

УДК 621.039.515:621.039.59

Жидкометаллическая система регулирования ядерного реактора

ПЛАТАЦИС Э. Я., ТОМСОНС Э. Я., ГАВАРС В. В., МИКЕЛЬСОНС А. Э.,
КОЩЕЕВ Ю. А., ШЕТРОВ Н. Н., СОБОЛЕВ Ю. А.

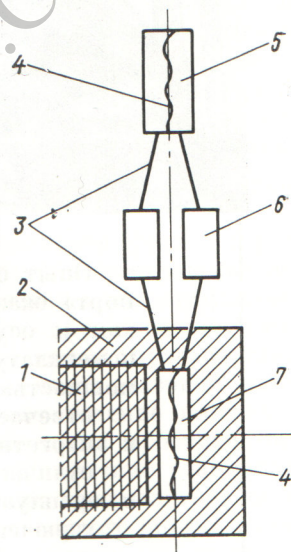
В последнее время проводятся систематические работы по исследованию систем управления и защиты ядерных реакторов с применением различных жидкостей (СЖУ) [1, 2]. В статье рассмотрена жидкометаллическая система регулирования (ЖМР), сущность которой заключается в том, что в некоторую полость в области активной зоны реактора подается жидкометаллический сплав. Применены два сплава: InGaSn — с высоким сечением поглощения нейтронов и GaSn — инертный сплав.

Принцип регулирования основан на замене одного сплава другим в регулирующем органе (см. рисунок). Жидкие сплавы в системе разделены упругими элементами — мембранами и, не смешиваясь, по коммуникациям циркулируют из компенсатора в регулирующий орган. Сплавы циркулируют и удерживаются в нужном соотношении объемов в регулирующем органе с помощью электромагнитных насосов.

ЖМР исследована на критической сборке Института физики АН ЛатвССР. Регулирующий орган размещался в графитовом отражателе реактора на расстоянии 70 мм от границы активной зоны. В качестве компенсатора мощности или ручного регулятора ЖМР отработала на сборке более двух лет. Полное изменение реактивности системой на месте установки при удалении сплава поглотителя нейтронов из регулирующего органа составляет 0,375% за 7—8 с.

ЖМР обеспечивает устойчивое поддержание заданной мощности сборки. Ее эффективность зависит от количества сплава, поглощающего нейтроны в регулирующем органе, и меняется по закону, близкому к линейному. Кроме того, ЖМР по сравнению с известными СЖУ, имеет более высокую температуростойкость, высокое сечение поглощения нейтронов и свободна от радиолиза поглотителя нейтронов. Так как в ЖМР рабочим телом являются жидкометаллические сплавы, при температуре выше 600 К не исключена возможность коррозии конструкционных металлов, что затрудняет выбор материалов разрабатываемых систем.

Структурная схема системы ЖМР ядерного реактора:
1 — активная зона; 2 — отражатель реактора; 3 — коммуникации; 4 — мембраны; 5 — компенсатор; 6 — электромагнитные насосы; 7 — регулирующий орган



Проведенные исследования дают основание полагать, что после доработки отдельных узлов эта система может быть рекомендована для применения на реакторах с небольшими геометрическими размерами.

(№ 823/8119. Статья поступила в Редакцию 13/XII 1974 г., аннотация — 17/VI 1975 г. Полный текст 0,3 а. л., 3 рис., 5 библиогр. ссылок.)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ионайтис Р. Р. «Атомная техника за рубежом», 1973, № 5, с. 15.
2. Ионайтис Р. Р., Тюнин Б. Н. «Атомная техника за рубежом», 1974, № 7, с. 17.