

Конференция по проблемам контроля и управления ядерными реакторами и АЭС

Конференция проходила 10—15 декабря 1973 г. в Варшаве. В ее работе приняли участие свыше 100 специалистов; было представлено 100 докладов.

Работали секции по следующим направлениям:

- 1) общие вопросы контроля и управления АЭС; вопросы применения управляющих вычислительных машин (УВМ) и ЭВМ;
- 2) математические модели реактора и оборудования; исследования динамики реакторов и оборудования;
- 3) системы управления и защиты; опыт их создания и исследования работы;
- 4) системы и аппаратура герметичности и радиационной безопасности;
- 5) вопросы надежности;
- 6) технологическое оборудование;
- 7) системы, аппаратура и датчики внутриреакторного контроля (ВРК).

Значительное число докладов было посвящено общим вопросам организации и построения структур автоматизированных систем контроля и управления с применением УВМ, диагностике состояния реакторов и идентификации параметров. В этом отношении наиболее интересными представляются работы, проводимые в ГДР и Чехословакии.

В Чехословакии ведутся плановые, четко координируемые научно-исследовательские опытно-конструкторские работы по созданию средств автоматизации энергетических блоков, в том числе АЭС с реакторами типа ВВЭР-440 и ВВЭР-1000. С 1960 г. там в соответствии с рекомендациями Постоянной комиссии СЭВ по машиностроению разрабатывалась система автоматизации, которая реализует отдельные функции регулирования энергоблоков в виде типовых логически, электрически и конструктивно согласованных унифицированных модулей, позволяющих компоновать агрегатные системы регулирования и командно-пусковые автоматы. Эта система, известная под названием «Международная универсальная система регулирования» (УРС), в настоящее время выполняется на кремниевых полупроводниковых элементах и включает в себя также элементы пневмо- и гидроавтоматики. В нее входят датчики (кроме датчиков для внутриреакторного контроля); аналоговая ветвь регулирования; быстродействующая дискретно-цифровая ветвь регулирования, включая аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи, коммутаторы и машины централизованного контроля (в частности, цифровую систему информации на несколько сотен аналоговых и дискретных сигналов с выводом информации на электронно-лучевую трубку).

Предполагается применение системы УРС в ряде вводимых в эксплуатацию и строящихся энергоблоков.

В частности, на строящейся в Крагуви ТЭЦ блоки по 500 Мвт будут оборудованы системой централизованного контроля с использованием УВМ РПП-16 чехословацкого производства и системой УРС третьего поколения (на интегральных схемах). На АЭС в Богумицах в порядке промышленного эксперимента как штатная устанавливается система контроля с использованием РПП-16.

В Чехословакии практически создана блочная система, все элементы которой освоены и выпускаются заводами «Тесла» и «Шкода». Система включает в себя полный набор приборов для измерений нейтронных потоков, позволяющий в рамках УРС строить унифицированные системы контроля и управления.

В ГДР также разработаны концепция и план развития работ по использованию ЭВМ на реакторах АЭС, охватывающие подготовку методов, программ, устройств и приборов для сбора и обработки технологической информации с помощью ЭВМ; испытание различных систем реакторного контроля в реальных условиях АЭС; изучение динамики и физики энергетических реакторных систем с помощью современных ЭВМ.

Значительное внимание было уделено разработкам измерительной аппаратуры и системам сбора информации, включая системы для ВРК.

Практически во всех странах СЭВ в этой области проводятся взаимно-координируемые работы. Определенный интерес вызвали разработанные в Польше электронная аппаратура и система сбора и обработки информации, предназначенные для использования в энергетических реакторах. Система стандартных блоков нейтронного контроля, защиты и управления реактором, представляющая полный ряд приборов, позволяет легко компоновать различные структуры СУЗ. Система выполнена на интегральных схемах. Система цифровых измерений температуры на 160 точек предназначена для внутриреакторного контроля в ВВЭР большой мощности. Цифровая часть объединяется каналом данных КАМАК и сопрягается с ЭВМ, которая может располагаться на расстоянии до 500 м. Система не содержит коммутатора низкого уровня. Однако ее метрологические характеристики предстоит изучать в условиях, близких к реальным.

Созданные в Польше широкодиапазонные линии ILR-4 и ILR-5 для контроля состояния глубокой подкритичности и пуска реактора прошли успешные испытания на Нововоронежской АЭС и используются на реакторах в Чехословакии и ГДР. Линии состоят из камеры деления большой чувствительности, разработанной в Польше, и электронной аппаратуры системы SAKOR-B. Камера может быть помещена в сухой канал в активной зоне реактора ВВЭР.

Интересными были также доклады специалистов Венгрии и Румынии.

От СССР представлено 32 доклада по всем разделам программы конференции.

Основная задача конференции — обсуждение практических задач контроля и управления АЭС с реакторами ВВЭР, поэтому особое внимание и интерес вызвали доклады о результатах экспериментов и реальной аппаратуре.

Материалы конференции свидетельствуют о достаточно высоком научно-техническом уровне проводимых в странах СЭВ работ. Конференция была весьма полезной. Она показала также необходимость более четкой координации научно-исследовательских работ в области контроля и управления АЭС и целесообразность объединения усилий стран при решении многих практических задач.

ГАВРИЛОВ П. А.

Семинар по теплофизике

29 января — 1 февраля 1974 г. в ИАЭ им. И. В. Курчатова состоялся семинар на тему «Исследования критических тепловых потоков в пучках стержней в стационарном и нестационарном режимах теплообмена». В работе семинара участвовали около 150 человек, было представлено 34 доклада, в которых рассматривались вопросы, актуальные для разработок водо-водяных энергетических реакторов типа ВВЭР. Тематика докладов: кризис теплообмена в пучках стержней; математические программы для расчета многостержневых пучков; кризис теплообмена в парогенерирующих каналах, методы интенсификации теплообмена в условиях энергетических реакторов; методы исследования механизма кипения; программы экспериментальных исследований.

Рассматривались поиски новых путей создания конструкций твэлов повышенной теплопроизводительности, необходимость в которых определяется ростом единичной мощности энергетических реакторов. Обсуждение

спечение безопасной работы реакторов требует изучения теплофизических явлений в нестационарных условиях. Этому на семинаре также было уделено внимание.

Отмечена польза семинара с точки зрения сопоставления существующих взглядов на физику рассмотренных явлений, обмена опытом проведения и постановки работ, а также использования современной счетно-решающей техники для описания наблюдаемых явлений. Указано, что необходимы теоретические описания экспериментальных результатов.

Высказаны предложения о регулярном проведении подобных семинаров, более частом, но с менее перегруженной повесткой дня, а также пожелания лучшей координации работ, проводимых в различных странах.

Делегации стран — участниц выразили благодарность Оргкомитету за четкую организацию семинара и дружеский прием.

СКВОРЦОВ С. А.

Дневник сотрудничества

Совещание специалистов по вопросам, связанным с изучением способов захоронения радиоактивных отходов в геологические формации, проходило 5—8 февраля 1974 г. в Фрайберге (ГДР).

Был обсужден разработанный специалистами ГДР проект «Методики исследований по санитарно-гидрогеологическому и радиационному обоснованию безопасности захоронения радиоактивных отходов в соляных формациях» и подготовленный специалистами Чехословакии проект «Методики исследований по оценке радиационной безопасности района расположения АЭС с точки зрения возможных аварий в поверхностных отложениях».

Обсуждены результаты работ по исследованию теплового поля при захоронении радиоактивных отходов в соляные формации, в пористые горизонты, искусственные полости и трещины гидроразрыва.

Рассмотренные материалы являются завершением важного этапа работ, связанных с разработкой технологии захоронения радиоактивных отходов в геологические формации.

Пятое заседание КНТС по быстрым реакторам состоялось в Варшаве 1—4 апреля 1974 г.

Рассмотрены результаты выполнения работ по ряду тем Программы сотрудничества по проблеме «Исследования в области энергетических реакторов на быстрых нейтронах» и приняты согласованные решения.

Был также рассмотрен проект плана научно-технического сотрудничества по этой проблеме на 1976—1980 гг.