

Полученные расчетные данные позволяют сделать вывод о том, что использование топливной композиции на основе урана и тория позволяет продлить время работы реактора между перегрузками топлива на 8,7%.

Но несмотря на то, что длина кампании при использовании топливных композиций с плутонием уменьшается, такие варианты топлива остаются перспективными в рамках программ по переработке имеющихся запасов плутония и ядерного нераспространения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Д. Е. Золотых, И. И. Лебедев, А. Г. Наймушин Изучение возможности использования тория в зоне воспроизводства проекта реактора БН-1200 [Электронный ресурс] / // VI Школа-конференция молодых атомщиков Сибири : сборник тезисов докладов, 14-16 октября 2015 г., г. Томск
2. И. В. Шаманин. и др. Баланс актиноидов в торий-плутониевом ядерном топливном цикле на базе серийного легководного реактора //Известия Томского политехнического университета [Известия ТПУ]. 2005. Т. 308, № 1. – 2005. – Т. 308. – №. 1. – С. 84-89.с

### ЗАВИСИМОСТЬ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ДИСПЕРСИОННОГО ТОПЛИВА ОТ ДОЛИ МАТРИЧНОГО МАТЕРИАЛА В ТОПЛИВЕ

А.В. Чуйкина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: [flipped2010@mail.ru](mailto:flipped2010@mail.ru)

При использовании керамического топлива в твэле реактора возникают опасные термические напряжения, которые могут привести к опасным повреждениям. Это связано с низкой теплопроводностью диоксида урана, которая уменьшается под воздействием высокой температуры.

Решением этой проблемы может стать использование дисперсионного топлива. Дисперсионное топливо – это такой вид топлива, в котором частицы делящегося материала распределены по объему неделящегося материала (матрицы) [1]. Преимуществом дисперсионного топлива является высокая радиационная стойкость вследствие способности удерживать продукты деления в самом топливе [2].

Для расчета коэффициента теплопроводности при разных соотношениях топливо матрица была создана тепловая модель твэла реактора ВВЭР-1000. В качестве топлива было выбрано перспективное топливо с диоксидом урана и алюминидом никеля в качестве матрицы.

Зависимость отношения матрица-топливо и коэффициента размножения представлена в таблице 1. Так же там представлены полученные значения коэффициента теплопроводности и температура в центре таблетки для расчета градиента температур. Температура на краю таблетки равна 470 °С.

Таблица 1. Зависимость коэффициента теплопроводности от соотношения матрица-топливо

| Доля топлива | Коэффициент теплопроводности, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С) | Температура в центре таблетки, °С | Градиент температур, °С/мм |
|--------------|---|-----------------------------------|----------------------------|
| 0,5          | 40  | 533,82                            | 15,95                      |
| 0,6          | 33  | 546,11                            | 19,03                      |
| 0,7          | 26  | 566,36                            | 24,09                      |
| 0,8          | 19  | 602,08                            | 33,02                      |
| 0,9          | 11  | 689,03                            | 54,76                      |

В работе [3] было рассчитано, что градиент температур для керамического топлива равен 287,94 °С/мм.

При использовании спроектированного дисперсионного топлива уменьшается почти в 18 раз при доле топлива

0,5. При таких градиентах температур не возникают опасные термические напряжения. Переход от керамического ядерного топлива к дисперсионному в реакторе типа ВВЭР сказывается положительно. Это улучшает не только физические особенности эксплуатации ядерного топлива, но и повышает безопасность работы ядерного реактора.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Самойлов А. Г., Волков В. С. Дисперсионные твэлы: в 2т. — М.: Атомиздат, 1982 г. — 448 с.
2. 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.
3. Чуйкина А. В. Выбор материала матрицы для дисперсионного топлива в высокотемпературном реакторе // Образование, наука, инновации: вклад молодых исследователей: материалы X (XLII) Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Кемерово, 21-24 Апреля 2015. - Кемерово: КемГУ, 2015 - С. 2769-2773