

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СЕЛЕКТИВНОЙ СОРБЦИИ В ИОНООБМЕННОЙ КОЛОННЕ

Долгих С.С.

*Научный руководитель: Вергун А.П., д.ф.-м.н., профессор-консультант
Томский политехнический университет,
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
E-mail: ssd10@tpu.ru*

Способность ионообменного материала существенно концентрировать извлекаемые ионы, в том числе изотопы из различных химических соединений является важным свойством, используемым в технологических процессах водоочистки, разделения, сорбции радионуклидов твердой фазой [1], выделения ценных компонентов из различных сред.

Для получения высокой степени очистки жидких радиоактивных отходов методом ионообменной сорбции, как правило, процесс организуют в два этапа: первым осуществляется обессоливание, а вторым – непосредственное удаление радионуклидов из обессоленных отходов с последующей противоточной регенерацией сорбентов. В целях увеличения производительности фильтров начальная скорость 90–100 м/ч понижается до 10–20 м/ч в конце цикла. Для удаления из отходов цезия, стронция и кобальта, используют добавление селективных сорбентов, чаще всего монтмориллонита (наноглина), что значительно увеличивает степень очистки и получить требуемую величину в 98–99 %. Высокая избирательность селективных ионообменных соединений позволяет обеспечить необходимую степень как выделения, так и дальнейшего концентрирования.

Селективность определяется числом поперечных связей ионообменника, размером его пор, типом функциональных групп, сильно зависит от характеристик внешнего раствора и возрастает при увеличении заряда иона. Коэффициент изотопного разделения на селективном ионообменном материале также значительно выше.

Математическое моделирование данных процессов, протекающих в ионообменных колоннах, с помощью методов регрессионного анализа [2] позволяет учесть основные параметры, которые оказывают наибольшее влияние на процесс сорбции (тип ионообменника, его физико-химические свойства, кинетические параметры процесса, конструктивные особенности колонны), установить их взаимосвязь, оценить вклад каждого параметра, его влияние на величину исследуемой функции.

Применение модифицированных ионообменников с привитыми селективными свойствами значительно повышает эффективность как ионообменной сорбции, так и изотопного обогащения.

Список использованной литературы

1. Research of ceramic matrix for a safe immobilization of radioactive sludge waste // AIP Conference Proceedings. – Tomsk, 2018. – P. 020011.
2. Моделирование и оптимизация разделительных процессов / Л.И. Дорофеева. – Томск: НИ ТПУ, 2008. – 128 с.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ПО СОЗДАНИЮ ТОПОЛОГИИ С УЧЕТОМ ОСОБЕННОСТЕЙ ОБЪЕКТА ДЛЯ ПАКЕТА ПРОГРАММ «ЛОГОС»

Суханов Е.А., Чуприков А.И.

*Научный руководитель: Кузнецов М.С., к.т.н., доцент,
Селиваникова О.В., ст. преподаватель
Томский политехнический университет,
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
E-mail: eas70@tpu.ru*

Современное развитие технологии позволяет проводить безопасное испытания в различных средах с использованием программ и методов компьютерного моделирования. В данный момент на территории РФ идет процесс импортозамещения иностранного программного обеспечения на отечественное и одним из продуктов, который позволяет проводить моделирование теплопереноса в веществе является «Логос-Тепло».

В пакете программ «ЛОГОС» для расчета применяются различные топологические методы построения моделей. Правильная топология важна для корректных и правильных вычислений. Топологический метод создает прямую зависимость между точностью модели и ресурсами необходимыми для проведения вычисления. Особо влияет метод при триангуляции объемных и многомерных моделей, когда возникает проблема с верификацией расчетов и полученных результатов с реальными данными. Предлагается достичь максимальных моделируемых данных при помощи построения непланарных полигонов различного типа и размеров, принимая во внимание особенности функционирования моделируемого объекта, тем самым перенаправляя ресурсы на важные детали модели. Для снижения затрат ресурсов авторами ранее разработан дополнительный модуль позволяющий проводить параллельно расчеты по теплопроводности и удельной теплоемкости веществ с учетом изменения градиента температуры [2].

Учитывая выше сказанное возникает необходимость в разработке и внедрении модуля позволяющего подготавливать топологическую сетку объекта с использованием различных типов полигонов, чтобы работ-