

А. В. Балаев, Н. М. Сафянова (Уфа, ИНК РАН). **Оптимизация процесса получения этилбензола в шестислойном реакторе с неподвижным слоем катализатора.**

В работе, представленной данным сообщением, решена задача поиска оптимального режима получения этилбензола в шестислойном реакторе с неподвижным слоем катализатора с помощью алгоритма решения задач оптимизации, основанного на методах статистического планирования эксперимента [1].

Для расчета оптимального режима в качестве критерия оптимизации выбран максимальный выход этилбензола (G_{EB} , кг/ч).

Управлениями являются: суммарная скорость подачи бензола в реактор (G_B , ч⁻¹); мольное соотношение бензол:этилен (N , моль/1 моль этилена).

Поскольку выход этилбензола существенно зависит от селективности его образования и максимальной температуры в реакторе, на решение наложены ограничения: $S \geq 92\%$ масс., $T_{\max} \leq 400^\circ \text{C}$.

С помощью математического описания процесса был проведен вычислительный эксперимент и получены регрессионные уравнения для критерия оптимизации ($F_1 = G_{EB}$), селективности по этилбензолу ($F_2 = S$) и максимальной температуры в реакторе ($F_3 = T_{\max}$). Центральная точка и интервалы варьирования управлений следующие: 1) $G_B = 170$ т/ч, $\Delta G_B = 10$ т/ч; 2) $N_0 = 9$ моль, $\Delta N = 1,5$ моль; 3) $T_{\max}^0 = 395^\circ \text{C}$, $\Delta T_{\max} = 10^\circ \text{C}$.

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 этилбензола, селективность его получения и максимальная температура в реакторе) от основных управлений (нагрузка по бензолу, мольное соотношение бензол:этилен или нагрузка по этилену G_E).

Таблица. Оптимальные режимные показатели шестислойного реактора с неподвижным слоем катализатора для процесса алкилирования бензола этиленом.

G_B	N	G_E	G_{EB}	S	T_{\max}
160	9,8:1	6,34	18,0	92,02	395,4
170	10,0:1	6,61	18,7	92,03	394,5
180	10,2:1	6,86	19,3	92,05	393,6

Проведенная оптимизация процесса показала, что для суммарных нагрузок по бензолу 160–180 т/ч возможна реализация процесса с выходом этилбензола от 18 до 19,5 т/ч при избирательности по целевому продукту не ниже 92% мас.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балаев А. В. Моделирование каталитических процессов с переменными свойствами реакционной среды. — Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора химических наук. Уфа, 2008, 47 с.