

УДК 621.181.6

Оптимизация одноконтурной системы автоматического регулирования уровнем воды в барабане котла

Кухоренко А. Н.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Использование на тепловых электростанциях (ТЭС) оборудования работающего под давлением, а также воды и пара высоких и сверхкритических параметров, модернизация и рост мощности энергоблоков, строительство в республике атомной электростанции (АЭС), ведут к тому, что обеспечение их надежности становится одной из ключевых задач. Износ основного теплоэнергетического оборудования приводит к снижению экономичности, надежности и долговечности работы электрических станций, а это повышает требования к качеству работы систем автоматического регулирования (САР) технологических процессов. В соответствии с этим актуальными становятся вопросы снижения износа основных производственных фондов за счет улучшения качества регулирования технологическими процессами, что будет способствовать продлению срока их службы.

Безопасность и надежность котельного оборудования ТЭС и АЭС в первую очередь определяются эффективностью работы САР питания водой котла. Типовая трехимпульсная САР питания водой котла и ее модификации, получили широкое распространение на ТЭС. Моделирование переходных процессов типовой трехимпульсной САР питания при основных возмущениях с использованием ПИ-регулятора охваченного внутренней отрицательной обратной связью обеспечивает удовлетворительную отработку скачка задания, но не обеспечивает качественную отработку внутреннего и крайнего внешнего возмущений (наличие статических ошибок регулирования).

Использование предлагаемого метода структурно-параметрической оптимизации позволило получить реальный ПИД-регулятор с одним параметром оптимальной динамической настройки $T_{зд}$ (заданная постоянная времени критерия оптимальности), численное значение которого вычисляют на основе ряда чисел правила золотого сечения, приняв за целое постоянную времени запаздывания по каналу регулирующего воздействия, с учетом максимальной величины регулирующего воздействия.

Это позволило повысить быстродействие системы в 2-3 раза, устранить статические ошибки регулирования при отработке возмущающих воздействий, в том числе с явлением «набухания уровня».