

СОПОСТАВЛЕНИЕ МНОГОГРУППОВОЙ И МАЛОГРУППОВОЙ НЕЙТРОННО-ФИЗИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ МАЛОГАБАРИТНОГО ГАЗООХЛАЖДАЕМОГО РЕАКТОРА С БЫСТРЫМ СПЕКТРОМ НЕЙТРОНОВ

В.Г. Артемов, Н.С. Нерсисян

ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова», г. Сосновый Бор Ленинградской области, Россия

Приведено описание многогрупповой и малогрупповой нейтронно-физических моделей малогабаритного газоохлаждаемого реактора с быстрым спектром нейтронов, подготовленных на базе комплекса программ САПФИР_РФ&РС. Многогрупповая модель основана на решении уравнения диффузии нейтронов в реакторе в многогрупповом приближении, а в малогрупповой модели используется двухгрупповое приближение. На основе сопоставления с результатами реперного расчета методом Монте-Карло приведено обоснование выбора целесообразного числа энергетических групп нейтронов, обеспечивающих достаточную точность исследовательских расчетов в многогрупповой модели. Рассмотрена возможность использования разрывных граничных условий на границе активной зоны и отражателя для корректировки решения уравнения диффузии в многогрупповом приближении. Приведено описание и обоснование двухгруппового метода расчета, основанного на последовательном разделении пространственных и энергетических переменных при подготовке двухгрупповых констант и показана его эффективность и приемлемость при проведении расчетов нейтронно-физических характеристик малогабаритного газоохлаждаемого реактора на быстрых нейтронах.

Ключевые слова: малогабаритный газоохлаждаемый реактор с быстрым спектром нейтронов, активная зона, отражатель, многогрупповая и малогрупповая модель, целесообразное число энергетических групп нейтронов, разрывные граничные условия, реперные расчеты методом Монте-Карло, комплекс программ САПФИР_РФ&РС, MCU- FR.

УДК 621.039.51

DOI: 10.52069/2414-5726_2022_2_28_49

COMPARISON BETWEEN MULTI-GROUP AND FEW-GROUP NEUTRONIC MODELS OF SMALL GAS-COOLED FAST REACTORS

V.G. Artemov, N.S. Nersesian

FSUE "Alexandrov NITI", Sosnovy Bor, Russia

The paper describes multi-group and few-group neutronic models of a small gas-cooled fast reactor. The models are prepared using the SAPFIR_RF&RC program package. The multigroup model is based on the solution of neutron diffusion equation in a multi-group approach. A two-group approach is used in the few-group model. Based on the comparison with benchmark Monte Carlo calculations, the authors justify the choice of an appropriate number of neutron energy groups to ensure adequate accuracy of research calculations with the multigroup model. The possibility is discussed of using discontinuous boundary conditions at the core-reflector interface for correcting the solution of the neutron diffusion equation in the multi-group approach. The two-group calculation method is described. The method is to successively separate space and energy

variables when preparing two-group constants. The efficiency of the method is demonstrated in calculating the neutron characteristics of a small gas-cooled fast reactor.

Key words: small gas-cooled fast reactor, core, reflector, multi-group and few-group model, appropriate number of neutron energy groups, discontinuous boundary conditions, benchmark Monte Carlo calculations, SAPFIR_RF&RC, MCU-FR program package.