

Каталитическое облагораживание тяжелой высоковязкой нефти с использованием углеродных катализаторов-наноструктур

Скворцова Юлия Максимовна

Аспирант

МИРЭА - Российский технологический университет, Институт тонких химических технологий, Кафедра технологии нефтехимического синтеза и искусственного жидкого топлива имени А.Н. Башкирова, Москва, Россия

E-mail: qla1903@gmail.com

В настоящее время в условиях истощения традиционных легких нефтей все большее значение в мировой экономике приобретает необходимость вовлечения в оборот тяжелого углеводородного сырья. Для нефтегазовой индустрии остро стоит проблема переработки тяжелых нефтей с одной стороны, а с другой актуально сокращение выбросов метана и диоксида углерода. В таких условиях перспективы дальнейшего роста нефтегазового сектора напрямую зависят от способности к глубокой переработке тяжелого сырья и утилизации выбросов [1].

Эмиссия нефтегазового сектора достигает 16 % от всех выбросов топливно-энергетического сектора. Выбросы обусловлены в основном сжиганием ископаемых видов топлива и утечками легких углеводородных (УВ) газов при добыче и транспортировке. Огромный вклад в эмиссию парниковых газов вкладывает сжигание попутного нефтяного газа (ПНГ - побочный продукт), сжигаемый в основном по экономическим причинам [2].

Наиболее эффективным способом утилизации ПНГ может стать комбинированное применение различных технологий. В рамках данной экспериментальной работы исследовалось использование компонентов ПНГ (C_3 - C_4 фракция - ПБФ) при получении углеродсодержащих катализаторов, эффективных в процессе каталитического облагораживания тяжелой нефти в полусинтетическую, и получение водородсодержащего газа (ВСГ) как побочного продукта синтеза катализатора.

Разложение компонентов ПБФ проводилось на лабораторной установке на никелевом (кобальтовом) катализаторе в диапазоне температур 550-650 °С в течении 8 часов, при атмосферном давлении. В процессе образуется ВСГ, содержание водорода в котором колеблется от 40 до 60 %об. Хроматографический анализ показывает, что газ содержит также метан и следовые количества C_2 - C_4 .

Катализаторы исследовали при помощи рентгенофазового анализа на дифрактометре. При интерпретации полученных данных выявлено, что в полученной структуре присутствовала смесь графита и углеродно-волокнистых структур.

В процессе каталитического облагораживания тяжелой нефти образцы проявляют выраженные каталитические свойства - получены светлые продукты со сниженными в более чем 2 раза плотностью, вязкостью и молекулярной массой, с пониженным содержанием серы, что свидетельствует об эффективном облагораживании сырья. Образовавшийся УВ газ содержал: водород (до 50 %), метан (до 17 %), олефины и C_4 . Теплотворная способность УВ газа превышает (30-40 МДж/м³) теплоту сгорания природного газа (31,8 МДж/м³), что позволяет использовать его в качестве топливного.

Таким образом, при комбинировании методики синтеза катализатора и каталитического облагораживания тяжелой нефти возможно получать ценные светлые продукты, УВ газ с высокой теплотой сгорания, а также ВСГ.

Источники и литература

- 1) Ильинский, А.А. Декарбонизация нефтегазового комплекса: приоритеты и организационные модели развития / А.А. Ильинский и др. // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2022. – №1. – с. 33-46.
- 2) Декарбонизация в нефтегазовой отрасли: международный опыт и приоритеты России / Под ред.: Т. Митрова, И. Гайда // МШУ «Сколково». – 2021. – 158с.