

## КАТАЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ NiO-V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-КОМПОЗИЦИЙ ПРИ ПРЕВРАЩЕНИЯХ ЭТИЛБЕНЗОЛА И ТОЛУОЛА

Петров И.Я.,<sup>a</sup> Трясунов Б.Г.,<sup>b</sup> Бяков А.Г.<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН,  
650000, Кемерово, Советский проспект 18,  
e-mail: ipetrov@kemcity.ru

<sup>b</sup>Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева,  
650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28

С помощью методов РФА и ИК-спектроскопии в сочетании с результатами термоаналитических экспериментов изучены процессы формирования структуры и фазового состава бинарных NiO-V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-катализаторов. Катализаторы готовились смешением в различных соотношениях водных растворов метаванадата аммония и гексагидрата нитрата никеля (II) с последующей термообработкой на воздухе выпаренных осадков при T ~ 120, 180, 220, 300, 400, 500 и 700°C в течение 3-6 ч. Показано, что фазовый состав NiO-V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-образцов после термообработки при T ≥ 300°C представлен, в основном, кристаллическими фазами ванадатов никеля (II) [Ni<sub>2</sub>V<sub>2</sub>O<sub>6</sub>, Ni<sub>2</sub>V<sub>2</sub>O<sub>7</sub> или Ni<sub>3</sub>V<sub>2</sub>O<sub>8</sub>] и/или оксидов соответствующих металлов. Формирование этих фаз (в зависимости от состава катализаторов) происходило через образование промежуточных структур типа (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>V<sub>6</sub>O<sub>16</sub>•H<sub>2</sub>O, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>V<sub>12</sub>O<sub>29</sub>, Ni<sub>3</sub>(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>(OH)<sub>4</sub> и/или Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>•4H<sub>2</sub>O. Структура ортованадата никеля, Ni<sub>3</sub>(VO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> (или Ni<sub>3</sub>V<sub>2</sub>O<sub>8</sub>), окончательно формируется после прокаливания 75 mol.% NiO-25 mol.% V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-образца лишь при T ~ 700°C, и ее образованию предшествует появление мета- и пированадатов никеля (II) (соответственно Ni<sub>2</sub>V<sub>2</sub>O<sub>6</sub> и Ni<sub>2</sub>V<sub>2</sub>O<sub>7</sub>).

Установлено, что каталитическая активность бинарных NiO-V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-систем в реакции дегидрирования этилбензола (T = 600°C; PHe = 0.1 МПа;

τс = 1 s) связана главным образом с наличием фазы V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (т.е., с ионами ванадия); другие фазы, присутствующие в NiO-V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-образцах, катализируют в основном реакции крекинга и деалкилирования этилбензола. Каталитическая активность NiO-V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-образцов при гидродеалкилировании толуола обусловлена преимущественно мета- и пированадатами никеля (II). При выбранных условиях проведения этой реакции (T = 420°C; PH<sub>2</sub> = 0,1 МПа; τс = 1 с) чистые V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и NiO способствуют протеканию реакций конденсации толуола и образованию тяжелых углеводородов (≥C<sub>8</sub>), но не проявляют заметной активности при деалкилировании толуола, в то время как NiO, модифицированный небольшими количествами V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (10-25 мол.%), катализирует только процессы гидрогенолиза толуола.