

Третий симпозиум стран — членов СЭВ «Водные режимы, водоподготовка и проблемы КГО твэлов на АЭС»

В соответствии с планом работы ПК СЭВ атомэнерго 2—5 ноября 1976 г. в г. Нейбранденбурге (ГДР) состоялась очередная симпозиум, на котором были подведены итоги работ по водным режимам, водоподготовке и контролю герметичности оболочек (КГО) твэлов на АЭС с ВВЭР в странах — членах СЭВ. В работе симпозиума участвовали специалисты Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, СССР и Чехословакии, а также представители Секретариата СЭВ и МАГАТЭ. На пяти секциях симпозиума было заслушано 63 доклада.

На секции «Водный режим, коррозия и водоподготовка в первом контуре» обсуждались доклады, освещающие опыт эксплуатации систем водоочистки, способы контроля процессов коррозии и поведение в теплоносителе активных и неактивных продуктов коррозии. Ряд докладов этой секции был посвящен изучению технологии водоподготовки, в частности, возможностям электромагнитных фильтров, очистке теплоносителя ионообменными фильтрами, изучению кинетики сорбции некоторых продуктов коррозии и деления, влияния постоянной очистки на концентрацию активных продуктов в теплоносителе, а также результатам исследования процессов в теплоносителе при борном регулировании и свойств ионообменных материалов, в том числе их радиационной стойкости.

Рассмотренные на секции доклады показали, что в последние годы в странах — членах СЭВ разработаны схемы и аппараты водоподготовки для АЭС с различными источниками водоснабжения, разработаны и испытаны конструкции электромагнитных фильтров, применение которых позволит существенно улучшить очистку воды от продуктов коррозии и, следовательно, уменьшить плотность активных и неактивных отложений на поверхности технологических контуров. Большая работа проведена по разработке технологических режимов борного регулирования с помощью ионообменных материалов и разработке схем регенерации борной кислоты из дренажных вод. Исследования свойств ионитов дали возможность выработать требования к ионообменным материалам ядерного класса и предложить методы их испытаний. Сформулированы рекомендации по оптимизации водного режима на АЭС с ВВЭР-1000.

Секция наметила некоторые основные направления, по которым следует проводить исследования в ближайшие годы. Среди них — анализ и обобщение производственного опыта эксплуатации водоочистных устройств, изучение и оценка коррозионного состояния оборудования, разработка и исследование высокотемпературных систем очистки теплоносителя, в том числе с электромагнитными фильтрами, усовершенствование ионообменных материалов и технологии регенерации

борной кислоты из жидких отходов с применением мембранных процессов и др.

В докладах, представленных на секцию «Водный режим второго контура» обобщен опыт эксплуатации оборудования на Нововоронежской АЭС, АЭС «Козлодуй» и «Бруно Лойшнер» при бескоррекционном водном режиме, например, опыт эксплуатации испарительных поверхностей из стали 0X18H10T в парогенераторах, обсуждены проблемы, связанные с организацией водного режима на нескольких АЭС. Интересный материал был рассмотрен в докладах, посвященных изучению конденсатоочистки электромагнитными и ионообменными фильтрами, в частности, использование электромагнитных фильтров в высокотемпературной части второго контура (после деаэраторов), расчетные исследования гидродинамики и срока службы ионообменных фильтров. Секция обратила внимание на необходимость унификации нормирования водного режима второго контура, исследования процессов коррозии конструкционных материалов второго контура при различных водных режимах, технологических схемах контура, конструкционных материалах и системах очистки теплоносителя, изучения возможностей электромагнитных фильтров для очистки воды второго контура, а также питательной и продувочной воды.

Доклады, заслушанные на секции «Радиоактивные отложения в первом контуре», были посвящены рассмотрению результатов исследований влияния переходных процессов на поведение некоторых радионуклидов коррозионного происхождения на АЭС «Рейнсберг» и наблюдений за переносом радионуклидов по контуру многократной принудительной циркуляции в процессе эксплуатации ЛАЭС. Обсуждались также результаты лабораторных исследований сорбции и растворимости продуктов коррозии, в частности влияния pH на сорбцию ^{60}Co поверхностями из аустенитной стали. К материалам этой же секции можно отнести интересный доклад, в котором рассмотрена математическая модель сорбции активных продуктов на поверхностях оборудования первого контура, основанная на микроскопических константах. Секция отметила необходимость расширения исследований образования и переноса активных продуктов коррозии в первом контуре, в частности, необходимость расширения этих исследований на действующих АЭС. Кроме того, секция считает полезным изучение поведения коррозионных радионуклидов на реакторных и внеакторных петлях.

Секция «Контроль герметичности оболочек твэлов» обсудила ряд докладов, где рассмотрены проблемы и подход к КГО на АЭС с реакторами ВВЭР, методика оценки состояния активной зоны по результатам радио-

метрического контроля теплоносителя первого контура, а также различные способы обнаружения появления негерметичных твэлов (по радионуклидам иода, по запаздывающим нейтронам и др.), метод выявления дефектных кассет путем перекомпенсации поля энергосодержания в активной зоне. Секция заслушала два сообщения об экспериментальной петле на реакторе «Ева» и возможностях моделирования на ней утечки и регистрации продуктов деления в теплоносителе.

В настоящее время выработан рабочий подход к КГО на АЭС с ВВЭР, который осуществляется тремя последовательными этапами: непрерывным контролем концентрации осколков деления в теплоносителе, периодическим контролем нуклидного состава осколков деления в пробах теплоносителя и локальным (покассетным) контролем на остановленном реакторе. На первом этапе обнаруживается разгерметизация, на втором оценивается ее степень, третий этап позволяет осуществить выбраковку дефектных кассет.

Как и другие, эта секция отметила, что в дальнейшем необходимо сосредоточить усилия на изучении возможности определения прямого контакта теплоносителя с топливом посредством измерения концентрации ^{239}Np в теплоносителе, на исследовании механизмов утечки радионуклидов из твэлов, в частности, на твэлах с искусственными дефектами, на отработке метода локализации дефектных кассет путем перекомпенсации поля нейтронов в активной зоне, а также на унификации критериев отбраковки дефектных сборок, методов и приборов КГО.

Секция «Химико-аналитический контроль» заслушала доклады о разработке и эксплуатации автомати-

зированных систем химического контроля и управления водным режимом первого и второго контуров АЭС. Отмечено, что такая система успешно эксплуатируется на БАЭС. Значительное количество докладов, представленных на этой секции, было посвящено разработкам методик и приборов для химического контроля за различными показателями теплоносителя: для определения концентраций хлора, борной кислоты, отдельных радионуклидов коррозионного и осколочного происхождения и др. В настоящее время разработаны и испытаны на АЭС «Козлодуй», Нововоронежской, «Рейнсберг» боромеры. В ряде стран — членов СЭВ серийно выпускаются приборы, необходимые для контроля водно-химического режима, например, для автоматического измерения значений рН теплоносителя.

Химический и радиохимический контроль являются основой надежной и безопасной эксплуатации АЭС, и эти вопросы должны решаться комплексно. Поэтому в ближайшие годы необходимо проведение работ по унификации средств и методов контроля водно-химического режима на АЭС, составлению унифицированных схем контроля, чему должны предшествовать сравнительные испытания имеющихся и вновь разрабатываемых приборов и методов на действующих АЭС.

Состоявшиеся на Симпозиуме дискуссии по рассматриваемым проблемам были весьма полезны и показали, что вопросы водно-химического режима АЭС решаются успешно. Симпозиум прошел в теплой деловой обстановке.

ЕГОРОВ Ю. А., НИКОЛАЕВ А. В.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

В 1977 году к 60-летию Великой Октябрьской социалистической революции выйдет в свет книга

Шустов В. В. Советский Союз и проблема прекращения испытаний ядерного оружия. М., Атомиздат, 1977 (III кв.), 10 л., 30 000 экз., 1 р. 20 к. 30315.

Автор книги, видный специалист в области ограничения вооружений и разоружения, подробно освещает историю последовательной тридцатилетней борьбы Советского Союза за ограничение и прекращение испытаний ядерного оружия, за мирное использование энергии ядерных взрывов. На основе огромного количества документального материала автор прослеживает каждый шаг, отмечает каждую победу на этом долгом пути, приведшем в 1976 г. к подписанию советско-американского соглашения о ядерных взрывах в мирных целях.

Книга снабжена обширной библиографией и проиллюстрирована интересными фотографиями.

Книга рассчитана на широкий круг читателей, интересующихся проблемами разоружения; она может быть использована пропагандистами, лекторами в качестве источника по этому важному вопросу международной жизни.

Заказы принимают все книжные магазины, распространяющие научно-техническую литературу. В Москве обращайтесь по адресу: 121019 Москва Г-49, проспект Калинина, 26, отдел «Книга — почтой».

А Т О М И З Д А Т