

УДК 621.039.516.:621.039.526

Метод последовательной линеаризации в задачах оптимизации режима работы ядерного реактора

ХРОМОВ В. В., КАШУТИН А. А.

Статья посвящена разработке и реализации на ЭВМ метода последовательной линеаризации [1, 2] для решения задач оптимизации режима работы ядерного реактора.

Дана формулировка метода оптимизации режима перегрузки топлива при заданном в процессе кампании распределении мощности в реакторе. Критерием оптимальности могут быть дробно-линейные функционалы нейтронного поля и различные характеристики изотопного состава горючего. Управляющими параметрами задачи, выбором которых достигается оптимальность режима работы реактора, являются объемные доли горючего с различной энерговыработкой в каждой из зон реактора и продолжительность работы реактора между перегрузками горючего, а также геометрические размеры зон, обогащение начальной топливной загрузки, размещение органов компенсации реактивности и регулирования поля энерговыделения и их объемные доли в процессе кампании. Рассмотрен широкий класс режимов перегрузки, которые удовлетворяют следующему критерию: из каждой зоны реактора горючее может не только выгружаться в хранилище, но и перегружаться в другие зоны; горючее с истощенным по глубине выгорания ресурсом выгружается только в хранилище; горючее, выгруженное в хранилище с неисчерпанным ресурсом, на последующих этапах работы может быть обратно загружено в реактор; при перегрузке в каждую зону реактора может загружаться свежее горючее.

Для реализации вычислительного алгоритма развит аппарат линейной теории возмущений для выгорания и перегрузок горючего [3, 4] и предложены эффективные методы расчета пространственно-временных распределений нейтронного поля и изотопного состава реактора [3, 5], позволившие за счет допустимой потери

в точности расчета значительно сократить объем вычислений при решении задачи оптимизации.

Предложенный метод положен в основу комплекса программ для расчетно-оптимизационных исследований режима работы быстрого реактора в пределах эффективного четырехгруппового диффузионного приближения для одномерной пространственной модели в течение шести интервалов работы между перегрузками топлива. Программы комплекса написаны на языке ФОРТРАН для ЭВМ БЭСМ-6, их проверка на решение тестовых задач показала надежность получаемых результатов.

Созданный комплекс программ может быть использован для оптимизации режима работы реактора в некотором ограниченном промежутке времени и оптимизации переходного и стационарного режимов работы реактора.

(№ 824/8134. Статья поступила в Редакцию 30/XII 1974 г., аннотация — 13/VI 1975 г. Полный текст 0,5 а. л., 3 табл., 10 библиогр. ссылок.)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федоренко Р. П. «Журн. вычисл. матем и матем. физики», 1964, т. 4, № 6, с. 1045.
2. Кузьмин А. М. и др. В кн.: Физика ядерных реакторов. Вып. 1, М., Атомиздат, 1968, с. 92.
3. Хромов В. В., Кашутин А. А., Глебов В. В. «Атомная энергия», 1974, т. 37, вып. 1, с. 59.
4. Хромов В. В., Кашутин А. А., Точеный Л. В. Сборник докладов по программам и методам физического расчета быстрых реакторов. Димитровград, 1975, с. 434.
5. Хромов В. В., Кашутин А. А., Глебов В. В. «Атомная энергия», 1974, т. 36, вып. 5, с. 385.

УДК 543.53

Характеристики гамма-активации легких элементов

ДАВЫДОВ М. Г., НАУМОВ А. П., ЩЕРБАЧЕНКО В. А.

Современный уровень развития γ -активационного анализа, расширение области его применения и использование расчетных методов в разработке конкретных методик вызывают необходимость систематизировать материал. В настоящее время еще не существует справочника по γ -активационному анализу. Опубликованные таблицы позволяют лишь оценить принципиальные возможности γ -активационного метода, но не дают полного набора ядерно-физических констант, особенно по сечениям фотоядерных реакций (ф. я. р.), необходимых при разработке конкретных аналитических методик.

В настоящей работе представлен материал по фотоактивации легких элементов (до калия включительно) с учетом следующих ограничений: распространенность облучаемого элемента $\geq 1\%$; реакции типа (γ, n) ; (γ, p) ;

(γ, pn) ; $(\gamma, 2n)$; $(\gamma, 2p)$; (γ, α) ; периоды полураспадов продуктов γ -активации $10^{-6} \text{ с} \leq T_{1/2} \leq 10^7 \text{ с}$; интенсивность β - и γ -излучения $\geq 1\%$.

Экспериментальные данные о сечениях ф. я. р. аппроксимировались суммой лоренцевых кривых.

Собранный материал представлен в таблице, откуда видно, что почти все необходимые ядерно-физические константы, в том числе и характеристики фотоядерных реакций, представляющие интерес для практики γ -активационного анализа, в настоящее время известны. Это позволяет применять расчетные методы при разработке конкретных аналитических методик γ -активационного определения легких элементов.

(№ 818/8159. Поступила в Редакцию 3/I 1975 г. Полный текст 0,45 а. л., 1 табл., 22 библиогр. ссылки.)