

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРЕВРАЩЕНИЙ ЭТАНОЛА НА ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩИХ КАТАЛИЗАТОРАХ

Кузьмина Р.И., Хорошилов И.И.

*Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского
410012, Саратов, ул. Астраханская, 83,
kuzminaraisa@mail.ru*

Растущее потребление моторных топлив, сокращение мировых нефтяных запасов и ужесточение требований охраны окружающей среды ведет к необходимости поиска альтернативных видов топлива.

Актуальной задачей химии является создание каталитических систем для переработки легких углеводородов, полученных в результате конверсии продуктов брожения биомассы, в экологически чистые высокооктановые компоненты моторных топлив и ценное сырье нефтехимической промышленности.

Проведены систематические исследования активности и селективности высококремнистых цеолитов типа ZSM-5 в превращении низших спиртов C_2 - C_5 и установлено, что модифицирование цеолита цирконием (IV) приводит к повышению активности гетерогенной системы 1% Zr-ZSM-5 во вторичных реакциях изомеризации промежуточных углеводородов C_4 - C_{14} .

Показано, что при конверсии этанола цеолит, модифицированный сульфатом циркония (IV), позволяет снизить содержание ароматических углеводородов в катализате (с 17,5 % масс. до 11,8 % масс.) и увеличить содержание алканов изостроения при 350 °С.

Исследования физико-химических свойств и состояния активных центров поверхности цеолитных систем типа ZSM-5 показали, что модифицирование цеолита ZSM-5 сульфатом циркония (IV) позволяет увеличить кислотность центров Льюиса (с 35,6 до 61,3 мкмоль/г) и центров Бренстеда (до 199,4 мкмоль/г), приводящих к перераспределению вклада реакций изомеризации, крекинга и ароматизации углеводородов.

Установлены закономерности превращений гексена-1, этилена, н-гексана. Разработана математическая модель превращения этанола и углеводородов на каталитической системе 1% Zr-ZSM-5.

Термодинамический анализ реакций с участием карбокатионов показал, что на поверхности цирконий-модифицированного пентасила 1% Zr-ZSM-5 происходит образование третичных карбокатионов, которое интенсифицируется при температуре 300-350°C, что приводит к росту парафинов изостроения и, как следствие, повышению октанового числа компонентов моторных топлив. Октановое число при 350°C для всех спиртов выше 100 пунктов.