

ТЕПЛОВАЯ МОДЕЛЬ ТВЭЛА РЕАКТОРА ВВЭР-1000

Чуйкина А.В.

Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30
e-mail: flipped2010@mail.ru

В связи с развитием научно-технических и производственных мощностей в современном мире, необходимо увеличение производства электроэнергии. Ядерная энергетика — наиболее перспективный способ увеличения выработки энергии [1]. Существующие тепловыделяющие элементы с керамическим топливом имеют существенный недостаток — низкую теплопроводность [2]. Из-за низкой теплопроводности температура в центре топливной таблетки достигает 1500 °С, при температуре на поверхности таблетки 400 °С [3].

Решением этой проблемы может стать использование дисперсионного топлива. Это такой вид топлива, в котором частицы делящегося материала распределены по объему неделящегося материала (матрицы) [4].

Для проверки температурного распределения в твэле реактора ВВЭР-1000 была создана тепловая модель. Был рассчитан градиент температуры по радиусу топливной таблетки. Рассчитано поле тепловыделения по всем объему топливного стержня.

В результате работы выявлено, что по радиусу топливной таблетки из диоксида урана градиент температуры достигает достаточно высоких значений. Это приводит к серьезным температурным напряжениям по радиусу топлива.

Для дисперсионного топлива рассчитанный градиент показал более приемлемые значения, так как дисперсионное топливо обладает большей теплопроводностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бушуев, В.В. Энергетика России (избранные статьи, доклады, презентации): в 3-х т./ В.В. Бушуев — М.: ИЦ "Энергия", 2014. — 415 с. — т. 3
2. Кириллов П. Л., Терентьева М. И., Денискина Н. Б. Теплофизические свойства материалов ядерной техники: Учебно-справочное пособие. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ИздАт, 2007. — 200 с.
3. Физическое материаловедение: Учебник для вузов. В 6 т. Том 6. Часть 1. Конструкционные материалы ядерной техники / Под общей ред. Б.А. Калина. — М.: МИФИ, 2008. — 672 с.
4. Самойлов А. Г., Волков В. С. Дисперсионные твэлы: в 2т. — М.: Атомиздат, 1982 г. — 448 с.