

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗБАВЛЕНИЯ НИКЕЛИЕВОЙ
ДОБАВКОЙ МАТРИЦЫ НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЯ ПОЛУЧЕННОГО
МЕТОДОМ САМОРАСПРАСТРАНЯЮЩЕГОСЯ
ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО СИНТЕЗА**

**Кузьмин В.С., Посохов Д.В., Луцик И.О., Сериков Д.А. (ФГАОУ ВО НИ ТПУ,
г. Томск, Российская Федерация)
Тел.: +7-923-403-64-74; E-mail: vsk23@tpu.ru**

Abstract: *this work deals with possibility of matrix material obtaining from perovskite-like matrix, obtained by adding of Ni for NdAlO₃ phase generation improvement via self-propagating high-temperature synthesis. Perovskite ceramics is proposed matrix for radioactive waste immobilization. Perovskite ceramics is considered to be applied as reliable matrix for the final disposal of radioactive waste.*

Keywords: *self-propagating high temperature synthesis, nuclear power plants, tungsten boride, boron carbide, protective materials.*

Проблема обращения с радиоактивными отходами является одной из наиболее важных в ядерной отрасли. Для обеспечения их безопасного хранения используются различные технологии иммобилизации радиоактивными отходами в новые стабильные матричные материалы, которые должны обладать определенным набором химических и физических характеристик.[1]

В данный момент на территории России накоплено порядка 560 миллионов кубических метров отходов. Ежегодно образуется порядка 5 миллионов кубических метров радиоактивных отходов.[2]

На территории Российской Федерации реализуются два технологических процесса иммобилизации радиоактивных отходов: остекловывание и цементирование. Но при долговременном хранении стеклянные матрицы не могут обеспечить долговременное хранение радионуклидов, представляющих угрозу в течении сотен тысяч лет. На сегодняшний день поиск новых материалов для иммобилизации радиоактивных отходов активно ведется.

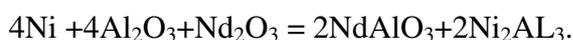
Для того, чтобы включённые в матрицу радионуклиды были надёжно иммобилизованы в течение необходимого времени, она должна обладать определённым комплексом физических и химических характеристик, регламентирующиеся государственным стандартом, высокими теплофизическими свойствами материала, такими как:

- тепловые свойства материала;
- теплоемкость, теплопроводность и температуропроводность.

В качестве технологии изготовления матричного материала предлагается использовать технологию самораспространяющегося высокотемпературного синтеза, обладающего рядом преимуществ по сравнению с традиционными технологиями изготовления такими как:

- простота технологической схемы;
- малые энергетические затраты;
- высокая скорость синтеза продукта;
- возможность получения материала с заданными свойствами.

Исходная шихта готовилась из расчета на прохождение следующей экзотермической реакции



Для приготовления смеси использовались промышленно изготовленные порошки никеля марки ПНК–ОТ1 и алюминия марки ПА–4. В ходе проведения синтеза матричных образцов к исходной шихте в качестве имитаторов радиоактивных отходов добавляли порошок Nd_2O_3 (марки ч., ТУ 609-4272-84).

Информация о полученных фазах была получена после проведения процедуры рентгенофазового анализа на рентгеновском дифрактометре XRD-7000S.

Для испытания использовался образец, полученный при давлении прессования - 30 МПа. Диаметр образца оставял 30 мм, высота 15 мм, масса – 10 г.

На рисунке 1 представлена рентгенограмма образца с молекулярным соотношением реагентов $\text{Ni}/\text{Al}/\text{Nd}_2\text{O}_3$ 1,2/1/0,5. Анализ образца показал наличие фазы перовскита NdAlO_3 в количестве 37,9 %масс.

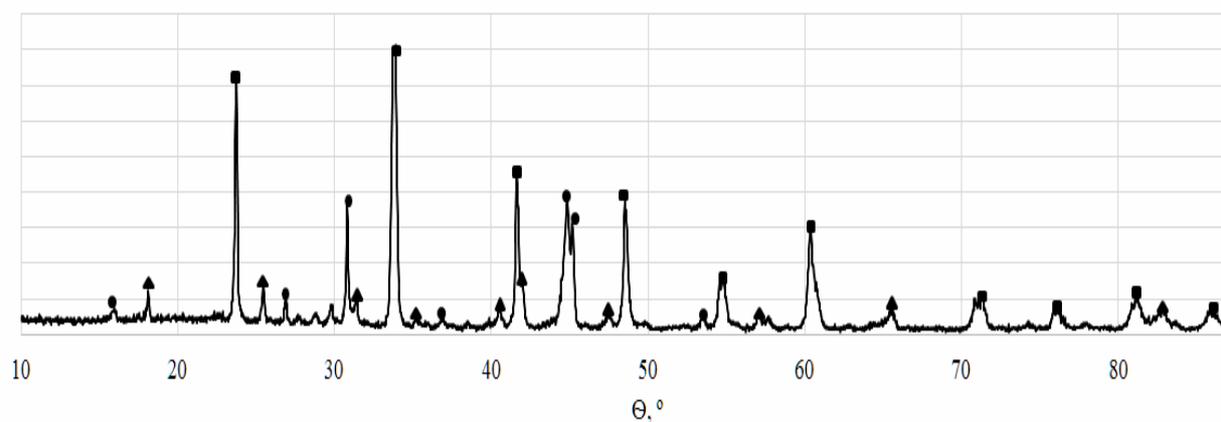


Рис. 1. Рентгенограмма образца,

где ■ – NdAlO_3 – 37,9%, ▲ – Ni_2Al_3 – 54,5 %, ● – NiAl_3 – 7,6 %.

Так как NiAl_3 начинает образовываться с температуры 854°C , а для синтеза NdAlO_3 требуется достижение температуры выше 1000°C . Добавление Ni позволяет увеличить температуру синтеза по сравнению с традиционной реакцией получения перовскита NdAlO_3 .

Таким образом, наличие никелевой добавки позволяет увеличить количество синтезируемого перовскита на основе алюминия по сравнению с традиционной реакцией синтеза.

Список литературы: 1. М. Скачек, Обращение с отработавшим топливом и радиоактивными отходами АЭС, Издательство: МЭИ, 488 с. 2. Петров Г. А.; под ред. Мержанова А. Г. Инновационные энергосберегающие технологии переработки радиоактивных отходов. – М.: Книжный мир, 2012. – С. 122 – 123.