

## АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВЫГОРАЮЩИЕ ПОГЛОТИТЕЛИ

Соболев В. А., Чертков Ю. Б.

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30,  
e-mail: sobol1997angarsk@mail.ru*

В настоящее время в качестве выгорающих поглотителей (далее ВП) широкое распространение получили гадолиний и эрбий. По мере их выгорания происходит высвобождение реактивности. Их дочерние нуклиды не оказывают особого влияния на нейтронно-физические процессы в активной зоне реактора. Интересен выбор таких ВП, дочерние нуклиды которых будут благоприятно влиять на цепную реакцию деления.

Одним из таких ВП является  $\text{Pa}^{231}$ . Его преимущества перед гадолинием и эрбием заключаются в следующем:

- его сечение поглощения не так велико, как у гадолиния и эрбия, и поэтому он выгорает медленнее и оказывает стабилизирующее влияние на размножающие свойства реактора существенно дольше;

- поглощенные в  $\text{Pa}^{231}$  нейтроны затем возвращаются в цепную реакцию благодаря делению дочерних нуклидов, первый из которых  $\text{U}^{232}$ , а второй —  $\text{U}^{233}$ , образующийся после радиационного захвата в  $\text{U}^{232}$ .

Аналогом цепочки нуклидных превращений, начинающихся с  $\text{Pa}^{231}$ , является цепочка, начинающаяся с  $\text{Np}^{237}$ . Улучшение размножающих свойств в цепочке с  $\text{Np}^{237}$  возможно в результате образования изотопов  $\text{Pu}^{238}$  и  $\text{Pu}^{239}$ .

Также существует возможность применения  $\text{Am}^{241}$ . Захваты в нем порождают чрезвычайно реактивные изомеры  $\text{Am}^{242}$  и  $\text{Am}^{241m}$ , которые, в свою очередь порождают захватно-распадные циклические цепочки, в результате которых образуются изотопы плутония.

В работе с помощью программы WIMS-ANL проводится изучение влияния использования различных альтернативных ВП на реактивность и их сравнение.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Куликов Г.Г., Куликов Е.Г., Крючков Э.Ф., Шмелев А.Н. Повышение глубины выгорания и защищенности топлива легководных реакторов при совместном введении в его состав  $\text{Pa}^{231}$  и  $\text{Np}^{237}$  // Известия вузов. Ядерная энергетика. — 2011. — № 4. — С. 80—92.
2. Бергельсон Б.Р., Белоног В.В., Герасимов А.С., Тихомиров Г.В. Глубина выгорания ядерного топлива с разными поглотителями // Атомная энергия. — 2010. — Т. 109. — Вып. 4.