

Семинар по обмену опытом в области контроля оборудования АЭС

Семинар с участием свыше 180 специалистов стран — членов СЭВ и СФРЮ, организованный МХО Интератомэнерго при участии Секции 5 ПК СЭВ по сотрудничеству в области электроэнергетики, состоялся в октябре 1980 г. в Ленинграде. На нем было заслушано и обсуждено около 60 докладов и сообщений о контроле атомного энергетического оборудования при его изготовлении, монтаже и эксплуатации применительно к АЭС с ВВЭР, на базе которых в основном предусматривается развивать ядерную энергетику этих стран.

Основная работа семинара проводилась на тематических секциях. На секции «Контроль оборудования АЭС при его изготовлении» были обсуждены доклады, которые по характеру затронутых в них вопросов можно условно разделить на три группы. В первую следует включить доклады специалистов Чехословакии (предприятие «Шкода») и Югославии (предприятие ГОША) о системе надзора и контроля качества оборудования АЭС, в том числе на стадии разработки технической документации, а также о контроле качества оборудования в сравнении, например, с организацией подобного контроля на предприятиях США и других западных стран. Доклады второй группы непосредственно связаны с технологией проведения контрольных испытаний конкретного оборудования. Интерес вызвал доклад специалистов Комбината «Крафтверксанлагенбау» об отработке методики контроля ультразвуковым методом металла корпуса реактора, имеющего наплавку из аустенитной стали, и доклад специалистов ЧССР, освещающий разработку и практическое использование метода акустической эмиссии при контроле целостности корпуса реактора и другого оборудования первого контура.

Третью группу составляют доклады о теоретических аспектах контроля оборудования. Среди них следует выделить доклады специалистов ГДР об анализе нагрузок и оценке безопасности при периодических испытаниях оборудования АЭС и специалистов Румынии о расчете вероятности появления дефектов во время эксплуатации атомного оборудования на основе соотношения между размерами дефектов при изготовлении корпусов и циклом усталости во время их испытаний.

Доклады, представленные на секции «Контроль оборудования АЭС при монтаже», свидетельствуют о том, что проводится плодотворная работа по обеспечению надежности контроля качества оборудования, включая разработку, внедрение и совершенствование методов и средств контроля. Так, в докладе специалистов ГДР на основе опыта, накопленного при сооружении первых четырех блоков АЭС «Норд», отмечена необходимость внедрения четкой системы контроля в процессе монтажа оборудования, которая должна быть неотъемлемой составной частью технологического процесса при сооружении АЭС. При этом специалисты считают целесообразным включить в программу работы МХО Интератомэнерго создание единой для стран — членов СЭВ нормативно-технической документации по контролю качества оборудования. Авторы докладов из ЧССР, указывая на необходимость совершенствования системы контроля качества, приходят к выводу

о целесообразности перехода от пассивных форм контроля к активным, т. е. перехода к управлению качеством путем создания и внедрения в практику программ обеспечения качества. Специалисты Болгарии и Венгрии в докладах большое место отводят совершенствованию методов и средств контроля, отмечают необходимость совершенствования перспективных методов контроля, таких, например, как акустическая эмиссия. Опыт предэксплуатационного контроля на пятом блоке НВАЭС и некоторые рекомендации по организации контроля при монтаже оборудования АЭС с блоками ВВЭР-1000 освещены в докладе специалистов СССР.

На секции «Контроль оборудования АЭС при его эксплуатации» было обсуждено 17 докладов и сообщений по различным направлениям данной тематики, в том числе контроль оборудования в процессе эксплуатации, методы и средства такого контроля, создание и развитие перспективных методов контроля и технической диагностики. Характер и тематика докладов говорят о большом интересе и внимании, которые уделяются в странах — учредительницах МХО Интератомэнерго контролю и диагностике состояния оборудования в процессе эксплуатации как важному средству повышения надежности и безопасности АЭС. Наибольших практических результатов в этой области достигли страны, которые уже имеют действующие АЭС.

О большом объеме работ по созданию и совершенствованию методов и средств контроля оборудования свидетельствуют доклады специалистов АЭС «Богунце» (Чехословакия) и предприятия «Шкода», в которых содержится информация о применении метода акустической эмиссии для контроля оборудования первого контура, об использовании конкретных средств контроля состояния металла и сварных соединений, о внедрении виброакустических методов для непрерывного контроля оборудования в процессе эксплуатации. Значительный интерес вызвали работы специалистов ГДР, особенно в развитии методов диагностики насосов, проведении периодического контроля конструкционных материалов основного оборудования на АЭС «Бруно Лойшнер», а также результаты разработки, проектирования и применения установок для диагностики шумов, например для определения возникновения течей оборудования и трубопроводов первого контура, характера и размеров этих течей. Заслуживают внимания сообщения советских специалистов о разработке на основе системного подхода комплексной системы эксплуатационного контроля оборудования АЭС и применении аппаратуры и методов диагностического контроля оборудования на НВАЭС.

Работы по контролю и диагностике оборудования в процессе эксплуатации ведутся также в странах, где АЭС еще находятся в стадии сооружения. Так, доклады венгерских специалистов касались теоретических и практических аспектов создания методов и систем контроля и диагностики оборудования для строящейся в стране АЭС «Пакш», в том числе методов оперативного контроля типа off-line на основе штатной технологической измерительной системы АЭС.

Придавая важное значение совершенствованию и дальнейшему развитию диагностики оборудования АЭС в процессе эксплуатации, специалисты некоторых стран обратились к Секции 5 и МХО Интератомэнерго с предложением изучить возможность разработки типового каталога характеристик основного оборудования АЭС как при безаварийной эксплуатации, так и при эксплуатации с допустимыми дефектами.

Для строгого регламентирования работ по контролю оборудования и трубопроводов АЭС при эксплуатации в некоторых странах — учредительницах МХО Интератомэнерго разработаны и введены в действие соответствующие нормативные документы и инструкции. Достигнутый уровень развития ядерной энергетики в странах и постоянное повышение требований к безопасности и надежности АЭС, имеющих однотипные реакторные установки, приводят к необходимости организации и проведения контроля металла и технической диагностики состояния оборудования в процессе эксплуатации на базе единых принципов и положений, которые могут быть созданы на основе коллективного опыта стран — членов СЭВ и СФРЮ.

В отдельных докладах отмечается необходимость предусматривать уже на стадии проектирования АЭС необходимый комплекс технических средств для проведения контроля металла и диагностики оборудования в процессе эксплуатации. При этом обращается внимание на целесообразность проведения входного и предэксплуатационного контроля оборудования на АЭС с использованием штатных средств, применяемых при их эксплуатации, что дает возможность значительно повысить качество и эффективность такого контроля.

Семинар прошел в деловой творческой обстановке и явился хорошим примером плодотворного сотрудничества стран — членов СЭВ и СФРЮ по одной из важнейших проблем ядерной энергетики. Он позволил обобщить опыт стран — учредительниц МХО Интератомэнерго в области контроля оборудования АЭС, выявить проблемы, требующие дальнейшего решения.

Материалы семинара изданы.

БОДРОВ Д. М., МАЛКОВ П. Д., ФАТЕЕВ В. В.

Дневник сотрудничества

Совещание специалистов по исследованию методов и средств очистки воздушных выбросов АЭС и установок по переработке ядерного топлива от радиоактивных аэрозолей и газов состоялось в Москве 16—19 декабря 1980 г. На нем были обсуждены заключительные отчеты по этой теме научно-технического сотрудничества на 1976—1980 гг. и согласованы проекты технических заданий на 1981—1985 гг.

Рассмотрены и согласованы представленные специалистами СССР технические требования на разработку приборов для определения влажности воздуха и измерения концентрации водорода в газе, а также технические требования на создание типовой автоматизированной технологической схемы очистки газовых выбросов АЭС с ВВЭР-440.

Учитывая важность унификации методов определения эффективности фильтрующих материалов, фильтров и фильтровальных систем, совещание сочло целесообразным подготовить предложения об организации сотрудничества стран — членов СЭВ по этим вопросам.

Совещание специалистов по теплофизике ВВЭР проведено в Москве 27—29 января 1980 г. На нем специалисты обменялись информацией о состоянии совместных работ по этой проблеме. Отмечено, что работы ведутся на двусторонней основе по пяти темам программы сотрудничества по освоению энергоблоков с водо-водяными реакторами мощностью 1000 МВт (эл.) и дальнейшему их

совершенствованию. В совместных работах участвуют специалисты Болгарии, Венгрии, ГДР, Кубы, Польши, Румынии, Советского Союза и Чехословакии.

Высказаны предложения о расширении сотрудничества. В частности, предложено создать банк экспериментальных данных о кризисе теплоотдачи, а также о нестационарном теплообмене. Предложено организациям, занимающимся исследованием нестационарных процессов, использовать единую методику проведения экспериментов и обработки опытных данных. Рекомендовано организовать сотрудничество по изучению и обобщению опыта наладки, пуска и эксплуатации АЭС, по термо- и гидродинамике, гидромеханике, тепломассообмену в оборудовании первого контура ядерной энергетической установки. Предложено создать библиотеку эталонных программ для теплофизического расчета реактора. Рекомендовано использовать в большом масштабе возможности экспериментальной кассеты на АЭС «Рейнсберг» для теплогидравлических исследований.

Участники совещания отметили, что существующие организационные формы сотрудничества отвечают современному состоянию совместных исследований. Важным этапом явилось заключение двусторонних договоров о выполнении наиболее важных работ.

На совещании согласован рабочий план научно-технического сотрудничества по теплофизике ВВЭР на 1981—1985 гг.