

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО КАНАЛА ГЭК-1 РЕАКТОРА ИРТ-Т ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА НЕЙТРОНОВ В ЗОНЕ ОБЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

А.С. Майстренко, А.Г. Наймушин, М.Н. Аникин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: [alexandrmaistrenko@mail.ru](mailto:alexandrmaistrenko@mail.ru)

Нейтрон-захватная терапия – один из наиболее перспективных методов лечения злокачественных опухолей. Работа по развитию НЗТ ведется более чем в 40 странах мира, и Россия не является исключением. На данный момент на реакторе ИРТ-Т реконструируется канал ГЭК-1 для последующего применения в нейтрон-захватной терапии. Однако, текущая плотность потока тепловых и эпитепловых нейтронов не удовлетворяет требованиям, но с помощью модернизации можно добиться необходимых значений.

В данной работе изучалось влияние материалов и их расположения на плотность потока тепловых и эпитепловых нейтронов в зоне облучения канала ГЭК-1. Для расчета потока нейтронов в программе MCU-PTR была создана модель реактора с детальной проработкой канала ГЭК-1. Для изменения потока нейтронов в канал помещались блоки отражателей из различных материалов. Целью данного исследования было определение оптимальных размеров и положения вставок следующих материалов: Be, C, D<sub>2</sub>O, Al, Si, В<sup>11</sup>, Pb, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, AlF<sub>3</sub> и Bi. По полученным результатам были выбраны 3 материала – В<sup>11</sup>, Pb и Al. Для В<sup>11</sup> наибольшая плотность потока тепловых нейтронов наблюдается при вставке толщиной 20 см, находящейся на расстоянии 30 см от дна канала. В свою очередь для Pb толщина вставки составляет 30 см и расстояние от дна канала равном 20 см, а для Al толщина вставки и расстояние от дна канала равны 30 см. Для достижения наибольшей плотности потока эпитепловых нейтронов все вставки должны находится непосредственно на дне канала, но для В<sup>11</sup> толщина вставки должна быть порядка 60 см, а для Pb и Al – 50 см.

Таблица. 1 Влияние материала и геометрии вставки на плотность потока нейтронов

Материал	Тепловые нейтроны			Эпитепловые нейтроны		
	Расстояние от дна канала, см	Толщина, см	Плотность потока нейтронов, нейтрон/см <sup>2</sup>	Расстояние от дна канала, см	Толщина, см	Плотность потока нейтронов, нейтрон/см <sup>2</sup>
В <sup>11</sup>	30	20	3.56E+09	0	60	1.08E+09
Pb	20	30	3.08E+09	0	50	9.50E+08
Al	30	30	2.82E+09	0	50	7.90E+08
Без вставки	-	-	1.04E+09	-	-	1.14E+08

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабичев А. П. Физические величины: справочник / А. П. Бабичев, Н. А. Бабушкина, А. М. Братковский и др.; под ред. И. С. Григорьева, Е. З. Мейлихова. – М. : Энергоатомиздат, 1991. – 1232с.
2. Alekseev N.I., Gomin E.A., MCU-PTR program for high-precision calculations of pool and tank type research reactors, Atomic En., 109/3 (2011) 149-158.
3. Design Of Neutron Beams For Boron Neutron Capture Therapy In A Fast Reactor / S. Agosteo [et al.] // Current status of neutron capture therapy.- Vienna : IAEA, 2001.