

УДК 621.039.51

Метод корректировки макроскопических констант быстрых систем по результатам одиночных экспериментов

ВАСИЛЬЕВ Ю. Ю., ГУРИН В. Н., ДУБОВСКИЙ Б. Г.

В настоящее время в физике реакторов применяются экспериментальные методы, позволяющие получать нейтронно-физические параметры размножающих систем без проведения полномасштабных критических экспериментов. Один из таких — метод замещения, состоящий в замене части эталонной критической системы вставкой из исследуемого материала [1—3]. Общий недостаток известных модификаций метода замещения — требование близости спектров вставки и эталонной зоны, а также необходимость в проведении серии экспериментов по замещению. Предлагаемый метод состоит в корректировке по методу наименьших квадратов набора макроскопических констант вставки для наилучшего описания некоторой совокупности интегральных характеристик исследуемой двухзонной композиции. Коэффициенты чувствительности, устанавливающие линейную связь между вариациями описываемых интегральных характеристик (в настоящей работе — эффективный коэффициент размножения нейтронов) и корректируемых групповых макроконстант, определяются с использованием обобщенной теории возмущений [4]. Анализировались эксперименты с замещением серии MASURCA [5]. Расчеты проводились в диффузионном трехгрупповом приближении для одномерной цилиндрической геометрии. Получены значения материального параметра и ошибки его предсказания. Обнаружена слабая зависимость значений

предсказываемого материального параметра от объемной доли вставки и хорошее согласие с экспериментально измеренным значением. Так, при объемной доле вставки 3% в активной зоне расхождение с экспериментом составляет 4%.

Развитый в работе алгоритм позволяет, в случае необходимости, использовать весьма точные аппроксимации кинетического уравнения.

(№ 834/8242. Статья поступила в Редакцию 17/III 1975 г., в окончательной редакции 30/VII 1975 г. Полный текст 0,5 а. л., 1 рис., 3 табл., 10 библиогр. ссылок).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Persson R. In: Proc. IAEA Symp. «Exponential and Critical Experiments». Vienna, 1964, v. 3, p. 289.
2. In: Proc. Intern. Conf. on Fast Critical Experiments and Analysis, ANL-7320. Argonne, 1966, p. 439.
3. Helm F. «Trans. Amer. Nucl. Soc.», 1968, v. 11, p. 595.
4. Усачев Л. Н. «Атомная энергия», 1963, т. 15, вып. 6, с. 472.
5. Schmitt A. e. a. [1], v. 1, p. 81.

УДК 539.124.6

Об оптимальной конверсии электронов в позитроны при высокой энергии

ТАЮРСКИЙ В. А.

Позитронные пучки для $e^+ - e^-$ встречных пучков получают конверсией электронов с энергией в сотни мегаэлектронвольт на плотной мишени. Число захватываемых в накопитель позитронов определяется эффективностью конверсии электронов с энергией E_- в позитроны нужной энергии E_+ и коэффициентом захвата, зависящим от радиального и вертикального акцептансов накопителя ε_r , ε_z и эмиттанса пучка ε_+ .

В настоящей работе рассмотрено два способа увеличения числа захватываемых в накопитель позитронов для конверсии при начальной энергии $100 \leq E_- \leq 1000$ МэВ в позитроны низкой энергии. Первый состоит в повышении эффективности конверсии в позитроны низкой энергии ($E_+ \leq E_s$, где $E_s = 21$ МэВ — характеристическая энергия тулоновского рассеяния). Он связан с использованием тонкого цилиндрического конвертера, из которого за счет многократного рассеяния через боковые стенки может выходить значительная часть позитронов с $E_+ \leq E_s$. Оценки показывают, что

для такого конвертера спектр позитронов имеет вид:

$$\frac{dN_+}{dE_+} \approx 0,0023 \frac{E_-^{0,82}}{E_+^{1,82}} \ln(27E_+) T, \quad (1)$$

где $0,5 \leq T/t_{\max}^2 \leq 2,5$; T_1 — длина конвертера (в радиационных единицах длины), $t_{\max}^2 = 0,73 (E_-/E_+)^{0,38}$ — положение максимума каскадной кривой для фотонов [1]. Для конвертера в форме пластины энергетический спектр позитронов для оптимальной (по выходу позитронов) толщины имеет вид:

$$\frac{dN_+}{dE_+} \approx 0,045 \frac{E_- + 37,5}{(E_+ + 12,8)^2}; \quad 1,5 \leq E_+ \leq 20 \text{ МэВ}. \quad (2)$$

Из оценок (1)–(2) следует, что выход позитронов с $E_+ \leq E_s$ из цилиндра в два-три раза больше, чем из