

Влияние кислотности Zn/MFI катализаторов на их дезактивацию в процессе ароматизации пропана

Солопов Б. А., Асаченко Е. В.

Студент, аспирант

Химический факультет МГУ, Москва, Россия

E-mail: bsolopov@mail.ru

Ароматизация легких углеводородов является экономически важным процессом. Катализаторами ароматизации являются цеолиты типа MFI, модифицированные цинком или галлием. Трудности в их использовании связаны в основном с низкой селективностью и дезактивацией во времени. В промышленности проблема дезактивации решается путем непрерывной регенерации и рециркуляции катализатора, что, безусловно, приводит к экологическим и экономическим потерям. Поэтому поиск причин дезактивации и установление параметров катализатора, ответственных за этот процесс, без сомнения, является актуальной задачей исследования. В рамках данной проблемы нами изучалось влияние кислотных свойств Zn-содержащих катализаторов ароматизации на процессы коксообразования.

Катализаторы готовились методом пропитки по влагоемкости цеолитов типа MFI ($\text{Si/Al} = 12, 25, 40, 140$) водным раствором $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ в количестве 2 мас.% Zn с последующей сушкой и прокаливанием при 550 °C в течении 6 ч в токе сухого воздуха. Образцы катализаторов были охарактеризованы методами химического анализа, низкотемпературной адсорбции азота и ТПД- NH_3 . Полученные катализаторы тестировали в реакции ароматизации пропана при 550 °C и массовой скорости подачи пропана 4,4 ч⁻¹. Количество и природа коксовых отложений исследовались путем анализа соотношения Н/С методом элементного анализа, а также методами термогравиметрического анализа и ИК спектроскопии.

Для серии катализаторов установлено, что при увеличении количества кислотных центров возрастает скорость дезактивации. Обнаружена линейная корреляция количества коксовых отложений и количества кислотных центров в катализаторе. Показано, что увеличение количества кислотных центров в ряду синтезированных катализаторов способствует образованию более тяжелых коксовых отложений. Об этом свидетельствует уменьшение соотношения Н/С с 0,8 для наименее кислотного катализатора Zn(2)-MFI(140) до 0,6 для самого кислотного образца Zn(2)-MFI(12), при этом происходит увеличение температуры отжига кокса с 515 до 555 °C.

Работа выполнена при финансовой поддержке Хальдор Топсе А/О, РФФИ (06-03-32914), INTAS (№ 03-51-5286) и NATO (№ 982166).