

Опыт использования программного комплекса «ПРОСТОР» и перспективы его дальнейшего применения

Экспериментальное научно-исследовательское и конструкторское объединение «Тренажерные системы обучения» (ЭНИКО ТСО) и Лаборатория тренажерных систем МИФИ (ЛТС) имеют большой опыт в области разработки компьютерных тренажеров и анализаторов для различных АЭС. За последние 10 лет ЭНИКО ТСО выполнило ряд работ, в том числе:

- разработку компьютерных тренажеров по различным рабочим местам для Курской АЭС, реакторному и турбинному отделениям для 3-го блока ЮУ АЭС, активной зоны и оборудования КМПЦ для Игналинской АЭС;
- разработку нейтронно-физической и тепло-гидравлической моделей реального времени активной зоны для полномасштабного тренажера швейцарской АЭС Гёсген;
- разработку многофункционального анализатора режимов реакторного отделения Калининской АЭС (МФА РО)

Отличительными особенностями моделей разрабатываемых в ЛТС являются:

- выполнение базовых физических принципов при широком спектре режимов моделирования и охвате оборудования;
- использование вычислительных методов обеспечивающих экономное получение решений;
- высокая точность решений, обеспечиваемая применением для решения задач схем высокого порядка аппроксимации;

Применение перечисленных подходов позволило использовать взаимосогласованные нейтронно-физические и тепло-гидравлические расчеты МФА РО для решения научно-технических задач расчетной поддержки и совершенствования эксплуатации АЭС.

Комплекс программных средств на базе МФА РО предназначенный для решения этих задач, получивший название «ПРОСТОР», в настоящее время этот комплекс находится на аттестации в ГАН РФ.

С использованием комплекса «ПРОСТОР» были решены задачи тестирования новых алгоритмов оценки критической концентрации борной кислоты и времени до выхода на минимальный контролируемый уровень мощности. [1, 2]

В результате предложен простой алгоритм оперативной оценки критической концентрации борной кислоты и времени достижения критического состояния, обеспечивающий своевременное предсказание критического состояния.

Комплекс был привлечен к исследованиям возможности применения режима естественной циркуляции теплоносителя (ЕЦТ) [3]. Результаты расчетных исследований протекания аварийной ситуации при отключении всех ГЦН и работе РУ на мощности 30% и 40% от номинального уровня показали, что ни один из лимитирующих факторов эксплуатации по активной зоне и 1-ому контуру не был превышен, что позволяет внести предложения по совершенствованию управления в этом режиме.

Накопленный опыт эксплуатации программного комплекса «ПРОСТОР» позволил сформулировать новый круг задач, которые нашли отражение в техническом задании на разработку системы комплексного анализа текущего состояния активной зоны и основного оборудования реакторного отделения.

Предполагается провести работы по:

- Разработке программных средств для получения необходимых данных из ИВС Калининской АЭС в реальном масштабе времени.
- Расчетному анализу существующих методик проведения и обработки результатов плановых экспериментов.
- Разработке системы расчетно-экспериментального восстановления полей энерговыделения.
- Контролю в реальном времени состояния оборудования активной зоны.

Список литературы

1. В.И. Аксенов, Л.Н. Богачек, В.Я. Грубман, А.Н. Лупишко, В.М. Чапаев, С.И. Киселев., «Разработка и внедрение на 1 и 2 блоках Калининской АЭС метода контроля подкритического состояния реактора при выводе РУ на МКУ» 14 ежегодная конференция ядерного общества России. Научное обеспечение безопасного использования ядерных энергетических технологий. Удомля 30 июня-4 июля 2003 г.

2. А.А.Семенов, В.М. Чапаев «Алгоритм оценки критической концентрации борной кислоты при выходе на минимальный контролируемый уровень мощности», Калининская АЭС, Нейтроника 2003. Обнинск.

3. А.Я. Благовещенский «Естественная циркуляция теплоносителя как средство обеспечения надежности и безопасности реакторных установок». 14 ежегодная конференция ядерного общества России. Научное обеспечение безопасного использования ядерных энергетических технологий. Удомля 30 июня-4 июля 2003 г.