

УДК 665.754

ИЗУЧЕНИЕ ПРИЁМНОСТИ ДИСТИЛЛЯТНЫХ КОМПОНЕНТОВ ДИЗЕЛЬНЫХ И СУДОВЫХ ТОПЛИВ К ДЕПРЕССОРНЫМ ПРИСАДКАМ

Рудко В.А., Шайдулина А.А.

Научный руководитель: д.т.н., проф. Кондрашева Н.К.

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санкт-Петербург

Существенным фактором, влияющим на развитие современного рынка дизельных и судовых топлив, является рост доли добычи парафиновой нефти в общем объеме мировой нефтедобычи. Высокотемпературные парафиновые углеводороды, содержащиеся в больших количествах в такой нефти, а при использовании определенных технологических процессов при переработке на НПЗ, переходящие в состав дизельных и судовых топлив, являются основным компонентом, повышающим температуру застывания этих топлив и снижающим подвижность при низких температурах эксплуатации [1,3]. Таким образом, увеличение доли добычи парафиновой нефти приводит к постоянному дефициту промышленности в низкотемпературных дизельных и судовых топливах [1-4]. Актуальность решения существующей проблемы дефицита топлив с улучшенными низкотемпературными свойствами продиктована в первую очередь вновь появившейся необходимостью освоения северных территорий для разработки, в том числе и шельфовых месторождений, а также все возрастающей активностью в изучении Арктики.

На сегодняшний день существует несколько способов улучшения низкотемпературных свойств дизельных и судовых топлив [1,2]. Одним из путей решения данной проблемы может служить облегчение фракционного состава компонентов этих топлив. Например, при получении одного из компонентов дизельного или судового топлива с установки АВТ – прямогонной дизельной фракции, для улучшения низкотемпературных свойств последней обычно обрезают по концу кипения фракцию, выкипающую при 180-360 °С, в которой значительно снижается содержание твердых парафиновых углеводородов. Однако такой способ решения проблемы улучшения низкотемпературных свойств дизельных и судовых топлив приводит к снижению их ресурсов, что противоречит современным представлениям об эффективном использовании нефтяного сырья. Другим, достаточно эффективным способом получения дизельных и судовых топлив, предназначенных для эксплуатации при низких температурах в холодных и арктических климатических зонах, является использование на НПЗ в схемах переработки процессов депарафинизации (карбамидной, цеолитной) и дегидроизомеризации. В первом случае улучшение низкотемпературных свойств топлива происходит за счет выделения из его состава жидких парафиновых углеводородов, которые служат ценным сырьем для нефтехимической промышленности. Во втором случае происходит изомеризация длинных нормальных парафиновых углеводородов в порах селективного катализатора, тем самым снижая температуру застывания топлива. Однако, существенными недостатками двух вышеописанных процессов является высокая стоимость и энергетические затраты, необходимые для введения их в эксплуатацию и последующее применение.

Альтернативой использования вышеописанных способов получения низкотемпературных дизельных и судовых топлив является применение высокоэффективных депрессорных присадок [1,2]. Этот способ в сравнении с предыдущими отличается целесообразностью использования ресурсов нефтяного сырья, так как не предполагает облегчения фракционного состава. Наряду с этим существенным плюсом от применения депрессорных присадок является увеличение

экономического эффекта, так как при получении дизельных и судовых топлив с улучшенными низкотемпературными свойствами по этому способу не требуется применения предварительных высокостоящих и энергозатратных процессов дегидроизомеризации и депарафинизации [1,2].

Высокоэффективные депрессорные присадки, как правило, представляют собой растворы активного вещества, непосредственно обеспечивающие депрессорные свойства, в органическом растворителе, позволяющие снизить температуру застывания не депарафинированных высокозастывающих нефтепродуктов [2]. Существующие к настоящему моменту депрессорные присадки принято классифицировать по строению их активного вещества на полимерные и органические (неполимерные) [5]. К депрессорам первого типа относится присадка ВЭС (рис.), представляющая собой концентраты сополимеров этилена с винилацетатом в парафино-нафтенной фракции, выкипающей при 280-350 °С, или в лёгком газойле каталитического крекинга [2,4,5].

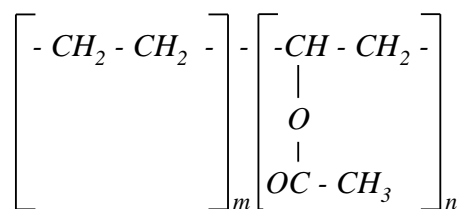


Рис. Сополимер этилена с винилацетатом

Приёмистость различных парафинистых топлив к депрессорным присадкам, иначе говоря, эффективность действия последних, определяется главным образом как химическим составом и строением молекул самой присадки, так и компонентным и углеводородным составом базового топлива [1-3]. При подборе присадки к депрессируемым дистиллятным видам топлив особое внимание следует обратить на содержание в нем твердых парафиновых углеводородов и их температуру плавления.

Для проведения исследований с промышленных установок прямой перегонки нефти (АТ, АВТ) были отобраны фракции дизельного топлива, выкипающие в интервале температур 180-360 °С. С установки каталитического крекинга вакуумного газойля 360-500 °С были отобраны лёгкие газойлевые фракции с температурами выкипания 180-360 °С. С установки замедленного коксования гудрона – фракции, выкипающей выше 500 °С, были отобраны лёгкие газойлевые фракции, с температурами выкипания 180-360 °С. Также были отобраны керосино-газойлевые фракции (КГФ) замедленного коксования и каталитического крекинга, взятые в балансовом соотношении; прямогонная дизельная фракция с пределами кипения 275-400 °С, используемая при получении масла С-9, и экстракт после селективной очистки этой же фракции (275-400 °С); мазут из смеси сернистой западносибирской нефти. Все отобранные фракции использовались в качестве компонентов для получения дизельных и судовых (маловязких и высоковязких) топлив.

Авторами были исследованы две серии опытных образцов депрессорных присадок типа сополимеров этилена с винилацетатом – ВЭС с различной концентрацией активного вещества (звеньев ВА) и молекулярной массой, оцениваемой по показателю текучести расплава (ПТР), на десяти промышленных образцах нефтяных фракций различного фракционного и углеводородного состава.

По результатам проделанных исследований было установлено, что максимальная депрессия температуры застывания исследуемых нефтяных фракций достигается при концентрации депрессорной присадки ВЭС в интервале от 0,10 до 0,50 % масс., и в зависимости от природы и фракционного состава находится в пределах 28-40 °С. При введении депрессорной присадки ВЭС свыше 0,25 % масс.

температура застывания исследуемых нефтяных фракций практически не снижается, а при достижении определённого значения, зависимость температуры застывания топлива от концентрации вводимой в его состав депрессорной присадки, приобретает экстремальный характер (см. таблицу).

Таблица

Приёмистость различных видов топлива к присадке ВЭС

*	Присадка	Показатель	Концентрация присадки, % масс.						Максимальная депрессия, °С ΔТ
			0	0,1	0,25	0,5	1,0	1,5	
1	ВЭС	Тз., °С	-14	-26	-32	-34	-38	-36	24
2		Тз., °С	-18	-36	-40	-36	-	-	22
3		Тз., °С	-8	-28	-28	-26	-	-	20

* 1 - Приёмистость товарного летнего дизельного топлива к депрессорным присадкам; 2 - Приёмистость смеси дизельного топлива и легкого газойля каталитического крекинга (в соотношении 1:1) к депрессорным присадкам; 3 - Приёмистость утяжелённой прямогонной дизельной фракции 230-400 °С западносибирской нефти к депрессорным присадкам.

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

Из десяти исследуемых опытных сополимеров наиболее эффективными оказались три присадки из первой серии с содержанием звеньев винилацетата в количестве 30-40 % и две присадки второй серии с ПТР 0,7-19,2.

Все исследуемые фракции обладают хорошей приёмистостью к присадкам ВЭС и в зависимости от фракционного и группового углеводородного состава снижение их температуры застывания в среднем достигает минус 20-минус 40 °С в интервале концентраций присадок от 0,10 до 0,50 % масс.

Приемистость нефтяных фракций к депрессорной присадке ВЭС в большей степени зависит от содержания в топливе твердых парафиновых углеводородов и возрастает с увеличением молекулярной массы последних.

Библиографический список

1. Кондрашев, Д.О. Эффективность действия депрессорных присадок на низкотемпературные свойства дизельных топлив / Д.О. Кондрашев, А.Г. Фоломеева, Н.К. Кондрашева // Тезисы докладов IV Конгресса нефтегазопромышленников России.- Уфа, 2003. - С. 120-121.

2. Кондрашева, Н.К. Восприимчивость нефтяных фракций к сополимерам этилена с винилацетатом / Н.К. Кондрашева, А.Г. Фоломеева, Д.О. Кондрашев // Тезисы докладов IV Конгресса нефтегазопромышленников России.- Уфа, 2003. - С. 121-122.

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

4. Митусова, Т.Н. Дизельные топлива и присадки, допущенные к применению в 2001-2004 гг. / Т.Н. Митусова, Е.Е. Сафонова, Г.А. Брагина, Л.В. Бармина // Нефтепереработка и нефтехимия, 2006.- М 1.- С. 12-14.

5. Тертерян, Р.А. Депрессорные присадки к нефтям, топливам и маслам. - М.: Химия, 1990. - 140 с.