

UOT547.431.5:621.892

**TSİKLİK NEOPOLİOLLAR VƏ PENTAERİTRİT EFİRLƏRİ BAZASINDA YENİ,
YÜKSƏK KEYFIYYƏTLİ SÜRTKÜ YAĞLARI KOMPOZİSİYALARININ
YARADILMASI VƏ TƏDQİQİ**

F.Ə.Qulu-zadə

*AMEA Y.Məmmədəliyev adına Neft-kimya prosesləri institutu
AZ 1025, Bakı, Xocalı prospekti, 30; e-mail:huseynqurbanov23@rambler.ru*

Sintetik sənaye sürtkü yağlarının istismar xassələrini yaxşılaşdırmaq və müasir tələblər səviyyəsinə çatdırmaq məqsədilə sənaye PET efirlərinə tsiklik neopoliolların müxtəlif quruluşlu efirlərinin 5-20% əlavəsilə yağı kompozisiyaları hazırlanmış və xassələri tədqiq edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, hazırlanmış kompozisiyalar ilkin efirlə müqayisədə yüksək göstəricilərə malikdirlər; kompozisiyaların xassələrində sinergizm müşahidə olunur: özlülük indeksi (Öİ) 140 vahidə kimi, alışma temperaturu 241°C -ə qədər yüksəlir, donma temperaturu mənfi $60^{\circ}\text{C} \div \text{mənfi } 62^{\circ}\text{C}$ -ə enir, ən əsası mənfi 40°C -də özlülük $9600\text{-}10100\text{mm}^2/\text{s}$ intervalında olur. Alınan nəticələr göstərir ki, bu yolla sintetik sənaye efir yağlarının xassələrinin yaxşılaşdırılması səmərəli və perspektivlidir.

Açar sözlər: yağı kompozisiyaları, mürəkkəb efirlər, sürtkü yağları, istismar xassələri, sinergizm effekti.

GİRİŞ

Hazırda dünya ədəbiyyat mənbələrində daha perspektivli istiqamət olan III nəsil aviasiya yağlarının yaradılması və istifadəsi yollarının araşdırılması və tədqiqinə çox geniş yer verilir [1-3]. Bu tipli yağlar 225°C və daha yuxarı temperaturda işləyə bilmək qabiliyyətinə malik olmalı, onlarda özlülük-temperatur göstəriciləri, termooksidləşmə stabilliyi kəskin dəyişməməli, sürtünən hissələr arasında yağlama prosesi təmin olunmalı, reoloji xassələrdə sıçrayışlar baş verməməli və s. Mənbələrin araşdırılması göstərir ki, çoxatomlu spirtlərin mürəkkəb efirləri hazırda və perspektivdə aviasiya baza yağlarının əsas hissəsini təşkil etməkdədir.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, son 10 ilin elmi-texniki və patent mənbələrində aviasiya yağlarının, həmçinin yüksək termiki stabilliyə malik xüsusi mayelərin sintezinə demək olar ki, rast gəlinmir [4].

Mənbələrin araşdırılması göstərir ki, qazoturbin mühərrikli (QTU) və turboreaktiv mühərrikli (TRU) sistemləri üçün aviasiya yağları əsasən poliollar əsasında

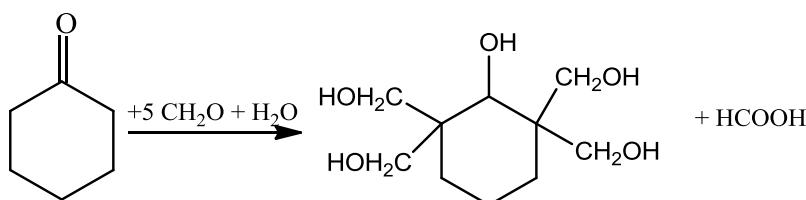
kompozisiyaları yaradılması ilə həyata keçirilir. Belə yağı növlərinə ACMO-200, L3-240, ПТС-225 yağları daxildir. Ədəbiyyatdan o da məlumdur ki, ABŞ-da MİL-L-23699 spesifikasiyası üzrə istehsal olunan aviasiya yağları da poliolların mürəkkəb efirləri bazasında hazırlanır və istifadə olunur. Qeyd edildiyi kimi yüksək keyfiyyətli sürtkü yağlarına tələbatın daha da artması mövcud yağların xassələrinin yaxşılaşdırılmasını, yeni yağların yaradılması zərurətini gündəmə götürir. Bu sahədə aparılan məqsədyönlü tədqiqatlar bir daha sübut edir ki, qeyd olunan problemin həllində ən səmərəli və iqtisadi cəhətdən sərfəli yol yeni yağ kompozisiyalarının yaradılmasıdır. Bu nöqtəyi nəzərdən sənaye PET yağlarının keyfiyyətlərini müasir standartlar səviyyəsinə yüksəltmək məqsəsilə 2,2,6,6-tetrametiloltsikloheksanolun (TMTH) müxtəlif quruluşlu efirləri sintez olunmuş və onlar PET yağına 5-20% əlavə olunmaqla yağı kompozisiyaları hazırlamaq və xassələri tədqiq edilmişdir.

TƏCRÜBİ HİSSƏ

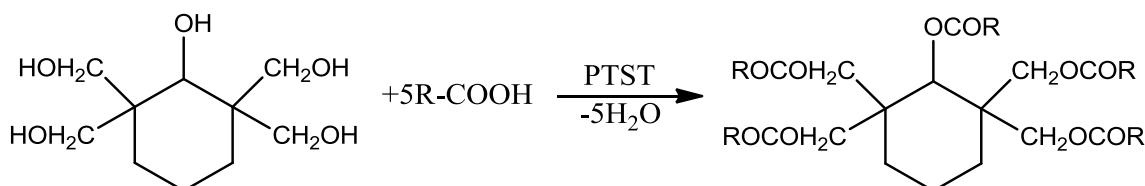
TMTH-un simmetrik efirlərinin alınması üçün kapron və kapril turşuları ilə tam efirləşməsi aparılmışdır. Bunun üçün spirt:turşu 1:5,2 nisbətində götürülmüş, bütün hidroksil qrupları efirləşdirilmişdir. Katalizator

olaraq, para-toluolsulfoturşu (PTST) götürülmüşdür [5].

İlkin polispirt olan TMTH məlum metodika üzrə Kannisaro-Tišenko reaksiyası əsasında həyata keçirilmişdir.



Simmetrik efirlərin alınmasını sxematik olaraq aşağıdakı kimi göstərmək olar:



burada R=-C₅H₁₁, -C₆H₁₃, -C₇H₁₅

TMTH-in kapron turşusu ilə simmetrik efiri aşağıdakı metodika üzrə sintez olunur: 44 q. (0.2 q.mol) TMTH-un üzərinə 139.2 q. (1.2 q. mol) kapron turşusu və 1% kütlə (2.0 q.) PTST, 50 ml toluol əlavə olunur, qarışq reaksiya zamanı suyun tam qurtarmasına qədər qızdırılır (120-150°C). Bunun üçün 3-3.5 saat vaxt tələb olunur. Alınan məhsul əvvəlcə 3%-li qələvi məhlulu, sonra isə su ilə neytral mühitə kimi yuyulur, qurudulur və həllədici qovulduğdan sonra məhsul vakuuma verilir. Nəticədə 117.8 q. simmetrik efir alınır ki, bu

da nəzəri çıxımın 80.2%-ni təşkil edir. TMTH-un kapril turşusu ilə simmetrik efiri də analoji qaydada alınır, nəticədə efirin miqdarı 123.5 q. olur (çıxım 79.8%). Simmetrik efirlərin fiziki-kimyəvi göstəriciləri öyrənilmişdir (cədvəl 1).

Alınan efirlər rəngsiz, yağaoxşar mayelər olub, yuxarı qaynama temperaturuna malikdirlər. Onların quruluşu və identifikasiyası element analizi, turşu və efir ədədlərinin təyini, İQ və NVR spektr üsul və metodları sübuta yetirilmişdir [6].

ALINMIŞ NƏTİCƏLƏRİN MÜZAKİRƏSİ

Sintez olunmuş efirlərin özlülük-temperatur göstəriciləri 2-ci cədvəldə verilmişdir. Göründüyü kimi, simmetrik efirlər nisbətən yüksək özlülüyü (10.19-10.72), özlülük indeksinə (128-132 vahid), yuxarı alışma temperaturuna (276-291°C), aşağı donma temperaturlarına (-52÷-56°C) malikdirlər. 3-cü cədvəldə hazırlanmış kompozisiyaların özlülük-temperatur xassələri verilmişdir. Cədvəl 3-dən göründüyü kimi TMTH-in simmetrik efirlərinin PET efirinə 5-

20% əlavəsilə bütün hallarda müsbət dəyişiklər baş verir. Alınan göstəricilər PET əsasında hazırlanmış B-3B sənaye yağının göstəricilərindən geri qalmırlar, hətta bəzi göstəricilər onlardan üstündür. Mənfi 40°C temperaturda özlülük 12500mm²/s əvəzinə 9600-10150mm²/s, alışma temperaturu isə 210°C əvəzinə 239-241°C olmuşdur. Özlülük indeksi 139-140 vahidə yüksəlmiş, donma temperaturları isə mənfi 60-62°C olmuşdur.

Cədvəl 1. TMTH-un simmetrik efirlərinin fiziki-kimyəvi xassələri

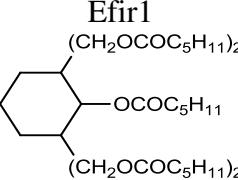
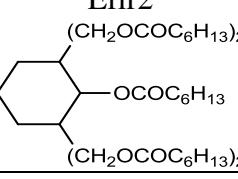
Nö	Efirlər	Çıxım, %	Qaynama temperaturu, $^{\circ}\text{C}$ (2 mm.c.st.)	Şüasındırma əmsalı	Sıxlıq, q/sm ³	Molekul çəkisi
1		80.2	240-246	1.4660	1.0227	711
2		79.8	252-254	1.4680	1.0258	781
3		75.3	261-263	1.4640	1.026	849

Cədvəl 2. Simmetrik efirlərin özlülük-temperatur xassələri

Efirlər	Özlülük, mm ² /c			Özlülük indeksi, Öİ	Temperatur, $^{\circ}\text{C}$	
	100	50	-30		donma	alışma
1	10.10	45.16	27000	128	-46	276
2	10.23	45.42	27800	130	-44	282
3	10.72	46.85	28000	132	-52	291

Cədvəl 3. TMTH-in simmetrik efirləri ilə hazırlanmış kompozisiyaların özlülük-temperatur xassələri

TMTH-in simmetrik efirlərinin PET-lə kompozisiyalarının tərkibi, %	Özlülük, mm ² /c			Özlülük indeksi, Öİ	Temperatur, $^{\circ}\text{C}$	
	100	50	-40		donma	alışma

Efir1 	10.19	45.16	27000	128	-56	276	
Efir2 	10.23	45.42	27800	130	-54	282	
C(CH₂OCOC₅H₁₁)₄ PET	4.19	11.42	9500	130	-60	195	
Efir1:PET							
I	5:95	4.32	12.16	9600	130	-60	213
II	10:90	4.85	13.61	9700	132	-62	227
III	20:80	5.23	16.23	10100	129	-58	232
Efir2:PET							
IV	5:95	4.46	13.28	9700	139	-60	219
V	10:90	4.97	14.13	9700	136	-60	239
VI	20:80	5.42	17.18	10150	140	-57	241
B-3B sənaye yağı	4.70	13.85	12500	130	-58	210	

Göründüyü kimi kompozisiyaların xassələrində sinergizm effekti müşahidə olunur, yəni kompozisiyaların özlülük indekslərinin, alışma temperaturlarının ilkin komponentlərdən xeyli yüksək olması (Öl-nin 130-140 vahid), donma temperaturunun dəha da aşağı düşməsi (mənfi $60 \div 62^{\circ}\text{C}$) dediklərimizin əyani sübutudur. Bu nöqtəyi nəzərdən bu cür kompozisiyaların

hazırlanması və xüsusi təyinatlı yaqlar kimi istifadəsi çox perspektivlidir [7,8].

Yuxarıda əldə olunan nəticələrin araşdırılmasından sonra belə qənaətə gəlmək olar ki, aparılmış tədqiqat işləri həm elmi həm də praktiki cəhətdən müəyyən əhəmiyyət kəsb edir, qeyd olunan problemin bu istiqamətdə həlli iqtisadi cəhətdən səmərəli və perspektivlidir.

ƏDƏBİYYAT

- Патент 6444626, США, 2002.
- Патент 6528460, США, 2003.
- Заявка 2000103258/04, Россия, 2001.
- Яновский Л.С., Ежов В.М., Молоканов А.А. и др. Отечественные и зарубежные синтетические масла для авиационных двигателей. // Мир нефтепродуктов. 2012, №9, с.6-11.
- Гурбанов Г.М. Эфиры циклических неполиолов - основы синтетических смазочных масел. //Процессы нефтехимии и нефтепереработки, 2016, №1, с. 31-47.
- Сергеев Н.М. Спектроскопия ЯМР. Москва: МГУ, 1981.
- Топлива, смазочные материалы, техническое жидкости. Ассортимент и применение. Справочник под ред. В.И.Школьникова. М.: Техинформ, 1999, с. 596.
- Azərbaycan Milli Patenti İ20140063, 2014

REFERENCES

1. Patent 6444626, USA, 2002.
2. Patent 6528460, USA, 2003.
3. Zayavka 2000103258/04, Russia, 2001.
4. Yanovskiy L.S., Yejov V.M., Molokanov A. A. et al. Otchestvenniye i zarubejnye smazochniye masla dilya aviasionnih dvigateley. *Mir nefteproduktov - World of Oil Products*, 2012, no.9, p.6-11. (In Russian).
5. Gurbanov H.M. Efiri tsiklicheskih neopoliolov - osnovi sinteticeskix smazocnix masel. *Processy neftehimii i neftepererabotki - Processes of Petrochemistry and Oil Refining*. 2016, №1, p. 31-47. (In Azerbaijan).
6. Sergeyev N.M. Spektroskopiya NMR. Moscow, MSU, 1981.
7. Topliva, smazochniye materiyali, xniceskoye jidkosti. Assortiment i primeneniye. Spravocnik pod red. V.I.Shkolnikova, M. Techinform, 1999, p. 596.(In Russian).
8. Azerbaijan National Patent İ20140063, 2014.

PRODUCTION AND EXAMINATION OF NEW, HIGH-QUALITY LUBRICATING OIL COMPOSITIONS BASED ON ETHERS OF CYCLIC NEOPOLYOLS AND PENTAERYTHRITOL

F.A.Gulu-zadeh

*Y.Mamedaliyev Institute of Petrochemical Processes
Khocaly Ave., 30, AZ1025 Baku , Azerbaijan, e-mail: huseynqurbanov23@rambler.ru*

In order to improve the quality of operating abilities of synthetic industrial lubricants and bring them into conformity with the level of modern requirements, lubricating compositions based on ethers of cyclic neopolyols (5-20%) and pentaerythritol have been created and studied. It found that thanks to synergism effect the said compositions have high values: viscosity index rises up to 140 units; flash temperatures - up to 241°C; freezing point decreases to -60°C÷-62°C, viscosity to 9600 -10100mm² / s at - 40°C. Given the indices above, these compositions surpass the industrial ether oil B-3B.

Keywords: oil compositions, complex ethers, lubricating oils, operating abilities, synergism effect.

СОЗДАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ СМАЗОЧНЫХ МАСЛЯНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА БАЗЕ ЭФИРОВ ЦИКЛИЧЕСКИХ НЕОПОЛИОЛОВ И ПЕНТАЭРИТРИТА

Ф.А.Гулү-заде

*Институт Нефтехимических Процессов им. Ю.Мамедалиева
Национальной АН Азербайджана
AZ 1025, Баку, пр. Ходжасалы 30; e-mail:huseynqurbanov23@rambler.ru*

С целью улучшения эксплуатационных свойств синтетических эфирных масел и соответствия их уровню современных требований, созданы и исследованы смазочные композиции на базе эфиров циклических неополиолов (5-20%) и эфира пентаэритрита. Установлено, что полученные композиции, благодаря эффекту синергизма, имеют высокие показатели: индекс вязкости повышается до 140 ед.; температура вспышки – до 241°C, температура застывания понижается до -60÷-62°C, вязкость при -40°C составляет 9600-10100мм²/с. По всем указанным показателям эти композиции превосходят промышленное эфирное масло B-3B.

Ключевые слова: масляные композиции, сложные эфиры, смазочные масла, эксплуатационные свойства, эффект синергизма.

Redaksiyaya daxil olub 19.12.2016.