

рованные коэффициенты теплоотдачи описываются формулой, соответствующей методике [3]:

$$Nu \approx 4,3 + 0,0024Re \text{ при } 1 \leq Re \leq 4000.$$

(№ 390/5349. Статья поступила в Редакцию 17/IV 1969 г., аннотация — 5/II 1970 г. В окончательной редакции 5/II 1970 г. Полный текст 0,75 а. л., 8 рис., 1 табл., 10 библиографических ссылок.)

ЛИТЕРАТУРА

1. А. И. Лейпунский и др. «Атомная энергия», 21, 450 (1966).
2. М. Х. Ибрагимов, А. В. Жуков. Там же, 24, 520 (1968).
3. М. Х. Ибрагимов, А. В. Жуков. Там же, 20, 425 (1966).

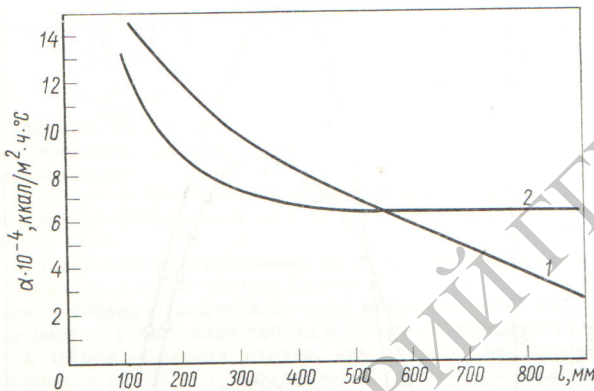
Исследование температурных полей твэлов быстрых реакторов при переменном энерговыделении по высоте зоны

В. Ф. ДОБРОВОЛЬСКИЙ, А. В. ЖУКОВ, Е. Я. СВИРИДЕНКО, В. И. СУББОТИН, П. А. УШАКОВ

УДК 621.039.526

Экспериментально определялись температурные поля центрального, бокового и углового элементов модели кассеты реактора БОР при косинусоидальном энерговыделении по высоте модели:

$$q = q_{\max} \cos 2,19 \left(\frac{l}{H} - 0,5 \right),$$



Зависимости теплоотдачи по длине энерговыделения ($Re = 116$): 1, 2 — опыты при $q = \text{var}$ и $q = \text{const}$ соответственно.

где H — высота энерговыделения; l — текущее расстояние от начала энерговыделения. Использовалась та же самая модель, что и в опытах при постоянном энерговыделении*. Были заменены лишь нагреватели в макетах твэлов.

Изменяющийся по длине тепловой поток вызывает деформацию профиля температуры в канале за счет переменного количества тепла, подводимого на каждом участке канала. Вследствие этого происходит изменение численных значений коэффициентов теплоотдачи вдоль канала по сравнению с условием $q = \text{const}$ (см. рисунок). Уменьшение коэффициентов теплоотдачи в верхней части активной зоны реактора БОР в результате переменного энерговыделения не представляет опасности для работы твэлов, поскольку численные значения температурных напоров стенки — жидкость для натриевого теплоносителя малы. Оценку максимальных неравномерностей температуры твэлов реактора БОР можно производить по среднему по высоте зоны тепловому потоку, исходя из опытных данных, полученных при $q = \text{const}$.

(№ 391/5348. Поступила в Редакцию 17/IV 1969 г. Полный текст 0,4 а. л., 3 рис., 11 библиографических ссылок.)

Активация продуктов коррозии в первом контуре ядерного реактора с водой под давлением

А. И. КАСПЕРОВИЧ, Н. В. БЫЧКОВ

УДК 621.039.524.4.

Теоретически исследован процесс накопления радиоактивных изотопов продуктов коррозии в первом контуре реактора с водой под давлением.

Принято, что основными источниками активности являются: активация коррозионных отложений на поверхностях активной зоны реактора и коррозия активированных конструкционных материалов реактора. Вклад активности, образующейся за счет активации продуктов коррозии в воде при циркуляции через активную зону реактора, незначителен; количество активности, извлекаемое байпасной системой очистки, также невелико.

При этих предположениях выведено дифференциальное уравнение активации продуктов коррозии в первом

контуре реактора:

$$q' + \lambda q = 7,5 \cdot 10^{-15} \cdot S_R f_1 Q(t) n(t) + 7,5 \cdot 10^{-18} S_a \lambda f_2 \Phi \frac{\sigma N_0}{M} C_p(t), \quad (1)$$

где q — количество радиоактивного изотопа, образовавшегося в контуре, *кюри*; $Q(t)$ — скорость коррозии, $mg/m^2 \cdot ч$; S_R — поверхность активной зоны реактора, m^2 ; f_1 — доля радиоактивного элемента в продуктах коррозии; f_2 — доля материнского изотопа в продуктах коррозии; Φ — средний поток тепловых нейтронов,

* В. И. Субботин и др. См. этот выпуск, стр. 489.

$1/\text{см}^2\cdot\text{ч}$; σ — сечение активации, см^2 ; N_0 — число Авогадро; M — атомный вес материнского элемента; λ — постоянная распада, $1/\text{ч}$; $n(t)$ — концентрация радиоактивного изотопа в материале активной зоны, $1/\text{г}$; радиоактивного элемента; $C_p(t)$ — концентрация продуктов коррозии на поверхностях первого контура, $\text{мг}/\text{м}^2$.

Первое слагаемое в правой части уравнения (1) описывает активацию по механизму «коррозия зоны», второе — по механизму «активация отложений», причем это слагаемое учитывает активацию на поверхности всех продуктов, образующихся в результате коррозии подложки поверхности контура и «циркулирующих» (благодаря обменным процессам, осаждению, смыванию, диффузии и пр.) через активную зону реактора.

В расчет принято также, что

$$Q(t) = At^{-B}; \quad (2)$$

$$C_p(t) = \frac{A}{1-B} t^{1-B}; \quad (3)$$

$$n(t) = n_0 e^{-\lambda t} + (f_3 \sigma \Phi N_0 / f_4 \lambda 10^3 M) (1 - e^{-\lambda t}), \quad (4)$$

где A и B — эмпирические постоянные; n_0 — начальная концентрация активного изотопа в материале зоны; f_3 — доля материнского изотопа в материале; f_4 — доля радиоактивного элемента в материале.

Для (n, γ) -реакций и контура, изготовленного из одного материала, получено точное решение уравнения (1):

$$q + q_0 e^{-\lambda t} + 7,5 \cdot 10^{-15} \lambda f_1 S_{Rn}(t) C_p(t), \quad (5)$$

где q_0 — полная активность продуктов коррозии в начале рассматриваемого интервала времени.

Для контура, в котором присутствуют различные материалы, а также для активации по (n, p) -реакциям решения уравнения (1) определены в виде рядов.

Полученные формулы применимы для расчета накопления активности (по изотопам Cr^{51} , Fe^{59} , Co^{60}) в контуре из нержавеющей стали.

(№ 392/5456. Статья поступила в Редакцию 4/VII 1969 г., аннотация — 12/II 1970 г. Полный текст 0,5 а. л., 3 рис., 2 табл., 13 библиографических ссылок.)

Определение оптимальных параметров двухгруппового приближения уравнений кинетики методом логарифмических частотных характеристик

К. Н. ПРИКОТ, В. К. УСПЕНСКИЙ

УДК 621.039.512

Предлагается способ определения оптимальных параметров для двухгруппового приближения уравнений кинетики реактора нулевой мощности, обеспечивающих совпадение логарифмических амплитудных и фазовых частотных характеристик шести- и двухгрупповых моделей с высокой точностью во всем диапазоне частот.

Показано, что период полураспада одной из двух обобщенных групп является постоянной величиной для всех времен жизни мгновенных нейтронов l^* при делении как на тепловых, так и на быстрых нейтронах в диапазоне $5 < \delta = \frac{\beta}{l^*} \leq \infty$. Для других параметров двухгрупповой модели получены зависимости как функ-

ции параметров шестигрупповой модели. Логарифмические частотные характеристики, построенные при $\delta = 140$, совпадают во всем диапазоне частот с максимальной ошибкой по амплитуде $\sim 0,7 \text{ дБ}$ и по фазе $\sim 6^\circ$.

Проведен сравнительный анализ переходных процессов при скачкообразном возмущении реактивности.

Полученные в работе численные результаты относятся к U^{235} , однако способ их получения распространяется на другие виды ядерного горючего.

(№ 393/5572. Поступила в Редакцию 16/IX 1969 г. Полный текст 0,45 а. л., 2 рис., 2 табл., 7 библиографических ссылок.)

Измерение некоторых характеристик потоков нейтронов в экспериментальных устройствах реактора СМ-2 по активации золота

А. В. КЛИНОВ, Ю. П. КОРМУШКИН, В. В. ФРУНЗЕ, В. А. ЦЫКАНОВ

УДК 621.039.512.45

Методом активации золотых фольг в экспериментальных устройствах реактора СМ-2 измерены плотности потоков тепловых и надтепловых нейтронов. Кратко описана методика измерений. Введена поправка на самоэкранировку резонанса в сечении активации золота. Показано, что плотность потока тепловых нейтронов

в водяной полости во время работы реактора на номинальной мощности составляет $3,3 \cdot 10^{15}$ нейтр/см²·сек. Погрешность измерений не превышает 7%.

(№ 394/5486. Поступила в Редакцию 17/VII 1969 г. Полный текст 0,55 а. л., 1 рис., 4 табл., 12 библиографических ссылок.)