

Azərbaycanda sürtkü yağları sənayesinin inkişafı

V.M. Abbasov, k.e.d.,
S.E. Abdullayev, t.ü.f.d.,
R.Z. Həsənova, t.e.d.,
S.B. Loğmanova, t.ü.f.d.,
B.M. Əliyev, f.-r.e.n., Y.H. Yusifov
Neft-Kimyа Prosesləri İnstitutu

Açar sözlər: baza yağı, PMR-spektroskopiya, aşqar, oksidləşməyə qarşı stabillik, SAE 15W-40 yağı.

DOI.10.37474/0365-8554/2021-4-38-42

e-mail: lab.21@mail.ru

Развитие масляной промышленности в Азербайджане

В.М. Аббасов, д.х.н., С.Э. Абдуллаев, д.ф.т.н., Р.З. Гасанова, д.т.н., С.Б. Логманова, д.ф.т.н., Б.М. Алиев, к.ф.-м.н., Ю.Г. Юсифов
Институт нефтехимических процессов

Ключевые слова: базовое масло, ПМР-спектроскопия, присадки, термоокислительная стабильность, масло SAE 15W-40.

Учитывая нафто-парафиновый характер масляных фракций балаханской масляной нефти приведены результаты исследований по использованию полностью и частично дегароматизированных масляных фракций этой нефти в качестве базовых масел, а также в смеси с базовым гидрокрекингным маслом – VHVI в количестве 25–50 %.

Сняты ПМР-спектры исходных и полученных масел. Показана возможность получения полусинтетического моторного высокостабильного масла SAE 15W-40 путем использования в качестве базового компонента смеси T-46 и высокоиндексного гидрокрекингного масла (VHVI-4) 68 % (T-46 – 65 % + VHVI-4 – 35 %) + пакета присадок Lubrizol – 32 %, которое по противокислительным свойствам не уступает полусинтетическому маслу SAE 15W-40, содержащему в качестве базового компонента смесь масел T-46 – 40 % + гидрокрекингного VHVI-4 – 32 % + масло селективной очистки SN-600 – 20 % + пакет присадок Беларусь, а также чисто синтетическому маслу SAE 15W-40, содержащему SN-180 – 38 %, VHVI-4 – 27 % + концентрат Lubrizol – 35 %.

Development of oil industry in Azerbaijan

V.M. Abbasov, Dr. in Ch. Sc., S.E. Abdullayev, PhD in Tech. Sc., R.Z. Hasanova, Dr. in Tech. Sc., S.B. Loghmanova, PhD in Tech. Sc., B.M. Aliev, Cand. in Phys.-Math. Sc., Yu.H. Yusifov
Institute for Petrochemical Processes

Keywords: base oils, PMR spectroscopy, additives, thermo-oxidative stability, SAE 15W-40 oil.

Considering the naphthenic-paraffin nature of the oil fractions of Balakhany oil, the paper presents the results of studies on the use of fully and partially dearomatized oil fractions of this oil as base oils, as well as their use in a mixture with base hydrocracked oil – VHVI, used in amounts of 25–50 %.

The PMR spectra of the starting and obtained oils were recorded. The possibility of obtaining semi-synthetic high-stability motor oil SAE 15W-40 by using a mixture of T-46 and high-index hydrocracking oil (VHVI-4) 68 % (T-46 – 65 % + VHVI-4 – 35 %) + additive package was shown. Lubrizol – 32 %, which is not inferior in antioxidant properties to the semi-synthetic oil SAE 15W-40, containing as a base component a mixture of T-46 oils – 40 % + hydrocracking VHVI-4 – 32 % + selective oil SN-600 – 20 % + package additives of Belarus, as well as pure synthetic oil SAE 15W-40, containing SN-180 – 38 %, VHVI-4 – 27 % concentrate + Lubrizol – 35 %.

Sürtkü yağları sənayesinin inkişaf tendensiyası daha təmiz, aşağı buxarlanma qabiliyyəti və uzun istismar müddətinə malik yağların alınmasına yönəldilib. Buna hidrokrekinq, hidroparafinsizləşdirmə, hidroizomerləşmə prosesləri ilə nail olunur. Sonra isə aşağı keyfiyyətli molekulların formalaşması nəticəsində yüksəkkeyfiyyətli baza yağları alınır [1].

Hazırda mühərrik yağları dərın katalitik hidrokrekinqlə dünya liderləri – əsasən Lubrizol və Infineum tərəfindən istehsal olunmuş aşqarlar paketi vasitəsilə balanslaşdırılaraq əldə edilir [2, 3].

SK ZIC şirkəti yüksəkkeyfiyyətli – VHVI Technology baza yağları istehsal edir. Onlar öz texnologiyalarını qoruyur və qısaltdılmış simvollarla təqdim edir: Shell – XHVI (Extra High Viscosity Index); Exxon – ExSyn; SK – VHVI.

HVI baza yağlarının əsas hissəsini təşkil edir (özlülük indeksi (ÖI) 93-115). Onlar həlledicilərlə dərın ekstraksiya ilə alınır. Bu yağlar “Solvent Neutral” adlandırılır və N hərfi ilə qeyd olunur, məsələn, 100N, 500N. Shell şirkəti yağları HVI 6, HVI 95, HVI 160, HVI 165 və s., HVI (High Viscosity Index) – yüksək ÖI-ni, rəqəm isə 40 °C-də özlülüyü göstərir.

Hidrokrekinq yağları, demək olar ki, bütünlüklə ucuz sintetik komponentlərdən (~4 dofa), onun xammalının zənciri isə 20–35 və daha çox atomdan ibarətdir. Krekinq zamanı uzun zəncir parçalanır, parçalanma yeri hidrogenləşərək hidrogenlə dolur (“hidrokrekinq” adı buradan yaranıb). Yaranmış birləşmənin yeni quruluşu və xüsusiyyəti var.

Tədqiqatda unikal Balaxanı neftinin yağ fraksiyasından alınmış baza yağından motor yağı almaq

üçün istifadə edilmişdir.

Yağlı Balaxanı neftinin tərkibi və xassələri uzun illər Azərbaycan əmlimləri tərəfindən tədqiq edilmişdir. Cədvəl 1-də bu tədqiqatların nəticələri verilmişdir.

Hələqəvi tərkibin göstəriciləri ədəbiyyatdan götürülmüş [4].

Kütə spektroskopiyamın nəticələri cədvəl 2-də verilmiş [5].

Göründüyü kimi, Balaxanı yağlı neftinin ilkin yağ fraksiyasında ~18–20 % aromatik, 72–80 % naften-parafin karbohidrogenləri, parafin zəncirlərinin payı 61.4 % təşkil edir. Naften karbohidrogenləri əsasən mono-, bi- və tritsiklik şəkildədir.

Doymuş hissədən karbamid və seolitin köməyilə kompleks əmələ gətirməklə n-izoparafin karbohidrogenlərini ayırmaq olar. N-parafinlərin struktur-qrup tərkibi qaz-xromatoqrafiya, naften-parafin və aromatik karbohidrogenləri kütlə-spektroskopiya üsulu ilə təyin edilir.

Balaxanı yağlı neftinin doymuş yağ fraksiyalarının analizi göstərir ki, yağ fraksiyaları (350–400 və 400–450 °C) 1.75–2.8 % izoparafinlərdən ibarətdir. Doymuş karbohidrogenlərin tərkibində naftenlərin 70 %-dən çoxdur, mono- və bitsiklik quruluşlara malikdir. Yağ fraksiyalarının aromatik hissəsini alkilbenzol, naftalin atsenafenlər təşkil edir [5].

Balaxanı yağlı neftinin yağ fraksiyasının naften-parafinlərinin xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq məqalədə göstərilən neftin tam və qismən aromatisizləşdirilmiş yağ fraksiyaları baza yağı kimi götürülmüşdür. Eləcə də onların hidrokrekinq baza yağı VHVI baza yağının 25–50 % qarışığı-

Cədvəl 1

Balaxanı yağlı neftinin fraksiyaları	Karbohidrogenlərin miqdarı, %		
	aromatik	naften	parafin zənciri
İlkin fraksiya, 360–480 °C	20–23	17–50	25–61.4
Aromatisizləşdirilmədən sonra	–	41.2–47.1	58.8–52.9

Cədvəl 2

Balaxanı yağlı neftinin fraksiyaları, °C	Karbohidrogenlərin miqdarı, %				
	aromatik	naften			
350–400	18.3	79.4			
400–450	31.0	65.0			
Doymuş hissənin təhlili (naftenlər)					
	mono	bi	tri	tetra	penta
350–400	2.02	1.18	1.05	0.81	0.14
400–450	2.10	2.01	1.55	1.08	0.18

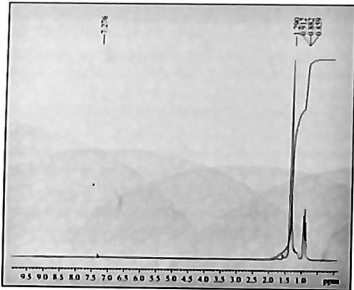
Сədvəl 3

Göstəricilər	T-46 Balaxanı yağlı nefti, 350-480 °C fraksiya	VHVI-4, hidrokrekinq yağ	T-46 + VHVI-4 nümunələri, %				SN-180-SN-600 yağları
			75:25	65:35	60:40	50:50	
Kinematik özlülük, mm ² /s; 100 °C-də	8.08	4.44	6.59	6.13	5.94	5.61	4.8-11.2
40 °C-də	47.37	20.33	48.01	41.03	38.18	33.65	-
Özlülük indeksi	59.2	132.9	84.7	92.5	97.3	104.2	99-110
Sıxlıq, 20 °C-də, kq/m ³	903.4	825.7	882.3	874.6	870.9	863.2	864.4-877.0
Aromatik karbohidrogenlərin miqdarı, %	13.0	Yoxdur	-	8.0	-	-	0.5-2.0

Сədvəl 4

Nümunələr	Hidrogenlə müxtəlif struktur qruplarında paylanması, %					Aromatiklik dərəcəsi f _a	İzoparafin indeksi I
	II ₁	II ₂	II ₃	II ₄	II ₅		
I	2.5	4.5	13.2	47.6	32.2	0.13	0.45
II	-	-	3.7	69.4	26.9	-	0.26
III	1.8	3.0	8.9	55.8	30.5	0.08	0.36
IV	0.4	1.2	12.2	56.1	30.1	0.01	0.36
V	-	-	14.3	51.9	33.8	-	0.43

Qeyd. I - T-46, silikaqəllə təmizləmədən sonra; II - VHVI-4, hidrokrekinq yağ, Tatneft; III - T-46 (65 %) + VHVI-4 (35 %); IV - dərin selektiv və sırt hidrotəmizləmədən alınan SN-180 baza yağ; V - T-46, bentonitlə təmizləmədən sonra.

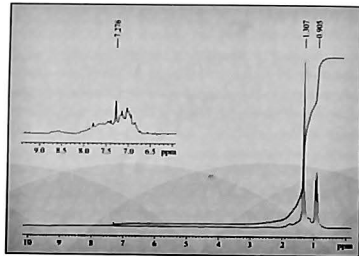


Şəkil 1. VHVI-4 hidrokrekinq yağ nümunəsinin PMR spektri

dan istifadə edilmişdir. T-46 baza ilkin komponentlərinin, VHVI - baza yağının və alınan qarışığın keyfiyyət göstəriciləri cədvəl 3-də verilmişdir.

Cədvəl 3-dən göründüyü kimi, göstərilən komponentləri 65:35 (T-46 : VHVI) götürməklə kinematik özlülüğü 100 °C-də 6.13 mm²/s, ÖI 92.6, tərkibindəki aromatik karbohidrogenlərin miqdarı 8 % olan baza yağ almaq mümkündür.

Cədvəl 4-də yağ nümunələrinin PMR-spektroskopiyasının nəticələri, şəkil 1 və 2-də isə spektrləri göstərilmişdir.



Şəkil 2. T-46 65 % + VHVI-4 35 % yağ nümunəsinin PMR spektri

Göstərilən yağların spektrləri "Bruker" (Almaniya) şirkətinin impulslu "Furye" spektrometrində 300.18 MHz işıq tezliyində dəyərə edilmiş xloroform həlledicisində otaq temperaturunda çəkilmişdir. Müxtəlif qrup strukturlarında protonların miqdarı uyğun rezonans udma zolaqlarının inteqrasiya edilməsi ilə təyin edilmişdir.

Cədvəl 4-dən göründüyü kimi, VHVI-4 hidrokrekinq yağının naftin strukturunda H_{naftin} hidrogenin miqdarı təmizlənmiş T-46 distillatından fərqlənir.

Qeyd etmək lazımdır ki, Balaxanı yağlı neftinin təmizlənmiş baza yağları (I, V) ardıcıl ola-

raq dərin selektiv və hidrotəmizlənmiş (IV) SN yağlarına yaxındır. Təmizlənmiş T-46 yağının naftin strukturunda hidrogenin miqdarı 13.2-14.3 %, H₂ vaziyətində isə 32.2-33.8 % təşkil edir. SN yağında uyğun olaraq H_{naftin} - 12.2 %, H₂ - 30.1 %-dir.

Motor yağının hazırlanmasında SN yağından baza komponenti kimi istifadə edilmişdir. Baza yağının keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq üçün T-46 nefti yağının və VHVI yağlarının müxtəlif nisbətlərdə (25-50 % VHVI) kompaundu hazırlanmışdır.

Cədvəl 3-ün göstəricilərindən göründüyü kimi, VHVI yağının həcmi artıqca ÖI artır. ÖI 92.6-ya kimi artmış III nümunəsinin spektral analizi göstərir ki, izoparafin indeksini 0.45-dən (T-46)

Nümunələr

Baza yağları:

1. T-46 - 75 % + VHVI-4 - 25 %
2. T-46 - 65 % + VHVI-4 - 35 %
3. T-46 - 50 % + VHVI-4 - 50 %
4. T-46 - baza yağ
5. VHVI - hidrokrekinq yağ

Yağlar, aşqarlarla:

6. T-46 - 68 % + Lubrizol aşqarların konsentrasi - 32 %
7. T-46 - 60 % + Lubrizol aşqarların konsentrasi - 40 %
8. T-46 - 40 % + VHVI-4 - 32 % + SN-600 - 20 % + Viscoplex - 2.0 % + Belarus aşqarlar paketi - 6.0 %
9. SN-150 - 38 % + VHVI-4 - 27 % + Lubrizol aşqarların konsentrasi - 35 %

Çöküntünün miqdarı, %

- 1.4
- 1.47
- 0.85
- 2.92
- 0.17

- 0.44
- 0.18
- 0.47
- 0.17

Notisə

Göründüyü kimi, bütün baza yağları yüksək miqdarda çöküntü verir - 1.4-2.92 %, T-46 və VHVI (65:35) qarışığı üçün qalıq 1.47 %, hidrokrekinq yağ üçün - 0.17 % təşkil edir.

Aşqarlarla qarışdırılmış yağ nümunələrinin (№ 6) 68 % (T-46 + VHVI) və 32 % Lubrizol aşqar qarışığı və yağ (№ 7) 60 % T-46 + 40 % Lubrizol nümunələri qənaətbəxş stabilliyə (0.5 %-dən fərqli olaraq 0.18-0.44 %) malikdir. Müqayisə üçün yarımsintetik yağın aşqarlarla qarışığında (№ 8) çöküntünün miqdarı 0.47 %, təmiz sintetik yağda isə 0.17 % təşkil edir.

T-46 yağından baza komponenti kimi və yüksək indeksli hidrokrekinq yağından (VHVI-4) 68 % (T-46 - 65 % + VHVI-4 - 35 % + Lubrizol aşqar konsentrasi - 32 %) istifadə etməklə SAE W-40 yağ alınıb. Alınmış yağın oksidləşməyə qarşı stabillik xüsusiyyətlərinə görə yarımsintetik SAE15W-40 yağından (baza komponenti kimi T-46 - 40 % + hidrokrekinq yağ VHVI-4 - 32 % + selektiv təmizləmə yağ SN-600 - 20 % + Belarus aşqarlar paketi), eləcə də sintetik yağın SAE 15W-40 yağından (tərkibində SN-180 - 38 %, VHVI-4 - 27 % + Lubrizol konsentrasi - 35 %) geri qalmadığı aşkar edilib.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Дэвид К. Крэммер, Брент К. Лак, Расс Р. Керг, Дж.М. Розенбаум. <https://www.machinerylubrication.com/>
2. <http://www.skzic.com/eng/index.asp>
3. <http://www.yubaze.com/eng/index.asp>
4. Кулиев А.М., Кулиев Р.Ш., Алиев М.И. Технология получения и исследование масел из бакинских нефтей. – Баку: Азернефтнешр, 1958, 644 с.
5. Самедова Ф.И. Азербайджанские нефти и их компонентный состав. – Баку: Элм, 2002, 247 с.

References

1. David K. Kremer, Brent K. Lak, Rass R. Kerg, Dzh.M. Rozenbaum. <https://www.machinerylubrication.com/>
2. <http://www.skzic.com/eng/index.asp>
3. <http://www.yubaze.com/eng/index.asp>
4. Kuliev A.M., Kuliev R.Sh., Aliev M.I. Tekhnologia polucheniya i issledovanie masel iz bakinskikh neftey. – Baku: Azerneftneshr, 1958, 644 s.
5. Samedova F.I. Azerbaidzhanskie nefli i ikh komponentniy sostav. – Baku: Elm, 2002, 247 s.