

## РЕНТГЕНОСТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ЖЕЛЕЗНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ СИНТЕЗА НА ОСНОВЕ ОКИСИ УГЛЕРОДА

С. И. СМОЛЪЯНИНОВ, А. В. КРАВЦОВ, И. В. ГОНЧАРОВ, Л. Л. ПОНОМАРЕВА

(Представлена научно-методическим семинаром ХТФ)

Одним из наиболее дешевых и достаточно активных катализаторов для процессов синтеза на основе окиси углерода являются железные контакты с различными промоторами [1, 2]. Особенностью данных катализаторов является изменение их фазового состава в процессе их восстановления, стабилизации и непосредственно синтеза. Ф. Фишер, Тропы и другие авторы [1] связывали их каталитическую активность с образованием карбида металла. А. Н. Башкиров с сотрудниками [3] на основании проведенных исследований предположили, что в условиях, когда окислением катализатора можно пренебречь, образовавшаяся активная поверхность представляет систему типа твердого раствора железа в карбиде железа.

В проведенной нами работе с помощью рентгеноструктурного анализа исследовано изменение фазового состава железных катализаторов при их разработке и эксплуатации в процессе синтеза из окиси углерода и водорода, а также из окиси углерода и водяного пара. Результаты представлены в табл. 1.

Характерным для всех железных катализаторов синтеза является процесс образования карбидной структуры типа  $Fe_3C$  при стабилизации их окисью углерода. После воздействия на катализатор реакционной смесью ( $CO + H_2$  или  $CO + H_2O$ ) происходит создание соответствующей

Таблица 1  
Изменение фазового состава катализатора в процессе разработки

Фаза	$Fe_3O_4$		$\alpha-Fe$		$\gamma-Fe$		$Fe_2O_3$		$FeO$		$Fe_3C$	
Невосстановленный железный катализатор	43	212	—	—	10	50	41	205	7	42	—	—
Восстановленный, обработанный парами воды железный катализатор	106	894	72	504	56	357	10	80	—	—	—	—
Восстановленный и стабилизированный железный катализатор	—	—	131	1040	—	—	6	18	10	50	131	1040
Катализатор после разработки	5	15	104	725	—	—	5	35	13	91	104	725
Катализатор после разработки	—	—	63	754	—	—	—	—	—	—	63	754

щего соотношения количества железа металлического к карбиду. Следует отметить, что в процессе синтеза из окиси углерода и водяного пара в железном катализаторе сохраняются (в отличие от синтеза из окиси углерода и водорода\*) фазы окислов железа  $\text{FeO}$  и  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Н. Сторч, И. Голамбик, К. Андерсен. Синтез углеводородов из окиси углерода и водорода. Издательство иностранной литературы, М., 1952.
2. Н. Kolvel und Hans Hammer. Zeitschrift für Electrochemie **64**, № 2, 435, 1960.
3. А. Н. Башкиров, Ю. А. Крюков, В. Б. Шуйкин. Нефтехимия, том VIII, № 5, 34—39, 1968.

---

\* Катализаторы для синтеза спиртов из окиси углерода и водорода были любезно предоставлены после соответствующей разработки лабораторий каталитического синтеза ИНХСАН СССР.