

Исследование динамики поля корневых траекторий на границе устойчивости

Несенчук А. А.

Белорусский национальный технический университет

Актуальным является вопрос изучения влияния параметрических возмущений, вызываемых различными неблагоприятными и часто непредвиденными факторами, на качество функционирования динамических объектов, что обуславливает необходимость более глубокого исследования динамических свойств систем управления объектами в условиях изменяющихся параметров и минимизации или устранения отрицательных последствий этого явления [1–2].

Рассматривается динамика характеристического полинома

$$s^3 + a_1s^2 + a_2s + a_3 = p(s), \quad a_j \in [\underline{a}_j, \bar{a}_j], \quad j = 1, \dots, 3, \quad (1)$$

описывающего динамическую систему, функционирующую в условиях параметрической неопределенности. Установлен характер пересечения границы устойчивости системы ветвями поля корневых траекторий ее корневого портрета (области пересечений D). На этой основе сформулировано условие устойчивости.

Условие устойчивости. Для асимптотической устойчивости интервальной динамической системы, описываемой семейством характеристических уравнений (1), необходимо и достаточно условие

$$\bar{a}_3 < a_{d_{\min}}, \quad (2)$$

где \bar{a}_3 – верхняя граница интервала изменения параметра a_3 ; $a_{d_{\min}}$ – минимальное значение параметра a_3 в области пересечений D [2]. Для параметрического синтеза достаточно вычислить значение $a_3 = a_{d_{\min}}$ и сравнить его с заданным значением \bar{a}_3 согласно условию (2). На основании этого метода определен алгоритм для параметрического синтеза интервальной системы (1). Полученные в работе результаты дают полное представление о том, каким образом следует манипулировать коэффициентами полинома (1) с целью обеспечения желаемых динамических свойств и могут быть успешно применены в САПР САУ.