

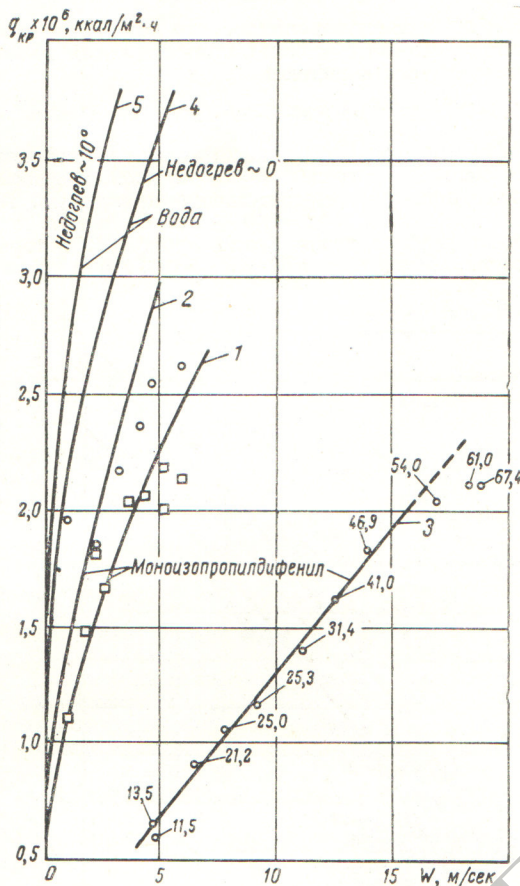


Рис. 2. Зависимость критического теплового потока от скорости движения жидкости около поверхности нагрева (цифры у точек означают величины недогрева жидкости до температуры насыщения).

На рис. 2 приведена зависимость величины критического теплового потока от линейной скорости тепло-

носителя в трубе при постоянном недогреве его до температуры насыщения. Кривая 1 построена по опытным данным, полученным при недогреве 120° С, кривая 2 — при недогреве 175° С. Обе аппроксимирующие кривые построены по эмпирическому соотношению (1). Из рисунка видно, что кривые удовлетворительно описывают опытные данные как в первом, так и во втором случае; приведены данные, полученные в опытах по исследованию влияния на критическую нагрузку скорости при изменяющемся недогреве (кривая 3). Эти данные также хорошо описываются кривой, построенной по соотношению (1). Кривые 4, 5 построены по результатам работы [3].

Таким образом, это соотношение может быть использовано для приближенного определения критического теплового потока в трубах при движении в них моноизопропилбензола в обследованном диапазоне скоростей теплоносителя и недогреве его до температуры насыщения в интервале давления 1—5 атм.

Поступило в Редакцию 6/XII 1963 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ю. П. Шляков и др. «Атомная энергия», 8, 144 (1960).
2. М. Е. Митропольский. «Атомная энергия», 11, 515 (1961).
3. А. П. Орнатский. «Тр. Ин-та теплоэнергетики АН УССР», № 2 (1950).
4. Г. Н. Кружинин. «Изв. АН СССР. Отд. техн. наук», № 7 (1948); № 5 (1949).
5. C. Trilling et al. Доклад № 1779, представленный США на Вторую международную конференцию по мирному использованию атомной энергии. Женева, 1958.
6. А. В. Четкин. Высокотемпературные теплоносители. М., Госэнергоиздат, 1957.
7. Cichelli, Bonilla. Inst. Chem. Engng. No. 6 (1945).
8. А. С. Стерман. «Теплоэнергетика», № 2, 85 (1963).
9. Н. Б. Варгафтик и др. «Изв. высш. учебн. заведений. Химия», № 3 (1963).
10. М. П. Вукалович и др. «Теплоэнергетика», № 4, 70 (1962).

УДК 539.16.08

Погрешности при градуировке γ -дозиметров в коллимированном пучке

Э. Ф. Гарапов, Ю. Н. Грязнов, Г. А. Дорофеев

Градуировка γ -дозиметров, основанная на применении образцовых γ -источников, производится как с помощью незащищенного источника, так и в коллимированных пучках γ -излучения [1]. Однако при использовании незащищенного источника невозможно добиться тех условий, в которых аттестуются образцовые γ -источники, что и приводит к погрешностям при градуировке. Кроме того, возможны искажения поля точечного источника вследствие рассеянного излучения от окружающих его предметов. Применение коллимированного пучка позволяет легко воспроиз-

вести геометрию аттестации образцового источника, сводит к минимуму эффект рассеяния и обеспечивает радиационную защиту обслуживающего персонала. Однако при изменении угла раствора коллимированного пучка показания градуируемых приборов могут существенно отличаться за счет вклада рассеянного излучения [2].

Настоящая работа посвящена изучению изменения спектра излучения в зависимости от угла раствора коллимированного пучка и расстояния между детектором и источником с целью установления способа сни-

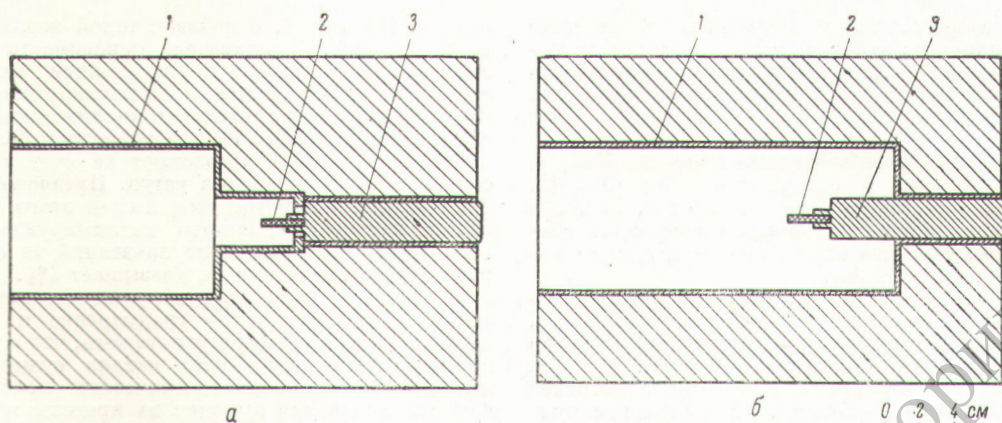


Рис. 1. Схема типового коллимационного узла (а) и узла с полостью (б):
1 — канал для расположения сменных коллиматоров; 2 — образцовый γ -источник Co^{60} ; 3 — держатель γ -источника.

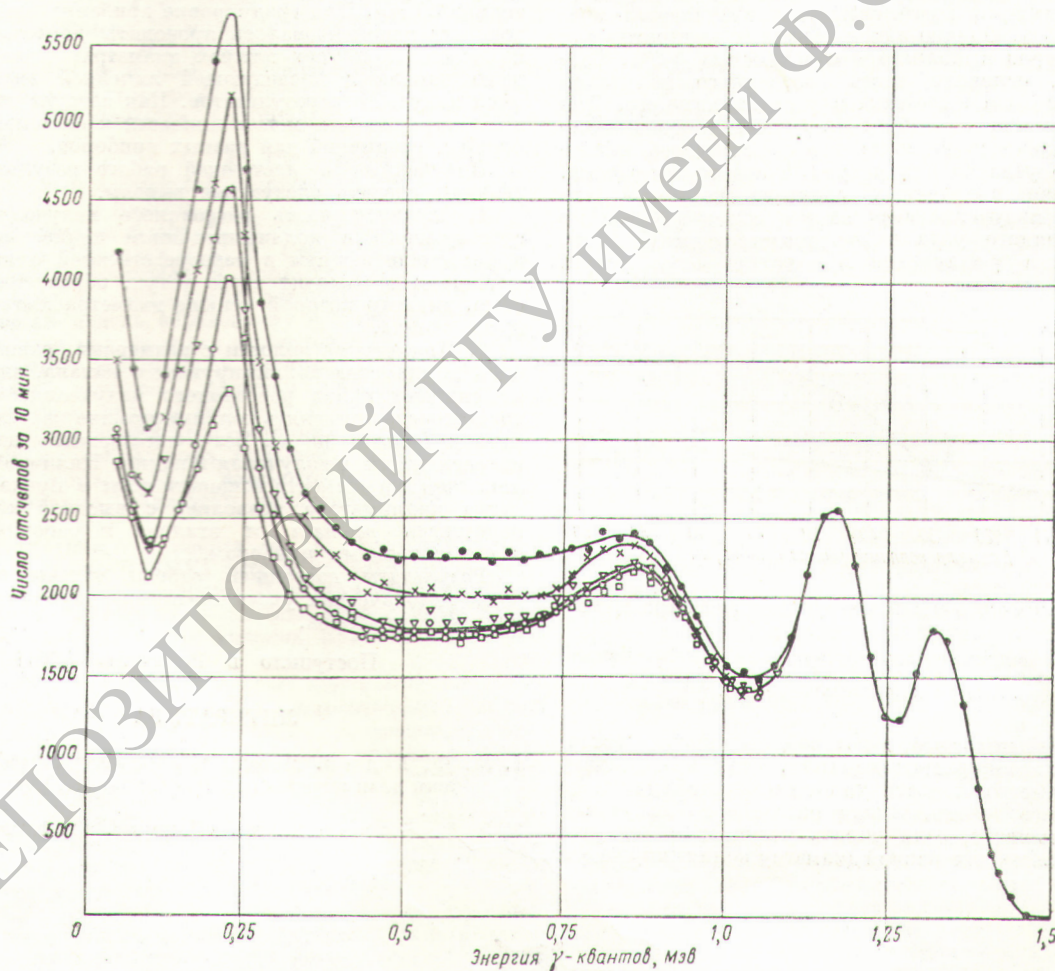


Рис. 2. Аппаратурные спектры γ -излучения Co^{60} , снятые в коллимированном пучке на расстоянии 200 см от γ -источника при различных диаметрах коллимирующего канала:
□ — 8 мм; ○ — 14 мм; ▽ — 40 мм; × — 40 мм; ● — 60 мм.

жения вклада рассеянного излучения. В качестве источника первичного излучения использовался источник Co^{60} размером 2×2 мм. Измерения проводились на градуировочной линейке с коллимационным узлом, который принят типовым для поверочных работ (рис. 1, а).

Детектором γ -излучения служил кристалл NaJ(Tl) размером 40×40 мм с фотоумножителем ФЭУ-13. Детектор располагался на расстояниях 100, 200, 300 и 400 см от источника. Для каждого расстояния снимались спектры при диаметрах коллимирующего канала 8, 14, 30, 40 и 60 мм.

На рис. 2 приведены аппаратурные спектры излучения, снятые на расстоянии 200 см от источника. При различных диаметрах коллимирующего канала фотопиксы совпадают (по площади и форме), так как они соответствуют первичным γ -квантам с энергией 1,17 и 1,33 Мэв. С увеличением диаметра коллимирующего канала мягкая часть спектров (до энергий 1,05 Мэв) возрастает. Подобная картина наблюдается и при других расстояниях от источника. При изменении диаметра коллимирующего канала от 8 до 60 мм интегральный счет для всего спектра увеличивается примерно на 25%. Однако закон обратных квадратов для всех диаметров выполняется с точностью $\pm 2\%$. Следовательно, основная часть рассеянного излучения возникает вблизи источника в узле коллимации. Для уточнения места возникновения рассеянного излучения исследовалось влияние отдельных частей коллимационного узла на аппаратурный спектр излучения.

Сравнение полученных спектров показало, что рассеянное излучение возникает в свинцовой защите коллимационного узла в непосредственной близости от источника γ -излучения и выходит через уступ,

канала. На рис. 1, б показан такой коллимационный узел. На рис. 3 приведена зависимость показаний рентгенометра РП-1 с ионизационной камерой объемом 2000 см³ от диаметра коллимирующего канала. При градуировке с типовым коллимационным узлом для коллимирующего канала диаметром больше 30 мм показания прибора возрастают за счет выхода рассеянного излучения через уступ. Предложенный авторами коллимационный узел лишен этого недостатка, и при изменении диаметра коллимирующего канала от 5 до 90 мм увеличение показаний за счет вклада рассеянного излучения не превышает 4%.

Имеющиеся в настоящее время методические указания и инструкции по градуировке и поверке γ -дозиметров составлены с учетом того, что с изменением диаметра коллимирующего канала существенно меняются показания дозиметрических приборов, причем эти изменения выходят за пределы их точности. В целях обеспечения единства воспроизведения мощности дозы до настоящего времени рекомендовалось применять упоминавшийся выше типовой коллимационный узел с диаметром коллимирующего канала только 30 мм. При градуировке приборов повышенной точности рекомендовалось проводить дополнительные измерения при трех-четырех диаметрах коллимирующего канала с последующей линейной экстраполяцией полученных результатов. Как следует из рис. 3, эта экстраполяция может привести к систематической ошибке, различной для разных приборов.

Полученные в настоящей работе результаты позволяют сделать следующие выводы.

1. Основная часть рассеянного излучения, присутствующего в коллимированном пучке, возникает в материале защиты в непосредственной близости от источника и выходит через уступ, образуемый полостью, диаметр которой меньше диаметра коллимирующего канала.

2. Применение полости с размерами, равными или больше диаметра коллимирующего канала, значительно снижает вклад рассеянного излучения, что дает возможность применять коллимирующие каналы с диаметром больше 30 мм без существенного изменения интенсивности γ -излучения в пучке. Наличие строгой линейной зависимости мощности дозы в пучке от диаметра коллиматора позволяет с высокой точностью передавать рентген от эталона к рабочим мерам и измерительным приборам.

Результаты настоящей работы учтены в разработке методических указаний по градуировке дозиметрических приборов.

Поступило в Редакцию 4/XII 1963 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. Ф. Ю д и н. Методы и аппаратура для градуировки дозиметрических приборов. М., Стандартгиз 1962.
2. З. П. Б а л о н и др. «Измерит. техника», № 12 47 (1959)

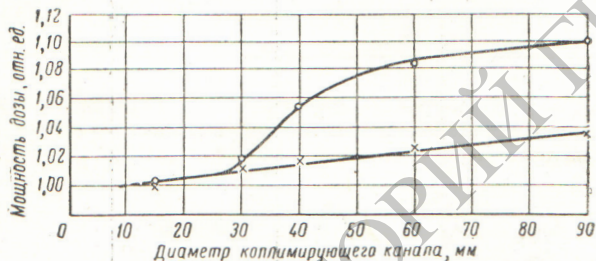


Рис. 3. Зависимость мощности дозы от диаметра коллимирующего канала:

О — типовый коллимационный узел; X — коллимационный узел с полостью. Данные нормированы к мощности дозы при диаметре коллиматора 15 мм.

образованной полостью, в которой расположен источник, и коллимирующим каналом, если его диаметр больше диаметра полости типового коллимационного узла, равного 30 мм. Вклад рассеянного излучения резко уменьшится, если убрать уступ, т. е. сделать полость больше или равной диаметру коллимирующего

