

РАЗВИТИЕ АЛГОРИТМОВ КОМПЛЕКСА ПРОГРАММ САПФИР_95&RC ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ НЕЙТРОННО-ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕАКТОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ

**В.Г. Артемов, Л.М. Артемова, А.С. Иванов, А.С. Карпов, В.Г. Коротаев,
А.Н. Кузнецов**

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

Представлены направления модернизации программ САПФИР_95 и RC базовой версии комплекса программ САПФИР_95&RC, предназначенного для расчета нейтронно-физических характеристик реакторов различных типов как транспортного назначения, так и ВВЭР АЭС. Разработан модуль расчета выгорания с расширенным набором изотопов для программы расчета нейтронно-физических характеристик ячеек реактора САПФИР_95. Для новой версии программы, получившей название САПФИР_РФ, подготовлена многогрупповая библиотека нейтронных констант на основе отечественного банка оцененных ядерных данных РОСФОНД. В программе RC, предназначенной для расчета нейтронно-физических характеристик реактора, в стационарном и нестационарном варианте отрабатываются алгоритмы решения многогруппового (до 26 групп) уравнения диффузии нейтронов. В комплексе программ САПФИР_95&RC реализован потвальный трехмерный метод расчета реактора с использованием распределения выгорания в твэлах, полученного методом восстановления на основе макрорасчета плотности потока нейтронов в активной зоне и микрораспределений в ТВС. Потвальный расчет отрабатывается для решения как стационарных, так и нестационарных задач. При моделировании нестационарных процессов задача решается в комплексе с теплогидравлическим расчетным кодом КОРСАР. Подготовлен пакет сервисных программ, расширивших возможности комплекса в плане автоматизации подготовки исходных данных и обработки результатов расчетов.

Ключевые слова: ядерный реактор, расчёт нейтронно-физических характеристик, программа для ЭВМ

УДК 621.039.51:004.415

DOI: 10.52069/2414-5726_2021_2_24_9

DEVELOPMENT OF SOLUTION ALGORITHMS IN THE SAPFIR_95&RC PROGRAM PACKAGE FOR CALCULATION OF NEUTRONIC CHARACTERISTICS OF DIFFERENT REACTORS

V.G. Artemov, L.M. Artemova, A.S. Ivanov, A.S. Karpov, V.G. Korotayev, A.N. Kuznetsov
FSUE "Alexandrov NITI", Sosnovy Bor, Leningrad region, Russia

The paper presents ways for upgrading algorithms in the SAPFIR_95 and RC programs of the SAPFIR_95&RC package that is intended to calculate neutronic characteristics of reactors of different types including nuclear propulsion reactors and VVERs. A module for calculation of burnup with an extended set of isotopes in the SAPFIR_95 program, which calculates reactor sub-channel neutronic characteristics, is developed. A multi-group library of neutron constants based on Russia's ROSFOND evaluated nuclear data files is prepared for a new version of the program that is named SAPFIR_RF. Algorithms for steady-state and transient solution of a multi-group (up to 26 groups) neutron diffusion equation are tested in the RC program that is designed to calculate neutronic characteristics of reactor cores. The SAPFIR_95&RC program package implements a 3D pinwise reactor calculation using the fuel burnup distribution obtained with the reconstruction

method based on a macroscopic calculation of the neutron flux density in the reactor core and microscopic distributions in the fuel assemblies. The pinwise approach is tried out in calculations of both steady-state and transient problems. Transient simulations are performed by coupling the SAPFIR_95&RC and the KORSAR thermal-hydraulic computer code. A utility package is prepared, which enhances the SAPFIR_95&RC capabilities regarding automation of input data preparation and processing of calculation results.

Key words: nuclear reactor, calculation of neutronic characteristics, computer program