

А. В. Балаев, И. Ф. Басыров (Уфа, ИНК РАН). **Оптимизация процесса получения стирола дегидрированием этилбензола в каскаде двух реакторов с неподвижным слоем катализатора.**

В работе, представленной данным докладом, решена задача поиска оптимального режима получения стирола дегидрированием этилбензола в каскаде двух реакторов с неподвижным слоем катализатора и промежуточным подогревом реакционной смеси после первого реактора. Такая задача является задачей оптимизации с ограничениями на фазовые переменные, для решения которой используются методы статистического планирования эксперимента [1].

Для расчета оптимального режима в качестве критерия оптимизации выбран максимальный выход стирола (G_{ST} , кг/ч). Управлениями являются: 1) суммарная скорость подачи этилбензола в реактор (G_{EB} , т/ч); 2) мольное соотношение водяной пар этилбензол (N , моль/1 моль этилбензола).

Поскольку выход стирола существенно зависит от селективности его образования, на решение наложены ограничения $S > 93\%$ масс.

С помощью математического описания процесса был проведен вычислительный эксперимент и получены регрессионные уравнения для критерия оптимизации ($F_1 = G_{ST}$) и селективности по стирулу ($F_2 = S$). Центральная точка и интервалы варьирования управлений следующие: 1) $G_{EB} = 40$ т/ч, $\Delta G_B = 5$ т/ч; 2) $N_0 = 12$ моль, $\Delta N = 1,5$ моль.

Результаты регрессионного анализа воспроизводят данные вычислительного эксперимента с относительной погрешностью не более 0,5%, что позволяет использовать регрессионные уравнения для поиска оптимальных решений.

В таблице приведены рассчитанные значения основных режимных показателей (выход стирола, селективность его получения и температура на выходе из реактора) от основных управлений (нагрузка по этилбензолу, мольное соотношение водяной пар: этилбензол или нагрузка по водяному пару).

Таблица. Оптимальные режимные показатели каскада из двух реакторов с неподвижным слоем катализатора для процесса получения стирола дегидрированием этилбензола

G_{EB}	N	G_{H_2O}	G_{ST}	S	T_{out}
30	14,2:1	72,3	18,05	93,0	566,5
40	11,5:1	78,1	21,27	93,0	567,3
50	8,9:1	75,6	25,48	93,0	563,0

Проведенная оптимизация процесса показала, что для суммарных нагрузок по этилбензолу 30–50 т/ч возможна реализация процесса с выходом от 18,05 до 25,48 т/ч при избирательности по целевому продукту не ниже 93% мас.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балаев А. В. Моделирование каталитических процессов с переменными свойствами реакционной среды. Автореферат дисс. на соискание уч. ст. доктора хим. наук. Уфа: 2008, 47 с.