

Усовершенствование комбинированной САУ уровня воды в барабане парового котла

Кулаков Г.Т., Кухоренко А.Н.

Белорусский национальный технический университет

Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем
чрезвычайных ситуаций МЧС Республики Беларусь

Типовая трехимпульсная САУ уровня воды в барабане парового котла не обеспечивает требуемого качества регулирования при глубоких возмущениях нагрузки котла. Для существенного улучшения качества поддержания уровня воды в барабане котла при глубоких изменениях нагрузки предложена усовершенствованная комбинированная САУ, основанная на экспресс-методах структурно-параметрической оптимизации динамических систем с использованием принципа инвариантности по уровню при обработке внешнего возмущения расходом перегретого пара. Усовершенствованная САУ реализована на базе каскадной системы автоматического регулирования. При этом структуру стабилизирующего регулятора (СР) выбирают на основе передаточной функции оптимального регулятора по динамике опережающего участка (выход: расход питательной воды; вход: перемещение регулирующего питательного клапана), на вход которого падают корректирующий сигнал с коэффициентом передачи опережающего участка объекта $k_{оп}$. Причем параметр динамической настройки СР выбирают равным постоянной времени опережающего участка объекта регулирования. В результате чего выход корректирующего регулятора (КР) совпадает с регулирующим воздействием СР.

Структура КР представлена фильтром, охваченным положительной обратной связью с передаточной функцией модели основного участка регулирования (выход: уровень воды в барабане; вход: перемещение регулирующего питательного клапана). При этом передаточная функция фильтра представляет отношение заданной передаточной функции системы к передаточной функции основного участка регулирования. На вход КР, кроме выходного сигнала уровнемера, поступает сигнал промера через усилитель с коэффициентом передачи, равным величине статической ошибки регулирования по уровню при возмущении расходом пара с учетом знака. На третий вход СР через усилитель $k_{оп}$ поступают минусовые сигналы с выходов блока формирования производной Derivative, на вход которого поступает разность передаточных функций явления набухания уровня.