

Асимптотический поток нейтронов от импульсного источника в замедлителе с бесконечной плоской щелью

ИЛИЕВА К. Д., КАЗАРНОВСКИЙ М. В.

УДК 539.125.52 : 621.039.51.12

Методом, описанным ранее * и в тех же предположениях, рассмотрен перенос нейтронов в системе из двух пластин однородного замедлителя, разделенных широкой плоской щелью шириной $2b$ с однородным бесконечно протяженным импульсным источником, расположенным в плоскости симметрии системы.

В этом случае поток выходящих из замедлителя в полость нейтронов описывается уравнением

$$N^-(\mu, v, t) = k(v) \int_0^\infty dv' \int_0^1 d\mu' K(\mu' \rightarrow \mu) N^- \times \\ \times \left(\mu', v', t - \frac{2b}{\mu'v'} \right) + k(v) K(\mu_s \rightarrow \mu) \delta \left(t - \frac{b}{\mu} \right).$$

(Обозначения те же, что в приведенной литературе). Аналитическое выражение для потока нейтронов в изотропном односкоростном приближении имеет вид:

$$N_{\text{прибл.}}^-(\mu, B) = \frac{k_0 \mu}{b} \left(\sum_i \text{Res} \left[\frac{e^{Bx}}{1-a(x)} \right]_{x=x_i} + \right. \\ \left. + k_0 \int_0^\infty \frac{x^2 e^{Bx} dx}{\{1 - \text{Re}[a(-x)]\}^2 + (k_0 \pi x^2)^2} \right); \\ a(x) = k_0 \left\{ e^{-x}(1-x) - x^2 \left[0,5772 + \right. \right. \\ \left. \left. + \sum_{n=1}^\infty \frac{(-1)^n x^n}{n! n} \right] - x^2 \ln x \right\}$$

* Илиева К. Д., Казарновский М. В. См. настоящий выпуск, с. 346. «Кр. сообщения по физике», 1973, т. 3, с. 19.

где сумма вычетов берется при $\text{Re}[x_i] < 0$. В частности, при асимптотически больших временах

$$N^-(\mu, B) \rightarrow \frac{2\mu k_0}{b(1-k_0)^2 B^3}.$$

Показано, что учет энергетической зависимости (в предположении максвелловского распределения нейтронов, выходящих из замедлителя в полость) при $B \rightarrow \infty$ для полного потока нейтронов приводит в точности к такому же выражению.

Поскольку при $\mu, \mu' \rightarrow 0$ в односкоростном приближении $K(\mu' \rightarrow \mu) \frac{\mu}{\mu + \mu'}$, при прохождении нейтронов через плоскую щель под скользящими углами анизотропия углового распределения, казалось бы, должна заметно влиять на временную зависимость потока нейтронов. Однако учет этого эффекта при асимптотически больших временах незначительно изменяет только угловую зависимость потока выходящих нейтронов и не сказывается на его временной зависимости. Это связано с тем, что в асимптотический поток нейтронов основной вклад дают нейтроны, только один раз прошедшие через щель под скользящим углом.

Так как именно при асимптотически больших временах следовало бы ожидать наиболее сильное влияние углового и энергетического распределений выходящих нейтронов на временную зависимость полного потока, полученные результаты позволяют надеяться, что прямые численные расчеты потоков нейтронов для конкретных реальных случаев (в частности, с учетом конечности размеров замедлителя) можно в первом приближении проводить в односкоростной модели и в предположении изотропии потока нейтронов, выходящих из замедлителя.

(№ 701/7325. Статья поступила в Редакцию 20/III 1973 г., аннотация — 4/VI 1973 г. Полный текст 1,0 а. л., 2 рис., 5 библиографических ссылок.)

Распространение нейтронов в анизотропной среде

ДОЛГОВ А. С.

УДК 621.039.51.12 : 539.125.52

В некоторых случаях анизотропия среды микробно макроскопического характера приводит к зависимости длины пробега от направления движения частицы, что может быть учтено введением анизотропных сечений процессов. Рассматривается аналитическое решение задачи переноса изотропно рассеивающих частиц при ориентационной неоднородности свойств среды. Используемая методика связана с методом преобразования Фурье и методом элементарных решений. * Найдено решение задачи при произвольных граничных условиях и произвольной геометрии. Решения в соответствующих предельных случаях сводятся к известным решениям для однородной среды.

В приложениях рассматриваются особенности применения методов сферических гармоник и дискретных ординат к задачам переноса в анизотропной среде.

Установлена общая форма уравнений P_n -приближений метода сферических гармоник и найдены расчетные соотношения метода дискретных ординат. Выяснено, что в отличие от метода сферических гармоник использование метода дискретных ординат не приводит к значительному возрастанию объема вычислений по сравнению с соответствующим случаем для изотропной среды.

(№ 703/7282. Поступила в Редакцию 13/II 1973 г. Полный текст 0,6 а. л., 13 библиографических ссылок.)

* Case K. Ann. phys., 1960, v. 9, p. 1.