

# СОЗДАНИЕ РАСЧЕТНОЙ МОДЕЛИ АКТИВНОЙ ЗОНЫ РЕАКТОРА ИРТ-Т В ПАКЕТЕ PHITS

Киселев Д.А.

Томский политехнический университет, ИЯТШ, ОАМЗ1, dak86@tpu.ru

## Введение

Целью данной работы являлось создание расчетной модели активной зоны реактора ИРТ-Т, которая позволит оценить мощность дозы при облучении в экспериментальном устройстве, время выдержки облученных образцов и основные продукты ядерных реакций.

## Основная часть

Перед облучением различных материалов на реакторе ИРТ-Т необходимо определить время облучения и поглощенную дозу, которую получит материал за это время. Также важно учитывать мощность, на которой работает реактор. Для решения данной задачи была создана расчетная модель активной зоны реактора ИРТ-Т. На рис. 1 изображено сечение расчетной модели [1].

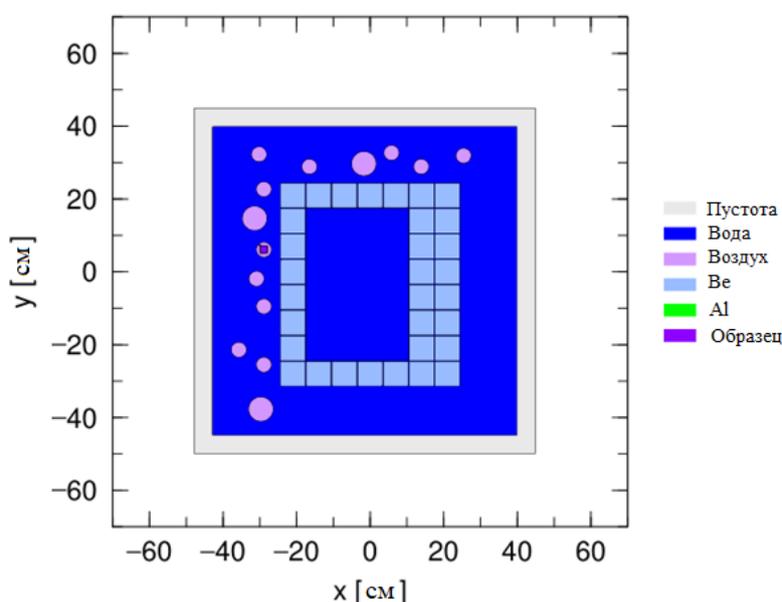


Рис. 1. Сечение расчетной модели реактора ИРТ-Т в программе PHITS

Источником нейтронов выбран делящийся  $^{235}\text{U}$  [2]. Оценка корректности источника проведена путем сравнения плотности потока нейтронов, смоделированного в пакете PHITS и взятого для реактора ИРТ-Т. Смоделированный нейтронный спектр совпадает с нейтронным спектром ИРТ-Т в пределах погрешности.

Мощность полученной дозы, в зависимости от мощности реактора и основные продукты ядерных реакций определялись для образцов из полистирола (HIPS), акрилонитрилбутадиенстирола (ABS) и полиэтилентерефталат-гликоля (PETG) [3, 4, 5]. Результаты расчетов мощности дозы представлены в таблице 1.

Таблица 1

Рассчитанная мощность дозы

Полимер	Мощность реактора 1 МВт	Мощность реактора 3 МВт
	Мощность дозы, Гр/с	
HIPS	32,36	97,07
ABS	36,09	108,26
PETG	29,5	88,5

Основными продуктами ядерных реакций, определяющих изотопный состав наведенной активности данных материалов являются:  $^3\text{H}$ ,  $^7\text{Be}$ ,  $^{10}\text{Be}$ ,  $^{11}\text{C}$ ,  $^{14}\text{C}$ .

На рис. 2 и 3 представлена зависимость наведенной радиоактивности образцов от времени после облучения в реакторе на мощности 1 и 3 МВт.

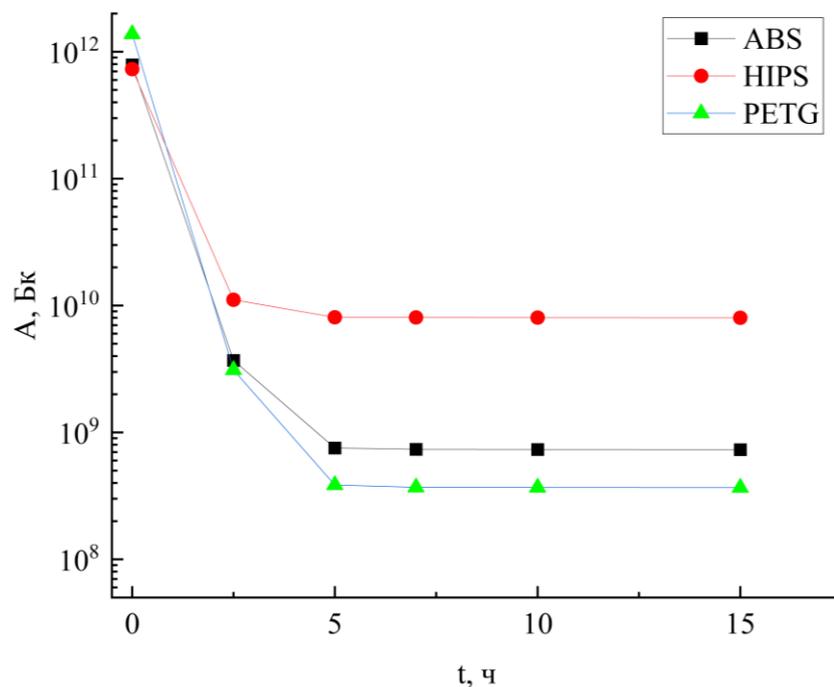


Рис. 2. Зависимость наведенной радиоактивности образцов от времени после облучения в реакторе на мощности 1 МВт

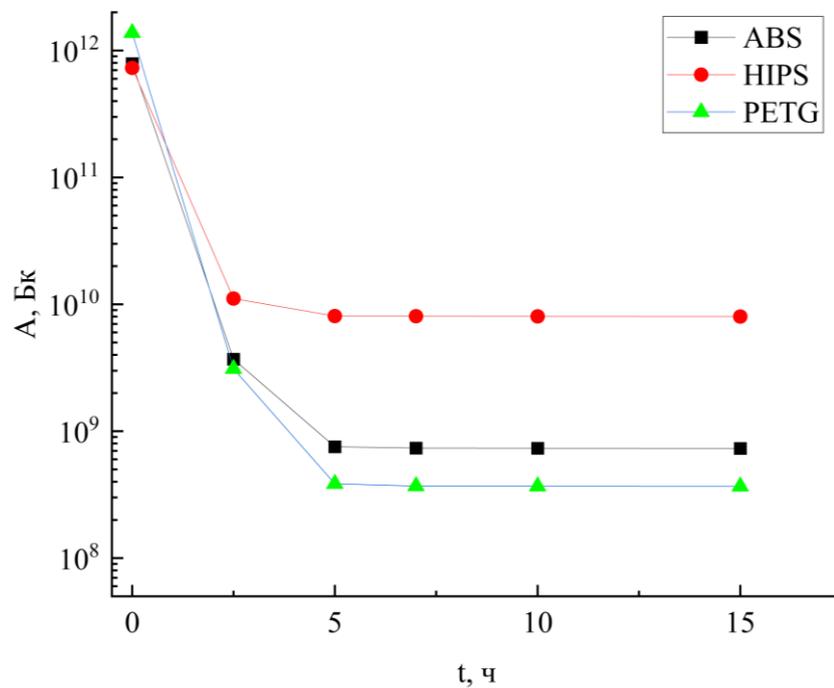


Рис. 3. Зависимость наведенной радиоактивности образцов от времени после облучения в реакторе на мощности 3 МВт

## **Заключение**

В результате проделанной работы создана расчетная модель активной зоны реактора ИРТ-Т в пакете PHITS. Данная модель позволила оценить дозовые нагрузки, на вещества в зависимости от мощности реактора, время выдержки образцов после облучения и основные продукты ядерных реакций на примере образцов из полистирола (HIPS), акрилонитрилбутадиенстирола (ABS) и полиэтилентерефталат-гликоля (PETG).

## **Список использованных источников**

1. Tatsuhiko Sato, Yosuke Iwamoto, Shintaro Hashimoto, Tatsuhiko Ogawa, Takuya Furuta, Shin-ichiro Abe, Takeshi Kai, Pi-En Tsai, Hunter N. Ratliff, Norihiro Matsuda, Hiroshi Iwase, Nobuhiro Shigyo, Lembit Sihver and Koji Niita Features of Particle and Heavy Ion Transport code System (PHITS) version 3.02 // J. Nucl. Sci. Technol. – 2018. – Vol. 55, – P. 684– 690.
2. Водолазских В.В. и др. Способ изотопного восстановления регенерированного урана. – 2006.
3. Шаглаева Н.С. Синтез ударопрочного полистирола //Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2015. – №. 2 (13). – С. 11-15.
4. Ржевская Е.В. и др. Исследование механических свойств разных марок акрилонитрилбутадиенстирола // Известия Кабардино-Балкарского государственного университета. – 2018. – С. 55.
5. Сивова А.Н., Паня А., Душечкина Е.А. Производство пластика для 3D печати из вторичных ПЭТ, ABS и PLA // Студенческая научная весна. – 2021. – С. 27-28.