

ной эксфолиации, внутреннее пространство которых может выполнять роль реакционных центров. Катализаторы обладают высоким уровнем активности, обеспечивают ультранизкий уровень остаточной серы в модельной реакции гидрогенолиза ДБТ.

Работа выполнена при финансовой поддержке Президиума РАН (проект № 24, 44).

Методика расчета низкотемпературных свойств гидроочищенных дизельных фракций

А.А. Алтынов, И.А. Богданов

Научный руководитель – ассистент М.В. Киргина

Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, mkirgina@gmail.com

В настоящее время требования к качеству дизельных топлив на территории Российской Федерации, строго регламентируются тремя основными стандартами: ГОСТ 305-82, ГОСТ Р52368-2005, и Техническим регламентом «О требованиях к бензинам автомобильному и авиационному, дизельному и судовому топливам, топливам для реактивных двигателей и топочному мазуту». Дизельное топливо занимает третье место после нефти и газа в структуре экспорта России. Каждый год мировой рынок потребляет миллионы тонн дизельного топлива [1].

Одними из важнейших регламентируемых характеристик являются цетановое число, плотность, вязкость и низкотемпературные свойства. К низкотемпературным свойствам дизельного топлива относят температуру застывания (T_z) и предельную температуру фильтруемости (ПТФ). На сегодняшний день существуют надежные методики экспериментального определения данных показателей, однако не существует точных методов расчета этих свойств.

В данной работе будут рассмотрены низкотемпературные свойства гидроочищенных фракций дизельных топлив.

В ходе работы на основании экспериментальных данных, с промышленных установок получения компонентов дизельных топлив одного из Российских НПЗ, были установлены корреляционные зависимости, связывающие температуру застывания и предельную температуру фильтруемости гидроочищенных фракций дизельных топлив с температурой кипения 10%-ной, 50%-ной и 90%-ной (по объему) фракций (табл. 1).

С использованием полученных зависимостей был произведен рас-

Таблица 1. Зависимости для расчета температуры застывания и предельной температуры фильтруемости дизельных топлив

Свойство	Формула
Температура застывания	$T_z = -153,42 + 0,03 \cdot \Phi C_{50\%} + 0,39 \cdot \Phi C_{90\%}$
Предельная температура фильтруемости	$ПТФ = -151,21 + 0,17 \cdot \Phi C_{50\%} + 0,27 \cdot \Phi C_{90\%}$

Таблица 2. Результаты расчета температуры застывания гидроочищенных фракций дизельных топлив

№	$\Phi C_{50\%}$	$\Phi C_{90\%}$	$T_{z \text{ эксп}}$	$T_{z \text{ расч}}$	Δ
1	212	251	-50	-49,43	0,57
2	210	252	-48	-49,10	1,10
3	211	253	-48	-48,68	0,68
4	213	259	-47	-46,28	0,72
5	276	331	-16	-16,39	0,39
$\Delta_{\text{ср}}$					0,69

Таблица 3. Результаты расчета предельной температуры фильтруемости гидроочищенных фракций дизельных топлив

№	$\Phi C_{50\%}$	$\Phi C_{90\%}$	$ПТФ_{\text{эксп}}$	$ПТФ_{\text{расч}}$	Δ
1	229	279	-36	-36,39	0,39
2	231	281	-35	-35,51	0,51
3	233	284	-33	-34,35	1,35
4	282	333	-13	-12,66	0,34
5	276	335	-12	-13,17	1,17
$\Delta_{\text{ср}}$					0,75

чет низкотемпературных свойств дизельных топлив, результаты расчета сравнили с экспериментальными значениями (табл. 2, 3).

Как можно видеть из результатов представленных в табл. 2, 3 средняя абсолютная погрешность расчета температуры застывания и предельной температуры фильтруемости фракций дизельных топлив не превышает 1 °С, что сопоставимо с точностью экспериментальных методов определения данных параметров. Данный факт свидетельствует о возможности применения установленных зависимостей для расчета низкотемпературных свойств фракций дизельных топлив.

Список литературы

1. Митусова Т.Н., Полина Е.В., Калинин М.В. Современные дизельные топлива и присадки к ним. – М.: Издательство «Техника», 2002. – 64 с.

Структурно-механические свойства высокопарафинистой нефти, обработанной в высокочастотном акустическом поле

Р.В. Ануфриев¹, А.А. Крутей²

Научный руководитель – к.х.н., с.н.с. Г.И. Волкова¹

¹Институт химии нефти

Сибирского отделения Российской академии наук

634021, Россия, г. Томск, пр. Академический, 4, slaymer89@mail.ru

²Томский политехнический университет

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

Выработка запасов легкого углеводородного сырья вынуждает нефтяные компании разрабатывать месторождения высокопарафинистых нефтей, имеющих положительные температуры застывания [1]. Понижение температуры нефти сопровождается существенным повышением вязкости, вплоть до потери текучести. Улучшение низкотемпературных свойств нефтей достигается различными методами, в том числе обработкой излучением ультразвукового диапазона [2–4]. Цель данной работы: исследование влияния ультразвуковой обработки (УЗО) на структурно-реологические характеристики высокопарафинистой нефти (ВПН) и состав дисперсной фазы. Групповой состав нефти представлен 98,6 % мас. масел (в том числе 10,1 % мас. n-алканов) и 1,4 % мас. силикагелевых смол. Температура застывания нефти (T_3) равна +8 °С.

Ультразвуковую обработку нефтей проводили на установке UD-20 при частоте поля 22 кГц и интенсивности 6,2 Вт/см². Реологические свойства изучали с помощью ротационного вискозиметра Brookfield DV-III ULTRA, температуру застывания определяли на приборе «ИНПН» (КРИСТАЛЛ). Масляную фракцию нефти и осадков анализировали методом хроматомасс-спектрометрии на хроматомасс-спектрометрической квадрупольной системе GSMS-DFS “Termo Scientific”. ИК-спектры нефти и ее компонентов регистрировали на FTIR-спектрометре NICOLET 5700 в области 400–4000 см⁻¹.

Обработка ВПН в ультразвуковом поле приводит к росту динамической вязкости во всем интервале скоростей деформации и предельного напряжения сдвига (τ), рассчитанного с использованием двухпараметри-