

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СВ-СИНТЕЗА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ИНТЕРМЕТАЛЛИДНЫХ МАТРИЦ ДИСПЕРСИОННОГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

М.Д. Юрченко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

E-mail: mdy2@tpu.ru

THE USE OF SH-SYNTHESIS TECHNOLOGY IN THE PRODUCTION OF INTERMETALLIC MATRICES OF DISPERSION NUCLEAR FUEL

M. D. Yurchenko

National Research Tomsk Polytechnic University

Annotation. *In this paper the possibility of producing NiAl intermetallic matrices for dispersive nuclear fuel by the method of self-propagating high-temperature synthesis are investigated. It was found that the optimal range of the charge pressing pressure is 12–20 MPa, the possibility of diluting the starting reagents with an inert additive up to 60% is shown, it is determined that the matrix makes a minimal contribution to reducing the reactivity of the fuel.*

Современная ядерная энергетика – это обширная отрасль промышленности, закрепившая свое существование на энергетическом рынке. В России АЭС играют немаловажную роль в обеспечении населенных пунктов электроэнергией и отоплением в зимнее время. В последнее время актуальной проблемой является повышение КПД реакторных установок. Этот вопрос неразрывно связан с модернизацией топливных композиций.

Используемое в большинстве реакторов топливо из диоксида урана характеризуется низкой теплопроводностью, вследствие чего при эксплуатации АЭС в топливной таблетке возникают сильные термические напряжения, приводящие к её растрескиванию. Данный факт накладывает существенные ограничения на возможно осуществимые температурные режимы внутри активной зоны реактора, что влияет на максимально достижимый КПД. Кроме того, растрескивание топлива приводит к выходу продуктов деления за пределы таблеток, снижая эффективность обеспечения ядерной и радиационной безопасности на АЭС.

Данная работа посвящена разработке перспективной замены керамического ядерной топлива – дисперсионному ядерному топливу (ДЯТ), представляющем собой делящиеся соединения, диспергированные в инертную матрицу, свойства которой стабилизируют недостатки топливных частиц на необходимом уровне.

Многообещающим материалом для матрицы являются интерметаллидные соединения, зачастую обладающие хорошими теплофизическими показателями, а также характеризующиеся высокой радиационной стойкостью. Одним из таких соединений являются и NiAl [1].

Данное соединение можно получать перспективным методом – самораспространяющимся высокотемпературным синтезом (СВС). Метод основан на использовании экзотермических реакций между рядом химических элементов, в ходе которых энергия, произведенная при химическом взаимодействии, расходуется на инициацию реакции в близлежащих слоях реагирующих веществ [2].

В работе исследована зависимость плотности спрессованного порошка Ni+Al и полученного методом СВС NiAl от давления прессования. Замечено, что при давлении выше 25 МПа таблетки разрываются на несколько частей вследствие избыточной запасенной энергии. Оработана схема получения интерметаллидной матрицы для ДЯТ методом СВ-синтеза. Синтезировано 15 таблеток с различным содержанием инертной по отношению к синтезу добавки. При увеличении количества инертной добавки происходит уменьшение максимальной температуры реакции, что объясняется

уменьшением числа реагирующих частиц. При этом удовлетворительными параметрами обладают лишь образцы с массовой долей добавки порядка 50-60%. Исследованы нейтронно-физические свойства полученного материала. Из экспериментальных и теоретических данных установлено, что матрица NiAl оказывает минимальный отрицательный вклад в запас реактивности топлива, а значит может применяться внутри активной зоны реактора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Базылева О. А., Аргинбаева Э. Г., Туренко Е. Ю. Жаропрочные литейные интерметаллидные сплавы //Авиационные материалы и технологии. – 2012. – №. 5. – С. 57.
2. Амосов А.П., Боровинская И.П., Мержанов А.Г. Порошковая технология самораспространяющегося высокотемпературного синтеза материалов: Учебное пособие. Под научной редакцией В.Н. Анциферова. –М.: Машиностроение, 2007. – 471 с.

АНАЛИЗ КАДРОВОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЗЕМЕЛЬ ЛЕСНОГО ФОНДА РОССИИ

О.А. Пасько, В.Ф. Ковязин
Агрофизический научно-исследовательский институт
Горный университет
E-mail: oap@tpu.ru

ANALYSIS OF PERSONNEL SECURITY OF RUSSIAN FOREST FUND LANDS

O.A. Pasko, V.F. Kovyazin
Agrophysical Research Institute
Mining University

***Annotation.** Personnel indicators in the management of forest lands in Russia (on the example of the Tomsk region), the Republic of Belarus and the United States are studied. It is established that in the Tomsk region, the area of forest areas varies from 53611 to 56300065 ha (105 times), the number of district forest areas – from one to nine; the number of full – time employees in the forest area – from five to twenty-seven (5.4 times), the forest area per employee – from 4468 to 331486 ha (74 times). The Tomsk region accounts for 172 times more land area per forest guard worker than the Republic of Belarus and 37 times more than in the United States; financial security in the Tomsk region is about 5 times lower than in Belarus.*

В последние годы в России обострилась ситуация с горением лесов. Ежегодно регистрируют 10 – 30 тыс. лесных пожаров на площади в 0,5 – 3,2 млн. га. Число пожаров, приходящихся на 1 млн. га земель лесного фонда России, в несколько раз меньше, однако средняя площадь одного пожара в несколько раз больше, чем в Европе и Америке. Основными причинами этого являются правовая неопределенность; «сырой» Лесной кодекс [1], сокращение численности лесной службы и неэффективное управление лесной отраслью. ликвидация наземной лесной охраны; сокращение численности лесной службы; децентрализация системы органов управления [2]. Эффективность выполнения должностных обязанностей и оперативность принятия управленческих решений во многом зависят от числа штатных сотрудников.

По данным анализа статистической информации [3] установлено, что в Томской области площадь лесничеств меняется от 53611 га (Томское) до 56300065 га (Каргасокское) (в 105 раз). Число участковых лесничеств варьирует от одного (Васюганское и Зырянское лесничества) до девяти (Каргасокское); число штатных сотрудников в лесничестве – от пяти (Зырянское) до двадцати семи (Верхнекетское) (в 5,4 раза). Площадь леса, приходящаяся на одного сотрудника, изменяется от 4468 га