

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дмитриев П. П. и др. «Атомная энергия», 1971, т. 31, вып. 2, с. 157; 1975, т. 39, вып. 2, с. 135.
 2. Compra T. e.a. «Nucl. Phys.», 1971, v. A163, p. 513.
 3. Auble R. «Nucl. Data Sheets», 1971, v. 5, p. 561.

4. Martin M., Blichert-Toft P. «Nucl. Data Tables», 1970, v. A8, N 1-2.
 5. Hager R., Seltzer E. «Nucl. Data Tables», 1968, v. 4, N 1-2.
 6. Дмитриев П. П. и др. «Атомная энергия», 1972, т. 32, вып. 5, с. 426.

УДК 539.125.52:621.039.51.12

Альbedo цилиндрического стержня

ОРЛОВ В. В., ШУЛЕПИН В. С.

В работе [1] получена система многогрупповых альбедных уравнений для вероятности отражения нейтронов от цилиндрического стержня или от внешней цилиндрической среды. Как показано в работах [1,2], в двух предельных случаях (цилиндр очень малого и очень большого радиусов) уравнения работы [1] приводят к решению близкому к точному. Цель настоящей работы — проверка точности уравнений [1] для цилиндра с промежуточными значениями радиуса.

Точность уравнения (1) была проверена сравнением результатов расчета по формулам (2) и (3) с точными решениями, приведенными в работе [4]. Расчет выполнен для $R\Sigma$ из интервала [0; 2] при различных отношениях $h = \Sigma_s/\Sigma$ (таблица).

Согласно таблице, точность уравнения (1) удовлетворительна при всех h для $R\Sigma < 0,5$ либо при $h > 0,7$ для любых $R\Sigma \leq 2$. Как отмечалось выше, уравнение (1) приводит к правильным результатам и в пределе $R \rightarrow \infty$ для любых h .

Альbedo стержня при различных значениях $R\Sigma$

h	Точное решение						Решение уравнений (1)					
	2,0	1,5	1,0	0,5	0,25	0,17	2,0	1,5	1,0	0,5	0,25	0,17
0,0	0,053	0,095	0,186	0,404	0,623	0,726	0,125	0,166	0,245	0,432	0,632	0,730
0,2	0,115	0,165	0,263	0,482	0,683	0,773	0,179	0,233	0,317	0,504	0,689	0,775
0,4	0,199	0,256	0,363	0,574	0,749	0,823	0,270	0,319	0,407	0,590	0,753	0,825
0,6	0,324	0,389	0,499	0,686	0,823	0,877	0,386	0,437	0,529	0,695	0,825	0,878
0,8	0,542	0,604	0,694	0,824	0,906	0,936	0,568	0,623	0,705	0,827	0,907	0,936
1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Представление о точности системы [1] можно получить решением односкоростного альбедного уравнения

$$\beta \frac{d\beta}{dR} = \Sigma_s - 2\beta(\Sigma_s + 2\Sigma_c) + \Sigma_s \beta^2 + (1/R)(1 - \beta), \quad (1)$$

где β — альbedo; Σ_s — сечение рассеяния нейтронов; Σ_c — сечение поглощения; R — радиус стержня. Начальным условием при $R = 0$ является $\beta(0) = 1$. В случае $\Sigma_s = 0$ уравнение (1) имеет вид

$$\beta = [1 - \exp(-4R\Sigma_c)] / 4R\Sigma_c. \quad (2)$$

При $\Sigma_s \neq 0$ решение (1) можно представить в виде

$$\beta = 1 - [a_0 R / (1 + a_1 R + a_2 R^2 + a_3 R^3 + \dots)]. \quad (3)$$

Подстановка (3) в уравнение (1) позволяет определить коэффициенты a_n . Радиальная зависимость (3) аналогична формуле для альbedo цилиндрического стержня, полученной в работе [3]. Численные расчеты показали хорошую сходимость решения (3) вплоть до $R\Sigma = R(\Sigma_s + \Sigma_c) = 2$.

Причина неточности уравнения (2) при больших значениях $R\Sigma$ и малых h состоит в том, что в этих условиях большой вклад в альbedo вносят нейтроны, не испытавшие столкновений в стержне, а их угловое распределение резко анизотропно. Уточнения уравнения (1) можно достичь путем выделения альbedo нерассеянных нейтронов.

Поступило в Редакцию 9/III 1976 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Орлов В. В. «Атомная энергия», 1975, т. 38, вып. 1, с. 39.
 2. Казаченков Ю. Н., Орлов В. В. «Атомная энергия», 1965, т. 18, вып. 3, с. 226.
 3. Amaual A., Benoist P., Horowitz J. «J. Nucl. Energy», 1957, v. 6, p. 79.
 4. Стюарт Дж. В сб.: Вопросы ядерной энергетики. М., Изд-во иностр. лит., 1958, № 6, с. 71.