УДК 681.51.033.26

# Использование обобщенного корневого годографа при синтезе систем с неопределенностью

Несенчук А.А.
Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси

Опишем динамическую систему характеристическим полиномом

$$p(s) = s^n + a_1 s^{n-1} + \ldots + a_{n-1}s + a_n, \qquad (1)$$

где $a_j \in \{\underline{a}_j, \overline{a}_j\}$ – вещественные коэффициенты, $j = 1, \ldots, n$, $s = \sigma + i\omega$.

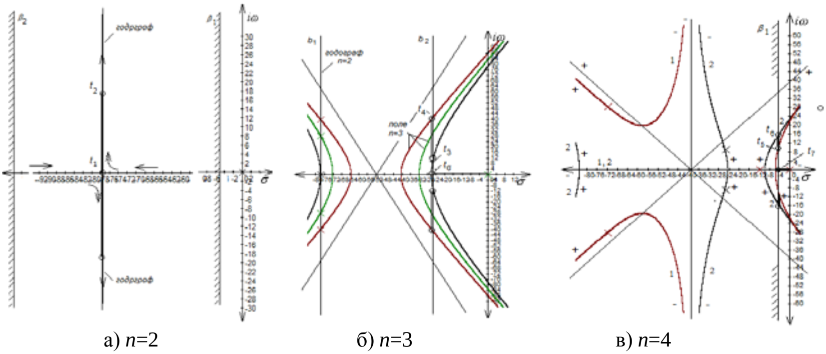
Требуется решить задачу синтеза интервального полинома (1) четвертого порядка, семейство корней которого располагается в заданной в плоскости собственных частот $s$ области качества $Q$, ограниченной линиями равной степени устойчивости, $\beta_1$ и $\beta_2$, исходя из того, что номинальные значения и границы изменения коэффициентов $a_j$ не известны.

Используем расширение $E_n$ [1] полинома (1) следующего вида:

$$E_n = \{p_k(s) = s^k + a_1 s^{k-1} + \ldots + a_{k-1}s + a_k\}, \qquad (2)$$

где $k=\overline{1,n}$, $p_k(s)=p(s)$; $p_{k-1}(s)=(p_k(s)-a_k)/s$, и строим годографы (2) (рис. 1). Вычисление интервалов $a_j$ (1) основано на следующем утверждении [1].

*Утверждение*. Корневой годограф порождающего полинома $p_{k-1}(s)$ относительно любого из его коэффициентов $a_j$ представляет собой траектории начальных точек свободного годографа $p_k(s)$.




а) $n$=2 б) $n$=3 в) $n$=4

Рис. 1 – Поля корневых траекторий при $n$=2, $n$=3 и $n$=4

Границы интервалов $a_1$ определяем в соответствии с границами $\beta_1$ и $\beta_2$. Тогда, согласно конфигурации полей и рис. 1а: $\underline{a}_2 = a_2(t_1)$, $\overline{a}_2 = a_2(t_2)$; согласно рис. 1б: $\overline{a}_3 = \min\,(a_{3\,\min}(t_4), a_{3\,\min}(t_\sigma))$, $\underline{a}_3=0$; согласно рис. 1в: $\overline{a}_4 = \min\,(a_{4\,\min}(t_6), a_{4\,\min}(t_7))$, $\underline{a}_4=0$, где $a_{j\,\min}$ – минимальное значение $a_j$.