

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ РЕАКТИВНОСТИ В ЭКСПЕРИМЕНТАХ НА КРИТИЧЕСКОМ СТЕНДЕ С БЫСТРЫМ СПЕКТРОМ НЕЙТРОНОВ

Артемов В.Г., Нерсисян Н.С.

*ФГУП «Научно-исследовательский технологический институт имени А.П. Александрова»,
Сосновый Бор, Россия*

Представлены результаты моделирования экспериментов по определению эффективности органов регулирования с использованием нейтронно-физической модели комплекса программ САПФИР_РФ&РС. Эксперименты проведены в ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова» на критическом стенде с активной зоной малогабаритного газоохлаждаемого реактора с быстрым спектром нейтронов. Измерение реактивности в экспериментах со сбросом стержней и их извлечении проводилось методом обращенного решения уравнения кинетики. Приведены результаты расчетных исследований по оценке влияния на результаты измерения реактивности постоянного источника нейтронов, расположения внезонных детекторов относительно вносимого возмущения и параметров запаздывающих нейтронов, используемых в реактиметре. Расчетные исследования выполнены с использованием трехмерной нестационарной расчетной модели с имитацией условий экспериментов. Моделирование экспериментов проведено с целью верификации расчетной модели и исследования влияния методических особенностей измерения реактивности методом обращенного решения уравнения кинетики на результаты оценки эффективности органов регулирования. Для рассмотренных экспериментов установлено, что погрешность моделирования измерений существенно зависит от выбора библиотеки (ENDF/B-V, VI, VII, РОСФОНД, БНАБ-78) для параметров запаздывающих нейтронов. Наилучшее согласие с результатами экспериментов получены при использовании параметров запаздывающих нейтронов из файлов банков данных РОСФОНД и БНАБ-78. Неопределенность результатов измерений зависит от задаваемых в реактиметре постоянного источника нейтронов и параметров запаздывающих нейтронов. Влияние пространственных эффектов незначительно, что обусловлено малогабаритными размерами исследуемой реакторной установки.

Ключевые слова: газоохлаждаемый реактор с быстрым спектром нейтронов, активная зона, критический стенд, измерение реактивности, метод обращенного решения уравнения кинетики, параметры запаздывающих нейтронов, пространственные эффекты, источник нейтронов, моделирование экспериментов, комплекс программ САПФИР_РФ&РС

УДК 621.039.51:006.91

INVESTIGATION OF FACTORS AFFECTING THE RESULTS OF REACTIVITY MEASUREMENTS IN EXPERIMENTS ON A FAST CRITICAL ASSEMBLY FACILITY

V.G. Artemov, N.S. Nersesian

FSUE "Alexandrov NITI", Sosnovy Bor, Russia

The paper presents results of simulation of experiments for evaluating the control rod worth using a neutronic model in the SAPFIR_RF&RC program package. The experiments were performed in a criticality facility with a small gas-cooled fast reactor core at FSUE "Alexandrov NITI". Reactivity in experiments with insertion and withdrawal of rods was measured by an inverse solution of kinetics equation. A numerical analysis was performed to evaluate how a constant neutron source, positions of ex-core detectors with respect to perturbation, and parameters of

delayed neutrons used in a reactivity meter would influence the reactivity measurements. The analysis results are reported. The numerical analysis was carried out using a 3D unsteady-state model with simulation of experiment conditions. The purpose of experiment simulations was to verify the simulation model and determine how the methodology of reactivity measurements by the inverse kinetic method would influence the results of control rod worth evaluation. The analysis has determined that the accuracy of experiment measurement simulations depends very much on the choice of a library (ENDF/B-V, VI, VII, ROSFOND, BNAB-78) for delayed neutron parameters. The best agreement with experiment is obtained using delayed neutron parameters from files in ROSFOND and BNAB-78 data banks. The uncertainty of measurement results depends on a constant neutron source and delayed neutron parameters as set in a reactivity meter. Since the reactor of interest is small, the spatial effects are negligible.

Keywords: gas-cooled fast reactor, core, critical assembly facility, measurement of reactivity, inverse kinetics approach, delayed neutrons parameters, spatial effects, neutron source, simulation of experiments, SAPFIR_RF&RC program package