

А. Ш. Акжигитов, Н. Г. Джумамухамбетов

ВОЗМОЖНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ СМАЗОЧНЫХ МАСЕЛ ИЗ КАЗАХСТАНСКИХ НЕФТЕЙ

Ключевые слова: Малопарафиновая нефть, высокосернистая нефть, высокоиндексное масло, низкозастывающая нефть, смазочные масла, дистиллятные масла, остаточные масла.

В данной работе приводятся результаты исследования состава и свойств малопарафиновых и малосернистых нефтей Западного Казахстана и возможность получения из них высокоиндексных смазочных масел. Установлено, что нефти Эмбинского региона и Междуречья являются прекрасным сырьем для получения различных сортов смазочных масел без применения процессов депарафинизации, сероочистки и т.д. Показано, что для получения высокоиндексных низкозастывающих масел и топлив необходимо исключить их смешение с другими парафинистыми нефтями.

Keywords: Low-paraffin oil, high-sulphurous oil, the high-index oil, low-stiffening oil, lubricant oils, distillate oils, residual oils.

To hired the results of research of composition and properties of the low-paraffin and low-sulphur oils of Western Kazakhstan and possibility of receipt are driven from them high-index luboils. It is set that oils of the Embinsk region and country between are wonderful raw material for the receipt of different sorts of luboils without application of processes of dewaxing, sulphurrefinement etc. It is shown that for the receipt of high-index Low-stiffening oils and fuels it is necessary to eliminate their mixing with other paraffinaceous oils.

Введение

В настоящее время на мировом рынке происходит изменение качества нефтей, сокращается доля высококачественных малосернистых и возрастает доля тяжелых сернистых нефтей [1]. В результате ухудшения сырьевой базы возникают дефицит масел. Поэтому проведение исследований по изучению и получению смазочных масел из малопарафиновых, малосернистых нефтей Эмбы и Междуречья Урал-Волга является важной и актуальной. Как известно, для развития экономики Казахстана приоритетным направлением является разработка и внедрение технологии адаптированных к сырьевым условиям республики. Потребность страны в смазочных маслах оценивается в настоящее время в 530-610 тыс. т/год и с дальнейшим ростом производственной базы республики потребность в смазочных маслах постоянно возрастает. В республике Казахстан функционируют три нефтеперерабатывающих завода, но ни на одном из них не производятся масла, все виды смазочных масел приходится импортировать, причем с колоссальными затратами на приобретение и транспортировки, хотя объем добычи масляных нефтей достаточный. Весь набор смазочных масел может быть получен наиболее дешевым способом из беспарафиновых, бессернистых нефтей новых и старых месторождений Эмбы, а также Междуречья Урал-Волга.

Основная часть

Целью данной работы является анализ имеющегося в лаборатории банка данных по физико-химическим, фракционным и групповым углеводородным составом и качественным технологическим показателем узких и широких прямогонных дистиллятов большой группы беспарафиновых и малопарафиновых нефтей Эмбы и Междуречья Урал-Волга. А также данных, приведенных в справочных материалах и научно-технической литературе по переработке нефти, и выработке заключения об экономической целесообразности отдельной переработки нефтей для производства моторных

масел относительно низкой себестоимости. Имеющиеся в лаборатории банк данных нефтей содержит результаты исследования нефтей сравнительно новых месторождений на протяжении длительного периода.

Первые систематизированные данные по свойствам, химическому составу и характеристике товарных нефтей Эмбинского региона были приведены в справочной книге [2]. Исследованы нефти месторождения южной части региона: Доссор, Макат, Жынгылды, Жолдыбай, Сагиз, Толеген, Ескене, Байшонас, Кульсары, Косшагыл, Каратон и другие. Они преимущественно малосернистые, малопарафиновые, имеют низкие температуры застывания и содержат следовые количества асфальтенов, характеристика которых приведена в таблице 1.

Современные методы фракционирования, разделения и идентификации весьма сложных по составу и строению молекул смесей нефтяных углеводородов ещё не совершенны. Исследование состава и свойств нефти принято начать с определения физико-химических характеристик, значения которых определяются общепринятыми гостированными методами. По этим характеристикам легко устанавливаются близость или различие одних нефтей от других. В свете возможностей перспективы отдельной переработки нефтей Западного Казахстана исследовались составы, физико-химические свойства малопарафиновых нефтей и способы получения из них низкозастывающих смазочных масел [3,4].

В качестве объектов исследования взяты нефти месторождений Танатар, Молдабек Восточный, Жанаталап, Мартыши, Крыммылтык, характеристики которых приведены в таблице 2.

Учитывая фундаментальное научно-техническое и экономическое значение реализации производства базовых дистиллятных и остаточных масел из малосернистых и беспарафиновых нефтей Южной Эмбы и Междуречья Урал-Волга, ускорение процедур выбора и строительства самого завода с уникальной схемой, в качестве сырья переработки при проектировании на основании таблицы 2 предлагается принять Танатарскую нефть.

Таблица 1 – Общие характеристики старых месторождений Эмбы

Нефть, месторождения	Плотность при 20 ⁰ С, г/см ³	Температура застывания, ⁰ С	Парафин		Сера, %	Асфальтены, %	Коксуемость, %
			%	T _{пл} , ⁰ С			
Макальская, юрских горизонтов	0,895-0,910	Ниже-40	0,40-0,64	52,9-55,6	0,2-0,3	следы	0,8-1,1
Доссорская, центральное поле, юра	0,860	Ниже-60	0,31	50	0,13	Отс.	0,50
Доссорская, скв №185, юра	0,842	Ниже-40	0,78	49	0,20	Отс.	0,27
Доссорская, таскудукский участок, юра	0,866	Ниже-60	0,50	50	0,22	Отс.	0,69
Комсомольское, скв №112.	0,886	-44	0,15	-	0,4	-	1,3

Таблица 2 – Общие характеристики беспарафиновых нефтей

Нефть, месторождения	Плотность при 20 ⁰ С, г/см ³	Температура застывания, ⁰ С	Парафин		Сера, %	Смолистые вещества, %	Асфальтены, %	Коксуемость, %	Выход фракции, %	
			%	T _{пл} , ⁰ С					До 200 ⁰ С	До 350 ⁰ С
Танатарская, юра, скв №18, 20, 22	0,8880	Ниже-47	0,50	50	0,20	3,20	следы	0,90	6,0	46,3
Восточный-Жанаталап, юра, скв №62	0,8346	-45	0,41	50	0,30	0,63	0,02	0,65	9,0	52,0
Молдабек Восточный, юра, скв №16	0,8700	-45	0,86	57	0,25	4,84	0,22	1,02	5,0	31,8
Крыкмылтык, товарный	0,8816	-40	0,92	63	0,29	9,5	0,16	3,8	6,0	38,0
Мартышинская, товарная	0,8881	-39	0,8	52	0,36	7,5	1,23	2,25	4,2	36,5

Керосиновые фракции этой нефти обладают высокими октановыми числами (55-58) и могут быть использованы в качестве компонентов автомобильных бензинов и тракторных керосинов. Дизельные топлива имеют низкую температуру застывания (t_з= -68⁰С) и являются компонентами дизельных арктических и зимних топлив. Указанные качества топлив обусловлены высоким содержанием нафтеновых углеводородов, которые в керосиновой фракции (200-300⁰С) составляют более 70%.

Например, керосиновая фракция отобранная в интервале температуры 140-250⁰С с выходом на нефть 15% характеризуется отсутствием серы и температурой начала кристаллизации ниже минус 60⁰С, а дизельная фракция (250—350⁰С) с выходом на нефть 32%, имеет цетановое число 41 и температуру помутнения и застывания ниже 60⁰С, соответственно и при отсутствии серы.

При проектировании отдельных установок нефтеперерабатывающего завода и выборе их технико-экономических показателей, специфики назначения, прежде всего, исходят из химического (углеводородного) состава используемого сырья с учетом допустимых концентраций его отдельных опреде-

ляющих компонентов (парафина, смолоасфальтеновых веществ, серы и др.). Как известно, в настоящее время расширены возможности процессов нефтепереработки, открыты много способов отделения от нефти или от её фракции нежелательных компонентов или примесей, способов химического превращения углеводородов и т.д. Поэтому, современная нефтепереработка позволяет зачастую перерабатывать одну и ту же нефтесмесь по различным вариантам (топливным, масляным или смешанным топливно-масляным).

Характеристика некоторых нефтей Ближнего зарубежья (Россия) и Казахстана – как сырья для производства масел представлена в таблице 3.

Для всех исследованных нефтей суммарный выход масляных фракций составляет большую долю дистиллятной части нефти. Высококипящие дистиллятные и остаточные фракции имеют низкие значения температуры застывания, так как содержат небольшое количество парафинов и церезинов, которые кристаллизуются при низких температурах. Групповой углеводородный состав представлен в основном нафтенно-парафиновыми углеводородами с небольшим количеством ароматических углеводо-

родов. Масла, полученные из нефтей такого основания обладают наиболее пологой кривой зависимости кинематической вязкости от температуры. Эти масла ценные тем, что работают в широком диапазоне температур, так как температурные изменения вязкости для них невелики. При использовании масел в условиях низких температур важно, чтобы вязкость

их не повышалась резко, а при высоких температурах они не должны сильно разжижаться. Для оценки этих свойств применяется показатель индекс вязкости. В таблице 4 показаны потенциальные содержания базовых масел в различных нефтях с различными индексами вязкости.

Таблица 3 – Оценка нефтей по технологической классификации

Нефть	Выход базовых масел, %масс		Индекс вязкости масел		Классификация		
	на нефть	на мазут	дистиллятных	остаточных	группа	подгруппа	тип
Устьбалыкская	29,0	48,0	87	89	M ₁	I ₁	П ₂
Самотлорская	17,9	45,0	85	85	M ₂	I ₁	П ₂
Зап. Сургутская	33,0	52,0	85	85	M ₁	I ₁	П ₂
Узеньская	23,03	39,0	100	100	M ₃	I ₁	П ₃
Танатарская	44,6	83,0	75	95	M ₁	I ₂	П ₁
Ромашкинская	17,6	32,8	83	85	M ₃	I ₁	П ₂

Таблица 4 – Потенциальное содержание базовых масел в различных нефтях

Нефть	Масла с ИВ 85%			Масла с ИВ 95%			Масла с ИВ 105%		
	дистиллят	остат	всего	дистиллят	остат	всего	дистиллят	остат	всего
Устьбалыкская	17,7	11,9	29,6	15,2	9,5	24,7	13,3	7,3	20,6
Самотлорская	14,6	3,3	17,9	11,5	2,3	13,8	6,5	1,1	7,6
Зап. Сургутская	14,8	18,23	33,01	2,4	11,9	14,3	1,8	6,0	7,8
Узеньская	-	-	-	15,5	7,9	24,1	14,7	10,2	24,9
Танатарская	28,2	14,6	42,8	20,4	14,6	35,0	19,7	10,2	29,9
Ромашкинская	8,7	-	8,7	15,8	4,0	19,8	14,6	4,5	19,1

Как видно, потенциальное содержание масел в нефтях колеблется в очень широких пределах, например в Ромашкинской 17,6%, а Танатарской – 44,6%. Из этих таблиц следует, что выходы масел с индексом вязкости 85, 95 и 105% у Танатарской нефти выше и соответственно равны 42,8; 35 и 29,9%. Здесь все нефти кроме Танатарской парафинистые и высокопарафинистые, поэтому при их переработке с целью получения смазочных масел и других товарных нефтепродуктов первоначальные и особенно эксплуатационные расходы будут высокими.

Закключение

Таким образом, для получения низкозастывающих топлив и масел из малопарафинистой нефти, дистиллятные фракции которых отличаются низкой температурой застывания, нельзя их смешивать с парафинистыми нефтями, тем более с высокопарафинистыми.

В этой связи заметим, что весь набор необходимых для республик смазочных масел, специальных низкозастывающих нефтепродуктов, вклю-

чая зимние дизтоплива, с избытком может быть получен наиболее дешевыми способами из малосернистых и малопарафиновых нефтей, без обессеривания и депарафинизации.

Для этой цели необходимо ускорить экспериментальные изучения физико-химических характеристик малопарафиновых и беспарафиновых нефтей всех действующих месторождений Эмбы и Междуречья Урал-Волга, составлять из их конднционнй части варианты нефтесмесей с основными характеристиками близкими к таковым Танатарской нефти – лучшего сырья для выработки высококачественных базовых дистиллятных и остаточных масел.

Литература

1. Надиров Н.К. Нефть и газ. -2000.-№3.-С.9.
2. С.М.Павловой, З.В.Дриацкой. Новые нефти восточных районов СССР.-М.:Химия, 1967, -668с.
3. Фукс И.Г., Спиркин В.Г., Шабалина Т.Н. Основы химмотологии. –М.: Нефть и газ, 2004. -280с.
4. Кулиев Р.Ш., Кулиев Ф.А., Кулиева С.Р. Химия и технология топлив и масел. -2007.-№3. –С.39-43

© А. Ш. Акжигитов – канд. хим. наук, проф. Атырауского института нефти и газа, aman.aing@rambler.ru;
Н. Г. Джумамухамбетов – д-р физ.-мат. наук, проф. Атырауского института нефти и газа, nasikhan_d@mail.ru.

© A. Sh. Akzhigitov - is a candidate of chemical sciences, professor of the Atyrau institute of oil and gas, aman.aing@rambler.ru;
N. G. Jumamukhambetov - is a doctor of physics-matematics sciences, professor of the Atyrau institute of oil and gas, nasikhan_d@mail.ru.