

«Взвешивание» цилиндрического, крестообразного и пластинчатого поглотителей из кадмия с размерами, определенными из результатов настоящего эксперимента, подтвердило справедливость полученных соотношений размеров этих поглотителей. Эксперимент проводился в критической сборке «Лада» МИФИ*.

Поступило в Редакцию 10/VII 1970 г.

* Опыт проведен В. Н. Петровым с сотрудниками.

ЛИТЕРАТУРА

1. A. H o w a r d w. J. Nucl. Sci. Engng, 3, 296 (1958).
2. H. H u r w i t z, G. R o e, J. Nucl. Energy, 2, 85 (1955).
3. Ядерные реакторы. Материалы Комиссии по атомной энергии США, 1956, стр. 271.
4. R. M e l c h e r. Nucl. Sci. and Engng, 3, 235 (1960).

Изучение интерференции «черных» поглотителей в неразмножающей среде методом импульсного нейтронного источника

Л. Н. ЮРОВА, В. Л. РОМОДАНОВ, В. А. ФЕДОРОВИЧ

УДК 621.039.562.3

В экспериментах с импульсным нейтронным источником можно получить значительный эффект изменения константы спада тепловых нейтронов α при перемещении локальной неоднородности в неразмножающей среде [1]. Величина эффекта в значительной степени зависит от свойств и размеров изучаемой неоднородности. По изменению величины α можно изучить взаимное влияние двух или нескольких локальных неоднородностей.

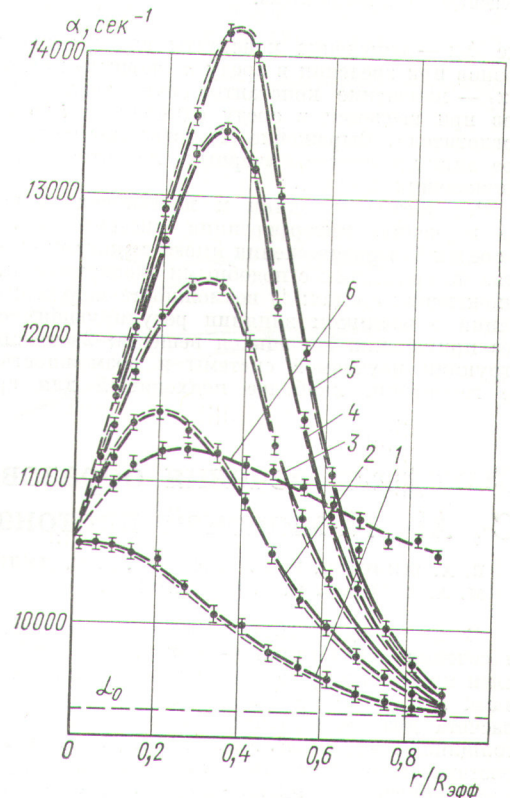
Так как в исследуемой среде устанавливается спектр тепловых нейтронов, близкий к спектру Максвелла (если неоднородностей не слишком много), то это обстоятельство существенно облегчает сравнение результатов расчета изучаемых систем с экспериментом. Частным случаем неоднородных сред являются среды с «черными» поглотителями, т. е. неоднородностями, состоящими из вещества с большим сечением поглощения тепловых нейтронов. Эти среды представляют собой хорошую модель реактора с регулирующими стержнями [2]. Известно, что эффективность отдельного регулирующего стержня зависит от наличия в активной зоне других поглощающих стержней. Определим коэффициент интерференции регулирующих стержней как отношение изменения коэффициента размножения Δk_{∞} при введении в активную зону реактора n регулирующих стержней к сумме изменений коэффициента размножения Δk_{∞}^i , которое вызывали бы стержни, присутствуя в реакторе по отдельности, т. е.

$$\xi = \frac{\Delta k_{\infty}}{\sum_{i=1}^n \Delta k_{\infty}^i} \quad (1)$$

При этом подразумевается, что каждый i -й стержень находится в той же точке реактора, где он находился

бы при наличии всех стержней. В экспериментах с импульсным нейтронным источником в неразмножающей достаточно большой среде с «черными» поглотителями величина ξ при небольшом изменении α определяется выражением [3]:

$$\xi = \frac{\Delta \alpha}{\sum_{i=1}^n \Delta \alpha_i} \quad (2)$$



Р и с. 1. Экспериментальные и расчетные значения ξ в зависимости от радиуса окружности r и числа равномерно расположенных на окружности «черных» поглотителей:

— эксперимент; — — — — расчет [5]; 1—5 — соответственно один, два, три, четыре, пять поглотителей; 6 — один центральный и один эксцентричный поглотитель; $R_{эфф}$ — эффективный радиус цилиндра; α_0 — константа спада для невозмущенного цилиндра.

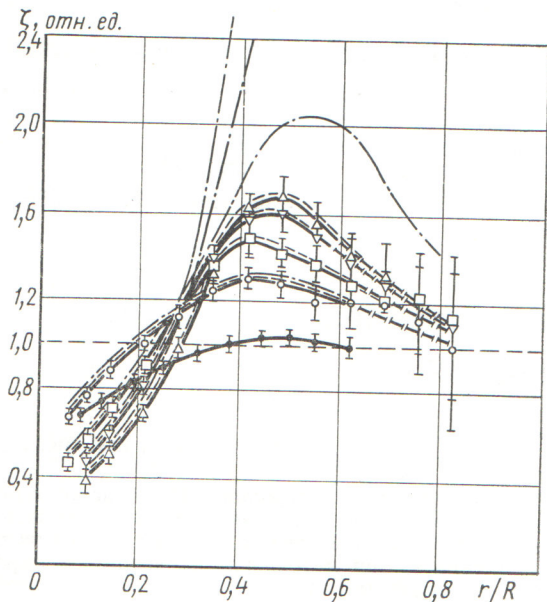


Рис. 2. Экспериментальные и расчетные значения ζ в зависимости от r и числа равномерно расположенных на ней «черных» поглотителей.

— эксперимент; — — — расчет [5];
 — — — расчет [4]; ○ — два поглотителя; □ — три;
 ▽ — четыре; △ — пять; ● — один центральный и один
 эксцентричный поглотитель.

где $\Delta\alpha$ — изменение константы спада тепловых нейтронов при введении в среду n «черных» поглотителей; $\Delta\alpha_i$ — изменение константы спада тепловых нейтронов при введении в среду одиночного i -го «черного» поглотителя. Выражение (2) позволяет изучить взаимное влияние системы «черных» поглотителей в неразмножающихся средах.

Разработка методики и постановка эксперимента по изучению интерференции системы поглотителей в средах без размножения имеют некоторые преимущества по сравнению с подобными экспериментами в размножающихся средах: 1) возможность получения информации о взаимном влиянии регулирующих стержней без применения деалящих веществ; 2) простота конструкции изучаемой системы и возможность выбора ее геометрии, наиболее подходящей для сравнения

результатов расчета по выбранной методике с экспериментом; 3) возможность выбора веществ, для которых ядернофизические константы известны с хорошей точностью, что значительно облегчает интерпретацию эксперимента; 4) чисто тепловой спектр нейтронов в системе позволяет проводить корректное сравнение результатов эксперимента с соответствующими соотношениями.

Эксперименты проводились на установке, аналогичной описанной в работе [3]. «Черные» поглотители представляли собой кадмиевые стержни диаметром 1 см и длиной 12 см.

Эксперимент проводился следующим образом. Одиночный кадмиевый стержень последовательно передвигался по радиусу цилиндра и при некоторых его положениях измерялась константа спада тепловых нейтронов неоднородной системы. Затем такие же измерения проводились при одновременном удалении от центра системы двух, трех, четырех и пяти «черных» поглотителей. Так как поглотители при каждом измерении константы спада были расположены на одинаковом расстоянии от центра системы, то они все время находились на концентрических окружностях разного радиуса. Исследовалось взаимодействие между двумя стержнями: расположенного в центре и перемещаемого по радиусу поглотителя. Результаты эксперимента представлены на рис. 1. Согласно выражению (2) были рассчитаны коэффициенты интерференции для всех положений поглотителей (рис. 2). Сравнение результатов эксперимента с расчетными данными, полученными по методам, приведенным в работах [4, 5], показало хорошее согласие.

Поступило в Редакцию 10/VII 1970 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Л. Н. Юрова и др. Физика ядерных реакторов. М., Атомиздат, 1968, стр. 3.
2. K. Beckurts. Nucl. Sci. and Engng, 2, 516 (1957).
3. Л. Н. Юрова. Атомная энергия, см. настоящий выпуск.
4. H. Garabedian. Control rod theory for a cylindrical Reactor AEC-3666, 1950.
5. Г. В. Синютин, В. Н. Семенов. «Труды Второй женеvской конференции по мирному использованию атомной энергии (Женева, 1958)». Доклад советских ученых. Т. 2. М., Атомиздат, 1959.

Выходы и сечения образования γ -квантов при бомбардировке С-, Al-, Ni-мишеней протонами энергией 1,5—6,4 Мэв

Б. А. БИБИЧЕВ, Е. И. БИРЮКОВ, В. Е. ДУДКИН, В. Г. КУЗНЕЦОВ,
 М. А. СУВОРОВ, Н. С. ШИМАНСКАЯ

УДК 539.172.12

В настоящей работе измерены спектры, выходы и сечения образования γ -квантов при бомбардировке пяти мишеней из углерода, алюминия и никеля протонами с $E_p = 1,5 \div 6,4$ Мэв и приведены результаты расчета доз γ -излучения за защитой из алюминия толщиной 1—100 г/см². Измерения проводились на электростатическом генераторе Радиового института и тандем-ускорителе Физико-энергетического института

с использованием сцинтилляционного парного γ -спектрометра. Энергетическое разрешение для линии 2620 кэв составляло ~3,6%, эффективность ~5·10⁻³. Цифровая система стабилизации с полупроводниковым источником эталонных световых импульсов позволяла поддерживать стабильность коэффициента усиления пакта γ -спектрометра в пределах 0,3% при непрерывной работе в течение 70—100 ч. Амплитудные распределения,