

Спектры нейтронов под различными углами за железным барьером диаметром 16 см (диаметр пучка 15 см).

Результаты измерений угловых распределений потока быстрых нейтронов с энергией $E \gtrsim 1$ Мэв для углов $10 \leq \theta \leq 50^\circ$ приведены в таблице (диаметр образцов 16 см).

Экспоненциальные угловые коэффициенты θ_0 ($E \gtrsim 1$ Мэв)

Материал	Плотность, г/см³	Толщина образца, см	θ_0 , градусы	
			ограниченный барьер	бесконечная барьерная геометрия
Pb	11,3	14; 30	19; 17	~ 60
Fe	7,8	10; 20	21; 20	56; 48
LiH	0,5	10; 20	23; 22	28 [1]
H ₂ O	1,0	10; 20	21; 20	30 [1]

Для железа и свинца существует более сильное по сравнению с водой и гидридом лития различие в угловом распределении в условиях бесконечной барьерной геометрии и двумерной геометрии, что связано с большей точкой быстрых нейтронов.

(№ 295/5117. Статья поступила в Редакцию 21/X 1968 г., аннотация — 16/XII 1968 г. Полный текст 0,3 а. л., 3 рис., 1 табл., 5 библиографических ссылок.)

ЛИТЕРАТУРА

1. С. Ф. Дегтярев и др. «Атомная энергия», 21, 392 (1966).
2. В. А. Дулин и др. «Приборы и техн. эксперим.», № 2, 35 (1961).
3. С. Ф. Дегтярев и др. «Атомная энергия», 24, 372 (1968).

Измерение сечений взаимодействия нейтронов с воздухом в интервале энергий 0,3—5,0 Мэв

В. А. ТЕРЕХИН, В. А. КРЫЖАНОВСКИЙ, Л. Б. ПОРЕЦКИЙ

УДК 539.125.5.17

Усредненные сечения взаимодействия энергетических групп нейтронов $\bar{\sigma}_i = \frac{1}{\Delta E_i} \int_{\Delta E_i} \sigma(E) dE$ рассчитываются из кривой сечения взаимодействия нейтронов $\sigma(E)$, и их точность, зависящая от неопределенности хода сечений, в большинстве случаев 5—10%.

В данной работе измерялись спектры нейтронов критической сборки U²³⁵ — Si в диапазоне энергий 0,3—5,0 Мэв после прохождения слоев воздуха толщиной 40, 167, 370 м и из спектров рассчитывались усредненные сечения $\bar{\Sigma}(E)$ по формуле

$$\bar{\Sigma}(E_i) = \frac{1}{L} \ln \frac{\int_{\Delta E_i} N_L(E) dE}{\int_{\Delta E_i} N_0(E) dE}$$

где $N_0(E)$ — исходный спектр; $N_L(E)$ — спектр нейтронов, прошедших без взаимодействия L (м) вещества. Полученные данные сравнивались со средними сечениями, вычисленными из кривой сечения $\sigma(E) = 0,412\sigma_N + 0,11\sigma_0$ * по формуле

$$\bar{\Sigma}_{расч}(E_i) = \frac{\int_{\Delta E_i} dE \int N_0(E') e^{-n\sigma L R(E', E)} dE'}{\int_{\Delta E_i} N_0(E) dE}$$

где $R(E', E) \sim e^{\frac{(E-E')^2}{2\sigma^2}}$ — функция разрешения спектрометра; n — число ядер вещества в 1 см³.

* σ и σ_0 приведены в Приложении к статье.

Сравнение экспериментальных и расчетных усредненных сечений для слоя воздуха толщиной 270 м

$(E_i - E_{i-1}),$ Мэв	$\bar{\Sigma}_i^{\text{расч}},$ см ⁻¹	$\bar{\Sigma}_i^{\text{эксп}},$ см ⁻¹	$(E_i - E_{i-1}),$ Мэв	$\bar{\Sigma}_i^{\text{расч}},$ см ⁻¹	$\bar{\Sigma}_i^{\text{эксп}},$ см ⁻¹
0,4—0,6	1,45	1,47	2,0—2,2	0,83	0,82
0,6—0,8	1,17	1,18	2,2—2,4	0,77	0,76
0,8—1,0	1,12	1,12	2,4—2,6	0,75	0,75
1,0—1,2	1,19	1,17	2,6—2,8	0,75	0,78
1,2—1,4	1,2	1,18	2,8—3,0	0,8	0,86
1,4—1,6	1,09	1,08	3,0—4,0	1,0	1,02
1,6—1,8	1,03	1,05	4,0—5,0	0,8	0,79
1,8—2,0	0,94	0,95			

Измерения проводились в условиях хорошей геометрии. Коллимационная труба (длина 40 м) могла наполняться воздухом до давления порядка 8 атм. Геометрия системы источник нейтронов — детектор во всех измерениях оставалась постоянной.

Детектором служил однокристалльный сцинтилляционный спектрометр, имеющий высокую эффектив-

ность и удовлетворительное энергетическое разрешение.

Использование критической сборки, обладающей широким энергетическим спектром нейтронов, позволяет определять сечения взаимодействия нейтронов с воздухом одновременно в диапазоне энергий 0,3—5,0 Мэв. В работе приведены расчеты средних сечений взаимодействия нейтронов с воздухом в данном интервале энергий для расстояний 100, 270, 480 и 800 м.

Экспериментальные и расчетные усредненные сечения для слоя воздуха толщиной 270 м приведены в таблице. Хорошее согласие эксперимента * с расчетом позволяет принять результаты расчета усредненных сечений с точностью $\leq 2\%$.

Полученные расчетные данные можно интерполировать для расстояний $100 \leq L \leq 1000$ м.

Заметим, что описанный метод сравнения $\bar{\Sigma}_{\text{эксп}}(E)$ и $\bar{\Sigma}_{\text{расч}}(E)$ можно использовать для уточнения сечений взаимодействия нейтронов с ядрами различных элементов.

(№ 296/5185. Поступила в Редакцию 3/ХІІ 1968 г. Полный текст 0,3 а. л., 1 рис., 3 табл., 1 библиографическая ссылка.)

Исследование угловых распределений нейтронов от изотропного источника за барьерами из свинца и железа

А. И. КИРЮШИН; Ю. П. СУХАРЕВ

УДК 539.125.52:621.039.58

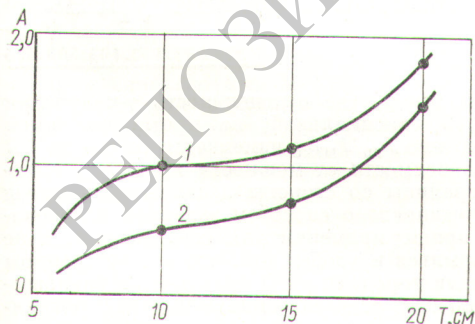
Методом Монте-Карло рассчитано угловое распределение нейтронов от бесконечного плоского изотропного источника нейтронов деления за барьерами из свинца и железа. Угловое распределение нейтронов определялось с помощью метода ожидаемых величин, при котором для каждой точки рассеяния вычисляется вероятность вылета нейтрона из слоя, а произведение статистического веса на вероятность вылета накапливается в ячейках счетчика углового спектра.

Расчеты проведены для быстрых нейтронов ($E \geq 1,0$ Мэв) и нейтронов с энергией $E \geq 0,1$ Мэв при

толщинах барьера 5; 10; 15 и 20 см. Анализ полученных результатов показывает, что при толщинах барьера до 5 см угловое распределение нейтронов для $\cos \theta \geq 0,3$ (θ — угол вылета нейтрона из барьера) практически изотропно. При дальнейшем увеличении толщины барьера наблюдается анизотропия углового распределения. Характер зависимости углового распределения потока нейтронов от θ в интервале $0,3 \leq \cos \theta \leq 1,0$ удовлетворительно аппроксимируется функцией вида $e^{A \cos \theta}$, где A — некоторая константа. Зависимость параметра A от толщины барьера для быстрых нейтронов ($E \geq 1,0$ Мэв) представлена на рисунке.

Из приведенных данных следует, что для рассмотренных толщин барьеров установления равновесного углового распределения нейтронов не наблюдается. Аналогично можно отметить слабую зависимость углового распределения от материала барьера **.

(№ 297/5184. Поступила в Редакцию 29/ХІ 1968 г. Полный текст 0,2 а. л., 3 рис., 3 библиографических ссылки.)



Зависимость параметра A углового распределения нейтронов от толщины барьера T из железа при энергии нейтронов: 1 — $E \geq 1,0$ Мэв; 2 — $E \geq 0,1$ Мэв.

* Ошибки экспериментальных полных сечений не превышают 2%.

** С. Ф. Де г т я р е в и др. «Атомная энергия», 24, 372 (1968).