

ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОИНДЕКСНЫХ БАЗОВЫХ МАСЕЛ

Хужакулов Азиз Файзуллаевич

докторант, Академия Наук Республики Узбекистан,
Институт общей и неорганической химии,
Узбекистан, г. Ташкент

Хамидов Босит Набиевич

д-р техн. наук, профессор,
Академия Наук Республики Узбекистан,
Институт общей и неорганической химии,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: azizxujakolov@mail.ru

CHARACTERISTICS OF RAW MATERIALS FOR THE PRODUCTION OF HIGH-INDEX BASE OILS

Aziz Khuzhakulov

PhD student, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan
Institute of General and Inorganic Chemistry,
Uzbekistan, Tashkent

Bosit Khamidov

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan
Institute of General and Inorganic Chemistry,
Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В данной статье приведены результаты сравнительных исследований углеводородного состава средневязких и вязких масляных дистиллятов, получаемых в установках ООО «ФНПЗ» для получения высокоиндексных базовых масел и подбор оптимального режима их селективной очистки фенолом.

ABSTRACT

This article presents the results of comparative studies of the hydrocarbon composition of medium-viscous and viscous oil distillates obtained in the plants of LLC "FNPZ" for the production of high-index base oils and the selection of the optimal mode of their selective purification with phenol.

Ключевые слова: базовые масла, фенол, вязкость, индекс вязкости, парафин, нафтен, дистиллят, плотность, экстракт.

Keywords: base oils, phenol, viscosity, viscosity index, paraffin, naphthenes, distillate, density, extract.

Получение при переработке нефти масляные дистилляты и деасфальтизаты наряду с высокоиндексными малоциклическими нафтеновыми и ароматическими углеводородами с высокой долей, которых боковых цепей содержат в значительном количестве низкоиндексные полициклические ароматические углеводороды, смолы, соединения серы и азота. Для получения наиболее рациональной технологии очистки масляных дистиллятов, обеспечивающей получение масел с заданными свойствами и максимальным выходом, необходимо иметь достаточно полное представление о химическом составе сырья и свойствах входящих в него отдельных групп углеводородов. От химического состава зависят такие важные эксплуатационные характеристики базовых масел, как вязкость, индекс вязкости, температура застывания и др.

Чаще всего углеводородный состав высококипящих нефтепродуктов определяют методом жидкостной хроматографии с использованием природных и синтетических адсорбентов, в частности силикагелей. Компоненты разделяемой смеси обладают разной степенью сродства с неподвижной фазой и поэтому передвигаются через слой адсорбента с различной скоростью, что при достаточной длине слоя приводит к полному разделению смеси на составляющие [1,4].

Цель данной статьи – определение углеводородного состава средневязкого и вязкого (соответственно 5,12 и 8,93 мм²/с при 50 °С) масляных дистиллятов, получаемых на установках ООО «ФНПЗ» (Ферганского нефтеперерабатывающего завода) при переработке киргизской нефти, и подбор оптимального режима

их селективной очистки фенолом. Физико-химические характеристики этих дистиллятов приведены в табл.1.

Таблица 1.

Физико-химические характеристики дистиллятов

Показатели	Масляный дистиллят	
	средневязкий	вязкий
Плотность, при 20 °С, кг/м ³	898	908,8
Показатель преломления, n ²⁰ _D	1,4893	1,5118
Вязкость, мм ² /с		
при 50 °С	21,83	54,58
при 100 °С	5,18	9,02
Индекс вязкости	86,8	65,38
Температура застывания, °С	15	12

Хроматографическое разделение проводили по методике [3] в научно – исследовательском цехе №17 в ООО «ФНПЗ». Для растворения навески и десорбции парафинонафтеновых углеводородов использовали изооктан, для десорбции ароматических углеводородов - толуол. Смолы выделяли ацетоном. Углеводороды подразделяли по показателю преломления n²⁰_D на группы: парафинонафтеновые (n²⁰_D = 1,4893), легкие (1,4893 - 1,5118), средние (1,5118 – 1,5300) и тяжелые (> 1,5300) ароматические.

Все, что растворялось в ацетоне и не растворялось в вышеназванных растворителях, относили к смолистым веществам (содержание смол в средневязком и вязком дистиллятах – соответственно 2,8 и 3,1% масс.). Для каждой группы углеводородов определяли плотность при 20°С, кинематическую вязкость 50 °С и 100°С, индекс вязкости и температуру застывания.

Результаты хроматографического разделения средневязкого и вязкого дистиллятов приведены в табл.2. Средневязкий дистиллят содержит в большом количестве (48,2 % масс.) парафинонафтеновые углеводороды, являющиеся основой масел. Чем больше атомов углерода в боковых цепях нафтено-

вых углеводородов, тем выше вязкость и индекс вязкости масляного дистиллята. Высокая температура застывания (30°С), а также значение показателя преломления и плотности свидетельствуют о преобладании в данном дистилляте n – парафиновых углеводородов.

У легких ароматических углеводородов, доля которых составляет в средневязком дистилляте 31,8 % (масс.), показатель преломления, плотность и вязкость несколько выше, чем у парафинонафтеновых, но их индекс вязкости и температура застывания ниже. По-видимому, это связано с тем, что боковые цепи у ароматических углеводородов короче, чем у нафтеновых, а степень их разветвленности выше.

Средние и тяжелые ароматические углеводороды составляют соответственно 4,8 и 14,1 % (масс.). Данные углеводороды имеют большие плотность, вязкость и показатель преломления, но меньшие индекс вязкости и температуру застывания, что, несомненно, определяется их составом, который представлен полициклическими ароматическими и нафтеноароматическими углеводородами с короткими разветвленными боковыми цепями, имеющими низкий индекс вязкости.

Таблица 2.

Выделение углеводорода из дистиллята

Углеводороды	Выход, % (масс.)	Плотность при 20°С, кг/м ³	Показатель преломления, n ²⁰ _D	Вязкость, мм ² /с		Индекс вязкости	Температура застывания, °С
				при 50 °С	при 100 °С		
Выделенные из средневязкого дистиллята							
Метано-нафтеновые	48,2	876,8	1,4742	16,97	4,71	118	30
Ароматические							
легкие	31,8	890,8	1,4968	19,68	4,89	85,8	24
средние	4,8	918,8	1,5363	29,50	6,21	72,6	19
тяжелые	14,1	968,6	1,5680	34,58	6,38	41,8	17
Метано-нафтеновые	38,3	861,6	1,4753	25,57	6,32	114,2	36
Ароматические							
легкие	27,5	908,3	1,4935	42,82	7,89	79,4	25
средние	12,6	927,7	1,5341	70,51	11,01	68,0	18
тяжелые	20,1	965,6	1,5673	174,5	18,31	37,0	15

Вязкий дистиллят содержит 38,3% (масс.) парафинонафтеновых углеводородов с индексом вязкости 114,2 и высокой температурой застывания, что указывает на преобладание в этой группе парафиновых углеводородов. Суммарное содержание в нем ароматических углеводородов составляет 60,2% (масс.). Их показатель преломления, плотность и вязкость с повышением цикличности увеличиваются, а индекс вязкости и температура застывания снижаются. Полициклических ароматических углеводородов в вязком дистилляте по сравнению со средневязкими на 6,0 % (масс) больше, а их индекс вязкости на 4,8 ед. ниже.

Из полученных данных следует:

1. Средневязкий дистиллят киргизской нефти, полученный четкой ректификацией в промышленных

условиях, является более предпочтительным сырьем для масел, чем вязкий дистиллят: потенциальный выход из него высококачественного рафината выше на 21,8%;

2. Для селективной очистки вязкого дистиллята требуются большее соотношение фенола и сырья, растворитель большей селективности и большее число теоретических ступеней экстракции [4], чем для средневязкого дистиллята;

3. Высокое содержание средних ароматических углеводородов (12,6 % вместо 4,8% в средневязком дистилляте) дополнительно осложняет разделение желательных и нежелательных углеводородов между рафинатной и экстрактной фазами.

Список литературы:

1. Спиркин В.Г., Фукс И.Г. Химия смазочных масел (состав, получение и применение): Учеб. пособие. – М.: Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа имени И.М.Губкина, 2004.-424 с.
2. Айвазов Б.В. Введение в хроматографию. М., Химия, 1983. - 240 с.
3. Голдберг Д.О. Контроль производства масел и парафинов. М., Химия, 1964. - 273 с.
4. Казаков Л.П., Крейн Н.Э. Физико-химические основы производства нефтяных масел. М., Химия, 1978. - 320 с.