

М. А. Заусаева, В. Е. Зотеев (Самара, СамГТУ). **Разработка и применение стохастических разностных уравнений для систем с кратными корнями характеристического уравнения.**

Рассматриваются часто встречающиеся в практике промышленных испытаний линейные динамические системы, характеристические уравнения которых имеют кратные корни. Одним из эффективных способов параметрической идентификации таких систем является метод, в основе которого лежат линейно параметрические дискретные модели в форме стохастических разностных уравнений, описывающих результаты измерений y_k мгновенных значений отклика системы на типовое тестовое воздействие [1]. Для различных случаев кратных корней характеристического уравнения (два кратных действительных корня, три кратных действительных корня, два кратных комплексно-сопряженных корня, два кратных действительных и два комплексно-сопряженных корня, один действительный и два кратных комплексно-сопряженных корня) построены линейно параметрические дискретные модели, описывающие в форме стохастических разностных уравнений импульсную характеристику системы:

$$y_k = \begin{cases} \lambda_{k+p+1} + \eta_k, & k = 0, 1, \dots, p-1, \\ \sum_{i=1}^p \lambda_i y_{k-i} + \eta_k, & k = p, p+1, \dots, N-1, \end{cases}$$
$$\eta_k = \begin{cases} \varepsilon_k, & k = 0, 1, \dots, p-1, \\ \varepsilon_k - \sum_{i=1}^p \lambda_i \varepsilon_{k-i}, & k = p, p+1, \dots, N-1. \end{cases}$$

Здесь $p = 2, 3, 4, 5$ — порядок системы; ε_k и η_k — случайная аддитивная помеха в результатах наблюдений и эквивалентное случайное возмущение в стохастическом разностном уравнении соответственно; N — объем выборки наблюдений.

Для каждого случая кратных корней получены соотношения, связывающие коэффициенты λ_i с параметрами динамической системы, а также описаны матрицы линейного преобразования вектора случайной помехи в результатах наблюдений.

На основе полученных моделей разработан помехоустойчивый алгоритм вычисления параметров динамической системы через среднеквадратичные оценки коэффициентов линейно параметрической дискретной модели в форме стохастического разностного уравнения. Итерационная процедура алгоритма позволяет практически устранить смещение в оценках коэффициентов стохастического разностного уравнения и, как следствие, добиться высокой точности вычисления параметров динамической системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зотеев В. Е. Разработка и исследование линейных дискретных моделей колебаний диссипативных систем. — Вестник Самарского гос. техн. ун-та, сер. физ.-матем. науки, 1999, № 7, с. 170–177.