

Отражение быстрых нейтронов от поверхности воды

Л. М. ШИРКИН

УДК 539.171.4

Методом Монте-Карло рассчитано отражение нейтронов с энергией 2,0; 3,3; 6,0 и 8,0 Мэв от поверхности воды. Угол падения был равен 0°. Методика вычислений описана в работах [1, 2]. Для ускорения вычислений использовался метод расщеплений [3]. В первом слое воды для каждой энергии было рассчитано по 2000 историй нейтронов. Изучалось дозовое β_D , энергетическое β_E и численное альbedo β_N .

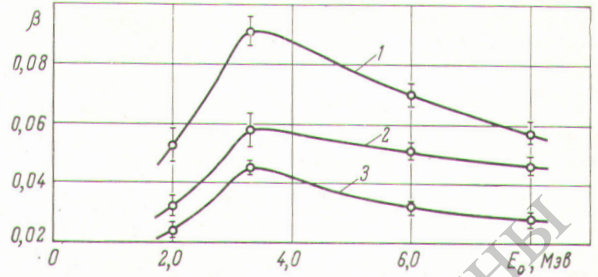


Рис. 1. Зависимость альbedo воды от начальной энергии нейтронов:

1 — β_N ; 2 — β_D ; 3 — β_E .

Рис. 2. Зависимость величины альbedo от μ_e при $\Sigma_O/\Sigma_{H_2O} = \text{const}$ (а) и от Σ_O/Σ_{H_2O} при $\mu_e = \text{const}$ (б).

Приведены результаты расчетов влияния толщины барьера из воды на величину альbedo. Показано, что связь между толщиной слоя защиты и величиной альbedo можно выразить формулой

$$\beta = \beta_{\text{макс}}(1 - e^{-a\Sigma_0 x}),$$

где a — константа. Для нейтронов с $E_0 > 3$ Мэв $a \approx 1,3$.

На рис. 1 показана зависимость альbedo воды от начальной энергии нейтронов.

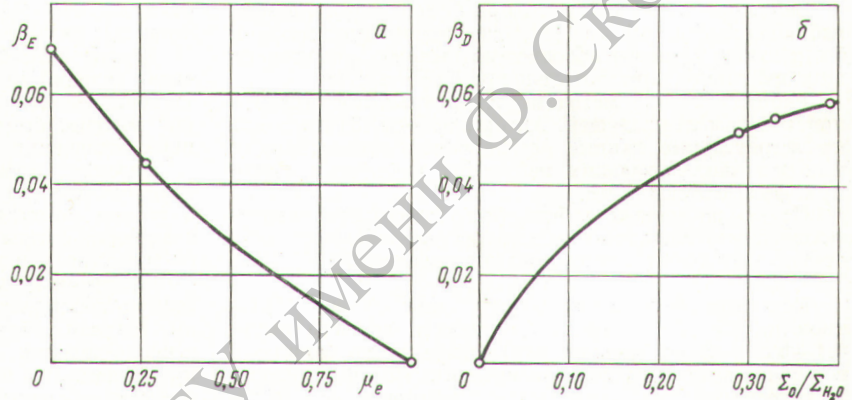


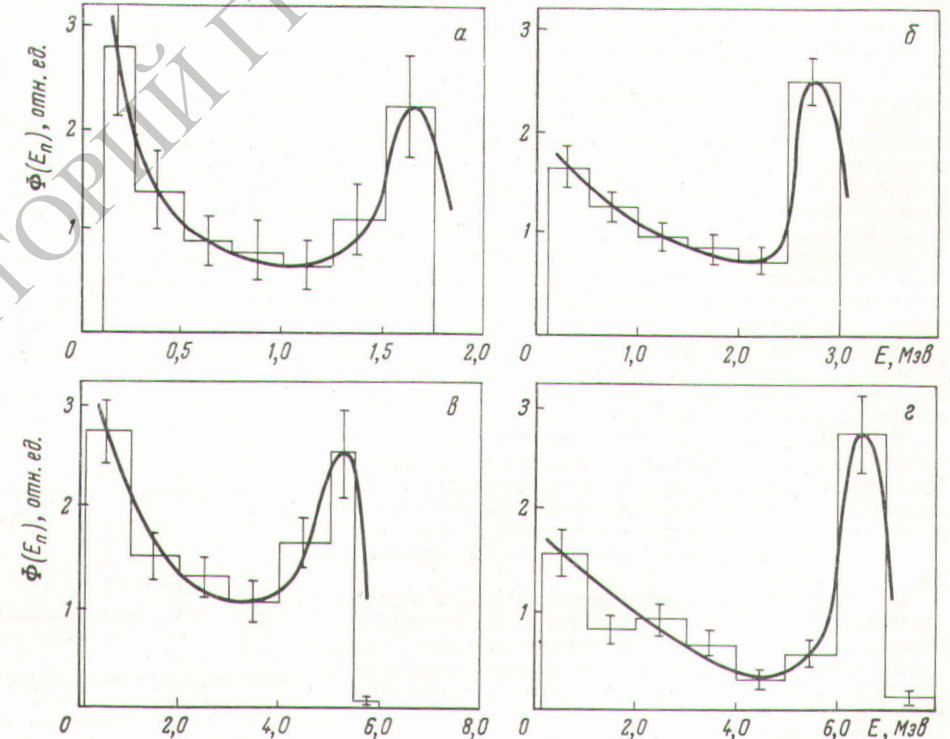
Рис. 3. Энергетические распределения отраженных нейтронов с энергией:

а — 2,0 Мэв; б — 3,3 Мэв; в — 6,0 Мэв; г — 8,0 Мэв.

Для качественного объяснения хода кривых на рис. 1 и выявления факторов, влияющих на величину альbedo, в статье приведены дополнительные расчеты, позволившие выяснить зависимость альbedo от отношения Σ_O/Σ_{H_2O} и от μ_e , где Σ_O, Σ_{H_2O} — сечение рассеяния нейтронов на кислороде и молекуле воды; μ_e — среднее значение косинуса угла упругого рассеяния на кислороде (рис. 2). Энергетическое распределение отраженных от воды нейтронов показано на рис. 3.

ЛИТЕРАТУРА

1. Л. М. Ширкин. АЭ, 17, 509 (1964).
2. Л. М. Ширкин. АЭ, 19, 288 (1965).
3. Г. Гольдштейн. «Основы защиты реакторов». М., Госатомиздат, 1961.



№ 71/3493

Статья поступила в Редакцию 2/XI 1965 г., аннотация — 7/XII 1965 г.