



тора, равная нулю; bc — работа реактора при максимально допустимой концентрации самария; cd — мощность реактора определяется по законам классического вариационного исчисления; de — работа реактора на максимальной мощности; кривая kl соответствует конечному состоянию реактора при нулевой мощности.

При максимальном потоке нейтронов $3 \cdot 10^{14}$ нейтр./см²·сек и допустимой концентрации самария, равной трем стационарным значениям, минимальное время переходного процесса составляет около пяти суток.

(№ 290/4963. Статья поступила в Редакцию 27/VI 1968 г., аннотация — 27/I 1969 г. Полный текст 0,5 а. л., 2 рис., 1 табл.)

Измерение спектров промежуточных нейтронов в экспериментальных каналах водо-водяного реактора

С. В. СТАРОДУБЦЕВ, Г. М. ВАЙНШТЕЙН, В. Б. СТРИПУНИН

УДК 539.12.08

С помощью резонансных индикаторов были измерены спектры промежуточных нейтронов в вертикальном и горизонтальном каналах реактора ВВР-С. Для сравнения был использован эталонный спектр надтепловых нейтронов. В качестве эталонного спектра использовался известный спектр $\varphi(E) \sim \frac{1}{E}$ в графитовой призме размерами $1000 \times 1000 \times 1000$ мм (вертикальный канал тепловой колонны).

На основании опубликованных данных был подобран набор резонансных детекторов, позволяющих измерять спектр нейтронов в интервале энергии 1—10 000 эв. Образцы подбирались достаточно тонкими, чтобы устранить возмущение в спектре.

В вертикальном экспериментальном канале для измерения спектра эпитетловых нейтронов использо-

вались методы вычитания вклада $1/v$ и метод резонансной блокировки*. В горизонтальном канале и тепловой колонне применялся только метод вычитания вклада $1/v$. Форма эталонного спектра в графитовой призме совпадает с расчетной $\varphi(E) \sim \frac{1}{E}$, а измеренные спектры промежуточных нейтронов в горизонтальном и вертикальном каналах несколько отличаются от закона $1/E$, что объясняется проведением измерений в неравновесных областях накопления нейтронов.

Ошибка измерений составляет 20%.

(№ 291/4919. Поступила в Редакцию 6/VI 1968 г., в окончательной редакции 28/XI 1968 г. Полный текст 0,4 а. л., 3 рис., 16 библиографических ссылок.)

О предельном отношении максимального потока тепловых нейтронов к мощности реактора

А. С. КОЧЕНОВ

УДК 621.039.573

Для исследовательского реактора наряду с абсолютной величиной максимального потока тепловых нейтронов важным параметром является отношение максимального потока тепловых нейтронов к мощности реактора (Φ_{\max}/N).

Для гомогенной активной зоны отношение среднего потока тепловых нейтронов к мощности реактора обратно пропорционально загрузке U^{235} . Минимальная кри-

тическая загрузка U^{235} достигается в реакторах с тяжеловодным замедлителем (297 г) и в реакторах с замедлителем из обычной воды и отражателем из бериллия. В этих реакторах $\Phi_{\max}/N \approx 10$ нейтр./см²·сек·квт.

В реакторах водо-водяного типа с легководной ловушкой и отражателем из бериллия значения Φ_{\max}/N и k_∞ , необходимые для обеспечения критичности, приведены в таблице.

Как видно из таблицы, при радиусе ловушки 5 см и $k_\infty \approx 1,8$ (что может быть достигнуто при использо-

* В. И. Голубев и др. «Атомная энергия», № 522 (1961).

Значения Φ_{\max}/N и k_∞ для различных толщин активной зоны в зависимости от радиуса ловушки

Радиус ловушки, см	Толщина активной зоны 4 см		Толщина активной зоны 6 см		Толщина активной зоны 12 см	
	Φ_{\max}/N , нейтр./см ² .сек.квт	k_∞	Φ_{\max}/N , нейтр./см ² .сек.квт	k_∞	Φ_{\max}/N , нейтр./см ² .сек.квт	k_∞
2,5	$29,8 \cdot 10^{10}$	2,209	$17,4 \cdot 10^{10}$	1,789	$5,48 \cdot 10^{10}$	1,338
5,0	$33,6 \cdot 10^{10}$	1,778	$22,6 \cdot 10^{10}$	1,559	$8,61 \cdot 10^{10}$	1,275
7,5	$24,7 \cdot 10^{10}$	1,641	$17,5 \cdot 10^{10}$	1,475	$7,22 \cdot 10^{10}$	1,245
10,0	$15,5 \cdot 10^{10}$	1,605	$11,1 \cdot 10^{10}$	1,449	$5,0 \cdot 10^{10}$	1,234

вании любого делящегося изотопа) отношение Φ_{\max}/N ($\sim 3 \cdot 10^{11}$ нейтр./см².сек.квт) оказывается в три раза выше, чем для гомогенной активной зоны.

На лучших современных реакторах (СМ-2 и НФJR) отношение $\Phi_{\max}/N \approx 5 \cdot 10^{10}$ нейтр./см².сек.квт, т. е. приблизительно в шесть раз ниже полученной оценки.

(№ 292/5044. Статья поступила в Редакцию 2/IX 1968 г., в окончательной редакции 14/X 1968 г., аннотация поступила 9/I 1969 г. Полный текст 0,5 а. л., 2 рис., 4 табл., 5 библиографических ссылок.)

Техническое обеспечение биологических исследований в вертикальном канале реактора ВВР-М и характеристика его дозиметрических систем

Л. Н. ПОСТНИКОВ

УДК 621.039.553.5

Радиобиологические исследования на Ленинградском реакторе ВВР-М проводятся в вертикальном канале сечением 400×600 мм [1]. Набор смешных свинцовых фильтров разной толщины позволяет менять соотношение доз γ -излучения и нейtronов в широких пределах: от $\frac{D_\gamma}{D_\gamma + D_n} 100 \approx 3-5\%$ (облучаемый объем — около 5 л) до $\frac{D_\gamma}{D_\gamma + D_n} 100 \approx 90\%$, где

D_γ , D_n — дозы γ -излучения и нейtronов соответственно. Тепловые нейtronы фильтруются кадмиевым фильтром толщиной 1 мм. Азимутальная неоднородность поля ионизирующих излучений компенсируется вращением клеток с подопытными животными, для выравнивания его по высоте используются корректирующие фильтры переменной толщины (для нейtronов — фильтры из плексигласа, для γ -квантов — из свинца). Эти меры приняты для обеспечения однородности дозовых характеристик поля ионизирующих излучений во вращающемся облучаемом объеме (диаметр 370 мм и высота 350 мм) не хуже 5—7%.

Важной особенностью биоканала реактора является то, что основной вклад в его поле вносит излучение активной зоны реактора, рассеянное на стенах соседних горизонтальных каналов (касательных к вертикальному биоканалу). При заглушении горизонтальных каналов стальными пробками мощность дозы в биоканале уменьшается примерно в 10 раз. При

оптимальном положении стальной пробки-рассеивателя в горизонтальном канале поток нейtronов увеличивается примерно на 75% по сравнению с пустым горизонтальным каналом. Максимальная мощность дозы нейtronов в биоканале при оптимальном состоянии активной зоны реактора и соседних горизонтальных каналов достигает 40 рад/мин. Применение вертикальных каналов большого диаметра по соседству с горизонтальными каналами создает перспективу более эффективного использования реактора как источника γ -излучения.

Изменение характеристик дозного поля биоканала при неизменной тепловой мощности реактора (зависимость от конфигурации и структуры активной зоны, состояния соседних горизонтальных и вертикальных каналов) и проведение опытов с разными видами и числом животных предъявляет жесткие требования к системам дозиметрического контроля.

Наряду с общепринятой схемой предварительного дозиметрического контроля (активационный анализ, фотопленки и фотоядерные эмульсии, химические дозиметры и т. п.) на биоканале создана система непрерывного контроля дозного поля (см. рисунок). Использование ионизационных камер в проточном газовом режиме обеспечивает постоянство их эффективности в течение длительного времени. Для систематической проверки измерительных линий и шкал измерительных приборов используется специально разработанный калибровочный датчик тока. Решение системы уравнений