

ПОЛУЧЕНИЕ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА ИЗ ПЕЧНОГО ТОПЛИВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОКАТАЛИЗАТОРОВ И МАТРИЦ РАЗБОРКИ И СБОРКИ В НАНОСТРУКТУРАХ

А.И.Леонтьева В.С.Орехов А.В.Выжанов

Исследован метод получения дизельного топлива из печного топлива с использованием матриц разборки и сборки в наноструктурах. Сделан подбор нанокатализаторов влияющих на выход и качество дизельного топлива.

Ключевые слова: печное топливо, дизельное топливо, матрица сборки, матрица разборки, нанокатализаторы.

ВВЕДЕНИЕ

Печное топливо является остаточным продуктом нефтепереработки, которое в отличие от дизельного топлива имеет узкую область применения. Дизельное топливо – продукт повсеместного и масштабного спроса, бесперебойное обеспечение которым создает нормальные условия для жизни населения и развития общества, социально-экономической и военно-политической стабильности государства. В силу этого дизельное топливо играет важную роль в ресурсном обеспечении экономики России, также дизельное топливо занимает значительную долю в структуре российского экспорта. Печное топливо имеет узкую специализацию и применяется в основном для сжигания в отопительных установках и теплогенераторах небольшой и средней мощности [1].

Рассматривая экономическую сторону для сравнения топлива, учитывая "специфику применения" светлого печного топлива, а также, сравнительно меньшую ресурсозатратность на его производстве, стоимость дизельного топлива должна быть выше. Но на ценообразовании дизтоплива сказывается еще и заложенные налоги: транспортный и акцизы. Конечная разница в цене составляет примерно 30-40%.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Для получения дизельного топлива использовали печное топливо с вводимыми в него нанокатализаторами и матриц разборки и сборки в наноструктурированной форме. Матрицы разборки и сборки были получены в наноструктурах на основе состава и свойства дизельного и печного топлива. Углеводо-

роды, входящие в состав газойлевых фракций, используются в качестве нефтяного печного топлива. Эти углеводороды обладают высокой теплотворной способностью — выше чем у керосина, лигроина, газового конденсата. Светлое печное топливо по внешнему виду представляет собой жидкость светло-коричневого цвета, со стойким запахом [2].

Из светлого печного топлива компонентом разгонки является дистиллят при температуре 250°C, который обладает высоким цетановым числом. Но если при обычном разгоне, из-за наличия непредельных углеводородов, дистиллят не отличался стабильностью, то при использовании в процессе отгонки катализаторов и матриц разборки и сборки в наноструктурированной форме и нескольких перегонок, полученная смесь была стабильна, и увеличился выход дизельного топлива по сравнению с перегонкой печного топлива без катализаторов в наноструктурной форме.

Методика проведения экспериментальных исследований по получению дизельного топлива сводится к следующему. В круглодонную колбу наливали светлое печное топливо. Приготавливали навески наноконпозиций массой 2 грамма (2% масс.) состоящей из нанокатализаторов и матриц разборки и сборки и вводили в колбу с печным топливом, после чего осуществляли процесс разгонки. Данную смесь нагревали до температуры 250°C. Нагрев осуществляли колбонагревателем, полученные пары дизельного топлива охлаждались в прямом холодильнике, где они конденсировались. В качестве охлаждающей жидкости использовалась проточная вода. Схема лабораторной установки изображена на рисунке 1.

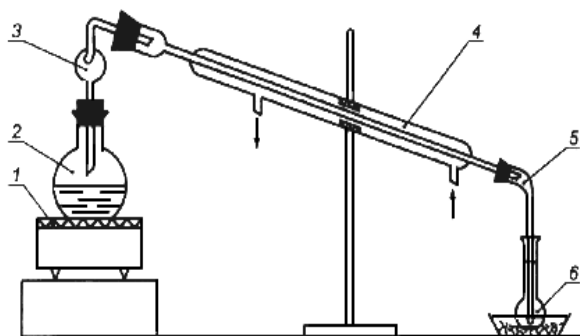


Рисунок 1 - Схема лабораторной установки перегонки печного топлива: 1 - колба на нагревателе; 2 – круглая колба; 3- каплеуловитель; 4 -прямой холодильник; 5 - стеклянная трубка; 6 - приемная колба

Процесс велся до тех пор пока не упадет последняя капля дистиллята, который потом взвешивали на электронных весах и рассчитывали выход. Процесс велся по двум направлениям. В первом полученный после перегонки дистиллят сливали обратно в колбу, с находящимся там кубовым остатком и проводили повторные разгонки в течении нескольких раз, что позволило получить стабильную по составу смесь, с высоким выходом. Во втором проводили тот же процесс, но полученный дистиллят и кубовый остаток использовали для получения матриц разборки кубового остатка и сборки дизельного топлива. Полученные образцы затем подвергали анализу на хроматографе.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Выход дизельных фракций при перегонке печного топлива с использованием нанокатализаторов, матриц и без их использования:

Первое направление:

Разгонка 1. Печное топливо (без всего).

Выход = 62,8% Цвет-прозрачный.

Разгонка 2. Печное топливо (с использованием нанометаллов). А также матрица дизельного топлива и печного топлива.

Выход = 65,8% Цвет-белый (мутный).

Разгонка 3.1. Печное топливо (с использованием около 10 % кубового остатка и полученного дистиллята после разгонки 2).

Выход = 66,25% Цвет-белый (мутный).

Разгонка 3.2 Печное топливо (с использованием кубового остатка и полученного дистиллята после разгонки 3.1).

Выход = 71,6% Цвет-белый (мутный).

Разгонка 3.3. Печное топливо (с использованием кубового остатка и полученного дистиллята после разгонки 3.2).

Выход = 75,7% Цвет-белый (мутный).

Разгонка 3.4 Печное топливо (с использованием кубового остатка и полученного дистиллята после разгонки 3.3).

Выход = 76,5%

Выход = 84,6% Цвет после 4 разгонки приобрел характерный желтоватый оттенок. Полученный дистиллят был исследован на элементный состав на хроматографе.

Разгонка 4. Печное топливо (с использованием около 10 % дистиллята и кубового остатка с нанокатализатором после разгонки 3.4).

Выход = 85%

Цвет дистиллята приобрел характерный желтый оттенок.

Второе направление:

Разгонка 5. Печное топливо (с использованием матрицы разборки(кубового остатка) печного топлива, матрицы сборки дизельного топлива, и нанокатализаторов).

Выход = 74%

Дистиллят приобрел характерный желтый оттенок.

Разгонка 5.1 Печное топливо (с использованием матрицы разборки печного топлива(кубовый остаток после разгонки 5), матрицы сборки дизельного топлива, и нанокатализаторов).

Выход = 83%

Разгонка 5.2 Печное топливо (с использованием матрицы разборки печного топлива(кубовый остаток после разгонки 5.1), матрицы сборки дизельного топлива, и нанокатализаторов).

Выход = 86%

Разгонка 5.3 Печное топливо (с использованием матрицы разборки печного топлива(кубовый остаток после разгонки 5.2), матрицы сборки дизельного топлива, и нанокатализаторов).

Выход = 88%

Полученный дистиллят был исследован на элементный состав на хроматографе, результаты представлены на рисунке 2.

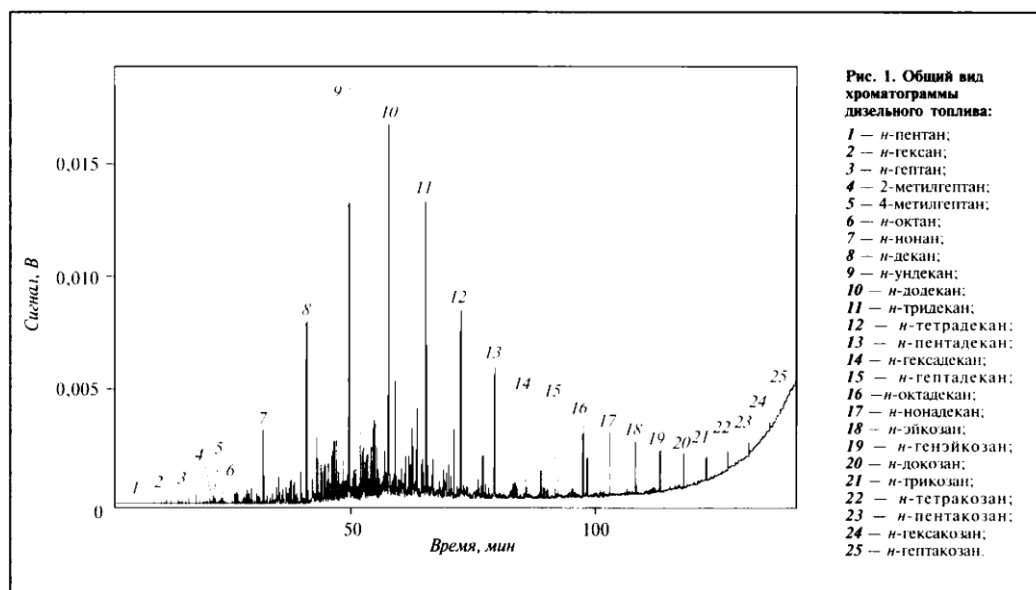


Рисунок 2 - Состав дизельного топлива

Также было определено цетановое число компонентов входящих в полученное дизельное топливо (Таблица 1)/

Таблица 1 - Расчётное цетановое число по компонентам дизельного топлива

Номер хроматографической группы дизельного топлива	хроматографическая группа	A (±0,1)	Номер хроматографической группы дизельного топлива	хроматографическая группа	A (±0,1)
1	До н-пентана	36,1	25	Между н-гексадеканом и н-гептадеканом	44,9
2	н-Пентан	82,1	26	н-Гептадекан	57,2
3	Между н-пентаном и н-гексаном	53,0	27	Между н-гептадеканом и н-октадеканом	54,0
4	н-Гексан	34,4	28	в-Октадекан	56,3
5	Между н-гексаном и н-гептаном	78,7	29	Между в-октадеканом и н-нонадеканом	54,8
6	н-Гептан	47,3	30	н-Нонадекан	54,3
7	Между н-гептаном и н-октаном	13,6	31	Между н-нонадеканом и н-эйкозаном	54,5
8	н-Октан	36,5	32	н-Эйкозан	63,1
9	Между н-октаном и н-нонаном	52,6	33	Между н-эйкозаном и в-генэйкозаном	49,1
10	н-Нонан	52,6	34	н-Генэйкозан	57,2
11	Между н-нонаном и н-деканом	39,9	35	Между н-генэйкозаном и в-докозаном	57,8
12	н-Декан	42,9	36	н-докозан	52,3
13	Между н-деканом и н-ундеканом	52,4			
14	н-Ундекан	52,7	37	Между н-докозаном и н-трикозаном	53,3
15	Между н-ундеканом и н-додеканом	43,7	38	н-Трикозан	57,5
16	н-Додекан	42,7	39	Между н-трикозаном и н-тетракозаном	55,8
17	Между н-додеканом и н-тридеканом	39,9	40	н-Тетракозан	60,0
18	н-Тридекан	32,7	41	Между н-тетракозаном и н-пентакозаном	48,2
19	Между н-тридеканом и н-тетрадеканом	29,5	42	н-Пентакозан	53,1
20	н-Тетрадекан	98,7	43	Между н-пентакозаном и н-гексакозаном	35,6
21	Между н-тетрадеканом и н-пентадеканом	75,6	44	н-Гексакозан	66,3
22	н-Пентадекан	72,9	45	Между н-гексакозаном и н-гептакозаном	38,0
23	Между н-пентадеканом и н-гексадеканом	56,0	46	н-Гептакозан	43,2
24	н-Гексадекан	81,7	47	После н-гептакозана	55,2

Значения цетанового числа (A) табл.1, рассчитанные методом линейной регрессии с погрешностью не более $\pm 0,1$.

Последовательная отгонка печного топлива с использованием нанокатализаторов различного состава повышает выход дизельных фракций до 28%, при этом состав смеси остаётся стабильным с течением времени при световой обработке.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате экспериментальных исследований получены матрицы разборки печного топлива и сборки дизельного топлива при переработке отхода перегонки нефти в целевой

продукт, в виде дизельного топлива, которое по своим параметрам соответствует требованию ГОСТа. Выявлен состав металлов и их оксидов в наноструктурированной форме используемых в качестве катализаторов – обеспечивающих максимальный выход дизельной фракции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Митусова Т.Н., Полина Е.В., Калинина М.В. Современные дизельные топлива и присадки к ним. М.: Техника, — 2002. 64. С.
2. Смидович Е.В. Технология переработки нефти и газа. Часть вторая. М., «Химия», 1968.

УДК 544.527.23

МОДИФИЦИРУЮЩАЯ ОБРАБОТКА ПИГМЕНТНОГО TiO₂ ДЛЯ МАТЕРИАЛОВ СО СВОЙСТВАМИ САМООЧИСТКИ

Е.В. Просвиркина, Е.Н. Харченко, И.В. Балабашук, Т.А. Ларичев

В статье описана методика модификации свойств пигментного диоксида титана методами кислотно-щелочной обработки и диспергирования под действием ультразвука. Определены прочностные характеристики фасадных покрытий с добавлением диоксида титана.

Фотокатализ; диоксид титана; рутил; оценка прочности.

ВВЕДЕНИЕ

В связи с проблемой загрязнения окружающей среды, актуально внедрение в городскую инфраструктуру фасадных покрытий, обладающих свойствами самоочистки, на основе диоксида титана. Известно, что диоксид титана в анатазной модификации проявляет большую фотокаталитическую активность, чем в рутильной или брукитной [1]. Однако, в патентных источниках встречаются указания на то, что и рутильная модификация обладает при опеределённых условиях высокой каталитической активностью [2]. Использование в качестве фотокатализатора промышленного пигмента диоксида титана, после модифицирующей обработки, облегчит внедрение новых градостроительных технологий в городскую инфраструктуру.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В нашей работе объектом исследования являлся диоксид титана полученный по ТУ У 24.1-05762329-001-2003, (производитель ЗАО

"Крымский ТИТАН"). Массовая доля рутильной формы в пигменте по данным производителя составляет 98%, диспергируемость - 12 мкм.

Методом термодесорбции азота установлено, что $S_{уд}$ для пигмента составляет 1,8 м²/г, и как следствие, дисперсия пигмента проявляет низкую фотокаталитическую активность.

Целью исследования являлось выявление условий формирования мелкодисперсной фракции диоксида титана на основе пигмента с использованием физико-химических методов и изучение прочностных характеристик финишного штукатурного покрытия с фотокаталитическими добавками.

1. Физико-химическое воздействие на свойства диоксида титана. В ходе эксперимента дисперсию диоксида титана обрабатывали следующими реагентами (см. табл.1): азотной кислотой ($\omega = 10\%$), серной кислотой ($\omega = 20\%$), фосфорной кислотой ($\omega = 43\%$), гидроксидом натрия ($\omega = 40\%$), карбонатом натрия ($\omega = 20\%$), фосфатом натрия ($\omega = 20\%$). Пигмент и растворы указанных реаген-