

Параметрическая идентификация системы фазового управления

Саид Ж.М.

Белорусский государственный университет информатики
и радиоэлектроники

Рассматривается задача параметрической идентификации (оценки параметров) системы фазового управления (СФУ) на основе имеющейся априорной информации об уравнениях объекта в пространстве состояний и статистического анализа входных и выходных сигналов. Состояние СФУ описывается уравнением в форме Ланжевена со случайными параметрами.

$$\dot{X}^{(s)}(t) = \varphi(X, D, s, t) + \sigma(X, D, s, t)U(t) + H(X, D, s, t)\xi(t). \quad (1)$$

при начальных условиях $X^{(s)}(t_0) = X_0$, $s = \overline{1, n_s}$ – номер состояния (структуры) системы. В данном случае $D = D(t)$ – блочный вектор в общем случае случайных параметров СФУ.

Задача идентификации состоит в том, чтобы на основе экспериментальных данных определить значение вектора параметров, $D^{(s)}(t)$ при котором разность $\Delta D^{(s)}(t) = D^{(s)}(t) - \hat{D}^{(s)}(t)$ принимает наименьшее значение. Вектор $D^{(s)}(t)$ представляется в виде $D^{(s)}(t) = D_{ii}(t) + d^{(s)}(t)$, где $D_{ii}(t)$ – вектор номинальных значений параметров СФУ, $d^{(s)}(t)$ – вектор малых отклонений параметров системы.

При такой постановке задачи производится совместное оценивание и идентификация процесса (объекта) на основе использования уравнений фильтрации, в которых вектор оценок фазовых координат $X^{(s)}(t)$ необходимо заменить расширенным вектором $X_{\delta}^{(s)T}(t) = [X^{(s)}(t), d^{(s)}(t)]$.

В качестве примера рассмотрен процесс идентификации параметров СФУ, описываемую уравнением (1). Математическое моделирование данного примера идентификации параметров СФУ производилось в среде Mathcad. Для обеспечения некоррелированности шумов процесса и измерителя, представленных в модели, интегрирование дифференциальных уравнений производилось методом Эйлера.

Представленные результаты моделирования показали работоспособность алгоритма идентификации. Расхождения в оценке параметров элементов СФУ незначительны.

Для случая неизменного состояния (структуры) а также линейных уравнений объекта и измерителя алгоритм идентификации принимает вид оптимального фильтра.