

ОБЛАГОРАЖИВАНИЕ НИЗКООКТАНОВОЙ БЕНЗИНОВОЙ ФРАКЦИИ НА ОРГАНИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ЦЕОЛИТНЫХ КАТАЛИЗАТОРАХ — ШАГ НА ПУТИ К СНИЖЕНИЮ ЭНЕРГОЗАТРАТ В ПРОЦЕССЕ ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТЯНОГО СЫРЬЯ



Е.А. ЗЕЛЕНСКАЯ

Инженер II категории ЗАО ИнжГЕО, аспирант Кубанского государственного технологического университета

Т.В. ЗЕЛЕНСКАЯ

К.т.н., доцент Кубанского государственного технологического университета
УДК 665.644

Долгое время стремление к повышению октановых характеристик автомобильного топлива за счет преобладания экологически безвредных углеводородов толкало исследователей к поиску новых каталитических систем, способствующих преимущественному образованию изоалканов. На сегодняшний день одним из возможных способов улучшения качества моторных топлив является применение органически модифицированных цеолитных катализаторов в качестве контактов процесса облагораживания низкооктановых углеводородных фракций с различным пределом выкипания.

В последние годы развитие цеолитного катализа является одним из наиболее перспективных направлений нефтехимии и нефтепереработки. Активность цеолитов во многих реакциях на порядок превышает активность ранее известных катализаторов, при этом целый ряд превращений на цеолитах протекает с абсолютной селективностью. Благодаря этим особенностям цеолитсодержащие каталитические системы нашли широкое применение в химии и технологии переработки углеводородного сырья.

На сегодняшний день в нефтехимическом катализе широко используются каталитические среды в виде солей органической природы, проявляющих значительную каталитическую активность в определенном диапазоне температур. Такие соли, как правило, образованные органическими катионами и

имеющие обширную систему сопряжений в молекуле, принято называть ионными жидкостями, вследствие проявления их максимальной активности в жидком агрегатном состоянии.

Проведенные ранее исследования [1]–[3] подтвердили возможность применения данных соединений в качестве модифицирующей добавки цеолитсодержащих катализаторов нефтепереработки и позволили определить оптимальную температуру проведения процесса. В настоящей статье рассмотрены результаты работы, посвященной анализу состава и свойств продуктов облагораживания низкооктановых углеводородных фракций с различным пределом выкипания на органически модифицированном цеолитном катализаторе*.

Исследования проводились на лабораторной установке при атмосферном давлении, в темпера-

Табл.1 Физико-химические характеристики продуктов облагораживания прямогонной бензиновой фракции НК-120°С на органически модифицированных цеолитных катализаторах

Катализатор	Силикатный модуль катализатора	Объемная скорость подачи сырья, ч ¹	Температура процесса, °С	Максимальное значение ОЧ (ММ) сырья	Прирост ОЧ	Выход, %	Показатель преломления
Органически модифицированный катализатор Н-ЦВК-ТМ-1327	35	1	100	46,5	8	80	1,407

*Работа выполнена в рамках реализации Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы

Табл.2 Физико-химические характеристики продуктов облагораживания прямогонной бензиновой фракции НК-160°C на органически модифицированных цеолитных катализаторах

Катализатор	Силикатный модуль катализатора	Объемная скорость подачи сырья, ч ⁻¹	Температура процесса, °С	Максимальное значение ОЧ (ММ) сырья	Прирост ОЧ	Выход, %	Показатель преломления
Органически модифицированный катализатор Н-ЦВК-ТМ-1327	35	1	100	51	8,5	89	1,414

турном интервале 50–200°C. В работе использовался цеолитсодержащий катализатор в Н-форме марки ЦВК-ТМ-1327, выпущенный ЗАО «Нижегородские сорбенты», с нанесенным на него модифицирующим агентом.

На первом этапе исследования в качестве сырья использовалась прямогонная бензиновая фракция с пределом выкипания НК-120°C, полученная разгонкой газового конденсата месторождения Прибрежное Краснодарского края, отличительной особенностью которого является очень низкое содержание сернистых соединений, вследствие чего пред-

ультаты процесса облагораживания данной фракции приведены в табл.2.

Последней из используемых в процессе облагораживания низкооктановых бензиновых фракций стала фракция НК-200°C с октановым числом 57 пунктов по ММ, физико-химические характеристики продукта облагораживания которой представлены в табл.3.


Проанализировав результаты исследования процесса облагораживания низкооктановых углеводородных фракций с различными пределами выкипания, можно сделать следующие выводы. Существенное увеличение октанового числа фракций

Табл.3 Физико-химические характеристики продуктов облагораживания прямогонной бензиновой фракции НК-200°C на органически модифицированных цеолитных катализаторах

Катализатор	Силикатный модуль катализатора	Объемная скорость подачи сырья, ч ⁻¹	Температура процесса, °С	Максимальное значение ОЧ (ММ)	Прирост ОЧ	Выход, %	Показатель преломления
Органически модифицированный катализатор Н-ЦВК-ТМ-1327	35	1	100	57	2	72	1,415

варительная подготовка сырья не требуется. Такой предел выкипания фракции был выбран исходя из того, что на практике в технологических схемах НПЗ при наличии установок АТ-2 и АВТ из шлема отбензинивающей колонны обычно отводится фракция НК-120°C. Октановое число исследуемой фракции составило 46,5 пунктов по моторному методу. По окончании процесса определялись такие свойства продуктов, как выход на пропущенное сырье, показатель преломления, октановое число по моторному методу. Результаты эксперимента представлены в табл.1.

На втором этапе работы в качестве сырья была использована прямогонная бензиновая фракция с пределом выкипания НК-160°C, октановое число которой составило 51 пункт по моторному методу. Ре-

НК-120°C и НК-160°C может быть обусловлено протекающими в реакционной среде процессами изомеризации и алкилирования на активных центрах катализатора. В то же время следует отметить, что незначительный прирост октанового числа фракции НК-200°C связан с увеличением молекулярной массы углеводородов сырья и наличием в ее составе небольшого количества нормальных углеводородов, подвергающихся химическим превращениям в исследуемых условиях. Полученные результаты еще раз подтверждают возможность значительного повышения октанового числа фракций с низким пределом выкипания в достаточно мягких условиях и, как следствие, значительное снижение энергозатрат в процессе вторичной переработки нефтяного сырья. 

Литература

1. Зеленская Е.А. Исследование влияния модифицирующих добавок на характеристики продуктов облагораживания прямогонной бензиновой фракции // Экспозиция. Нефть. Газ № 4. 2011. С.31-32.
2. Зеленская Е.А., Ясьян Ю.П., Завалинская И.С., Илларионова В.В. Исследование процесса облагораживания низкооктановой бензиновой фракции на органически модифицированных цеолитных катализаторах // Экспозиция. Нефть. Газ № 5. 2011. С.48.
3. Зеленская Е.А., Ясьян Ю.П., Завалинская И.С., Исследование влияние термического воздействия на характеристики продуктов каталитического облагораживания прямогонной бензиновой фракции// Нефтяное хозяйство № 5. 2012. С.116-117.