

ВЗАИМОСВЯЗЬ РАЗМЕРНЫХ, МАГНИТНЫХ И КАТАЛИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАНОРАЗМЕРНЫХ СУСПЕНДИРОВАННЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ ФИШЕРА–ТРОПША

Кузьмин А.Е.,^a Пичугина Д.А.,^b Дементьева О.С.,^a Никитина Н.А.,^b
Куликова М.В.,^a Иванцов М.И.,^a Максимов А.Л.^a

^aИнститут нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева Российской Академии Наук,
119991, Москва, Ленинский проспект 29,
e-mail: kuzmin@ips.ac.ru

^bМГУ им. М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Ленинские Горы

Для Fe-содержащих наноразмерных суспендированных катализаторов синтеза Фишера–Тропша, полученных термолизом *in situ* и модифицированных K, Al, Co были обнаружены следующие не зависящие от природы и количества модификаторов и достаточно выраженные ($R^2 > 0.8$) корреляции экспериментальных значений:

- снижение при 260 °C селективности фракции конденсирующихся углеводородов C_{5+} и увеличение таковой для метана и газообразных C_2-C_4 с ростом остаточной намагниченности отработанных катализаторов. При более низких температурах такой корреляции не наблюдалось;
- увеличение коэрцитивной силы с ростом среднего размера относительно крупных (300-700 нм) частиц, характеризующего их бимодальное распределение, для отработанных образцов.

В составе отработанных образцов был выявлен карбид Fe_7C_3 , который, скорее всего^{1,2}, является активной фазой каталитической системы и около 250 °C переходит из ферро- в парамагнитное состояние. Также, согласно результатам расчетов DFT *ab initio*, на кластерах Fe_7C_3 с мультиплетностью выше 1 ассоциативная координация CO предпочтительнее. Полагая, что для Fe-содержащих катализаторов Фишера–Тропша эта последняя обуславливает уменьшение вероятности роста углеводородной цепи, можно также предположить количественную взаимосвязь этого фактора именно с формированием в функционирующем катализаторе парамагнитной фазы наноразмерного Fe_7C_3 . Рост коэрцитивной силы ферромагнитных образцов с увеличением размера их частиц внешне прямо противоречит общей закономерности такого поведения для многодоменной области; причины этого на данный момент представляются дискуссионными.

Литература

1. Куликова, М.В.; Дементьева, О.С.; Горшкова, М.Ю. Нефтехимия, 2018, 58, 564.
2. Chang, Q.; Zhang, C.; Liu, C.; Wei Y. et al. ASC Catal., 2018, 8, 3304

Исследование выполнено на базе ИНХС РАН за счет гранта Российского научного фонда (проект № 17-73-30046).