

РАЗРАБОТКА СУДОВЫХ ТОПЛИВ С ДЕПРЕССОРНЫМИ ПРИСАДКАМИ

Кондрашева Н.К., Кондрашев Д.О., Станкевич К.Е., Попова С.В,
Валид Насиф, Хасан Аль-Резк С.Д.

Уфимский государственный нефтяной технический университет

В нефтепродуктах сополимеры этилена с винилацетатом, кроме депрессорного действия и снижения динамической вязкости топлива, могут оказывать и защитное действие при контактировании топлива с соленой водой, улучшать противозадирные свойства и повышать полноту сгорания топлива. Из проведенного литературного анализа следует, что использование сополимеров этилена с винилацетатом в качестве добавок к различным нефтепродуктам для улучшения их эксплуатационных свойств весьма перспективно. Максимальный эффект действия сополимерных присадок к различным нефтепродуктам достигается при оптимальных для каждого нефтепродукта концентрациях присадки, а также оптимальных значениях молекулярной массы и состава сополимеров, что является предметом наших дальнейших исследований.

Депрессорные присадки, улучшающие прокачиваемость дизельных, печных и котельных топлив, начали создавать за рубежом в 60-е годы XX века [1-3]. За последние десятилетие разработаны эффективные полимерные присадки различной молекулярной массы, снижающие температуру застывания средних дистиллятов [4,5], вероятно, благодаря присутствию в них сложно эфирных групп [6]. Среди них важное место занимают сополимеры этилена с винилацетатом [2,5-7], известные под названиями парадин-20, парадин-25, ЕСА-5920, ЕСА-4242, ЕСА-5922, элвакс и другие. Эти присадки можно использовать как депрессорные к дизельным и печным топливам.

Эти присадки предназначены для среднедистиллятных и остаточных топлив. Они занимают второе место после моющих присадок по числу выдаваемых охранных документов. Однако, как указывалось выше, их доля в общем, объеме патентования постепенно снижается, хотя еще долгое время будет оставаться высокой.

Патентуемые составы, так или иначе, предусматривают использование ставших уже классическими сополимеров олефинов с виниловыми эфирами карбоновых кислот (винилацетатом) или полимеров на базе эфиров акриловой кислоты. Первые более эффективны, но технология их сложнее, поскольку для их

производства требуется высокое (100-150 МПа) давление. Полиакрилаты можно получать в менее жестких условиях, но они уступают сополимерам этилена и винилацетата, в частности по степени снижения предельной температуры фильтруемости.

В большом количестве патентов предусмотрено использование композиций сополимеров этилена и винилацетата или полиакрилатов с другими агентами, повышающими их эффективность, например амидами карбоновых кислот [3], сополимерами олефина и малеинового ангидрида [3,4], полиолефинами или продуктами их деструкции [5], алкилбензолами [1].

В основе действия депрессорной присадки лежит соответствие строение молекулы по массе, разветвленности углеводородной цепи и молекулярно-массовому распределению геометрическим характеристикам кристаллов парафинов. Другие добавки могут нарушать это соответствие.

Известно, что ухудшение фильтруемости и прокачиваемости нефтепродуктов при низких температурах в значительной степени обусловлено выпадением кристаллов парафиновых углеводородов, которые, слипаясь в крупные частицы, создают пространственную структурную сетку в топливе [3-5]. При введении в нефтепродукт сополимерной присадки форма и размеры кристаллов парафинов изменяются [4-7]. Полагают, что присадка адсорбируется на поверхности образующихся кристаллов, в результате чего дальнейший рост их происходит только на углах [3,7], при этом форма их становится иглообразной, ветвистой, а толщина - соизмеримой с длиной и шириной. В растворе находится кристаллы различной формы с модифицированной поверхностью, что уменьшает вероятность их сближения и приводит к образованию менее плотного, легче пропускающего топливо осадка по сравнению с осадком, образующимся без присадок. Можно предположить и другой механизм. Возможно, что присадка сокристаллизуется с молекулами парафиновых углеводородов в топливе, модифицируя образующиеся кристаллы, изменяя их форму, препятствуя росту и тем самым, оказывая депрессорное действие [2-6].

В зависимости от природы нефтепродукта и веществ, применяемых в качестве присадок, возможно действие любого из указанных механизмов или обоих одновременно. Вероятно, введение в топливо в качестве депрессорных

присадок сополимеров этилена с винилацетатом не влияет на процесс возникновения кристаллов, так как температура помутнения топлива не изменяется, но способствует изменению их структуры и размеров, что приводит к понижению температуры застывания и улучшению гидродинамических свойств топлив при низких температурах [2,4,6].

В зависимости от области применения используют сополимеры различной молекулярной массы с различным содержанием в них звеньев винилацетата. В дизельном топливе максимальное депрессорное действие оказывают сополимеры с молекулярной массой 2000 и содержанием в них 30-40 % (масс.) звеньев винилацетата [4-7].

Использование сополимеров этилена с винилацетатом - один из путей улучшения низкотемпературных свойств и котельных топлив [5,7]. Как правило, присадки к дистиллятным топливам не действуют на котельные. Сополимеры этилена с винилацетатом для котельных топлив содержат меньше звеньев винилацетата и имеют большую молекулярную массу по сравнению с сополимерами, эффективными в дизельных топливах. В качестве депрессорных присадок к котельному топливу прилагаются, например, сополимеры этилена с винилацетатом, имеющие молекулярную массу 20000-30000 и содержащие 24-34 %(масс.) звеньев винилацетата [3-6].

В нефтепродуктах сополимеры этилена с винилацетатом, кроме депрессорного действия и снижения динамической вязкости топлива, могут оказывать и защитное действие при контактировании топлива с соленой водой [1-3], улучшать противозадирные свойства и повышать полноту сгорания топлива. Они могут несколько повысить и цетановое число дизельных топлив [1].

Из проведенного литературного анализа следует, что использование сополимеров этилена с винилацетатом в качестве добавок к различным нефтепродуктам для улучшения их эксплуатационных свойств весьма перспективно. Максимальный эффект действия сополимерных присадок к различным нефтепродуктам достигается при оптимальных для каждого нефтепродукта концентрациях присадки, а также оптимальных значениях молекулярной массы и состава сополимеров, что является предметом наших дальнейших исследований.

1. Исследование и выбор наиболее вероятных базовых компонентов для получения экологически чистых судовых топлив с улучшенными низкотемпературными свойствами

Депрессорное действие сополимеров изучалось на средних дистиллятных фракциях, фракциях вакуумного газойля, на прямогонной масляной фракции 275-400 °С и экстракте масляной фракции.

Исследуемые фракции получены из смеси западно-сибирских нефтей. Фракции характеризуются относительно высокими температурами застывания. Так, например, фракции вакуумного газойля с концом кипения 500, 540, 580 °С застывают при температуре, соответственно, +30, +34, +38 °С. Керосино-газойлевая фракция замедленного коксования (балансовая смесь 1:2) – КГФ ЗК и керосино – газойлевая фракция каталитического крекинга (балансовая смесь 2:1)- КГФ КК имеют температуру застывания, соответственно, +10 и –6 °С. Прямогонная дизельная фракция (180-360 °С), легкий газойль замедленного коксования (180-360 °С), легкий газойль каталитического крекинга (180-360 °С) характеризуются более низкими температурами застывания, соответственно, -22, -34 и –30 °С. Высокая температура застывания вакуумных дистиллятов обусловлена повышенным содержанием в них твердых парафиновых углеводородов, что особенно характерно для фракций вакуумного газойля (7.31; 6.08; 5.97%масс.). Прямогонная дизельная фракция, легкий газойль коксования и каталитического крекинга в своем составе содержат небольшое количество твердых парафинов (0.10-0.14 % масс.). Прямогонная масляная фракция 275-400 °С и экстракт масляной фракции занимают промежуточное положение по содержанию твердых парафинов (1.6 и 5.8 % масс.).

Физико-химическая характеристика данных фракций приведена в табл. 1-6.

Таблица 1

Физико-химические свойства средних дистиллятных фракций

Показатели	Прямогонная дизельная фракция (180-360 °С)	Легкий газойль замедленного коксования (180-360 °С)	Легкий газойль каталитического крекинга (180-360 °С)
Плотность при 20°С, кг/м ³	838	887	864
Вязкость кинематическая, мм ² /с при 20 °С при 50 °С	4.46 2.41	3.69 2.04	3.66 2.03
Температура застывания, °С	-22	-34	-30
Содержания серы, %масс.	0.61	1.99	0.98
Содержание твердых парафинов (-21°С), %масс.	0.1	0.14	0.1
Фракционный состав, °С начало кипения	188	224	203
10 % выкипает при температуре	238	238	219
50 % то же	276	264	260
90 % то же	331	326	327
конец кипения	363	361	358

Таблица 2

Характеристика КГФ, вырабатываемых на установке замедленного коксования и каталитического крекинга

Показатели	КГФ замедленного коксования (балансовая смесь 1:2)	КГФ каталитического крекинга (балансовая смесь 2:1)
Плотность при 20 °С, кг/м ³	946	874
Вязкость кинематическая, мм ² /с при 20 °С при 50 °С	14.46 5.28	4.74 2.43
Температура застывания, °С	+10	-6
Содержание серы, %масс.	2.35	1.08
Содержание твердых парафинов (-21°С), % масс.	1.43	1.40
Температура плавления, °С	55	48
Фракционный состав, °С: начало кипения	220	200
10 % выкипает при температуре	238	214
50 % то же	322	270
90 % то же	426	387

Показатели	КГФ замедленного коксования (балансовая смесь 1:2)	КГФ каталитического крекинга (балансовая смесь 2:1)
конец кипения	464	416
до 300 °С выкипает, % об.	42	63
до 360 °С то же	64	85
до 400 °С то же	64	85
до 420 °С то же	81	94
до 450 °С то же	88	-
Групповой углеводородный состав, % масс.:		
парафино - нафтеновые углеводороды	36.0	50.0
ароматические	59.2	48.0
в т. ч. легкие	8.2	15.2
средние	17.2	8.6
тяжелые	33.8	24.2
смолы	4.8	2.0

Таблица 3

Характеристика прямогонной фракции 275-400 °С
и экстракта II масляной фракции

Показатели	Экстракт фр. 275-400°С	Дистиллят прямогонный фр. 275-400 °С
Плотность при 20 °С, кг/м ³	928	889
Вязкость кинематическая, мм ² /с при 50°С	10.91	9.34
Температура застывания, °С	-4	+12
Содержание серы, %масс.	2.18	1.25
Содержание твердых парафинов (-21°С), % масс.	1.56	5.81
Температура плавления, °С	48	55
Фракционный состав, °С:		
начало кипения	286	256
10 % выкипает при температуре	-	326
50 % то же	-	366
90 % то же	-	412
конец кипения	405	420
до 300 °С выкипает, % об.	2	2
до 360 °С то же	57	38
до 400 °С то же	96	90
до 420 °С то же	-	98
Групповой углеводородный состав, % масс.:		
парафино - нафтеновые углеводороды	29.8	51.4
ароматические	67.0	47.6
в т. ч. легкие	22.6	16.6
средние	14.4	18.2
тяжелые	30.0	12.8
смолы	3.2	1.0

Таблица 4

Характеристика вакуумных газойлей из смеси
сернистых западно – сибирских нефтей

Показатели	Вакуумный газойль		
	фр. 350-500 °С	фр. 350-540 °С	фр. 350-580 °С
Плотность при 20 °С, кг/м ³	914	921	927
Вязкость кинематическая, мм ² /с при 50 °С	4.55	5.71	8.90
Температура застывания, °С	+30	+34	+38
Содержание серы, %масс.	1.62	1.65	1.80
Содержание твердых парафинов (-21 °С), % масс.	7.31	6.08	5.97
Температура плавления, °С	53	57	59
Фракционный состав, °С: начало кипения	292	292	336
до 300 °С выкипает, % об.	2	0,5	-
до 360 °С то же	7	5	2
до 400 °С то же	26	22	14
до 420 °С то же	40	35	25
до 450 °С то же	65	53	43
до 480 °С то же	90	78	56
до 500 °С то же	94	85	76
Групповой углеводородный состав, % масс.:			
парафино - нафтеновые углеводороды	44.2	42.8	38.2
ароматические	52.8	53.6	57.4
в т. ч. легкие	17.0	15.6	14.8
средние	32.2	30.0	31.0
тяжелые	3.6	8.0	11.6
смолы	3.0	3.6	4.4

Таблица 5

Изменение температуры застывания нефтяных фракций от концентрации присадок

Фракция	Содержание твердых парафинов, %	T _з , °C	Содержание присадки А, %					ΔT _А	Содержание присадки Б, %						ΔT _Б	
			0.05	0.1	0.25	0.5	1.0		0.05	0.1	0.25	0.5	1.0	1.5		2.0
Прямогонная дизельная фракция (180-360 °C)	0.1	-22	-	-28	-34	-32	-	12	-	-	-32	-36	-40	-44	-42	22
Легкий газойль замедленного коксования (180-360 °C)	0.14	-34	-	-36	-40	-38	-	6	-	-	-38	-44	-40	-40	-	10
Легкий газойль каталитического крекинга (180-360 °C)	0.10	-30	-	-	-46	-52	-46	22	-	-50	-54	-54	-50	-	-	24
КГФ замедленного коксования	1.43	10	-	-26	-26	-26	-26	36	-18	-24	-20	-20	-	-	-	34
КГФ каталитического крекинга	1.40	-6	-	-28	-34	-32	-	28	10	-34	-32	-32	-	-	-	28
Дистиллят прямогонный фр. (275-400 °C)	5.81	+12	-8	-16	-11	-	-	28	-	-	22	-24	-22	-	-	36
Экстракт фр. (275-400 °C)	1.56	-4	-	-26	-38	-30	-	34	-	-22	-28	-38	-30	-	-	34

Таблица 6

Изменение температуры застывания вакуумных газойлей от концентрации присадок

Вакуумный газойль	T _{плав.} , °C	T _з , °C	Содержание присадки А, %					ΔT _А	Содержание присадки Б, %					ΔT _Б
			0.05	0.1	0.25	0.5	1.0		0.1	0.25	0.5	1.0	1.5	
фр. 350-500 °C	+53	+30	+22	+4	+4	+6	-	26	+24	+4	+4	+6	-	26
фр. 350-540 °C	+57	+34	-	+10	+8	+14	-	26	+18	+8	+10	-	-	26
фр. 350-580 °C	+59	+38	+24	+22	+22	+16	+16	22	+26	+24	+22	+16	+20	22

Из приведенных данных видно, что все исследуемые дистилляты характеризуются невысоким содержанием серы, концентрация которой во всех случаях не превышает 2 % масс., за исключением экстракта (275-400 °С), в котором ее величина равна 2.18 % масс.

По всем остальным показателям качества – вязкости, плотности, коксуемости, зольности, содержанию механических примесей и ванадия, которые определяют в конечном итоге экологические и эксплуатационные характеристики топлива, указанные дистилляты с большим запасом качества удовлетворяют представленным требованиям и могут быть рекомендованы в качестве базовых компонентов для получения судового «экологически чистого» топлива.

2. Исследование эффективности действия депрессорной присадки А (товарной)

На данном этапе работы исследовались депрессорные присадки А и Б. Обе присадки получены на опытном заводе ВНИИ НП.

Присадки А и Б относятся к сополимерам этилена с винилацетатом. Присадка А получена на специальном режиме, а Б является присадкой, представляющей собой смесь сополимеров, полученных при разных режимах.

Депрессорное действие сополимеров изучалось на средних дистиллятных фракциях, фракциях вакуумного газойля, на прямогонной масляной фракции 275-400 °С и экстракта масляной фракции.

Были проведены исследования приемистости прямогонной дизельной фракции, легкого газойля коксования и каталитического крекинга к депрессорам А и Б.

Характеристика данных фракций приведена в таблице 1.

На рис. 1 представлены данные, показывающие депрессорные свойства присадки А в зависимости от ее концентрации в прямогонной дизельной фракции, легком газойле замедленного коксования (ЛГЗК), легком газойле каталитического крекинга (ЛГКК).

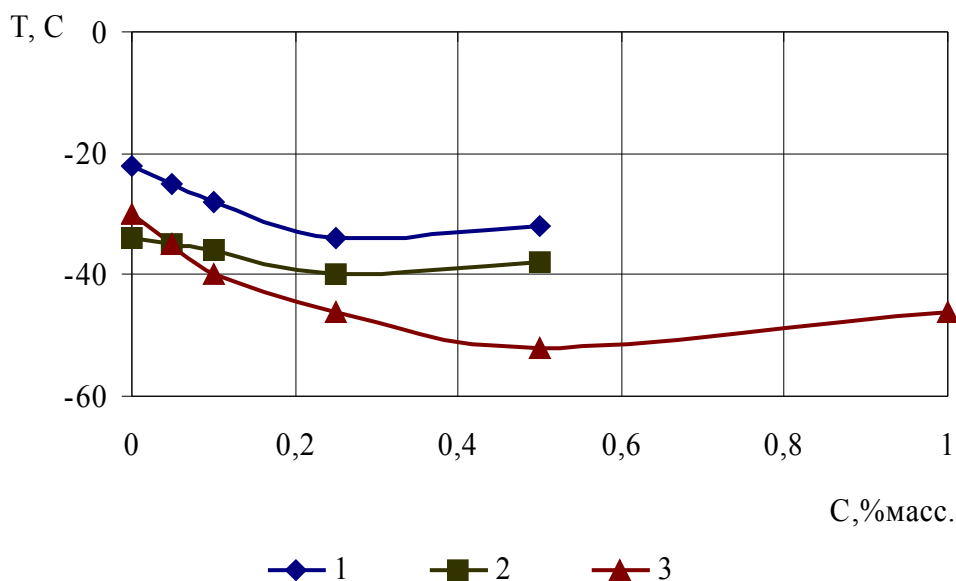


Рисунок 1. Зависимость температуры застывания (Т) нефтяных фракций от содержания (С) присадки А:

- 1 - прямогонная дизельная фракция (180-360 °С);
- 2 - легкий газойль замедленного коксования (180-360 °С);
- 3 - легкий газойль каталитического крекинга (180-360 °С)

Как видно, с увеличением концентрации А эффективность его действия повышается. Наибольший эффект от А достигается при добавлении его в количестве 0.25-0.5 % масс. В этом случае температура застывания снизилась для прямогонной фракции с минус 22 °С до 34 °С (т. е. на 12 °С), для ЛГЗК с минус 34°С до 40 °С (т. е. на 6 °С), для ЛГКК с минус 30°С до минус 52°С (т. е. на 22 °С).

Добавление депрессора свыше 0.5% не приводит к дальнейшему снижению температуры застывания фракций, что может быть следствием полного насыщения адсорбционного слоя присадки на поверхности кристаллов парафина.

На рис. 2 представлены депрессорные свойства присадки Б на эти же фракции. При этом результаты по депрессии температуры застывания аналогичны результатам, полученным в случае использования присадки А.

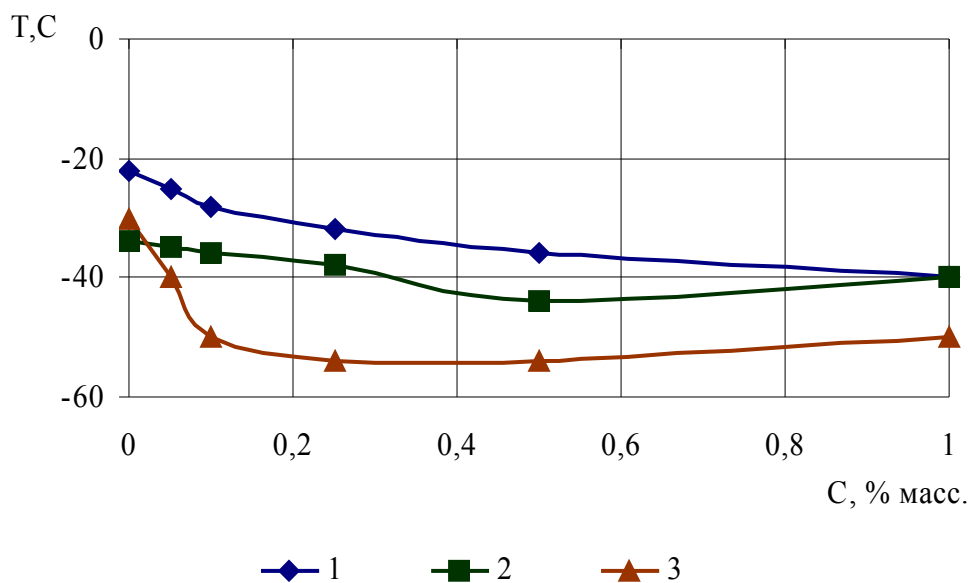


Рисунок 2. Зависимость температуры застывания (Т) нефтяных фракций от содержания (С) присадки Б:
 1 - прямоугольная дизельная фракция (180-360 °С);
 2 - легкий газойль замедленного коксования (180-360 °С);
 3 - легкий газойль каталитического крекинга (180-360 °С)

Наибольшую депрессию температуры застывания получили для ЛГКК (24°С) и наименьшую для ЛГЗК (10 °С).

На основании полученных данных можно сделать вывод, что наилучшей приемистостью к присадкам обладает газойль каталитического крекинга и прямоугольная дизельная фракция и наименьшей газойль замедленного коксования.

Далее исследовалась приемистость КГФ замедленного коксования (КГФ ЗК) и КГФ каталитического крекинга (КГФ КК). Основные физико-химические свойства приведены в таблице 2.

Исследуемые фракции различаются по фракционному и углеводородному составу. Содержание твердых парафинов во фракциях практически одинаково (1.4 %). В КГФ замедленного коксования содержатся большее количество тяжелых ароматических углеводородов (33.8 %) и смол (4.8 %), чем в КГФ каталитического крекинга, в которой содержится тяжелых ароматических углеводородов (24.2 %) и смол (2.0 %).

На рис. 3-4 приведены данные, показывающие приемистость КГФ замедленного коксования и КГФ каталитического крекинга к исследуемым депрессорам.

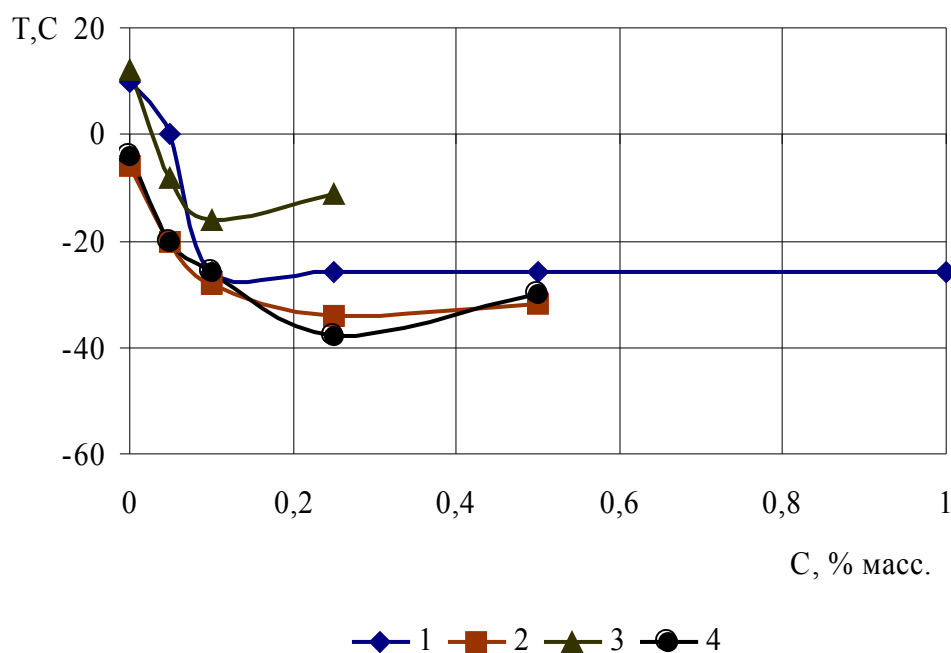


Рисунок 3. Зависимость температуры застывания (Т) нефтяных фракций от содержания (С) присадки А:
 1-КГФ ЗК; 2-КГФ КК; 3-дистиллят прямогонный (фр. 275-400 °С);
 4-экстракт (фр. 275-400 °С)

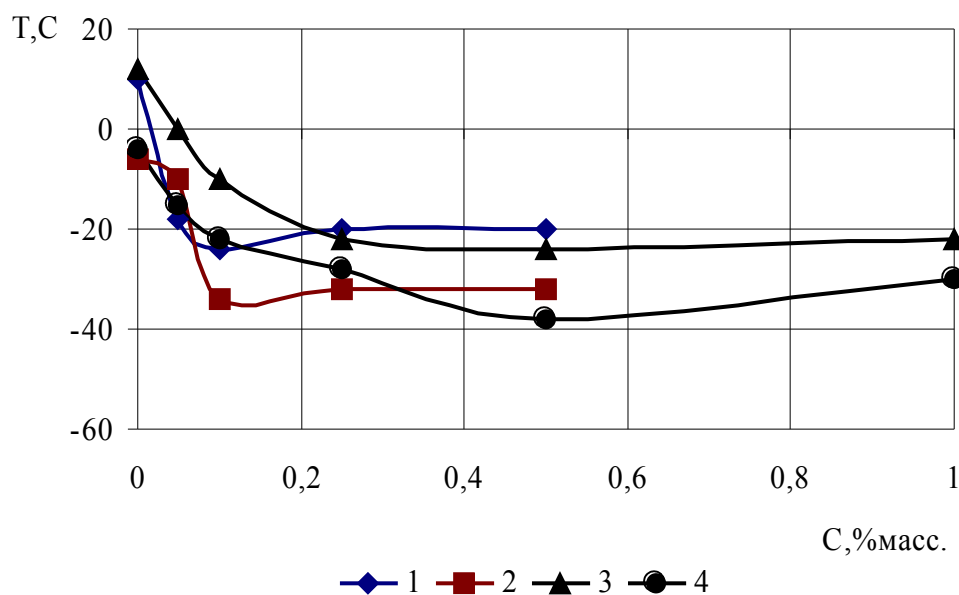


Рисунок 4. Зависимость температуры застывания (Т) нефтяных фракций от содержания (С) присадки Б:
 1-КГФ ЗК; 2-КГФ КК; 3-дистиллят прямогонный (фр. 275-400 °С);
 4-экстракт (фр. 275-400 °С)

Прибавление 0.25-0.5 присадки А снижает температуру застывания КГФ замедленного коксования с +10 °С до минус 26 °С, а КГФ каталитического крекинга с минус 6 °С до минус 31 °С. Аналогичны результаты по понижению температуры застывания фракций получены при использовании присадки Б.

Снижение температуры застывания с +10 °С до минус 24 °С для КГФ замедленного коксования и с минус 6 °С до минус 34 °С для КГФ каталитического крекинга наблюдается при добавлении к ним 0.1 % Б.

Исследованию подвергались фракции вакуумного газойля с концом кипения 500 °С, 540 °С, 580 °С.

Характеристика фракций приведена в таблице 4. Фракции характеризуются очень высокими температурами застывания, высокими значениями вязкости, соответственно 4.55; 5.71; 8.90 мм²/с, высоким содержанием твердых парафинов.

Из полученных данных видно, что в случае применения А наиболее эффективным является добавление 0.1-0.25 % масс. присадки к фракции 350-500°С и фр. 350-540 °С, и лишь при добавлении 0.5-1.0 % масс. присадки к фр. 350-580 °С мы достигаем значительного понижения температуры застывания. Дальнейшее добавление присадки к фракциям вакуумного газойля не дает ощутимого результата (рис. 5). Эффективность присадки понижается с ростом вязкости среды.

Присадка Б дает аналогичные результаты по депрессии температуры застывания для фракций вакуумного газойля. Но количество присадки для достижения подобного результата требуется больше.

Так, для фракции 350-500 °С необходимо 0.25-0.5 %масс. присадки, а для фракции 350-580 °С не менее 1.0 % масс. присадки, чтобы депрессия температуры застывания была такой же как и в случае применения присадки А (рис.6). Для фракции 350-540 °С количество присадки осталось прежним – 0.25 % масс.

Депрессия температуры застывания для исследуемых фракций изменяется в пределах 23-26 °С.

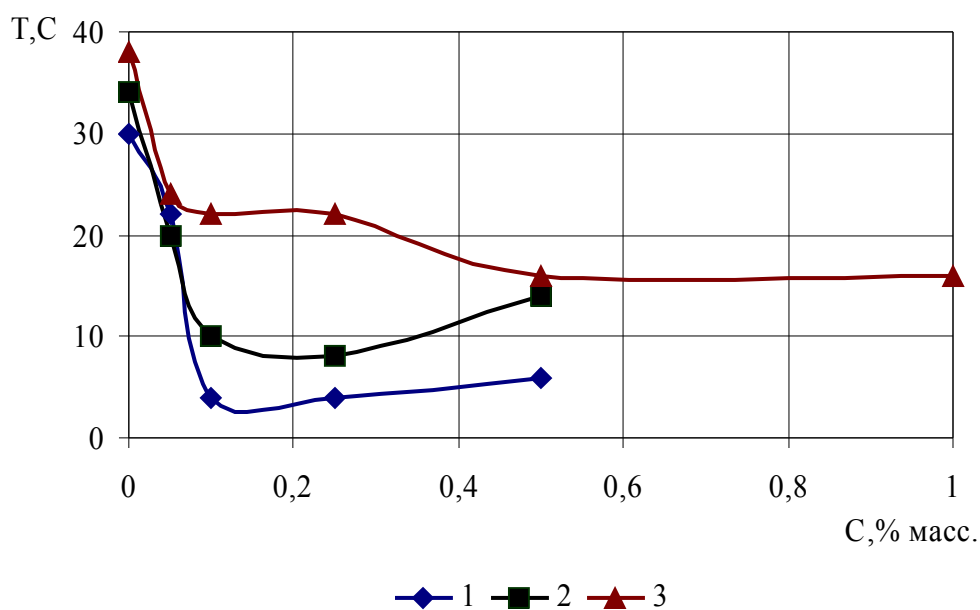


Рисунок 5. Зависимость температуры застывания (T) вакуумных газойлей от содержания (C) присадки А:
1-фр. 350-500 °С; 2-фр. 350-540 °С; 3- фр. 350-580 °С

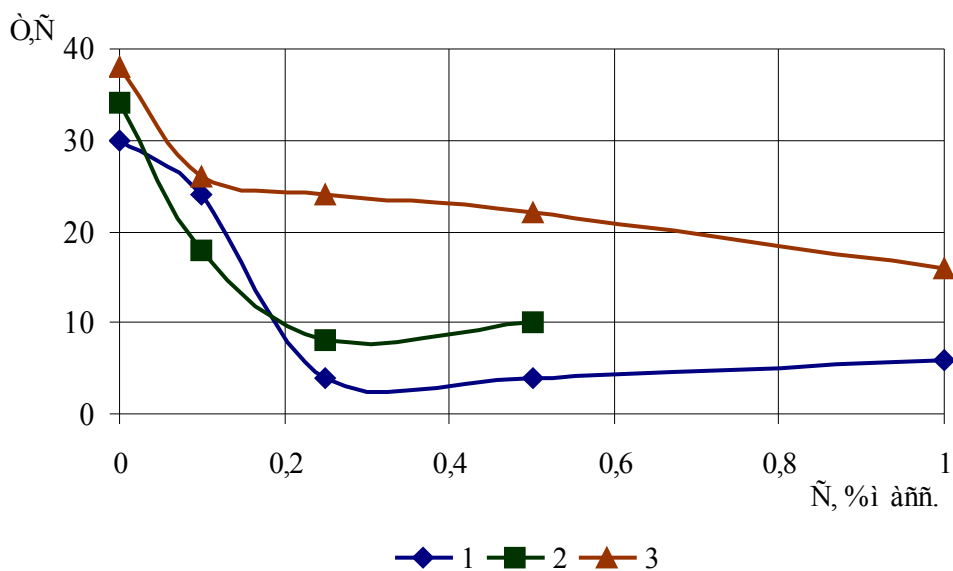


Рисунок 6. Зависимость температуры застывания (T) вакуумных газойлей от содержания (C) присадки Б:
1-фр. 350-500 °С; 2-фр. 350-540 °С; 3- фр. 350-580 °С

Приемистость фракций с вышеуказанными присадками в большей степени зависит от содержания в них твердых парафиновых углеводородов. Но, кроме того, эффективность применения депрессорных присадок в значительной степени зависит от содержания во фракциях и других групп углеводородов. Из данных таблицы видно, что с увеличением конца кипений фракций в них увеличивается содержание тяжелой ароматики и смол. При этом содержание твердых парафинов, хотя несколько снижается, но температура плавления их повышается, что отрицательно сказывается на эффективности присадок.

Кроме того, во фр. 350-500 °С содержание смол ниже, чем во фр. 350-580 °С и соответственно составляет 3 и 4.4 % масс.

Поэтому при добавлении 0.1% присадки температура застывания для фр. 350-500 °С снизилась до +4 °С, а для фр. 350-580 °С до +21 °С.

Таким образом, установлено, что исследуемые сополимеры присадки А и Б эффективно снижают температуру застывания исследуемых фракций. Наиболее эффективной присадкой для КГФ ЗК и КГФ КК является присадка Б, а для фракций вакуумного газойля, прямогонной дизельной фракции, легкого газойля замедленного коксования и каталитического крекинга является присадка А.

Выводы

1. Исследованы физико–химические свойства средних дистиллятов прямой перегонки и вторичных процессов. Установлено, что КГФ замедленного коксования и каталитического крекинга характеризуется низкой вязкостью, низким содержанием твердых парафинов и относительно низкой температурой застывания по сравнению с вакуумными газойлями прямой перегонки. Дистиллят прямогонный фр. 275-400 °С и экстракт фр. 275-400 °С занимают промежуточное положение по данным показателям качества.

2. Исследована приемистость вышеуказанных дистиллятных фракций к сополимерным депрессорным присадкам А и Б:

- показано, что сополимерные присадки обладают высокими депрессорными свойствами по отношению к дистиллятным фракциям прямой перегонки и вторичных процессов (особенно каталитического крекинга);

- установлено, что максимальная депрессия получена при добавлении 0.25% масс. присадки А и 0.5 % масс. присадки Б.

3. Высокая эффективность сополимерных присадок дает возможность рекомендовать их в качестве депрессоров для получения низкозастывающих судовых топлив.

4. Исследованы физико–химические свойства средних дистиллятов и остаточных компонентов опытных образцов судового маловязкого и высоковязкого топлив, вырабатываемых по традиционной и новой технологиям.

5. Изучена приемистость опытных образцов и партий судовых топлив к сополимерным депрессорным присадкам А и Б. Показана возможность улучшения низкотемпературных свойств судовых топлив, путем введения оптимальных концентраций сополимерных присадок (0.1÷0.25 % масс.). При этом температура застывания топлива снижается в зависимости от содержания и молекулярной массы твердых парафинов, соотношение парафиновых и ароматических углеводородов, асфальтенов и смол, в каждом конкретном случае до определенного предела:

- для судовых маловязких топлив с исходной температурой застывания не выше минус 10 °С до минус 25 ÷ минус 30 °С.

- для судовых высоковязких топлив марки: СВЛ с исходной температурой застывания не выше +5 °С до минус 30 °С; СВТ с исходной температурой застывания не выше +15 °С до минус 15 ÷ минус 20 °С; СВС с исходной температурой застывания не выше +25 °С ÷ минус 10 °С.

6. Разработана и предложена к внедрению на Ново-Уфимском НПЗ новая технология производства единого судового топлива с улучшенными экологическими и эксплуатационными характеристиками на базе утяжеленных вакуумных дистиллятов с концом кипения не выше 450-500 °С и «экологически чистой» сополимерной депрессорной присадки, которая вводится в состав топлива в оптимальной для снижения температуры застывания концентрации 0.1-0.25% масс. (в расчете на 30% -ный раствор присадки в легком каталитическом газойле).

7. Исследованы основные физико-химические и низкотемпературные свойства вакуумных газойлей различного фракционного состава с промышленных

установок АО «НУНПЗ» в качестве базовых компонентов единого судового топлива улучшенного качества.

8. Изучена приемистость вакуумных газойлей к депрессорным присадкам нефтяного происхождения в зависимости от фракционного состава и природы остатка. Разработаны новые составы судового топлива на базе вакуумных газойлей с нефтяными депрессорными присадками, обладающие улучшенными экологическими и эксплуатационными свойствами.

9. Разработана и предложена к внедрению технология производства единого судового «экологически чистого» топлива на Ново-Уфимском НПЗ.

10. Использование перспективных «экологически чистых» депрессорных присадок позволит значительно снизить температуры застывания судовых топлив и тем самым сократить расход дизельного топлива для их приготовления, улучшить не только эксплуатационные, но и экологические характеристики топлив, процесс горения и защиту от износа дизелей, расширить ресурсы дизельных топлив и увеличить отбор светлых нефтепродуктов на НПЗ, решить проблему защиты от вредных выбросов воздушной и водной среды.

Литература

1. Фоломеева А.Г., Кондрашев Д.О., Кондрашева Н.К., Закиров О.А. Восприимчивость нефтяных фракций к экологически чистым депрессорным присадкам. – Тезисы докладов XVI Международной научно-технической конференции «Реактив 2003» - Уфа, 2003.

2. Фоломеева А.Г., Кондрашев Д.О. Депрессорные свойства сополимеров этилена с винилацетатом различного состава и молекулярной массы. - Тезисы докладов IV Конгресса нефтегазопромышленников России.-Уфа, 2003.-с.122-123.

3. Башкатова С.Т., Россинский В.М., Котин Е.Б. и другие. Перспективы использования депрессорной присадки ПДП в дизельных топливах. //Химия и технология топлив и масел.–1993.–№9.–С.38.

4. Митусова Т.Н., Полина Е.В., Калинина М.В. Современные дизельные топлива и присадки к ним. – М.: Техника, 2002. – 64 с.

5. Митусова Т.Н., Сафонова Е.Е., Брагина Г.А., Бармина Л.В. Дизельные топлива и присадки, допущенные к применению в 2001-2004 гг. / / Нефтепереработка и нефтехимия. – 2006. - № 1. – С. 12-14.

6. Ахметов С.А. Производство моторных топлив. – Уфа: УГНТУ, 1990.– 100с.

7. Кондрашев Д.О., Фоломеева А.Г., Кондрашева Н.К. Исследование влияния депрессорных присадок на низкотемпературные свойства дизельных топлив./ Башкирский химический журнал, 2002. - Том 9. № 4. - С. 42-44.