

Корневой метод достижения заданного качества систем с неопределенностью

Несенчук А.А.

Белорусский национальный технический университет

Рассматривается задача размещения семейства корней характеристического уравнения динамической системы четвертого порядка с интервальной неопределенностью в заданной области качества Q в плоскости корней s . Область Q ограничивает запас устойчивости системы и задается двумя границами β_1 и β_2 равной степени устойчивости.

Динамика системы описывается характеристическим полиномом

$$s^4 + a_1 s^3 + a_2 s^2 + a_3 = p(s), \quad (1)$$

где коэффициенты a_j действительны и изменяются в следующих пределах: $\underline{a}_j \leq a_j \leq \bar{a}_j$, $j=0, 4$, $a_0 \neq 0$; \underline{a}_j и \bar{a}_j – минимальное и максимальное

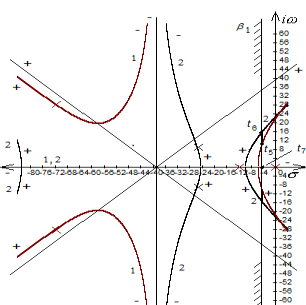


Рисунок – Корневой портрет (1)

полинома (1), представленный двумя корневыми годографами 1 и 2, ветви которых, обозначенные соответственно цифрами 1 и 2, проходят через граничные точки t_5 и t_6 области $t_5 t_6$ пересечения β_1 ветвями корневого портрета. Интервалы вариации параметра a_4 определяются на основе уравнений [1] корневого годографа и параметра системы следующим образом:

$$\bar{a}_4 = \min(a_4(t_5), a_4(t_6)); \underline{a}_4 = \max(a_4'(t_7), a_4''(t_7)), \quad (2)$$

где $a_4'(t_7)$ и $a_4''(t_7)$ – значения a_4 в точке t_7 пересечения β_1 действительными ветвями годографов 1 и 2. Значения a_4 в точках пересечения ветвей с левой границей β_2 (на рисунке не показана) превышают (2) и поэтому не учитываются. Оставшиеся параметры (1) вычисляются по тому же принципу.