

5. Суворов В.И. Перспективные технологии добычи, переработки и использования торфа // Материалы Всероссийского торфяного форума, 2011. – С.70–73.
6. Инишева Л.И., Маслов С.Г. Роль торфяных ресурсов в стратегии устойчивого развития // Труды Инсторфа, 2013. – № 8 (61). – С.3–10.

ИЗУЧЕНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВ ЖЕЛЕЗА ПРИ СИНТЕЗЕ ЖИДКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ

А. А. Жданов

Научный руководитель, доцент Е. В. Попок

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Сжигание попутных нефтяных газов месторождений, является одной из наиболее важных проблем современного производства. Утилизация газа подобным образом имеет явные недостатки:

1. Загрязнение экологии не только на территории нефтедобывающего региона, но и всей страны;
2. Попутный газ является ценным сырьем для химической промышленности, и его сжигание несет в себе потенциальные экономические убытки.

Одним из реальных путей решения проблемы сжигания попутного нефтяного газа является применение GTL (*gas-to-liquid*) - технологии по переводу газа в жидкое состояние.

Актуальность применения данной технологии, в частности синтеза Фишера-Тропша (СФТ), обусловлена тем, что основные нефтеносные месторождения находятся вдали от газоперерабатывающих предприятий или газотранспортных сетей. По средствам данной переработки наиболее выгодным является получение синтетических жидких углеводородов.

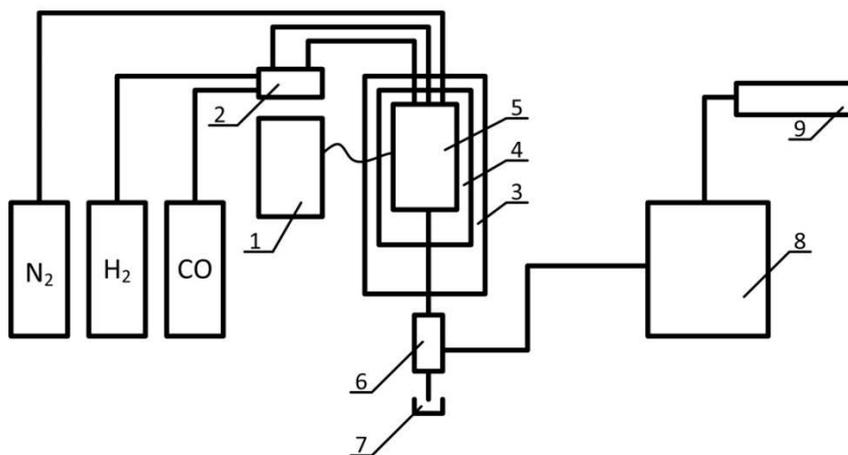
СФТ является технологией достаточно давно освоенной в промышленном масштабе. Однако есть несколько открытых вопросов, касающихся протекания данного синтеза. Одним из них является подбор катализатора.

Целью данной научной работы является проверка пригодности ультрадисперсных порошков (УДП-Fe) железа в процессе синтеза жидких углеводородов. Под пригодностью понимается не только само по себе проявление каталитической активности порошка, но и проверка долговечности его работы, характер изменения каталитических свойств, при достаточно долгой работе установки, а так же с целью получения больших данных о работе катализатора при предполагаемой подходящей температуре.

Образцы ультрадисперсного железного порошка, для исследования были получены методом электрического взрыва проводников заданного химического состава, с использованием оборудования лабораторий Института физики высоких технологий Томского политехнического университета.[1]

Для исследования на лабораторной каталитической установке УДП-Fe подвергался таблетированию. В качестве связующего вещества использовался поливиниловый спирт с концентрацией 8 % масс. Ультрадисперсный порошок обрабатывался раствором связующего вещества, затем подвергался прессованию под давлением 21 МПа, время выдержки 30 секунд. Полученные брикеты высушивались при комнатной температуре в течение суток. Для испытания на каталитической установке использовалась фракция катализатора 1-2 мм.

Опыт проводился на лабораторной каталитической установке, технологическая схема которой изображена на рисунке.



Технологическая схема лабораторной каталитической установки 1 – регулятор температуры, 2 – блок дозирования газов, 3 – термошкаф, 4 – рубашка реактора, 5 – реактор, 6 – сепаратор, 7 – приёмник, 8 – хроматографический комплекс, 9 – вытяжка

Температура катализатора, в ходе опыта поддерживалась в значениях от 280 до 285 °С. Расход CO и H₂ составил 100 и 200 мл/мин соответственно. Продолжительность опыта составила 93 часа 35 минут. Масса смеси жидких углеводородов, полученной в ходе опыта, составила 105,4323 г.

Анализ жидких продуктов синтеза, исследованных методов капиллярной газовой хроматографии, приведён в таблицах 1 и 2:

Таблица 1

Содержание веществ в полученной смеси (% масс.)

Группа	Парафины	Изопарафины	Ароматика	Нафтены	Олефины	Оксигенаты	Итого
1	0,017	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,017
2	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,004
3	0,234	0,000	0,000	0,000	0,022	0,026	0,282
4	0,966	0,047	0,000	0,000	0,502	0,002	1,517
5	2,583	0,367	0,000	0,019	1,388	0,000	4,357
6	5,082	1,343	0,114	0,135	3,433	0,001	10,108
7	7,815	1,914	0,561	0,317	4,093	0,000	14,700
8	9,435	4,883	1,012	2,057	1,399	0,000	18,787
9	8,327	6,449	1,533	1,318	1,641	0,000	19,267
10	6,600	2,098	1,147	0,352	0,515	0,000	10,712
11	5,167	0,000	2,159	0,017	0,000	0,000	7,344
12	0,315	0,280	3,981	0,000	0,000	0,000	4,575
13	0,279	0,261	0,000	0,000	0,000	0,000	0,540
14	4,255	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,255
15	3,536	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,536
Итого	54,610	17,641	10,508	4,216	12,992	0,033	100,000

Таблица 2

Фракционный состав

Отгон, %	0,5	20	40	60	80	99,5
Температура, °С	39,334	92,767	115,609	137,383	171,150	279,283

На основании проведенных исследований, можно сделать следующие выводы: синтез протекал без видимых режимных отклонений, амплитуды колебаний температур и давления в ходе синтеза были невелики и никакого видимого отклонения, внести в результат не могли.

Жидкий продукт синтеза представляет собой сложную смесь углеводородов различного строения, с количеством атомов углерода от 5 до 14. В смеси преобладают углеводороды парафинового строения (около 54 масс %). Исходя из фракционного и компонентного состава продуктов, можно сделать вывод о невозможности прямого применения продукта в качестве моторного топлива (расчетное октановое число составляет около 60 пунктов). Полученный продукт необходимо подвергать дальнейшей переработке. Дальнейшие направления работы будут связаны с изменением режима протекания синтеза и методом подготовки катализатора к загрузке для улучшения качества продукта.

Литература

1. E.V. Popok, A.I. Levashova, N.P. Burlutskiy, D.V. Khudyakov, S.P. Zhuravkov Ultradispersed electro-explosive iron powders as catalysts for synthesis of liquid hydrocarbons of CO and H₂ Procedia Chemistry 15 (2015) 225 – 230

СОПОСТАВЛЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В АППАРАТАХ ЭЛЕКТРООБЕЗВОЖИВАНИЯ И ОБЕССОЛИВАНИЯ НЕФТИ

В. В. Зайковский

Научный руководитель, профессор С. Н. Харламов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Одним из основных процессов предварительной подготовки скважинной продукции является обессоливание нефти с помощью промывки водой, и последующее обезвоживание водонефтяной эмульсии. Выделяют следующие методы обезвоживания нефти: гравитационное отстаивание, термическая обработка, химическая обработка, обработка электрическим полем. На производстве применяют комбинированные методы. Окончательное расслоение эмульсии при этом происходит в аппаратах, реализующих принцип обработки электрическим полем – электродегидраторах [1].

В 2014 году Правительством Российской Федерации утверждена государственная программа "Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности", основной целью которой, является создание конкурентоспособной промышленности, интегрированной в мировую технологическую среду [2]. В рамках