

UOT 665.7.038.2.665.765

**SÜRTKÜ YAĞLARINA KÜLSÜZ AŞQARLAR**<sup>1</sup>MƏMMƏDOVA PƏRVİN ŞAMXAL qızı<sup>2</sup>VƏLİYEVƏ SƏADƏT MÖVSÜM qızı<sup>3</sup>GÜLƏLİYEV İKRAM CƏNNƏTƏLİ oğlu<sup>4</sup>SOLTANOVA ZÜLEYXA QULU qızı

AMEA Aşqarlar Kimyası İnstitutu, Bakı, Azərbaycan,

1 – k.e.d., professor, 2 – tex.f.d., a.e.i., 3 – tex.f.d., a.e.i., 4 – k.f.d., a.e.i

[aki05@mail.ru](mailto:aki05@mail.ru)

*Açar sözlər:* alkilnaftalin, alkilfenol, sulfamidlər, külsüz aşqarlar, sürtkü yağları, yağlayıcı-soyuducu mayelər, biosidlər, korroziyaya qarşı inhibitorlar.

Sərt rejimdə işləyən müasir mühərriklərdə tətbiq olunan motor yağlarına irəli sürülən vacib tələblərdən birini yüksək təsir effektivliyi ilə yanaşı onların sulfat külünün az olmasıdır [1,2]. Yüksək qələvili sulfonatların kalsium duzlarının həmin yağlarda tətbiqi mühərriklərin istismarına mənfi təsir göstərən çöküntünün və qurumun əmələ gəlməsinə səbəb olur. Göstərilənləri nəzərə alaraq, sürtkü yağlarına tərkibində metal saxlamayan yüksək keyfiyyətli külsüz aşqarların işlənilməsi və tətbiqi xüsusi aktualıq kəsb edir [3]. Bu tip aşqarlar əsas funksional xassələrinə görə tərkibində metal saxlayan aşqarlardan geri qalmamalıdır.

AMEA Aşqarlar Kimyası İnstitutunda aparılmış elmi tədqiqat işləri nəticəsində neft və sintetik sulfoturşuların alifatik və aromatik aminlər, aminospirtlərlə neytrallaşmasından alkilarilsulfamidlər sintez edilmiş və yüksək təsirli külsüz aşqarlar kimi hərtərəfli öyrənilmişdir [4,5]. Göstərilmişdir ki, bu aşqarlar sürtkü yağlarının yuyucu, dispersiyaedici və yeyilməyə qarşı xassələrini əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırır, həm də korroziyaya qarşı inhibitor kimi yüksək təsir effektivinə malikdir.

**İşin məqsədi.** Müxtəlifquruluşlu sintetik alkilaromatik birləşmələr əsasında yeni çoxfunksiyalı külsüz aşqarların alınması və tədqiqidir.

**Məsələnin həlli.** Alkilnaftalin və alkilfenolsulfamidlər sintez edilmiş və onların sürtkü yağlarının funksional xassələrinə təsiri öyrənilmişdir.

İlkin xammal kimi götürülmüş alkilaromatik birləşmələr naftalin və fenolun oliqomer etilenin C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub> fraksiyalı α-olefinlərlə Seokar-2 katalizatorunun iştirakı ilə məlum üsulla [6] alkilləşməsindən alınır və aşağıdakı fiziki-kimyəvi göstəricilərə malikdirlər: şuasındırma əmsalı  $n_D^{20} - 1.5180, 1.4930; 20^\circ\text{C} -$  də sıxlıq,  $\text{q}/\text{m}^3 - 902.2, 886.8;$  molekul kütləsi – 510 və 405.

Alkilaromatik birləşmələr oktan həlledicisində 98% -li sulfat turşusu ilə 1,1:1 mol nisbətində 35-40<sup>0</sup>C temperaturda 2 saat müddətində sulfolaşdırılır. Sulfoturşular M-8 yağla 1:0,5 nisbətdə durulaşdırdıqdan sonra 75-80<sup>0</sup>C temperaturda dietilentriaminlə neytallaşdırılır. Sonra reaksiya qarışığının temperaturu 150-160<sup>0</sup>C qaldırılaraq, azot mühitində 6 saat ərzində hesablanmış su miqdarının ayrılmasına qədər saxlanılır. Reaksiya məhsulu oktanda həll edilir, çökdürməklə mexaniki qarışıqlardan ayrılır və həlledici qovulur.

Sulfamidlərin tərkibi və quruluşu element analizi və İQ- spektroskopiyaya üsulları ilə təsdiq edilmiş, aktiv komponentin miqdarı maye mikroxromatoqrafiya yolu ilə təyin edilmişdir.

İQ-spektrlər Amerika istehsalı olan İQ spektrometr Фурье-Nicolet İS-10 aparatında qeydə alınmışdır. Maddələrin İQ-spektrində SO<sub>2</sub>N- qrupunu xarakterizə edən 1330-1370  $\text{sm}^{-1}$  və 1140 - 1180  $\text{sm}^{-1}$  intervalında intensiv udma zolaqları müşaidə edilmişdir.

Sintez edilmiş sulfamidlər tünd-qəhvəyi rəngli özlü mayelərdir. Aşqarların fiziki-kimyəvi və funksional xassələri M-11 yağında standart üsullarla öyrənilmişdir. Yuyuculuq xassəsi ПЗВ

qurğusunda ГОСТ 5726-2013 üzrə, 250<sup>0</sup>C-də dispersedici xassələr məlum metodla [7], termooksidləşmə stabilliyi ГОСТ 23175-78 üzrə, yeyilməyə qarşı xassələri dördkürəli sürtünmə ЧИИМ aparatında ГОСТ 9490-75 uyğun olaraq, diametri 12,7 mm olan ИХ-15 markalı polad kürəciklərlə (yuxarı kürəciyin fırlanma sürəti 1420 dövr/dəqiqə) sınaqdan keçirilmiş və göstərici kimi yeyilmə ləkəsinin diametri təyin edilmişdir.

**Cədvəl 1.**

*Sintez edilmiş sulfamidlərin fiziki-kimyəvi və funksional xassələri*

Göstəricilər	alkilfenolsulfamid	alkilnaftalinsulfamid
Qələvi ədədi, mq KOH/q	12.3	10.5
Aktiv komponentin miqdarı,%	65.6	64.2
Mexaniki qarışıqların miqdarı, %	0.03	0.03
Kütlə payı, %		
S	2.85	2.52
N	2.16	1.73
Alışma temperaturu açıq butada, <sup>0</sup> C	175	175
ПЗВ qurğusunda yuyuculuq xassəsi, ball*	0.5	0.5
250 <sup>0</sup> C dispersedici xassəsi, %*	80	80
Yeyilməyə qarşı xassələri: yeyilmə ləkəsinin diametri, mm*	0.42	0.45
Çöküntünü əmələ qətirən induksiya dövrünə görə davamlılıq, 30 saat müddətində çöküntünün miqdarı, %*	0.3	2.5

\* M-11 yağı 5 % aşqar ilə

Laboratoriya tədqiqatlarının nəticələri göstərmişdir ki, alkilfenol və alkilnaftalin əsasında alınmış sulfamidlər yaxşı fiziki-kimyəvi və funksional xassələrə malikdir. Həmin aşqarlar 5% qatılıqda yağların yuyucu, dispersedici və yeyilməyə qarşı xassələrini əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırır. Məsələn, aşqarsız yağda yuyuculuq xassəsi 5.0-6.0 bal olduğu halda, sintez edilmiş sulfamidlərlə bu göstərici 0.5 bal təşkil edir. Sulfamidlərin iştiraki ilə yağın yeyilmə ləkəsinin diametri 0.85-0.90-dən 0.42-0.45 mm-ə qədər azalır.

Bundan başqa, alkilfenolsulfamid alkilnaftalin əsasında alınan aşqardan fərqli olaraq sürtkü yağının termooksidləşmə stabilliyini 27-dən 53 dəqiqəyə qədər yüksəldir, oksidləşmədən sonra çöküntünün miqdarını isə 5.2-dən 0.3% qədər azaldır.

Alınmış sulfamidlərin korroziyaya qarşı inhibitorluq xassələri hidrogen sulfidli və hidrogen sulfidsiz ikifazlı elektrolit-karbohidrogen sistemlərdə St.3 markalı standart polad lövhələrinin üzərində 5 saat müddətində 20<sup>0</sup>C temperaturda öyrənilmişdir. Sınaqların aparıldığı mühit olaraq neftçıxarım şəraitinə yaxın olan NaCl 3%-lı sulu məhlulu-oktan (15:1 həcm nisbətində) və CH<sub>3</sub>COOH 0.04%-lı məhlulu-oktan (1:1 həcm nisbətində) götürülmüşdür. Korroziya mühitinin həcmi 0,4 l təşkil edir. İnhibitorun sərfi 1l mühitə görə təyin edilir. Polad nümunələrinin korroziya sürəti qravimetrik üsulla – onların kütləsinin azalmasına görə qiymətləndirilir və sonra mühafizə dərəcəsi hesablanır.

Cədvəl 2- də görüldüyü kimi, alkilarsulfamidlər müxtəlif aqressiv mühitlərdə korroziya prosesinə qarşı yüksək effektiv inhibitor təsirinə malikdir. Belə ki, tədqiq edilən birləşmələrin 300 mq/l qatılığında poladın korroziyaya qarşı mühafizə dərəcəsi 90,5-96,3% təşkil edir.

Məlumdur ki, sürtkü yağları və yağlayıcı-soyuducu mayelər (YSM) saxlanması, nəqli və istismarı zamanı dərin kimyəvi çevrilmələrə – oksidləşməyə, parçalanmaya məruz qalırlar. Bu məhsullarda mikroorqanizmlərin inkişafı nəticəsində onlarda çöküntü əmələ gəlməklə yanaşı həm də fiziki-kimyəvi və istismar xassələri pisləşir. Sürtkü materiallarının biozədələnmədən qorunması üçün onların tərkibinə müxtəlif quruluşlu biosidlər daxil edilir. [8-10]. Sintez olunmuş sulfamidlərin

antimikrob xassələri su əsaslı YSM-də GOCT 9.052-88 və GOCT 9.085-78 üzrə 0.25-1.0% qatılıqlarda tədqiq edilmişdir. Sınaqlar üçün neft məhsullarında geniş yayılmış və onları aqressiv zədələyən mikroorqanizmlərin təmiz kulturlarından istifadə edilmişdir: *Mucobacterium phlei*, *Pseudomonas aerugenosa* bakteriaları, *Aspergillus niger*, *Chaetomium globosum* kif göbələkləri.

**Cədvəl 2.**

*Sulfamidlərin mühafizəedici xassələri*

Sınaq şəraiti	alkilfenolsulfamid		alkilnaftalinsulfamid	
	Poladın korroziya sürəti, k,q/m <sup>2</sup> .saat	Poladın mühafizə dərəcəsi, z, %	Poladın korroziya sürəti, k,q/m <sup>2</sup> .saat	Poladın mühafizə dərəcəsi, z, %
NaCl-un 3% sulu məhlulu + oktan (15:1) H <sub>2</sub> S olmadan	0,11	93,2	0,06	96,3
NaCl -un 3% sulu məhlulu + oktan (15:1) H <sub>2</sub> S (500 mq/l)	0,09	90,5	0,07	93,0
CH <sub>3</sub> COOH-un 0,04% sulu məhlulu + oktan (1:1) H <sub>2</sub> S olmadan	0,30	92,0	0,20	94,2
CH <sub>3</sub> COOH-un 0,04% sulu məhlulu + oktan (1:1) H <sub>2</sub> S (1000 mq/l)	0,28	94,9	0,26	96,2

Bakteriyalar üçün qidalı mühit qismində ƏPA (ət-pepton aqarı), göbələklər üçün isə SA(səmənı suyu aqarı) istifadə edilmişdir.

Mikroorqanizmlərin əkilməsi qidalandırıcı mühitin səthində aparılır. Mikroorqanizmlərin məhvolma zonasının diametrini təyin etmək üçün mühit səthində sterilizə olunmuş çubuqla diametri 10 mm və dərinliyi 4-5 mm olan 4-5 dəlik açılır. Həmin dəliklərə biosidsiz və biosid qatılmış yağlayıcı-soyuducu mayenin faizli məhlulundan əlavə edilir. Petri kasaları 28±2 °C temperaturda bakterial üçün bir gün, göbələklər üçün isə yeddi sutka müddətində termostatda saxlanılır. Tədqiq olunan birləşmənin antimikrob xassəsinin effektivliyi mikroorqanizmləri məhv etmə (aşqarla – aşqarsız) zonasının diametrinin böyüklüyünə görə (sm-lə) müəyyən edilir. Zona nə qədər böyük olarsa aşqarın antimikrob xassəsi bir o qədər yüksək olar.

Sulfamidlər YSM-də yaxşı həll olur, onun fiziki-kimyəvi xassələrinə heç bir mənfi təsir göstərmir. Sınaqların nəticələri cədvəl 3-də verilmişdir.

**Cədvəl 3.**

*Sulfamidlərin su əsaslı YSM – də antimikrob xassələrinin təyini*

Birləşmələr	YSM-lər		
	Mikroorqanizmləri məhv etmə zonasının diametrləri (sm)		
	Qatılıq,%	Bakterialar	Qöbələklər
Alkilfenolsulfamid	1.0	1.4 – 1.4	1.6 – 1.6
	0.5	1.0 – 1.2	1.4 – 1.4
	0.25	0.8 – 1.0	1.0 – 1.2
Alkilnaftalinsulfamid	1.0	1.4 – 1.6	1.8 – 2.0
	0.5	1.2 – 1.2	1.2 – 1.4
	0.25	0.8 – 1.0	1.0 – 1.2
Su əsaslı YSM	–	+++	+++

+Petri kəsasının səthi ətrafında mikroorqanizmlərin tam inkişafı

Rəqəmlərdən görüldüyü kimi, alkilfenol və alkilnaftalin əsasında alınmış sulfamidlər 0,25-1% qatılıqda mikroorqanizmlərin inkişafının qarşısını alır, bakterisid və fungisid xassə göstərir. YSM-də bu birləşmələrin göbələklərə qarşı effektivliyi bakterialara qarşı təsirindən

yüksəkdir. Yuxarıda qeyd olunanlara əsasən sulfamidlər antimikrob aşqarı kimi YSM-də təklif oluna bilər.

**Nəticə:** Alkilnaftalin və alkilfenolsulfoturşularının dietilentriaminlə qarşılıqlı təsiri nəticəsində sulfamid tipli birləşmələr sintez olunmuş və onlar sürtkü yağlarında külsüz aşqar kimi tədqiq edilmişdir. Göstərilən sulfamidlər çoxfunksiyalı aşqar olaraq yağlarının yuyucu, dispersedici, yeyilməyə qarşı xassələrini əhəmiyyətli dərəcədə yüksəldir və poladın korroziyasına qarşı yüksək mühafizəedici effektə malikdir. Alınmış birləşmələrin su əsaslı YSM-in tərkibində effektiv bakterisid və fungisid xassələri aşqar edilmişdir.

### ƏDƏBİYYAT

1. Фиалко В.М. Импортозамещение в области присадок к маслам // Мир нефтепродуктов, № 2, 2013, с. 40-43
2. Суховерхов В.Д., Василькевич И.М. Современные аспекты производства и применения масел и присадок к ним // Мир нефтепродуктов. № 6, 2008, с.31-35
3. Золотов В.А., Бартко Р.В. Экологические аспекты в требованиях к составу моторных масел // Нефтепереработка и нефтехимия, №1, 2015, с.44-48.
4. Патент İ 20030077. Способ получения ингибитора коррозии стали.
5. Садыхов К.И. Нефтяные и синтетические сульфонатные присадки к моторным маслам. Баку: Элм, 2006, 180 с.
6. Магеррамов А.М., Садыхов К.И., Агаев А.Н., Магеррамов М.Н. Цеолитсодержащие катализаторы в экологически чистом производстве сульфонатных присадок к смазочным маслам / Материалы азербайджано-российского симпозиума с международным участием. "Катализ в решении проблем нефтехимии и нефтепереработки". Баку, 28-30 сентября 2010, с. 216-217
7. Главати О.Л. Физико-химия диспергирующих присадок к маслам. Киев: Наукова думка, 1989, 183 с.
8. Мамедова П.Ш., Бабаев Э.Р., Эйвазова И.М., С.М.Азизова, Исследование антиокислительных и антимикробных свойств серосодержащих производных пространственно-затрудненных фенолов // НефтеГазоХимия, № 4, 2016, с. 27-30.
9. Мамедова П.Ш., Гамзаева С.А., Кулиев Ф.А., Агаева Э.А., Солтанова З.К. Производные 3-бром-2-морфоллилпропанола-1 в качестве антимикробных и антиокислительных присадок к смазочным маслам // Известия Вузов. Химия и химическая технология. т. 48, вып. 9, Иваново, 2005, с. 41-43
10. Фарзалиев В.М., Аббасова М.Т., Бабаева Г.Б. Соединения, содержащие связанный формальдегид и их антимикробные свойства // Технология нефти и газа. № 1, М., 2014, с.36

### РЕЗЮМЕ

#### **БЕЗЗОЛЬНЫЕ ПРИСАДКИ К СМАЗОЧНЫМ МАСЛАМ** *Мамедова П.Ш., Велиева С.М., Кулалиев И.Д., Солтанова З.К.*

**Ключевые слова:** *алкилнафталин, алкилфенол, сульфамиды, беззольные присадки, смазочные масла, смазочно-охлаждающие жидкости, биоциды, ингибиторы коррозии.*

На основе алкилнафталина и алкилфенола, полученных с использованием олигомеров этилена, синтезированы и исследованы беззольные присадки сульфамидного типа. Полученные многофункциональные присадки значительно улучшают моющие, диспергирующие, противоизносные свойства смазочных масел, а также являются эффективными ингибиторами коррозии металлов.

Синтезированные сульфамиды в составе водных смазочно-охлаждающих жидкостей проявляют бактерицидные и фунгицидные свойства.

**SUMMARY**

**ASHLESS ADDITIVES TO LUBRICATING OILS**

*Mamedova P.Sh., Veliyeva S.M., Gulaliyev I.D., Soltanova Z.K.*

**Key words:** *alkyl naphthalene, alkylphenol, sulfamides, ashless additives, lubricating oils, cooling fluids, biocides, corrosion inhibitors.*

Ashless sulfamide type additives were synthesized and studied on the basis of alkyl naphthalene and alkylphenol obtained using ethylene oligomers. The obtained multifunctional additives significantly improve the washing, dispersing, anti-wear properties of lubricating oils, as well as are effective inhibitors of metal corrosion.

Synthesized sulfamides in the composition of aqueous lubricants exhibit bactericidal and fungicidal properties.

Daxilolma tarixi:	İlkin variant	18.02.2020
	Son variant	30.03.2020