

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КАТАЛИТИЧЕСКОЙ ДЕПАРАФИНИЗАЦИИ
ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОДЕЛИ, ОСНОВАННОЙ
НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ ПРОЦЕССА

В.В. Быкова, Н.С. Белинская

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: vvg@tpu.ru

Для России в связи с особенностями климатических условий и географического положения возникла необходимость в производстве большего объема зимнего и арктического дизельного топлива с улучшенными характеристиками эксплуатации при низких температурах окружающей среды.

Цель работы – исследование процесса производства зимнего и арктического дизельного топлива в процессе каталитической депарафинизации. Задачи исследования: изучить влияние технологических параметров на процесс каталитической депарафинизации и оптимизация технологического режима в зависимости от состава сырья и активности катализатора.

Теория процесса. Процесс каталитической гидродепарафинизации является новым многоцелевым каталитическим процессом переработки нефти, направленным на селективное удаление n-парафиновых углеводородов из различных нефтяных фракций с применением металлцеолитных катализаторов в присутствии водорода. Он применяется для снижения температуры застывания базовых компонентов смазочных масел и средних дистиллятов, температуры помутнения дизельных топлив и температуры кристаллизации авиационных топлив. Основные реакции процесса гидродепарафинизации включают гидрокрекинг длинноцепочечных молекул n-парафинов C_{17} - C_{27} и изомеризацию n-парафинов C_5 - C_{16} . Эти превращения имеют наибольшее значение, так как молекулы n-парафинов обладают положительными значениями температуры застывания, что неприемлемо для топлива высокого качества. Продуктами процесса являются низкокипящие n-парафины C_{10} - C_{13} , углеводороды изостроения, моноциклические ароматические углеводороды.

Экспериментальная часть. С помощью компьютерной моделирующей системы были проведены расчеты для исследования влияния основных технологических параметров на предельную температуру фильтруемости и выход продукта, а также на содержание n-парафинов в продукте.

Исследование влияния температуры показало, что, увеличивая температуру процесса, количество n-парафинов в продукте уменьшается. Предельная температура фильтруемости также снижается, что обусловлено прямопропорциональной зависимостью между количеством n-парафинов и предельной температурой фильтруемости. Таким образом, улучшаются низкотемпературные свойства дизельных топлив, но при этом выход целевого продукта снижается.

С увеличением температуры выкипания в разных фракциях сырья содержание n-парафинов снижается. Так как содержание n-парафинов в продукте уменьшается, то предельная температура фильтруемости продукта будет снижаться. Выход продукта имеет обратно пропорциональную зависимость от температуры выкипания сырья. При увеличении температуры выкипания снижается выход продукта.

С увеличением объема переработанного сырья активность катализатора снижается, так как содержание кокса на катализаторе увеличивается. При снижении активности катализатора содержание n-парафинов в

продукте увеличивается, так как при дезактивации активных центров катализатора целевая реакция гидрокрекинга n-парафинов протекает с меньшей интенсивностью. Соответственно, предельная температура фильтруемости получаемого продукта увеличивается.

Заключение. В результате изучения процесса производства зимнего и арктического дизельного топлива в процессе каталитической депарафинизации было исследовано влияние основных технологических параметров на данный процесс. Были рассмотрены влияния температуры, состава сырья и активности катализатора на содержание n-парафинов в продукте, на предельную температуру фильтруемости дизельного топлива, а также на выход продукта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванчина Э.Д., Белинская Н.С., Францина Е.В., Луценко А.С., Аверьянова Е.В. Влияние кратности циркуляции водородсодержащего газа на активность катализатора депарафинизации // Технологии нефти и газа. – 2018. – № 2 (115). – С. 8-12.
2. Агаев С.Г., Глазунов А.М. Улучшение низкотемпературных свойств дизельных топлив: монография. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2009. – 145 с.
3. Мейерс Р. А. Основные процессы нефтепереработки. Справочник: пер. с англ. 3-го изд./ [Р. А. Мейерс и др.]; под ред. О.Ф. Глаголевой, О.П. Лыкова. - СПб.: ЦОП «Профессия», 2011. - с. 452-457.