

ДИНАМИЧЕСКАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АППАРАТА ГИДРОФТОРИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГЕКСАФТОРИДА УРАНА

О.П. Савитский, В.Ф. Дядик

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: oleg_sav@pochta.ru

На АО «Сибирский химический комбинат» проводятся работы по снижению себестоимости готовой продукции и увеличению производственных мощностей. Одним из результатов данных работ является ввод в эксплуатацию установки гидрофторирования.

Проведение необходимых для настройки контуров управления экспериментов на действующей установке неоправданно, поскольку сопряжено с большими временными и материальными затратами. Таким образом, возникает необходимость создания компьютерной модели, позволяющей провести оценку различных режимов работы аппарата.

Предпочтение отдано в пользу ячеечной модели. Она позволяет представить аппарат по высоте в виде последовательности ячеек, каждая из которых представляет собой модель идеального смешения и имеет набор параметров, характеризующих работу аппарата, таких как концентрации, скорости движения реагентов, температура и т. д.

Модель учитывает основные химические реакции взаимодействия фтористого водорода с оксидами урана [1].

При разработке модели приняты следующие допущения, не влияющие на рассчитываемые параметры установки [2]: расчет распределения компонентов только по одной пространственной координате (по высоте реторты); пренебрежение распределением потоков и температур по радиусу аппарата; пренебрежение формой распределения температуры внутри стенки (линейный закон); оксиды урана реагируют пропорционально их содержанию в закиси-окиси; каждая ячейка представлена моделью идеального смешения; твердофазные и газообразные компоненты перемещаются только в противоположных направлениях; в сепарационной зоне химические реакции не протекают.

Каждая ячейка модели представлена в виде системы дифференциальных уравнений, первое из которых описывает материальный, а второе – тепловой баланс[3].

На текущий момент времени с использованием данной модели проводятся работы по исследованию режимов работы гидрофторатора и синтез алгоритмов управления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев Г.Г., Дьяченко А.Н. Фторидные технологии в производстве ядерного топлива. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – 152 с.
2. Ranade V.V. Computational Flow Modeling for Chemical Reactor, Engineering Academic Press, 2002, 452p.
3. Вольтер, Б. В. Устойчивость режимов работы химических реакторов [Текст] / Б. В. Вольтер, И. Е. Сальников // М.: Химия. – 1981. – 200 с.