

РЕАЛИЗАЦИЯ НА ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ЭВМ ЭКОНОМИЧНОЙ МЕТОДИКИ РАСЧЁТА КРИТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РЕАКТОРА НА БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ С ЕСТЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

Аристова Е.Н., Байдин Д.Ф.¹, Коконков Н.И.

Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН,
Россия, 125047, Москва, Миусская пл., д. 4, тел.: +7 (499) 250-9803,
Тел.: (909) 994-4434, E-mail: kknkoff@gmail.com

¹Московский физико-технический институт (Государственный университет),
Россия, 141700, Московская область, г. Долгопрудный, Институтский переулок, д. 9

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 11-01-00389-а).

В основе построения активной зоны быстрого реактора, длительное время работающего без перегрузок топлива в отсутствие запаса реактивности, лежит физический принцип работы реактора в саморегулируемом нейтронно-ядерном режиме. Саморегулируемый нейтронно-ядерный режим СНЯР-1, предложенный Л.П. Феоктистовым в 1988 году, подразумевает гомогенную активную зону, в которой критическая концентрация ^{239}Pu ниже равновесной. Как показало математическое моделирование, такой режим может быть реализован для металлического, нитридного и карбидного топлива, но не реализуется для наиболее распространённого и технологически отработанного на сегодняшний момент оксидного топлива. Предложенное В.Я. Гольдиным в 1995 году усовершенствование саморегулируемого нейтронно-ядерного режима СНЯР-2 реализуется для всех перечисленных видов топлива, включая оксидное, за счёт введения гетерогенности, т.е. зон с большим и малым обогащением топлива. Отсутствие запаса реактивности при работе в СНЯР-2 делает лишней тяжёлую систему управляющих стержней, что позволяет упростить геометрию активной зоны и достаточно симметрично её скомпановать.

Математическая модель для исследования саморегулируемых нейтронно-ядерных режимов основана на методе квазидиффузии [1] решения многогруппового уравнения переноса нейтронов, позволяющем проводить динамический расчёт, по трудоёмкости сопоставимый с расчётом моделей, опирающихся на диффузионное приближение. Внедрение указанных режимов предполагает создание полной трёхмерной надёжной методики расчёта активной зоны, а также реализацию данной методики для высокопроизводительных вычислительных комплексов.

Литература

1. Гольдин В.Я. О математическом моделировании задач сплошной среды с неравновесным переносом. // Современные проблемы математической физики и вычислительной математики: Сборник статей. – М.: «Наука», 1982, 534стр. – Стр. 113-127.