

## Список литературы

1. Ахметов С.А. *Технология глубокой переработки нефти и газа* / С.А. Ахметов.– Уфа: Изд-во Гилем, 2002.– 672 с.
2. Солодова Н.Л. *Получение низкозастывающих малосернистых дизельных топлив* / Н.Л. Солодова, Е.Е. Хамзин, Е.А.Емельянычева.– Казань: Изд-во КНИТУ, 2014.– С.214–217.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ДИЗЕЛЬНЫХ ФРАКЦИЙ

С.А. Коробер, В.В. Машнич, А.А. Павлова  
 Научный руководитель – к.т.н., н.с. Е.В. Францина

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

Исследование и анализ физико-химических и эксплуатационных свойств фракций дизельного топлива имеют большое значение, как в научном плане, так и в промышленном. Для обеспечения более долговечной и экономичной работы двигателей, дизельное топливо должно соответствовать требованиям, которые прописаны в нормативных документах. Анализируя свойства дизельных фракций, мы можем наиболее точно подобрать условия их использования, а также улучшить эти свойства с помощью различных присадок.

Целью данной работы является сравнение физико-химических свойств различных образцов дизельных фракций и доведение показателей свойств образцов до показателей, прописанных в нормативных документах [2, 3].

Данная работа была направлена на исследование низкотемпературных свойств дизельных фракций различного состава – температуры помутнения ( $T_p$  – данный параметр показывает при какой температуре топливо начинает терять прозрачность), температуры застывания ( $T_z$  –

данный параметр показывает при какой температуре топливо начинает терять свою подвижность, чрезвычайно важный параметр, так как при транспортировке топлива условия не всегда остаются постоянными), температуры фильтруемости ( $T_f$  – параметр показывает при какой температуре топливо начинает кристаллизоваться, испытание проводят пропуская его через фильтр-сито) соответственно. В ходе лабораторных испытаний с помощью методов, описанных в стандартах [2, 3], дизельных фракций разного состава были получены следующие результаты (табл. 1).

В соответствии ГОСТ 32511-2013 Топливо дизельное евро и ГОСТ Р 25368-2005 Топливо дизельное евро, низкотемпературные свойства должны иметь значения: температура помутнения не выше  $-10^\circ\text{C}$ , температура фильтруемости не выше  $-20^\circ\text{C}$ , температура застывания не выше  $-15^\circ\text{C}$ .

Данным стандартам не соответствуют образцы: №1, №2, №3, №5, №6. Так как значение свойств превышают стандартные значения, обо-

**Таблица 1.** Результаты лабораторных испытаний

	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5	Образец №6	Образец №7
$T_p$ °C	-6,8	11,2	-9,9	-23,0	6,1	12,3	10,0
$T_z$ °C	-18,3	8,3	-17,8	-28,1	-4,4	7,4	10,3
$T_f$ °C	-14,2	9,5	-11,7	-24,3	4,1	10,2	7,1

**Таблица 2.** Результаты исследования низкотемпературных свойств с использованием присадки

	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5	Образец №6	Образец №7
Присадка	1,0%	0,6%	1,0%	0,1%	0,2%	0,5%	0,6%
$T_p$ °C	-8,7	13	-11,1	-30,8	-7,7	-21,7	-12,7
$T_z$ °C	-36,9	-32,4	-50,5	-46,5	-54,5	-54,5	-34,5
$T_f$ °C	-39,6	-10	-32,6	-22,5	-34,9	-37,4	-32,8

значенные в ГОСТах. Данным стандартам соответствует только образец №4.

В ГОСТах указано, чтобы улучшить эксплуатационные свойства топлива допускается использовать присадки, которые не несут вред здоровью людей и окружающей среде.

В соответствии с этими рекомендациями было проведено лабораторные исследования по улучшению низкотемпературных свойств дизельных фракций. К данным образцам были подобраны определенные объемы присадки, которая улучшила низкотемпературные свойства

дизельных фракций. Результаты исследования приведены в таблице 2.

Низкотемпературные свойства данных образцов дизельных фракций разного состава при помощи использования присадки, улучшающей низкотемпературные показатели дизельного топлива, были доведены до показателей стандартов [2, 3].

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (Проект №18-79-00095) в Национальном исследовательском Томском политехническом университете

### Список литературы

1. Данилов В.Ф. // *Топливо. Состав и эксплуатационные свойства*, 2013.– 144 с.
2. *ГОСТ 32511-2013 Топливо дизельное евро.*
3. *ГОСТ Р 52368-2005 Топливо дизельное евро.*

## ВЛИЯНИЕ ДОБАВКИ БЕНЗИНА ПРИ ГИДРООЧИСТКЕ ЛЕГКОГО АТМОСФЕРНОГО ГАЗОЙЛЯ

Е.П. Коткова, Н.И. Кривцова, Е.В. Францина  
 Научный руководитель – д.т.н., профессор Э.Д. Иванчина

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

В настоящее время наблюдается тенденция увеличения потребления моторных топлив при одновременном снижении потребления сырой нефти. Требования, предъявляемые к моторным топливам, ужесточаются. Это ставит перед исследователями задачу усовершенствования технологии вторичного процесса облагораживания нефтепродуктов – гидроочистки [1].

Для повышения эффективности результатов гидроочистки дизельных фракций сегодня ведутся исследования по разработке новых рецептур смешения сырья процесса [2]. К сырью гидроочистки среднестиллятных фракций добавляют более легкие фракции, продукты термических процессов, нефтяные и растительные масла [3].

В лабораторных условиях был проведен эксперимент по исследованию влияния состава сырья на степень гидроочистки. Эксперимент был проведен на установке, предназначенной для исследования процессов, протекающих в условиях повышенного давления в проточном режиме. Установка включает в себя три блока: блок распределения водорода и исходного сырья, реакционный блок, блок разделения продукта.

В качестве сырья процесса использовалось смесевое сырье, состоящее из фракции легкого атмосферного газойля (АГ) с общим содержанием серы 0,699 % масс. и бензиновой фракции (БФ) с содержанием серы 0,003 % масс.

В ходе эксперимента было исследовано влияние добавки бензина к фракции легкого атмос-

**Таблица 1.** Результаты гидроочистки фракции атмосферного газойля с бензиновой фракций (Т=340 °С, Н<sub>2</sub>/сырьё=350/1, Р=3,5МПа, ОСПС=2 ч<sup>-1</sup>)

Смесь фракций	Содержание в исходной смеси, % масс.			Содержание в гидрогенерате, % масс.			Степень гидроочистки, %
	Серы	Насыщ. УВ	Аром. УВ	Серы	Насыщ. УВ	Аром. УВ	
100 % АГ	0,699	58,38	31,53	0,061	59,31	26,39	91,3
95 % АГ + 5 % БФ	0,674			0,049			92,5
85 % АГ + 15 % БФ	0,668	64,44	26,34	0,045	67,01	22,23	93,3
75 % АГ + 25 % БФ	0,621			0,042			93,3