

ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ 5.3. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ И РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИХ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Программа 5.3.1. Изучение химических и физико-химических свойств минералов и каустобиолитов. Создание научных основ эффективных процессов их извлечения и переработки

В Институте проблем переработки углеводородов методами селективной хемосорбции, термопрограммируемого восстановления и десорбции, инфракрасной спектроскопии, рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии изучены состояния платины в Pt/Al₂O₃-катализаторах риформинга и биформинга и предложена модель активных центров реакций селективной ароматизации алканов. Найдено, что атомы платины (Pt^σ) в активных центрах обладают зарядом, близким к заряду Pt(II) в хлоридах, которые образуются при взаимодействии предшественника PtCl₆²⁻ с координационно ненасыщенными катионами Al³⁺ (L_z) в процессе восстановления водородом при 400—500 °С.

Активность катализаторов в ароматизации смеси *n*-C₄ и *n*-C₆ алканов пропорциональна содержанию Pt^σ-центров. На основании полученных результатов предложена схема реакций сопряженной конверсии *n*-C₄ и *n*-C₆ алканов в ароматические углеводороды (рис. 17). Пони-

жение природы активных центров позволило создать катализаторы, при использовании которых селективность процесса риформинга-биформинга увеличивается от 86 до 96 %.

В Институте химии и химической технологии с использованием созданной в Институте технологии селективной хлоридовозгонки впервые удалось получить синтетический рутил из ильменитового концентрата (рис. 18). Полученный рутил пригоден для изготовления сварочных электродов, дешевого ультрадисперсного фотокатализатора для очистки сточных вод или в качестве сырья для хлорно-металлургического производства титана, алюминия и кремния. По предварительным оценкам, при промышленной реализации предложенной схемы стоимость такого продукта будет в 2 раза ниже стоимости природного рутила, который, в отличие от ильменита, мало распространен в мире, а на территории РФ почти не встречается.

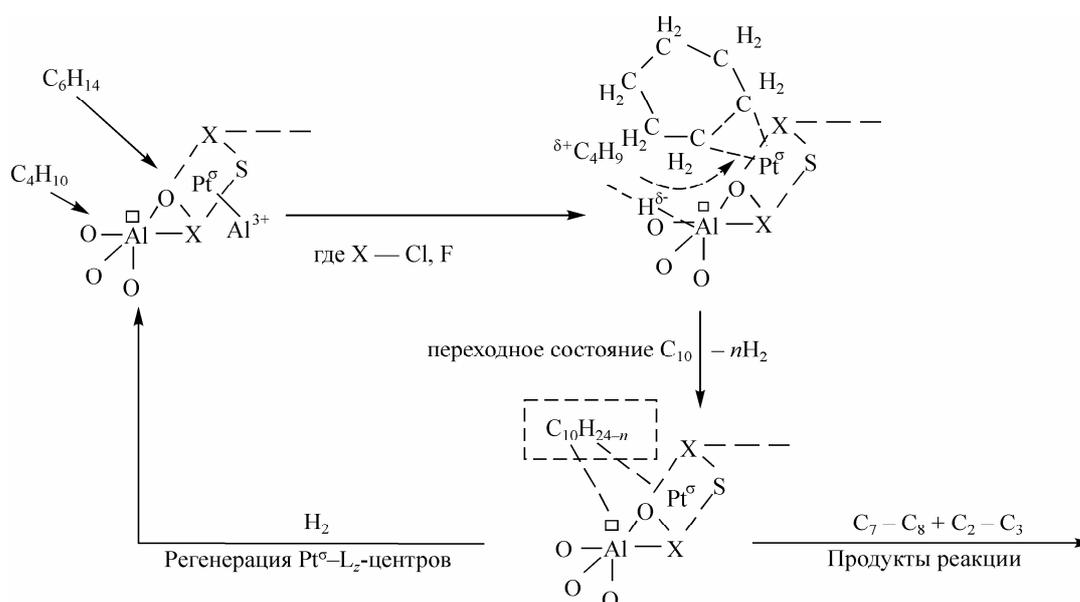


Рис. 17. Предполагаемое строение активных центров катализаторов риформинга-биформинга и механизм их функционирования.

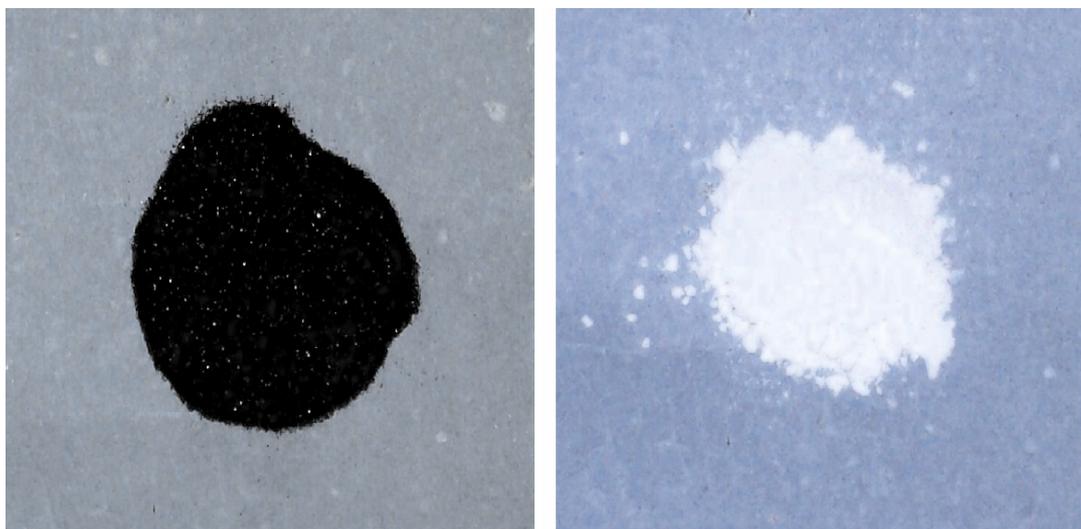


Рис. 18. Ильменитовый концентрат Вольногорского ГОКа (Украина) до обработки (слева) и через 10 мин. после селективного воздействия хлора (справа). Содержание TiO_2 в полученном продукте $>90\%$, железа $0,26\%$.

В Институте химии нефти предложен способ изменения реологических свойств высоковязких нефтей с помощью вибрационного воздействия. Обработка образца нефти в течение 5—20 мин. на вибраторе ВЭМА-0.3 с частотой 50 Гц и виброускорением 100 g приводит к снижению напряжения сдвига и вязкости в 2—10 раз, уменьшению температуры застывания, а также количества образующегося нефтяного осадка. Вибрационное воздействие приводит к изменению группового состава нефти; так, в образце нефти после его обработки в течение 20 мин. повышается содержание парафинонафтеновых и ароматических углеводородов и снижается количество смол (рис. 19). Пилотные испытания в условиях реального производства ООО «Александровский НПЗ» пока-

ли, что вибрационное воздействие на исходное нефтяное сырье привело к увеличению выхода светлых фракций на 6,5 %.

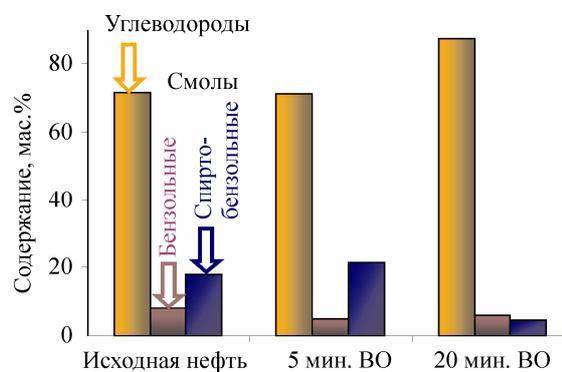


Рис. 19. Влияние виброобработки (ВО) на групповой состав нефти Фестивального месторождения.