



Рис. 2. Пространственная характеристика сфероцилиндрического детектора, измеренная после компенсации «хода с жесткостью»:

△ — 27; ▲ — 1250 кэВ

Окончательные измерения позволили установить, что детектор типа ДДС-5/2А изотропен по отношению к дозовой чувствительности в телесном угле, равном 1,7л, в то время как аналогичный детектор толщиной 0,22 мм изотропен только в угле 0,6л. У составного датчика радиальная анизотропия оказалась сильно выраженной. Так, для фотонов с энергией 0,03—0,07 МэВ отмечено уменьшение чувствительности на 40% максимального значения. Применение детекторов с большей толщиной чувствительной области в комбинации со специальным фильтром позволит снизить его анизотропию. Наилучшими пространственными свойствами обладает сфероцилиндрический детектор. Как показано на рис. 2, дозовая чувствительность не выходит за пределы 0,8—1,0 нА·мин·Р<sup>-1</sup> в интервале углов 0—0,75 л. С учетом осевой симметрии датчика это

УДК 621.039.58 : 541.182.2

## Исследование дисперсности радиоактивных аэрозолей на Нововоронежской АЭС

ЧЕРНЫЙ С. С., ГРИГОРОВ В. П., СТЕПЧЕНКОВ В. И., КИРИЧЕНКО В. Н.

Сведения о дисперсности аэрозолей необходимы для рациональной организации систем очистки воздуха и обеспечения представительного отбора проб аэрозолей. К сожалению, информация о дисперсности аэрозолей на АЭС практически отсутствует. В настоящей статье исследована дисперсность радиоактивных аэрозолей в основных вентиляционных системах третьего и четвертого блоков НВАЭС (табл. 1).

В качестве измерительного прибора использовался шестикаскадный импактор (шестой каскад — фильтр АФА-РМП). Подложки импактора были покрыты тонким слоем фильтра типа АФА-В (ткань Петрянова массой 10—20 мг). Эффективность «прилипания» аэрозольных частиц к таким подложкам достаточно велика [1]. Расход проходящего через импактор воздуха составлял 10 л/мин. Пробы отбирались в продолжение 5—6 сут; β-активность аэрозольных частиц, собранных на подложках, определялась с помощью стандарт-

ной радиометрической аппаратуры после суточной выдержки.

Известно, что распределение активности частиц по размерам чаще всего описывается логарифмически-нормальным распределением

$$\varphi(\lg \delta) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \lg \sigma_g} \exp \left[ -\frac{(\lg \delta - \lg \delta_g)^2}{2 \lg^2 \sigma_g} \right], \quad (1)$$

где  $\delta$  — диаметр аэрозольной частицы;  $\delta_g$  — средний геометрический диаметр частицы;  $\sigma_g$  — среднее квадратическое отклонение  $\lg \delta$  от  $\lg \delta_g$ . Логарифмически-нормальное распределение полностью определяется параметрами  $\delta_g$  и  $\sigma_g$ . Целью исследований и являлось получение этих параметров.

При обработке результатов использовалась методика, подробно изложенная в работе [2]. Импактор разделяет аэрозольные частицы на отдельные дисперсные

Поступило в Редакцию 15/IX 1975 г.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кронгауз А. Н. и др. Полупроводниковые детекторы в дозиметрии ионизирующих излучений. М., Атомиздат, 1973.
2. Parker R., Morley B. In: Proc. IAEA Symp. «Solid State and Chemical Radiation Dosimetry in Medicine and Biology». Vienna, 3—7 Oct., p. 167.
3. Петушков А. А., Манчук В. А. «Мед. радиология», 1971, № 14, с. 52.
4. Петушков А. А., Манчук В. А., Пряхин Ю. Ф. «Приборы и техника эксперимента», 1975, № 1, с. 51.
5. Стоярова Е. Л., Володин С. Н., Самеров В. В. «Вопросы дозиметрии и защиты», 1970, вып. 11, с. 168.
6. Ларионин Ю. М. и др. «Мед. радиология», 1974, № 10, с. 70.
7. Резников Р. С., Сельдяков Ю. П. Промышленные полупроводниковые детекторы. М. Атомиздат, 1975.

Основные вентиляционные системы блоков и места отбора проб

Таблица 1

Вентиляционная труба	Назначение	Наличие аэрозольных фильтров	Места отбора
Вентиляционная труба В-1	Выброс воздуха в атмосферу	Нет	Коллектор
4В-2	Вентиляция центрального зала блоков III и IV		
В-3	Вентиляция герметичных необслуживаемых помещений блока IV	Есть	Перед аэрозольными фильтрами
4В-4	Вентиляция полубслуживаемых помещений технологического оборудования блоков III и IV		
4В-4	Вентиляция электродвигателей ГЦН и ГЗЗ блока IV		

фракции соответственно их аэродинамическим диаметрам.

Аэродинамический диаметр частиц  $\delta_a$  определяется из условия

$$\rho_0 \delta_a^2 = \rho \delta^2, \quad (2)$$

где  $\rho$  — плотность вещества частиц, г/см<sup>3</sup>;  $\rho_0$  — единичная плотность, равная 1 г/см<sup>3</sup>.

Результаты исследований радиоактивных аэрозолей в вентиляционных системах (см. табл. 1) показали, что распределение активности и массы частиц по их аэродинамическим размерам достаточно хорошо описывается логарифмически-нормальным законом. Усредненные параметры распределений, а также значения средних массовых концентраций приведены в табл. 2. Параметры распределения активности и массы частиц по размерам не совпадают, что свидетельствует об ассоциации радиоактивных веществ с фракциями определенной дисперсности.

Представляет интерес изменение соотношения относительной активности отдельных дисперсных фракций аэрозолей с временем выдержки пробы после ее отбора.

Распределение аэрозолей по аэродинамическим размерам

Таблица 2

Вентиляционная система	Параметры логарифмически-нормального распределения				Средняя массовая концентрация, мг/м <sup>3</sup>
	активности частиц		массы частиц		
	$\delta_a$ , мкм	$\sigma_a$	$\delta_a$ , мкм	$\sigma_a$	
Вентиляционная труба В-1	3,9	2,0	0,5	3,5	0,042
4В-2	3,8	2,3	1,1	2,3	0,086
В-3	1,4	2,3	1,0	3,0	0,017
4В-4	1,2	2,2	1,0	1,9	0,048
4В-4	0,9	2,6	0,9	2,9	0,069

\* Для определения параметров распределения массы частиц по их размерам пробы отбирались в течение 10 сут.

Из анализа полученных данных следует, что после 5-часовой выдержки пробы устанавливается постоянное соотношение активности отдельных дисперсных фракций аэрозоля. Видно, также, что значительная часть короткоживущих радионуклидов с периодом полураспада менее 1 ч ассоциируется с аэрозольными частицами диаметром меньше 1 мкм. Аналогичная картина наблюдается и в системе 4В-4. Для остальных исследованных систем вентиляции это явление наблюдается в крайне незначительной степени, и изменения соотношения активностей отдельных дисперсных фракций аэрозоля не происходит.

Авторы благодарят М. А. Баранова, В. И. Казакова, С. М. Панкову за помощь, оказанную в проведении исследований.

Поступило в Редакцию 9/III 1976 г.  
В окончательной редакции 3/XI 1976 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Русанов А. А., Янковский С. С. В сб.: Импакторы для определения дисперсности промышленных пылей. Сер. Промышленная и санитарная очистка газов. М., изд. ЦНИИТЭнефтехим, 1970, с. 30.
2. Зараев О. М., Рахманов Б. Н. В сб.: Научные работы институтов охраны труда ВЦСПС. Вып. 71. М. Профиздат, 1971, с. 53.

Вентиляционная система	$\delta_a$ , мкм	$\sigma_a$	$\delta_a$ , мкм	$\sigma_a$	Средняя массовая концентрация, мг/м <sup>3</sup>
Вентиляционная труба В-1	3,9	2,0	0,5	3,5	0,042
4В-2	3,8	2,3	1,1	2,3	0,086
В-3	1,4	2,3	1,0	3,0	0,017
4В-4	1,2	2,2	1,0	1,9	0,048
4В-4	0,9	2,6	0,9	2,9	0,069