

Рис. 1. Термодинамический критерий

на ректификационные колонны, внутренние устройства, но и ёмкостное, насосное, теплообменное оборудование, обвязка аппаратов. Поиск оптимального технологического режима работы каждой из схем с увеличением выходов светлых нефтепродуктов приводит к изменению термодинамического коэффициента полезного действия, учитывающего теплоту, подведенную к системе с сырьем и перегретым водяным паром, и теплоту, отведенную в водяных и воздушных холодильниках. Оценка выхода продукции выражена через относительную суммарную выручку от ее продажи.

Выполнены расчеты связи стоимости про-

изведенной продукции (выхода целевых продуктов) и энергоэффективности работы каждой из схем фракционирования. Результаты расчетов представлены в виде поверхности (рис. 1).

По результатам исследования для каждой альтернативной схемы фракционирования найдены оптимальные режимы эксплуатации. Предпочтительный вариант для проектирования характеризуется относительно невысокими капитальными затратами 11,2%. Оптимизация технологического режима работы этой схемы с максимальным выходом продукции позволила получить относительно высокую энергоэффективность.

Список литературы

1. Jose Antonio Vazquez-Castillo, Josue Addiel Venegas-Sanchez, Juan Gabriel Segovia-Hernandez, Hector Hernandez-Escoto, Salvador Hernandez, Claudia Gutierrez-Antonio, Abel Briones-Ramirez // *Computers and Chemical Engineering*, 2009. – 33. – P.1841–1850.
2. Caballero J.A. // *Computers & Chemical Engineering*, 2015. – Vol.72. – P.284–299.
3. Samborskaya M.A., Gryaznova I.A., Volf A.V. // *Procedia Chemistry* 15 (2015) 134–142.

ПОВЫШЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ АППАРАТОВ УСТАНОВКИ СИНТЕЗА АЛКИЛБЕНЗОСУЛЬФОКИСЛОТЫ

И.О. Долганова

Научные руководители – д.т.н., профессор Э.Д. Иванчина; д.т.н., профессор Е.Н. Ивашкина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, dolganovaio@tpu.ru

Линейные алкилбензосульфونات (ЛАБС) представляют собой химические вещества с насыщенной углеводородной цепью из 10–13 атомов углерода, связанных с одной или сульфогруппами. Эти вещества является одним из

распространенных анионов, используемых для производства синтетических моющих средств. Сырьем для производства ЛАБС является алкилбензосульфокислота (АБСК), которую получают на ООО «КИНЕФ» в результате протекания сле-

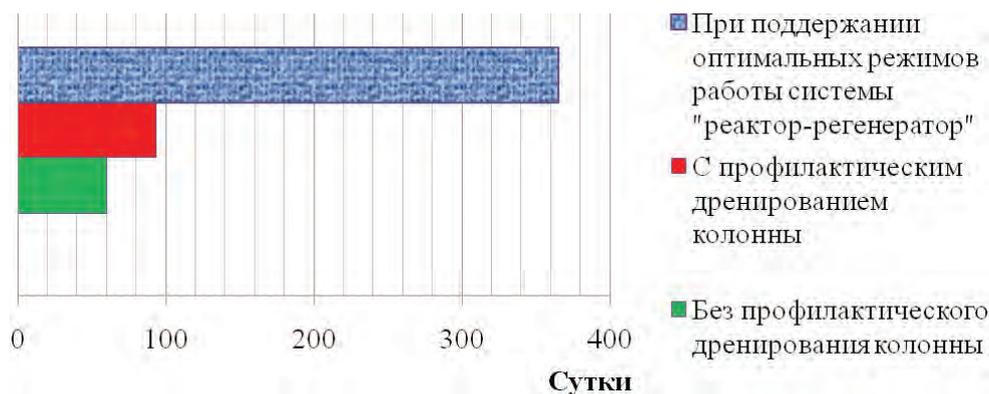


Рис. 1. Продолжительность стабильной работы установки производства линейных алкилбензолов

дующих стадий: 1) дегидрирование парафинов с получением олефинов; 2) алкилирование бензола олефинами с получением линейных алкилбензолов (ЛАБ). Процесс проводится с использованием HF-катализатора, который подвергают регенерации в аппарате колонного типа; 3) сульфирование ЛАБ с получением АБСК.

Оптимизация работы химико-технологической системы в целом возможна лишь при повышении эффективности каждого из сопряженных процессов всех стадий производства с учетом их взаимосвязи.

Разработанные ранее математические модели реакторов дегидрирования, гидрирования, алкилирования не учитывали взаимного влияния режимов работы аппаратов и состава сырья на других стадиях производства. Целью настоящего исследования является разработка математического описания для ключевых стадий алкилирования и сульфирования, а также применение полученной компьютерной моделирующей системы к повышению эффективности и стабильности работы аппаратов.

На рис. 1 представлен эффект от поддержа-

ния эффективных режимов работы системы «реактор алкилирования-колонна регенерации HF», спрогнозированных с использованием компьютерной моделирующей системы [1–2].

Таким образом, эффект от прогнозирования даты нарушения режима стабильной работы колонны-регенерации HF на взрыво- и пожароопасном производстве, использующем токсичный катализатор, заключается в предотвращении нештатной ситуации, возникающей в результате неконтролируемого роста температуры в кубе колонны регенерации HF, а также снижении материальных и временных затрат, связанных с необходимостью вывода из работы колонны регенерации HF.

Для реактора сульфирования оптимизация с помощью математической модели сводится к определению оптимальных режимов работы реактора в зависимости от состава поступающего сырья. Так, при поддержании соотношения $SO_3/ЛАБ$ в пределах, определенных для конкретной доли ароматики в сырье реактора дегидрирования, значение доли АБСК будет выше минимально допустимого значения – 96 % мас.

Список литературы

1. Иванчина Э.Д., Ивашкина Е.Н., Долганова И.О., Платонов В.В. Влияние термодинамической устойчивости высокомолекулярных ароматических углеводов на активность HF-катализатора процесса алкилирования бензола олефинами C9-C14 // Нефтехимия, 2014. – Т.54. – №6. – С.1–8.
2. Долганова И.О. Дисс. ... канд. техн. наук. – Томск: ТПУ, 2014. – 155с.