**Возможность использования топлива с америцием в реакторах на тепловых нейтронах**

**Ширкова Д.Е.1, Нишад М.А.1, Терехова *А.М****.*2, Фомин Р.В.3

1студент,2*старший преподаватель, доцент*

Обнинский институт атомной энергетики — филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Обнинск, РоссияE–mail: shirkovade21@oiate.ru

В ядерных реакторах в результате нейтронного облучения образуются минорные актиниды: америций, кюрий и нептуний. Потенциал этих изотопов для использования их в качестве топлива ядерных реакторов крайне высок. Для крупномасштабного развития ядерной энергетики необходимо изучение способов использования данных изотопов. Так же следует уделить внимание различным составам топлива с участием минорных актинидов, и выделить оптимальные варианты состава. В тепловом спектре нуклиды обладают большими сечениями, что увеличивает эффективность их выжигания в сравнении с выжиганием в быстром спектре [1].

Целью работы является анализ использования уранового топлива с добавлением америция в реакторах на тепловых нейтронах. В данном исследовании для эффективного использования минорных актинидов было проведено моделирование реакторной кампании с использованием топливной смеси UO2 + AmO2. Топливом для ТВС реактора ВВЭР-1200 выступала смесь, описанная выше. Время облучения в активной зоне составляло 3 года, и полученные результаты были сравнены с характеристиками стандартных ТВС ВВЭР-1200.

Исследования показали, что Am, Cm и Np можно успешно использовать в тепловых реакторах в качестве топлива с точки зрения нейтронно-физических свойств, несмотря на ряд недостатков. Они имеют большие сечения деления тепловыми нейтронами, в процессе которого выделяется большое количество энергии.

 Использование этих нуклидов в качестве топлива даёт ряд преимуществ:

1. получение нового вида топлива;
2. утилизация отработавшего ядерного топлива. Таким образом, облегчает условия хранения отработавшего ядерного топлива в долгоживущих хранилищах;
3. снижение первоначальной избыточной реактивности, снижает необходимость использования дополнительных поглотителей.

 В данной работе было показано, что при использовании комбинированного ураново-америциевого топлива в течение всей кампании, даже с учетом новых воспроизводящих изотопов Am, начальная атомная плотность 241Am уменьшается почти в 16,7 раза, 242mAm в 4,5 раза и 243Am в 2 раза.

Таким образом, данный подход, показанный в работе, доказывает эффективное использование америция в качестве топлива в реакторе ВВЭР-1200. Другие минорные актиниды также можно использовать в качестве топлива [2].

**Литература**

1. Коробейников В. В., Колесов В. В., Терехова А. М., Каражелевская Ю. Е. Исследования возможности выжигания и трансмутации Am-241 в реакторе с америциевым топливом//Известия высших учебных заведений. Ядерная энергетика – 2019. №. 2. С. 153–163.
2. Nishad, Md. A. Al. Utilizations of americium as fuel in VVER-1200 reactor / Md. A. Al. Nishad, A. M. Terekhova // // Будущее атомной энергетики - AtomFuture 2023 : Тезисы докладов XIX Международной научно-практической конференции, Обнинск, 27–28 ноября 2023 года.– P. 33-34.