

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТВЭЛЬНОГО ЭНЕРГОВЫДЕЛЕНИЯ В НЕСТАЦИОНАРНЫХ РЕЖИМАХ ВВЭР

В.Г. Артемов, Л.М. Артемова, В.Г. Коротаев, А.Н. Кузнецов

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

Представлено описание двух подходов к моделированию потвэльного энерговыделения, реализованных в комплексе программ САПФИР_95&RC_ВВЭР – метод суперпозиции микро- и макропотока и мелкосеточный метод, в котором узлы радиальной расчетной сетки в активной зоне совпадают с центрами твэлов ТВС. Мелкосеточный расчет потвэльного энерговыделения проводится с известными распределениями выгорания, температуры топлива и плотности теплоносителя, полученными на основе расчета потвэльного энерговыделения методом суперпозиции. Оба подхода реализованы для решения стационарных и нестационарных задач. При моделировании нестационарных процессов задача решается в комплексе с теплогидравлическим расчетным кодом КОРСАР. Приведены результаты моделирования тестовой задачи, в основу которой положен натурный эксперимент с отключением двух смежных из четырех работающих главных циркуляционных насосов ВВЭР-1000.

Ключевые слова: потвэльное энерговыделение, метод суперпозиции, мелкосеточный расчет, динамический режим, сопряженный нейтронно-физический и теплогидравлический расчет.

УДК 621.039.51

DOI: 10.52069/2414-5726_2022_2_28_38

PIN BY PIN SIMULATION OF VVER CORE POWER DISTRIBUTION UNDER TRANSIENT CONDITIONS

V.G. Artemov, L.M. Artemova, V.G. Korotayev, A.N. Kuznetsov

FSUE “Alexandrov NITI”, Sosnovy Bor, Leningrad region, Russia

Two approaches to pin-by-pin simulation of core power distribution are described which are implemented in the SAPFIR_95&RC_VVER program package. These are the microscopic and macroscopic neutron flux superposition method and fine grid method in which radial grid nodes in the core are coincident with the centers of fuel pins. The pin-by-pin fine grid calculation of the core power distribution uses known burnup, fuel temperature, and coolant density distributions obtained from a pin-by-pin core power calculation with the superposition method. Both approaches are used for solution of steady-state and unsteady-state problems. Unsteady state calculations are coupled with calculations by the KORSAR thermal-hydraulic computer code. Test problem simulation results are presented. The test problem simulates a real experiment where two neighboring pumps of four VVER-1000 main coolant pumps are stopped.

Key words: pin-by-pin core power distribution, superposition method, fine-grid calculation, transient, coupled neutronic/thermal-hydraulic calculation.