

Конструктивная схема такого микротвэла включает топливный сердечник из делящихся материалов и многослойную защитную оболочку. Наружное покрытие выполняют из нитридов титана, ниобия, алюминия и других материалов, обеспечивающих удержание образующихся осколков деления и высокую коррозионную стойкость микротвэла.

Такие покрытия сохраняют высокую способность удерживать продукты деления до температур свыше 1600 °С, что обеспечивает отвод тепла при любых отказах системы охлаждения реактора.

На реакторах Белорусской АЭС желательно использовать тепловыделяющие кассеты с засыпкой шаровых микротвэлов.

УДК 621.311

### **Электроядерный способ производства урана-233**

КАЩЕЕВ В.П., СОРОКИН В.В., СОРОКИН В.Н.  
Белорусский национальный технический университет  
Национальная Академия наук Беларуси  
Объединённый институт энергетических и ядерных исследований «Сосны»

Основная проблема современной ядерной энергетики, основанной на делении ядер урана-235, – это проблема обеспечения её топливной базы.

Принципиально лучшим ядерным топливом для тепловых реакторов является уран-233. Но урана-233 в природе нет. Уран-233 образуется из тория-232 при захвате нейтрона ядром его атома. Запасы тория на Земле только в рудах редкоземельных элементов в три раза превышают запасы природного урана, причём, в уран-233 можно перевести практически весь торий. Для этого необходим источник нейтронов. Источником необходимых нейтронов может быть уран-235. При этом способе процесс наработки урана-233 осуществляется в активных зонах ядерных реакторов. Но, все типы ядерных реакторов, созданных до настоящего времени, обладают общим и неустранимым недостатком, обусловленным необходимостью обеспечения в активной зоне ядерного реактора сверхкритической массы делящихся изотопов. В результате этого существует принципиальная возможность перехода на деление на мгновенных нейтронах с выделением большой энергии за очень короткое время. При этом происходит разрушение реактора и выход радиоактивности в окружающую среду. Какие бы затраты материальных средств и усилий специалистов на создание усовершенствованных реакторов ни осуществлялись, они не позволят кардинально решить проблемы ядерной энергетики в настоящем и будущем времени, особенно в связи с появлением мирового терроризма. Именно поэтому длинный перечень преимуществ инновационных ядерных реакто-

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.