

Gəmi dizel mühərrikləri üçün M-12B5 motor yağının biodavamlı sürtkü kompozisiyasının yaradılması

A.R. Yusifova

Aşqarlar Kimyası İnstitutu

Açar sözlər: motor yağı, gəmi və stasionar dizeli, aşqar, özlülük aşqarı, aşqar paketi, destruksiya, sürtkü kompozisiyası, biozədələnmə, biosid.

DOI.10.37474/0365-8554/2022-03-49-53

e-mail: aidayusifova@mail.ru

Создание биостойкой смазочной композиции моторного масла M-12B5 для судовых дизельных двигателей

А.Р. Юсифова

Институт химии присадок

Ключевые слова: моторное масло, судовый и стационарный дизель, присадка, вязкостная присадка, пакет присадок, деструкция, смазочная композиция, биоповреждение, биоцид.

Статья посвящена созданию биостойкой смазочной композиции моторного масла M-12B5 на основе местного сырья, зарубежных присадок, пакетов присадок, а также multifunctionальных присадок серии AKI, полученных в результате конденсации кальциевых солей с алкилфенолом, формальдегидом с различными аминами. При разработке новых смазочных композиций были использованы присадки полиметакрилатного типа серии Viscoplex-8-450; -4-550; 2-670; 1-810 немецкой компании Evonik и приведены результаты исследований их механической и химической деструкций.

Для определения биологической стабильности новых смазочных композиций были использованы биоциды α -aril- β -nitroeten, α -furi- β -nitroeten и их галлогеновые производные.

Было определено, что добавление биоцидов не оказывает отрицательного воздействия на изменение антиокислительных, антикоррозионных противозносных, смазывающих и др. важных эксплуатационных свойств и характеристик масла.

Была создана биостабильная смазочная композиция моторного масла M-12B5 для судовых и стационарных дизелей, отвечающая всем требованиям ГОСТ.

Development of biostable lubricant composition of M-12B5 motor oil for marine diesel engines

A.R. Yusifova

Institute for Chemistry of Additives

Keywords: motor oil, marine and stationary diesel, additive, viscous additive, additive package, destruction, lubricant composition, biodeterioration, biocide.

The paper is dedicated to the development of biostable lubricant composition of M-12B5 motor oil on domestic raw, foreign additives, additive packages, as well as multi-function additives of AKI series obtained as a result of condensation of calcium salts with alkylphenol, formaldehyde with various amines. During development of up-to-date lubrication compositions the additives of polymethacrylate of Viscoplex-8-450; -4-550; 2-670; 1-810 series of German Evonik have been used and the results of studies their mechanical and chemical destruction presented.

For the specification of biological stability of new lubrication compositions α -aril- β -nitroeten, α -furi- β -nitroeten and their hallogen derivatives have been used.

It was defined that adding biocides do not negatively effect the changes of antioxidizing, anticorrosion, antiwear, lubricating and other significant operation properties and characteristics of the oils.

Biostable composition of M-12B5 motor oil for marine and stationary diesels meeting all GOST requirements has been developed.

Motor yağlarının istehsal tarixi sürtkü yağlarının inkişaf tarixi ilə ölçülür. Motor yağlarının qırxdan çox müxtəlif çeşidləri məlumdur. Bu fakt göstərir ki, hər il motor yağlarının çeşidləri artır və müasir texnikanın yaranması ilə əlaqədar onların ekoloji və iqtisadi cəhətdən səmərəli analoqlarının yaradılması mürəkkəb problemlərin həllini qarşıya qoyur.

Dizellər digər daxiliyanma mühərriklərindən çoxçeşidli konstruksiyaları, müxtəlif istismar şəraiti və bir neçə kilovatlı ölçülən aqreqat gücü ilə fərqlənir. Texniki istismar sənədində dizellərdə istifadə ediləcək yağların markası, onların dəyişilmə müddəti və digər göstəricilər qeyd edilir. Dizel yağlarında distillə, kompaund edilmiş, yaxud aşağı kükürdlü neftlərin qalıq komponentindən və keçmiş baza yağlarının selektiv təmizləmə variantından istifadə edilir.

Motor yağları özlülük və istismar xassələrinə görə Society of Automotive Engineers (SAE) və American Petroleum Institute (API) üzrə təsnifatlandırılır. Yağların özlülük-temperatur xassələri beynəlxalq SAE J300 təsnifatı üzrə aparılır. Onların 100 °C və mənfii temperaturdakı özlülük göstəricilərinə əsaslanır. Motor yağlarının təbii sahələri API təsnifatına əsasən müəyyən edilir. Bu təsnifat üzrə yağlar mühərrikin konstruksiyaya və istismar şəraitindən asılı olaraq üç kateqoriyaya (Grades) bölünür: Regular (adi), Premium (yüksək keyfiyyətli) və Heavy duty HD (ağır iş şəraiti üçün).

Keçmiş SSRİ-də və hazırda Rusiya Federasiyasında motor yağlarının təsnifatlandırılması kiril hərfləri ilə işarələnir (A, B, B, Г, Д), məsələn M-20A, M-20Bn, M-10Г₂, M-10Г₂ k, M-12By və s.

Geniş təbii sahəsi ilə fərqlənən gəmi, teplovəz və stasionar dizellərdə istifadə edilən M-12By motor yağı indiyədək Azərbaycan Respublikası Neft Emalı Zavodunda M-12BБ adı ilə istehsal olunur [1].

Bu yağın ilk sürtkü kompozisiyası Aşqarlar Kimyası İnstitutunun alimləri tərəfindən işlənmiş və tərkibindəki müxtəlif funksional xassələri təmin edən aşqarlar yeni daha təsirli, müasir aşqarlarla əvəz edilmişdir. Belə ki, ilkin kompozisiyada yağın tərkibində olan və uzun illər istifadə edilən İХП-101, СБ-3, İХП-21, depressator АЗНИИ aşqarları yüksəkqələvili, aşağı küllü alkilfenol, formaldehid və müxtəlif aminlərin kondensləşmiş məhsulunun kalsium duzları olan AKİ seriyalı aşqar və çoxfunksiyalı aşqar paketləri ilə əvəz edilib və geniş tədqiqatlar nəticəsində M-12BБ motor

yağının bir sıra yeni sürtkü kompozisiyaları yaradılmışdır [2, 3]:

- İХП-101, İХП-21, СБ-3, depressator АЗНИИ, ПМС-200А;
- İХП-101, ДФ-11, İХП-301, Viscoplex-2-670, Viscoplex-5-309, ПМС-200А;
- SAP-2055z, АМГ-3, Viscoplex-2-670, Viscoplex-5-309, ПМС-200А;
- AKİ-114, ДФ-11, С-400, Viscoplex-2-670, Viscoplex-5-309, ПМС-200А.

Sürtkü kompozisiyalarının təcrübi-sınaq nümunələrinin istehsalda olan əmtəə yağının göstəriciləri ilə tələblərə uyğunluğu müəyyən edilmişdir.

Metodika

Yağların özlülük-temperatur xassələrini yaxşılaşdırmaq üçün istifadə edilən özlülük aşqarları əsas etibarilə yüksək molekullu polimer birləşmələrdən ibarətdir. Onların tətbiqi və seçimi üzrə aparılan tədqiqatlar göstərir ki, aşqarların özlülük-temperatur xassələrinin təsirli olması ilə yanaşı, mexaniki və termik davamlılıqlarının yüksək olması vacibdir. Belə ki, polimer əsaslı özlülük aşqarlarının destruksiyaya uğraması yağın özlülü-yünün aşağı düşməsinə səbəb olur və onu istismar üçün yararsız edir. Odur ki, özlülük aşqarlarının düzgün seçimi olduqca mühüm və aktualdır [4, 5].

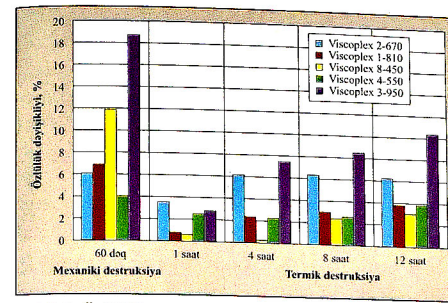
Almaniyanın Evonik şirkətinin istehsal etdiyi polimetakrilat tipli Viscoplex-8-450; -4-550; 2-670; 1-810 və bu seriyadan olan özlülük aşqarları Azərbaycan neftlərinin qarışığından alınan (M-8:M-15) distillə yağlarında tədqiq edilmişdir [6, 7].

M-12BБ motor yağının yeni sürtkü kompozisiyalarının yaradılmasında istifadə edilən bu aşqarların mexaniki destruksiyası УЗДН-2Т dispersatorunda 22 kHz titrəmə tezliyində 60 dəq. müddətində ГОСТ 6794-75, 3.6 bəndi üzrə təyin edilmişdir. Aşqarlı yağ nümunələrinin termik destruksiyası yüksək temperatur (200 °C-də) və 1–12 saat ərzində aparılmışdır [8].

Özlülük aşqarlarının mexaniki və termik destruksiyasının müqayisəli sınaq nəticələri şəkil 1-də verilmişdir.

Göründüyü kimi, Viscoplex-2-670, Viscoplex-1-810, Viscoplex 4-550 və Viscoplex-8-450 aşqarların sınaqdan sonrakı özlülük göstəricilərinin çox az dərəcədə dəyişməsi onların mexaniki və termik destruksiyalara qarşı yüksək davamlığını göstərir.

Əsrin ekoloji dövrünə nəzər saldıqda bizi əhatə edən bütün canlı və cansız aləmin rütubət, tempe-



Şəkil 1. Özlülük aşqarlarının mexaniki və termik destruksiyasının müqayisəli nəticələri

ratur, iqlim və digər müxtəlif təbii təsirlər səbəbindən öz istismar xassələrini itirdiyini müşahidə edirik. Yağ və sürtkülər uzun müddət saxlanıldıqda həmçinin mikrobioloji zədələnməyə məruz qalırlar. Mikroorqanizmlərin fəaliyyəti neft məhsullarının parçalanması və onların metal konstruksiyalarının sıradan çıxmasına səbəb olur.

Motor yağlarının B qrupuna daxil olan gəmi, teplovəz və stasionar dizellər üçün M-12BБ motor yağının təbii sahəsinin genişliyi və böyük həcmdə istifadəsi onun mikrob və bakteriyalara qarşı biodavamlı kompozisiyasının işlənməsi sahəsində tədqiqatların aparılmasını aktual edir.

Aparılan tədqiqatlar sürtkü yağlarının tərkibi

bində mikroorqanizmləri məhv edə bilən üzvi birləşmələrin təsirinin öyrənilməsi, mikrobioloji davamlığı artıran biosidlərin seçilməsi və onların aşqar kompozisiyalarına daxil edilməsi ilə yeni biodavamlı sürtkü kompozisiyalarının yaradılmasından ibarətdir.

Tədqiqatlar müxtəlif funksional xassəli aşqarların, habelə baza yağlarının məlum ГОСТ-larla mikrob və göböləklərə qarşı davamlılıq xassələrinin təyininə əsaslanmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, baza yağı və tədqiq edilən aşqarlar ayrı-ayrılıqda biodavamlılıq xassəsinə malik deyil. Onlar mikrob və göböləklərin təsirinə tam məruz qalır və zədələnir. Odur ki, biodavamlı sürtkü kompozisiyalarının yaradılması üçün müəyyən tərkibli birləşmələrdən – biosidlərdən istifadə edilməlidir [9]. Qeyd etmək lazımdır ki, biosid xassəli çoxsaylı üzvi birləşmələrin yağlarda həll olan nümunələri olduqca azdır. Biosid kimi mikroorqanizmlərə qarşı davamlılıq xassələrinin təyininə mineral yağlarda həll olan α-aril-β-nitroeten və α-furil-β-nitroeten və onların hallogenli törəmələrindən istifadə edilmişdir.

Nitroetenlərin sürtkü kompozisiyalarına daxil edilməsi ilə müxtəlif funksional xassəli yüksək qələvi ədədi və aşağı külə malik detergent-dispersedici AKİ seriyalı aşqarların biodavamlılıqları tədqiq edilmişdir (cədvəl 1) [10].

Cədvəl 1

Nümunə	Biosidlərin 0.25 % qatılığında mikroorqanizmlərin məhv olunma zonasının diametri, sm					
	α-aril-β-nitroeten		α-furil-β-nitroeten		8-oksixinolin	
	bakteriya	göbölək	bakteriya	göbölək	bakteriya	göbölək
M-8 Baza yağı	3	2.8	2.8	3.2	1.1	1.2
ИХП-101 – di(oksialkilfenil) metanın barium duzu	Tam inkişaf	Tam inkişaf	3	2	Tam inkişaf	Tam inkişaf
AKİ-114 – alkilfenolun formaldehid və ammonyakla kondensləşmə məhsulunun kalsium duzu	3	Tam inkişaf	1.5	2.8	1.3	Tam inkişaf
AKİ-140 – alkilfenolun formaldehid və aminosirkə turşusu ilə kondensləşmə məhsulunun kalsium duzu	2.5	2	1	3.5	Tam inkişaf	Tam inkişaf

Cədvəl 2

Sürtkü kompozisiyaları	Biosidlərin 0.25 % qatılığında mikroorqanizmlərin məhv olunma zonasının diametri, sm					
	α-aril-β-nitroeten		α-furil-β-nitroeten		8-oksixinolin	
	bakteriya	göbölək	bakteriya	göbölək	bakteriya	göbölək
Yağ əsası (M-8:M-15)+ИХП-101, ДФ-11, ИХП-301, Viscoplex-2-670, Viscoplex-5-309, ПМС-200А.	2.5	3	1.5	2	Tam inkişaf	Tam inkişaf
SAP-2055z, АМГ-3, Viscoplex-2-670, Viscoplex-5-309, ПМС-200А.	3	2.5	1.2	2.5	Tam inkişaf	Tam inkişaf
AKİ-114, ДФ-11, С-400, Viscoplex-5-309, ПМС-200А.	2.5	Tam inkişaf	1.3	2	Tam inkişaf	Tam inkişaf



Şəkil 2. M-12BБ motor yağının biosidsiz (a) və α -furiil- β -nitroeten biosidi ilə (b) bioloji davamlığının sınaq nəticələri

M-12BБ yağının yeni sürtkü kompozisiyalarının biodavamlıq xassələri cədvəl 2-də verilmişdir.

Müqayisəli sınaqlar üçün bir sıra materiallarda biosid kimi istifadə olunan məlum biosid 8-ok-sixinolindən etalon kimi istifadə edilmişdir [11].

Aşqarların biosid və biosidsiz kompozisiyala-

rının neft yanacaqlarını zədələyən əsas qrup mikroorqanizmlərdən bakteriya ("Pseudomonas aeruginosa") və göbələk ("Cladosporium resinae") üçün müəyyən edilmiş ГОСТ-lar üzrə mikrobioloji sınaqları aparılmışdır (şəkil 2) [12, 13].

Nəticə

Alınan nəticələrə əsaslanaraq M-12BБ motor yağının son təcrübə nümunəsinə 0.25 % α -furiil- β -nitroetenin daxil edilməsi ilə yeni biodavamlı yağ nümunəsi işlənilib hazırlanmışdır: baza yağı M-8:M-15 (60:50), AKI-114, ДФ-11, С-400, Viscoplex-2-670, α -furiil- β -nitroeten, Viscoplex-5-309, ПМС-200А.

Müəyyən edilmişdir ki, biosidlərin əlavə edilməsi motor yağının oksidləşmə, korroziyaya qarşı, yağlayıcı xassəsi və s. mühüm göstəricilərinin dəyişilməsinə mənfi təsir göstərmir.

Beləliklə, α -furiil- β -nitroeten biosidini əlavə etməklə gəmi və stasionar dizellərində istifadə edilən M-12BБ motor yağının biodavamlı sürtkü kompozisiyası yaradılmışdır.

Список литературы

1. ТШ AZ 3536814-008-2004. M-12BБ motor yağı.
2. Az Pat. İ 2006 0084. Gəmi və stasionar dizellər üçün motor yağı.
3. Az Pat. İ 2007 0212. Gəmi və stasionar dizellər üçün motor yağı.
4. Fərzəliyev V.M., Cavadova H.Ə. Polimer əsaslı aşqarların yüksək yağ qruplarının yaradılmasında rolu // Polimer materialları İnstitutunun 50 illiyinə həsr olunmuş "Makromolekullar kimyası, üzvi sintez və kompozit materiallar" mövzusunda Respublika elmi konfransının materialları, 2016, s. 117.
5. Крахмалев С.И., Моисейкина Н.Н., Карусевич Р.С. Изменение качества смазочных материалов в процессе эксплуатации // Мир нефтепродуктов, 2005, № 3, с. 29-33.
6. Самедова Ф.И., Ширинов Ф.Р., Мамедова Т.С., Кулиев Р.Б. Улучшение качества базовых масел из бакинских нефтей // Химия и технология топлив и масел, 1991, № 7, с. 10-12.
7. Присадки компании Rohmax Evonik Industries. 2008. www.rohmax.com.
8. Грасси Н.Н. Химия процессов деструкции полимеров. – М.: Химия, 1969, с. 252.
9. Əliyev F.Y., Abbasova M.T., Cəfərova İ.A., Şamilzadə T.İ., Məhərrəmov Z.K., Quliyeva Q.M. Alkilfenolyat tərkibli yağ kompozisiyalarının biozədələnməsi və biosidlər vasitəsi ilə mühafizəsi // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2016, № 10, s. 47-49.
10. Əliyev F.Y., Cavadova H.Ə., Cəfərova İ.A. Alkilfenolyat tipli aşqarların biodavamlılığına biosidlərin müqayisəli tədqiqi // АМЕА Гəncə Bölməsi Xəbərlər Məcmuəsi №1 (79), Gəncə-2020, s. 37-42.
11. Каневская И.Г. Биологическое повреждение промышленных материалов. – Л.: Наука, 1984, с. 137-138.
12. ГОСТ 9.082-77. Масла и смазки. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию бактерий.
13. ГОСТ 9.052-88. Масла и смазки. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов.

References

1. TSh AZ 3536814-008-2004. M-12BБ motor yağı.
2. Az Pat. İ 2006 0084. Gemi ve stasionar dizeller uchun motor yağı.
3. Az Pat. İ 2007 0212. Gemi ve stasionar dizeller uchun motor yağı.
4. Fərzəliyev V.M., Javadova H.A. Polimer əsaslı aşqarların yüksək yağ qruplarının yaradılmasında rolu // Polimer materialları İnstitutunun 50 illiyinə həsr olunmuş "Makromolekullar kimyası, üzvi sintez və kompozit materiallar" mövzusunda Respublika elmi konfransının materialları, 2016, s. 117.
5. Крахмалев С.И., Моисейкина Н.Н., Карусевич Р.С. Изменение качества смазочных материалов в процессе эксплуатации // Мир нефтепродуктов, 2005, № 3, с. 29-33.
6. Самедова Ф.И., Ширинов Ф.Р., Мамедова Т.С., Кулиев Р.Б. Улучшение качества базовых масел из бакинских нефтей // Химия и технология топлив и масел, 1991, № 7, с. 10-12.
7. Присадки компании Rohmax Evonik Industries. 2008. www.rohmax.com.
8. Grassi N.N. Химия процессов деструкции полимеров. – М.: Химия, 1969, с. 252.
9. Əliyev F.Y., Abbasova M.T., Jafarova İ.A., Şamilzadə T.İ., Məhərrəmov Z.K., Quliyeva G.M. Alkilfenolyat tərkibli yağ kompozisiyalarının biozədələnməsi və biosidlər vasitəsi ilə mühafizəsi // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2016, № 10, s. 47-49.
10. Əliyev F.Y., Javadova H.A., Jafarova İ.A. Alkilfenolyat tipli aşqarların biodavamlılığına biosidlərin müqayisəli tədqiqi // АМЕА Ganja bolmesi kheberler mejmuesi, No1 (79), Ganja-2020, s. 37-42.
11. Каневская И.Г. Биологическое повреждение промышленных материалов. – Л.: Наука, 1984, с. 137-138.
12. ГОСТ 9.082-77. Масла и смазки. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию бактерий.
13. ГОСТ 9.052-88. Масла и смазки. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов.