

ТЕМПЕРАТУРА ВВОДА КАК ФАКТОР ДЕПРЕССОРНОГО ЭФФЕКТА НЕФТЯНЫХ СМОЛ

А. М. Титаева, К. М. Титаев

Научный руководитель – к.т.н, доцент ОХИ ИШПР М. В. Киргина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
kmt5@tpu.ru

Добавление нефтяных смол в дизельное топливо (ДТ) улучшает его низкотемпературные свойства ввиду изменения структуры и химических свойств при смешении. Наблюдаемый эффект зависит от состава топлива, состава и типа нефтяных смол, а также температуры ввода нефтяных смол в ДТ.

В качестве объекта исследования в данной работе выступают: образец прямогонного ДТ, бензолные смолы (БС), а также смеси образца прямогонного ДТ и БС, при температурах ввода БС 55 и 80 °С.

Методика приготовления смеси ДТ + БС заключается в нагревании образцов ДТ в водяном термостате до температуры 55 и 80 °С с последующим введением БС в концентрациях 0,0025; 0,0050; 0,0100; 0,0250 и 0,0500 % масс. соответственно. Полученную смесь перемешивали и термостатировали дополнительно для устранения температурных потерь, после чего охлаждали до температуры 15 °С и оставляли на 24 часа для стабилизации смеси.

Температуру помутнения (T_n), предельную температуру фильтруемости (ПТФ) и температуру застывания (T_z) определяли согласно соответствующим методикам [1–3].

На Рисунке представлены низкотемпературные свойства исследуемого образца ДТ.

Согласно требованиям стандарта [4], по низкотемпературным свойствам образец ДТ не соответствует ни одной марке ДТ.

В Таблице показано влияние температуры ввода БС в ДТ на его низкотемпературные свойства.

Результаты исследования, представленные в Таблице, показали, что введение БС при температуре 55 °С негативно влияет на T_n , в то время как введение при температуре 80 °С улучшает T_n ($\Delta T_n = 1$ °С).

Введение БС при температуре 55 и 80 °С улучшает T_z ($\Delta T_z = 1-5$ °С). Введение БС при температуре 55 °С не оказывает эффект на ПТФ образца ($\Delta \text{ПТФ} = 0$ °С), в то время как при температуре 80 °С ПТФ образца ДТ улучшается ($\Delta \text{ПТФ} = 4$ °С).

Выявленный эффект можно объяснить следующим образом: при повышении температуры ввода улучшается растворимость нефтяных смол, что приводит к образованию большего количества мицелл, которые окружают и модифицируют кристаллы н-парафина. Мицеллы, образованные нефтяными смолами, действуют как стабилизаторы, диспергируя кристаллы н-парафина в топливе. Температура ввода влияет на размер и стабильность мицелл. Более высокие температуры могут привести к образованию более мелких и стабильных мицелл, улучшая дис-



Рис. 1. Низкотемпературные свойства образца ДТ, °С

Таблица 1. Результаты исследования низкотемпературных свойств смесей ДТ с БС при температуре ввода 55 и 80 °С

Свойство	ДТ + БС ввод при 55 °С					ДТ + БС ввод при 80 °С				
	Концентрация, % мас									
	0,0025	0,0050	0,0100	0,0250	0,0500	0,0025	0,0050	0,0100	0,0250	0,0500
T_n	2	1	0	1	2	−1	−1	−2	−1	−1
ПТФ	0	0	0	0	0	−3	−4	−4	−4	−4
T_z	−9	−14	−13	−13	−9	−13	−13	−14	−13	−13

пергирование. Кроме того, температура ввода влияет на скорость и степень адсорбции. Более высокие температуры способствуют более быстрой и полной адсорбции нефтяных смол на кристаллах н-парафинов.

Список литературы

1. ГОСТ 5066-2018. Топлива моторные. Методы определения температуры помутнения, начала кристаллизации и кристаллизации. – Москва : Стандартинформ, 2006. – 14 с.
2. ГОСТ 20287-91. Нефтепродукты. Методы определения температур текучести и застывания. – Москва : Стандартинформ, 2006. – 9 с.
3. ГОСТ 22254-92. Топливо дизельное. Метод определения предельной температуры фильтруемости на холодном фильтре. – Москва : Стандартинформ, 1992. – 16 с.
4. ГОСТ 305-2013. Топливо дизельное. Технические условия: межгосударственный стандарт. – Москва : Стандартинформ, 2015. – 23 с.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА СОСТАВ ПРОДУКТОВ ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ СТАБИЛЬНОГО ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА НА МОДИФИЦИРОВАННОМ СОЛЯМИ НИКЕЛЯ ЦЕОЛИТЕ

О. М. Торчакова, А. А. Алтынов, И. А. Богданов

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

Стремительное увеличение автопарка во всем мире требует пропорционального увеличения выпуска моторного топлива. Одним из способов решения данной проблемы является использование стабильного газового конденсата (СГК) как смесового компонента товарного бензина. Но использование СГК без предварительной каталитической переработки ограничено ввиду его эксплуатационных характеристик, поэтому использование и совершенствование имеющихся катализаторов переработки СГК является актуальной задачей.

Цель данной работы заключалась в переработке СГК на модифицированном солями никеля цеолитном катализаторе типа ZSM-5 в условиях варьирования температуры процесса.

Для модифицирования использовался промышленный катализатор типа ZSM-5 марки КН-30. Исходный катализатор представляет собой гранулы, которые были измельчены и отсортированы по размеру частиц с использованием двух сит с размерами отверстий 0,5 мм и 1,0 мм. В качестве модифицирующего компонента выступил раствор соли $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$. Концентрация

Исследование выполнено при поддержке программы развития ТПУ «Приоритет 2030» (Приоритет-2030-НИП/ЭБ-116-375-2023).

раствора составила 1 % мас. Катализатор подвергался модификации раствором соли в течение 5 часов при постоянном перемешивании. Затем катализатор высушивался в течение 2 ч при температуре 80 °С, после чего прокаливался в течение 4 ч при температуре 350 °С.

В качестве исходного сырья для переработки использовался образец СГК, полученный с нефтегазоконденсатного месторождения Западной Сибири. Переработка СГК осуществлялась на каталитической установке проточного типа при постоянном давлении 0,25 МПа и объемной скорости подачи сырья 0,33 мл/мин, температура процесса варьировалась в пределах от 375 до 425 °С с шагом 25 °С. Исходный СГК и продукты его переработки были проанализированы методом газожидкостной хроматографии на хроматографе «Хроматэк-Кристалл 5000». Результаты определения углеводородного группового состава сырья и продуктов переработки в условиях варьирования температуры процесса представлены в Таблице.

Влияние температуры процесса на состав продуктов переработки СГК носит не линейный