

УДК 62-53.001

А.В. Нестеров (5 курс, каф. САиУ), Р.И. Ивановский, д.т.н., проф.

ОБЩИЙ ЧИСЛЕННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК МНОГОМЕРНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Проблема построения математических моделей исследуемых процессов и систем остается центральной в широком круге прикладных задач системного анализа. Путем сбора и предварительной обработки данных наблюдений может быть получена исходная информация о входных и выходных сигналах, а также о характеристиках отдельных звеньев и системы в целом. Рассмотрим многомерную динамическую систему и опишем общий метод определения ее входных сигналов и переходных характеристик при задании требуемых выходных характеристик. При известной матрице объекта управления уравнение связи сигналов управления и заданных выходных сигналов системы, получаем соотношение:

$$S_{\Sigma} = H(p) \cdot \Theta_{\Sigma}(p) \quad (1)$$

где $H(p)$ - матрица многомерного объекта управления, S_{Σ} - матрица выходных сигналов системы, $\Theta_{\Sigma}(p)$ - матрица входных управляющих сигналов.

В пространстве оригиналов связь между сигналами управления и выходами системы будет осуществляться через весовую матрицу объекта управления, получаемую с помощью обратного преобразования Лапласа из передаточной матрицы $H(p)$.

$$S_{\Sigma}(t) = \int_0^t H(t-\tau) \cdot \Theta_{\Sigma}(\tau) d\tau \quad (2)$$

Полученное интегральное уравнение содержит матрицу неизвестных сигналов управления $\Theta_{\Sigma}(p)$. Две другие матрицы известны по условиям синтеза.

Задача определения входного сигнала с помощью выражения (2) сводится к определению одного из сомножителей подынтегральной функции по известным значениям одной из них и результирующей функции S_{Σ} . Решение может быть найдено введением дискретного времени и рассмотрения определенных интегралов, соответствующих выражению (2), для каждого отрезка. Производится расчет значений матрицы $\Theta_{\Sigma}(p)$ на каждом из последовательных интервалов времени. В результате могут быть получены значения искомых функций для дискретных моментов. В большинстве задач построения моделей и синтеза динамических систем по найденным табличным значениям функций требуется определить соответствующее аналитическое выражение. Эта задача может быть решена путем использования поисковых или беспойсковых алгоритмов. Предлагается эффективный беспойсковый алгоритм определения аналитических выражений для входных сигналов путем использования таблично заданной многомерной выходной функции S_{Σ} и подынтегральной функции $H(t-\tau)$ выражения (2).

Вывод. Предложенным методом можно определять управляющие входные воздействия сложной многомерной системы по заданным ее динамическим свойствам.