

Выговский С.Б., Шумский Б.Е., Бай В.Ф., Семенов А.А., Страшных В.П., Богачек Л.Н.

*Лаборатория Тренажерных Систем Московский Инженерно-Физический
Институт(Технический Университет)*

***Использование программного комплекса «ПРОСТОР»
в расчетных исследованиях возможности применения режима
естественной циркуляции теплоносителя (ЕЦТ) в расширенной
области параметров РУ на АЭС с ВВЭР-1000 при нарушении
нормальной эксплуатации.***

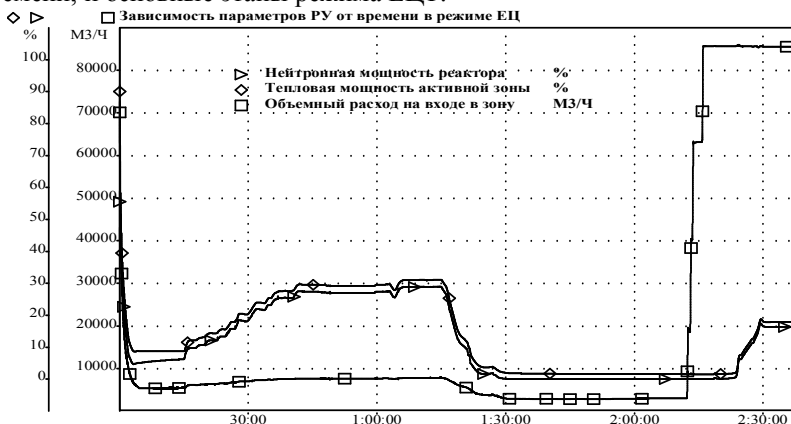
Среди множества комплексных математических моделей различной сложности, используемых в расчетной поддержке эксплуатации оборудования действующих АЭС с ВВЭР-1000, определенное место занимает программный комплекс «ПРОСТОР», разработанный коллективом ЭНИКО ТСО (МИФИ) по договору с КланАЭС, и находящийся в настоящее время в опытно-промышленной эксплуатации в различных службах АЭС.

Основное назначение программного комплекса «ПРОСТОР» - проведение взаимосогласованных нейтронно-физических и тепло-гидравлических расчетов стационарных и нестационарных процессов в оборудовании РУ АЭС с ВВЭР-1000 и моделирование в полном объеме работы систем управления и защиты на действующих АЭС. Программный комплекс «ПРОСТОР» может быть использован в решении различных задач расчетного сопровождения эксплуатации оборудования РУ.

Наиболее удачным примером широкомасштабного использования комплекса «ПРОСТОР» на КланАЭС можно назвать проведение расчетных исследований на его основе возможности применения режима ЕЦТ в расширенной области параметров РУ на АЭС с ВВЭР-1000 при нарушении нормальной эксплуатации. Данное исследование было начато по инициативе Санкт-Петербургского Государственного Политехнического Университета и выполнялось по заказу Эксплуатирующей организации. В связи с тем, что основным направлением современных отечественных ядерно-энергетических технологий являются РУ с ВВЭР большой мощности (с ВВЭР-1000, а в перспективе, возможно, с ВВЭР-1500), серьезного внимания заслуживают вопросы использования ЕЦТ на энергетических уровнях мощности в режимах с потерей принудительной циркуляции.

В рамках этих исследований была рассмотрена более конкретная задача по возможному внесению некоторых изменений в регламент эксплуатации реактора ВВЭР-1000 с целью отказа от срабатывания АЗ-1 и перевода реактора под критическое состояние при одновременном отключении 3-ех или 4-ех ГЦН.

В докладе приведены результаты расчетных исследований протекания аварийной ситуации при отключении всех ГЦН и работе РУ на мощности 30% от номинального уровня в режиме ЕЦТ при самых неблагоприятных условиях по характеристикам активной зоны (выборка происходила из 32-ух топливных загрузок), что повысило надежность выводов о возможности использования ЕЦТ. На рис.1 показаны весь временной диапазон моделирования, который составил около 3 часов реального времени, и основные этапы режима ЕЦТ.



2-ой блок КляАЭС, 6-ая загрузка, 275 суток. Весь расчетный диапазон режима ЕЦ.

Результаты расчетов показали, что ни один из лимитирующих факторов эксплуатации по активной зоне и 1-ому контуру не был превышен в рассмотренном режиме однофазной ЕЦТ и возможно рассмотрение вопроса об изменении регламента эксплуатации при нарушениях нормальной эксплуатации, связанных с потерей принудительной циркуляции:

Список литературы

1. Благовещенский А.Я., Конович М.Н., и др. «Возможность эксплуатации ВВЭР-1000 на энергетических уровнях мощности в режимах с потерей принудительной циркуляции теплоносителя». Доклад на 14-ой ежегодной конференции Ядерного Общества России. «Научное обеспечение безопасного использования ядерных энергетических технологий». г. Удомля. 30июня—4июля 2003г.