

М. А. Бочков, О. И. Ахмеров, Х. Э. Харлампи

КАТАЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ СОЕДИНЕНИЙ ЖЕЛЕЗА, ВАНАДИЯ И МОЛИБДЕНА В ПРОЦЕССЕ СИНТЕЗА ИЗОПРЕНА

Ключевые слова: железо, ванадий, молибден, каталитическая активность.

Исследовано влияние соединений железа, ванадия и молибдена на каталитическую активность в реакции дегидрирования углеводородов в изопрен.

Keywords: iron, vanadium, molybdenum, catalytic activity.

Influence of iron, vanadium and molybdenum compounds on catalytic activity in dehydrogenation reaction of hydrocarbons in an isoprene is investigated.

Интенсификация процесса дегидрирования изоамиленов в изопрен может быть достигнута путем совершенствования катализаторов, в частности, изменением их состава и свойств.

Анализ литературных данных показывает, что катализаторы имеют многообразный состав и используются различные методы синтеза. Однако до сих пор нет единого мнения о природе активного компонента катализатора, о роли вводимых в состав различных соединений, об их влиянии на эксплуатационные характеристики катализатора.

Цель работы – исследование влияния соединений железа, ванадия и молибдена на каталитическую активность в реакции дегидрирования изоамиленов в изопрен.

Экспериментальная часть

Получение железооксидных соединений – гидроксиды и оксиды железа (III), оксид железа(II,III) – проводилось осаждением из растворов. Сложные оксидные системы синтезировали смешением кислородного соединения железа с солями ванадия или молибдена, или их совместной кристаллизацией из растворов. Порошки сушились, формовались, прокаливались.

Исследование каталитической активности образцов в реакции дегидрирования изоамиленов в изопрен проводилось на лабораторной проточной установке.

В качестве показателя активности катализатора приняли выход изопрена на пропущенные углеводороды (ВП), рассчитанный по формуле:

$$\text{ВП} = \frac{C_{C_5H_8 \text{ конт. газ}}}{(C_{C_5H_{10}} + C_{C_5H_8})_{\text{сырье}}} \cdot 100$$

В качестве показателя селективности по изопрену приняли выход изопрена на разложенные углеводороды (ВР), рассчитанный по формуле:

$$\text{ВР} = \frac{C_{C_5H_8 \text{ конт. газ}}}{(C_{C_5H_{10}} + C_{C_5H_8})_{\text{сырье}} - C_{C_5H_{10} \text{ конт. газ}}} \cdot 100$$

Результаты и их обсуждение

В процессе синтеза оксидных систем происходит дегидратация исходных соединений, их терморазложение, окисление, а также твердофазное взаимодействие с образованием сложных оксидных систем [1].

Изменение фазового состава происходит также при высокотемпературном взаимодействии твердой фазы, состоящей из оксидных соединений высшей валентности, с окислительно-восстановительной реакционной средой.

Все это в итоге приводит к образованию многофазных систем, которые определяют активность катализаторов [2,3].

Экспериментальные данные по каталитической активности железооксидных, железованадиевых и железомолибденовых систем в процессе синтеза изопрена при 600 °С приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Активность каталитических систем

Система	Активность, %	Продолжительность, мин						
		30	60	90	120	150	180	210
Fe ₂ O ₃	ВП	15,3	18	9,1	8,2	7,2	6,4	
	ВР	77,7	70,0	74,3	58,6	50,0	52,0	
Fe-Mo	ВП	17,4	11,9	7,7	7,6	6,3	7,0	6,6
	ВР	74,7	82,3	81,5	82,9	85,0	83,3	85,4
Fe-V	ВП	28,8	23,4	18,4	17,2	24,9		
	ВР	72,3	77,4	78,8	81,5	83,1		

Исследования показали, что при введении в состав железооксидной системы соединений ванадия или молибдена происходит рост выхода

изопрена на разложенные углеводороды (ВР) до значений сопоставимых с данными селективности промышленных катализаторов (MST, BASF), которые составляли при испытаниях в аналогичных условиях 81-85%.

Литература

1. Р.Рипан, И.Четяну Неорганическая химия. Т-2, Мир, Москва, 1972. 871 с.
2. О.И.Ахмеров, А.Х.Хузина. Вестник Казанского Технологического Университета. 4, с 395-397 (2010)
3. О.И.Ахмеров, Вестник Казанского технологического университета. 14. 17. С.269-271 (2011)

© **М. А. Бочков** – инж. каф. общей химической технологии КНИТУ; **О. И. Ахмеров** – канд. хим. наук, доц. каф. технологии неорганических веществ и материалов КНИТУ; **Х. Э. Харлампиди** – д-р хим. наук, зав. каф. общей химической технологии КНИТУ, kharlampidi@kstu.ru.