

Transmissiya yağlarının keyfiyyətini yaxşılaşdıran külsüz çoxfunksiyalı aşqarlar

Q.Z. Hüseynov, k.e.d.¹, Ş.N. Salmanova, T.A. Əliyev, k.e.d.², M.M. Seyidov, k.ü.f.d.³
¹Bakı Dövlət Universiteti,
²AMEA-nın Naftçıvan Bölməsi Təbii Ehtiyatlar İnstitutu
³Patent və Əmtəə Nişanlarının Ekspertizəsi Mərkəzi

Açar sözlər: transmissiya yağları, külsüz aşqarlar, çoxfunksiyalı aşqar, karboksimetilaminometilalkilfenol, izoamil spirti, oktil spirti, yeyilmə, siyirilmə və antikorrozivaya xassələr.

DOI.10.37474/0365-8554/2021-3-44-46

e-mail: sktranslationcenter@mail.ru

Многофункциональные беззольные присадки, улучшающие качество трансмиссионных масел / Multi-functional ashless additives improving transmission oils quality

К.З. Гусейнов д.кн.¹, Ш.Н. Салманова, Т.А. Алиев, д.кн.², М.М. Сейидов, д.ф.кн.³
¹Бакинское государственное университет,
²Нафтовское отделение НАНА Институт природных ресурсов
³Центр экспертизы патентов и товарных знаков

Q.Z. Huseynov, Dr. in Ch.Sc.¹, Sh.N. Salmanova², T.A. Aliyev, Dr. in Ch.Sc.², M.M. Seyidov, PhD in Ch.Sc.³
¹Baku State University,
²Nakhchivan Branch of Institute of Natural Resources of NAS
³Expertise Centre of Patents and Trademark

Ключевые слова: трансмиссионные масла, беззольные присадки, многофункциональные присадки, карбосиметиламинометилалкилфенол, изоамиловый спирт, октиловый спирт, противозносные, противозадириные и антикоррозионные свойства.

Keywords: transmission oils, ashless additives, multi-functional additives, carbosymethylamino-methylalkylphenol, isoamyl and octyl alcohols, antiwear, anticorrosion and anticorrosion properties.

В присутствии КУ-2 в качестве катализатора изучены реакции карбосиметиламинометилалкилфенола с изоамиловым и октиловым спиртами, в результате которых получены алкоксикарбонилметиламинометилалкилфенолы.

In the presence of KU-2 as a catalyst the reactions of carbosymethyl-alkylalkylphenol with isoamyl and octyl alcohols were studied, as a result of which alkoxy carbonyl-methylamino-methylalkylphenol has been obtained.

Изучено влияние полученных соединений на противозносные, противозадириные и антикоррозионные свойства трансмиссионного масла TC-14.5. Выявлено, что алкоксикарбонилметиламинометилалкилфенолы проявляют высокую противозносную, противозадириную и антикоррозионную активность. Эти соединения при 5 % концентрации практически устраняют коррозионность масла TC-14.5 и улучшают его противозносные и противозадириные свойства.

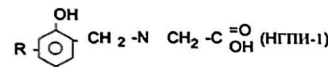
The effect of obtained compounds on antiwear, anticorrosion and anticorrosion properties of TC-14.5 transmission oil has been researched. It was revealed that alkoxy carbonyl-methylamino-methylalkylphenols show high antiwear, anticorrosion and anticorrosion performance. These compounds almost eliminate TC-14.5 oil corrosivity in the 5 % concentration and improve its antiwear and anticorrosion properties as well.

Məlumdur ki, müasir maşın və mexanizmlərin, uzunmüddətli işləməsinə təmin etmək üçün yüksək keyfiyyətə malik transmissiya yağları tələb olunur. Bu məqsədlə tərkibində kükdür, xlor və fosfor olan üzvi birləşmələrdən aşqar kimi daha çox istifadə edilir [1, 2]. Tərkibində kükdür və fosforla yanaşı sink (məsələn DФ-11, DФ-12) və barium (ИHXП-32) olan sənaye aşqarları var. Lakin hazırda tərkibində metal olan aşqarların istifadə olunması perspektivli sayılmır. Çünki həmin aşqarların bir neçə mərhələli texnoloji proses nəticəsində alınması onların geniş tətbiq olunmasına imkan vermir. Bundan başqa tərkibində metal olan aşqarların hidrolitik və termik sabitliyi tələb olunan səviyyədə olmur; onların istehsalı zamanı ətraf mühiti çirkləndirən tullantılar əmələ gəlir.

Qeyd etmək lazımdır ki, avtomobil, traktor, qaldırıcı mexanizmlərdə maşın hissələrinin sürütübü yeyilməsini azaltmaq məqsədilə transmissiya yağlarına əlavə edilən sənaye aşqarlarının bir çoxu həmin yağların digər xassələrini lazımi səviyyədə yaxşılaşdırır. Buna görə də tələb olunan keyfiyyətə malik transmissiya yağı almaq üçün çoxkomponentli aşqarlardan-kompozisiyalardan istifadə edilir. Belə olduqda kompozisiyanın tərkibindəki bütün maddələr sintez etmək lazım gəlir, bu isə iqtisadi və ekoloji baxımdan sərfəli deyil.

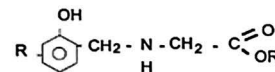
Göründüyü kimi, transmissiya yağlarının keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq və tərkibində metal olmayan (külsüz) çoxfunksiyalı aşqarların alınması nəzəri və praktikə əhəmiyyətə malikdir.

Əvvəllər məqalə müəlliflərinin tərəfindən sənaye xammallarından-alkilfenol, formaldehid və amino-sirkə turşusundan istifadə etməklə sadə üsulla karboksimetilaminometilalkilfenol alınmışdır



(burada R=C₈H₁₇-C₁₂H₂₅)
Onun korrozivaya qarşı yüksək effektiv inhibitor təsirinə malik olmaqla yanaşı, metalların abraziy dağılmasının qarşısını alan antiabraziv xassə göstərdiyi müəyyən olunmuşdur [3].

Məlumdur ki, HTPII-1 əsasında transmissiya yağları üçün çoxfunksiyalı aşqar alınması iqtisadi cəhətdən çox səmərəlidir. Bunu nəzərə alaraq, karboksimetilaminometilalkilfenolün izoamil və oktil spirtləri ilə reaksiyaları öyrənilmiş, ümumi formulu



(burada R¹=CH₃-CH-CH₃-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-(CH₂)₆-CH₂) olan üzvi birləşmələr sintez edilmiş, onların TC-14.5 markalı transmissiya yağının yeyilmə, siyirilmə və antikorrozivaya xassələrinə təsiri öyrənilmişdir.

Nəzərdə tutulan maddələrə etmək üçün molekulların kütləsi 310 və ərimə temperaturu 72-74°C olan karboksimetilaminometilalkilfenoldən istifadə edilmişdir.

Reaksiyanın son məhsulu olan alkoksikarbonilmetil-aminometilalkilfenolün çıxımı və keyfiyyətinə təsir edən bəzi amillər (ilkil komponentlərin nisbəti, katalizatorlar və onların miqdarı, reaksiyanın getmə müddəti) araşdırılmış və aparılan efrirləmə reaksiyası üçün aşağıdakı optimal şərait müəyyən edilmişdir: - ilkin komponentlərin nisbəti - karboksimetilaminometilalkilfenol: alifatik spirt 1:1.4;

- efrirləmə reaksiyası zamanı katalizator kimi KY-2, NaHSO₄ və H₂SO₄-dən istifadə edilmişdir. Sulfat turşusundan istifadə edərək reaksiya məhsulunun rənginin tündləşməsi (qaralması) və qarantlı birləşmələrin alınması müşahidə edildiyindən, həmin proses üçün yararlı hesab olunmur. KY-2 və NaHSO₄ katalizatorlarının iştirakı ilə efrirləmə reaksiyalarının nəzərdə tutulan istiqamətdə getdiyini, son məhsulun çıxımı və keyfiyyətinin yüksək olduğu müşahidə edilmişdir. Lakin reaksiya üçün götürülən katalizatorların miqdarı reaksiya qarşısına görə KY-2 üçün 5-5.5%, NaHSO₄ üçün 7-8% olduğu müəyyən edilmişdir.

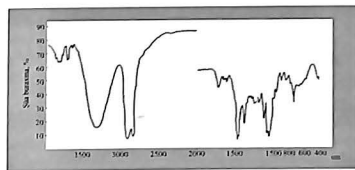
Sulfat turşusundan istifadə edərək reaksiya məhsulunun rənginin tündləşməsi (qaralması) və qarantlı birləşmələrin alınması müşahidə edildiyindən, həmin proses üçün yararlı hesab olunmur. KY-2 və NaHSO₄ katalizatorlarının iştirakı ilə efrirləmə reaksiyalarının nəzərdə tutulan istiqamətdə getdiyini, son məhsulun çıxımı və keyfiyyətinin yüksək olduğu müşahidə edilmişdir. Lakin reaksiya üçün götürülən katalizatorların miqdarı reaksiya qarşısına görə KY-2 üçün 5-5.5%, NaHSO₄ üçün 7-8% olduğu müəyyən edilmişdir. Sonra KY-2 katalizatorlarından istifadə olunması məqsədəuyğun hesab olunmuşdur; reaksiyanın sona çatma müddətinin 9-10 saat olduğu müəyyən edilmişdir.

Karboksimetilaminometilalkilfenolün izoamil efririnin alınması aşağıdakı kimi həyata keçirilmişdir. 155 q (0.5 q-mol) karboksimetilaminometilalkilfenol 62 q (0.7 q-mol) izoamil spirti və 18 q KY-2 katalizatorundan ibarət qarışıqın üzərinə 100 ml toluol əlavə edilir. Sonra qarışıq 10 saat müddətində toluolun qaynama temperaturunda qızdırılır. Reaksiyanın sona çatması suayırıcıda yığılan suyun miqdarına görə təyin edilir. Proses bitdikdən sonra qarışıq soyulduqca, əvvəlcə 5-6%-li soda məhlulu, sonra isə neytral reaksiya alınma kimi su ilə yuyulur və susuz Na₂SO₄ üzərində qurudulur. Toluol distillə edildikdən sonra qalan qalıq- karboksimetilaminometilalkilfenolün izoamil efriri dərin vakuumda reaksiyaya girməyə başlanğıc maddələrdən təmizlənir. Eyni üsulla karboksimetilaminometilalkilfenolün oktil efriri sintez edilmişdir. Alınan birləşmələrin fiziki-kimyəvi sabitləri cədvəl 1-də verilmişdir.

Birləşmə	Çıxım, %	n _D ²⁰	d ₄ ²⁰	Cədvəl 1
				N ₂ , %
Karboksimetilaminometilalkilfenolün izoamil efriri (I)	86	1.4694	1.0268	3.05
Karboksimetilaminometilalkilfenolün oktil efriri (II)	85	1.4535	1.0123	2.73

Sintez olunan efrirlərin quruluşu İQ-spektroskopiyaya üsulu ilə təsdiq edilmişdir (İQ-spektrlər UR-10 spektrofotometrində çəkilmişdir.)

Karboksimetilaminometilalkilfenolün oktil efririni İQ-spektrində 810-820, 820-870 sm⁻¹ tezliyində udulma aromatik halqada 1,2,4 vəziyyətində əvəz olunmuş müəyyən edir (şəkil). Spektrdə 3330 sm⁻¹ tezliyində intensiv zolaq fərdi hidroskil qrupunun udulduğu sahəni göstərir. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, bəzi hallarda ikili aminlərin (>N-H) udulma sahəsi hidroskillərlə üst-üstə düşür. Bu da spektrdə şiddətli



Karboksimetilaminometilalkilfenolun oktil efirinin İQ-spektri

zolaq şəklində müşahidə edilir [4]. Spekrtdə 1720 sm^{-1} tezliyinə uyğun gələn zəif zolağın olması karbonil qrupunun ($>\text{C}=\text{O}$) mövcudluğunu göstərir.

Sintez olunan maddələrin yeyilmə və siyirməyə qarşı aşqar kimi yağlayıcılıq göstəriciləri TC-14.5 yağı tərkibində ÇMT-1 markalı dörd kürəcikli sürtünmə maşınında ГОСТ 9490-75 üzrə, antikorroziya xassələri isə HAMI metodu ilə 140 $^{\circ}\text{C}$ temperaturda 25 saat müddətində 0 % mis 2-naftenat iştirakı ilə DK-2 cihazında (ГОСТ 20502-75) təyin edilmişdir.

Yeyilməyə qarşı aşqarların transmissiya yağları tərkibində işlənən önəməvi qatılığını (5 %) nəzərə alaraq, tədqiq olunan maddələrin yağlayıcılıq, habelə antikorroziya xassələri də 5 % qatılıqda öyrənilmişdir. Tədqiqatın nəticələri cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2

Aşqar	Yağda aşqarların miqdarı, %	Yağlayıcılıq xassələri				Korroziya, q/m ²
		I_n	$P_{\text{v}} \text{ N}$	$P_{\text{z}} \text{ N}$	D_n , mm	
TC-14.5 yağı (aşqarsız)	-	30	696	1548	0.89	184
I	5	47	872	2568	0.65	4.5
II	5	50	980	2724	0.50	3.2

Maddələrin TC-14.5 yağı tərkibində yağlayıcılıq xassələri yeyilmə indeksi (I_n), qaynaq yükü (P_v), böhran yükü (P_z) və yeyilmə izinin diametri (D_n) ilə xarakterizə olunur. Birinci iki göstərici bilavasitə siyirmə xassələrini səcuyələndirir, P_v -adsorbsiya, yaxud xemosorbsiya nəticəsində metal səth üzərində əmələ gələn nazik təbəqənin (buna sərhəd pərdəsi də deyilir) möhkəmliyini xarakterizə edir, D_n isə sabit yük 392 N altında 30 dəq. müddətində sürtünən şarların yeyilmə göstəricisidir.

Cədvəldən göründüyü kimi, tədqiq olunan hər iki birləşmə TC-14.5 yağının ham yağlayıcılıq, ham da antikorroziya xassələrini kifayət qədər yaxşılaşdırır. Karboksimetilaminometilalkilfenolun oktil efiri daha yüksək yağlayıcılıq və antikorroziya xassəsinə malikdir.

Tədqiq olunan birləşmələrin sadə texnoloji proses nəticəsində sənaye xammalları əsasında alındıqları üçün onların külsüz çoxfunksiyalı aşqar kimi geniş şəkildə sınaqdan keçirilməsi məqsəduyğundur.

Nəticə

1. KY-2 katalizatorunun iştirakı ilə karboksimetilaminometilalkilfenolun izoamil və oktil spirtləri ilə reaksiyalara öyrənilmiş, müvafiq alkoksikarboksimetilaminometilalkilfenollar sintez edilmişdir.

2. Alınan birləşmələrin TC-14.5 transmissiya yağının yeyilmə, siyirmə və antikorroziya xassələrinə təsiri öyrənilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, sənaye xammalları əsasında sadə texnoloji proses nəticəsində sintez olunan alkoksikarbonilmetilaminometilalkilfenollar aşqar kimi çoxfunksiyalı xassəyə malikdir. Həmin birləşmələr 5 % miqdarında TC-14.5 transmissiya yağının yeyilmə və siyirmə xassələrini yaxşılaşdırmaqla yanaşı, korroziyanın qarşısını alır.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Кутнев А.И. Химия и технология присадок к маслам и топливам. – Л.: Химия, 1985, 312 с.
2. Мустафәев Н.П. Научные основы разработки эффективных противозносных и противозадирных присадок к смазочным маслам на основе производных трехугольных кислот: автореф. дисс. д-ра хим. наук. Баку, 1991, 48 с.
3. А.С. 1256449 (СССР). Антиабразивная добавка с одновременным ингибирующим действием ДСП. / Т.А. Алиев, И.А. Мамедов, К.З. Гусейнов, Э.Д. Ейлазов.
4. Беллами Л. Новые данные по ИК-спектрам сложных молекул. – М.: Мир, 1971, 318 с.

Referenslar

1. Кутнев А.И. Химия и технология присадок к маслам и топливам. – Л.: Химия, 1985, 312 с.
2. Мустафәев Н.П. Научные основы разработки эффективных противозносных и противозадирных присадок к смазочным маслам на основе производных трехугольных кислот: автореф. дисс. д-ра хим. наук. Баку, 1991, 48 с.
3. А.С. 1256449 (СССР). Антиабразивная добавка с одновременным ингибирующим действием ДСП. / Т.А. Алиев, И.А. Мамедов, К.З. Гусейнов, Э.Д. Ейлазов
4. Беллами Л. Новые данные по ИК-спектрам сложных молекул. – М.: Мир, 1971, 318 с.