

Защитные свойства борсодержащих бетонов

В. Б. ДУБРОВСКИЙ, М. Я. КУЛАКОВСКИЙ, П. А. ЛАВДАНСКИЙ,
В. И. САВИЦКИЙ, В. Н. СОЛОВЬЕВ, А. Ф. МИРЕНКОВ

УДК 621.039.538

В настоящей работе путем анализа результатов расчетов пространственного распределения нейтронов и захватного γ -излучения, обусловленного поглощением нейтронов, а также определения спектрального состава дозы за защитой из пяти типов бетонов с различными концентрациями бора выявлено следующее: 1) борирование менее эффективно для более тяжелых

Учитывая, что стоимость борсодержащих бетонов в несколько раз выше стоимости безборных бетонов, а сокращение толщины защиты из бетонов при борировании незначительно, можно считать применение борсодержащих бетонов при сооружении биологических защит стационарных ядерных реакторов нецелесообразным.

Вклад отдельных видов излучения в суммарную мощность дозы за защитой для бетонов с добавками бора, %

Номер бетона	Плотность, т/м ³	Содержание воды, кг/м ³	Содержание бора, кг/м ³	D_0 *	D_{II}	D_T	$D_{\text{захв}} \gamma$	Толщина защиты **, см
1	2,3	74	0	14,24	8,7	37,4	39,66	325
			15	64,4	35,2	0,005	0,373	296
			60	79,6	20,2	0,013	0,143	291
2	3,2	85	0	40,5	23	3,5	33	254,5
			15	62,5	34,8	0,054	2,7	245
			60	70,7	29	0,02	0,31	244,5
3	3,0	0	0	12,5	75,0	2,7	9,85	75
			15	26,2	73,4	0,007	0,775	69
			60	39,6	60	$3,28 \cdot 10^{-8}$	0,442	69
4	4,2	85	0	41	48	2,55	8,45	220
			15	53	46	0,074	0,92	218,5
			60	60	39,6	$4,5 \cdot 10^{-5}$	0,34	218
5	2,45	0	0	7,40	62	17,5	13,4	90
			15	29,8	69,8	0,017	0,388	84,5
			60	36,4	63,5	$4,0 \cdot 10^{-4}$	0,048	84,5

* D_0 , D_{II} , D_T и $D_{\text{захв}}$ — относительные величины мощностей доз, создаваемых быстрыми, промежуточными, тепловыми нейтронами и захватным γ -излучением соответственно.

** Толщина защиты для бетонов 1, 2 и 4 определялась при кратности ослабления суммарной мощности дозы $5 \cdot 10^9$, а для бетонов 3 и 5 — из условия обеспечения максимально допустимой температуры в следующем за ними слое из обычного бетона.

бетонов; 2) борирование наиболее эффективно для жаропрочных безводородных бетонов; 3) увеличение концентрации бора в бетонах свыше 15 кг/м^3 не приводит к заметному уменьшению толщины защиты из бетона и, следовательно, неэффективно (см. таблицу).

(№ 159/3784. Поступила в Редакцию 9/VI 1966 г. В окончательной редакции 1/II 1967 г. Полный текст 0,65 а. л., 5(15) рис., 3 табл., библиография 9 названий.)

Метод расчета энергетического распределения электронов в пучке при радиационно-химических процессах в блочных системах

К. И. НИКУЛИН, Г. А. ОБРАЗЦОВ

УДК 621.039.83:541.15

При использовании ускоренных электронов для проведения радиационно-химических процессов в непрерывно перемешиваемых (блочных) системах [1] важное значение приобретает равномерность поля мощностей поглощенных доз по объему облучаемого материала. Расчет распределения мощности поглощенных доз по поверхности материала рассмотрен в работах [2,3]. В настоящей работе приведено уравнение для расчета мощности поглощенных доз по глубине материала при облучении моноэнергетическим электронным пучком,

перпендикулярным к поверхности образца:

$$P(x) = 0,148 J_0 \left[1 + \sin \left(0,25 + \frac{8}{E_0} x \right) \right] \text{ Мрад/сек}, \quad (1)$$

где J_0 — плотность электронного потока на поверхности объекта, мкА/см^2 ; E_0 — энергия электронов, Мэв ; x — расстояние от поверхности образца до рассматриваемой точки, г/см^2 .

Уравнение (1) позволяет проводить вычисления с удовлетворительной точностью для материалов

с небольшим атомным номером (в частности, для полиэтилена, резины и т. д.) при

$$0,4 < E_0 < 5 \text{ Мэв} \quad \text{и} \quad 0 < \frac{8}{E_0} x < 4,46.$$

Описан приближенный метод расчета неравномерности поля мощностей поглощенных доз по глубине материала при одностороннем облучении моноэнергетическими пучками. Предложен способ определения энергетического распределения электронов в пучке, используя который можно выравнять поля мощностей поглощенных доз на глубину до $0,17 \text{ г/см}^2 \cdot \text{Мэв}$ при одностороннем облучении и до $0,8 \text{ г/см}^2 \cdot \text{Мэв}$ при двустороннем. Показано, что неравномерность поля поглощенных доз $\sim \pm 10\%$ обеспечивается электронным пучком, состоящим из двух компонентов, при отношении токов и энергий $J_{01}/J_{0,1} = 0,32$ и $E_{02}/E_{01} = 0,09$. Неравномерность поля поглощенных доз $\sim \pm 5\%$ обеспечивается электронным пучком, состоящим из трех компонентов, при отношении энергий $E_{02}/E_{01} = 0,15$ и $E_{03}/E_{01} = 0,02$. При этом доля каждого компонента составляет $\alpha_1 = 70\%$, $\alpha_2 = 19\%$ и $\alpha_3 = 11\%$.

Предложенная методика позволяет также рассчитывать энергетические распределения электронов в пучке и для других случаев (например, когда требуется обеспечить различные заданные значения неравномерности поля мощностей поглощенных доз по глубине материала).

(№ 160/3972. Статья поступила в Редакцию 1/X 1966 г., аннотация — 9/III 1967 г. Полный текст 0,35 а. л., 7 рис., библиография 10 названий.)

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Х. Брегер. Источники ядерных излучений и их применение в радиационно-химических процессах. М., Изд. ВИНТИ, 1960.
2. Ю. С. Рябухин, А. Г. Васильев, А. Н. Беляков. «Атомная энергия», 19, 535 (1965).
3. Л. В. Чепель, А. Х. Брегер, В. Л. Карпов. В сб. «Электронные ускорители». М., Атомиздат, 1966, стр. 399.

Порядок депонирования статей

Депонирование статей осуществляется или по просьбе авторов, или по решению редакционной коллегии журнала.

В журнале печатаются подробные аннотации статей, а полные тексты хранятся в редакции в течение 5 лет и высылаются читателям по их требованию наложенным платежом. Объем аннотации не должен превышать 2 стр. машинописного текста, а объем депонируемого текста — 18 стр. По желанию авторов в аннотацию можно включать рисунок, таблицу, основные формулы и т. п.

Срок опубликования аннотации не более 4 месяцев со дня поступления статьи в редакцию (если депонирование осуществляется по просьбе авторов) или со дня получения согласия авторов на депонирование (если оно осуществляется по решению редакционной коллегии).

Депонированные статьи являются научными публикациями и учитываются при защите диссертаций.

Статьи, представленные для депонирования, должны быть окончательно отработаны авторами и годны для фотографического воспроизведения: текст следует печатать на машинке с жирной черной лентой, формулы вписывать тушью или черными чернилами, рисунки выполнять на ватманской бумаге или кальке и снабжать подписями.

Цена одного экземпляра депонируемого текста 40 коп. При оформлении заказа на тексты депонированных статей необходимо указывать регистрационный номер статьи, который помещен в конце аннотации.

Заказы направлять в редакцию журнала по адресу: Москва, Центр, ул. Кирова, 18.