

Исследование влияния изменения нагрузки и режима давления пара перед турбиной на динамику энергоблока

Карницкий Н.Б., Кравченко В.В., Веремейчик Е.Г.
Белорусский национальный технический университет

Неравномерность графиков нагрузок в энергосистемах вынуждает привлекать крупные энергетические блоки тепловых электрических станций к регулированию частоты и перетоков мощности. Вместе с тем для выбора оптимальной структуры и настройки систем автоматического управления мощности энергоблока, а также определения алгоритмов изменения параметров динамической настройки основных регуляторов в функции расхода пара необходимо знать динамические характеристики основных участков регулирования энергоблока в широком диапазоне изменения нагрузок.

Исследования проводились на газомазутном прямоточном котле ТГМП-314 Лукомльской ГРЭС, работающем в блоке с турбиной К-300-240 ЛМЗ. Энергоблоки ГРЭС работают в диапазоне 100–30 % номинальной мощности с переходом в режим скользящего давления при нагрузках ниже, чем 70 %.

Испытания по определению динамических характеристик объектов определялись для трех уровней нагрузок: от 300–270 МВт при нормальном давлении до 150–120 МВт при скользящем давлении пара перед турбиной.

Определение динамических характеристик энергоблока в виде переходных характеристик по мощности и давлению пара перед турбиной проводилась при возмущении суммарной нагрузкой котла (μ_k), т. е. согласованной подачей топлива, воздуха и питательной воды, а также перемещением регулирующих клапанов турбины (h_{pk}), определяемым по давлению рабочей жидкости под золотником сервомоторов турбины.

Анализ динамических характеристик моноблока 300 МВт Лукомльской ГРЭС (котел ТГМП-314 и турбина К-300-240 ЛМЗ) в широком диапазоне изменения нагрузок в режиме постоянного и скользящего давления перегретого пара перед турбиной при возмущении нагрузкой котла, а также перемещением регулирующих клапанов турбины показал нелинейную зависимость параметров передаточных функций по мощности и давлению от уровня нагрузки энергоблока. При этом в диапазоне от 100 до 70 % динамика объекта изменяется несущественно, а в диапазоне от 70 до 30 % в режиме скользящего давления пара динамика энергоблока по мощности и давлению изменяется существенно, ухудшаясь с уменьшением нагрузки. Этот фактор необходимо учитывать при синтезе оптимальной структуры и выборе динамической настройки САУМБ.