

Структурно-параметрическая оптимизация дифференциатора инвариантности котельного регулятора мощности

Кулаков Г.Т., Кулаков А.Т., Артёменко К.И.
Белорусский национальный технический университет

Для стабилизации нагрузки котельного регулятора мощности (КРМ), при постоянном значении задания системы автоматического регулирования мощности энергоблока (САУМБ) и вибрации одного из регулирующих клапанов турбины, предусмотрен дифференциатор инвариантности на вход которого подается сигнал по давлению перегретого пара перед турбиной, а выход подключен к входу КРМ.

При переменном давлении пара перед турбиной энергоблок работает в режиме скользящего давления в диапазоне от 70 до 30 % номинальной мощности. При этом с уменьшением нагрузки энергоблока давление перегретого пара также уменьшается, а регулирующие клапаны турбины стабилизируются на заданном уровне. Условие инвариантности КРМ в режиме скользящего давления: передаточная функция по мощности энергоблока при возмущении регулируемыми клапанами турбины равна произведению передаточной функции дифференциатора инвариантности на разность передаточной функции по давлению перегретого пара при возмущении регулируемыми клапанами турбины для замкнутой системы и той же передаточной функции для разомкнутой системы.

В типовой САУМБ устройство инвариантности реализовано реальным дифференцирующим звеном с двумя параметрами динамической настройки: K_d – коэффициент передачи, T_d – время дифференцирования.

При постоянном давлении перегретого пара энергоблок работает в диапазоне от 100 до 70 % номинальной мощности. Уменьшение уровня нагрузки энергоблока осуществляется за счет прикрытия части регулирующих клапанов турбины. В этом режиме передаточная функция устройства инвариантности КРМ равна отношению передаточной функции по мощности энергоблока при возмущении регулируемыми клапанами турбины к передаточной функции по давлению перегретого пара при возмущении регулируемыми клапанами турбины. В режиме постоянного давления пара, по сравнению с режимом скользящего давления, время дифференцирования дифференциатора увеличивается в 1,8 раза, а коэффициент передачи – в 12,2 раза. Для сохранения устойчивости САУМБ необходимо корректировать параметры динамической настройки дифференциатора инвариантности КРМ в функции от нагрузки энергоблока по нелинейным зависимостям.