

Выбор граничных условий при использовании метода сферических гармоник

В. С. Шулепин

В статье рассмотрено применение вариационных принципов, изложенных в работах [1, 2], для получения условий на границе двух сред при решении односкоростного кинетического уравнения в P_n -приближении метода сферических гармоник. Применение вариационного метода [1] при отыскании условий на границе между двумя средами дает половину того числа граничных условий, которое требуется для решения кинетического уравнения в четном или нечетном P_n -приближении. Необходимое число граничных условий можно получить при использовании вариационных принципов [2]. В настоящей работе рассматривается применение схемы метода [1] для получения условий на границе двух сред при использовании вариационных принципов [2].

Граничные условия, найденные в результате применения вариационных принципов, полностью совпадают с соответствующими условиями работы [3]. Однако вариационные граничные условия нельзя считать наилучшими. Например, в случае P_2 -приближения численные расчеты показывают, что лучшими по сравнению с вариационными граничными условиями являются условия непрерывности односторонних токов нейтронов на границе двух сред. Разложение решения кинетического уравнения $\varphi(z, \mu)$ в ряд по полиномам Лежандра для P_2 -приближения имеет вид

$$\varphi(z, \mu) = \frac{1}{2} [\varphi_0(z) + 3\varphi_1(z)P_1(\mu) + 5\varphi_2(z)P_2(\mu)], \quad (1)$$

где z — пространственная координата (плоская геометрия); μ — косинус угла между направлением движения нейтрона и осью z ; $P(\mu)$ — полиномы Лежандра. При записи решения в виде формулы (1) условие непрерывности односторонних токов эквивалентно условию непрерывности величин

$$\varphi_1 \text{ и } \varphi_0 + \frac{5}{4}\varphi_2 \quad (2)$$

в то время как вариационные условия означают условия непрерывности φ_1 и $\varphi_0 + 2\varphi_2$.

Из результатов численных расчетов (в односкоростном приближении) фактора проигрыша ячейки и критического размера активной зоны реактора с отражателем следует, что точность расчета при использовании условий (2) близка к точности P_3 -приближения.

№ 36/3278

Статья поступила в Редакцию
20/IV 1965 г., аннотация — 21/VI 1965 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. С. Владимиров. «Вычислительная математика», № 7, 93 (1961).
2. G. Pomraning, M. Clark. Nucl. Sci. Engng, 16, 155 (1963).
3. Г. Я. Румянцев. «Атомная энергия», 10, 26 (1961).

