

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СВ-СИНТЕЗА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МАТРИЦ
НА ОСНОВЕ СИСТЕМ Ni-AL И Zr-AL ДИСПЕРСИОННОГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

М.Д. Юрченко, Е.А. Маренкова, А.А. Пермикин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: mdy2@tpu.ru

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 ядерного 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. Одними из таких соединений являются ZrAl и NiAl.

Данные соединения 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 [1].

В данной работе отработан синтез систем Ni-Al и Zr-Al методом СВ-синтеза и достигнуто высокое содержание целевых фаз в образцах, показана возможность синтеза вышеупомянутых соединений при изначальном разбавлении шихты до 60 % инертной добавки без дополнительных механоактивационных затрат, исследован температурный режим синтеза при различном разбавлении, и установлено, что увеличение содержания инертной добавки приводит к снижению пиковой температуры синтеза, а также произведена оценка нейтронно-физических характеристик данных соединений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мержанов А.Г. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез: Двадцать лет поисков и находок. Черноголовка: ИСМАН, 1989, 91 с.