

Применение метода Бубнова—Галеркина к многогрупповому расчету двумерного реактора

КУХАРЕНОК И. П.

УДК 621.039.51.12

На примере решения интегро-дифференциального уравнения с тремя переменными:

$$M(u, r, z) \varphi(u, r, z) + \omega N(u, r, z) \varphi(u, r, z) = 0$$

излагается новый способ получения расчетных формул вариационных методов, в основу которого положены некоторые представления тензорного анализа. Этот способ, возможно, имеет аналогию с методом Дирака [1] и сводится к следующему: сначала в простых пространствах находятся опорные операторы, затем с помощью тензорных преобразований конструируется оператор, изображающий реактор в интересующем нас сложном пространстве. По-видимому, основные преимущества такого способа — единообразие приемов и быстродействие при данном числе пробных функций.

Метод реализован в программе для расчета цилиндрического реактора [2]. Пространственно-энергетическое распределение нейтронов ищется в виде тройного ряда:

$$\varphi(u, r, z) = t_{j\lambda i} h_j^i(u) f_\lambda^i(r) f_i^i(z),$$

где $h_j(u)$ — локальные функции (это равносильно использованию метода групп для описания энергетической зависимости). Функции $f_\lambda^i(x) = f_\lambda(r)$, $f_i(z)$ могут быть такими: а) заданными в виде таблиц, т. е. практически какими угодно; б) полиномами вида $f_\lambda^i(x) = b_{\xi i} g_\lambda^i(x)$, где функции $g_\lambda^i(x)$ записаны в виде стандартных таблиц, а коэффициенты $b_{\xi i}$ могут быть любыми; в) коэффициенты $b_{\xi i}$ являются собственными векторами матрицы, изображающей многозонный одномерный одногрупповой реактор — модель в пространстве

$g_i(x)$; коэффициенты диффузии, сечения поглощения толщины зон модели могут быть какими угодно.

Основные ограничения программы: число групп не должно превышать 26, число пробных функций в данной группе — до 25 и число зон — до 40. В настоящее время программа включена в комплекс [3], по которому рассчитывают макро- и микросечения с учетом блокировки резонансов, числа процессов, коэффициенты воспроизводства, осуществляется вывод реактора на критичность изменением концентраций. Этот комплекс составлен в коде БЭСМ-4 и оформлен аналогично стандартным программам системы ИС-2. Объем комплекса 8500 слов.

Время счета программы [2] при числе групп 26, числе пробных функций 5×3 , числе зон 10 составляет ~6 мин. Приводятся примеры (f_λ — бesselовы функции, f_i — косинусоидальные функции), показывающие, что при таком числе пробных функций достигается достаточная для практики точность расчета нейтронных полей многозонных профилированных быстрых реакторов.

(№ 709/7243. Поступила в Редакцию 15/1 1973 г. Полный текст 0,45 а. л., 1 рис., 7 библиографических ссылок.)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Схоутен Я. А. Тензорный анализ для физиков. М., «Наука», 1965, с. 333—372.
2. Кухаренок И. П. Препринт НИИАР, П-103, 1971.
3. Кухаренок И. П. Препринт НИИАР П-164, 1972.

Определение абсолютной интенсивности гамма-линии 278 кэв ^{239}Np

КОРОВА Л. Н., БУШУЕВ А. В., ПЕТРОВ В. И., ИНИХОВ А. Г., ОЗЕРКОВ В. Н., ЧАЧИН В. В.

УДК 539.122.164

С помощью Ge(Li)-спектрометра измерена абсолютная интенсивность линии 278 кэв ^{239}Np . Линия наблюдалась в спектре уранового образца, облученного в тепловой колонне реактора Ф-1 Института атомной энергии им. И. В. Курчатова.

При определении абсолютной интенсивности использовалось выражение

$$N_{278}^{239}\text{Np} = \frac{A_0}{N_8 \sigma_{ct}^8 n g n \nu_0 (1 - e^{-\lambda N p t_0}) e^{-\lambda N p t_0} \epsilon_K} \left(1 - \frac{1}{R_{Cd}} \right),$$

где A_0 — полное число импульсов в пике; N_8 — число ядер ^{238}U в образце; $\sigma_{ct}^8 n$ — сечение радиационного захвата ^{238}U для тепловых нейтронов ($\sigma_{ctn}^8 = 2,69 \pm 0,03$); ϵ — эффективность Ge(Li)-спектрометра для $E_\gamma = 278$ кэв, которая определялась с помощью источника ^{203}Hg (набор МАГАТЭ № 049); R_{Cd} — кадмиевое отношение для используемых фольг, которое находили экспериментально, оно оказалось равным 70 ± 3 ; $n \nu_0$ — поток нейтронов на образец во время облучения, его