

Motor yağları üçün çoxfunksiyalı alkilfenolyat aşqarları

E.Ə. Nağıyeva, t.ə.d. Ə.Ə. Qədirov, k.ü.f.d.,
Ə.K. Kazım-zadə, k.ə.d.,
X.N. Məmmədیارova, R.Ə. Məmmədova,
S.İ. Nəsirova
Aşqarlar Kimyası İnstitutu

Açar sözlər: alkilfenol, formaldehid, piperidin, analog, xassa, çoxfunksiyalı aşqar.

DOI.10.37474/0365-8554/2020-11-51-54

e-mail: aki05@mail.ru

Многофункциональные алкилфенолятные присадки к моторным маслам

Multifunctional alkyl-phenolate additives to the motor oils

Э.А. Нагиева, д.т.н., А.А. Гадиров, д.ф.х.н., А.К. Кязим-заде, д.х.н., Х.Н. Мамедьярова, Р.А. Мамедова, С.И. Насирова
Институт химии присадок

E.A. Naghiyeva, Dr. in Tech. Sc., A.A. Gadirov, PhD in Ch. Sc., A.K. Kazim-zade, Dr. in Ch. Sc., Kh.N. Mammadyarova, R.A. Mammadova, S.I. Nasirova
Institute for Chemistry of Additives

Ключевые слова: алкилфенол, формальдегид, пиперидин, аналог, свойства, многофункциональная присадка.

Keywords: alkylphenol, formaldehyde, piperidine, analogue, properties, multifunctional additive.

Получены присадки AKI-26 и AKI-26d, представляющие собой кальциевые соли продуктов конденсации алкилфенола (C_8 - C_{12} , C_{12}), формальдегида, пиперидина и их карбонаторованные варианты присадки AKI-126.

The additives AKI-26 and AKI-26d - calcium salts of condensation products (C_8 - C_{12} , C_{12}) of alkylphenol, formaldehyde, piperidine and their carbonated versions of AKI-126 have been obtained.

Показано, что присадки обладают хорошими функциональными свойствами. Присадки AKI-26 и AKI-26d по антикоррозионным, антиокислительным свойствам превосходят аналоги-присадки АСК и ИХП-101, а присадки AKI-126 и AKI-126d по антикоррозионным свойствам превосходят зарубежные присадки ВНИИ НП-714 и МАСК.

The additives obtained have good functional properties. In anticorrosion and antioxidizing properties AKI-26 and AKI-26d additives are superior to the analogues ACK and ИХП-101; AKI-26 and AKI-26d additives by anticorrosion properties surpass the foreign additives ВНИИ НП-714 and МАСК.

При сравнении синтезированных присадок видно, что присадка AKI-26d по антикоррозионным и антиокислительным свойствам несколько превосходит присадку AKI-26.

The comparison of synthesized additives justifies that AKI-26d additive significantly overpasses AKI-26 by its anticorrosion and antioxidizing properties.

С использованием присадки AKI-126d и промышленных присадок разработано моторное масло M-10Г₂, которое соответствует ГОСТ 8581-92 и не уступает по функциональным свойствам зарубежному аналогу фирмы "Shell".

M-10Г₂ motor oil corresponding to ГОСТ 8581-92 has been developed using AKI-26d and industrial additives and by functional performance is as good as foreign analogue "Shell".

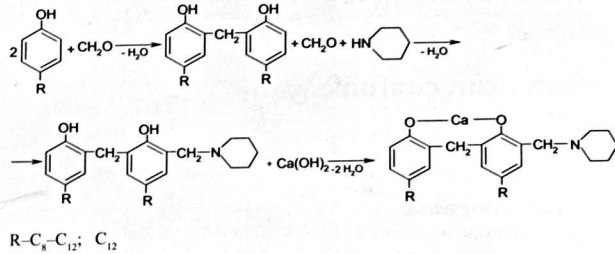
Texniki tələqqi maşın və mexanizmlərin təkmilləşməsini, uzunmüddətli, normal və qənaətlə işləməsini şərtləndirməklə yanaşı, motor yağlarına tələblərin də artmasına səbəb olur.

Müasir tələblərə cavab verən motor yağlarının yaradılmasında keyfiyyətli xammal seçməklə bərabər, effektiv və müxtəlif funksional təsirə malik aşqarlardan istifadə edilməlidir [1-3].

Sənayedə sadə alınma texnologiyası, xammal cəhətdən əlverişli olması və çoxfunksiyalı xassələrinə görə geniş yayılan alkilfenolyat aşqarlarıdır [4-6].

Təqdim olunan işdə azotsaxlayan alkilfenolyat aşqarları sintez edilərək fiziki-kimyəvi və funksional xassələri öyrənilmişdir. Alkilfenol (C_8 - C_{12} , C_{12}), formaldehid və piperidin kondensləşmə məhsulunun kalsium duzundan ibarət olan AKI-26 və AKI-26d aşqarlarıdır.

Aşqarların alınma sxemi aşağıdakı kimidir:



Alınmış aşqar özlü mayelərdir, onların sulfat külü 6.5–7.5 %, özlülüyü 70–90 mm²/s, qələvi ədədi isə 70–80 mqKOH/q-dir.

Aşqarların fiziki-kimyəvi və funksional xassələri M-8 yağında standart üsullarla öyrənilmişdir. AKI-26 və AKI-26d aşqarlarının oksidləşmə və korroziyaya qarşı davamlığı müvafiq olaraq FOCT 11063-77 və FOCT 20502-75, yuyuculuq xassələri isə FOCT 5726-2013 üzrə təyin edilmişdir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

Aşqarlar	Aşqarların fiziki-kimyəvi xassələri			M-8 yağ+5 % aşqarın		
	Qələvi ədədi, mqKOH/q	Kinematik özlülük, 100°C-də, mm ² /s	Sulfat külü, %	Korroziyalıq (qurğuşun lüvəciklərdə), q/m ²	Çöküntü əmələ gəlməsinin induksiya dövrü (НПО əzrə 30 s), %	Yuyuculuq xassəli (ПЗВ əzrə), ball
AKI-26	70.1	78.8	6.5	5.5	0.45	0.5
AKI-26d	80.1	88.4	7.3	4.5	0.35	0.5
ACK	56.4	—	7.5	45.1	1.1	0.5-1.0
*ИХП-101	64.8	56.8	12.0	18	1.5	0.5

Qeyd. * 10 % aşqarla.

C₈-C₁₂-alkilfenol və dodesilfenol əsasında alınan AKI-26 və AKI-26d aşqarlarının funksional xassələri müqayisə etdikdə müəyyən edilmişdir ki, dodesilfenol əsasında alınan aşqarın korroziya və oksidləşməyə qarşı davamlığı C₈-C₁₂ alkilfenolu əsasında alınan aşqarlardan bir qədər üstündür. Bu C₈-C₁₂ alkilfenolun tərkibində olan aşağı molekullu butilfenolun aşqarın xassələrinə mənfi təsiri ilə əlaqədardır. Yeni aşqarlar analoqları olan əmtəə ИХП-101 və ЦИАТИМ-339 aşqarları ilə müqayisədə isə korroziyaya, oksidləşməyə qarşı xassələrinə görə üstündür.

Belə ki, AKI-26d aşqarla yağın korroziyası 4.5 q/m²-dir, çöküntüsü 0.35 %, AKI-26, ACK və ИХП-101 aşqarlarının korroziyası müvafiq olaraq 5.5, 45.1 və 18 q/m²-dir, çöküntüləri isə 0.45, 1.1 və 1.5 %-dir.

Dünyada motor yağının komponenti kimi yüksək qələvili alkilfenolyat aşqarları istifadə olunur [7]. Qələvi ədədi yüksək olan aşqarlar neytrallaşma xassələrinə malik olur. Yağın oksidləşməsinin əmələ gələn turşuların neytrallaşdıraraq oksidləşmə və korroziyaya qarşı davamlığı artırılır. Yüksək qələvili alkilfenolyat aşqarlarının sintezinin ilkin mərhələsi orta qələvilinin sintezinə uyğundur, yalnız karbonatlaşma prosesi ilə fərqlənirlər.

Bununla əlaqədar olaraq karbonatlaşmış alkilfenolun formaldehid və piperidin ilə kondensləşmə məhsullarının kalsium duzundan ibarət yeni çoxfunksiyalı AKI-126 və AKI-126d aşqarları sintez edilmişdir. AKI-126 və AKI-126d aşqarlarının sintezi aşağıdakı mərhələlərdən ibarətdir:

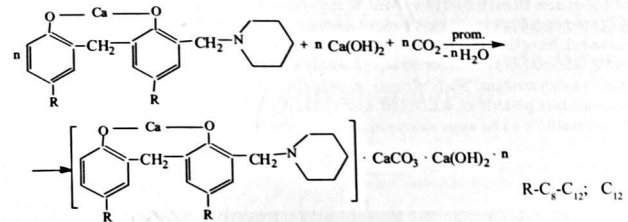
- alkilfenolun formaldehid (65–70°C temperaturda), sonra isə alınmış məhsul piperidin ilə formaldehidin kondensləşməsi (reaksiyanın temperaturu 85–90°C);
- kondensləşmə məhsulunun kalsium hidroksidlə neytrallaşması (reaksiyanın temperaturu 80–85°C,

kalsium hidroksid istifadəsi 40 % alkilfenola görə);

– neytrallaşma məhsulunun karbon qazı ilə karbonatlaşması (karbonatlaşma temperaturu 80–85°C);

– karbonatlaşmış məhsulun qurudulması (120–130°C-də) və fəvqəşmə ilə aşqarın ayrılması.

Aşqarın alınma sxemi aşağıdakı kimidir:



Alınmış aşqar özlü mayedir. Onun qələvi ədədi 130–150 mq KOH/q, sulfat külü 14.5–15.5 %, özlülüyü 65–70 mm²/s-dir.

AKI-126 və AKI-126d aşqarlarının fiziki-kimyəvi və funksional xassələri M-8 yağında standart üsullarla öyrənilmişdir.

Müqayisə üçün cədvəl 2-də AKI-126 və AKI-126d aşqarlarının analoqları ВНИИИП-714 (karbonatlaşmış kalsium sulfid alkilfenolyat), МАСК (karbonatlaşmış kalsium alkilsalisilat) aşqarlarının müqayisəli fiziki-kimyəvi və funksional xassələri verilmişdir.

Cədvəl 2

Aşqarlar	Aşqarların fiziki-kimyəvi xassələri			M-8 yağ+5 % aşqarın			
	Qələvi ədədi, mqKOH/q	Kinematik özlülük, 100°C-də, mm ² /s	Sulfat külü, %	Aşqarın qatılığı, %	Korroziyalıq (qurğuşun lüvəciklərdə), q/m ²	Oksidləşmə stabilliyi (НПО əzrə 30 s), çöküntü, %	Yuyuculuq xassəli (ПЗВ əzrə), ball
AKI-126	138.1	60.4	14.5	5	2.1	0.38	0.5
				3	4.2	0.48	—
AKI-126d	148.4	65.8	15.3	5	2.8	0.35	0.5
				3	4.5	0.46	—
ВНИИИП-714	143	60.1	17.2	5	6.4	0.41	0.5
МАСК	140	22.2	16.8	5	4.5	0.40	0.5

Qeyd. * oksidləşmə stabilliyi 0.5 %-ə qədər yoxdur hesab olunur.

Cədvəl 3

Göstəricilər	FOCT 8881-92 (norma)	Təcridi yağ	M-10Г, anteaq yağ	Shell Rimula C30	FOCT	ASTM
Kinematik özlülük, 100°C-də, mm ² /s	11.0±0.5	11.5	11.5	10.8	33	D 445
Özlülük indeks, az olmalıdır	85	90	90	102	25371	D 2270
Qələvi ədədi, mqKOH/q, az olmalıdır	6.0	7.3	7.2	9.4	11362	D 2896
Sulfat külü, %, az olmalıdır	1.65	1.22	1.28	1.3	12417	D 874
Açıq putanda alınma temperaturu, °C, az olmalıdır	205	220	220	202	4333	D 92
Donma temperaturu, °C, yüksək olmalıdır	Mənfi 15	Mənfi 15	Mənfi 15	Mənfi 15	20287	D 97
Çöküntü əmələ gəlməsinin induksiya dövrü (НПО əzrə 30 s), saat	40	40	40	40	11063	—
Korroziyalıq (qurğuşun lüvəciklərdə) q/m ² , çox olmalıdır	20	Yoxdur	5.2	Yoxdur	20502	D 665 Var. 2 Met.A
Yuyuculuq xassəli (ПЗВ əzrə) ball, çox olmalıdır	1.0	0.5	0.5	0.5	5726	D 892

AKI-126 aşqarı $R=C_8-C_{12}$ alkilfenol əsasında, AKI-126d aşqarı isə $R=C_{12}$ alkilfenol əsasında alınmışdır.

Cədvəldən görünür ki, AKI-126 və AKI-126d çoxfunksiyalı aşqarlardır, dodesilfenoldan və C_8-C_{12} alkilfenoldan alınan aşqarların funksional xassələri, demək olar ki, eynidir və onların korroziyaya qarşı xassələri analoqları olan ВНИИИИП-714 və МАСК aşqarlarından üstündür.

AKI-126d aşqarı ilə M-10Г₂ yağı işlənilib hazırlanmışdır. Cədvəl 3-də motor yağının fiziki-kimyəvi və funksional xassələri, həmçinin müqayisə üçün M-10Г₂ tipli Shell firma yağının xassələri verilmişdir.

Cədvəl 3-dən görüldüyü kimi, hazırlanmış M-10Г₂ yağı ГОСТ 8581-92 tələblərinə cavab verir və keyfiyyətinə görə xarici analoqu "Shell" firmasının yağından geri qalır.

Beləliklə, tədqiqatlar göstərir ki, AKI-126d aşqarı yüksək korroziyaya, oksidləşməyə qarşı və yuyuculuq xassələrinə malikdir və bu aşqar sənaye aşqarları ilə yeni müasir motor yağları hazırlamağa imkan verir.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Kirichenko G.N., Glazunova V.I., Desyatkin A.A., Ibragimov A.G., Dzhamilov U.M. Синтез новых полифункциональных присадок к смазочным маслам // Журнал прикладной химии, 2009, № 1, с. 94-98.
2. Kazim-zade A.K., Nagiyeva E.A., Farzaliyev V.M., Gadirov A.A., Mamedova R.A. Модифицированная алкилфенолятная присадка к моторным маслам // Austrian journal of the Technical and Natural Sciences, 2004, № 11-12, pp. 120-122.
3. Kazim-zade A.K., Nagiyeva E.A., Gadirov A.A. Многофункциональная серосодержащая алкилфенолятная присадка к смазочным маслам // Нефтепереработка и нефтехимия, 2014, № 4, с. 45-46.
4. Selezneva I.E., Levin A.Ya., Monin S.V. Дeterгентно диспергирующие присадки к моторным маслам // Химия и технология топлив и масел, 1999, № 6, с. 39-43.
5. Selezneva I.E., Levin A.Ya., Trofimova G.L., Ivanova O.V., Budanovskaya G.A. Новая сверхщелочная алкилфенолятная присадка к моторным маслам // Химия и технология топлив и масел, 2009, № 4, с. 10-12.
6. Kazim-zade A.K., Nagiyeva E.A., Mamedova A.Kh. Серосодержащая полифункциональная присадка к смазочным маслам // Технологии нефти и газа, 2013, № 5, с. 8-11.
7. Lashki V.L., Leymeter T., Shor G.I., Fal'kovich M.I. Щелочное число как показатель совместимости присадок к моторным маслам // Химия и технология топлив и масел, 2001, № 5, с. 49-51.

References

1. Kirichenko G.N., Glazunova V.I., Desyatkin A.A., Ibragimov A.G., Dzhamilov U.M. Синтез новых полифункциональных присадок к смазочным маслам // Zhurnal prikladnoy khimii, 2009, No 1, s. 94-98.
2. Kazim-zade A.K., Nagiyeva E.A., Farzaliyev V.M., Gadirov A.A., Mamedova R.A. Modifitsirovannaya alkilphenolyatnaya prisadka k motornym maslam // Austrian journal of the Technical and Natural Sciences, 2004, No 11-12, pp. 120-122.
3. Kazim-zade A.K., Nagiyeva E.A., Gadirov A.A. Mnogofunktsional'naya serosoderzhashchaya alkilphenolyatnaya prisadka k motornym maslam // Neftepерerabotka i neftekhimiya, 2014, No 4, s. 45-46.
4. Seleznyova I.E., Levin A.Ya., Monin S.V. Detergentno dispergiyushchie prisadki k motornym maslam // Khimiya i tekhnologiya topliv i masel, 1999, No 6, s. 39-43.
5. Seleznyova I.E., Levin A.Ya., Trofimova G.L., Ivanova O.V., Budanovskaya G.A. Novaya sverkhshcholyochnaya alkilphenolyatnaya prisadka k motornym maslam // Khimiya i tekhnologiya topliv i masel, 2009, No 4, s. 10-12.
6. Kazim-zade A.K., Nagiyeva E.A., Mamedova A.Kh. Serosoderzhshchaya polifunktsional'naya prisadka k smazochnym maslam // Tekhnologiya nefli i gaza, 2013, No 5, s. 8-11.
7. Lashkhi V.L., Leymeter T., Shor G.I., Fal'kovich M.I. Shcholyochnoe chislo kak pokazatel' sovmestimosti prisadok k motornym maslam // Khimiya i tekhnologiya topliv i masel, 2001, No 5, s. 49-51.