

ПОВЫШЕНИЕ ГЛУБИНЫ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

Д.А. Афанасьева

Научные руководители – к.т.н., ассистент Н.С. Белинская;
к.т.н., младший научный сотрудник Е.В. Францина

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

На сегодняшний день в России наблюдается дефицит производства низкозастывающего дизельного топлива, обусловленный климатом значительной части регионов страны, а также освоением северных регионов и Арктики [1]. Таким образом, повышается потребность в дизельном топливе и возрастает значимость его производства.

В данной работе рассмотрен способ увеличения сырьевой базы при производстве дизельного топлива за счет дополнительного вовлечения углеводородов средне-

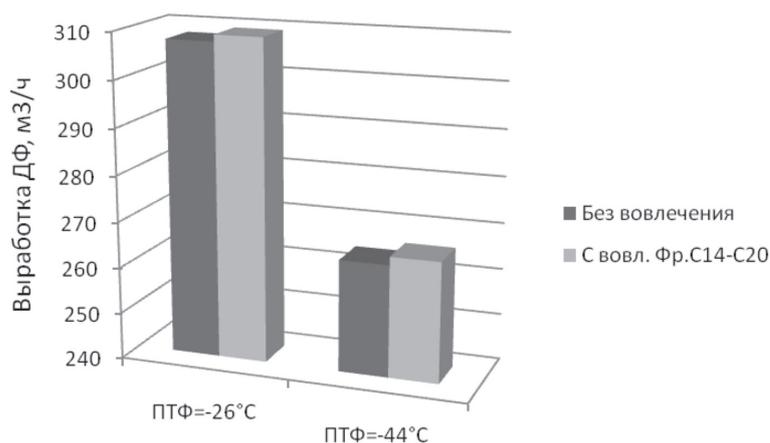


Рис. 1. Выработка дизельного топлива

Таблица 1. Составы сырья

Компонент	Исходный состав сырья депарафинизации	Состав потока, полученный в результате смешения с доп. фракцией C14–C20
	Содержание, % мас.	
Н-парафины C5–C9	1,15	1,13
Н-парафины C10–C27	19,90	34,55
И-парафины	18,31	14,88
Нафтены	38,20	31,62
Олефины	2,50	2,03
Моноароматические углеводороды	18,82	15,45
Полиароматические углеводороды	1,12	0,91

стиллятной фракции (C₁₄–C₂₀) с использованием математической модели процесса каталитической депарафинизации. Фракция C₁₄–C₂₀ выбрана в качестве вовлекаемого сырья, так как имеет приемлемые значения температур застывания и цетанового числа для производства дизельного топлива зимних и арктических марок.

Использованная математическая модель [2] разработана на основе учета физико-химических закономерностей протекания процесса. В качестве исходных и расчетных данных использовались следующие углеводородные составы сырья (таблица 1).

Результаты исследований представлены на рис. 1.

Результаты показали, что при вовлечении вышеуказанной фракции выработка дизельной фракции увеличится на 0,46 % для получения зимнего топлива и на 0,68 % – для получения арктического топлива. Оптимизация температурного режима при этом показала, что для по-

Таблица 2. Температурный режим в реакторе

ПТФ, °C	Текущая температура, °C	Оптимальная температура, °C
-26	348	356,7
-44	365	363,5

лучения дизельного топлива зимней марки температуру в реакторе необходимо увеличивать на $8,7^{\circ}\text{C}$, а для получения арктических марок – понижать на $1,5^{\circ}\text{C}$ (таблица 2).

Список литературы

1. Груданова А.И., Хавкин В.А., Гуляева Л.А., Сергиенко С.А., Красильникова Л.А., Мисько О.М. Перспективные процессы производства дизельных топлив для холодного и арктического климата с улучшенными экологическими и эксплуатационными характеристиками // Мир нефтепродуктов. Вестник нефтяных компаний, 2013.– №12.– С.3–7.
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.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ В ДИЗЕЛЬНОЙ ФРАКЦИИ В ПРОЦЕССЕ ГИДРООЧИСТКИ

К.А. Баклашкина

Научный руководитель – к.т.н., доцент Н.И. Кривцова

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

Дизельное топливо состоит из углеводородов, которые оказывают масштабное негативное влияние на экологию. На сегодняшний день вопрос о повышении его экологического качества очень актуален, так как потребление растет и преобладает над потреблением других видов топлив, например за 2015 год дизельного топлива произведено на 51% больше, чем бензина. Для того чтобы влияние на окружающую среду было более щадящим проводят процесс гидроочистки, тем самым уменьшая содержание серы и полиароматических соединений [1].

Сущность процесса гидроочистки состоит в превращении соединений, содержащих серу, азот, кислород, и дальнейшем гидрировании их на катализаторе с образованием летучих сернистых, азотистых, кислородосодержащих соединений, которые удаляются путем отпарки в ректификационных колоннах. Одновременно происходит насыщение непредельных углеводородов и абсорбция металлов из состава металлоорганических соединений катализатором.

Самыми опасными компонентами в составе дизельного топлива являются соединения, содержащие серу, которые при сгорании образуют сернистый ангидрид. С продуктами сгорания происходят выбросы сажи, на поверхности которой происходит адсорбция полициклических ароматических углеводородов.

Таким образом, перераспределение сырьевых потоков позволяет увеличить полноту использования потенциала углеводородного сырья и повысить глубину его переработки.

В качестве объекта исследования было выбрано дизельное топливо с общим содержанием серы 1,043% масс. плотностью 842 кг/м^3 .

Гидроочистку дизельного топлива проводили на лабораторной каталитической установке при следующих условиях процесса: объемная скорость потока жидкого сырья 2 ч^{-1} , давление 3,5 МПа, соотношение водород/сырье = 300/1, температура 340°C . Процесс проводили с использованием алюмо-никель-молибденового катализатора ГКД-202.

В ходе процесса гидроочистки наблюдалось изменение содержания компонентов в топливе.

Общее содержание серы понизилось на 72,9%, так же изменилось содержание ароматических углеводородов.

Целью данной работы стало исследование изменения содержания ароматических углеводородов (УВ) в дизельных фракциях в процессе гидроочистки.

Для выполнения поставленной цели было определено содержание ароматических УВ в исходном дизельном топливе и гидрогенерате с помощью жидкостной колонной хроматографии (ЖКХ) [2]. Результаты представлены в табл. 1.

В результате гидроочистки происходит снижение моноароматических структур на 84,9%, триароматических на 45,8%, полиароматических на 24,7%, а содержание диароматических