

Теплопроводность измеряли методом радиального теплового потока в образцах с равномерным объемным тепловыделением при установившемся тепловом режиме в интервале температур 1300—2200° К. Образцы нагревали прямым пропусканием электрического тока промышленной частоты в вакууме $\sim 1 \cdot 10^{-4}$ мм рт.ст. Температуру измеряли оптическим пирометром. Одновременно с теплопроводностью измеряли электропроводность. Расчетная ошибка единичного измерения коэффициента теплопроводности составляла $\pm 21\%$, электропроводности $\pm 4,6\%$. Экспериментальные значения пересчитывали на нулевую пористость. Установлено, что у керметов с диаметром частиц — 315 + 200 мкм коэффициент теплопроводности λ и электропроводность σ описываются следующими уравнениями:

для кермета 1

$$\lambda = \lambda_{Mo} \left(1 + \frac{v_{UO_2}}{1 - v_{UO_2} + \frac{\lambda_{Mo}}{\lambda_{UO_2} - \lambda_{Mo}}} \right) \quad (\text{уравнение})$$

В. Н. Оделевского); $\sigma^{0,65} = v_{Mo} \sigma_{Mo}^{0,65}$;

для кермета 2

$$\lambda^{0,50} = v_{Mo} \lambda_{Mo}^{0,50} + v_{UO_2} \lambda_{UO_2}^{0,50};$$

$$\sigma^{0,52} = v_{Mo} \sigma_{Mo}^{0,52},$$

где v — объемная концентрация в долях единицы.

Проводимость увеличивается с уменьшением размера частиц UO_2 . При 2200° К теплопроводность кермета 1 с частицами — 315 + 200 мкм на 30%, а электропроводность на 40% выше, чем у кермета с частицами — 1190 + 1000 мкм. Это предположительно объясняется наличием в поверхностном слое частиц UO_2 продуктов взаимодействия с молибденом. Связь между теплопроводностью, электропроводностью и температурой наилучшим образом описывается уравнением $\lambda = 5,20 + 3,44 \cdot 10^{-8} \sigma T$ (здесь λ — $вт/(м \cdot град)$, σ — $ом^{-1} \cdot м^{-1}$, T — °К). Независимо от состава, размера частиц двуокиси урана и типа кермета при расчете по этой формуле с вероятностью 91% ошибка определения λ по известной величине σ не превышает $\pm 21\%$. В эту же область укладываются известные литературные значения.

(№ 718/7466. Поступила в Редакцию 12/VII 1973 г. Полный текст 0,5 а. л., 5 рис., 1 табл., 20 библиографических ссылок.)

Прохождение гамма-излучения через двухсекционные каналы прямоугольного сечения в защите из бетона

ЕРИН С. А., ЛЯРИЧЕВ А. В.

УДК 539.122:621.039.538

Известная методика расчета прохождения γ -излучения через двухсекционные каналы в защите из бетона основана на концепции дифференциального альбеда. Однако при переходе к многосекционным каналам применение данной методики вызывает определенные трудности.

Другой подход к решению этой задачи состоит в использовании известной эмпирической формулы

$$P(L_2)/P(L_2=0) = CL_2^{-k}, \quad (1)$$

где $P(L_2)$ и $P(L_2=0)$ — мощности дозы γ -излучения на оси второй секции канала и в точке пересечения осей обеих секций соответственно; $L_2 = l_2/W_2$ — параметр, характеризующий осевые координаты детектора, расположенного во второй секции на расстоянии l_2 от пересечения осей; W_2 — ширина второй секции канала; C и k — эмпирические константы, зависящие от размеров канала и энергии γ -квантов источника (E_γ).

Прохождение γ -излучения точечных изотропных источников ^{198}Au , ^{137}Cs и ^{60}Co изучалось на макете изогнутого под прямым углом двухсекционного канала в защите из бетона.

Удобно разделить полную характеристику поля излучения в исследуемой точке на две составляющие:

$$P(L_2) = P^{отр}(L_2) + P^{угл}(L_2), \quad (2)$$

где $P^{отр}(L_2)$ и $P^{угл}(L_2)$ — мощности дозы во второй секции, обусловленные отраженным от стен излучением, прошедшим в полости канала, и излучением, прошедшим через угловой выступ, соответственно.

Оказалось, что компонент $P^{отр}(L_2)$ подчиняется закону (1) и для него по экспериментальным данным найдены значения C и k , для которых подобраны простые эмпирические зависимости. Найдено, что k практически не зависит от энергии γ -квантов и определяется отношением ширины первой секции канала к высоте:

$$k = 2 + 0,43 \frac{W_1}{H} \quad \text{при} \quad 0,17 \leq \frac{W_1}{H} \leq 1,70. \quad (3)$$

Для каналов квадратного сечения C зависит только от E_γ и L_1 ($L_1 = l_1/W_1$ — параметр, характеризующий осевые координаты источника) и в ограниченных пределах изменения величин для $C(E_\gamma, L_1)$ найдено

$$C(E_\gamma, L_1) = 10^{-2} (5,8 - 0,45 L_1) E_\gamma^{-(0,74 - 0,4 \lg L_1)} \quad (4)$$

при $0,2 \leq E_\gamma \leq 3,0$ Мэв; $1,5 \leq L_1 \leq 6,0$.

Между компонентами $P^{отр}(L_2)$ и $P^{угл}(L_2)$ установлена зависимость вида

$$P^{отр}(L_2)/P^{угл}(L_2) = B(bL_1 + X) - a, \quad (5)$$

для коэффициентов которой подобраны эмпирические формулы, справедливые в широком диапазоне изменения E_γ и размеров канала. Предложенный подход к определению C , k и $P^{угл}(L_2)$ может быть распространен на каналы в других защитных материалах и на многосекционные каналы, поскольку зависимость (1), как показывает анализ опубликованных данных, справедлива и для большего числа секций.

(№ 719/7488. Поступила в Редакцию 30/VII 1973 г. Полный текст 0,5 а. л., 4 рис., 1 табл., 7 библиографических ссылок.)