

и определению минимально допустимой скорости непрерывного перемещения стержней, обеспечивающей выход на уровень чувствительности аппаратуры с периодом $T_{\text{чув}}$, который не превышает установки защиты (или аварийной реактивности $\rho_{\text{чув}}$) при заранее неизвестных уровне подкритичности ρ_0 , дифференциальном весе стержней dp/dx и интенсивности посторонних источников нейтронов S .

Приведен также анализ процесса в момент замыкания обратной связи регулятора пуска. Результаты исследований таковы.

1. Глубина подкритичности реактора ρ_0 при постоянной скорости введения реактивности практически не влияет на значение $T_{\text{чув}}$ и $\rho_{\text{чув}}$; от нее зависит лишь время пуска.

2. Скорость введения реактивности dp/dt оказывает значительное влияние на величины $T_{\text{чув}}$ и $\rho_{\text{чув}}$. При использовании в качестве регулируемой величины реактивности вероятность подхвата процесса при восстановлении обратной связи существенно выше.

3. Интенсивность источников нейтронов оказывает большое влияние на первый этап, поэтому для повышения вероятности подхвата процесса важно прогнозировать минимальную величину S перед каждым случаем пуска.

Из изложенного можно сделать следующие выводы.

1. С помощью автоматического регулятора пуска с непрерывным перемещением стержней можно осуществить пуск реактора из любого начального состояния (в том числе и при начальной мощности ниже величины, соответствующей чувствительности измерительной аппаратуры) при определенном ограничении сигнала на вы-

ходе регулятора, определяющем скорость введения реактивности.

2. В качестве регулируемой величины и параметра защиты реактора при пуске предпочтительнее использовать реактивность, а не период.

3. Вероятность подхвата процесса при переходе уровня можно повысить, используя скорость введения положительной реактивности.

(№ 571/6424. Статья поступила в Редакцию 1/VI 1971 г., аннотация — 2/XII 1971 г. Полный текст 0,45 а. л., 3 рис., 1 табл., 7 библиографических ссылок.)

ЛИТЕРАТУРА

1. М. Ш у л ь ц. Регулирование энергетических ядерных реакторов. М., Изд-во иностр. лит., 1957.
2. I. F u r e t, I. P u r r o n i (Франция). III Женевская конференция (1964 г.), доклад P-80.
3. N. F i l i p e z a k et al. Report of blind experiments of the Cabri Reactor on July 4-8 1966. ORNL-tr-1938, CEA-R3341.
4. В. Ф и л и п ч а к, И. Ф и л и п ч а к. Структура «Maxtrell» системы управления защиты ядерного реактора. Конференция по физике и технике реакторов, Прага, 1963 г.
5. П. И. П о п о в. Анализ некоторых систем автоматического пуска ядерных реакторов. Сборник «Автоматика и телемеханика». Вып. 1. М., Госатомиздат, 1960.
6. Б. Г. В о л и к, Н. А. Д о л г и н о в а, М. М. С о л о в ь е в. «Атомная энергия», 23, 223 (1967).

Перераспределение горючего в дисперсионных ТВЭлах при облучении

Л. М. ТУЧНИН, Е. Ф. ДАВЫДОВ

УДК 621.039.548

Дисперсионные твэлы представляют собой многокомпонентные системы, составляющие которых обычно существенно различаются по физическим свойствам, что в условиях облучения может явиться причиной перераспределения компонентов топливной композиции [1] и привести к критическим изменениям его теплофизических характеристик.

В работе описано наблюдавшееся после облучения перераспределение горючего по поперечному сечению дисперсионных твэлов. Три пластинчатых твэла с оболочкой из циркониевого сплава и диспергированной UO_2 в циркониевой матрице с практически нулевой пористостью облучались в реакторе СМ-2 при максимальной температуре оболочки $\sim 300^\circ\text{C}$. При выгорании $0,09 \text{ г}\cdot\text{осколков}/\text{см}^3$ один из твэлов разгерметизировался.

Исследование структуры показало, что в месте разрушения и в непосредственной близости от него произошло существенное перераспределение компонентов сердечника. В центре твэла частицы горючего спеклись в сплошную массу с редкими включениями матрицы; на некотором удалении от центра отдельные частицы

горючего были собраны в мелкие объединения с заметным припеканием частиц друг к другу. Рядом с оболочкой, особенно у ребер пластины, образовалась зона, состоящая практически из одной только матрицы.

Очевидно, для дисперсионной системы в твердом состоянии возможность перемещения частиц горючего относительно друг друга и к центру твэла могла появиться вследствие существования значительных температурных напряжений вокруг частиц горючего и при наличии градиентов температур, что приводит к локальным изменениям пластических свойств матрицы твэла [2].

(№ 572/6297. Статья поступила в Редакцию 16/II 1971 г., аннотация — 19/VIII 1971 г. Полный текст 0,4 а. л., 7 рис., 4 библиографические ссылки.)

ЛИТЕРАТУРА

1. O. O' R o y l e, F. B r o w n. J. of Nucl. Mat., 29, 27 (1969).
2. А. Г. С а м о й л о в и др. Дисперсионные тепловыделяющие элементы. М., Атомиздат, 1965.