

## Численный метод определения параметров математической модели объекта управления

Кулаков А.Т., Худенко Д.О.

Белорусский национальный технический университет

Определение математической модели объекта управления часто выполняется путем аппроксимации экспериментальной переходной характеристики, как реакции звена на ступенчатое входное воздействие.

Многие промышленные объекты управления с самовыравниванием можно аппроксимировать моделью в виде нескольких последовательно соединенных аperiodических звеньев с одинаковыми постоянными времени [1]:

$$W(p) = \frac{1}{(Tp + 1)^n}, \quad (1)$$

где  $T$  – постоянная времени звеньев;  $n = 1, 2, 3 \dots$  – количество аperiodических звеньев.

Известен ряд графоаналитических методов определения параметров  $T$  и  $n$  модели объекта вида (1). В работе [1] определение этих параметров основано на построении касательной в точке перегиба переходной характеристики. Метод, приведенный в работе [2], базируется на определении моментов времени, в которые график переходной характеристики достигает двух заданных уровней значений.

Предлагаемый метод аппроксимации объекта передаточной функцией вида (1) основан на численном интегрировании. Сущность метода заключается в следующем. Вычисляется площадь  $S$  над графиком нормированной переходной характеристики. Величина площади  $S$  связана с параметрами модели объекта следующей зависимостью  $S = nT$ . Итерационный процесс поиска значений параметров  $T$  и  $n$  модели начинается со значения  $n=1$  и, соответственно,  $T=S/n$ . Критерием завершения процесса является минимальное значение интеграла от разности между экспериментальной переходной характеристикой и переходной характеристикой модели.

Метод реализован в виде приложения на языке программирования Delphi.

1. Настройка автоматических систем и устройств управления технологическими процессами: Справочное пособие / Под ред. А.С. Ключева. – М.: Энергия, 1977.- 399с.
2. Гурецкий, Х. Анализ и синтез систем управления с запаздыванием. Пер с польского. – М.: Машиностроение, 1974. – 328с.