

Рис. 1. Низкотемпературные свойства прямогонного ДТ и его смеси с нефтяными смолами

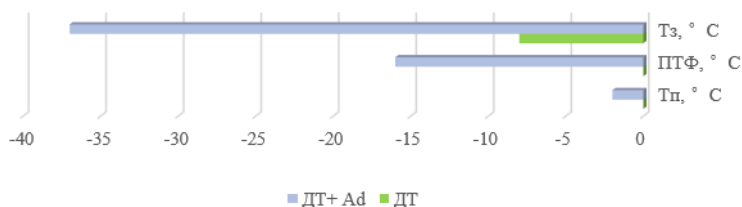


Рис. 2. Низкотемпературные свойства прямогонного ДТ и его смеси с полимерной депрессорной присадкой

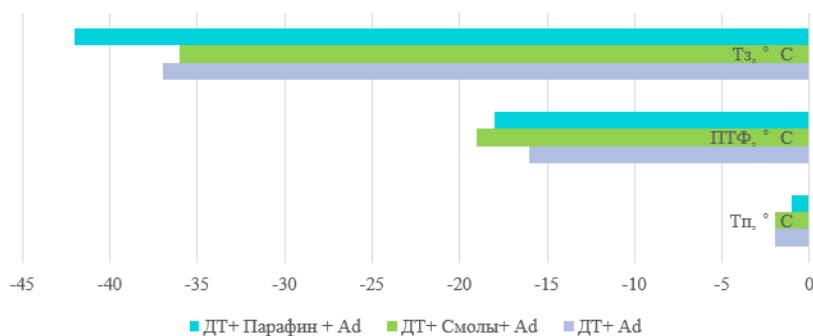


Рис. 3. Низкотемпературные свойства смесей прямогонного ДТ с полимерной депрессорной присадкой и n-парафинами/нефтяными смолами

Список литературы

- ГОСТ 5066-2018 «Межгосударственный стандарт. Топлива моторные. Методы определения температур помутнения, начала кристаллизации и замерзания» // URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200160608>.
- ГОСТ Р 54269-2010 «Национальный стандарт Российской Федерации. Топлива. Метод определения предельной температуры фильтруемости на холодном фильтре» // URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200089638>.
- ГОСТ 20287-91 «Межгосударственный стандарт. Нефтепродукты. Методы определения температур текучести и застывания» // URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200005428>.

ПЕРЕРАБОТКА СТАБИЛЬНОГО ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА НА МОДИФИЦИРОВАННОМ ЦЕОЛИТНОМ КАТАЛИЗАТОРЕ

О. М. Торчакова, И. А. Богданов, М. В. Киргина
 Научный руководитель – к.т.н., доцент ОХИ ТПУ М. В. Киргина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, torchakova05@gmail.com

Большинство процессов в нефтепереработке осуществляется с использованием катализаторов. Разработка новых, а также совершенствование имеющихся в настоящее время катализа-

торов является актуальной задачей, поскольку возрастает спрос на качественные моторные топлива с наилучшими физико-химическими, эксплуатационными и экологическими свойствами.

Таблица 1. Углеводородный состав сырья и продуктов переработки на цеолитном катализаторе

Класс углеводородов	Исходное сырье	ZSM-5	Ni(NO ₃) ₂ /ZSM-5	ZnF ₂ /ZSM-5
	% об.			
Н-парафины	40,960	24,544	22,492	28,883
Изопарафины	37,736	39,819	31,050	28,628
Нафтены	19,551	7,964	7,724	5,188
Олефины	0,681	2,258	2,170	7,840
Ароматические углеводороды	1,073	25,416	36,563	29,461
в т. ч. бензол	0,137	2,528	3,263	2,932

Цель данной работы заключалась в переработке стабильного газового конденсата (СГК) на модифицированном цеолитном катализаторе типа ZSM-5. В качестве исходного катализатора для модификации был использован промышленный цеолитный катализатор типа ZSM-5, марки КН-30. Для модифицирования исходный катализатор был измельчен и отсортирован по размеру частиц, отбиралась фракция размером 0,5–1,0 мм². Модификаторами выступили раствор Ni(NO₃)₂ и раствор ZnF₂.

Раствор соли Ni(NO₃)₂ готовился с концентрацией 1 % мас. Для модифицирования была отобрана измельченная фракция катализатора массой 15,0 г, которая пропитывалась раствором Ni(NO₃)₂ в течение 5 ч при постоянном перемешивании. Затем катализатор высушивался при температуре 80 °С в течение 2 ч и прокаливался при температуре 250 °С в течение 4 ч.

Модификация катализатора солью ZnF₂ проводилась в два этапа. На первом этапе измельченная фракция катализатора массой 20,0 г выдерживалась в 100,0 г раствора соли Zn(NO₃)₂ с концентрацией 0,1 М при температуре 80 °С в течение 1 часа, после истечения времени катализатор промывался 100 мл горячей дистиллированной воды. После промывки фракция катализатора выдерживалась в растворе соли NH₄F массой 100,0 г при температуре 80 °С в течение 2 ч. После истечения времени катализатор промывался горячей дистиллированной водой (80 °С) в соотношении 3 мл к 100 мл с последующей сушкой при температуре 120 °С в течение 6 ч и прокаливанием при температуре 600 °С в течение 6 ч.

Процесс переработки СГК проводился на каталитической установке проточного типа при температуре 400 °С, давлении 0,25 МПа и объемной скорости подачи сырья 0,33 мл/мин.

Углеводородный состав исходного СГК и продуктов переработки на разных типах катализатора определялся методом газожидкостной хроматографии. Результаты определения углеводородного состава представлены в таблице.

В исходном сырье преобладающей группой углеводородов являются н-парафины, снижение содержания которых (на 18,468 % об.) в наилучшей степени достигается при переработке сырья на цеолитном катализаторе, модифицированном раствором Ni(NO₃)₂. Содержание изопарафинов при переработке сырья на исходном катализаторе увеличилось на 2,083 % об.; на катализаторе, модифицированном раствором Ni(NO₃)₂, наблюдается снижение содержания изопарафинов: на 6,686 % об.; на катализаторе, модифицированном раствором ZnF₂ – на 9,108 % об. Происходит значительный рост содержания ароматических соединений. При переработке на исходном катализаторе увеличение содержания ароматических соединений происходит на 24,343 % об.; на катализаторе, модифицированном раствором Ni(NO₃)₂, – на 35,490 % об., на катализаторе, модифицированном раствором ZnF₂ – на 28,388 % об. Пропорционально увеличивается содержания и бензола. Снижение содержания нафтен и увеличение содержания олефинов при переработке на исходном и модифицированном раствором Ni(NO₃)₂ катализаторах происходит практически одинаково – снижение содержания нафтен на 11,587 и 11,827 % об. соответственно; увеличение содержания олефинов на 1,577 и 1,489 % об. соответственно. При переработке сырья на катализаторе, модифицированном раствором ZnF₂ содержание нафтен снижается на 14,363 % об., содержание олефинов увеличивается на 7,157 % об.