

ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ V.38. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Программа V.38.1. Развитие научных основ адсорбционных, мембранных и каталитических процессов переработки каустобиолитов для получения моторных топлив и продуктов нефтехимии. Разработка новых химико-технологических процессов и аппаратов переработки минерального сырья (координатор член-корр. РАН В. А. Лихолобов)

В Институте проблем переработки углеводородов разработаны катализаторы на основе оксидов никеля и рения для не имеющего аналогов одностадийного синтеза пропилена из этилена через осуществление процессов димеризации этилена, позиционной изомеризации бутенов и метатезиса бутенов-2 с этиленом на одном катализаторе. Математическим моделированием показано, что лимитирующей стадией процесса является олигомеризация этилена, а реакции изомеризации и метатезиса протекают до состояния равновесия. Показана возможность осуществления процесса в мягких условиях (40 °С, 1 МПа) с выходом пропилена не менее 80 % от теоретического. Результаты важны для создания технологий производства мономеров как исходного сырья для получения современных пластических масс (рис. 24).

В этом же Институте определен оптимальный состав палладий-галлиевого катали-

затора на углеродном материале Сибунит для реакции жидкофазного гидрирования ацетилена в этилен. Методами просвечивающей электронной микроскопии (рис. 25) и EXAFS-спектроскопии (наличие расстояния 2,55 Å, моделируемого расстоянием Pd-Ga) установлено присутствие в катализаторе, наряду с металлическим палладием, совместной палладий-галлиевой фазы (интерметаллида Pd₂Ga), образование которой приводит к повышению на 20 % селективности катализатора по этилену по сравнению с немодифицированным палладиевым катализатором. Оптимальное мольное соотношение палладий:галлий в катализаторе составляет 2 : 1, что, как предполагается, связано с формированием максимального количества Pd₂Ga. Результаты важны для нефтехимической промышленности в области производства этилена как исходного сырья для получения широкого спектра продуктов.

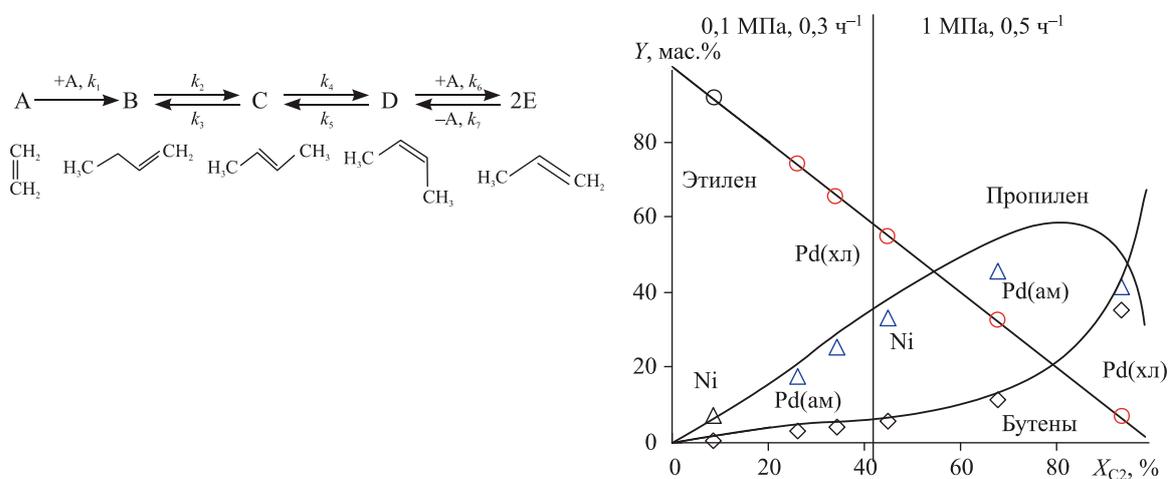


Рис. 24. Механизм реакции превращения этилена в пропилен (слева) и экспериментальные данные в зависимости от глубины протекания процесса (справа). По оси ординат — выход пропилена, расходование этилена и образование промежуточного бутена. Сплошные линии — данные термодинамических расчетов, точки — экспериментальные данные.

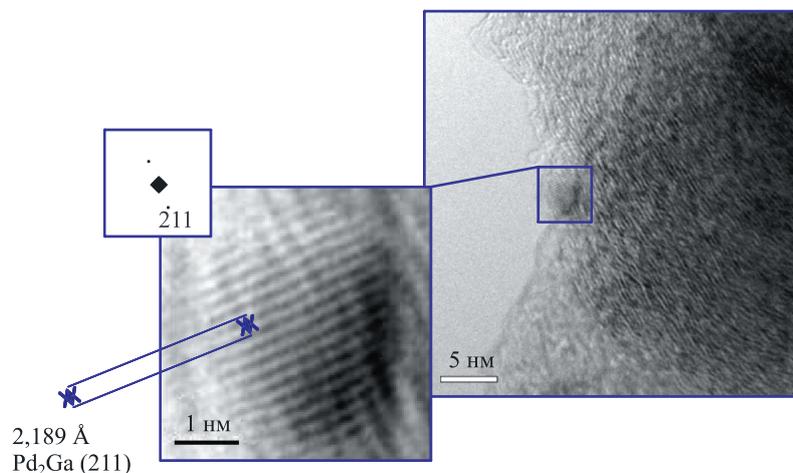


Рис. 25. Активный компонент в образце присутствует в виде мелких частиц с размерами от 2 до 4 нм. Палладий находится в металлическом состоянии; кроме того, часть Pd образует интерметаллид состава Pd₂Ga.

В Институте проблем нефти и газа разработан технология модификации гудрона и битума полимерными и механоактивированными органоинеральными добавками, обеспечивающими значительное повышение прочности и водостойкости асфальтобетона с одновременным улучшением адгезионного взаимодействия между связующим и щебнем. В зависимости от рецептуры асфальтобетона прочность по сравнению с действующим государственным стандартом может быть повышена в 1,3—3,1 раза, а водостойкость — в 1,7 раза. В промышленных условиях изготовлена партия модифицированного асфальтобетона, использованного для покрытия опытного участка дороги на федеральной трассе «Лена» (рис. 26). Положительный эффект влияния наполнителей в диспергированном и активированном состоянии на основные технические свойства асфальтобетонов связан с повышением содер-

жания асфальтенов и смол и уменьшением содержания малополярных масел в связующей композиции.



Рис. 26. Укладка покрытия дороги асфальтобетонной смесью, разработанной ИПНГ, июль 2012 г.