

существования решений для исследуемой модели. Оценена эффективность традиционных методов привязки к фронту отраженного импульса. Исследована зависимость времени пролета, формы и амплитуды детектируемого отраженного импульса в зависимости от изменения параметров используемой модели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. C. Laviron, A. J. H. Donne, M. E. Manso, J. Sanchez. Reflectometry techniques for density profile measurements on fusion plasmas. Plasma Phys. Control. Fusion 38, 1996, 905–936pp.
2. Е. А. Мелешко. Наносекундная электроника в экспериментальной физике. – М.: Энергоатомиздат, 1987–210 с.

ЯЧЕЕЧНАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА РАЗДЕЛЕНИЯ ТРАНСПЛУТОНИЕВЫХ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МЕТОДОМ ВЫТЕСНИТЕЛЬНОЙ ИОНООБМЕННОЙ КОМПЛЕКСООБРАЗУЮЩЕЙ ХРОМАТОГРАФИИ

А.И. Гожимов, Ю.А. Чурсин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: alg091@mail.ru

Разработка новых технологий требует детального анализа всех ключевых моментов исследуемого процесса. Для ресурсоемких и потенциально опасных производств такой анализ проводится путем математического моделирования. В настоящее время в рамках проектного направления «Прорыв» ведутся научно-исследовательские и инженерные работы по разработке технологий замкнутого ядерного топливного цикла.

В ходе ядерных реакций в топливе синтезируются ценные редкоземельные металлы и трансплутониевые элементы. В технологии замкнутого ядерного топливного цикла имеется стадия извлечения этих элементов из топлива. Но кроме извлечения, эти элементы необходимо отделить друг от друга, и разделение происходит методом вытеснительной ионообменной комплексобразующей хроматографии, модель которой представлена в данной работе.

Ионообменная хроматография – сорбционный динамический метод разделения смесей ионов на сорбентах, называемых ионообменниками. При пропускании анализируемого раствора электролита через ионообменник в результате гетерогенной химической реакции происходит обратимый стехиометрический эквивалентный обмен ионов раствора на ионы того же знака, входящие в состав ионообменника[1].

Разделительный цикл состоит из стадии поглощения ионов (сорбции) ионообменником (неподвижной фазой) и стадии извлечения ионов (десорбции) из ионообменника раствором, который проходит через сорбент (подвижная фаза или элюент). Разделение ионов обусловлено их различным сродством к ионообменнику и происходит за счет различия скоростей перемещения компонентов по колонке в соответствии с их значениями коэффициентов распределения[2].

Математическая модель представляет собой ячеечную модель, в которой в каждом элементарном объеме в каждый момент времени происходит расчет материального баланса вследствие протекания следующих физико-химических процессов: подвод/отвод ионов к зерну ионита, обмен ионами между жидкой и твердой фазами, перемещение веществ в потоке, образование комплексных соединений в процессе элюирования. Такой расчет происходит по всей длине колонки.

На основе предлагаемой модели планируется провести оптимизацию процесса разделения, а также синтезировать автоматизированную систему управления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шахно, И. В., Шевцова, З. Н., Федоров, П. И., Коровин, С. С. Химия и технология редких и рассеянных элементов. – М.: «Высшая школа», 1976. – 205 с.
2. Гурецкий, И. Я., Кузнецов, В. В., Кузнецова, Л. Б., и др. Практикум по физико-химическим методам анализа. – М.: Химия, 1987. – 248 с.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ОЦЕНКИ АКТИВНОСТИ ТВС ИРТ-3М ВО ВРЕМЯ ХРАНЕНИЯ

С.К. Дмитриев, О.К. Колесова, А.Г. Наймушин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: dmitriev@sibmail.com

На сегодняшний день вопрос о точном определении активности тепловыделяющих сборок ядерных реакторов после их выгрузки из активной зоны остается актуальным.

Во время работы ядерного реактора в тепловыделяющих элементах образуется огромное количество нуклидов, являющихся источниками ионизирующего излучения. Таким образом, одним из важнейших вопросов при использовании атомной энергии является безопасность обращения с ОЯТ, поэтому создание модели, описывающей процесс изменения активности ТВС в целом, является необходимым этапом обеспечения безопасности при обращении с ОТВС.

Так как основными параметрами, характеризующими ОТВС является глубина выгорания, время стоянки, а также начальное количество ядерного топлива, то при разработке программного комплекса входными данными [1] для определения активности сборки в любой момент на этапе хранения, были значения концентраций нуклидов, образующихся в ядерном топливе при его выгорании, полученные с помощью программы MSU, [2] а также время хранения ОТВС ИРТ-3М.

Для отработавшей тепловыделяющей сборки были получены аналитические зависимости, позволяющие определять нуклидный состав ОТВС в зависимости от выгорания, а также активность сборки в зависимости от времени хранения. Используя полученные результаты была разработана математическая модель, а на её основе написана программа, которая позволяет определять активность ТВС в любой момент времени, с учетом времени эксплуатации тепловыделяющей сборки. Полученная расчетная модель показала высокое соответствие с экспериментальными данными, а это, в свою очередь, позволяет производить дальнейшие исследования активности облученной тепловыделяющей сборки на этапе хранения и утилизации.

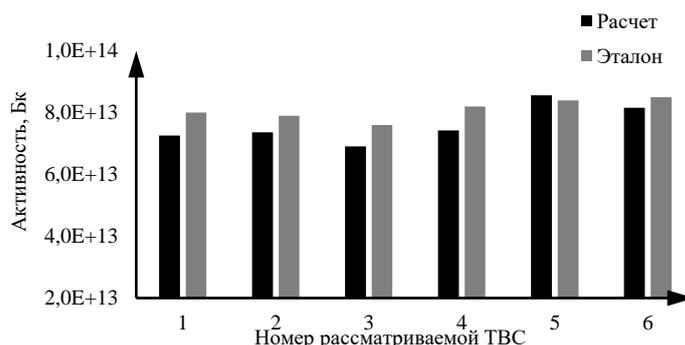


Рисунок. 1. Сравнение расчётных и эталонных данных активности 8-ми трубных ТВС ИРТ-3М