носитель радиоактивных нуклидов из-под негерметичных защитных оболочек.

Рассматривается относительная «узость» информации, получаемой по системе КГО, неравномерность выхода нуклидов из твэлов и отсутствие однозначной зависимости между показаниями системы КГО и характером и степенью повреждения оболочек твэлов. В работе приведены основные количественные данные, характеризующие удельную активность теплоносителя по основным нуклидам при отсутствии и наличии негерметичных твэлов, а также калибровочные коэффициенты аппаратуры рассматриваемых систем КГО, которые получены с помощью полупроводникового гамма-спектрометра. Приведены также соображения о критериях выгрузки каналов с негерметичными твэлами, характеризующихся радиационной обстановкой по выбросам в вентиляционную трубу и загрязнениями оборудования контуров долгоживущими ^{137}Cs и ^{134}Cs и вымываемым топливом. Последнее определяется по ^{239}Np. Отмечены положительные и отрицательные стороны созданной на реакторе первого блока Белоярской АЭС системы КГО стержневых твэлов.

(№ 976/9483. Статья поступила в Редакцию 11.X.77, в окончательной редакции 9. III. 78, аннотация — 21. IV. 78. Полный текст 0,6 а. л., рис. 4.)

УДК 539.125.52

О краевых задачах, не допускающих разделения переменных

МАЧИЛЬСКИЙ А. П.

Краевые задачи в нестандартных составных областях [1—3] трудны для решения классическими численными [3] и аналитическими методами [4], но решаются методом последовательного разделения переменных. Для описаний этого метода рассматривается круг $r \leqslant R_1$ с вырезом по неконцентричной дуге радиуса $\rho_1 < R_1$. В круге задаются уравнение Гельмгольца

$$\Delta u - a^2 u = -S; \quad a = \mathrm{const}; \quad S = \mathrm{const} \tag{1}$$

и условия

$$\frac{\partial u(\rho_1 \pm 0,\ \omega)}{\partial \rho} = \pm \gamma u(\rho_1 \pm 0, \omega);\ \omega \in (-\pi/2,\ \pi/2);$$

$$\left.\frac{\partial u}{\partial \omega}\right|_{0,\ \pi} = \left.\frac{\partial u}{\partial \varphi}\right|_{0,\ \pi} = 0; \quad u(R_1,\ \varphi) = 0; \quad \gamma = \mathrm{const}. \tag{2}$$

Затем дуга выреза достраивается до окружности $\rho = \rho_1$. На продолжениях дуги учитываются обычные условия непрерывности [1], которые объединяются с условиями на границах выреза (2), и тем самым вводятся краевые условия четвертого рода [1]:

$$u_1(\rho_1,\ \omega) = \begin{bmatrix} -\dfrac{1}{\gamma}\dfrac{\partial u_1(\rho_1,\ \omega)}{\partial \rho}; & \omega \in [0,\ \pi/2]; \\ u_2(\rho_1,\ \omega); & \omega \in [\pi/2,\ \pi] \end{bmatrix},$$

$$\frac{\partial u_2(\rho_1,\ \omega)}{\partial \rho} = \begin{bmatrix} \gamma u_2(\rho_1,\ \omega); & \omega \in [0,\ \pi/2]; \\ \dfrac{\partial u_1(\rho_1,\ \omega)}{\partial \rho}; & \omega \in [\pi/2,\ \pi] \end{bmatrix}, \tag{3}$$

которые выполняются в среднем [2].

Неконцентричное кольцо $\rho \in [\rho_1,\ R_1]$ расширяется до концентричного $\rho \in [\rho_1,\ \rho_2]$, где $\rho_2 = \rho_1 + R_1$. Расширенная область разъединяется на круг ($\rho \leqslant \rho_1$) и кольцо ($\rho \in [\rho_1,\ \rho_2]$), уравнение (1) решается с условиями:

$$|u_1(0,\ \omega)| < \infty; \quad \frac{\partial u_1(\rho_1,\ \omega)}{\partial \rho} = q_1(\omega);$$

$$\frac{\partial u_2(\rho_1,\ \omega)}{\partial \rho} = q_2(\omega); \quad \frac{\partial u_2(\rho_2,\ \omega)}{\partial \rho} = q_3(\omega), \tag{4}$$

в которых неизвестные граничные функции $q_j(\omega)$ аппроксимируются полиномами [2] с неизвестными коэффициентами a_{jm}

$$q_j(\omega) = \sum_{m=0}^{N} a_{jm}\,[\omega(\pi - \omega)]^{2m} \quad (N < \infty) \tag{5}$$

и задаются рядами Фурье [2]. В результате с точностью до неизвестных постоянных a_{jm} получается решение поставленной краевой задачи

$$u_i(\rho,\ \omega) = \sum_{k=0}^{\infty} u_{ik}(\rho)\cos(k\omega) + S/a^2 \quad (i = 1,\ 2), \tag{6}$$

где $u_{ik}(\rho)$ — линейные комбинации произведений функций Бесселя на a_{jm}, значения которых находятся из формулы (3) и $u_2(R_1,\ \varphi) = 0$.

Для оценки скорости сходимости метода вычислялись отношения $u_{1k}(\rho_1)$, $k \neq 0$, $ku_{10}(\rho_1)$ и было выяснено, что для достижения практической точности достаточно сохранить в разложениях (6) 4—5 первых членов. Кроме того, по скорости сходимости метод последовательного разделения переменных сравнивался с методом двойных рядов Фурье [5], что обнаружило более быструю сходимость первого.

(№ 977/9485. Статья поступила в Редакцию 11.X.77, аннотация — 27. III. 78. Полный текст 0,5 а.л., рис. 1, табл. 2, список литературы 6 наименований.)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мачильский А. П. «Атомная энергия», 1968, т. 25, вып. 2, с. 148.
2. Мачильский А. П. «Теплофизика высоких температур», 1970, т. 8, № 1, с. 147.
3. Марчук Г. И. Методы расчета атомных реакторов. М., Госатомиздат, 1961.
4. Тихонов А. Н., Самарский А. А. Уравнения математической физики. М., «Наука», 1967.
5. Канторович Л. В., Крылов В. И. Приближенные методы высшего анализа. М., Физматгиз, 1962.