

UOT 547.564.4:62.892.1

## 2-HİDROKSİBENZİLAMİNİN BƏZİ TÖRƏMƏLƏRİNİN PENTAERİTRİT MÜRƏKKƏB EFİRİNİN TERMOOKSIDLƏŞDİRİCİ STABİLLİYİNƏ TƏSİRİ

Ə.Ə. Qədirov, AMEA-nın akademiki V.M. Fərzəliyev, E.Ə. Nağıyeva

*Məqalədə 2-hidroksibenzilaminlərin bəzi törəmələri sintez edilərək onların sintetik yağ olan pentaeritritin mürəkkəb efirinin termooksidləşdirici stabilliyinə təsiri öyrənilmişdir. Alınan birləşmələrin quruluşu İQ-spektroskopiya və element analizi vasitəsilə təsdiq edilmişdir. 2-hidroksibenzilamin törəmələri aşqar olaraq laboratoriya şəraitində standart metodla (ГОСТ 23797-79) yoxlamalar zamanı sürtgü yağının termooksidləşdirici stabilliyinə müsbət təsiri müəyyən edilmişdir.*

**Açar sözlər:** 2-hidroksibenzilaminlər, pentaeritrit efiri, oksidləşmə, aşqar, özlülük, çöküntü

Maşınqayırma sənayesinin sürətlə inkişafı ilə əlaqədar olaraq sürtgü yağlarına olan tələb olduqca artmışdır. Baza yağları sürtgü yağlarının istismar xassələrini lazımi səviyyədə təmin etmədiyindən aşqarların köməyi ilə əldə olunur.

İstər neftdən alınan, istərsə də sintetik yağların əsasını təşkil edən bütün karbohidrogenlər atmosfer oksigeninin təsiri altında (xüsusilə yüksək temperaturda və metalların katalitik təsiri altında) müxtəlif məhsullara çevrilərək oksidləşməyə məruz qalır.

Aviasiyada qazturbini mühərriklərdə istifadə olunan sintetik sürtgü yağları sahəsində son illərin ədəbiyyat araşdırmaları onu göstərir ki, aparılan elmi tədqiqatlar ən çox 200<sup>0</sup>C-dən yuxarı temperaturda onların dayanıqlı olmasına (stabilləşməsinə) həsr olunur və bu məsələ indi də aktualdır.[1,2]

Karbohidrogenlərin molekulyar oksigenin iştirakı ilə oksidləşmə mexanizmi haqqında N. N. Semyenovun təklif etdiyi nəzəriyyəyə görə sürtgü yağlarının oksidləşməsi zamanı aralıq peroksid birləşmələri və sərbəst radikalların əmələ gəlməsi zəncirvari mexanizm üzrə baş verir ki, bu da sonradan reaksiya zəncirinin şaxələnməsi ilə davam edir. Oksidləşməyə yüksək temperaturda yanaşı, metal səthləri, xüsusilə də yağda həll olmuş Fe və Cu kimi metalların olması katalitik təsir göstərir.

Karbohidrogenlərin oksidləşməsinin qarşısını almaq və ya sürətini azaltmaq üçün reaksiya mühitinə oksidləşmə zəncirlərini qıra (kəsə) biləcək birləşmələr – aşqarlar (oksidləşmə inhibitorları) daxil etmək lazım gəlir.

Sürtgü yağlarının oksidləşmə prosesinin qarşısını almaq məqsədilə onların tərkibinə antioksidant əlavələr (inhibitorlar) daxil etmək lazım gəlir ki, bu da 2 istiqamətdə - bəziləri peroksid və sərbəst radikalları parçalayır, yaxud onlarla kimyəvi reaksiyaya (rəbitəyə) girir; digərləri isə sistemdə olan metal məmulatların səthləri ilə, metallarla reaksiyaya girərək əmələ gətirdikləri qoruyucu təbəqə həm səthləri, həm də yağda həllolan metal ionlarını passivləşdirir.

İkinci istiqamətdə təsir göstərən antioksidləşdiricilər korroziyanın qarşısını almaqla, sürtgü yağlarının yağlama qabiliyyətini də yaxşılaşdırır.

Oksidləşmə inhibitorları təsir mexanizminə görə aromatik amin və fenollar, prosesin kinetik zəncirini qıran aşqar olub, radikalları peroksiddə çevirir və metalları passivləşdirirlər.

Təqdim olunan hazırkı işdə sintetik sürtgü yağı – pentaeritrit mürəkkəb efirin termooksidləşdirici stabilliyinə 2-hidroksibenzilaminlərin təsiri barədədir.

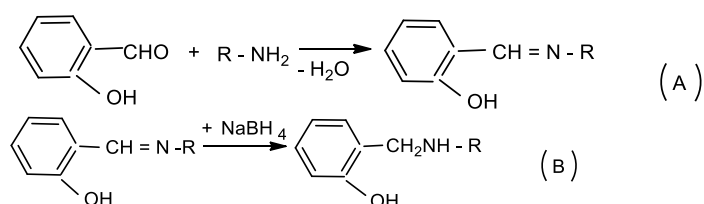
2-Hidroksibenzilarilamin törəmələri 2 mərhələdə alınmışdır.

İlkin mərhələdə məlum metodla salisil aldehidi ilə aromatik aminlərin kondensləşməsindən Şiff əsasları (A) sintez edilmiş, sonradan isə natrium borohidridlə hidrogenləşdirilərək 2-hidroksibenzilarilaminlər (B) alınmışdır [3]. Məqsədyönlü son məhsulların alınması ilk növbədə götürülən ilkin maddələrin - Şiff əsaslarının rənglərinin kəskin dəyişməsi – sarı rəngin, əsasən, ağ rəngə çevrilməsi ilə reaksiyanın başa çatmasını göstərmişdir.

Aşqar kimi alınan reaksiya məhsulları kristal maddə olub, üzvi həlledicilər və sintetik sürtgü yağında yaxşı həll olur.

Sintez edilmiş birləşmələrin adlandırılması və ərimə temperaturu cədvəl 1-də verilmişdir.

2-Hidroksibenzilarilaminlərin sintezinin kimyəvi reaksiya sxemi belədir:



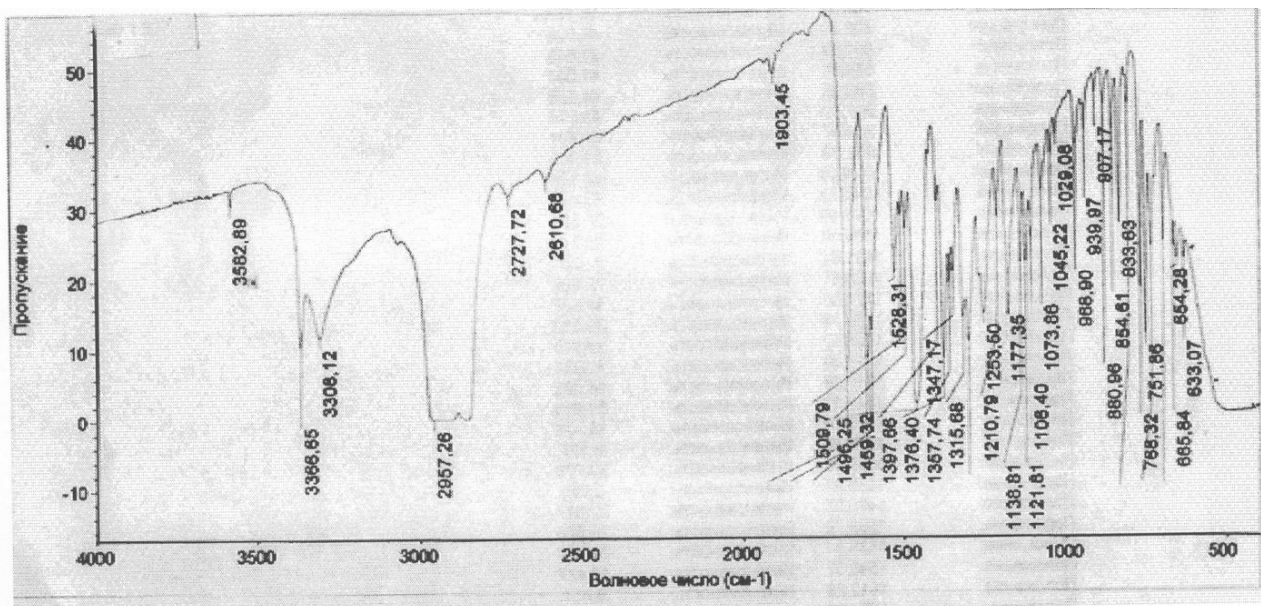
R=C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> - (I), p-CH<sub>3</sub>C<sub>6</sub>H<sub>4</sub> - (II), p-CH<sub>3</sub>OOCC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>- (III), p-C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>OOCC<sub>6</sub>H<sub>4</sub> - (IV),  
 α-C<sub>10</sub>H<sub>7</sub>- (V)

Cədvəl 1

#### Sintez edilmiş 2-hidroksibenzilarilaminlərin bəzi fiziki-kimyəvi xarakteristikası

Birləşmənin şifri	Birləşmə	Brutto formula	Çıxım %	Ərimə temperaturu, °C	Hesablanmışdır,%		
					Tapılmışdır,%		
					C	H	N
I	2-(Fenilaminometil)fenol	C <sub>13</sub> H <sub>13</sub> NO	80	98-100	78,39	6,53	7,04
					78,20	7,83	6,88
II	2-(4 <sup>1</sup> -Metilfenilaminometil)fenol	C <sub>14</sub> H <sub>15</sub> NO	68	114-116	78,87	7,04	6,57
					78,60	7,33	6,42
III	2-(4 <sup>1</sup> -Metoksikarbonilfenil - aminometil)fenol	C <sub>15</sub> H <sub>15</sub> NO <sub>3</sub>	73	160	70,04	5,84	5,45
					70,35	5,70	5,65
IV	2-(4 <sup>1</sup> -Butoksikarbonilfenil - aminometil)fenol	C <sub>18</sub> H <sub>21</sub> NO <sub>3</sub>	85	110-112	72,21	7,02	4,68
					7,45	6,83	4,85
V	2-(α-naftilaminometil)fenol	C <sub>17</sub> H <sub>15</sub> NO	82	104-106	81,93	6,02	5,62
					82,05	6,44	5,35

Sintez edilmiş birləşmələrin quruluşu İQ-spektri və element analizi vasitəsilə təsdiq edilmişdir.



*Şəkil.* 2-(4<sup>1</sup>-Butoksikarbonilfenilamino)-metilfenolun İQ-spektri

İO-spektrləri ABŞ istehsalı olan “Nicolet İS 10” (intervalı 400-4000  $\text{sm}^{-1}$ ) Furiye spektromet-rində çəkilməklə təsdiqlənmişdir.

2-(4<sup>1</sup>-Butoksikarbonilfenilamino)-metilfenolun (birl. IV) İQ-spektrində 3366  $\text{sm}^{-1}$  və 3308 $\text{sm}^{-1}$  NH-rabitələrinin valent titrəmələrinin udulma zolağına aiddir. Fəza çətinliyi vəziyyətində olan OH-rabitələrinin udulma zolağı 3582 $\text{sm}^{-1}$ -də müşahidə olunur.

Mürəkkəb efir qrupundakı C=O rabitələrinin valent titrəmələrinin intensiv udulma zolaqları 1710  $\text{sm}^{-1}$ -də aşkar olunmuşdur (şəkil) [4].

Aşqar kimi təklif edilən 2-hidroksibenzilaminlərin bəzi törəmələrinin sintetik yağların termooxidləşdirici stabilliyinə təsiri ГОСТ 23797-79 -la, əlvan metallar - mis, alüminium və dəmir lövhəciklərin iştirakı ilə 225<sup>0</sup>C-də 20 saat müddətində sınaqdan keçirilməklə öyrənilmişdir.

Sintetik yağ olaraq C<sub>5</sub> – C<sub>9</sub> yağ turşuları fraksiyaları ilə pentaeritridən alınan mürəkkəb efir-pentaeritrit (PEE) istifadə olunmuşdur.

Yoxlanılan aşqarların molekul quruluşunun (funksional qrupların) prosesə təsirinin qiymətləndirilməsinə cəhd edilmişdir.

Sınaq üçün yağ nümunələri 0,5% qatılıqda hazırlanmış və sənaye aşqarı olan fenil – $\alpha$ -naftilaminlə (FAN) müqayisə edilməklə yoxlanılmışdır. Təcrübə nümunələrin yağın termooxidləşdirici stabilliyinə təsirinin oksidləşmədən sonrakı qiymətləri cədvəl 2-də verilmişdir.

Alınan nəticə oksidləşmə prosesindən sonra kinematik özlülük, turşuluq ədədi, çöküntünün əmələ gəlməsi və metal lövhəciklərin səthində korroziyanın baş verməsinə görə qiymətləndirilir.

Cədvəl 2-dən görüldüyü kimi laboratoriya şəraitində sınaqdan keçirilən yağ nümunələrinin oksidləşmədən sonra keyfiyyət kəmiyyətləri məlum sənaye aşqarı olan FAN-dan geri qalmır, əksinə kinematik özlülük, turşuluq ədədi kimi yağın istismar xassələrinə yaxşı təsir edərək qiymətlərinin az dəyişməsinə səbəb olur.

**2-Hidroksibenzilaminlərin 225<sup>0</sup>C-də 20 saat müddətində pentaeritrit efirinin termooksidləşdirici stabilliyinə təsiri**

№	Aşqar	Oksidləşmədən sonra			
		Çöküntünün miqdarı, %	Türşülük ədədi, mqKOH/q	Kinematik özlülük, mm <sup>2</sup> /s	
				100 <sup>0</sup> C	-40 <sup>0</sup> C
1	Pentaeritrit efiri (PEE) aşqarsız	0,15	7,6	7,2	38000
2	PEE +Fenil- $\alpha$ -naftilamin	0,2	4,8	7,6	28000
3	I	0,15	3,5	6,2	25400
4	II	0,11	2,9	6,3	23400
5	III	0,08	2,2	5,7	21700
6	IV	0,10	3,1	6,2	20900
7	V	0,09	3,7	6,5	22100

**Qeyd:** \* Oksidləşmədən əvvəl yağın özlülüyü 100<sup>0</sup>C-də 5,1 mm<sup>2</sup>/san, 40<sup>0</sup>C-də 9850 mm<sup>2</sup>/san, türşülük ədədi isə 0,4 mq KOH/q olmuşdur

Aşqarlardan, xüsusilə III–V birləşmələri daha effektivdir. Məsələn, 2-(4<sup>1</sup>-Butoksikarbonilfenilaminometil) fenolun (IV) iştirakı ilə oksidləşmədən sonra türşülük ədədi 3,1 mq KOH/q və kinematik özlülük 20900 mm<sup>2</sup>/san olduğu halda, PEE-nin və eyni qatılıqda olan FAN-ın qiyməti, uyğun olaraq 7,6 -4,8 mq KOH/q və 38000-28900 mm<sup>2</sup>/san təşkil edir.

Metal lövhəciklərin üzərində korroziya baş vermir, çöküntü cüzi olur.

Beləliklə, 2-hidroksibenzilaminlərin bəzi törəmələrinin ilkin sınaq nəticələrinin qənaətbəxş olduğunu nəzərə alaraq, yüksək temperaturda işləyə

bilən sintetik yağ kompozisiyalarının hazırlanmasında bu birləşmələrdən istifadə etmək mümkündür.

#### ƏDƏBİYYAT

1. Кулиев А.М. Химия и технология присадок к маслам и топливам. Л.: Химия, 1985, 312с.
2. Дорогочинская В.А, Данилов А.М., Тонконогов Б.П. Присадки к топливам и смазочным материалам. М.: Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2017, 290 с.
3. Hikmət Ağırbaş, Berat Kemal, Fatma Budak, // Med. Chem. Res. (2011) 20(8), 1170–1180
4. Spectrometric Identification of organic compounds / Robert M. Silverstein, Francis X. Werster, David J. Kiemle. Seventh edition. 2005, 502p.

*AR Elm və Təhsil Nazirliyinin  
Akademik Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu  
qadirov.58@mail.ru*

**EFFECT OF CERTAIN 2-HYDROXYBENZYLAMINE DERIVATIVES ON THE THERMAL – OXIDATIVE STABILITY OF PENTAERYTHRITOL ETHER****A.A. Gadirov, V.M. Farzaliyev, E.A. Nagiyeva**

Some derivatives of 2-hydroxybenzylamines have been synthesized and their influence on the thermal-oxidative stability of synthetic lubricating oil has been studied. The structures of the obtained compounds were confirmed by IR spectroscopy and elemental analysis. It has been determined that the synthesized compounds - additives at 225°C have a positive effect on the performance properties of synthetic lubricating oil and are superior in efficiency to the well-known inhibitor phenyl -  $\alpha$  - naphthylamine.

*Keywords:* 2-hydroxybenzylamines, pentaerythritol ether, oxidation, additive, viscosity, sediment

**ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДНЫХ 2-ГИДРОКСИБЕНЗИЛАМИНА НА ТЕРМООКИСЛИТЕЛЬНУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ ПЕНТАЭРИТРИТОВОГО ЭФИРА****А.А. Гадиров, В.М. Фарзалиев, Э.А. Нагиева**

Синтезированы некоторые производные 2-гидроксибензиламинов и изучено их влияние на термоокислительную стабильность синтетического смазочного масла. Структуры полученных соединений подтверждены методами ИК-спектроскопией и элементным анализом. Определено, что синтезированные соединения – присадки при 225<sup>0</sup>С положительно влияют на эксплуатационные свойства синтетического смазочного масла и по эффективности превосходят известный ингибитор фенил –  $\alpha$  – нафтиламин.

*Ключевые слова:* 2-гидроксибензиламины, пентаэритритовый эфир, окисление, присадка, вязкость, осадок