

Способ уменьшения параметров оптимальной динамической
настройки ПИД- алгоритмов регулирования

Кулаков Г.Т., Кулаков А.Т.

Белорусский национальный технический университет

Одним из основных методов улучшения качества регулирования технологических процессов является использование ПИД-регуляторов, которые имеют три параметра динамической настройки (коэффициент передачи, время интегрирования и время дифференцирования). ПИД-регуляторы обладают максимальным быстродействием: обрабатывают скачок задания в зависимости от принятой зоны нечувствительности регулятора за четыре – пять запаздываний по каналу регулирующего воздействия.

Так, например, использование регулятора Ресвика [1] позволяет существенно повысить быстродействие регулятора для объектов с большим запаздыванием по каналу регулирующего воздействия.

Алгоритм регулятора Ресвика представляет собой последовательное соединение звена с передаточной функцией обратно пропорциональной той части передаточной функции объекта регулирования, которая не содержит запаздывания, с пропорциональным звеном, коэффициент усиления которого равен единице и охвачен положительной обратной связью в виде последовательного звена с коэффициентом передачи, равным β и звеном чистого запаздывания объекта по каналу регулирующего воздействия. При условии приближения коэффициента β к единице регулятор Ресвика приближается к идеальному ПИД-алгоритму регулирования. Однако при $\beta = 1$ система автоматического регулирования (САР) теряет устойчивость.

Для устранения этого недостатка предлагается в структурной схеме регулятора Ресвика принять $\beta = 1$, но дополнительно ввести на входе фильтр в виде инерционного звена первого порядка с временем разгона, равным заданному значению времени разгона оптимального переходного процесса (ОПП) в САР при обработке скачка задания.

В результате чего реализуется устойчивый ПИД-алгоритм регулирования с одним параметром динамической настройки $T_{зд}$ – заданное время экстремали ОПП по задающему воздействию, позволяющий существенно улучшить качество регулирования и сократить время наладки системы регулирования.

Литература

1. Гурецкий, Х. Анализ и синтез систем управления с запаздыванием. – М.: Машиностроение, 1971. – 328 с.