

Область лазерного воздействия исследовалась с помощью электронного микроскопа с энергодисперсионным анализатором и оптического профилометра.

В докладе обсуждаются экспериментальные результаты, полученные при дезактивации поверхности и сварного шва твэла от оксидных частиц уран-плутониевого топлива. Для объяснения получаемых экспериментально результатов составлена математическая модель процессов, протекающих в области пятна лазерного излучения: нагрев пылинок и металла, плавление частиц оксида и нагрев расплава, а также перенос тепла через металл.

## АНАЛИЗ СВОЙСТВ ТАБЛЕТОК ИЗ МОДЕЛЬНОГО ДИСПЕРСИОННОГО ТОПЛИВА

Р.Г. Бабаев, Д.Г. Видяев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

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

В современной атомной энергетике обычно применяется керамическое ядерное топливо [1], имеющее существенный недостаток – низкий коэффициент теплопроводности. Одно из возможных решений этой проблемы состоит в использовании дисперсионного ядерного топлива [2], обладающего более высоким коэффициентом теплопроводности за счет материала матрицы, что позволяет не только увеличить количество отводимой теплоты, но и уменьшить термическое напряжение топливной таблетки и в результате повысить безопасность применения ядерных энергетических установок.

Материалами матрицы, в которую диспергированы топливные частицы, могут выступать металлы, сплавы, а также неметаллы, в частности, графит. Данная работа посвящена исследованию дисперсионного топлива с углеродной матрицей, и цель её заключалась в проведении анализа физических свойств таблеток из модельного дисперсионного топлива, изготовленного на основе оксидов-имитаторов и углеродной матрицы.

Состав пресс-порошков, используемых для получения исследуемых модельных топливных таблеток, включал технический углерод и имитаторы делящихся материалов. В качестве имитаторов оксидов тория, урана и плутония, в составе таблеток использовались оксиды церия, неодима и самария, которые, согласно периодической системе элементов, обладают наиболее близкими к ним свойствами.

В процессе работы исследована плотность изготовленных под давлением до 100 МПа таблеток, с различным содержанием оксидов имитаторов [3], после прессования и нагрева. Установлено, что явной зависимости плотности полученных таблеток от давления прессования не наблюдается.

С помощью модели с дроблением ячейки адиабатическими плоскостями (ВАД) [4] выполнен расчет коэффициентов теплопроводности дисперсионного топлива с углеродной матрицей и его модельного варианта при содержании делящегося вещества в пределах от 5% до 20 %. Установлено, что значения теплопроводности реальных и модельных топливных таблеток близки по значениям, что позволяет говорить о возможности использования модельных оксидов при проведении в дальнейшем практических измерения теплопроводности таблеток из дисперсионного топлива.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Самойлов А.Г. Тепловыделяющие элементы ядерных реакторов.– М.: Энергоатомиздат, 1996.– 400 с.
2. Алексеев С. В. Дисперсионное ядерное топливо. – М.: Техносфера, 2015. – 248 с.
3. Видяев Д.Г., Зайцев И.К. Исследование процесса получения оксидов имитаторов компонент дисперсного топлива // Изотопы: технологии, материалы и применение: Тезисов докладов VII Междунар. научн. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов. – Томск, 2021. – С. 145.
4. Мендоса О., Каренгин А.Г., Новоселов И.Ю., Шаманин И.В. Определение теплофизических свойств композиционного материала с использованием различных моделей // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. – 2017. – №2. – С. 178–183.