

рентгеновского излучения с чувствительностью, близкой к предельно возможной для кремния, при инерционности $\sim 10^{-7}$ – 10^{-8} сек. Несмотря на то что кремний имеет сравнительно невысокий коэффициент поглощения для жесткого рентгеновского излучения, описанные датчики с инерционностью $\sim 10^{-7}$ сек, по-видимому, обладают рядом достоинств по сравнению с другими приборами для регистрации импульсного рентгеновского излучения.

Поступило в Редакцию 2/VIII 1963 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. С. М. Рывкин и др. «Физика твердого тела», 2, 2199 (1960).
2. О. А. Матвеев, С. М. Рывкин, Д. В. Тархин. Материалы совещания по полупроводниковым детекторам ядерных излучений. Дубна, 1962, стр. 42.
3. E. Pelli. J. Appl. Phys., 31, 291 (1960).

УДК 639.107.4

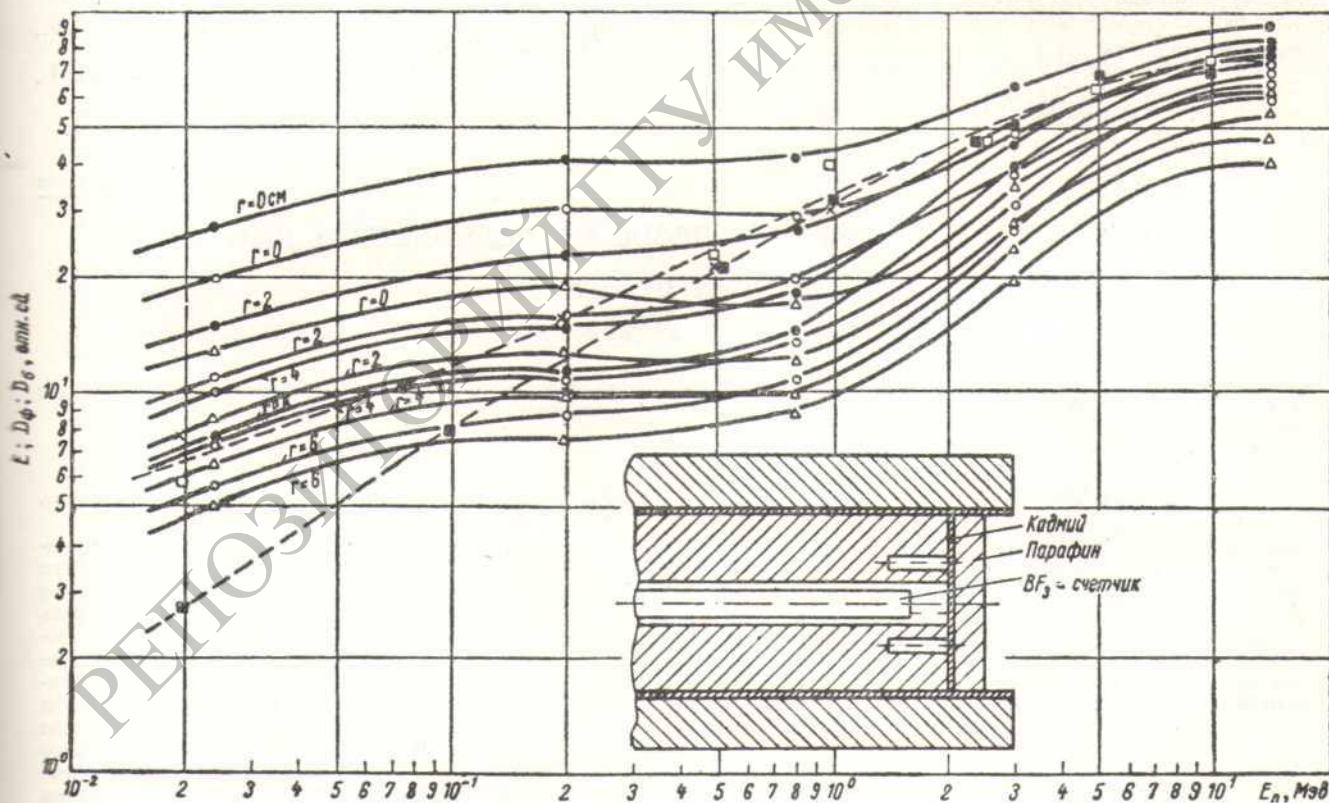
Дозиметр нейтронов на основе «длинного» счетчика

Е. С. Фрид, Г. В. Мирошников, Н. П. Сложеники, В. В. Бармугов

Из рассмотрения принципа действия длинного счетчика следует, что при вдвигании BF_3 -счетчика внутрь парафинового блока эффективность регистрации нейтронов должна уменьшаться. При этом чем меньше энергии нейтронов, тем больше должна быть величина спада.

Исследование зависимости эффективности длинного счетчика от энергии нейтронов $\varepsilon(E_n)$ проводилось одновременно с авторами работы [1] на одних и тех же

источниках нейтронов. Было установлено, что при углублении BF_3 -счетчика внутрь парафинового блока «длинного» счетчика можно добиться подобия эффективности $\varepsilon(E_n)$ зависимостям физической и биологической доз от энергии нейтронов $D_\phi(E_n)$ и $D_\sigma(E_n)$ соответственно. Аналогичный результат получен при расчете по данным работ [2, 3]. Были поставлены специальные опыты с целью создать дозиметр на основе длинного счетчика. Измерения проводились с длинным счетчиком,



Зависимость $\varepsilon(E_n)$ при углублении BF_3 -счетчика внутрь парафинового блока и различных толщинах парафинового диска, а также $D_\phi(E_n)$ и $D_\sigma(E_n)$ от энергии нейтронов:

●, ○, △ — при x, равном 6; 9 и 12 см соответственно. Данные работ: □ — D_ϕ [5]; ■ — D_σ [5]; x — D_ϕ [6].

Зависимость отношения $\varepsilon(E_n)/D_\Phi(E_n)$ от углубления ВФ₃-счетчика и увеличения толщины парафинового слоя

Глубина x , см	Толщина парафинового слоя r , см	Энергия нейтронов, Мэв				
		0,024	0,2	0,8	3	14
6	0	2,3	1,7	1,0	0,87	0,76
	2	1,95	1,5	1,0	1,1	1,1
	4	1,3	1,0	0,7	0,97	1,1
	6	1,3	1,0	0,73	1,1	1,37
9	0	2,38	1,8	1,0	0,94	0,90
	2	1,9	1,4	1,0	1,1	1,2
	4	1,3	1,0	0,7	0,9	1,2
	6	1,3	1,0	0,7	1,0	1,4
12	0	2,6	1,96	1,0	1,1	1,2
	2	2,4	1,8	1,0	1,3	1,6
	4	1,3	1,0	0,6	0,8	0,95
	6	1,3	1,0	0,7	0,9	1,05

конструкция которого описана в работе [4], со стандартным ВФ₃-счетчиком типа СНМ-5 диаметром 33 и длиной 350 мм.

С помощью нейтронов с энергиями 0,024; 0,2; 0,8; 3 и 14 Мэв исследована зависимость $\varepsilon(E_n)$ при вдвигании ВФ₃-счетчика внутрь парафинового блока на глу-

бину x , равную 6; 9 и 12 см, а также при перекрытии торца чувствительного объема парафинового блока дисками из парафина толщиной r , равной 2; 4 и 6 см. Между торцом блока и парафиновым диском помещался кадмиевый поглотитель в виде диска толщиной 1 мм.

Результаты измерений приведены на рисунке. Для сравнения на этом же рисунке нанесены точки для зависимостей $D_\Phi(E_n)$ и $D_0(E_n)$ по данным работ [5, 6]. В таблице дано отношение $\varepsilon(E_n)/D_\Phi(E_n)$, из которого видно подобие этих зависимостей.

Из приведенных результатов следует, что при x равном 6; 9 и 12 см, и при толщинах слоя парафина перед чувствительным объемом 0 и 2 см в интервал энергий 0,8—14 Мэв наблюдается довольно хорошее подобие зависимостей $\varepsilon(E_n)$ и $D_\Phi(E_n)$. Для интервал энергий 0,024—14 Мэв удовлетворительное подобие наблюдается при x , равном 6; 9 и 12 см, и толщинах диска 4 и 6 см.

В заключение авторы благодарят случаем поблагодарить П. А. Ямпольского и А. А. Воеводского за внимание к работе и обсуждение результатов.

Поступило в Редакцию 25/V 1963 г

ЛИТЕРАТУРА

1. П. И. Вацет, Г. С. Тонапетян, Г. А. Дорощев, «Атомная энергия», 7, 320 (1959)
2. А. М. Коган и др. Там же, стр. 386.
3. А. М. Коган и др. Там же, стр. 385.
4. A. Hanson, J. McKibben. Phys. Rev. 72, 673 (1947).
5. W. Snyder, J. Neufeld. Brit. J. Radiol. 28, 342 (1955).
6. А. М. Коган и др. См. [1], стр. 351.

УДК 539.108:530.9

Определение влажности песка по ослаблению потока быстрых нейтронов

В. Д. Воловик, Г. П. Стрелков, А. С. Черкасов, Г. Н. Чурсин

Проблемам использования ядерных излучений в строительной промышленности посвящено большое число работ [1—4].

В результате успехов, достигнутых за последние годы в области высокоэффективного детектирования (~10%) быстрых нейтронов [5—8], оказалось возможным измерять влажность строительных материалов быстро и таким простым методом, как измерение ослабления «сквозного» потока быстрых нейтронов в зависимости от содержания воды, т. е. водорода.

Если n_0 — скорость счета детектора нейтронов за сухим образцом толщиной l (см), то функция ослабления скорости счета в зависимости от процентного содержания воды в образце m (процент влажности) при постоянной интенсивности источника нейтронов имеет вид

$$n(m) = n_0 \exp\left(-\frac{m}{100} \cdot \frac{N_0 \sigma_B}{A_B} \rho l\right). \quad (1)$$

Здесь $N_0 = 6,024 \cdot 10^{23}$ — число Авогадро, г·моль⁻¹; σ_B — сечение взаимодействия нейтронов на молекулу

воды, см²; A_B — молекулярный вес воды, равный 18 г — плотность сухого образца, г/см³;

$$m = \frac{P_{п+в} - P_п}{P_п} \cdot 100\%,$$

где $P_{п+в}$ — масса влажного образца; $P_п$ — масса сухого образца.

Выражение (1), разумеется, справедливо для моноэнергетичного потока нейтронов и хорошей геометрии опыта (узкий пучок). На практике для наилучшего «разрешения» процента влажности следует выбирать толщины исследуемых образцов такими, чтобы, во-первых, быстро набирать нужную статистику при определении скорости счета детектора для заданной интенсивности источника нейтронов и, во-вторых, чтобы показатель степени экспоненты в выражении (1) был заметно меньше единицы. При выполнении последнего условия эффекты накопления нейтронов в водородсодержащей среде не будут сказываться, и ослабление поток быстрых нейтронов будет хорошо согласовываться с выражением (1).

Легко показать, например, что для образца песок ($\rho = 1,81$ г/см³) с $l = 14$ см и источника нейтронов с энер-