

Karboksimetilaminometilalkilfenolun kalsium və barium duzlarının sintezi və onların ДС-11 mühərrik yağının xassələrinə təsiri

Q.Z. Hüseynov, k.e.d.¹,
N.A. Əliyev, k.ü.f.d.², E.V. İmanov¹
¹Bakı Dövlət Universiteti,
²Aşqarlar Kimyası İnstitutu

Açar sözlər: mühərrik yağları, aşqar, antikorroziya və yuyuculuq xassələri, alkilfenol, kalsium və barium hidroksidləri.

DOI.10.37474/0365-8554/2023-06-07-60-62

e-mail: egasimhuseynov@bsu.edu.az

Синтез кальциевой и бариевой солей карбоксиметиламинометилалкилфенола и их влияние на свойства моторного масла ДС-11

Г.З. Гусейнов, д.х.н.¹, Н.А. Алиев, д.ф.х.н.², Э.В. Иманов¹
¹Бакинский государственный университет,
²Институт химии присадок

Ключевые слова: моторные масла, присадки, антикоррозионные и моющие свойства, алкилфенол, гидроксиды кальция и бария.

В целях получения присадок с антикоррозионными и моющими свойствами предложен простой, экологически чистый способ. Указанный способ основан на взаимодействии гидрооксидов щелочноземельных металлов с карбоксиметиламинометилалкилфенолом, полученным реакцией промышленного алкилфенола с формальдегидом и аминокислотой.

Изучено влияние синтезированных соединений – кальциевой и бариевой солей карбоксиметиламинометилалкилфенола на антикоррозионные и моющие свойства масла ДС-11. Установлено, что они обладают высокими антикоррозионными и моющими свойствами. При концентрации присадки 2.5 % устраняется коррозионность масла ДС-11. Исследованные соединения не ухудшают других свойств, в том числе индекса вязкости и температуры застывания исследуемого масла ДС-11.

Выявлено, что композиция, состоящая из бариевой соли карбоксиметиламинометилалкилфенола и присадки ИХП-21 проявляет высокие антикоррозионные, антиокислительные и моющие свойства.

The synthesis of calcium and barium salts of carboxymethylamine-methylalkylphenol and their effect on properties of ДС-11 engine oil

G.Z. Huseynov, Dr. in Ch. Sc.¹, N.A. Aliyev, PhD in Ch. Sc.², E.V. İmanov¹
¹Baku State University,
²Institute for Chemistry of Additives

Keywords: engine oils, additive, anticorrosion and washing properties, alkylphenol, calcium and barium hydroxides.

The authors suggest a simple environmental-friendly method to obtain the additives with anticorrosion and washing properties. Described method is based on the interaction of hydroxides of the alkaline-earth metals with carboxymethylamine-methylalkylphenol obtained via the reaction of the industrial alkylphenol with formaldehyde and the aminoacetic acid.

The effect of synthesized compounds – calcium and barium salts of carboxymethylamine-methylalkylphenol on the anticorrosion and washing properties of ДС-11 oil has been studied. It was established that they show high anticorrosion and washing performance. In 2.5% concentration of the additive, the corrosion of ДС-11 oil is eliminated. The compounds studied do not worsen other properties including the viscosity index and freezing temperature of studied ДС-11 oil.

It was revealed that the composition from barium salts of carboxymethylamine-methylalkylphenol and ИХП-21 additive shows high anticorrosion, antioxidation and washing properties as well.

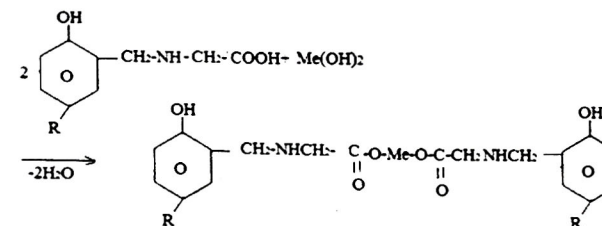
Mühərrik yağlarının keyfiyyətini yaxşılaşdıran aşqarlar sırasında antikorroziya və yuyuculuq xassələrinə malik aşqarlar xüsusi yer tutur. Bu məqsəd üçün metalların ditiyofosfat, ditiokarbamat və fenolyatlarından istifadə olunur [1]. Həmin aşqarlar bir neçə mərhələli proses nəticəsində alınır; onların istehsalı zamanı ətraf mühiti çirkləndirən tullantılar əmələ gəlir. Məsələn, ДФ-11 sənaye aşqarının (dialkilditiyofosfat turşusunun sink duzu) istehsalı zamanı tullantı kimi zərərli hidrogen-sulfid ayrılır.

Sürtkü yağlarının keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq məqsədilə alkilfenollar əsasında müxtəlif quruluşa malik aşqarlar alınmışdır [1–7]. Bununla belə, çoxfunksiyalı xassəyə malik aşqarların sintezi yenə də aktual problemdir.

Sənaye xammallarından – alkilfenol, formaldehid və aminosirkə turşusundan istifadə etməklə alınan karboksimetilaminometilalkilfenol (НГПН-1) korroziya prosesinə qarşı effektiv inhibitor təsirinə malik olmaqla yanaşı, metalların dağılmasının qarşısını alan antiabraziv xassə də göstərir [8].

НГПН-1 əsasında mühərrik yağları üçün çoxfunksiyalı aşqar alınması iqtisadi cəhətdən səmərəlidir. Bundan başqa, qələvi torpaq metalların fenolyatları sürtkü yağlarının yuyuculuq xassəsini, molekulunda fenol hidroksili və azot atomu olan birləşmələrin əksəriyyəti isə antioksidləşdirici, antimikrob və antikorroziya xassəsini yaxşılaşdırır [1].

Qeyd olunanları nəzərə alaraq, bu işin məqsədi mühərrik yağları üçün çoxfunksiyalı xassəyə malik olan aşqarlar (karboksimetilaminometilalkilfenolun kalsium və barium duzları) almaqdır. Həmin duzlar aşağıdakı reaksiya ilə sintez edilmişdir:



(burada $R=C_8H_{17}-C_{12}H_{25}$, $Me=Ca, Ba$)

Sintez məlum üsulla aparılmışdır. 60 ml etil spirtində həll edilmiş 31 q (0.1 q-mol) karboksimetilaminometilalkilfenol (ərimə temperaturu 72–74 °C, molekül çəkisi 305–310) üzərinə 80–85 °C temperaturda kiçik porsiyalarla 8.5 q (0.05 q-mol) barium hidroksid əlavə edilir. Reaksiya qarışığı 3 saat müddətində qarışdırılır və həlledici distillə olunur; reaksiya məhsulu 110–115 °C temperaturda çini kasada qızdırıldıqdan sonra distillə su ilə yuyulur və eksikatora qurudulur.

Göstərilən üsulla həmçinin karboksimetilaminometilalkilfenolün kalsium duzu alınmışdır. Sintez olunmuş maddələrin göstəriciləri cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1

Birləşmənin adı	Tapılmışdır, %	
	N	Me
Karboksimetilaminometilalkilfenolün barium duzu	2.91	15.69
Karboksimetilaminometilalkilfenolün kalsium duzu	3.86	5.75

Sintez olunan maddələrin antikorroziya xassəsi 140 °C temperaturda, 25 saat müddətində, 0.02 % mis 2-naftenat iştirakı ilə ДК-2 cihazında НАМИ metodu ilə (ГОСТ 20502-75, variant 2), yuyuculuq xassəsi isə ПЗВ metodu (ГОСТ 5726-53) ilə öyrənilmişdir.

Karboksimetilaminometilalkilfenolün kalsium (KF-Ca) və barium (KF-Ba) duzlarının ДС-11 yağının keyfiyyətinə təsiri cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəldən göründüyü kimi, KF-Ca və KF-Ba birləşmələri 2.5 % qatılıqda antikorroziya və yuyuculuq xassəsi göstərir. Onlar ДС-11 yağının xassələrini yaxşılaşdırmaqla yanaşı, yağın özlülük indeksinə və donma temperaturuna mənfi təsir göstərmir.

Cədvəl 2

Göstəricilər	ДС-11+1.7 % KF-Ba	ДС-11+2.5 % KF-Ba	ДС-11+1.7 % KF-Ca	ДС-11+2.5 % KF-Ca	ДС-11 (aşqarsız)
Kinematik özlülük, 100 °C, mm ² /s	11.2	11.6	11.1	11.4	10.9
Özlülük əmsalı	85	87	86	87	85
Donma temperaturu, °C	-18	-18	-18	-18	-18
Yuyuculuq qabiliyyəti, ПЗВ, ball	1-1.5	0-0.5	1.5	0.5-1	5-5.5
Korroziya, q/m ²	19.6	0.7	22.7	0.9	190
Stabilitet, çöküntünün miqdarı, %	2.97	3.01	4.88	3.5	2.6

Göstəricilər	ДС-11+2.5 % KF-Ba+2.4 % ИХП-21	ДС-11 (aşqarsız)
Kinematik özlülük, 100 °C, mm ² /s	11.5	10.9
Özlülük əmsali	90	85
Donma temperaturu, °C	-18	-18
Yuyuculuq qabiliyyəti, ПЗВ, ball	0-0.5	5-5.5
Korroziya, q m ²	0.4	190
Stabilitlik, çöktüntünün miqdarı, ‰	0.5	2.6

ДС-11 yağının antioksidləşdirici xassəsini də yaxşılaşdırmaq üçün KF-Ba və ИХП-21 sənaye aşqarından istifadə etməklə kompozisiya hazırlanmış və sınaqdan keçirilmişdir. Sınağın nəticələri cədvəl 3-də verilmişdir. Cədvəldən görüldüyü kimi, 2.5 % miqdarında KF-Ba birləşməsi və 2.4 % miqdarında ИХП-21 aşqarı yağın antioksidləşdirici xassəsini yaxşılaşdıraraq, çöktüntünün miqdarını 0.5 %-ə kimi endirir; bununla yanaşı yağın digər xassələri pisləşmiş.

Nəticə

Qələvi torpaq metallarının hidroksidləri ilə reaksiyaları nəticəsində karboksimetilaminometilalkilfenolun kalsium və barium duzları alınmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, alınan birləşmələr 2.5 % qatılıqda ДС-11 yağının antikorroziya və yuyuculuq xassələrini yaxşılaşdırır.

Tərkibində 2.5 % karboksimetilaminometilalkilfenolun barium duzu və 2.4 % ИХП-21aşqarı olan kompozisiya ДС-11 yağının antikorroziya və yuyuculuq xassələri ilə yanaşı onun antioksidləşdirici xassəsini də yaxşılaşdırır.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Кулиев А.М. Химия и технология присадок к маслам и топливам. – Л.: Химия, 1985, 312 с.
2. Кабильянский С.В., Васильев И.М. Новые присадки к маслам и смазкам на базе алкилфенольных оснований Манника и бензотриазинов. Вопросы химии и химической технологии, 2008, № 2, с. 102-105.
3. Нагиева Э.А. Малоазольные и безазольные присадки к моторным маслам на основе алкилфенолов и аминов // Нефтепереработка и нефтехимия, 2000, № 7, с. 37-40.
4. Fərzəliyev V.M., Cavadov H.Ə., Ramazanova Y.B. Alkilfenolyat tipli detergent-dispersedici aşqarların oksidləşməyə qarşı davamlılıq xassələrinin tədqiqi. Akademik Əli Musa oğlu Quliyevin 110 illik yubileyinə həsr olunmuş "Müxtəlif təyinatlı üzvi maddələr və kompozision materiallar" mövzusunda Respublika elmi konfransı, məruzələrin tezisləri, Bakı, 2022, s. 31-32.
5. Нагиева Э.А., Казим-заде А.К., Фарзалиев В.М., Джавадова А.А. Azotсодержащие алкилфенольные присадки. Академик Əli Musa oğlu Quliyevin 110 illik yubileyinə həsr olunmuş "Müxtəlif təyinatlı üzvi maddələr və kompozision materiallar" mövzusunda Respublika elmi konfransı, məruzələrin tezisləri, Bakı, 2022, s. 19-20.
6. Zakirova U.T., Khidirova N.K., Koroleva A.A. Alkylation by Polyprenols of ortho-and para- Credsols: Synthesis of Isomeric Polyprenylcresols; Chemistry of natural compounds, 2020, v. 56, No 1, p. 39-43.
7. Fərzəliyev V.M., Əliyev Ş.R., Babayı R.M., Məmmədova R.F., Quliyeva Q.M., Eyvazova Q.Ş., Kazımova G.S. 4-Aminohidroksipropiloksimetil-2,6-diüchlubütifenollarnın sürtkü yağlarına antimikrob aşqar kimi tədqiqi. Akademik Nadir Mir-İbrahim oğlu Seyidovun 90 illik yubileyinə həsr olunmuş Respublika elmi konfransı, "Katalizatorlar, olefinlər əsaslı yağlar" məruzələrin tezisləri, Bakı, 2022, s. 32.
8. А.с. 1256449 (СССР) ДСП. Антиабразивная добавка с одновременным ингибирующим действием. Т.А. Алиев, И.А. Мамедов, К.З. Гусейнов, Э.Д. Эйлазов.

References

1. Kuliiev A.M. Khimiya i tekhnologiya prisadok k maslam i toplivam. – L.: Khimiya, 1985, 312 s.
2. Kabil'yanskiy S.V., Vasil'kevich I.M. Novye prisadki k maslam i smazkam na baze alkilfenol'nykh osnovaniy Mannikha i benzotriazinov. Voprosy khimii i khimicheskoy tekhnologii, 2008, No 2, s. 102-105.
3. Nagiyeva E.A. Malozol'nyye i bezzol'nyye prisadki k motornym maslam na osnove alkilfenolov i aminov // Neftpererabotka i neftekhimiya, 2000, No 7, s. 37-40.
4. Fərzəliyev V.M., Javadov H.A., Ramazanova Y.B. Alkilfenolyat tipli detergent-dispersedici aşqarların oksidləşməyə qarşı davamlılıq xassələrinin tədqiqi. Akademik Əli Musa oğlu Quliyevin 110 illik yubileyinə həsr olunmuş "Müxtəlif təyinatlı üzvi maddələr və kompozision materiallar" mövzusunda Respublika elmi konfransı, məruzələrin tezisləri, Bakı, 2022, s. 31-32.
5. Nagiyeva E.A., Kazim-zade A.K., Farzaliyev V.M., Javadova A.A. Azotсoderzhashchie alkilfenolyatnyye prisadki. Akademik Əli Musa oğlu Quliyevin 110 illik yubileyinə həsr olunmuş "Müxtəlif təyinatlı üzvi maddələr və kompozision materiallar" mövzusunda Respublika elmi konfransı, məruzələrin tezisləri, Bakı, 2022, s. 19-20.
6. Zakirova U.T., Khidirova N.K., Koroleva A.A. Alkylation by Polyprenols of ortho-and para- Credsols: Synthesis of Isomeric Polyprenylcresols; Chemistry of natural compounds, 2020, v. 56, No 1, pp. 39-43.
7. Fərzəliyev V.M., Əliyev Ş.R., Babayı R.M., Məmmədova R.F., Quliyeva G.M., Eyvazova G.Sh., Kazımova G.S. 4-Aminohidroksipropiloksimetil-2,6-diüchlubütifenollarnın sürtkü yağlarına antimikrob aşqar kimi tədqiqi. Akademik Nadir Mir-İbrahim oğlu Seyidovun 90 illik yubileyinə həsr olunmuş Respublika elmi konfransı, "Katalizatorlar, olefinlər əsaslı yağlar" məruzələrin tezisləri, Bakı, 2022, s. 32.
8. А.с. 1256449 (SSSR) DSP. Antiabrazivnaya dobavka s odnovremennym ingibiruyushchim deistviem. T.A. Aliyev, I.A. Mamedov, K.Z. Guseynov, E.D. Eylazov.