

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ СВОЙСТВА СМЕСЕВЫХ ДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ С ДЕПРЕССОРНЫМИ ПРИСАДКАМИ

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

Уфимский государственный нефтяной технический университет

Проведен сопоставительный анализ действия наиболее распространенных в промышленности синтетических и природных депрессорных присадок на низкотемпературные свойства товарного дизельного топлива и его смесей с легким газойлем каталитического крекинга, а также утяжеленной прямогонной дизельной фракции. Установлена оптимальная концентрация депрессорных присадок и компонентный состав товарной смеси дизельного топлива, при которых достигается максимальное снижение его температуры застывания.

Использование депрессорных присадок является одним из наиболее эффективных способов улучшения низкотемпературных свойств дизельных топлив и расширения их ресурсов [1-3]. Полимеры достаточно широко применяют в качестве депрессорных присадок к топливам и маслам [2,6]. Наибольшее распространение у нас в стране и за рубежом за последние годы нашли такие присадки, как сополимеры этилена с винилацетатом, получаемые при высоком давлении, и сополимеры акрилатов и метакрилатов [3-5,7].

В работе подробно изучена эффективность действия широко применяемых товарных депрессорных присадок типа полиметакрилат марки «Д» (ПМА «Д»), сополимер этилена с винилацетатом (ВЭС) и АЗНИИ ЦИАТИМ-1 на низкотемпературные свойства дизельного топлива в зависимости от его компонентного и фракционного состава. Кроме того, в ней представлены результаты исследования приемистости обычной и утяжеленной дизельной фракции, а также смеси первой с легким газойлем каталитического крекинга, к таким природным депрессорам, как дистиллятный крекинг-остаток (ДКО), полученный в процессе термического крекинга дистиллятного сырья при переработке смеси сернистых западносибирских нефтей, и выделенные из него асфальтены (рис.1-3).

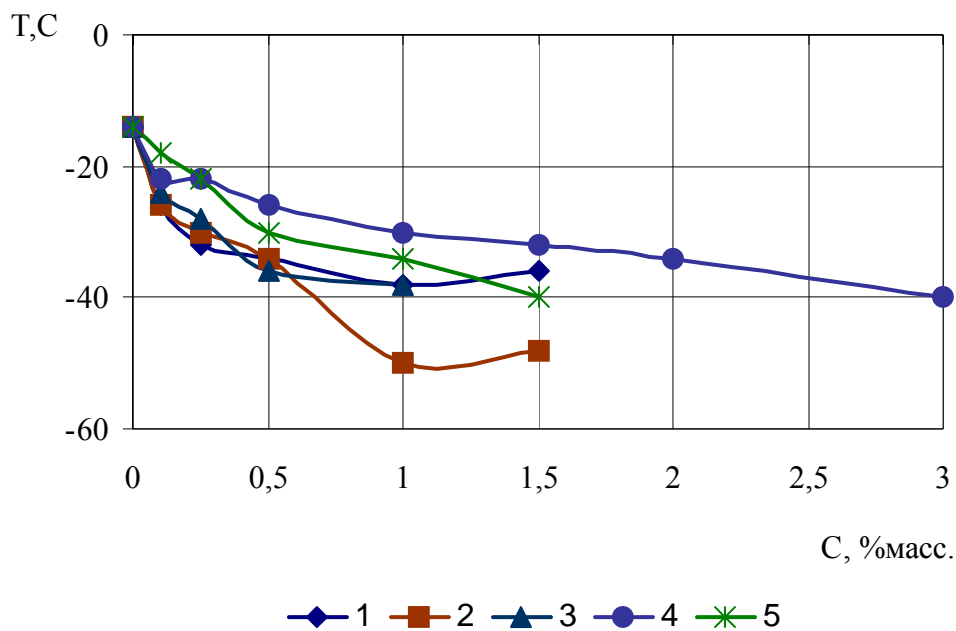


Рисунок 1. Приемистость товарного дизельного топлива к депрессорным присадкам:
1-ВЭС; 2-ПМА «Д»; 3-АЗНИИ ЦИАТИМ-1; 4-ДКО; 5-Асфальтены

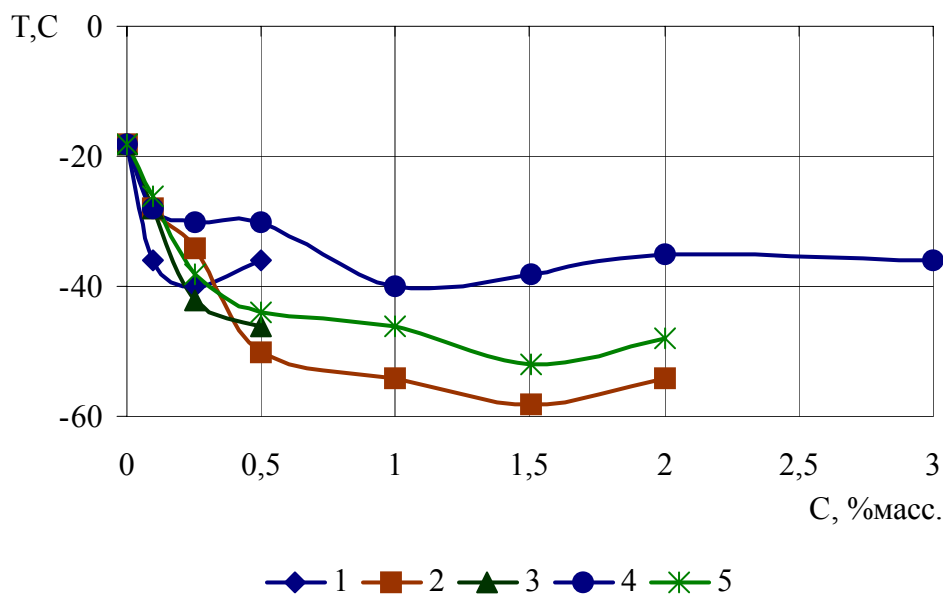


Рисунок 2. Приемистость смеси дизельного топлива и легкого газойля каталитического крекинга (в соотношении 1:1) к депрессорным присадкам:
1-ВЭС; 2-ПМА «Д»; 3-АЗНИИ ЦИАТИМ-1; 4-ДКО; 5-Асфальтены

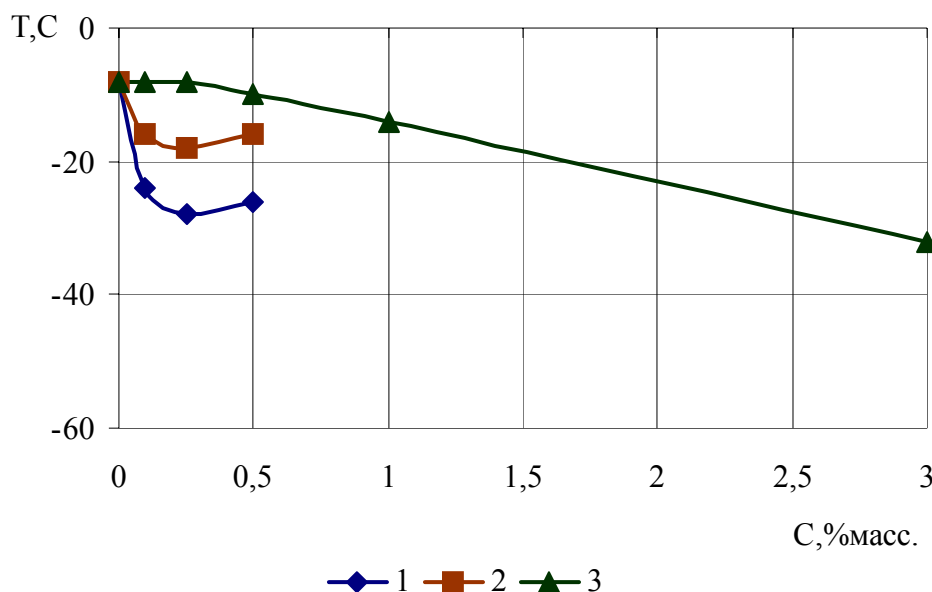


Рисунок 3. Приемистость прямогонной дизельной фракции 230-400 °C западносибирской нефти к депрессорным присадкам: 1-ВЭС; 2-ПМА «Д»; 3-АЗНИИ ЦИАТИМ-1

В результате экспериментальных исследований установлено, что эффективность действия одних и тех же депрессорных присадок при добавлении к дизельным фракциям различной природы и состава в каждом конкретном случае неодинакова, что очевидно связано с фракционным и углеводородным составом базового топлива. Так, при исследовании приемистости дизельных фракций к присадкам ВЭС и ПМА «Д» установлена лучшая восприимчивость к ним летнего дизельного топлива, чем утяжеленной прямогонной дизельной фракции из западносибирской нефти с пределами выкипания 230-400 °C (табл. 1-2).

Наиболее эффективна в данном случае присадка ПМА «Д», которая при введении ее в состав летнего дизельного топлива в количестве 1,0% масс. снизила температуру его застывания до минус 50 °C. При этом максимальная депрессия температуры застывания базовой фракции составила $\Delta T = 36$ °C (см. рис.1). Температура застывания утяжеленной прямогонной дизельной фракции 230-400 °C снизилась лишь до минус 18 °C ($\Delta T = 10$ °C) при введении в ее состав 0,25% мас. присадки ПМА «Д» (см. рис. 3). Меньшей эффективностью в данном случае обладают присадки ВЭС и АЗНИИ ЦИАТИМ-1, при добавлении 1,0% мас.

каждой из которых температура застывания летнего дизельного топлива достигла лишь минус 38 °С. Максимальная депрессия температуры застывания топлива в обоих случаях равна $\Delta T = 24$ °С.

Таблица 1

Приемистость товарного летнего дизельного топлива к депрессорным присадкам

Присадка	Показатель	Концентрация присадки, % масс									Максимальная депрессия, °С
		0	0.1	0.25	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0	5.0	
ВЭС	Тз.°С	-14	-26	-32	-34	-38	-36	-	-	-	24
ПМА «Д»	Тз.°С	-14	-26	-30	-34	-50	-48	-	-	-	36
АЗНИИ ЦИАТИМ-1	Тз.°С	-14	-24	-28	-36	-38	-	-	-	-	24
ДКО	Тз.°С	-14	-22	-22	-26	-30	-32	-34	-40	-26	26
Асфальтены	Тз.°С	-14	-18	-22	-30	-34	-40	-	-	-	26

Таблица 2

Приемистость прямогонной дизельной фракции 230-400 °С западносибирской нефти к депрессорным присадкам

Присадка	Показатель	Концентрация присадки, % масс							Максимальная депрессия, °С
		0	0.1	0.25	0.5	1.0	3.0	5.0	
ВЭС	Тз.°С	-8	-28	-28	-26	-	-	-	20
ПМА «Д»	Тз.°С	-8	-16	-18	-16	-	-	-	10
ДКО	Тз.°С	-8	-8	-8	-10	-14	-32	-28	24

Следует отметить, что для утяжеленной прямогонной дизельной фракции наиболее эффективной является сополимерная присадка ВЭС по сравнению с ПМА «Д», тогда как оптимальные концентрации обеих в данном случае в 4 раза меньше. Однако температура застывания утяжеленной прямогонной дизельной фракции 230-400 °С снизилась до минус 28 °С ($\Delta T = 20$ °С) и минус 18 °С ($\Delta T = 10$ °С) при введении в ее состав по 0.25% мас. присадки ВЭС и ПМА «Д» соответственно (см. рис. 3).

Температура застывания летнего дизельного топлива при использовании природного депрессора ДКО снизилась до минус 40 °С, а максимальная депрессия составила $\Delta T = 26$ °С. При этом оптимальная концентрация в топливе нефтяного остатка значительно выше, чем синтетической присадки, и составляет 3.0% мас.

Введение депрессорных присадок в состав смеси летнего дизельного топлива и легкого газойля каталитического крекинга, взятых в соотношении 1:1, позволяет на 20-40 °С снизить температуру ее застывания, причем оптимальная концентрация почти всех присадок при этом уменьшается в 2 раза и составляет 0.25-0.5% мас. (см. рис. 2 и табл.3).

Таблица 3

Приемистость смеси летнего дизельного топлива и легкого газойля каталитического крекинга (в соотношении 1:1) к депрессорным присадкам

Присадка	Показатель	Концентрация присадки, % масс								Максимальная депрессия, °С ΔT
		0	0.1	0.25	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0	
ВЭС	Тз. °С	-18	-36	-40	-36	-	-	-	-	22
ПМА «Д»	Тз. °С	-18	-28	-34	-50	-54	-58	-54	-	40
АЗНИИ ЦИАТИМ-1	Тз. °С	-18	-28	-42	-46	-	-	-	-	28
ДКО	Тз. °С	-18	-28	-30	-30	-40	-	-	-36	26
Асфальтены	Тз. °С	-18	-26	-38	-44	-46	-52	-48	-	34

Так, например, для снижения температуры застывания летнего дизельного топлива до минус 50 °С потребовалось добавить 1.0% мас. присадки ПМА «Д» (см. табл.1), тогда как для топливной смеси достаточно 0.5% мас (см. табл. 3).

Депрессия температуры застывания вышеупомянутой топливной смеси для нефтяного остатка ДКО также высокая. Температура застывания летнего дизельного топлива и его смеси с легким каталитическим газойлем снизилась до минус 40 °С при введении в их состав ДКО в количестве 3.0 и 1.0% мас. соответственно. Следует отметить, что эффективность депрессорного действия асфальтенов, выделенных из ДКО, заметно возрастает при разбавлении летнего дизельного топлива легким газойлем каталитического крекинга в соотношении 1:1 и увеличивается почти в 1.5 раза (см. рис. 1 и 2).

Из проведенного анализа следует, что использование депрессорных присадок в качестве добавок к товарным дизельным топливам перспективно как с точки зрения улучшения низкотемпературных свойств, так и расширения ресурсов дизельных топлив [6-7].

Для повышения приемистости летних дизельных топлив к полимерным и природным депрессорным присадкам целесообразно в их состав вводить легкий газойль каталитического крекинга (до 50% мас.).

Литература

1. 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.
2. Кондрашева Н.К., Фоломеева А.Г., Кондрашев Д.О. Восприимчивость нефтяных фракций к сополимерам этилена с винилацетатом. // Нефтепереработка и нефтехимия–2003 Тезис доклада IV Конгресса нефтегазопромышленников России.– Уфа: ИПНХП.–2003. С. 121–122.
3. Кондрашева Н.К. Разработка и внедрение новых технологий производства унифицированных видов судовых топлив и осевых масел. Дисс. докт. техн. наук. – Уфа: 1996. – 436 с.
4. Митусова Т.Н. Разработка и внедрение дизельных, печных, судовых и котельных топлив с депрессорными присадками: Автореф. дисс... докт.техн.наук. М.: ВНИИ НП, 1992. - 50 с.
5. Кондрашева Н.К. Разработка и внедрение новых технологий производства судовых топлив и осевых масел из продуктов глубокой переработки нефти // Тез. докл. Всерос. научно-техн. конф. Уфа, 1995. - С.180.
6. Митусова Т.Н., Полина Е.В., Калинина М.В. Современные дизельные топлива и присадки к ним. – М.: Техника, 2002. – 64 с.
7. 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.