

РАЗРАБОТКА МАТРИЦЫ ДЛЯ ИММОБИЛИЗАЦИИ РАО МЕТОДОМ СВС

Чурсин С.С.

E-mail: chursinss@tpu.ru

*Научный руководитель: Кузнецов Михаил Сергеевич,
старший преподаватель кафедры ФЭУ ФТИ*

В настоящее время проблема переработки радиоактивных отходов (РАО) стоит большим вопросом перед человечеством. До тех пор, пока не будет осуществлен замкнутый ядерный топливный цикл, этот вопрос будет иметь огромное значение и представлять одну из главных проблем ядерной энергетики. Но даже при создании замкнутого ядерного топливного цикла, данный вопрос имеет место быть, так как абсолютно безотходное производство при эксплуатации атомных электростанций невозможно.

В настоящее время существует большое количество методов переработки и захоронения РАО. У каждого из них есть большое количество как достоинств, так и недостатков. Однако общей чертой большинства из методов упаковки и утилизации РАО является высокая энергозатратность и сложность технологического процесса.

Одним из альтернативных способов упаковки РАО является СВС-иммобилизация – это упаковывание РАО в матрицы при помощи альтернативной технологии порошковой металлургии – самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС).

Сущность метода СВС заключается в том, что локально инициируется высоко экзотермическая реакция окислителя и восстановителя, и затем эта реакция распространяется по всему объему образца за счет внутреннего энерговыделения. Температура в распространяющейся волне горения значительно превосходит температуру инициирования. За счет этого достигается значительный энергетический выигрыш. С этой точки зрения, данная технология СВС-иммобилизации является достаточно перспективной технологией переработки и захоронения РАО.

Еще одним немало важным преимуществом данной технологии является ее простота практической реализации, а как следствие простота автоматизации процесса. Этот факт следует не забывать при работе с РАО, так как ионизирующее воздействие от РАО весьма губительно для человека, поэтому работать «в ручную» не имеется возможности.

Так же стоит отметить, что, несмотря на высокую температуру протекания процесса синтеза при СВС-иммобилизации (1500-2000°C), которая позволяет получить выход газообразных РАО, вероятность выхода газообразных продуктов минимальна, так как скорость протекания процесса достаточно высока и достигает нескольких миллиметров в секунду.

В качестве матричного материала возможно использование боридов металлов, так как среди них есть соединения, отвечающие заданным свойствам: высокая твердость, высокая коррозионная стойкость, низкая активность взаимодействия с водой, щелочами, кислотами, высокая теплопроводность, стойкость к ионизирующему излучению.

В целевом материале должна присутствовать как легкая составляющая, так и тяжелая. Это необходимо для рассеивания и поглощения остаточного излучения. Так же структура матрицы должны надежно удерживать РАО при любом физико-химическом воздействии.

В настоящее время ведется разработка математических основ иммобилизации методом СВС, а так же ведутся лабораторные работы по получению композита на основе боридов металлов, способных отвечать заданным свойствам и структуре.

Список литературы:

1. Г. Петров, И. Боровинская, А. Петров, Д. Чадов, Т. Барина, М. Дмитриев, Инновационные энергосберегающие технологии переработки радиоактивных отходов. Издательство: Книжный мир, 304 с.
2. Е. Левашов, А. Рогачев, В. Курбаткина, Ю. Максимов, В. Юхвид, Издательство: Издательский Дом МИСиС, 380 с.
3. Н. Пронкин, Обеспечение безопасности обращения с радиоактивными отходами предприятий ядерного топливного цикла, Издательство: Логос, 420 с.
4. М. Скачек, Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами АЭС, Издательство: МЭИ, 488 с.