

ров, разработанных и разрабатываемых в мире, специалисты США заканчивают так: «В случае появления на АЭС террористов нас ожидает либо Три Майл Айленд, либо Чернобыль».

Альтернативным способом получения атомной энергии является использование подкритических ядерно-энергетических систем, управляемых электроядерным методом. Электроядерный метод представляет независимую возможность использования электроэнергии для крупномасштабного производства нейтронов, которые далее могут быть использованы дляработки ядерного топлива и трансмутации радиоактивных изотопов. Английская аббревиатура классических ядерно-энергетических установок, управляемых ускорителем – ADS. Широкомасштабная ядерная энергетика может быть осуществлена только при реализации её развития, основанного на электроядерном способе получения энергии. Производящий энергию электроядерный комплекс, основанный на классическом электроядерном методе – ADS, включает в себя ускоритель протонов, ограниченную небольшими размерами нейтронопроизводящую мишень и подкритическую активную зону ядерного реактора. Подкритичность активной зоны находится в диапазоне 0,94–0,98. В Евросоюзе и Японии работы по развитию системы ADS идут непрерывно в течение двух десятков лет.

УДК 681.51.01(075.8)

Приоритетные управления оптимизации технологических процессов тепловых электростанций

Кулаков Г.Т., Горельшева М.Л.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время одним из основных факторов, определяющих энергетическую безопасность Республики Беларусь, является износ основного оборудования ТЭС, что приводит к снижению экономичности, надежности и долговечности работы теплоэнергетического оборудования. При этом возрастают требования к качеству работы систем регулирования технологических процессов котлов и энергоблоков, работающих в широком диапазоне изменения нагрузок и режимов.

Планируемое внедрение двух энергоблоков АЭС в Республики Беларусь, которые будут работать в базовом режиме, приведет к тому, что пиковые и полупиковые изменения нагрузок в энергосистеме будут покрываться энергоблоками конденсационных электростанций за счет их работы в широком диапазоне изменения нагрузок. Это обстоятельство повышает актуальность проблемы существенного повышения качества регулирования технологическими параметрами ТЭС, работающих в условиях переменных режимов и нагрузок.

Распространение в области автоматизации на ТЭС получили двухконтурные САР (каскадные и САР с дифференцированием промежуточной регулируемой величины), для улучшения качества регулирования в широком диапазоне изменения нагрузок, дополненные устройством коррекции параметров динамической настройки (УКПДН).

Наибольшее распространение получили следующие методы оптимизации технологических процессов на ТЭС: подстройка параметров динамической настройки САР в зависимости от нагрузки; построение адаптивных САР; построение беспоисковых САР; синтез нечетких регуляторов; применение нейронных сетей; синтез и оптимизация многосвязных САР; синтез инвариантных систем; аналитическое конструирование регуляторов, включая синтез тепловых регуляторов и оптимизацию параметров их динамической настройки на основе метода полной компенсации в общем виде; синтез САР на основе модифицированного упредителя Смита и компенсации крайнего внешнего возмущения.

Проведенные исследования показали:

1. Типовые САР котлов и энергоблоков ТЭС, работающих в широком диапазоне изменения нагрузок и режимов, не могут обеспечить качественного регулирования основных технологических параметров, что приводит к снижению экономичности, надежности и долговечности работы энергетического оборудования.

2. Для существенного улучшения качества регулирования технологических процессов ТЭС необходимо ориентироваться на модернизацию типовых САР на базе многоконтурных инвариантных систем.

3. В основу структурно-параметрической оптимизации САР ТП ТЭС целесообразно положить методы аналитического конструирования регуляторов с использованием упредителя Смита и компенсацией выделенного эквивалентного крайнего внешнего возмущения, а также автоматизацией действий опытного человека-оператора котла или энергоблока при плановом изменении нагрузки.

4. В условиях дефицита инвестиций на модернизацию основных фондов энергосистемы актуальной становится задача разработки методики оценки экономической эффективности от внедрения новых способов и устройств существенного улучшения качества регулирования ТП ТЭС, работающих в широком диапазоне изменения нагрузок и режимов.