

Пластификацию смеси проводили раствором органических кислот и формовали в экструдере.

Синтезированный носитель сушили при 120 °С, и часть его помоли, отбирая фракцию помола < 0,05 мм. Данный помол использовали при синтезе первой партии композитных носителей. Другую часть синтезированного носителя прокаливали при 620 °С, помоли и использовали в приготовлении второй партии носителей. Содержание помола в составе композитных носителей варьировали от 0 до 100%. Полученные таким образом носители, прокаливали при 620 °С. Катализаторы риформинга представляли собой систему 0,25 % мас. Pt и 0,3 % мас. Re нанесенных на γ -Al₂O₃. Исследуемые носители и катализаторы по своему составу и условиям приготовления приближены к традиционным промышленным.

Для полученных носителей были определены фазовый состав, текстурные характеристики, механическая прочность на раздавливание, так же был проведен тест гранул на растрескивание.

Приготовленные катализаторы были испытаны в модельной реакции дегидроциклизации н-гептана. Полученные значения активности, селективности сравнивали с каталитическими характеристиками традиционного используемого в промышленности катализатора риформинга.

В работе сделаны выводы о влиянии количества введенного в состав носителя помола отсева (сушеного или прокаленного) на прочностные, физико-химические и каталитические свойства алюмооксидных катализаторов риформинга.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КАТАЛИТИЧЕСКОЙ ДЕПАРАФИНИЗАЦИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ

А.А. Бердникова, Н.С. Белинская, Е.В. Францина
 Научный руководитель – к.т.н., ассистент Н.С. Белинская

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, aab77@tpu.ru*

Процесс каталитической депарафинизации предназначен для улучшения показателей текучести различного углеводородного сырья при низких температурах [1].

Особенности процесса депарафинизации: минимальное снижение вязкости по сравнению с другими процессами депарафинизации; гибкость, позволяющая производить компоненты масел и перерабатывать дистилляты на одной и той же установке; продукты характеризуются высокой стабильностью, низкой температурой застывания, хорошими цетановыми свойствами и постоянным качеством в течение всего цикла [2].

В данной работе рассмотрено влияние температуры в реакторе на предельную температуру фильтруемости дизельного топлива, состав продуктов, выход дизельной фракции, выход бензиновой фракции, выход газов в процессе каталитической депарафинизации.

Расчеты по влиянию температуры в реакторе на предельную температуру фильтруемости проведены с использованием математической модели установки каталитической депарафинизации на основе данных, полученных с действу-

ющего НПЗ.

Данные о составе сырья, используемом в расчетах, представлены в таблице 1.

С помощью компьютерной моделирующей системы установки каталитической депарафинизации и в соответствии с требованиями к качеству дизельного топлива для холодного и арктического климата согласно ГОСТ Р 52368-2005 была подобрана необходимая температура процесса депарафинизации для получения требуемой предельной температуры фильтруемости для каждого класса топлива. Получены данные о составе продуктов, выходе дизельной фракции, бензиновой фракции, газов. Данные

Таблица 1. Состав сырья

Группы углеводородов	Содержание, %
н-парафины C ₁₀ -C ₂₇	16,46
н-парафины C ₅ -C ₉	2,22
Олефины	0,45
Нафтены	38,34
И-парафины	21,90
Моноароматика	19,40
Полиароматика	1,20

Таблица 2. Данные о составе продуктов, выходе ДФ, БФ, газов

Показатели процесса депарафинизации	Класс топлива				
	0	1	2	3	4
н-парафины C ₁₀ –C ₂₇ , % мас.	14,76	12,92	11,23	9,35	7,56
ПТФ, °С	–20	–26	–32	–38	–44
Выход ДФ, %	89,4	85,4	81,8	77,7	73,8
Выход БФ, %	8,20	11,6	14,7	18,1	21,4
Выход газа, %	2,4	3,0	3,5	4,2	4,8
Температура процесса, °С	328	342	350	357	363

можно увидеть в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, что с повышением класса топлива уменьшается содержание н-парафинов в продукте на 51 %, что приводит к понижению предельной температуры фильтруемости на 24 °С. При этом наблюдается закономерное снижение выхода целевых дизельных фракций на 15,6 %. При этом увеличивается выход бензиновых фракций и газа за счет усиления реакций крекинга углеводородов при повышенных тем-

пературах.

Таким образом, для получения дизельного топлива различных классов требуется поддерживать оптимальную температуру процесса депарафинизации. При переработке сырья, рассмотренного в данной работе, температура варьируется в диапазоне от 328 °С до 363 °С в зависимости от требуемого класса дизельного топлива.

Список литературы

1. Белинская Н.С., Луценко А.Н., Попова Н.В. Влияние расхода сырья и температуры на процесс гидродепарафинизации с помощью математической модели // Проблемы геологии и освоения недр: труды XX Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 120-летию со дня основания Томского политехнического университета, Томск, 4–8 Апреля 2016.– Томск: Изд-во ТПУ, 2016.– Т.2.– С.460
2. Белинская Н.С., Францина Е.В. Кинетическая модель процесса производства дизельных топлив // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе, 2013.– №2(6).– С.145–149.

ЭКСЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СХЕМ МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ РЕКТИФИКАЦИИ

В.Д. Брыль, А.Н. Сабиев

Научный руководитель – к.т.н., доцент М.А. Самборская

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, vdb2@tpu.ru

Эксергетический анализ позволяет оценивать термодинамическую эффективность технологических процессов, определять места эксергетических потерь, совершенствовать технологию.

Целью данной работы был анализ эксергетической и энергетической эффективности технологических схем фракционирования нефти. Фракционирование нефти – начальный этап любого нефтеперерабатывающего производства и даже небольшое повышение его энергоэффек-

тивности экономически выгодно в силу больших объемов переработки.

Для анализа выбраны технологические схемы с различной степенью интеграции потоков:

- Двухколонная схема без интеграции потоков (ТС-I);
- Двухколонная схема Петлюка (ТС-II);
- Двухколонная схема с прямой последовательностью разделения (ТС-III);
- Двухколонная схема с обратной последовательностью разделения (ТС-IV);