

Оптимизация САР с дифференцированием промежуточного сигнала

Кулаков Г.Т., Кулаков А.Т., Басалай Д.В.

Белорусский национальный технический университет

Типовая САР температуры перегретого пара ($t_{п.п.}$) за котлом представляет собой двухконтурную систему с ПИ-регулятором и дифференцированием температуры перегретого пара за местом впрыска питательной воды.

Для расчета параметров оптимальной динамической настройки САР необходимо расчетным или экспериментальным путем определить передаточные функции (ПФ) опережающего и инерционного участков пароперегревателя. При этом настройка дифференциатора осуществляется по методу полной компенсации в частном виде (МПК ЧВ) [1].

Типовая САР с дифференциатором не может существенно улучшить качество регулирования при основных воздействиях даже при оптимальных настройках. Предлагается заменить дифференциатор на разность двух моделей: неполной – в виде той части ПФ инерционного участка, которая не содержит запаздывания, полной – инерционного участка с запаздыванием (модифицированный упредитель Смита).

Параметры настройки основного регулятора (ПИ- или ПИД-) определяют по ПФ главного участка объекта без учета запаздывания по каналу регулирующего воздействия МПК при коэффициенте демпфирования равном единице.

Использование ПИ-регулятора в предложенной схеме при отработке скачка задания сокращает время регулирования в 1,9 раза, а ПИД-регулятора – в 3,1 раза. При этом степень затухания переходных процессов близка к единице. Величина перерегулирования в системе с ПИД-регулятором составляет 12 %. Полное время регулирования при отработке внешнего возмущения сокращается для ПИ-регулятора в 1,9 раза, а ПИД-регулятора – в 3,5 раза.

При этом использование ПИД-регулятора позволяет уменьшить интегральную квадратичную оценку качества переходного процесса в 2 раза. Дополнительный дифференциатор инвариантности позволяет обрабатывать внутренние возмущения в пределах зоны нечувствительности регулятора.

Литература

1. Кузьмицкий, И.В. Теория автоматического управления: Учебник / И.Ф. Кузьмицкий, Г.Т. Кулаков. – Мн.: БГТУ, 2010. – 574 с.