

В. Л. Петров (Москва, МГГУ). Синтез адаптивного регулятора в электромеханической системе на основе параметров спектральной модели в базисе функций Чебышева–Лежандра.

Определим ортонормированные функции Чебышева–Лежандра (ОФЧЛ) в соответствии с выражением [1]:

$$\hat{P}_{n\infty}(u, t) = (-1)^n \sqrt{u(2n+1)} [\Gamma(n+1)]^2 e^{-ut(n+1/2)} \sum_{k=0}^n \left\{ \frac{(1 - e^{ut})^k}{[\Gamma(k+1)]^2 \Gamma[(n-k+1)]^2} \right\}, \quad (1)$$

где u — масштабный параметр.

Спектральная модель импульсной переходной характеристики (ИПХ) электромеханической системы (ЭМС) в базисе ОФЧЛ формируется на основании следующих зависимостей [2], [3]:

$$h_\delta(\tau) = \sum_{j=0}^{\infty} \chi_j \hat{P}_{j\infty}(u, t), \quad (2)$$

где $h_\delta(\tau)$ — ИПХ ЭМС, $\chi_i = \int_0^\infty h_\delta(\tau) \hat{P}_{i\infty}(u, t) d\tau$.

Большая часть ЭМС производственных механизмов характеризуются значительной величиной механической постоянной времени, определяемой естественной инерционностью и не подлежащей компенсации в управляемых ЭМС. Таким образом, можно представить операторную модель адаптивного регулятора управляемой ЭМС в виде

$$W_p(p) = W_j(p)/W_0(p), \quad (3)$$

где $W_0(p)$ — операторная модель ИПХ ЭМС 0-го порядка, $W_j(p)$ — операторная модель ИПХ ЭМС j -го порядка.

Учитывая взаимосвязь между спектральной и операторной моделями ИПХ, после проведения преобразований (1)–(3) можно получить следующее выражение для операторной модели регулятора управляемой ЭМС при использовании уровневой идентификации ИПХ в базисе ОФЧЛ нулевого и первого порядков:

$$W_0^1(p) = \frac{\chi_0^1 \sqrt{u_1}/(p + u_1/2) + \chi_1^1 \sqrt{3u}(u_1/2 - p)/[(p + u_1/2)(p + 3u_1/2)]}{\chi_0^0 \sqrt{u_0}/(p + u_0/2)},$$

где u_1, χ_0^1, χ_1^1 — параметры спектральной модели ИПХ ЭМС 1-го порядка; u_0, χ_0^0 — параметры спектральной модели ИПХ ЭМС 0-го порядка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Петров В. Л. Применение ортогональных функций Лежандра для параметрической идентификации динамической системы при наличии запаздывания. — Обзорение прикл. и промышл. матем., 2003, т. 10, в. 1, с. 202–204.
2. Петров В. Л. Использование спектральной модели на основе ортогональных функций для синтеза регулятора в управлении электромеханической системой. — Обзорение прикл. и промышл. матем., 2003, т. 10, в. 1, с. 204–205.
3. Петров В. Л. Идентификация моделей электромеханических систем с использованием спектральных методов анализа в базисах непрерывных ортонормированных функций. — Мехатроника, автоматизация, управление, 2003, № 10, с. 29–36.