

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ УСТАНОВКИ ПОЛУЧЕНИЯ ЭТИЛБЕНЗОЛА

К.Х. Паппел, Е.С. Хлебникова, Т.В. Фатеева
 Научный руководитель – д.т.н., профессор Е.Н. Ивашкина
 Национальный исследовательский Томский политехнический университет
 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, pappe194@mail.ru

Одним из наиболее динамично развивающихся направлений нефтехимии является получение этилбензола – необходимого полуфабриката в производстве стирола. Большую часть этилбензола (ЭБ) получают алкилированием бензола этиленом. Производство этилбензола является самым крупнотоннажным коммерческим процессом по объему потребления и переработки бензола – почти 75% получаемого в мире нефтехимического бензола приходится на производство этилбензола и изопропилбензола [1]. Реакция алкилирования может протекать как в жидкой, так и в газовой фазах.

В решении различных задач нефтепереработки и нефтехимии хорошо зарекомендовал себя метод математического моделирования, который является действенным инструментом для

составлен список возможных реакций процесса на основе учета физико-химических закономерностей их протекания [2].

Программная реализация осуществлена с применением объектно-ориентированной среды программирования Wolfram Mathematica. Ее успех в значительной степени объясняется ее широкими графическими возможностями, а также электронной документацией, которую можно рассматривать как электронную библиотеку, посвященную различным разделам математики и информатики [3].

Сравнение расчетных и экспериментальных данных, полученных с установки производства этилбензола одного из нефтехимических предприятий, для трех различных дат приведена в табл. 1 (Δ , % – отн. погрешность расчета).

Таблица 1. Сравнение расчетных и экспериментальных данных

Вариант	Температура, °С	Выход бензола, кг/ч		Δ , %	Выход ЭБ, кг/ч		Δ , %
		Расч.	Эксп.		Расч.	Эксп.	
1	122	11976,8	11594,5	3,3	6572,8	6822,7	3,7
2	121	12316,7	11996,1	2,7	6488,4	6698,8	3,1
3	120	12413,9	11982,7	3,6	6272,6	6686,6	6,2

повышения эффективности работы промышленных установок.

Целью данной работы является разработка модели промышленного процесса алкилирования бензола этиленом на основе термодинамических и кинетических реакций, протекающих в присутствии хлорида алюминия одного из нефтехимических предприятий России.

Для составления математической модели процесса алкилирования бензола этиленом был

Как показали расчеты по разработанной модели, значения погрешности не превышают 10%, что позволяет использовать модель для различных технологических расчетов, например прогнозирования качества получаемого продукта. Численные исследования показали, что с увеличением температуры увеличивается выход этилбензола, соответственно, уменьшается выход бензола.

Список литературы

1. Ebrahimi AN et al (2011) Modification and optimization of benzene alkylation process for production of ethylbenzene. *Chem Eng Process* 50(1):31–36.
2. Elena Khlebnikova, Alexander Bekker, Elena Ivashkina, Irena Dolganova, Egor Yurev. *Thermodynamic Analysis of Benzene Alkylation with Ethylene* // *Procedia Chemistry*, 2015.– Vol.15.– P.42–48.
3. Наиболее полная система для современных технических вычислений в мире [Электронный ресурс], URL: <http://www.Wolfram.com>, свободный.– Загл. с экрана.– Яз. рус., англ. Дата обращения: 15.04.2015 г.