

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (Проект № 18-79-00095) в Национальном исследовательском Томском политехническом университете в рамках Программы повышения конкурентоспособности Национального исследовательского Томского политехнического университета.

Литература

1. Беккер Х., Беккерт Р., Бергер В., Гевальд К., Генц Ф., Глух Р., Домшке Г., Зайлер Э., Майер Р., Мец П., Мюллер К., Пафель Д., Фангхенель Э., Фауст Ю., Фишер М., Хабихер В., Шветлик К., Шмидт Г., Шольберг К., Цеппенфельд Г. Органикум. – М.: Мир, 2008. – 504 с.

**О ВЛИЯНИИ ГРУППОВОГО СОСТАВА ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ
НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ДЕПРЕССОРНЫХ ПРИСАДОК**

И.А. Богданов, А.А. Алтынов, М.В. Киргина

Научный руководитель - доцент М.В. Киргина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Одним из наиболее простых в применении и экономически обоснованным способом производства зимнего и арктического дизельного топлива в России является использование присадок. Топливо, производимое вышеописанным способом, получают введением в прямогонные дизельные фракции и их композиции депрессорных присадок, улучшающих низкотемпературные свойства. Существенным недостатком данного способа производства является отсутствие универсальных низкотемпературных присадок и их концентраций – это связано с особенностью механизма действия присадок и взаимодействием компонентов присадок с различными группами углеводородов, входящими в состав дизельных фракций.

Целью данной работы было установить, как групповой углеводородный состав прямогонного дизельного топлива влияет на эффективность действия низкотемпературных присадок.

Для проведения исследования были выбраны 5 образцов прямогонного дизельного топлива, полученные с предприятий Томской области и три депрессорные присадки для дизельных топлив (А, В, С). Для образцов были определены следующие свойства: фракционный состав согласно методике, представленной в ГОСТ ISO 3405-2013 «Нефтепродукты. Определение фракционного состава при атмосферном давлении» [3]; групповой состав согласно методике, приведенной в [4]; температура помутнения по методике, приведенной в ГОСТ 5066-91 «Топлива моторные. Методы определения температуры помутнения, начала кристаллизации и кристаллизации» [2]; температура застывания по методике, представленной в ГОСТ 20287-91 «Нефтепродукты. Методы определения температур текучести и застывания» [1]. Результаты определения фракционного состава исследуемых образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Фракционный состав образцов дизельного топлива

Номер образца	Н.К.	ФС _{10%}	ФС _{20%}	ФС _{30%}	ФС _{40%}	ФС _{50%}	ФС _{60%}	ФС _{70%}	ФС _{80%}	ФС _{90%}
	°С									
1	160	189	200	216	232	248	265	284	304	338
2	149	190	211	229	248	262	276	292	309	332
3	151	183	211	222	254	271	289	310	329	359
4	138	161	179	204	227	247	266	284	306	330
5	145	159	190	211	235	251	270	282	297	312

Из результатов, представленных в таблице 1, следует, что наиболее высокой температурой кипения обладает образец под номером 3, а наименьшей температурой кипения образец под номером 5.

Результаты определения группового состава исследуемых образцов представлены в таблице 2.

Таблица 2

Групповой состав образцов дизельного топлива

Номер образца	Содержание углеводородов, % мас.		
	Ароматические углеводороды	Нафтенy	Парафины
1	23,9	30,1	46,0
2	23,5	29,6	46,9
3	22,3	33,5	44,2
4	22,6	31,1	46,3
5	21,7	34,6	43,7

Из результатов, представленных в таблице 2 видно, что во всех исследуемых образцах преобладающей группой углеводородов являются парафины, нафтенy занимают промежуточную позицию, наименьшую долю в составе образцов занимают ароматические углеводороды.

Результаты определения низкотемпературных свойств, исследуемых образцов дизельного топлива представлены в таблице 3.

**СЕКЦИЯ 13. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ
ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ. ПОДСЕКЦИЯ 2. ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ**

Таблица 3

Низкотемпературные свойства образцов дизельного топлива

Номер образца	$T_{\text{помутнения}}, ^\circ\text{C}$	$T_{\text{застывания}}, ^\circ\text{C}$
1	-15	-35
2	-12	-32
3	-3	-18
4	-12	-45
5	-13	-29

Результаты определения низкотемпературных свойств, исследуемых образцов с добавлением присадок представлены в таблице 4.

Таблица 4

Низкотемпературные свойства образцов дизельного топлива с добавлением депрессорных присадок

Смесь	Присадка А					Присадка В					Присадка С				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
$T_{\text{помутнения}}, ^\circ\text{C}$	-16	-12	-5	-12	-15	-13	-12	-6	-18	-16	-16	-17	-4	-12	-15
$T_{\text{застывания}}, ^\circ\text{C}$	-49	-46	-30	-50	-42	-54	-52	-48	-53	-48	-35	-39	-28	-50	-39

Изменение низкотемпературных свойств образцов при добавлении присадок представлено в таблице 5.

Таблица 5

Изменение низкотемпературных свойств образцов дизельного топлива при добавлении присадок

Температура, $^\circ\text{C}$	Номер образца				
	1	2	3	4	5
Изменение $T_{\text{помутнения}}$ с присадкой А	1	0	2	0	2
Изменение $T_{\text{помутнения}}$ с присадкой В	2	0	3	6	3
Изменение $T_{\text{помутнения}}$ с присадкой С	1	5	1	0	2
Среднее изменение $T_{\text{застывания}}$	1	2	2	2	2
Изменение $T_{\text{застывания}}$ с присадкой А	14	14	12	5	13
Изменение $T_{\text{застывания}}$ с присадкой В	19	20	30	8	19
Изменение $T_{\text{застывания}}$ с присадкой С	0	7	10	5	10
Среднее изменение $T_{\text{застывания}}$	11	14	17	6	14

Из результатов, представленных в таблицах 1, 2, 5 видно, что исследуемые присадки наиболее эффективно действуют на образцы с высоким содержанием парафинов (образцы номер 2, 3, 5). Важно так же отметить, что наиболее эффективно присадки действуют на образец номер 3 (обладает наибольшей температурой выкипания 90 % фракции). Из полученных результатов следует, что при выборе присадки и ее оптимальной концентрации необходимо не только учитывать концентрацию парафинов в дизельной фракции, но и учитывать структуру этих парафинов. Полученные результаты находят объяснение в адсорбционном механизме действия депрессорных присадок, так при наличии во фракции достаточного количества высококипящих парафинов они начинают кристаллизоваться и присадка быстрее начинает адсорбироваться на их поверхности останавливая дальнейший рост кристаллических парафиновых структур. На температуру помутнения образцов исследуемые присадки существенного влияния не оказывают так как являются присадками депрессорного действия.

Литература

- ГОСТ 20287-91 «Нефтепродукты. Методы определения температур текучести и застывания». [Электронный ресурс] – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200005428> (дата обращения 11.02.2019 г.).
- ГОСТ 5066-91 «Топлива моторные. Методы определения температуры помутнения, начала кристаллизации и кристаллизации». [Электронный ресурс] – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200007918> (дата обращения 22.12.2018 г.).
- ГОСТ ISO 3405-2013 «Нефтепродукты. Определения фракционного состава при атмосферном давлении». [Электронный ресурс] – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200108426> (дата обращения 22.12.2018 г.).
- Определение группового и структурно – группового составов нефтяных фракции: Методические указания к лабораторной работе для студентов химико-технологического факультета / сост. О.С. Сухинина, А.И. Левашова – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 22 с.