

## Усовершенствование системы стационарного дозиметрического контроля реактора ВВР-М

Е. А. КОНОВАЛОВ, Л. М. ПЛОЩАНСКИЙ, В. А. СОЛОВЬЕВ

УДК 621.039.58

К основным недостаткам первоначальной системы стационарного дозиметрического контроля реактора ВВР-М можно отнести низкую чувствительность и стабильность в работе приборов контроля радиоактивных газов и  $\gamma$ -излучения; малую оперативность при проведении измерений радиоактивных газов; выход из строя стальных пробоотборных линий вследствие скопления в местах сварки и изгибах продуктов коррозии; ненадежность в работе клапанов 910000СП из-за конструктивных недостатков; несовершенство схемы контроля газовых выбросов. Водокольцевые насосы при заборе воздуха из технологических узлов реактора являлись источником постоянного сброса в канализацию большого количества воды, загрязненной до  $10^{-6}$  *кюри/л*.

В используемой в настоящее время на реакторе ВВР-М Физико-технического института им. А. Ф. Иоффе АН СССР усовершенствованной системе дозиметрического контроля отмеченные недостатки в значительной степени устранены. Система контроля воздуха имеет более разветвленную сеть пробоотборных линий. Все пробоотборные линии подключены к рабочим коллекторам с взаимным резервированием. Предусмотрены ручной, полуавтоматический и автоматический способы контроля. При автоматическом контроле периодичность обхода всех точек может устанавливаться в пределах от 0,5 до 2 ч. В качестве датчиков концентрации радиоактивных газов использованы 50-литровые камеры с тремя счетчиками СТС-6, расположенными внутри камер. Чувствительность датчиков контроля радиоактивных газов составляет 10 *имп/сек* на  $2 \cdot 10^{-9}$  *кюри/л* по  $Ag^{41}$ . Кроме датчиков со счетчиками в случае надобности может быть использована ионизационная камера, установленная в линии общего коллектора. Пробоотборные линии контроля воздуха

выполнены из рулонной полиэтиленовой трубки размером  $20 \times 4$  мм. Коммутация пробоотборных линий осуществляется электромагнитными клапанами, специально разработанными для этой цели. Для создания вакуума в пробоотборных линиях применены газодувки типа РГН-95.

Контроль выброса радиоактивных газов проводится путем непрерывной прокачки воздуха из трубы вентиляционного центра через ионизационную камеру ДЗ-20. Ионизационный ток камеры измеряется непосредственно самописцем ЭППВ-60. В связи с постоянством расхода газа в выбросной трубе вентиляционного центра шкала самописца отградуирована в *кюри/ч*. Чувствительность прибора 0,1 *кюри/ч*.

Контроль  $\gamma$ -излучения осуществляется двумя приборами типа УСИТ-1. Кроме того, в горячих камерах, насосной первого контура и на крышке реактора используются приборы типа «Кактус» с камерами ДИГ-1.

Звуковая и световая сигнализация радиационной опасности по всем видам излучений автоматическая. Предусмотрена также сигнализация открытия шибера реактора, дверей горячих камер, насосной первого контура и т. п.

Усовершенствованная система дозиметрического контроля реактора ВВР-М Физико-технического института отвечает требованиям действующих санитарных правил, а также технологическим требованиям; накопленный за 2,5 года эксплуатации опыт позволяет провести дальнейшее улучшение системы контроля.

(№ 112/3573. Статья поступила в Редакцию 14/1 1966 г., аннотация — 4/VI 1966 г. Полный текст 0,4 а. л., 3 рис.)

## К расчету поглощения надтепловых нейтронов бесконечной решеткой поглощающих пластин

В. Н. ГУРИН

УДК 621.039.512.45

Предложен метод расчета поглощения надтепловых нейтронов в ячейке с центральной поглощающей пластиной. Пластина занимает область  $-t \leq x \leq 0$ , замедлитель  $0 \leq x \leq b$ . Пространственно-энергетическое распределение нейтронов в ячейке описывается решением диффузионно-возрастного уравнения

$$D\Delta\Phi(x, u) - \Sigma_a\Phi(x, u) = \frac{\partial q}{\partial u}, \quad (1)$$

где  $\Phi$  — поток нейтронов;  $q$  — плотность замедления нейтронов;  $u$  — летаргия.

Предполагается, что при летаргии  $u_0$  действует постоянный источник нейтронов:

$$\Phi(x, u_0) = C. \quad (2)$$

На границе пластины  $\Phi(x, u)$  удовлетворяет эффективному граничному условию

$$\frac{\partial\Phi(x, u)}{\partial x} \Big|_{x=0} = h(u)\Phi(0, u), \quad (3)$$

где  $h(u)$  — логарифмическая производная на поверхности пластины [1]. Условие на границе ячейки записывается следующим образом:

$$\frac{\partial\Phi(x, u)}{\partial x} \Big|_{x=b} = 0. \quad (3a)$$

Аналитическое решение уравнения (1) возможно только для некоторых зависимостей логарифмической производной  $h$  от летаргии  $u$  (или от возраста нейтронов  $t$ ).



При нахождении решения уравнения (1) используется аппроксимация логарифмической производной  $h$ , предложенная в работе [2]:

$$\left. \begin{array}{l} \text{первая область } (0 \leq \tau \leq \tau') \\ h = \frac{h_0 \tau_0}{\tau_0 + \tau' - \tau}; \\ \text{вторая область } (\tau' \leq \tau \leq \tau_T) \\ h = h_0, \end{array} \right\} \quad (4)$$

где  $\tau_T$  — нижняя граница надтепловой группы;  $\tau_0$  и  $h_0$  — константы.

В данной работе решение системы (1) — (4) получено при помощи преобразования Лапласа. Аналитическое решение  $\Phi(x, \tau)$  существует только для следующих дискретных значений  $b$  (полуширины замедлителя):

$$b = \frac{2\tau_0 h_0}{n-1}, \quad (5)$$

где  $n=1, 2, 3, \dots$

При  $n=1$  (бесконечный замедлитель) решение совпадает с результатом, полученным в работе [2]. Результаты расчетов в случае  $n=1, 2, 3, 4$  для пластины карбида бора в алюминиевой оболочке и для графитового замедлителя приведены в виде кривых зависимости плотности замедления на поверхности пластины от возраста нейтронов  $\tau$ .

Найденное решение может быть полезным для проверки точности различных приближенных методик, а также многогруппового метода в случае замедлителей, не содержащих водорода.

(№ 113/3835. Поступила в Редакцию 14/VII 1966 г. Полный текст 0,7 а. л., 1 рис., библиография 3 названия.)

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Е. И. Гришанин. «Атомная энергия», 16, 234 (1964).
2. H. Ueberall. Nucl. Sci. and Engng, 7, 228 (1960).

#### Вниманию авторов

Рукописи для журнала должны удовлетворять перечисленным ниже требованиям. Материалы, не отвечающие этим требованиям, не принимаются. Отклоненные статьи не возвращаются.

1. Тексты и иллюстративные материалы представляются в трех экземплярах в окончательно отработанном для печати виде и должны быть подписаны всеми авторами.

После подписей авторов должны быть указаны: фамилия, имя и отчество полностью, домашний адрес и номер телефона.

2. Объем обзорных статей, как правило, не должен превышать 20—22 стр., оригинальных статей — 10—12 стр., аннотаций депонированных статей — 2 стр., писем в редакцию — 5 стр. машинописного текста (включая рисунки и список литературы).

3. Текст рукописи должен быть напечатан на машинке через два интервала на одной стороне листа, с полями с левой стороны не уже 4 см; рукописные вставки не допускаются.

4. К статьям и письмам в редакцию прилагаются краткие авторефераты, в которых следует коротко и ясно сформулировать цель, результаты и область практического применения работы, а также перевод названия на английский язык.

5. Оформление текста (написание формул, выделение греческих и латинских, строчных и прописных букв, сокращение слов, оформление цитируемой литературы и т. д.) производится в соответствии с общими правилами, принятыми для научно-технических журналов. Трудноразличимые в рукописном обозначении буквы и знаки поясняются на полях.

Размерность всех приведенных величин должна соответствовать Международной системе единиц измерений. В отдельных случаях могут быть приведены пересчетные формулы.

6. Рисунки выполняются черной тушью на бумаге размером 15 × 20 см; фотографии должны иметь контрастное изображение; размер фотографий не менее 9 × 12 см. Подписуемые подписи должны быть написаны на отдельном листе.