{2i=\theta_1,\theta_2\ldots\theta_{m1}}\alpha_{2i}\omega^{2i}+\frac{\mu}{\gamma}\sum\limits_{2i=\eta_1,\eta_2\ldots\eta_{m2}}\alpha_{2i}\omega^{2i}+\frac{1}{\gamma}\sum\limits_{2i=\tau_1,\tau_2\ldots\tau_{m3}}\alpha_{2i}\omega^{2i},0\le 2i\le n;\\ T(\omega)=\frac{\gamma}{\mu}\sum\limits_{2i+1=\hat\theta_1,\hat\theta_2\ldots\hat\theta_{r1}}\alpha_{2i+1}\omega^{2i}+\sum\limits_{2i+1=\hat\eta_1,\hat\eta_2\ldots\hat\eta_{r2}}\alpha_{2i+1}\omega^{2i}+\frac{1}{\mu}\sum\limits_{2i=\hat\tau_1,\hat\tau_2\ldots\hat\tau_{r3}}\alpha_{2i}\omega^{2i},\\ 1\le 2i+1\le n.\end{cases}$$

Тогда $F(s)$ принадлежит классу (n,k)-эквивалентности тогда и только тогда, когда:

а) $\left|a_0^0\right|>\alpha_0,a_n^0>\alpha_n$, если a_0^0,a_n^0 - центры фиксированных интервалов, иначе $\left|a_0^0\right|>\gamma\alpha_0$ или $\left|a_0^0\right|>\mu\alpha_0$; $\left|a_n^0\right|>\gamma\alpha_n$ или $\left|a_n^0\right|>\mu\alpha_n$; что зависит от размахов при a_0^0, a_n^0.

б) годограф $Z_0(\omega)=g_0(\omega)/R(\omega)+jh_0(\omega)/T(\omega)$ при изменении ω от 0 до ∞ проходит через $n-2k$ квадратов против часовой стрелки и не пересекает квадрата $(\pm\gamma;\pm\mu)$.

Литература

1. *Зеленков Г.А., Дикусар В.В., Зубов Н.В.* Методы анализа робастной устойчивости и неустойчивости. М.: ВЦ РАН, 2007. – 234 с.