AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
Akademik Ə. QULİYEV adına AŞQARLAR KİMYASI İNSTİTUTU

AKADEMİK ƏLİ MUSA OĞLU QULİYEVİN 110 İLLİK YUBİLEYİNƏ HƏSR OLUNMUŞ "MÜXTƏLİF TƏYİNATLI ÜZVİ MADDƏLƏR VƏ KOMPOZİSİON MATERİALLAR" MÖVZUSUNDA RESPUBLİKA ELMİ KONFRANSI

MƏRUZƏLƏRİN TEZİSLƏRİ

I H İ S S Ə

Bakı – 2022

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI

Akademik Ə. QULİYEV adına AŞQARLAR KİMYASI İNSTİTUTU

AKADEMİK ƏLİ MUSA OĞLU QULİYEVİN 110 İLLİK YUBİLEYİNƏ HƏSR OLUNMUŞ "MÜXTƏLİF TƏYİNATLI ÜZVİ MADDƏLƏR VƏ KOMPOZİSİON MATERİALLAR" MÖVZUSUNDA RESPUBLİKA ELMİ KONFRANSI

MƏRUZƏLƏRİN TEZİSLƏRİ

Bakı – 2022

ƏLİ MUSA oğlu QULİYEV

Akademik, k.e.d., prof. əməkdar elm xadimi,

Azərbaycan və iki dəfə SSRİ Dövlət mükafatı laureatı

(1912 – 1989)

KONFRANSIN TƏŞKİLAT KOMİTƏSİ

SƏDR:

Fərzəliyev V. *akad.*, AMEA Aşqarlar Kimyası İnstitutunun baş direktoru

MƏSUL KATİB:

Səfərova M. *k.ü.f.d., dos.,* AMEA Aşqarlar Kimyası İnstitutunun elmi katibi

ÜZVLƏR:

Abbasov V. *akad.,* AMEA Neft Kimya Prosesləri İnstitutunun baş direktoru

Abdullayev Y. *k.ü.f.d., dos.,* Bakı Mühəndislik Universitetinin "Kimya mühəndisliyi" kafedrasının müdiri

Ağayev Ə. *k.e.d.,prof.* Sumqayıt Dövlət Universitetinin professoru

Babanlı M. *AMEA-nın müxbir üzvü*, AMEA Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutunun icraçı direktoru

Əliyev A. *akad.,* AMEA Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutunun şöbə müdiri

Əliyev F. *akad.,* AMEA Gəncə Elmi Bölməsinin sədri

Əlimərdanov H. *AMEA-nın müxbir üzvü,* AMEA Neft Kimya Prosesləri İnstitutunun şöbə müdiri

Əmirov F. *tex.e.d., prof.*, Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universitetinin "Üzvi maddələr və yüksəkmolekullu birləşmələrin texnologiyası" kafedrasının müdiri

Hacıyeva S. *k.e.d., prof.,* Bakı Dövlət Universitetinin "Ekoloji kimya" kafedrasının müdiri

Kərimli F. *k.ü.f.d., dos.,* Bakı Dövlət Universitetinin Kimya fakültəsinin dekanı

Qarayev E. *k.e.d., prof.*, Azərbaycan Tibb Universitetinin "Ümumi və toksikoloji kimya" kafedrasının müdiri

Quliyev F. *k.e.d*., *prof.*, Azərbaycan Tibb Universitetinin professoru

Quliyev K. *k.e.d, prof.*, AMEA Polimer Materialları İnstitutunun icraçı direktoru

Məcidov Ə. *akad.,* AMEA Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutunun şöbə müdiri

Məhərrəmov A. *akad.,* Bakı Dövlət Universitetinin "Üzvi kimya" kafedrasının müdiri

Məmmədov B. *AMEA-nın müxbir üzvü*, AMEA Polimer Materialları İnstitutunun baş direktoru

Məmmədov İ. *k.e.d., prof.,* Bakı Dövlət Universitetinin "Neft kimyası və kimya texnologiyası" kafedrasının müdiri

Mürsəlov N. *tex..e.d., dos.,* AMEA Neft Kimya Prosesləri İnstitutunun icraçı direktoru

Sucayev Ə. *k.e.d., dos.,* AMEA Aşqarlar Kimyası İnstitutunun icraçı direktoru

Verdizadə N. *k.e.d.,* Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin professoru

Yusibov Y. *k.e.d., prof.,* Gəncə Dövlət Universitetinin rektoru

Zalov Ə. *k.e.d., dos.*, Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin "Analitik və fiziki kimya" kafedrasının müdiri

REDAKSİYA HEYƏTİ

akad. **V.M.Fərzəliyev** (baş redaktor)

k.ü.f.d., dos. **M.R.Səfərova** (məsul katib)

k.e.d., dos. **Ə.R.Sucayev**

t.e.d.,prof. **H.Ə.Cavadova**

k.e.d., prof. **P.Ş.Məmmədova**

k.ü.f.d., dos. **M.Ə.Musayeva**

k.ü.f.d. **T.C. Cəfərova**

Göstərdikləri köməkliyə görə "Patent tədqiqatları, innovasiyalar və üzvi kimya sahəsində elmi işlərin proqnozlaşdırılması" laboratoriyasının əməkdaşlarına təşəkkür edirik.

Əli Musa oğlu Quliyev üzvi kimya, neft kimyası və neft emalı sahəsində görkəmli alim, Azərbaycan SSR Elmlər Akademiyasının akademiki, respublikanın əməkdar elm xadimi, Azərbaycan və iki dəfə SSRI Dövlət mükafatı laureatı, kimya elmləri doktoru, professor, AMEA Aşqarlar Kimyası İnstitutunun (AKİ) keçmiş direktorudur.

Ə.M.Quliyev şərəfli yaradıcılıq yolu keçərək, sıravi ibtidai kənd müəllimliyindən görkəmli alim səviyyəsinə yüksəlmişdir. Onun 1937-ci ildən sonrakı bütün həyatı və elmi fəaliyyəti Kuybışev adına Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Neft İnstitutu (AzETNİ) ilə bağlı olmuş, sonralar onun əsasında yaradılan Azərbaycan Elmlər Akademiyası Neft Kimya Prosesləri İnstitutunda (NKPİ) və AKİ-də çalışmışdır.

Ə.M.Quliyev 1934-cü ildə S.M.Kirov adına Azərbaycan Dövlət Universitetinin kimya fakültəsinə daxil olmuş, 1939-cu ildə universiteti fərqlənmə diplomu ilə bitirmiş, Dövlət imtahan komissiyasının qərarı ilə üzvi kimya kafedrasına assistent vəzifəsinə təyin edilmişdir.

Ə.M.Quliyev tələbə ikən, 1937-ci ildə V.V.Kuybışev adına AzETNİ-də elmi fəaliyyətə başlamışdır.

Böyük Vətən müharibəsi illərində Ə.M.Quliyevin rəhbərliyi və bilavasitə iştirakı ilə o dövrdə çox mühüm əhəmiyyəti olan tank əleyhinə yandırıcı butulka ampulalarının resepti hazırlanmış və müvəffəqiyyətlə sınaqdan keçirilmişdir. O, həmçinin yanğın törədən döyüş sursatlarının reseptini hazırlayaraq onların istehsalını təşkil etmiş, geniş miqyasda mühüm dərman maddələri və yuyucu vasitələr, yeni katalitik proseslər işləyib hazırlamışdır. Ə.M.Quliyevin bilavasitə iştirakı ilə aviasiya benzininin yüksək oktan ədədli komponenti olan alkilbenzolun alınma texnologiyası işlənib hazırlanmış və sənayedə istehsalı təşkil edilmişdir.

Dövlət tapşırıqlarını yüksək səviyyədə yerinə yetirdiyinə görə o, «Şərəf nişanı» ordeni, «Qafqazın müdafiəsi uğrunda», «1941-1945-ci illər Böyük Vətən müharibəsində əmək rəşadətinə görə» və s. medallarla təltif edilmişdir.

40-cı illərdə texniki tərəqqi xalq təsərrüfatımızın bütün sahələrində maşın və mexanizmlərin təkmilləşməsinə və sayının artmasına gətirib çıxartdı. Bu isə sürtkü materiallarının və xüsusən, sürtkü yağlarının keyfiyyətinin yüksəldilməsi problemini çox kəskin şəkildə qarşıya qoydu. Neft kimyasında yeni istiqamət – sürtkü yağlarına aşqarlar kimyası elminin formalaşması başladı.

Bu sahədə tədqiqatlar sənaye cəhətdən inkişaf etmiş dövlətlərdə XX yüzilliyin 30-cu illərinin başlanğıcından, keçmiş SSRİ, o cümlədən Azərbaycanda 30-cu illərin sonlarında başlandı.

Aşqarların sintezi və tətbiqi sahəsində məqsədyönlü tədqiqatlar aparmaq üçün Y.H.Məmmədəliyevin təklifi ilə 1945-ci ildə Kuybışev adına AzETNİ-də o vaxt gənc alim olan akademik Ə.M.Quliyevin rəhbərliyi ilə ixtisaslaşmış laboratoriya yaradıldı. İlk dəfə bu kollektiv tərəfindən aparılan fundamental tədqiqatlar ölkəmizdə aşqarların sənaye istehsalının təməlini qoydu.

Tezliklə bu laboratoriya tərəfindən SSRİ-də ilk dəfə olaraq bir sıra aşqarlar yaradıldı və istehsalata tətbiq edildi.

Aşqarların işlənib hazırlanması və sənayeyə tətbiqi sahəsindəki xidmətlərinə görə Ə.M.Quliyev bir sıra əməkdaşları ilə birlikdə 1948 və 1950-ci illərdə SSRİ Dövlət mükafatına layiq görüldü.

Laboratoriyada müxtəlif növ aşqarların işlənib hazırlanması və sənayedə tətbiq edilməsi sahəsində aparılan intensiv tədqiqatlarla yanaşı, aşqarlar kimyası sahəsində fundamental tədqiqatlar da başlandı.

Problemin vacibliyini və aşqarların yaradılması və tətbiqində əldə edilmiş nailiyyətləri, həmçinin aşqarlar kimyasının fundamental məsələləri üzrə əldə edilmiş mühüm elmi nəticələri nəzərə alan SSRİ-nin görkəmli alimlərinin təklifi ilə 1965-ci ildə AEA NKPİ-nin aşqarların sintezi və texnologiyası laboratoriyasının əsasında ölkəmizdə ilk ixtisaslaşmış Aşqarlar Kimyası Institutu yaradıldı.

Akademik Ə.M.Quliyev institutun təməlini qoymuş, onun təşkilatçısı və 1987-ci ilədək fasiləsiz direktoru olmuşdur. Akademik Ə.M.Quliyevin rəhbərlik etdiyi illər ərzində institut aşqarlar kimyası sahəsində görkəmli nailiyyətlər qazanmışdır.

İnstitutda Ə.M.Quliyevin rəhbərliyi ilə sürtkü yağları, yanacaq və yağlayıcı-soyuducu mayelərə aşqarların yaradılması və onların istehsal texnologiyasının hazırlanması sahəsində aparılan geniş tədqiqatlar nəticəsində yüksək təsirli yeni aşqarlar və müxtəlif növ sürtkü yağları, xüsusi mayelər yaradılmışdır. İnstitutun işləmələri Sumqayıt, Bakı, Ufa, Perm, Sankt-Peterburq, Nijniy-Novqorod və Yaroslavl kimi sənaye şəhərlərində tətbiq edilmişdir. SSRİ-də istehsal olunan aşqarların ümumi həcminin 20%-i AKİ-nin alimləri tərəfindən yaradılmış aşqarların payına düşürdü. AKİ-nin yaratdığı aşqarların istehsalını təşkil etmək üçün Sumqayıt şəhərində xüsusi ixtisaslı Aşqarlar zavodu təşkil edilmişdi. O dövrdə Bakı Neft Emalı zavodunda istehsal olunan bütün motor yağları AKİ tərəfindən və onun aşqarları əsasında yaradılmışdır.

Keçmiş İttifaqda istehsal edilən bəzi xüsusi təyinatlı mühərriklərin və transmissiya sistemlərinin normal işləməsini təmin edən sürtkü yağları da akademik Ə.M.Quliyevin bilavasitə rəhbərliyi və iştirakı ilə AKİ tərəfindən onun aşqarları əsasında yaradılıb. Strateji əhəmiyyətli bu yağlar hal-hazırda da respublikanın müdafiə qabiliyyətinin möhkəmləndirilməsi üçün mühüm əhəmiyyətə malikdir.

Akademik Ə.M.Quliyev və əməkdaşları 1971-ci ildə Bakı neftlərindən alınan motor yağlarının keyfiyyətini yüksəldən yeni aşqarların sintezi, texnologiyasının hazırlanması, sənayedə tətbiqi və onların əsasında sürtkü kompozisiyaları yaratdıqlarına görə Azərbaycan SSR Dövlət mükafatına layiq görüldülər.

Ə.M.Quliyev naftalan neftini sistematik olaraq uzun müddət tədqiq edərək onu müasir fiziki və kimyəvi üsullarla öyrənmişdir. Xromatoqrafiya üsulu ilə naftalan nefti ayrı-ayrı fraksiyalara ayrılmış və onların karbohidrogen tərkibi müəyyən edilmişdir. Kompleks şəkildə aparılmış tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, əsas müalicə funksiyası daşıyan yüksək fizioloji aktivliyə malik komponent naften karbohidrogenləridir. Naftalan neftindən naften karbohidrogenlərini almaq üçün xüsusi istehsal texnologiyası işlənib hazırlanmış və bu proses institutun təcrübə zavodunda istehsalata tətbiq edilmişdir.

Akademik Ə.M.Quliyevin elmi fəaliyyəti həmişə pedaqoji iş ilə bilavasitə əlaqədar olmuşdur. O, 1939-cu ildən 1974-cü ilə qədər elmi-tədqiqat işləri ilə yanaşı Azərbaycan Dövlət Universitetində müəllimlik edərək, respublikamızda yüksək ixtisaslı kimyaçı kadrların hazırlanması işinə böyük əmək sərf etmişdir.

Akademik Ə.M.Quliyev 50 illik elmi fəaliyyəti ilə aşqarlar kimyası sahəsində elmi məktəb yaratmışdır. Onun məktəbinin yetirmələri sırasında 19 elmlər doktoru, 60-dan çox elmlər namizədi var. Bu kadrların bir çoxu hal-hazırda respublikamızın elm, tədris və digər müəssisələrində çalışaraq respublika elm və iqtisadiyyatının inkişaf edib möhkəmlənməsinə xidmət edir.

1974-cü ildə Ə.M.Quliyevə respublika kimya elminin inkişafı və elmi kadrların yetişdirilməsi sahəsindəki xidmətlərinə görə Azərbaycan SSR əməkdar elm xadimi adı verilmişdir.

Ə.M.Quliyev neft kimyası, aşqarlar kimyası və üzvi kimyanın mühüm problemlərindən bəhs edən 600-dən çox elmi əsərin, o cümlədən 200-ə yaxın ixtira və 10 monoqrafiyanın müəllifidir. 1972-ci ildə çapdan çıxan «Yağlara və yanacaqlara əlavə edilən aşqarların kimyası və texnologiyası» monoqrafiyası Çexoslavakiyada slovak və Macarıstanda macar dillərinə tərcümə olunmuşdur.

Ə.M.Quliyev dəfələrlə kimya elmimizi bir sıra xarici ölkələrdə elmi mərkəzlərdə, elmi konfrans, konqres və simpoziumlarda layiqli təmsil etmişdir.

Akademik Ə.M.Quliyevin əməyi yüksək qiymətləndirilmişdir. O, iki dəfə «Qırmızı əmək bayrağı», üç dəfə «Şərəf nişanı» ordeni, beş dəfə Azərbaycan SSR Ali Sovetinin fəxri fərmanı və bir neçə medallarla təltif edilmişdir. Yüksək təsirli aşqarların sintezi və onların istehsalı texnologiyasının hazırlanması işlərinə rəhbərlik etdiyinə görə SSRİ Xalq Təsərrüfatı Nailiyyətləri Sərgisinin 2 qızıl və 4 gümüş medalına layiq görülmüşdür.

Akademik Ə.M.Quliyevin xatirəsi əbədiləşdirilmiş, 1992-ci ildə 80 illik yubileyi ərəfəsində yaradıcısı olduğu Aşqarlar Kimyası İnstitutuna onun adı verilmişdir.

AMEA AKİ-nin baş direktoru
akademik Vaqif Fərzəliyev

MƏRUZƏLƏRİN TEZİSLƏRİ

I BÖLMƏ

YAĞLARA, YANACAQLARA VƏ XÜSUSİ MAYELƏRƏ AŞQARLAR, POLİMER MATERİALLARINA STABİLİZATORLAR

AZOTSAXLAYAN ÇOXFUNKSİYALI ALKİLFENOLYAT AŞQARLARI

V.M.Fərzəliyev, E.Ə.Nağıyeva, Ə.K.Kazımzadə, Ə.Ə.Qədirov, X.N.Məmmədyarova, R.Ə.Məmmədova
AMEA akad. Ə.M. Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu
e-mail: xedice.memmedyarova@mail.ru

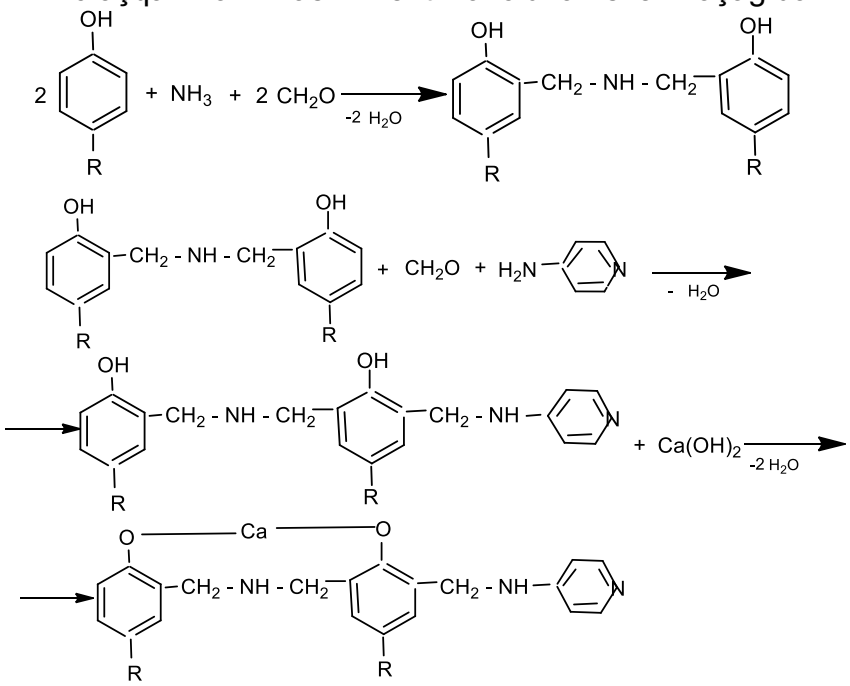
Alkilfenolyat tipli aşqarların daha geniş və müvəffəqiyyətlə tətbiqi istismar müddəti uzun olan müxtəlif təyinatlı motor yağları üçün yeni və effektli alkilfenolyat aşqarı modifikasiyalarının yaradılmasına sövq edir və onlara tələbatın daha da artdığını göstərir. Bununla əlaqədar olaraq motor yağlarının əsas xassələrinə - korroziyaya, oksidləşməyə, termiki stabilliyə və yuyuculuq xassələrinə yeni tələblər qoyulur.

Müasir və perspektivli motor yağlarının tələbatlarını yeni tip keyfiyyətli çoxfunksiyalı aşqarların işlənib hazırlanması ilə təmin etmək mümkündür.

Alkilfenolyat tipli aşqarların quruluşu və istehsalının mükəmməlləşdirilməsi ilə onların çeşidlərinin yenilənməsi mövcud aktual məsələlərdəndir.

Bu amilləri nəzərə alaraq, tədqim edilən işdə dodesilfenolun formaldehid, ammonyak və 4-aminopiridinin kondensləşmə məhsulunun kalsium duzu (AKİ-76) və onun karbonatlaşmış variantı AKİ-137 aşqarı verilmişdir.

AKİ-76 aşqarın alınmasının ehtimal olunan sxemi aşağıdakı kimidir:



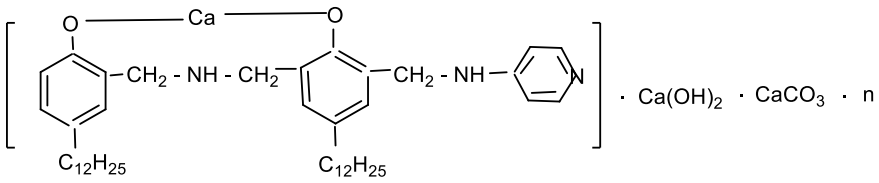
Alınmış aşqar özlü mayedir. Onun qələvi ədədi 90-95 mqKOH/q, külü 8.5-9.5%-dir.

Aşqarın fiziki-kimyəvi və funksional xassələri standart üsullarla tədqiq edilmişdir. Aşqarın korroziyaya və oksidləşməyə davamlığı uyğun olaraq ГОСТ 20502-75 və ГОСТ 11063-77, yuyuculuq xassələri isə ГОСТ 5726-2013 üzrə təyin edilmişdir.

Nəticələrdən aydın olmuşdur ki, AKİ-76 aşqarı antikorroziya, antioksidləşmə xassələrinə görə müqayisə üçün götürülmüş sənaye aşqarları olan ИХП-101 və ЦИАТИМ-339-dan üstündür.

Dünyada motor yağlarına yüksək qələvili alkilfenolyat aşqarları istifadə olunur. Qələvi ədədi yüksək olan aşqarlar yüksək neytrallaşma xassələrinə malik olur ki, bu zaman yağın oksidləşməsindən əmələ gələn turşuları neytrallaşdıraraq oksidləşmə və korroziyaya qarşı davamlılığı artırırlar. Yüksək qələvili alkilfenolyat aşqarlarının alınmasının ilkin mərhələsi orta qələvili aşqarların alınması ilə eynidir, lakin yalnız karbonatlaşma prosesinə görə onlardan fərqlənirlər.

AKİ-137 aşqarının sintezinin nəzərdə tutulan sxemi:



Aşqarın qələvi ədədi 130-150 mqKOH/q, sulfat külü 13.5-15.5%-dir.

AKİ-137 aşqarının fiziki-kimyəvi və funksional xassələri M-8 yağında standart metodlarla öyrənilmişdir. Tədqiqatlar göstərmişdir ki, AKİ-137 aşqarı effektli, çoxfunksiyalı aşqardır, onun funksional xassələri AKİ-76 aşqarından və korroziyaya qarşı xassələri isə analoqları olan ВНИИНП-714, MACK aşqarlarından üstündür.

Beləliklə, AKİ-137 aşqarı yüksək korroziyaya, oksidləşməyə qarşı və yuyuculuq xassələrinə malikdir və müasir motor yağlarının alınmasında istifadə etmək məqsədə uyğundur.

DİİZOPROPİLDİTİOFOSFAT TURŞULARI EFİRLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ ONLARIN AŞQAR KİMİ TƏDQİQİ

N.N.Novotorjina, Q.A.Qəhrəmanova, T.N.Qulubəyova, M.R.Səfərova, M.Ə.Musayeva, Ş.K.Kazımzadə, Y.S.Mustafayeva

AMEA akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu

E-mail: yegane.434@mail.ru

Aşqarların təsir mexanizmi və onların quruluşu ilə funksional xassələri arasındakı qanunauyğunluğun öyrənilməsi nəticəsində yüksək təsirə malik müxtəlif təyinatlı aşqarların məqsədyönlü sintezi alimlərin uzun illərdir tədqiqat obyekti olmuşdur.

Məlumdur ki, fosfor və kükürd tərkibli maddələr həm siyrilmə, həm də yeyilmə xassələrinə malikdir [1, 2]. Buna əsaslanaraq, diizopropilditiofosfat turşusunun bir sıra efirləri sintez edilmişdir. Alınan maddələrin tərkibinə müxtəlif funksional fraqmentlər daxil edilmiş, eyni zamanda molekulunda diizopropilditiofosfat fraqmenti saxlayan bisdiizopropilditiofosfatlar da alınmışdır.

Sintez olunmuş maddələrin İQ, PMR spektrləri çəkilmiş, element analizi, xüsusi çəkiləri, şüasındırma əmsalları təyin edilmiş, sonra isə hesablanmış və təyin edilmiş MRD-ləri müqayisə etməklə, quruluşları təsdiq edilmişdir. Asetoksimetil- və asetoksietildiizopropilditiofosfatlar vakuumda qovulan maddələrdir, bisdiizopropilditiofosfatların təmizlənməsi isə maye kolonka xromatoqrafiyası ilə aparılmışdır.

Cədvəl

Sintez edilmiş maddələrin yağlayıcılıq xassələri

Birləşmələr	Birləşmənin yağda qatılığı, %	Triboloji xassələri ГОСТ 9490-75 üzrə			
		Siyrilmə indeksi, $И_з$, N	Böhran yükü, $P_к$, N	Qaynaq yükü, P_c, N	Yeyilmə izinin diametri $D_и$, mm
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
MC-20 yağı	–	333	784	1560	0,72
$CH_3C(=O)CH_2S(=S)P(OC_3H_7\text{-}i)_2$	5	588	1285	3904	0,45

1	2	3	4	5	6
$C_6H_5\underset{\underset{O}{\|}}{C}OCH_2S\underset{\underset{S}{\|}}{P}(OC_3H_7\text{-i})_2$	5	510	1235	3087	0,40
$(i\text{-}C_3H_7O)_2\underset{\underset{S}{\|}}{P}SCH_2CH_2O\underset{\underset{O}{\|}}{C}CH_3$	5	529	1235	2930	0,40
$(i\text{-}C_3H_7O)_2P(=S)S\text{—}S\overset{\overset{S}{\|}}{P}(OC_3H_7\text{-i})_2$	3	706	1568	4381	0,45
$(i\text{-}C_3H_7O)_2P(=S)S\text{—}CH_2\text{—}S\overset{\overset{S}{\|}}{P}(OC_3H_7\text{-i})_2$	5	686	1568	3920	0,51
$(i\text{-}C_3H_7O)_2P(=S)S\text{—}CH_2CH_2\text{—}S\overset{\overset{S}{\|}}{P}(OC_3H_7\text{-i})_2$	5	657	1382	3920	0,51
$(i\text{-}C_3H_7O)_2P(=S)S\text{—}CH(C_6H_5)\text{—}S\overset{\overset{S}{\|}}{P}(OC_3H_7\text{-i})_2$	5	755	1568	4381	0,45

Alınan nəticələr göstərir ki, sintez edilən bütün maddələr yüksək siyrilmə və yeyilmə xassələrinə malikdir. Tədqiqatlar nəticəsində bəzi qanunauyğunluqlar aşkar edilmişdir – radikalın uzunluğu azaldıqca və molekula elektrodonor qrupları daxil etdikcə maddələrin siyrilməyə qarşı effekti çoxalır. Molekulda α-karbon atomunun elektromənfi fenil qrupunun mövcudluğu bisdiizopropilditiofosfatların yağlayıcılıq xassələrini yaxşılaşdırır. Molekulunda iki diizopropilditiofosfat fraqmenti olan maddələrin siyrilməyə qarşı xassələri daha yüksəkdir. Metilen qrupu zəncirinin uzanması $-CH_2-CH_2-$ siyrilməyə qarşı xassələrin azalmasına gətirib çıxarır. Qeyd etmək lazımdır ki, bisdiizopropilditiofosfatın siyrilməyə qarşı xassələri 3% qatılıqlı məhlulda öyrənilsə də, metilen qrupları ilə ayrılan diizopropilditiofosfatlardan üstündür.

ƏDƏBİYYAT

1. Евстафьев В.П. и др. Новая дитиофосфатная присадка к смазочным маслам // Химия и технология топлив и масел, 2001, № 6, с. 32.
2. Кулиев А.М. Химия и технология присадок к маслам и топливам. Л.: Химия, 1985, 312 с.

OLİQOALKİLFENOLYAT TİPLİ YENİ ÇOXFUNKSİYALI AŞQARIN ALINMASI

C.Ş.Həmidova, E.U.İsakov, R.H.Nəzərov,
N.C.Hüseynova, M.A.Həsənova,R.N.Hafizova
AMEA akad. Ə.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu
E-mail: c.hamidova@mail.ru

Açar sözlər: oliqoalkilfenol, formaldehid, dietilentriamin, kondensləşmə, molibden oksidi, neytrallaşma, çoxfunksiyalı aşqar, yeyilməyə qarşı xassələr.

Kompozision tərkibli bir sistem olan sürtkü yağlarını hazırlamaq üçün neft yağlarına və ya sintetik yağlara uyğun aşqarlar paketi əlavə edilir. Bu aşqarlar paketində coxfunksiyalı

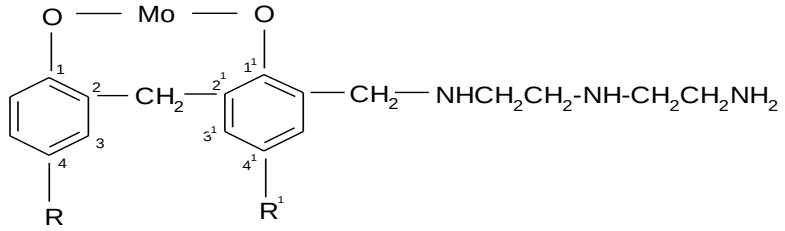
polimer aşqarlar xüsusi yer tutur – onlardan istifadə etməklə yağların həm özlülülk-temperatur, həm də digər istismar xassələrini yaxşılaşdırmaq mümkündür [1]. Belə ki, bir aşqarın sürtkü yağlarının bir sıra istismar keyfiyyətini yaxşılaşdırmasına nail olmaq daha sadə tərkibdə sürtkü kompozisiyası hazırlamağa imkan verir. Aşqarların istismar xassələrinə qoyulan tələblər günü-gündən artdığından, çoxfunksiyalı polimer aşqarların da yeni nümayəndələrinin sintezi və tədqiqi aktual olaraq qalmaqda davam edir.

Əvvəlki tədqiqatlarımızda yağlara əlavə olaraq özlülük-temperatur xassələri vermək üçün coxfunksiyalı aşqar sintezində tərkibində oliqomer radikalı olan alkilfenollardan istifadə etməyin məqsədəuyqunluğunu qeyd etmişdik və oliqoalkilfenollar əsasında coxfunksiyalı küllü və külsüz aşqarların sintezinin mümkünlüyünü göstərmişik [2-4].

Təqdim olunan məqalədə isə oliqoalkilfenol əsasında daha yeni bir çoxfunksiyalı aşqarın alınması və tədqiqindən bəhs edilir. Belə ki, bu aşqarın sintezi prosesinin neytrallaşma mərhələsində istifadə olunan reagentin tərkibindəki metalın təbiətini dəyişməklə, alınan aşqara daha bir neçə funksional xassə verilir. Bu məqsədlə oliqoalkilfenolun formaldehidlə və dietilentriaminlə kondensləşmə məhsulu molibden oksidi (VI) ilə neytrallaşdırılır. Məlum olduğu kimi tərkibində molibden saxlayan aşqarlar yeyilməyə qarşı yüksək davamlılıq xassələri daşıyır ki, bu da Mo elementinin təbiəti ilə izah olunur.

Işin mahiyyəti aşağıdakılardan ibarətdir: oliqoalkilfenol (oliqoalkilfenolu xlorid alüminium katalizatoru iştirakında heksen-1-in oliqomerləşməsini apardığımız reaksiya sisteminə fenol verməklə sintez edirik), formaldehidin 37%-li sulu məhlulu və dietilentriamin qarışığı 96-98°C-də şüasındırma əmsalı n_D^{20}= 1,5165-1,5185 olan məhsul alınana qədər qarışdırılır. Kondensləşmə məhsuluna molibden oksidi (VI) əlavə edilir və 80-85°C-də 3,5-4 saat qarışdırırlır. Sonra temperaturu 115-120°C-yə qədər qaldıraraq quruma aparırlır. Alınan son məhsul – oliqoalkilfenolun formaldehid və dietilentriaminlə kondensləşmə məhsulunun molibden duzunu – sentrifuqda qarışıqlardan ayırılır.

Alınan yeni kimyəvi birləşmənin – 2,2'-metilenbis-4,4'-oliqoalkilfenolun formaldehid və dietilentriaminlə kondensləşmə məhsulunun molibden duzunun tərkib və quruluşu fiziki-kimyəvi üsullarla təsdiq olunaraq, ümumi formulu belə fərz edilir:



R,R^1 – mol.kütləsi 800-1000 olan heksen-1 oliqomer radikalıdır

Sintez olunmuş bu birləşmə tünd qəhvəyi rəngli özlü mayedir, sürtkü yağlarında yaxşı həll olur.

Alınmış yeni birləşmənin nümunələri sürtkü yağlarında tədqiq edilmiş və onların effektiv çoxfunksiyalı təsirə malik olduqları müəyyən edilmişdir. Belə ki, onlar özlülük-temperatur, korroziyaya və oksidləşməyə qarşı davamlılıq və yuyucu-dispersləşdirici xassələr daşımaqdan savayı, yeyilməyə qarşı yüksək davamlılıq xassələrinə də malikdirlər.

Alınmış aşqarla qatılaşdırılmış yağ nümunələrinin fiziki-kimyəvi və funksional xassələri çoxfunksiyalı oliqoalkilaminofenolun kalsium duzu aşqarı [4] ilə müqayisəli şəkildə öyrənilərək, aşağıdakı cədvəldə verilir:

Cədvəl

Xassələr	Yeni aşqar	Oliqoalkilaminofenolun Ca duzu
Qələvi ədədi, mqKOH/q	75,9 – 81,6	76,0 – 81,5
Kinematik özlülük,100°C-də, mm^2/s	65,0 – 75,0	60,0 – 65,0
Kalsiumun miqdarı, %	–	2,0 – 2,2
Molibdenin miqdarı, %	2,4 – 2,6	–
Azotun miqdarı, %	0,66 – 0,73	0,65 – 0,71
Sulfat külü, %	6,95 – 7,42	6,91 – 7,23
M-8 yağı 5% aşqarla		
Korroziyalılıq, q/m^2	yoxdur	yoxdur
Oksidləşmə, çöküntünün miqdarı, %	0,05 – 0,1	0,05 – 0,1
PZV usulu ilə yuyuculuq xassələri yağı, ball	0,5	0,5*
Özlülük indeksi	95 – 98	94 – 97
Yeyilmə izinin diametri d, mm	0,38 – 0,40	–
Kritik (böhran) yükləmə P_k, N	850 – 880	–
Qaynaq yükləmə P_q, N	2200 – 2400	–

Cədvəldən göründüyü kimi, korroziyaya və oksidləşməyə qarşı davamlılıq, yuyucu-dispersləşdirici, özlülük-temperatur xassələrinə görə yeni aşqar oliqoalkilaminofenolun Ca duzu səviyyəsindədir, lakin əlavə olaraq yeyilməyə qarşı yüksək davamlılıq xassələrinə malikdir.

Beləliklə, aparılan tədqiqatların nəticələri göstərdi ki, prosesin gedişində kondensləşmə məhsulunu neytrallaşdırmaq üçün istifadə olunan reagentin tərkibindəki metalın təbiətinin dəyişməsi yeni, daha effektli çoxfunksiyalı polimer aşqarın alınmasına imkan verir, digər tərəfdən isə çoxfunksiyalı polimer aşqarların çeşidi genişlənmiş olur.

Ədəbiyyat

1. А.И.Ахмедов, В.М.Фарзалиев, Р.М.Алигулиев. Полимерные присадки и масла. Баку, 2000, с.57.
2. Ə.İ.Əhmədov, R.H.Nəzərov, C.Ş.Həmidova, E.U.İsakov. Oliqoalkilfenolun sintezi və aminometilləşdirilməsi // Azərbaycan Neft Təsərrüfatı jurnalı, № 4, 2011, səh. 39-42.
3. Azərb. Patenti İ 2015 0053.
4. Azərb. Patenti İ 2015 0074

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОЮЩЕ-ДИСПЕРГИРУЮЩАЯ ПРИСАДКА К СМАЗОЧНЫМ МАСЛАМ

П.Ш.Мамедова, С.М.Велиева, И.Д.Кулалиев, К.А.Салманова, И.А.Садирзаде
Институт химии присадок им.акад.А.М.Кулиева НАН Азербайджана
salmanovakama@mail.ru

В качестве моюще-диспергирующих присадок к моторным маслам широко применяют высокощелочные сульфонаты, вырабатываемые из нефтяных масел и синтетических алкилароматических углеводородов. Однако технология производства нефтяных сульфонатов является сложной и многостадийной, сопровождается образованием значительного количества трудноутилизируемого отхода – кислого гудрона (до 30%). При производстве синтетических сульфонатов конечный высоковязкий продукт разбавляется маслом, что приводит к снижению содержания активного вещества. Кроме того, производимые сульфонаты многофункциональны, улучшают лишь моюще-диспергирующие свойства масел.

Учитывая актуальность проблемы, нами разработан процесс получения сульфонатных присадок с многофункциональными свойствами на базе смешанного сырья – нефтяного масла, облагороженного синтетическим алкилароматическим компонентом. В качестве нефтяного сырья использовано масло М-10 из смеси Бакинских нефтей, содержащее 18% легких и средних алкилароматических углеводородов. Синтетическим и алкилароматическим компонентом служил технический додецилфенол, вырабатываемый на основе тетрамеров пропилена.

При сульфировании смешанного сырья триоксидом серы выход сульфокислот составляет 94-96%, трудноутилизируемого отхода – кислого гудрона на 35-40% ниже, чем при сульфировании нефтяного масла. Изучено влияние количества алкилфенола, добавляемого к маслу, на показатели качества нейтрального сульфоната и установлено, что оптимальным является соотношение масло:алкилфенол, равное 1,5 : 1.

Карбонатацией нейтрального сульфоната диоксидом углерода в присутствии промотора–метанола, растворителя бензина БР – 1 синтезирована среднещелочная присадка типа С-150. На основе полученных экспериментальных результатов проведена оптимизация процесса с применением методов математического анализа. Для решения задачи оптимизации была применена программа Матлаб – 6. Результаты расчета по этой модели хорошо согласуются с экспериментальными данными.

Полученные присадки представляют собой вязкие жидкости темно-коричневого цвета. Результаты лабораторных испытаний показали, что нейтральный полусинтетический сульфонат по показателям качества превосходит соответствующий нефтяной сульфонат (содержание активного вещества 49 и 40%, выход 92 и 68% соответственно). Разработанный среднещелочной сульфонат на базе смешанного сырья проявляет многофункциональные свойства, улучшая наряду с моюще-диспергирующими, противокоррозионные свойства и стабильность против окисления масел, а также характеризуется повышенной стойкостью коллоидной дисперсии к действию воды.

Полусинтетические сульфонаты с различной щелочностью по показателям качества превосходят зарубежный аналог - среднещелочную присадку Хайтек 6060М (диспергирующая способность при 250 ^{0}С 75 и 60%, коррозия на свинце 34 и 85 г/м^2 соответственно).

С использованием среднещелочного полусинтетического сульфоната разработано моторное масло М-10Г$_2$ для автотракторных дизелей. Результаты лабораторных испытаний показали, что применение разработанной присадки в количестве 3%

обеспечивает получение опытного масла с высокими физико-химическими и функциональными свойствами.

C_8- KARBON TURŞUSUNUN ALLİL EFİRİNİN BUTİLMETAKRİLATLA İKİLİ BİRGƏ POLİMERİNİN SİNTEZİ VƏ TƏDQİQİ

L.K.Kazımzadə, C.Ş.Həmidova, E.İ.Həsənova, E.U.İsakov, R.M.İsmayılova, M.Ə.Musayeva

AMEA akademik Ə.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu

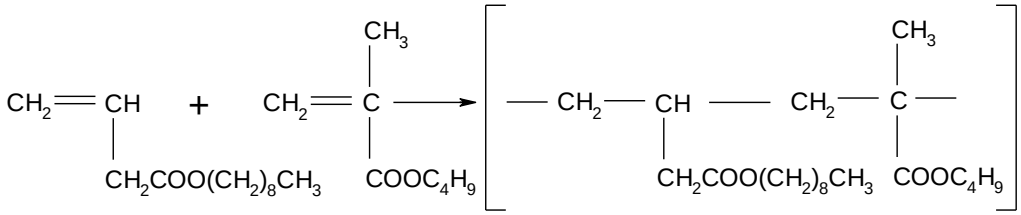
E-mail: lkazimzade@mail.ru

Özlülük aşqarları almaq üçün istifadə edilən monomerlərin xammal ehtiyatlarını genişləndirmək məqsədilə mürəkkəb allil efirlərinin sintezi və onları vinil monomerləri ilə birgə polimerləşdirərək özlülük aşqarları alınması istiqamətində tədqiqatlar aparmışıq.

Məlumdur ki, allil monomerləri praktiki olaraq ayrılıqda polimer əmələ gətirmir, lakin digər monomerlə birgə polimerləşə bilirlər. Bu xüsusiyyətlərini və sintez edilən özlülük aşqarlarının yüksək termiki stabilliyinə irəli sürülən tələbatı nəzərə alaraq, C_6, C_7, C_8- karbon turşularının allil efirlərinin bəzi vinii monomerləri ilə (stirol, butilmetakrilat və s.) birgə polimerləşməsi istiqamətində tədqiqatları davam etdirərək C_8-karbon turşusunun allil efirinin (allilkaprinat) butilmetakrilatla (BM) birgə polimerinin sintezi reaksiyasını aparmışıq. Birgə polimerləşmə radikal mexanizm üzrə aparılmış və alınan polimerlər özlülük aşqarı kimi tədqiq edilmişdir.

Allilkaprinat (AK) məlum efirləşmə reaksiyası ilə kapron turşusuna (n-oktan turşusu) allil spirti ilə təsir etməklə alınır. Alınmış allilkaprinat aşağıdakı fiziki-kimyəvi göstəricilərə malikdir: Mr =212, n_D^{20}=1,4315, d_4^{20}=928 kq/m^3.

Sintez edilmiş allil efiri – allilkaprinat butilmetakrilatla birgə polimerləşmə reaksiyası inisiator (benzoil peroksid) iştirakında 70-80°C temperatur intervalında 5-6 saat müddətində aparılır. Prosesə monomerlər nisbətinin, temperaturun və inisiatorun miqdarının təsiri öyrənilmiş, yüksək çıxım və molekul kütləsinin qiymətini təmin edən reaksiya şəraiti: monomerlər nisbəti AK**:**BM 90:10–80:20% (kütlə), temperatur 70-80°C, inisiator sərfi 1-1,5% (reaksiya qarışığına nəzərən), davametmə müddəti 5-6 saat müəyyən edilmişdir. Reaksiyanın aşağıdakı cxem üzrə getdiyi fərz edilir:



Allilkaprinatın butilmetakrilatla radikal mexanizmi üzrə birgə polimerləşməsi nəticəsində əmələ gələn birgə polimerin quruluşu İQ-spektroskopiya üsulu ilə tədqiq edilmişdir. Spektrdə müşahidə edilən 1770 sm^{-1} udulma zolağı mürəkkəb efir qrupuna, 1387 sm^{-1} udulma zolağı isə metakrilat zəncir həlqəsinin **-**CH_3 qrupuna uyğundur. 750-850 sm^{-1} intervalında müşahidə edilən udulma zolaqları **-(**$CH_2)_n$ (n>4 olduqda) qruplarının olmasını təsdiq edir.

Sintez edilmiş birgə polimer mineral və sintetik yağlarda asan həll olan (monomer tərkibindən asılı olaraq), açıq sarı rəngli özlü maddədir. Bu işdə birgə polimer neft yağlarında özlülük aşqarı kimi tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, molekul kütləsi təxminən 10000 olan birgə polimerdən neft yağlarına 1-1,5% əlavə etdikdə yağların 100°C-də kinematik özlülüyü 1 mm^2·s^{-1}, özlülük indeksinin qiyməti isə baza yağının təbiətindən asılı olaraq 15-18 vahid artır. Bu göstəricilərə görə sintez edilmiş birgə polimer allilkapronatın butilmetakrilatla birgə polimeri kimi, məlum özlülük aşqarları (poliizobutilen,

polialkilmetakrilatlar və s.) ilə bir səviyyədə olub, termiki və mexaniki təsirlərə qarşı davamlılıqlarına görə onlardan üstündür.

QLİOKSAL TURŞUSUNUN TİOSEMİKARBAZONU VƏ ONUN ƏSASINDA SİNTEZ OLUNMUŞ KOMPLEKS BİRLƏŞMƏLƏRİNİN KARBOHİDROGENLƏRİN OKSİDLƏŞMƏSİNİN QARŞISINI ALAN AŞQAR KİMİ TƏDQİQİ

M.T. Hüseynova, L.N.Əliyeva, Ə.R.Sucayev, İ.Ə.Rzayeva
AMEA akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu
E-mail:huseynovamansura@gmail.com

Elm və texnikanin sürətlə bir-birinə inteqrasiyası nəticəsində yeni müasir avadanlıqların ixtirası ilə əlaqəli olaraq sürtkü yağlarının, yanacaqların keyfiyyətinin artırılması, onların oksidləşməyə qarşı davamlılığının yüksəldilməsi indiki dövrdə ən aktual məsələlərdən biri olmuşdur. Bu səbəbdən də son illərdə alimlərin marağına səbəb olan ən çox araşdırılan mövzulardan, qarşıya qoyulan məsələlərdən biri də sürtkü yağlarının, yanacaqların tərkibindəki karbohidrogenlərin oksidləşməsinin qarşısını alan müxtəlif birləşmələrin işlənib hazırlanması olmuşdur. Mexanizmlərin işləməsi zamanı yaranan neqativ halların başlıca səbəbi müxtəlif təbiətli oksidləşmə məhsullarının və sərbəst radikalların əmələ gəlməsi olmuşdur [1 s. 153−157, 2 s. 110−112]. Nəzərdə tutulmuş antioksidant aşqarlar yağların, yanacaqların oksidləşdirici müqavimətini yüksəltməklə istismar müddətini artırır. Eyni zamanda bu məhsulların yuxarı temperaturlarda işləmə qabiliyyətini də yüksəldir. Yağ karbohidrogenlərinin oksidləşmə reaksiyası sərbəst radikalların zəncirvari şaxələnməsi istiqamətində baş verdiyindən, ilk növbədə bu prosesin qarşısını almaq üçün elə oksidləşmə inhibitoru seçilməlidir ki, bu aşqarlar yaranan radikallarla reaksiyaya daxil olub hidroperoksidləri parçalasın. Aşqarların antioksidant xassələri onların tərkibində olan funksional qruplardan asılı olduğundan müxtəlif növ funksional qrupları olan antioksidantların sintezi və onların təsir mexanizminin öyrənilməsi həm nəzəri, həm də praktiki cəhətdən əsas istiqamətlərdən biridir.

Ədəbiyyatda olan mühüm məlumatları nəzərə alaraq tərkibində kükürd, azot olan polifunksional aşqarların sintezini, onların təsir mexanizmini, antioksidant effektliliyinin öyrənilməsi bu istiqamətdə öz tədqiqini tapmışdır. Xüsusilə, kükürdlü metal komplekslərinin aşqar kimi seçilməsi məhz bir molekulda iki növ antioksidantın: peroksid radikalları ilə reaksiyaya girməsi və oksidləşmə zəncirini qırması, yaranan hidroperoksidi hissələrə parçalaması cəhətdən üstünlük təşkil edir.

Tərəfimizdən sintez olunmuş kükürd və azot fraqmentinə malik qlioksal turşusunun tiosemikarbazonun keçid sırası metal komplekslərinin bu istiqamətdə tədqiqi aparılmışdır. Bu birləşmələrin antioksidləşdirici yəni oksidləşmə inhibitoru kimi təsiri kinetik üsulla öyrənilmişdir. Üsulun əsas mahiyyəti yuxarıda da qeyd olunduğu kimi peroksid radikalları ilə reaksiyaya girərək oksidləşmə zəncirinin qırılmasını və hidroperoksidlərin parçalanmasını təmin etməkdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, tərəfimizdən sintez olunan H_2GAT, $Ni(HGAT)_2{\cdot}2H_2O$, $[Zn(HGAT){\cdot}H_2O]_n$, birləşmələrin antioksidant təsirini kumolun oksidləşmə reaksiyaları − kumolun avtooksidləşməsi və kumilperoksidlə reaksiyası vasitəsilə tədqiq edilmişdir [2 s. 111]. H_2GAT, $[Zn(HGAT){\cdot}H_2O]_n$, $Ni(HGAT)_2{\cdot}2H_2O$ birləşmələrin iştirakı nəticəsində oksidləşmənin qarşısını alan inhibitor və ya antioksidant kimi təsir mexanizmininin müəyyən olunması kumolun avtooksidləşməsinin araşdırılması ilə öyrənilmişdir.

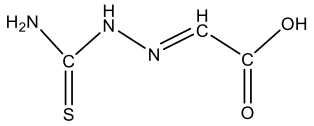
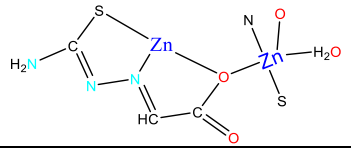
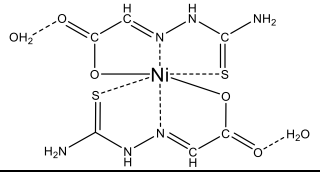
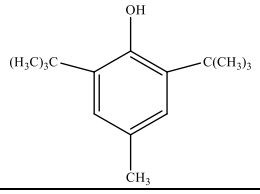
Araşdırılmaların nəticələrindən məlum olmuşdur ki, tədqiq olunmuş H_2GAT, $[Zn(HGAT){\cdot}H_2O]_n$, $Ni(HGAT)_2{\cdot}2H_2O$ birləşmələri kifayət qədər yüksək antioksidant aktivliyinə malikdirlər. İnhibitor kimi tədqiq olunan birləşmələr kumilperoksid radikalları ilə reaksiyaya girərək oksidləşmənin qarşısını alırlar. Tədqiq olunan H_2GAT, $[Zn(HGAT){\cdot}H_2O]_n$,

$Ni(HGAT)_2 \cdot 2H_2O$ inhibitorların iştirakı zamanı kumolun tərəfimizdən sintez olunmuş antioksidant fəallığı daha yüksəkdir. Bu proses onu göstərir ki, hətta induksiya dövründən sonra da bu birləşmələr oksidləşməni əngəlləyir.

Sintez olunmuş birləşmələrin iştirakı ilə kumolun avtooksidləşməsinin induksiya dövrünün göstəriciləri və birləşmələrin kumilperoksid radikalları ilə reaksiyasının kinetik parametrləri cədvəl 1-də verilmişdir:

Cədvəl

H_2GAT, $[Zn(HGAT)\cdot H_2O]_n$, $Ni(HGAT)_2\cdot 2H_2O$ birləşmələrinin iştirakı ilə kumolun avtooksidləşməsinin induksiya dövrünün qiymətləri və kumilperoksid radikalları ilə reaksiyasının kinetik parametrləri

Birləşmələr və formulları	T = 60˚ C		T = 110˚ C
	f	$K_7 = 10^{-4} l^{-1} \cdot mol^{-1} \cdot san^{-1}$	τ, *dəq.*
H_2GAT 	2.064	2.05	120
$[Zn(HGAT)\cdot H_2O]_n$ 	3.36	2.9	200
$Ni(HGAT)_2$ 	3.96	4.59	220
İonol (etalon antioksidant) 	2.00	2.10	150

Cədvəldən göründüyü kimi, kumolun avtooksidləşməsinin qarşısını almaq və kumilperoksid radikallarını dəf etmək xassələrinə görə H_2GAT, $[Zn(HGAT)\cdot H_2O]_n$, $Ni(HGAT)_2\cdot 2H_2O$ inhibitorlarının göstəriciləri etalon antioksidantın ionolun göstəricilərindən kifayət qədər yüksəkdir. Müqayisə nəticəsində aşkar olunmuşdur ki, liqandın antioksidant aktivliyi Zn(II) və Ni(II) komplekslərinə nisbətən zəifdir və bu birləşmələr sırasında ən yüksək nəticəni $Ni(HGAT)_2\cdot 2H_2O$ kompleksi göstərmişdir τ_{ind}= 220dəq. Beləliklə, tərəfimizdən sintez olunmuş $[Zn(HGAT)\cdot H_2O]_n$, $Ni(HGAT)_2\cdot 2H_2O$ komplekslərinin antioksidant aktivliyinin nəticələrinə əsasən karbohidrogenlərin oksidləşməsinin qarşısını alan antioksidant aşqar kimi yüksək təsirə malik olduqları aşkar edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Фарзалиев В.М. и др. 3-замешенных тиетаны и эффективные ингибиторы окисление кумола // Журнал прик. хим., −2001, т. 74, № 1, −ст. 110−112.

2. Фарзалиев В.М. и др. Антиоксилительные свойства 2-пропилфенола и их аминометильных производных // ЖПХ, − 2008, (81), № 1, − ст. 78−81.

BOR-AZOT SAXLAYAN ALKİLFENOLYAT AŞQARLARININ SİNTEZİ VƏ MOTOR YAĞLARININ XASSƏLƏRİNƏ TƏSİRİ

A.X.Məmmədova, V.M.Fərzəliyev, Ə.K.Kazımzadə, R.Q.Heydərova
AMEA akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu
E-mail: aki05@mail.ru

Bor atomu yağlarda həll olan üzvi birləşmələrdən metal səthinə adsorbsiya edərək onun səthini passivləşdirir, onu oksidləşmə katalizatoru olmaqdan uzaqlaşdırır. Bununla da, oksidləşmə və korroziyaya qarşı xassələrin yüksəlməsinə səbəb olur. Bor atomunun alkilfenol birləşmələri tərkibində öyrənilməsi hazırkı dövrə qədər ədəbiyyatdan çox az məlumdur ki, bu maddələrin yeni modifikasiyalarının alınması, tədqiqi daha sərt şəraitlərdə işləyə bilən motor yağlarının yaradılmasına aid olub, xüsusi maraq doğurur [1-3].

Qeyd edilənlərə əsaslanaraq tərəfimizdən dodesilfenoldan alınan dıfialkildihidroksibenzilamin törəməsi əsasında bor saxlayan orta qələvili AKİ-233B və yüksək qələvili AKİ-234B aşqarları sintez edilmişdir.

Aşqarların sintezi aşağıdakı mərhələlər üzrə yerinə yetirilmişdir:

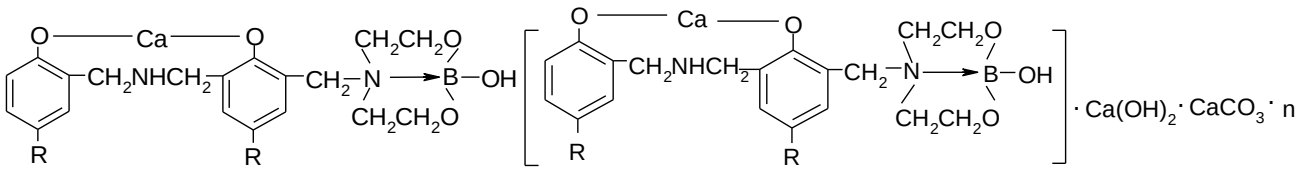
– didodesildihidroksidibenzilaminin alınması üçün dodesilfenolun formaldehid və ammonyakla kondensləşməsi aparılmış;

– alınan məhsul ikinci mərhələdə yenidən formaldehid və dietanolaminlə kondensləşdirilmiş;

– sonra kondensləşmə məhsulu ardıcıl olaraq borat turşusu ilə işlənmişdir.

Yalnız azot saxlayan və bor-azot saxlayan kondensləşmə məhsullarından 20% kalsium hidroksidlə neytrallaşdırmaqla orta qələvili duzlar – AKİ-233 və AKİ-233B aşqarları (qəl. əd 115-120 mqKOH/q), bor saxlayan variantı 48% kalsium hidroksidlə neytrallaşdırmaqla, həm də karbon qazı ilə karbonatlaşmadan yüksək qələvili AKİ-234B aşqarı sintez edilmişdir. AKİ-234B aşqarı 155-160 mqKOH/q qələviliyə malikdir. AKİ-233 aşqarı isə müqayisə məqsədi ilə alınmışdır. Bor saxlayan aşqarlar bundan əvvəl uyğun olaraq kükürdləşmiş alkilfenoldan da alınmışdır. Analoji kükürd saxlayan analoqlarından yalnız yeyilməyə qarşı xassələrə görə (eyni qatılıqda 0,31-0,33 mm-ə qarşı 0,42-0,45 mm olmaqla) bir qədər geri qalır.

Bor saxlayan AKİ-233B və AKİ-234B aşqarlarının formullarını aşağıdakı kimi göstərmək olar.



;

R=$C_{12}H_{25}$ R=$C_{12}H_{25}$

Aşqarların İQ-spektrlə qurluş və tərkibləri, individual halda fiziki-kimyəvi və funksional xassələri öyrənilmiş, onların effektli korroziya, oksidlşmə, yeyilməyə qarşı və yuyuculuq xassələrinin olması həm öz aralarında, həm də sənaye analoqları ilə müqayisəli olaraq

müəyyən edilmişdir. AKİ-233B-nin azot saxlayan analoqlarından korroziyada və oksidləşmədə 3-5 dəfə, sənaye analoqu ASK-dan isə korroziyalıqda 43, oksidləşmədə 11 dəfə üstün, AKİ-234B-nin isə sənaye analoqu ОЛОА-218А-dan korroziyada 10 dəfə, oksidləşmədə 4.5 dəfə üstün olmaqla fərqlənməsi müşahidə olunur. AKİ-234B aşqarı yuyucu-neytrallaşdırıcı xassələri ilə də müqayisə edilən bütün analoqlarından fərqlənir. AKİ-233B aşqarının tətbiqi ilə M-8B, AKİ-234B aşqarının istifadəsi ilə M-10Г$_2$ kimi müasir tələblərə cavab verən nəqliyyat və sənaye texnikası üçün motor yağları hazırlanaraq müvəffəqiyyətlə sınaqdan keçirilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Groziak Michael P., Robinson Paul D. (SRI International, 333) Ravens-wood Ave Menlo Park. Структурная основа для устойчивости к гидролизу 2,4-динитрофенилгидразонов эфиров (2-формилфенил) бороновой кислоты. CA (94025-3493 USA) Collect Czechosl. Chem. Commun, 2002, 67, №7, с. 1084-1094. РЖ 2004; 04.24-19Ж 342.
2. Заявка 1310549. ЕПВ. 2003 (14.05.03) Составы борсодержащего смазочного масла с низким содержанием серы и фосфора / Robson Robert et al. Infineum International Ltd. РЖХ 2003. 03.23. 19П 214П.
3. Shuai-Liang Yang, Li-Chao Huang, Qing-Qing Luo, Chen-Xi Zhang et. al. Новые гетероциклические стабильные азотсодержащие бораты в качестве присадок к смазочным маслам // Нефтехимия, 2017, т. 57, №4, с. 461-467.

АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ АЛКИЛФЕНОЛЯТНЫЕ ПРИСАДКИ

Э.А.Нагиева, А.К.Кязим-заде, В.М.Фарзалиев, А.А.Джавадова

Институт химии присадок им. акад. А.М.Кулиева НАН Азербайджана

E-mail: aki05@mail.ru

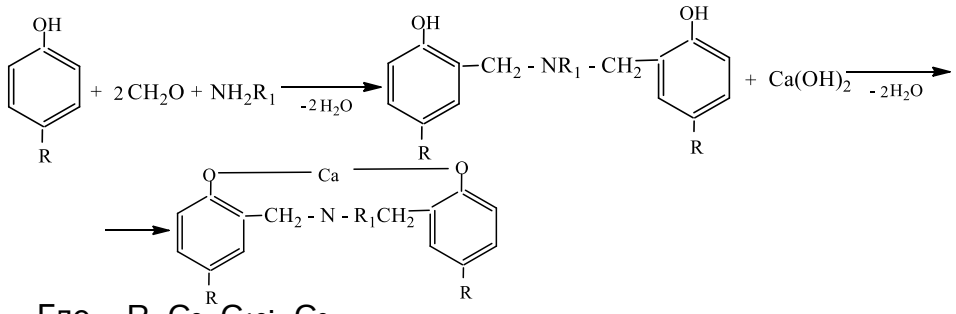
Одним из направлений в поиске новых присадок, обеспечивающих высокие эксплуатационные характеристики моторных масел в условиях повышенных температур и нагрузок, является разработка многофункциональных алкилфенолятных присадок.

Интерес химиков к этому классу органических соединений обусловлен прежде всего высокой реакционной способностью алкилфенолов, доступностью исходного сырья, а также широким применением этих присадок в общем объеме товарных присадок.

Повышенный спрос на алкилфенольные присадки не только не ослабевает, но даже растет из года в год.

Поэтому синтез новых более эффективных присадок к моторным маслам и увеличение ассортимента алкилфенолятных присадок является актуальной проблемой.

В связи с этим синтезированы и исследованы кальциевые соли продуктов конденсации алкилфенолов с формальдегидом и аммиаком или различными аминами (моноэтаноламином, бензиламином и аллиламином) по схеме реакции:



Где R–C_8–C_{12}; C_9

R_1–H, –CH_2–CH_2–OH, $C_6H_5CH_2$–, CH_2=CH–CH_2–

Полученные присадки вязкие жидкости.

Были изучены физико-химические и функциональные свойства синтезированных продуктов стандартными методами. В качестве сравнения исследовались товарные присадки ИХП-101, ИХП-109 и ВНИИНП-370 (соответствующие бариевая и кальциевая соли алкилфенолформальдегидной конденсации).

Исследования показали, что кальциевые соли аминометильных производных алкилфенолов по функциональным свойствам превосходят свои аналоги.

Среди синтезированных присадок наибольшей антиокислительной эффективностью обладают присадки, содержащие вторичный атом азота (кальциевая соль диалкилдиоксибензиламина) и бензильный радикал при атоме азота (кальциевая соль N–бензилдиалкилдиоксибензиламина).

ALLİL VƏ VİNİL MONOMERLƏRİ ƏSASINDA BİRGƏ POLİMERLƏRİN SİNTEZİ VƏ TƏDQİQİ

E.İ.Həsənova, L.K.Kazımzadə, R.M.İsmayılova
AMEA akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu
amea.elnara@mail.ru

Sürtkü yağları kompozisiyalı tərkibə malik olub, müxtəlif təyinatlı aşqarlardan ibarətdir. Bu aşqarlar içərisində özlülük aşqarları xüsüusi yer tutur. Özlülük aşqarları yağların özlülük-temperatur xassələrinin yaxşılaşdırılmasına xidmət edir, yəni yağların özlülüyünü və özlülük indeksini artırır.

Özlülük aşqarları kimi vinil monomerlərinin bir çox yağda həll olan, polimer və birgə polimerlərindən istifadə edilmlir. Ancaq sürtkü yağlarının istismar şəraiti yeni növ texnikanın yaradılması ilə sərtləşir və onların tərkibində istifadə edilən özlülük aşqarları göstərilən şəraitdə öz stabilliyini itirərək destruksiyaya uğrayırlar və nəticədə yağların özlülüyü qəbul edilmiş normadan aşağı düşür ki, bu da öz növbəsində maşın və mexanizmlərin vaxtından tez sıradan çıxmasına səbəb olur. Ona görə də destruksiyaya qarşı davamlı özlülük aşqarlarının sintezi və tədqiqi istiqamətində aparılan elmi işlər neft kimyasının aktual problemlərindən biri olaraq qalır.

Polialkilmetakrilat tipli aşqarların sintezi və tədqiqi istiqamətində aparılan elmi işlərin təhlili göstərir ki, mürəkkəb efir tipli polimerlərin alınması karbohidrogen tipli polimerlərə nisbətən perspektivdir – həm sadə, zərərsiz texnologiya üzrə alınır, həm də yağların özlülük-temperatur xassələrini daha effektiv yaxşılaşdırır. Bu nöqteyi-nəzərdən, özlülük aşqarları almaq üçün istifadə edilən monomerlərin xammal ehtiyatını genişləndirmək məqsədilə C_6,

C_8, C_{10} karbon turşularının allil efirlərinin sintezi və onların alkililmetakrilatlarla (C_4, C_{10}) birgə polimerlərinin alınması və sintetik və neft yağlarına özlülük aşqarı kimi tədqiqatı istiqamətində işlər aparılmışdır.

Aparılan birgə polimerləşmə prosesinə ilkin monomerlər qarışığında alkilmetakrilatların miqdarının, inisiatorun sərfinin, reaksiyanın davametmə müddətinin və reaksiya temperaturunun təsiri öyrənilmiş, yüksək çıxım və molekul kütləsinin alınmasını təmin edən reaksiya şəraiti tapılmışdır.

Sintez edilmiş birgə polimerlər aşağı özlülüyə malik neft yağlarının tərkibində özlülük aşqarı kimi tədqiq edilmişdir. Birgə polimerin öyrənilən xassələrinin sənaye aşqarı olan polialkilmetakrilat B-2 nişanlı polimerlə müqayisəli təhlili aparılmış və müəyyən edilmişdir ki, bu xassələrə görə tədqiq olunan birləşmələr eyni səviyyədədir.

KARBON TURŞULARININ MÜRƏKKƏB ALLİL EFİRLƏRİNİN BUTİLMETAKRİLATLA BİRGƏ POLİMERLƏRİNİN TERMİKİ XASSƏLƏRİ

L.K.Kazımzadə, C.Ş.Həmidova, N.C.Hüseynova, R.M.İsmayılova
AMEA akademik Ə.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu
E-mail: lkazimzade@mail.ru

Özlülük aşqarları kimi tətbiq tapan polimer birləşmələrin mühüm istismar göstəriciləri onların termiki təsirlərə qarşı davamlılığı hesab edilir. Əgər özlülük aşqarları yüksək termiki stabilliyə malik olmasalar, onlardan istifadə edilərək qatılaşdırılmış yağların özlülüyü istismar zamanı destruksiya nəticəsində normadan aşağı düşə bilər ki, bu da yolverilməzdir, belə ki, bu zaman mühərrik detallarının kəskin yeyilməsi baş verir və maşın tez sıradan çıxar.

Özlülük aşqarlarının yağların tərkibində termiki təsirlərə qarşı davamlılığının artırılmasının ən sadə yolu ilkin monomerin stabilləşdirici vinilaromatik birləşmələrlə (məs.,, stirol, butilmetakrilat) birgə polimerləşməsidir.

Apardığımız tədqiqiatların müsbət nəticələri ali karbon (C_6, C_8, C_{10} və s.) turşularının mürəkkəb allil efirlərinin (KTAE) butilmetakrilatla (BM) birgə polimerlərinin alınması və sürtkü yağlarına özlülük aşqarı kimi tədqiqi maraqlı, perspektivli, həm elmi, həm də praktiki əhəmiyyəti olan tədqiqat işi olduğunu deməyə əsas verir.

Təqdim olunan iş də yuxarıda adları çəkilən birgə polimerlərin termiki xassələrinin öyrənilməsinə həsr olunur.

Polimerlərin termiki destruksiyasını qiymətləndirməyin müxtəlif üsulları var. Bunlardan biri xüsusi metodika üzrə işlənib hazırlanmışdır: mahiyyəti isə ondan ibarətdir ki, özlülük aşqarlarının, xüsusi seçilmiş yağda – turbin «L» yağında 5%-li məhlulları 12 saat müddətində 200°C temperaturda qızdırılır. Müəyyən zaman fasilələrindən sonra nümunələr götürülərək, onların 100°C-də kinematik özlülükləri təyin edilir və ilkin özlülüklə müqayisə edilərək, özlülüyün azalması (ÖA) müəyyən edilir və polimer birləşmənin termiki stabilliyi haqqında fikir yürüdülür.

Hesablamalar aşağıdakı formul üzrə aparılır:

$$ÖA = \frac{\nu_b - \nu_s}{\nu_b} \bullet 100\%$$

burada ν_b - yağın 100^{0}C-də başlanğıc özlülüyü, mm^2/s, ν_s - sınaqdan sonrakı özlülük, mm^2/s

Molekul kutləsi 10000 birgə polimerlərin turbin «L» yağında termiki destruksiyasının nəticələri həmin molekul kütləyə malik sənaye istehsalı olan polialkilmetakrilat “B-2” özlülük aşqarı ilə müqayisəli şəkildə aşağıdakı cədvəldə verilir.

Cədvəl

Birgə polimerlərinin turbin «L» yağında termiki destruksiyası

Birgə polimer	Yağın başlanğıc özlülüyü, mm^2/s	Termiki təsirdən qatılaşdırılmış yağın zamandan (saat) asılı olaraq, özlülüyün azalması, %			
		1	4	8	12
C_6 –KTAE-BM	15,57	3,1	3,3	4,1	4,7
C_8 –KTAE-BM	15,69	3,3	3,6	4,3	4,8
C_{10} –KTAE-BM	15,77	3,5	3,7	4,4	4,9
Polialkilmetakrilat “B-2”	15,52	-	-	-	9,1

Cədvəldən göründüyü kimi, birgə polimerlərin polialkilmetakrilat qarşısında, termiki təsirlərə qarşı daha yüksək stabilliyə malik olması birmənalı şəkildə təsdiq edilmiş olur. Deməli, birgə polimerləşmə kimyəvi modifikasiya üsulu olub, birgə polimerləşməyə daxil olacaq monomer cütünü düzgün seçməklə lazımi istismar xassələrinə malik özlülük aşqarları sintez etmək mümükündür.

BİTSİKLO[2.2.1]-HEPT-5-EN-2-KARBON TURŞUSU VƏ TRİETİLENTETRAAMİN ƏSASLI AMİDİN HEKSİLBROMİD KOMPLEKSİNİN YAĞLAYICI-SOYUDUCU MAYELƏRDƏ AŞQAR KİMİ FUNQİSİD XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ

E.H.Məmmədbəyli[1], V.H.Babayeva[1], K.R.Qəhrəmanova[2], X.A.Abbasova[1]

[1]AMEA akad. Y.H. Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu,
[2]AMEA akademik Ə. Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu
e-mail: nuraybabayeva2008@gmail.com

Yağlayıcı-soyuducu maye, yəni *YSM* dedikdə - metalların kəsmə və ya təzyiqlə emalı zamanı istifadə edilən müxtəlif maye tərkiblər başa düşülür. Ən çox yayılmış YSM neft yağlarıdır (adətən, yeyilməyə və siyrilməyə qarşı aşqarlarla birlikdə) və onların 3-10%-li su emulsiyalarıdır. YSM-lərin əsas funksiyaları soyutma və yağlamadır[1]. YSM-dən istifadə texnoloji proseslərin intensivliyini və avadanlığın məhsuldarlığını artırmağa kömək edir. Müasir dövrdə yağlayıcı-soyuducu mayelərə edilən əlavələrə, yəni aşqarlara daha çox tələbat var. Emal prosesində istifadə edilən avadanlıq və alətləri zədələnmədən qorumaq üçün ən effektli yol kimyəvi üsuldur ki, bu zaman yağlayıcı-soyuducu mayelərə biosid və funqisid aşqarlar daxil edilir. Təqdim olunan iş yeni yüksək keyfiyyətli norbornen tərkibli aşqar kompleksin sintezinə həsr olunmuşdur. Bunun üçün bitsiklo[2.2.1]-hept-5-en-2-karbon turşusu və trietilentetramin əsasında amid alınmışdır[2]. Alınmış amidin heksilbromidlə qarşılıqlı təsir reaksiyasından kompleksi alınmış, bəzi fiziki-kimyəvi xassələri təyin edilmiş və cədvəl 1.-də göstərilmişdir:

Cədvəl 1

Kompleksin fiziki-kimyəvi xassələri

Kompleksin izopropil spirtində məhlulu	Rəngi	Aqreqat halı	Sıxlığı, ρ, d_4^{20}, q/sm³	Şüasındır -ma əmsalı, n_D^{20}
bitsiklo[2.2.1]-hept-5-en-2-karbon turşusunun trietilentetramin amidinin $C_6H_{13}Br$ kompleksinin İPS-də məhlulu	Tünd qəhvəyi	Maye	1.4332	1.4200

Daha sonra kopleksin iki qatılıqda (0.25 və 0.5) olmaqla 3-4 sutka ərzində 29 ± 2°C temperaturda yağlayıcı-soyuducu mayelərdə göbələklərə qarşı aşqar kimi funqisid xassəsi sınaqdan keçirilmişdir[3-5]. Sınaq zamanı kompleksin *Aspergillus niger, Cladosporium resiane, Penicillium chrysogenum, Trichoderma viride* göbələk növlərinə təsiri öyrənilmişdir. Müqayisə üçün mikroba qarşı etalon kimi yağlayıcı-soyuducu maye götürülmüşdür. Tədqiq olunan birləşmənin antimikrob keyfiyyətləri ГОСТ 9.052-88 əsasında, zonal diffuziya üsulu ilə təyin olunmuşdur. Tədqiq olunan nümunənin yağlayıcı-soyuducu mayelərdə mikroorqanizmlərə qarşı aşqar kimi effektliliyi onların mikroorqanizmlərin məhvolma (aşqarlı, aşqarsız) zonasının diametrinin böyüklüyünə görə (sm)-lə müəyyən edilir: məhvolma zonasının diametri nə qədər böyük olarsa, sınaqdan keçirilən aşqarın antimikrob xassəsi bir o qədər yüksək hesab olunur. Müəyyən edilmişdir ki, yağlayıcı-soyuducu mayelərdə sınaqdan keçirilmiş üzvi birləşmə funqisid xassə göstərir. Kompleksin YSM-ə antimikrob aşqar kimi təsirinin nəticəsi cədvəl 2.-də göstərilmişdir:

Cədvəl 2

Kompleksin YSM-də antimikrob xassələrinin təyini

№	Birləşmənin formulu	Biosidin qatılığı, %	Mikroorqanizmlərin məhvolma zonası (sm) Göbələk (*Aspergillus niger, Cladosporium resiane, Penicillium chrysogenum, Trichoderma viride*)
1	Bitsiklo[2.2.1]-hept-5-en-2-karbon turşusunun trietilentetraamin amidinin $C_6H_{13}Br$ kompleksi	0.5	2.0-2.2
		0.25	+++
Yoxlama nümunə-YSM		–	+++

Qeyd: (+++) – mikroorqanizmlərin inkişafı

Sınaq nəticələrinə əsasən qeyd etmək olar ki, tədqiq olan birləşmə antifunqal xassəyə malik birləşmədir.

Ədəbiyyat

1. Кязимзаде А.К., Нагиева Э.А., Гадиров А.А. и др. Азотсодержащая присадка к моторным маслам. Нефтепереработка и нефтехимия, 2020, №8, С. 22-23.
2. Babayeva V.H. Norborn-5-en-2-karbon turşusu imidazolinin heksilbromidlə komplekslərinin sintezi, biokorroziya prosesinə təsirinin tədqiqi, Naxçıvan Dövlət Universiteti. Elmi əsərlər. Təbiət və tibb elmləri seriyası. Naxçıvan, NDU,"Qeyrət"–2019, № 3 (100), s. 161-166.
3. Велиева С.М., Кулалиев И.Д., Садирзаде И.А.,Зейналова Н.Н.Много-функциональные композиционные присадки к смазочным маслам. Азербайджанское нефтяное хозяйство, 2019, № 3, с. 50-52.
4. Alimardanov Kh.M., Sadygov O.A., Babaev N.R., Ismailova Sh.I., Sultanova S.A. N-substituted aminomethoxybicyclo[2.2.1]heptanolsand their antimicrobial activity in lubricating fluids and oils. Russian Journal of Organic Chemistry. 2018, Vol. 54, № 3. pp. 382-392.
5. Мамедбейли Э.Г., Гаджиева Г.Э., Ибрагимли С.И., Кахраманова К.Р. Аминометоксипроизводные бицикло[2.2.1]-гепт-2-ена в качестве антимикробных. Нефтепереработка и нефтехимия, 2020, № 1, с. 41-44.

2-HİDROKSİBENZİLARİLAMİNLƏRİN SİNTEZİ VƏ ONLARIN SİNTETİK SÜRTKÜ YAĞLARINDA OKSİDLƏŞMƏ ƏLEYHİNƏ TƏSİRİ

Ə.Ə. Qədirov, E.Ə.Nağıyeva, M.N. Əliyeva, S.S. Əfəndiyeva
AMEA akad. Ə.M. Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu
e-mail: aki05@mail.ru

Aviasiya sürtkü yağlarının uzunmüddətli istifadəsi zamanı, xüsusilə də yüksək temperaturlarda istismar xassələrinin tələblərə uyğun olması neft kimyasının ən birinci məsələlərindəndir.

Bu səbəbdən, sürtkü yağlarının hazırlanmasında onun baza əsası ilə yanaşı oksidləşməyə davamlı effektli antioksidləşdirici aşqarların da seçimi mühüm rol oynayır.

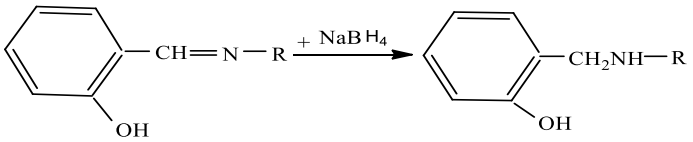
Ədəbiyyatda molekulunun tərkibində fenol və azot olan uzvi birləşmələr ən çox geniş tətbiq sahəsi tapan antioksidləşdirici aşqarlardandır. Həmçinin, məlumdur ki, amin və hidroksil qrupları eyni molekulada olduqda həmin uzvi birləşmələr-aşqarlar bir çox hallarda effektivliyinə görə daha üstün olurlar [1].

Hazırki işin məqsədi bəzi 2-Hidroksibenzilarilaminlərin sintezi və onların sintetik sürtkü yağların oksidləşməsinə inhibitor təsirini yoxlamaqdan ibarətdir.

2-Hidroksibenzilarilaminlər Şiff əsaslarının ikiqat azometin rabitəsini əlverişli üsulla hidrogenləşdirilməklə alınmışdır.

İlkin mərhələdə məlum metodla salisil aldehidi ilə aromatik və ya alkilaromatik aminlərin kondensləşməsindən Şiff əsasları alınaraq, sonradan isə natrium borhidridlə [2]. hidrogenləşdirilmişdir.

Reaksiyanın sxemi aşağıdakı kimidir:



R=$C_6H_5CH_2CH_2$–, p–$CH_3C_6H_4$–, p–$CH_3OOCC_6H_4$–, p–$C_4H_9OOCC_6H_4$–, α–$C_{10}H_7$ –

Sintez edilmiş birləşmələrin quruluşları İQ-spektroskopiya ilə təsdiq edilmişdir.

Aşqar kimi təklif edilən üzvi birləşmələrin sintetik yağların termooksidləşdirici stabilliyinə təsiri 23797-79 saylı GOST-la əlvan metallar - mis, alüminium və dəmir lövhəciklərin iştirakı ilə 225^0C-də 20 saat müddətində sınaqdan keçirilərək öyrənilmişdir.

Sintetik yağ olaraq ПЭЭ (Pentaeritrit efiri) götürülmüşdür.

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

Müəyyən edilmişdir ki, inhibitor kimi təklif olunan birləşmələr - təcrübi nümunələr aparılan sınaq şəraitində sintetik yağların stabilliyini artırır, həm də oksidləşmədən sonra çöküntü əmələ gətirmir və metal lövhəciklərin korroziyası baş vermir.

ƏDƏBİYYAT

1. Кулиев А.М. Химия и технология присадок к маслам и топливам. Л.: Химия, 1985. 312с.
2. Hikmət Agirbas, Berat Kemal, Fatma Budak, Med. Chem. Res. (2011) 20(8), 1170–1180

TİETANLARIN YENİ TÖRƏMƏLƏRİNİN SİYRİLMƏ VƏ YEYİLMƏYƏ QARŞI XASSƏLƏRİ

Z.T.İsrafilova, S.S.Babayev, N.M.Nəzərov, L.N.Əliyeva

AMEA-nın akad. Ə.M. Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu

mammadovazibeyda@gmail.com

Transmissiya yağlarının keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq üçün tərkibində kükürd, fosfor, azot, xlor və digər elementlər olan aşqarlardan istifadə edilir. Qeyd etmək lazımdır ki, transmissiya yağının siyrilmə və yeyilməyə qarşı xassələrini yaxşılaşdırmaq üçün bu və digər səviyyədə kükürd üzvi birləşmələrindən bu günə qədər istifadə olunmaqdadır. Belə aşqarlara mezulfol-11 [etilen-bis-(amilksantogenat)], ЛЗ-23k [etilen-bis-(izopropilksantogenat)], ЛЗ-6/9 [etilen-bis-(izoamilksantogenat)], ОТП (kükürdləşmiş propilen tetrameri), ОТ (kükürdləşdirilmiş terpen), АБС [bis-(alkilbenzil)disulfid], dibenzildisulfid və s. misal göstərmək olar [246-247].

Tərkibində kükürd və azot olan aşqarların arasında ən yüksək yağlayıcı qabiliyyətinə AMEA AKİ-də yaradılmış ИХП-14A (S-allil-N,N-dietilditiokarbamat) və ИХП-14M (S-metallil-N,N-dietilditiokarbamat) [248-249] aşqarlarını misal göstərmək olar.

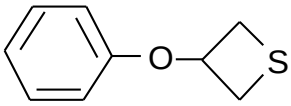
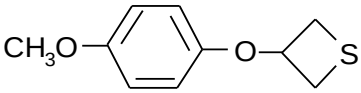
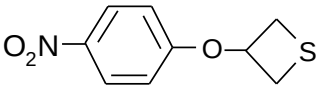
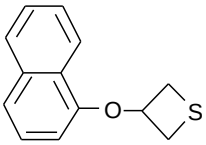
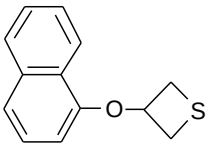
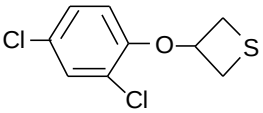
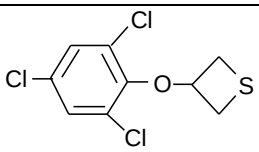
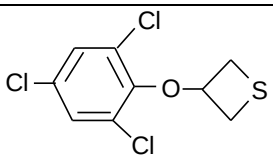
Göründüyü kimi, qeyd etdiyimiz yeyilmə və siyrilməyə qarşı xassəsinə malik olan aşqarların əksəriyyətinin tərkibinə ditiofosfat, ksantogenat və ditiokarbamat fraqmentləri daxildir. Məhz həmin fraqmentlərin hesabına yuxarıda adları sadalanan aşqarlar transmissiya yağının yeyilmə və siyrilməyə qarşı xassələrini yaxşılaşdırır.

İndiyə qədər məlum yeyilmə və siyrilməyə qarşı aşqarların tərkibindəki kükürd ya sulfid və ya tion formasında olur. Lakin sintez etdiyimiz birləşmələrin tərkibindəki kükürd tietanlarda dördüzvlü halqada, tiiranlarda isə üçüzvlü halqada yerləşir. Digər tərəfədn, ditiofosfat, ksantogenat, ditiokarbamat funksional qrupları daşıyan molekullarına tietan və tiiran fraqmentlərinin əlavə olaraq daxil edilməsi, şübhəsiz, həmin birləşmələrin daxili sinergizm hesabına daha yüksək effektliyə malik yeni yeyilmə və siyrilməyə qarşı aşqarların yaradılması işinə kömək edəcəkdir.

Sintez edilmiş birləşmələrin quruluşu ilə onların effektivliyi arasındakı əlaqəni müəyyən etmək məqsədilə 0,025 və 0,034 mol miqdarında aşqarın 100qr MS-20 yağında məhlulu hazırlanmış və sınaqdan keçirilmişdir.

Cədvəl

3-Ariloksiəvəzli tietanların MS-20 yağının siyrilmə və yeyilməyə qarşı xassələrinə göstərdiyi təsiri xarakterizə edən göstəricilər

Birləşmənin №-si	Birləşmənin formulu	Aşqarın qatılığı, % (0,034 mol)	İs	P_b, N	P_q, N	D_y, mm
		5,70	56	1234	3097	0,62
1		6,70	58	1234	3152	0,51
2		6,83	52	1150	3160	0,57
3		7,34	59	1290	3152	0,49
4		7,34	58	1234	3152	0,51
5		8,00	57	1240	3381	0,54
6		8,00	59	1247	3381	0,56
7		9,00	63	1382	3900	0,58
	MS-20 yağı	–	31	744	1558	0,77

TİOKARBON TURŞULARI EFİRLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ AŞQAR KİMİ TƏDQİQİ

B.İ.Musayeva, G.G.İsmayılova
AMEA akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu
E-mail: gunay.ismayilova87@mail.ru

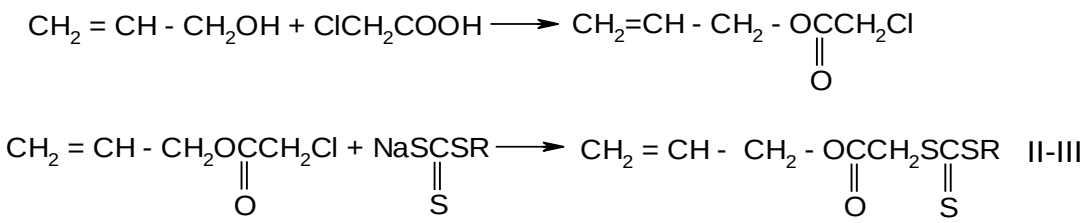
Bakı baza yağlarının tərkibinə aşqarlar əlavə etməklə onların keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması problemi neft kimyası və neft emalının aktual vəzifələrindən biridir. Aşqarların effektivliyi onların tərkibindən və quruluşundan asılıdır.

Tiokarbon turşularının törəmələri sürtkü yağlarına aşqarlar kimi xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində – flotasiya agentləri, biosidlər, insektisidlər, rezin vulkanizasiya sürətləndiriciləri, polimer materiallara əlavələr və plastik sürtkülərdə geniş istifadə olunan birləşmələrdən biridir.

Daha effektli triboloji xassələrə malik, onların strukturu ilə səmərəliliyi arasında əlaqəni müəyyən etmək üçün tritiokarbon turşularının yeni efirləri alınmışdır.

Tritiokarbon turşusu törəmələrinin effektivliyinə –S–C(S)–S–fraqmenti ilə əlaqəli müxtəlif polyar qrupları əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir.

Yağların triboloji xüsusiyyətlərini yaxşılaşdıran aşqar kimi elektroakseptor CH_2=CH-CH_2- allil və polyar C=O karbonil qrupları olan tritiokarbon turşusu efirlərini alınmış və tədqiq edilmişdir. Sintez aşağıdakı sxem üzrə aparılmışdır



R=C_4H_9 (II): C_5H_{11} (III)

Alkiltritiokarbon turşularının alliloksikarbonilmetil efirlərinin siyirilmə və yeyilməyə qarşı xassələri dördkürəli sürtünmə maşınında (ЧМТ) ГОСТ 9490-75 üzrə diametri 12,7 mm olan ШХ-15 markalı polad kürəciklərdə (yuxarı kürəciyin fırlanma sürəti 1420 dövr/dəqiqə) təyin edilmişdir. Sınaq göstəriciləri – siyirilmə indeksi ($И_з$), böhran yükü (P_k), qaynaq yükü (P_c) və 1 saat ərzində 392N təzyiqdə sıxılan üst kürəciyin alt kürəciklərə yaratdığı yeyilmə izinin diametrindən ($Д_и$) ibarətdir.

Sınaqlar aşqarın 5% qatılığında ТБ-20 yağında aparılmışdır.

Alınmış efirlərin korroziyaya qarşı xassələri ГОСТ 2917-76 üzrə 3 saat ərzində, mis lövhədə 120^0C-də tədqiq edilmişdir. Mis lövhə üzərində korroziyalılıq ballarla və lövhənin növü ilə vizual olaraq qiymətləndirilmişdir.

Maddələrin kimyəvi quruluşu İQ- və NMR spektroskopiya üsulu ilə təsdiqlənmişdir.

Sınaq nəticələrindən məlum olmuşdur ki, alkiltritiokarbon turşusunun alliloksikarbonilmetil efirləri yağın triboloji xüsusiyyətlərini əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırır və siyirilmə xassələrinə görə ksantogenat turşusunun efirlərindən çox üstündür.

2,6-*BİS*(ARİL)HEKSAHİDRO-1,3,5-TRİAZİN-4-ON SİNTETİK ANTİOKSİDANT KİMİ

Z.Yunusova[1], D.R. Əliyeva[1], G.M. Məhərrəmova[1], N.M. Qriqoryeva[2], Ə.R.Sucayev[2]

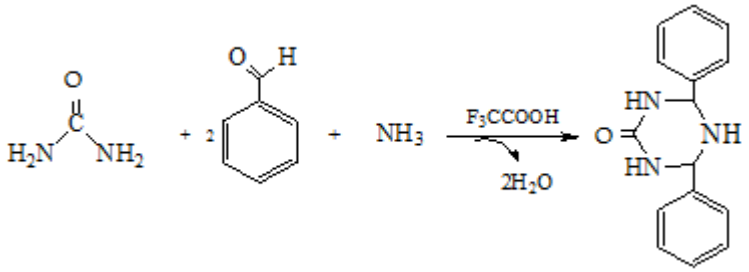
[1]AMEA Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutu

[2] AMEA akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu

zumrudy1993@gmail.com

Ədəbiyyat məlumatlarına görə, triazin tərkibli heterotsiklik birləşmələr antiseptik, ağardıcı, partlayıcı və digər xassələrə malikdir. Onların çoxsaylı ketotörəmələri fizioloji fəallıq da göstərirlər. Məsələn, tibdə 5-azasitidin adlanan 4-amino-1,3,5-triazin-2-on ribofuranozidi şiş və leykemiya əleyhinə tibbi klinikada istifadə olunur. 6-Metilamino-1-metil-3-tsikloheksil-1,3,5-triazin-2,4-on və ya heksazinon xalq təsərrüfatında herbisid kimi alaq otlarının məhv edilməsində tətbiq olunur. Onların bəzi törəmələri həmçinin effektiv antioksidantlardır.

Yuxarıda sadalananları nəzərə alaraq, üçkomponentli kondensləşmə reaksiyası ilə 2,6-bis(fenil)heksahidro-1,3,5-triazin-4-onun sintezi nümunəsində optimal şərait tapılmışdır. Məlumat üçün qeyd edək ki, mürəkkəb proses olan üçkomponentli reaksiya zamanı məqsədyönlü maddə ilə yanaşı, əlavə maddələrin alınması ehtimalı böyükdür. Konkret olaraq 2,6-*bis*(fenil)heksahidro-1,3,5-triazin-4-onun sintezi gedişində azometinlər də əmələ gəlir ki, bu da əsas maddənin çıxımını azaldır. Lakin həmin reaksiya üçün tapılan optimal şərait 2,6-*bis*(fenil)heksahidro-1,3,5-triazin-4-onun çıxımını 75-80 %-ə qədər artırmağa imkan verir.



Təcrübi olaraq kolbada 0.6 q karbamid, 10 ml izopropil spirti və 4 q benzaldehid sürətlə qarışdırırıq. Sonra reaksiya qarışığı üzərinə damcı-damcı 1.7 q ammonyakın 33.5%-li suda məhlulu əlavə edilir. Qarışıq 3 saat müddətində 25°C temperaturunda qarışdırılır. Reaksiyanın gedişinə nazik təbəqəli xromotoqrafiya ilə nəzarət edilir. Reaksiyanın başa çatdığı müəyyən olduqdan sonra qarışıq 24 saat otaq temperaturunda saxlanılır və ağ kristallar çökür. Çökmüş 2,6-*bis*(fenil)heksahidro-1,3,5-triazin-4-onun ağ kristalları süzülərək ayrılır və dixlor metanda yuyulduqdan sonra etil spirtində kristallaşdırılır.

Sintetik bioloji aktiv maddə kimi bu yeni birləşmənin bitkinin antioksidant müdafiə sisteminə təsirinin tədqiqi nəticəsində onun patogenlə yoluxma zamanı bitki hüceyrələrində normal metabolizmi təmin edən optimal qatılığı müəyyən olunmuşdur.

Qeyd: Bu iş SOCAR "Elm Fondu"nun qrant layihəsi (Müqavilə № __LR – AMEA, 05.01.2022) çərçivəsində yerinə yetirilmişdir.

OBTAİNİNG AND STUDYİNG NEW CATALYSTS FOR BİODİESEL PRODUCTİON

M.M.Movsumzadeh, L.R.Mahmudova, N.A.Aliyev, I.M.Eyvazova, Z.B.Guliyeva, G.S.Kazimova

ANAS acad. A.M.Guliyev Institute of Chemistry of Additives

There has been recently observed an increasing interest in the search for and development of new fuels. One of the main reasons for this, according to world scientists, is the gradual reduction of oil reserves. On the one hand, the possibility of depletion of crude oil - the main source of thermal energy, on the other hand, the violation of the ecological balance and excessive pollution of the atmosphere are the most important global problems of our time. Therefore, since the 1990s, extensive research has been launched in a number of countries to develop new fuels that are an alternative to petroleum products. One of the interesting researches in this field is the production of biofuels (biodiesel) from vegetable oils and animal fats for diesel engines. Biodiesel, obtained from the transesterification of vegetable oils with low-molecular alcohols has a number of advantages in comparison with diesel fuel derived from petroleum, one of which is ecological safety, as during its production and operation the environment is not polluted with harmful substances.

In some European countries biodiesel obtained from vegetable oils is added at a concentration of 5-7% to petroleum-based fuels. In the near future, it is planned to increase the production of diesel fuel to 15-20%.

The thesis is devoted to obtaining and studying new quality catalysts for increasing the yield of biodiesel obtained from the process of transfection of vegetable oils with alcohols.

According to the literature, biodiesel is obtained from the reaction of trans fats of vegetable oils with alcohols (methyl, ethyl) in the presence of homogeneous and heterogeneous acids and basic catalysts. In this case, the use of heterogeneous catalysts is preferred. Because, unlike homogeneous, when using heterogeneous type catalysts, the products obtained are easily separated from the catalyst, they do not need to be washed and dried several times with water. This is both economically and environmentally beneficial.

Taking into account the above mentioned, for the first time for the production of high-yield biofuels from vegetable oils (sunflower, corn and cotton) highly efficient CaO nano-particles (5-10 nm) were obtained, their dimensions and projections were studied using a semi-contact Atomic Force Microscope. It has been found that using 1.5% (per oil) of CaO nano-particles as a catalyst in the production of biodiesel from vegetable oils, the yield of biodiesel increases from 65 to 95% [1].

Continuing research in this direction, two more catalysts ($La_2(SO_4)_3/TiO_2$ and $CeO_2/\gamma Al_2O_3$) were obtained.

References

Azerbaijan Respublic Patent I 2015 0076. Movsumzadeh M.M., Ahmadov I.M., Mahmudova L.R., Aliyev N.A., Eyvazova I.M. Method for obtaining a catalyst for transesterification reactions of vegetable oils

OKSAZOLİDİN VƏ OKSAZİNİN AZİDOMETİL TÖRƏMƏLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ TƏDQİQİ

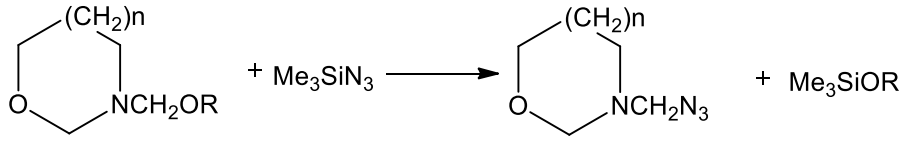
V.M.Fərzəliyev, O.Q. Nəbiyev, M.T.Abbasova, L.R.Səfərova, Q.M.Quliyeva, G.S.Kazımova, N.A.Əliyeva, S.F.Məlikova

AMEA akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu

aki05@mail.ru

Tərəfimizdən aparılan çoxsaylı tədqiqatlar göstərir ki, tərkibində “baglı” şəkildə “formaldehid saxlayan” N,S,O-heterotsiklik birləşmələrin törəmələri neft məhsullarını zədələyən mikroblara qarşı yüksək effektliyə malikdir [1].

Mikroorqanizmlərə qarşı daha yüksək effektliyə malik olan yeni üzvi maddələrin sintezinə ehtiyac olduğuna görə tərəfimizdən ilk dəfə olaraq yeni üsulla oksazolidin və oksazinin azidometil törəmələrini (**1, 2**) sintez etmişik. Reaksiya aşağıda göstərilən sxemlə gedir:



1, 2

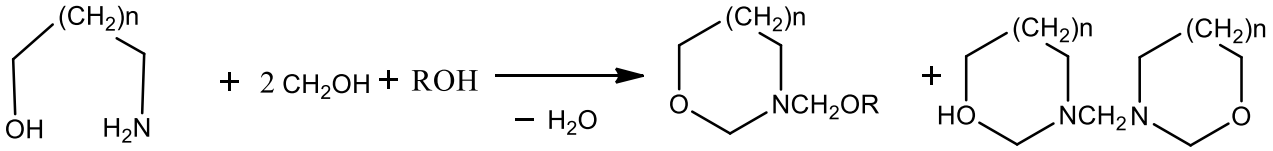
R= i-Pr

n=0 - N-azidometiloksazolidin (**1**)

n=1 - N-azidometiloksazin (**2**)

Reaksiyalar N-*izo*-propiloksimetiloksazolidinə və yaxud N-*izo*-propiloksi-metiloksazinə adi şəraitdə (20°C, atmosfer təzyiqi) damci-damci üçmetilsililazid əlavə etməklə aparılır. Azidometiloksazatsikloalkanları alkiloksimetiloksazatsikloalkanlardan sintez etmək olar, lakin alkil radikalı ağırlaşdıqca məqsədyönlü maddənin çıxımı azalır.

Alkiloksimetiloksazolidin və alkiloksimetiloksazin törəmələrini müvafiq aminospirtlərin formaldehid və spirtlərin üçkomponentli kondensasiya reaksiyalarından almışıq [2]:



n=0 - metilen-bis-oksazolidin

n=1 - metilen-bis-oksazin

Qeyd etmək lazımdır ki, bu kondensasiya reaksiyasından əlavə maddə kimi metilen-bis-oksazolidin və metilen-bis-oksazin alınır.

Sintez edilmiş birləşmələrin kimyəvi quruluşu NMR ^{1}H, ^{13}C – və İQ- spektroskopiya, təmizlikləri isə qaz-maye xromatoqrafiya üsulu ilə təsdiq olunmuşdur.

Alınmış azidometil törəmələrinin bioloji xassəsi M-12 texniki yağının tərkibində öyrənilmişdir. Mikrobioloji sınaqlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, bu maddələr yüksək bakterisid və funqisid xəssəyə malikdirlər və 0.5 % qatılıqda yağı zədələyən bakteriyaları və göbələkləri tam məhv edir.

Ədəbiyyat

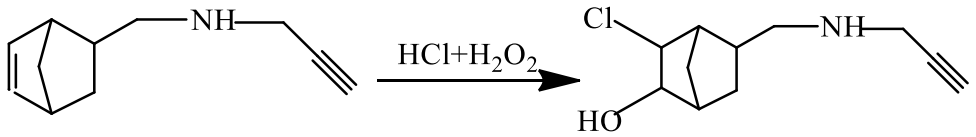
1. В.М. Фарзалиев, М.Т. Аббасова, А.А. Ашурова, Г.Б. Бабаева, Н.П. Ладохина, Я.М. Керимова./ Журнал прикладной химии. – 2009. – Т. 82. Вып. 5. – С. 871-874.
2. В.М. Фарзалиев, М.Т. Аббасова, З.К. Солтанова, Г.Б. Бабаева, Н.П. Ладохина/ Azərb. Kimya jurnalı. – 2005. – № 4. – S. 23-26.

AMİN TƏRKİBLİ ASETİLEN SIRA BƏZİ BİRLƏŞMƏLƏRİN KİMYƏVİ VƏ BAKTERİSİD XASSƏLƏRİNİN TƏYİNİ

M.İ.Şatirova[2], U.Ş.Cəfərova[1], İ.M.Eyvazova[1], G.S.Kazımova[1]
[1]AMEA akad. Ə. Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu,
[2]AMEA-nın Polimer Materialları İnstitutu
e-mail: ulduz.ceferova.82@mail.ru

Üzvi birləşmələrdə qapalı həlqənin əmələ gəlməsində karbon atomları ilə yanaşı digər element (azot, oksigen, kükürd və b.) atomları da iştirak edərsə, onlar heterotsiklik birləşmələr adlanır. Heterotsiklik birləşmələr doymuş, doymamış və aromatik olmaqla üç qrupa bölünür. Üzvi kimyada doymamış heterotsiklik birləşmələr mühüm kimyəvi aktivliyə malik digər üzvi birləşmələrin alınmasında perspektivli monomer, ilkin reagent kimi

əhəmiyyətli rol oynayır. Onların əsasında sintez olunmuş birləşmələrin yanacaqlara aşqar kimi tədqiqi, bakterisid xassələrinin öyrənilməsi sahəsində çox əhəmiyyətli tədqiqatlar aparılır. Bu tədqiqatların davamı olaraq tərkibində karbon tsikli ilə yanaşı amin qrupu olan birləşmələrin fiziki, kimyəvi xassələrinin öyrənilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.Bu birləşmələrin tərkibində reaksiya qabiliyyətinə malik karbon həlqəsi, amin qrupu və asetilen rabitəsinin olması onların tədqiqini daha da maraqlı edir. Təqdim olunan iş tərkibində asetilen rabitəsi və amin qrupu olan yeni birləşmənin sintez olunmasına və bakterisid xassəsinin təyin olunmasına həsr olunmuşdur.



İQ spektr vasitəsilə alınmış birləşmədə C≡C, C-Cl, O-H rabitələri üçün xarakterik olan udulma zolağı 2235-2250, 3360-3460, 760-600 sm^{-1} sahələrində təyin olunmuşdur. Sintez olunmuş birləşmələrdən nümunələr götürülmüş yanacaqlarda aşqar kimi xassələrinin öyrənilməsi üçün müvafiq sınaqlar aparılmışdır.

Ədəbiyyat

1. Кашковский Р. В., Игошин Р. В.,Саяпин А. О. // Коррозия: материалы, защиты. 2018. № 8. С. 25
2. Фролова Л. В., Кузнецов Ю. И., Андреев Н. Н. // Коррозия: материалы, защиты. 2017. № 1. С. 31
3. Ali S. A., Al-Muallem H. A., Saeed M.T., Rahman S. U. // Corrosion Science. 2008. V. 50. P. 187

ALKİLFENOLYAT TİPLİ DETERGENT-DİSPERSEDİCİ AŞQARLARIN OKSİDLƏŞMƏYƏ QARŞI DAVAMLILIQ XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ

V.M.Fərzəliyev, H.Ə.Cavadova, Y.B.Ramazanova
AMEA akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu
E-mail: pishnamazzadeh@mail.ru

Motor yağlarının tətbiq sahələrindən asılı olmayaraq istismar prosesində oksidləşmə zamanı yaranan turş məhsulların neytrallaşmasını təmin edən alkilfenolyat, alkilsalisilatların müxtəlif törəmələrindən geniş miqyasda istifadə olunur. Qeyd olunan birləşmələr tərkibində müxtəlif qruplar və aktiv elementlərdən ibarət (N, P, S, B) aşqarlardır.

Alkilfenol və kükürdləşmiş alkilfenolların formaldehid və müxtəlif aminlərlə kondensləşmə məhsullarından alınan kalsium duzları AKİ seriyalı – AKİ-114, -140, -150, -209, -218, -219 və s. və onların karbonatlaşmış nümunələrinin oksidləşməyə qarşı davamlılıqları tədqiq edilmiş, müqayisəli sınaqlar 120^0C, 140^0C, 200^0C temperatur və 30, 40 saat müddətində АПСМ-1М aparatında (ВТИ ГОСТ 981-75) aparılmışdır.

Sınaq nəticələri oksidləşmiş yağda çöküntünün (%), turşu ədədinin (mqKOH/q), uçucu aşağı molekullu turşuların (mqKOH/q) təyini ilə alınan göstəricilərə əsaslanaraq qiymətləndirilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, yüksək qələvi ədədinə malik detergent-dispersedici aşqarların AKİ-150 (q.ə.150 mqKOH/q), istismarından alınan çöküntünün miqdarı 0,0732%, aşağı qələvi ədədinə malik olan aşqarların AKİ-140 (105 mqKOH/q) istismarından alınan

çöküntünün miqdarından 0,0987% azdır. Eyni fərq sınaq üçün götürülmüş bütün nümunələrdə müşahidə olunur(cədvəl).

AKİ seriyalı aşqarların orta və yüksək qələvi ədədinə malik nümunələri onların karbonatlaşdırılmış birləşmələridir. Kondensləşmə reaksiyasına daxil edilən aminlərin (monoetanol, dietanol, benztriazol) müqayisəsi göstərir ki, benztriazoldakı heterotsiklik – halqadaxili aminlərin təsiri açıq halqali ikili aminlərdən üstündür.

Müəyyən heteroatomlar və funksional qruplar saxlayan alkilfenol birləşmələrinin oksidləşməyə qarşı davamlılığının sınaq müddətinin 30, 40 saat və temperaturun 120^0C-dən 200^0C-dək artırılmasında məqsəd, oksidləşmə prosesindən alınan çöküntünün faizinin korrelyasiyasına əsasən bu aşqarların antioksidant xassələrinin müəyyən edilməsidir.

Tədqiqat nəticələri, AKİ seriyalı aşqarların bor turşusu ilə işlənmiş nümunələri eyni zamanda motor yağlarının analoqlarının yaradılmasında bəzi funksional - korroziya, yağlayıcı və s. xassələrinə qismən üstünlüklər verir və korroziyaya qarşı aşqarların istifadəsində onların qatılıqlarının müəyyən dərəcədə azalmasına imkan verir.

AKİ seriyalı aşqarlarla işlənib hazırlanmış sürtkü kompozisiyalarının oksidləşmə xassəsi ГОСТ 11063 üzrə ДК НАМИ qurğusunda çöküntü əmələ gəlmənin induksiya dövrü üzrə aparılan sınaqlarda alınan çöküntünün miqdarının 0,5%-dən aşağı olması ilə müəyyən edilmişdir ki, bu göstərici yüksək detergent-dispersedici, oksidləşməyə davamlılıq xassələrinə malik alkilfenolyat tipli aşqarların müxtəlif funksiyalı aşqarlarla sürtkü kompozisiyasının yaradılmasını tələb edir.

Cədvəl

AKİ seriyalı detergent-dispersedici aşqarların müxtəlif temperatur və saatlarda oksidləşməyə qarşı davamlıq xassələrinin tədqiqi

Aşqarlar	120^0C, 30 saat	120^0C, 40 saat	140^0C, 40 saat	200^0C, 30 saat
	Çöküntünün miqdarı, %	Çöküntünün miqdarı, %	Çöküntünün miqdarı, %	Çöküntünün miqdarı, %
AKİ-140	0,0987	0,1918	0,1594	3,2866
AKİ-150(k)	0,0732	0,1182	0,1182	2,2055
AKİ-209	0,0334	0,0620	0,2304	4,9328
AKİ-218(k)	0,0282	0,0844	0,0946	4,4175
AKİ-144	0,1930	1,760	0,8098	5,5598
AKİ-154(k)	0,1620	0,0078	0,0078	4,4115
AKİ-210B	0,0500	0,0078	0,1574	5,1353
AKİ-219B(k)	0,215	0,1574	0,0078	4,7761
AKİ-114	0,0731	0,0757	0,8825	3,1266
AKİ-130(k)	0,0422	0,0962	0,5231	4,3688

3,2-EPOKSİPROPİL-1-İZOBUTİL EFİRİ ƏSASINDA İKİLİ AMİNLƏRLƏ BİR SIRA AMİN TÖRƏMƏLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ SÜRTKÜ YAĞLARINA MÜHAFİZƏEDİCİ AŞQAR KİMİ TƏDQİQİ

V.M.Fərzəliyev, Ş.R.Əliyev, R.M.Babayi, R.F.Məmmədova, Q.M.Quliyeva, Q.Ş.Eyvazova

AMEA akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu

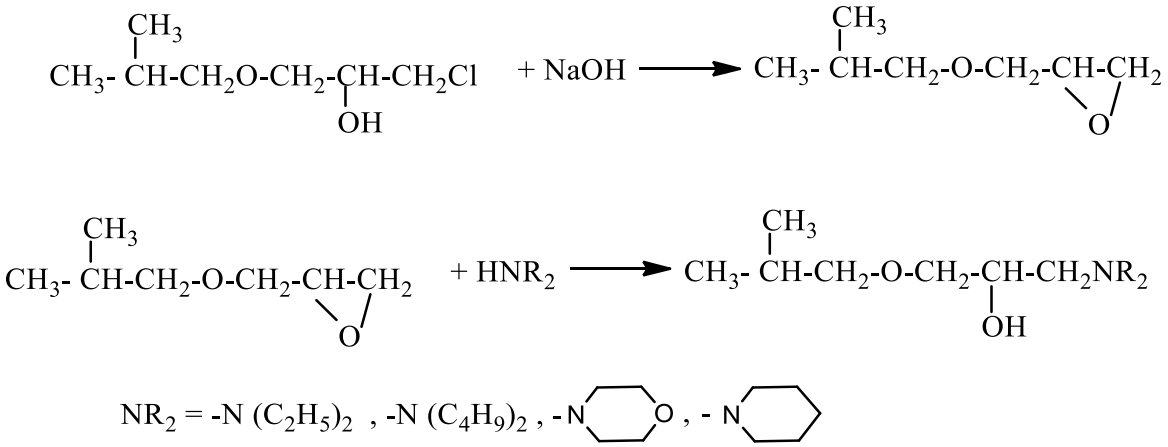
aki05@mail.ru

Avtotraktor, aviasiya və eləcə də müxtəlif növ texnikalar istismar zamanı işdə müəyyən fasilələr edir, hərgah bu müddət ərzində metalların yağlanmış səthlərində yağ təbəqəsinin altinda gedən elektrokimyəvi korroziyaya qarşı xüsusi mühafizə tədbirləri görülməzsə, bu zaman elektrokimyəvi korroziyanın inkişaf etməsi qaçılmazdır. Metalların səthinin zədələnməsinə qarşı əsas mübarizə üsulu tərkibində yüksək təsirli mühafizəedici üzvi birləşmələr saxlayan konservasiya və işçi-konservasiya yağlarıdır.

Ədəbiyyat araşdırmalarından məlumdur ki, mühafizəedici üzvi birləşmə kimi tərkibində müxtəlif funksional qruplar və N-, S- kimi heteroatomlar saxlayan birləşmələrdən istifadə olunur. Bu birləşmələr səthi-aktiv maddələr (SAM) olub, metalları elektrolit-neft məhsulu- metal sistemində elektrokimyəvi korroziyadan mühafizə edir.

Ədəbiyyatda olan boşluqları doldurmaq üçün yağlara daha yüksək təsirli mühafizəedici aşqarların sintezini təmin etmək məqsədilə ilkin maddə kimi 3,2-epoksipropil-1-izobutil efiri götürülmüşdür. Bu ilkin maddə, 3-xlor-2-hidroksipropil-1-izobutil efirinə NaOH ilə təsir etməklə alınır. Sinton maddə 3,2-epoksipropil-1-izobutil efirinə ikili alifatik və heterotsiklik aminlərlə təsir etməklə bir sıra aminometil törəmələri alınmışdır.

Reaksiyalar aşağıdakı sxem üzrə aparılmışdır :



Sintez edilmiş birləşmələrin quruluşu və tərkibi ^{1}H, ^{13}C NMR spektroskopiya üsulu və element analizi ilə təsdiq edilmişdir.

Sintez edilmiş dialkilamino-2-hidroksipropil-1-izobutil efirlərinin mühafizəedici aşqar kimi sınaqları ГОСТ 9.054-75-də göstərilmiş metodika üzrə kompleks tədqiqatlar sisteminə daxil olan rütubət kamerasında (Г-4) , dəniz suyunda və HBr turşusunun 0.1%-li məhlulunun təsirində aparılmış və qiymətləndirilmişdir.

Sınaqların nəticələri göstərmişdir ki, 3,2-epoksipropil-1-izobutil efiri əsasında alınan ikili heterotsiklik amin törəmələri, alifatik amin törəmələrinə nisbətən daha yüksək mühafizəedici xassəyə malikdir.

Beləliklə, aparılmış tədqiqatlar göstərmişdir ki, morfolino-, piperidino-2-hidroksipropil-1-izobutil efirlərindən işçi-konservasiya yağlarının yaradılmasında istifadə etmək olar.

BİSBUTİLKSANTOGENATLARIN SİNTEZİ VƏ TRİBOLOJİ XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ

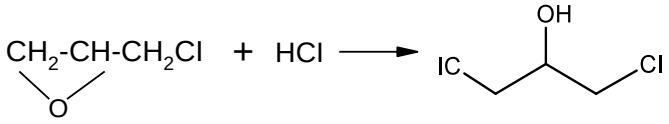
X.Q.Əfəndiyeva, M.R.Səfərova, M.Ə.Musayeva, İ.P.İsmayılov, B.M.Əminova, A.N.Hümbətzadə

AMEA akad. Ə.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu

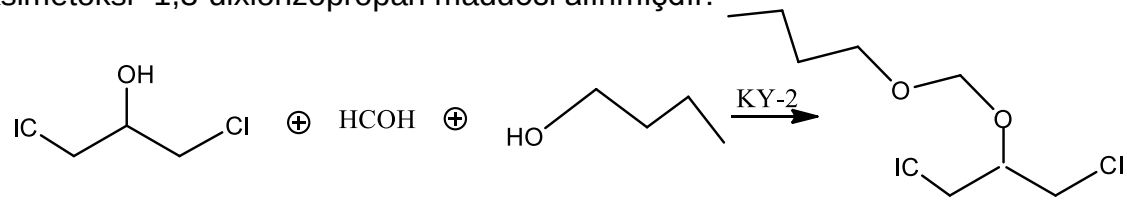
E-mail: xuraman.efendiyeva@mail.ru

Neft-kimya sahəsində aparılan elmi tədqiqatların mühüm istiqamətlərindən biri kükürd-, azot-, fosfortərkibli maddələrə fuksional qruplar daxil etməklə, yeni maddələrin sintezi və sürtkü yağlarında müxtəlif təyinatlı aşqar kimi tədqiqidir. Aparılan işlərin davamı kimi bis(1,3)butilksantogenatopropan birləşmələri sintezi edilmişdir.

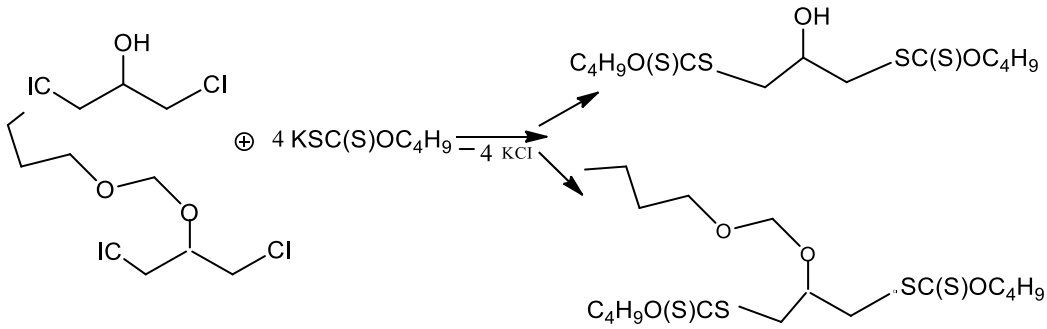
İlkin olaraq məlum üsulla [1] epixlorhidrinə 37%-li hidrogen xlorid turşusunun qarşılıqlı reaksiyasından 1,3-dixlorizopropanol alınmışdır



Daha sonra 1,3-dixlorizopropanol, paraform və butil spirtinin qarşılıqlı təsirindən 2-butoksimetoksi -1,3-dixlorizopropan maddəsi alınmışdır.



Alınan 2-hidroksi 1,3-dixlorizopropan və 2- butoksimetoksi -1,3-dixlorizopropanın kalium butilksantogenatla aşağıda verilən sxem üzrə reaksiyaları aparılmışdır.



Sintez edilmiş birləşmələr kalonka-xromatoqrafiya üsulu ilə təmizlənmiş, quruluşu İQ və NMR spektrlərilə təsdiq edilmişdir.

Bisbutilksantogenatların triboloji xassələri PETROTEST şirkətinin dördkürəli sürtünmə maşınında MC-20 yağının tərkibində ГОСТ 9490-75 üzrə diametri 12,7 mm olan ШХ-15 markalı polad kürəciklərdə təyin edilmişdir.

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, sintez olunmuş bisbutilkilsantogenatlar [2] sürtkü yağlarının yeyilmə və siyrilməyə qarşı xassələrini yaxşılaşdırır və aşqar kimi tətbiqi tövsiyə edilə bilər.

Ədəbiyyat

1.Patent RU 2263656 C 1, 2005 .

2.Azərb. Respub.Patent İ 2021 0005.

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРИСАДКИ К СМАЗОЧНЫМ МАСЛАМ

К.З.Гусейнов[1], Н.А.Алиев[2]
1. Бакинский государственный университет
2. Институт химии присадок им акад. А.М. Кулиева НАН Азербайджана
e-mail: Nusrataliyev38@gmail.com

В настоящее время внимание к соединениям, обладающими многофункциональными свойствами в смазочных маслах возрастает, что обусловлено нововведениями как в двигателестроении, так и в производстве масел.

Известно, что органические соединения, содержащие одновременно аминогруппу и фенольный гидроксил проявляют высокие антиокислительные свойства. С другой стороны щелочноземельные соли карбоновых кислот применяются в качестве моющих присадок к моторным маслам. Следует также отметить, что при производстве некоторых промышленных присадок образуются выбросы, загрязняющие атмосферу, что крайне не желательно.

В целях получения присадок с антикоррозионными и моющими свойствами нами предложен простой, экологически чистый способ, основанный на взаимодействии гидроксидов щелочноземельных металлов с карбоксиметиламинометилалкилфенолом. Последний получен взаимодействием промыщленного алкилфенола с формальдегидом и аминоуксусной кислотой.

Изучено влияние синтезированных соединений - кальциевой и бариевой солей карбоксиметиламинометилалкилфенола на антикоррозионные и моющие свойства масла DC-11.

Установлено, что они обладают высокими антикоррозионными и моющими свойствами и при концентрации присадки 2,5% устраняется коррозионность масла DC-11.

Исследованные соединения не ухудшают других свойств, в том числе индекса вязкости и температуры застывания исследуемого масла DC-11.

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

Так, для масла DC-11 с 2.5% бариевой соли карбоксиметиламинометилалкилфенола и 2.4% присадки ИХП-21 коррозия по методу НАМИ составляет 0.4 г/м^2, моющие свойства по методу ПЗВ равны 0.5 балла, а осадок по ГОСТ 11063-77 составляет 0.61%.

POLİALKENİLSUKSİNİMİD AŞQARIN SİNTEZİ VƏ TƏDQİQİ

E.İ.Həsənova, M.A.Həsənova, R.H.Nəzərov, Q.R.Allahverdiyeva
AMEA akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu
amea.elnara@mail.ru

Dizel mühərrikli avtomobillər istehsalının sürətlənməsi ilə əlaqədar olaraq sürtkü yağlarının istismar şəraiti sərtləşir ki, bu da öz növbəsində termiki təsirlərə qarşı daha davamlı, daha müasir sürtkü kompozisiyaları işlənib hazırlanmasını tələb edir və istismar şəraitində daha stabil aşqarlar almaq problemini irəli sürür. Məlum aşqarlar içərisində polimer aşqarların xüsusi yeri var, çünkü onlar yağların birgə istismar şəraiti ilə yanaşı özlülük-temperatur xassələrini də yaxşılaşdırır, yəni özlülük indeksinin qiymətini də artırırlar.

Müasir neft kimyasının qarşısında duran aktual problemlərdən biri də ucuz və yerli xammal əsasında müasir tələblərə cavab verən özlülük indeksi modifikatlarının işlənib hazırlanmasıdır. Bu məqsədlə, adətən, etilenin oliqomerləri olan ali α-olefinlərdən istifadə edilir. Məlumdur ki, istismar şəraitində motor yağlarının oksidləşməsi zamanı, nisbətən aşağı temperaturlarda (120-150^{0}C) bərk çöküntülər əmələ gəlir. Bu çöküntülərin əmələ gəlməsinin qarşısını alan yeganə aşqar polialkenilsuksinimidlərdir. Oliqoalkenilsuksinimidlərin sintezində, bir qayda olaraq, molekul kütləsi 800-2000 olan müxtəlif α-olefinlərin oliqomer və ya birgə oliqomerlərindən istifadə edilir. Onların sintezi iki mərhələdən ibarətdir.

1. α-Olefin oliqomerlərinin malein anhidridi ilə kondensləşməsindən oliqoalkenilkəhrəba aldehidinin alınması.
2. Bu anhidridlərin müxtəlif aminlərlə reaksiyasından suksinimidlərin (kəhrəba turşusunun imidi) sintezi.

Lakin qeyd etmək lazımdır ki, bu aşqarlar sürtkü yağlarının digər istismar xassələrini yaxşılaşdırmır. Ona görə də polialkenilsuksinimidlərə bi və ya polifunksional xassə vermək müəyyən aktuallıq kəsb edir.

Apardığımız tədqiqatlar göstərdi ki, heksen-1-inden birgə oliqomeri neft yağlarının özlülük-temperatur və antikorroziya xassələrini yaxşılaşdırır. Bu məqamdan istifadə edərək, göstərilən birgə oliqomerlərdən polialkenilsuksinimidlərin sintezində başlanğıc xammal kimi istifadə etmək qərarına gəldik.

İlk mərhələdə oliqomerin malein anhidridi ilə kondensləşmə reaksiyası aparıldı. Prosesə heksen-1-inden birgə oliqomeri : malein anhidridi nisbətinin, temperaturun, reaksiyanın davametmə müddətinin və oliqomerin molekul kütləsinin təsiri öyrənilərək kondensləşmə reaksiyasının şəraiti müəyyən edildi.

Sintez edilmiş oliqoalkenilkəhrəba anhidridi suksinimid aşqarı alınmasının növbəti mərhələsinə daxil edildi. Amin komponenti kimi etilendiamin, dietilentriamin, karbamid və tiokarbamiddən istifadə edildi.

Sintez edilmiş aşqarın fiziki-kimyəvi xassələri məlum suksinimid aşqarları olan C-5A (poliizobutilen əsasında alınır, ТУ 38101146-77) və ИХП-476 (izobutilen-stirol birgə oliqomeri əsasında alınan aşqarlar) ilə müqayisəli tədqiq edildi. Müəyyən edildi ki, təcrübi nümunələr sənayedə istehsalı olan C-5A aşqarına qoyulan tələblərə cavab verir və əlavə olaraq yağın özlülük indeksinin qiymətini artırmaqla yanaşı, ona antikorroziya xassəsi də verir.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ АЛЬДЕГИДОВ И КЕТОНОВ

К.З.Гусейнов[1], М.Н.Исмайлова[1], М.А.Мирзоева[2], В.М.Кязимов[2]
[1]Бакинский государственный университет,
e-mail: murvtismayilli@gmail.com
[2]Институт химии присадок им. акад. А.М. Кулиева НАН Азербайджана
e-mail: aki05@mail.ru

Ранее нами изучены реакции эфиров меркаптоуксусной кислоты (ЭМУК) с циклоалкенами, *а*-олефинами, эфирами и нитрилами непредельных кислот и исследовано влияние синтезированных соединений на качество смазочных масел.

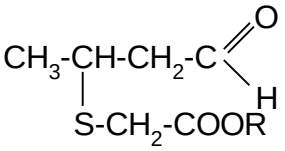
Выявлено, что многие из них обладают высокими антикоррозионными, антимикробными и смазывающими свойствами.

Представлял определенный интерес синтез производных ЭМУК, содержащих в молекуле наряду сульфидной серы и сложноэфирной группы также $-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3$ и $-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-H$ (ацетильную и альдегидную группы), а также исследование их влияния на качество смазочных масел.

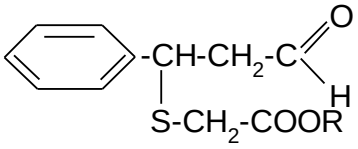
С этой целью изучены реакции ЭМУК с кротоновым и коричным альдегидами, а также бензальацетоном.

Реакции проводились в присутствии триэтиламина в качестве катализатора.

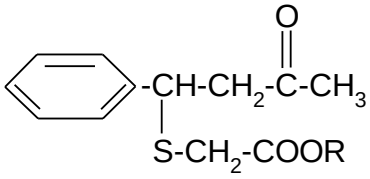
Установлено, что как в случае присоединения ЭМУК к альдегидам, так и бензальацетону -C-S- связь всегда образуется у карбониевого иона, находящегося в β-положении. В результате указанных реакций синтезированы серосодержащие альдегиды и кетоны:

3- алкоксикарбонилметилтиобуталы 

,

3-фенил-3-алкоксикарбонилметилтиопропаналы 

,

4-фенил-4- алкоксикарбонилметилтиобутан-2-оны 

Строение снтезированных соединений доказано ПМР-спектрами.

Изучено влияние полученных соединений на эксплуатационные свойства смазочных масел. Установлено, что они обладают высокими антикоррозионными, антимикробными и смазывающими свойствами.

Кроме того, выявлено, что синтезированные соединения обладают высокой ингибирующей эффективностью в кислотных средах.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ 2-АМИНОМЕТИЛ-4-БЕНЗИЛОКСИФЕНОЛОВ В КАЧЕСТВЕ ИНГИБИТОРОВ КИСЛОТНОЙ КОРРОЗИИ

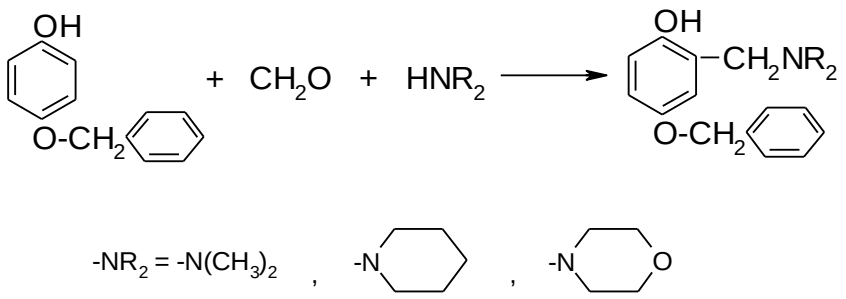
Ф.А.Мамедов[1], М.А.Мирзоева[1], В.М.Кязимов[1], К.З.Гусейнов[2], Г.С.Кязимова[1], С.Я.Рзаева[1]

[1] Институт химии присадок им.акад.А.М.Кулиева НАН Азербайджана
e-mail: mziyamirzoyeva@mail.ru
[2] Бакинский государственный университет

В литературе имеются множество сведений в области синтеза и изучения органических соединений в качестве присадок к смазочным маслам и ингибиторов коррозии металлов. Особое внимание вызывают аминометильные производные п-алкилфенолов, полученные по реакции Манниха. Среди изученных производных *п-*

алкилфенолов, обладающих антиокислительными, противокоррозионными и др. свойствами, сведения об аминометильных производных *п*-бензилоксифенола отсутствуют.

В этой связи с целью выявления зависимости функциональных свойств оснований Манниха от природы п-заместителей нами проведена реакция конденсации *п*-бензоксифенола со вторичными аминами с участием формальдегида по следующей схеме:



Синтезированные 2-аминометил-4-бензилоксифенолы представляют собой кристаллы бледножелтого цвета .

Указанные соединения были испытаны в качестве ингибиторов кислотной коррозии в различных средах на металлических пластинках Ст-3.

Результаты испытаний показали, что 2-аминометил-4-бензилоксифенолы обладают высокой ингибирующей эффективностью при конц.50-100 мг/л как в двухфазной (электролит-керосин), так и в однофазной (0.1N растворах соляной и серной кислот) средах (Z=95-99%).

SİNTETİK NEFT TURŞULARININ METAL DUZLARININ YOL BİTUMUNA AŞQAR KİMİ TƏDQİQİ

V.M.Abbasov, L.M.Əfəndiyeva, V.X.Musalı, E.K.Həsənov, Ş.R.Məmmədova, X.R.Məmmədova, B.Ə.Babayeva

AMEA akad. Y.H. Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu

E-mail: vefalepu@mail.ru

İqtisadiyyatın inkişafı ilə əlaqədar olaraq, yol tikintisi və inşaat işlərində istifadə edilən bitumlara tələbat günbəgün artmaqdadır. Dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində yol tikintisində bitumlar geniş istifadə olunur [1]. İstehsal olunan neft bitumlarının əsas çatışmazlıqlarından biri mineral materialların səthinə pis yapışmasıdır ki, bu da öz növbəsində onların xidmət müddətini azaldır [2]. Bitumların çınqıla yapışma qabiliyyətini, yəni adgeziya qabiliyyətini yaxşılaşdırmaq məqsədi ilə bir çox adgeziya aşqarlarından istifadə edilir: amidoaminlər, imidazolinlər, amin birləşmələri və onların duzları daha çox istifadə edilir [3]. Bu baxımdan məlum metodika ilə SNT-nin Ba, Al, Ca, Mn duzları sintez edilmiş və ilk dəfə olaraq, bu duzlar bituma aşqar kimi müəyyən faiz miqdarında (0,4 və 0,6%) əlavə olunmaqla tədqiqat işləri aparılmışdır. Yol bitumunun keyfiyyət göstəricilərini yaxşılaşdırmaq məqsədilə xammal olaraq, Azərbaycan neftləri qarışığının 185-330°C-də qaynayan fraksiyasından ayrılmış naften-parafin karbohidrogenlərinin maye fazada havanın oksigeni ilə keçid metal duzlarının katalitik iştirakı ilə oksidləşməsindən alınmış sintetik neft turşuları (SNT) götürülmüşdür [4]. Növbəti mərhələdə SNT əsasında məlum metodika Ca, Mn, Ba, Al duzları sintez

olunmuşdur. Sintez edilmiş duzların bituma aşqar kimi əlavəsində istifadə edilən yol bitumu Heydər Əliyev adına Bakı Neft Emalı Zavodunda istehsal olunmuşdur. Sintez olunmuş SNT-nin metal duzları (Ba, Al, Ca, Mn) 0,4 və 0,6% miqdarında yol bitumuna əlavə olunaraq, bitumun keyfiyyət göstəriciləri təyin edilmişdir (cədvəl 1 və 2).

Cədvəl 1

SNT və metal duzları əsasında sintez olunmuş müxtəlif duzların 0,4% miqdarında yol bitumuna əlavə olunması ilə keyfiyyət göstəriciləri

Sıra nöm rəsi	Sintez olunmuş aşqarların yol bitumuna əlavəsi, amidoaminlər	Yumşalma temperaturu, °C	İynə batma dərinliyi, 25°C-də	Dartılma, sm	Kövrəklik temperaturu ,°C	Adgeziya
				25°C		Balla
1	Yol bitumu	48	48	75	-18	3
2	SNT-nin Ba duzu	46,8	51	32,4	-14	2
3	SNT-nin Al duzu	46,2	51	40,4	-24	2
4	SNT-nin Ca duzu	46,7	51	68	-16	2
5	**SNT-nin Mn duzu**	**46,3**	**51**	**57**	**-23**	**2**

Cədvəl 2

SNT və metal duzları əsasında sintez olunmuş müxtəlif duzların 0,6% miqdarında yol bitumuna əlavə olunması ilə keyfiyyət göstəriciləri

Sıra nöm rəsi	Sintez olunmuş aşqarların yol bitumuna əlavəsi, amidoaminlər	Yumşalma temperaturu, °C	İynə batma dərinliyi, 25°C-də	Dartılma, sm	Kövrəklik temperaturu , °C	Adgeziya
				25°C		Balla
1	Yol bitumu	48	48	75	-18	3
2	SNT-nin Ba duzu	46,7	51	34,4	-16	2
3	SNT-nin Al duzu	46,4	52	38	-22	2
4	**SNT-nin Ca duzu**	**46,5**	**51**	**68**	**-17**	**2**
5	**SNT-nin Mn duzu**	**46,2**	**51**	**62**	**-24**	**2**

Cədvəl 1-yə əsasən qeyd etmək olar ki, ən yaxşı aşqar effekti SNT-nin Mn duzu ilə əldə olunur, yəni SNT-nin Mn duzu bitumun istismar xassələrini digər nümunələrə nisbətən daha çox yaxşılaşdırır. Belə ki, bu aşqar bituma 0,4% əlavə edildikdə 25°C-də iynəbatma dərinliyi 51 mm, dartılma 57 sm, yumşalma temperaturu 46,3°C, kövrəklik temperaturu mənfi 23 kimi qiymətlər alır.

Cədvəl 2-dən göründüyü kimi, qatılığın artması ilə bitumun keyfiyyət göstəriciləri daha da yüksəlir. Belə ki, bu zaman yüksək aşqar effekti verən nümunələrin sayı artır: SNT-nin Ca- və Mn duzları. Bu aşqarların 0,6% əlavəsi zamanı 25°C-də iynəbatma dərinliyi 51 mm, dartılma 68 və 62 sm, yumşalma temperaturu 46,5°C və 46,4°C, kövrəklik temperaturu isə, uyğun olaraq, mənfi 17°C və mənfi 24°C qiymətlər alır.

Hər iki cədvələ əsasən qeyd etmək olar ki, bütün sintez olunmuş birləşmələrin az miqdarda yol bitumuna əlavə olunması bitumun adgeziyasını 3 baldan 2 bala qədər dəyişmişdir. Beləliklə, SNT-nin Ca və Mn duzlarının bituma aşqar kimi 0,4 və 0,6% miqdarında əlavəsində bitumun adgeziyası 3 baldan 2 bala dəyişdiyi üçün, bu aşqarın bitumun adgeziyasına qənaətbəxş təsir göstərdiyini söyləmək olar.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Белова Н.А., Кортовенко Л.П., Страхова Н.А. Добавки в битумы // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2018, Том 45, №3, стр. 175-184
2. Səmədova F.İ., Allahverdiyev Ə.Ə. Azərbaycanın parafinli neft qudronlarından yol bitumunun alınması // Neft emalı və neft kimyası jurnalı, 2008, № 5, s. 43-47
3. Əfəndiyeva L.M., Əliyeva L.İ., Musalı V.X. Sintetik neft turşuları əsasında alınmış amidoaminlərin yol bitumuna aşqar kimi tədqiqi // SDU. Elmi xəbərlər. 2020, C.20, №4, səh. 30-34
4. Abbasov V. M., Aliyeva L.I., Afandiyeva L.M. et all. Aerobic oxidation of naphthene-paraffinic hydrocarbons Of petroleum in the presence of γ-Al_2O_3 modifiedby trasition metals // PPOR, 2020, Vol. 21, No. 1, pp.80-89

ИССЛЕДОВАНИЕ н-ОКТИЛОВОГО МОНОЭФИРА ДИ-н-ЦИКЛОГЕКСИЛБИЦИКЛО[2.2.1]-ГЕПТ-2-ЕН-5,6-ДИКАРБОНОВОЙ КИСЛОТЫ В КАЧЕСТВЕ ПРИСАДКИ К ДИЗЕЛЬНОМУ ТОПЛИВУ

А.Г.Гасанов, С.Г.Алиева, И.Г.Аюбов, Ф.С.Гурбанова, Э.М.Гулиева

Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г.Мамедалиева НАН Азербайджана

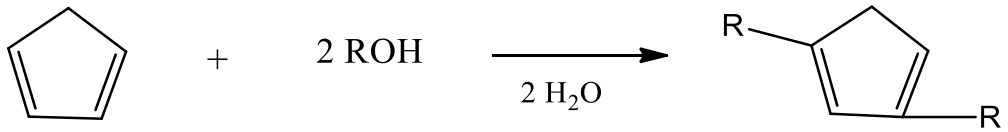
aqasanov@mail.ru

Алкилирование органических соединений алициклическими спиртами неоднократно сообщалось в научной литературе [1-3]. Так, в работе [1] изучено алкилирование толуола циклогексиловым спиртом. Показано, что при 20^0C в присутствии серной кислоты такое алкилирование приводит к образованию смеси, состоящей из 2 % о-изомера, 2 % м-изомера и 96 % п-изомера. Тогда как в присутствии п-толуолсульфокислоты при тех же условиях образуются 30 % о-изомера, 17 % м-изомера и 53 % п-изомера циклогексилтолуола.

Циклогексилкрезолы были синтезированы с высоким выходом путем алкилирования крезолов циклогексанолом в присутствии хлорной кислоты в качестве катализатора. Также широко изучалось влияние изменения температуры, молярного отношения крезола к циклогексанолу, времени реакции и количества катализатора в реакции. Строение полученных продуктов реакции подтверждено спектральными методами и физико-химическими константами [2].

В патенте [3] предложен способ О-алкилирования фенольного соединения, основанный на взаимодействии указанного фенольного соединения с различными спиртами, в том числе циклическими, в газовой или жидкой фазе в присутствии эффективного количества катализатора, выбранного из ортофосфатов трехвалентных редкоземельных металлов.

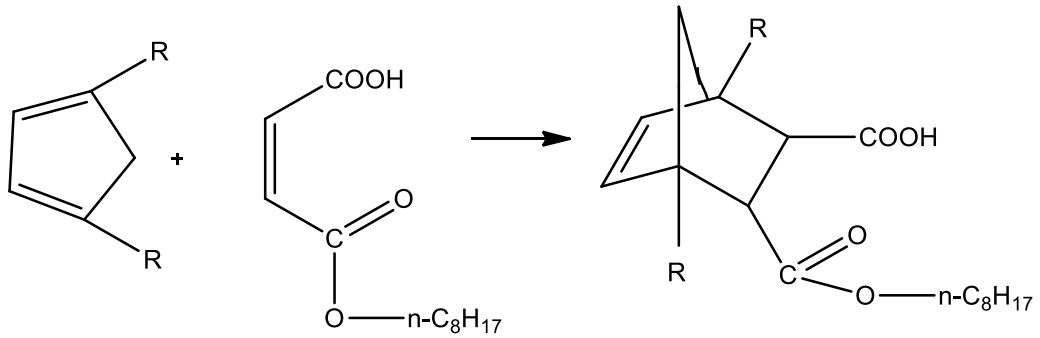
В наших исследованиях осуществлено каталитическое алкилирование циклопентадиена циклогексиловым спиртом в присутствии щелочного катализатора с целью получения ди-н-циклогексилциклопентадиена. Реакция осуществлена по нижеследующей схеме:



где R = циклогексил

Изучены физико-химические показатели синтезированного ди-н-циклогексилциклопентадиена; его строение подтверждено методом ИК-спектроскопии.

Полученный циклоалкилзамещенный циклопентадиен в дальнейшем был использован нами в качестве диенового компонента в реакции Дильса-Альдера по следующей схеме:



Определены физико-химические показатели синтезированного аддукта и изучено строение методом ИК-спектроскопии.

Полученный н-октиловый моноэфир дициклогексилнорборнендикарбоновой кислоты был исследован в качестве депрессаторной, антиоксидантной и цетанповышающей присадки к гидроочищенному дизельному топливу. Результаты исследований представлены в табл. 1,2

Таблица 1

Изучение депрессаторных свойств синтезированного моноэфира

Показатели	Синтезированный моноэфир			Гидроочищенное дизельное топливо (без присадок
	0,01 %	0,03 %	0,05 %	
Температура ^{0}C помутнения застывания	минус 8 минус 14	минус 9 минус 17	минус 12 минус 22	минус 9 минус 20

Таблица 2

Изучение антиоксидантных свойств синтезированного моноэфира при концентрации 0,004 %

Показатели	Гидроочищенное дизельное топливо (без присадок)	После добавления эфира
Термоокислительная стабильность, количество осадка, мг/100 мл топлива	9,4	9,6

Как видно из приведенных таблиц, наилучшие результаты наблюдаются в случае применения полученного моноэфира в качестве депрессаторной присадки, тогда как его влияние на антиоксидантные свойства гидроочищенного дизельного топлива существенно не ощущается.

Таким образом, синтезированный моноэфир дициклогексилнорборнендикарбоновой кислоты при концентрациях 0,05 % может быть использован в качестве депрессаторной добавки к дизельному топливу.

Список литературы

1.Batke B., Dathe K., Lauterbach G., Marhoul M. Remarks on the alkylation of toluene by cyclohexanol /B.Batke, K.Dathe, G.Lauterbach, M.Marhoul // Journal fur Praktiche Chemie.- 1987. Vol. 329. N 4.- P. 749-751
2.Ashaduzzaman M., Chowdhury A. M., Saha, M. Synthesis of Cyclohexylcresols by Alkylation of Cresols with Cyclohexanol in the Presence of Perchloric Acid /M.Ashaduzzaman, A.M.Chowdhury, M.Saha // Dhaka University Journal of Science.- 2012. Vol.60. N 2.- P. 195-198.
3.Pat. EP0599688B1, 1994 Process for O-alkylation of phenolic compounds // Laurent G., Janin M., Le Govic A-M., Tirel P.

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ДОБАВКИ К ДИЗЕЛЬНЫМ ТОПЛИВАМ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И МНОГОАТОМНЫХ СПИРТОВ

В.М.Аббасов, Т.А.Маммадова, Э.Э.Гасымов, Ш.Я.Айдынова, А.Ф.Тагиева

Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г.Мамедалиева НАН Азербайджана

shebnem.ajdynova@mail.ru

Растительное сырье, благодаря своей возобновляемости, отсутствию в его составе серы и канцерогенных углеводородов является подходящей альтернативой нефтяному в плане создания на его основе различных кислородсодержащих продуктов для нефтехимии и нефтепереработки.

Для использования в составе дизельных топлив наиболее распространённым продуктом, получаемым на основе растительного сырья (а именно, растительных масел и их жирных кислот), являются их сложные эфиры, например, этиловые-метиловые эфиры жирных кислот растительных масел, или биодизель), которые, в отличие от простых эфиров (например, метил-, этил-трет-бутиловых, обычно добавляемых только в бензиновые топлива), не приводят к снижению цетанового числа и заметному снижению низшей теплоты сгорания благодаря длинному углеводородному радикалу в их молекулах.

Однако для получения сложных эфиров растительных масел наряду с использованием одноатомных спиртов возможен процесс получения гликолевых эфиров жирных кислот растительных масел, интересных с той точки зрения, что наличие дополнительной ОН-функциональной группы в составе их молекул может обеспечить дополнительные преимущества использования полученных эфиров в качестве добавки к дизельным топливам.

Учитывая вышесказанное, была поставлена задача синтеза моно-этиленгликолевых эфиров триглицеридов рапсового растительного масла (МЭЭРМ) и исследовать влияние содержания ОН-группы в их молекулах на свойства получаемых эфиров и эксплуатационные свойства получаемых композиционных дизельных топлив (табл.1).

Таблица 1

Качественные показатели компаундовисходной дизельной фракции при содержании в ней3-10 % моноэтиленгликолевых эфиров рапсового масла

Показатели	Исходная Дизельная фракция	Содержание моноэтиленгликолевых эфиров рапсового масла		
		3	5	10
Плотность при 20°С, кг/м^3	849.5	852,4	855,8	858,3
Фракционный состав, °С				
50 % перегоняется при	280	275	278	280
90 % перегоняется при	335	340	343	350
96 % перегоняется при	350	355	358	360
Йодное число, г I_2/100 г топл.	0,18	1,19	1,86	2,54
Кинематическая вязкость при 20 °С, мм^2/с	3.23	4,01	4,26	5,01
Температура вспышки °С	73	75	77	79
Кислотность, мг КОН/100 см^3 топл.	0,01	0,23	0,41	0,56
Температура застывания, ºС	-36	-34	-30	-25
Температура помутнения, ºС	-28	-26	-20	-17
Углеводородный состав, % масс.				
ароматические	21,23	19,80	18,1	17,2
парафино-нафтеновые	78,52	77,75	77,78	77,85
непредельные	0,25	2,65	4,12	4,95
Коксуемость 10 % остатка % масс.	0,015	0,0017	0,0020	0,0023
Содержание фактических смол на мг/100 см^3 топл.	5	8,3	10,1	11,0
Общее содержание серы, % масс.	0,012	0,011	0,010	0,009
Зольность, 10^{-4} % масс.	9	8,0	4,1	3,1
Низшая теплота сгорания, кДЖ/кг	43320	42650	42520	41680
Цетановое число	47	47	47	48

Как видно из представленных в табл. 1 данных, добавление в состав исходной дизельной фракции 3-5-10% моноэтиленгликолевых эфиров рапсового масла благоприятно сказывается на качественных показателях полученных компаундов. Так, увеличивается температура вспышки на 2-6 ºС, что хорошо с точки зрения пожарной безопасности, уменьшается содержание серы и ароматических углеводородов соответственно добавленному количеству полученных эфиров. Все остальные показатели полученных компаундов остаются в соответствии с требованиями стандарта на дизельные топлива.

Одновременно происходит улучшении смазывающих свойств компаундов на основе исходной дизельной фракции и этиленгликолевых эфиров уже при содержании последних в составе дизельной фракции 0,0025-0,0050% масс. (табл.2).

Таблица 2

Противоизносные характеристики исходной дизельных фракций при содержании в ней 0,0025-0,010 % этиленгликолевых рапсового масла

Компаунды	Концентрация добавок, % масс.			
	0,0025	0,0050	0,010	0,10
Исходная дизельная фракция	Диаметры пятен износа, мм			
МЭЭРМ	0,560	0,458	0,431	-

Так, если для исходной дизельной фракции диаметр пятна износа составляет 0,680мм, то при добавлении в его состав 0,0025% МЭЭРМ происходит уменьшение пятна износа до 0,560 мм. Для достижения необходимого минимума диаметра пятна износа 0,460 мм необходимо добавление 0,05-0,01% масс. моноэтиленгликолевых эфиров рапсового масла.

В соответствии с полученными данными моноэтиленгликолевые эфиры рапсового масла могут быть использованы в качестве ресурсосберегающих и противоизносных добавок к дизельным топливам.

TƏBİİ NEFT TURŞULARI ƏSASINDA YENİ ANTİOKSİDANTIN SİNTEZİ

N.F. Sədiyeva, S.A. İsgəndərova, Y.P. Çerepnova, L.M. Əfəndiyeva, E.M. Quliyeva, V.R. İsgəndərova

AMEA akad. Y.H. Məmmədəliyev adına Neft – Kimya Prosesləri İnstitutu

e-mail: uta1980@inbox.ru

İkiatomlu spirtlərin təbii neft turşuları (TNT) əsasıda sintez olunmuş qarışıq diefirləri dizel yanacağının termooksidləşmə stabilliyini xeyri yaxşılaşdıran antioksidantların sırasına daxildir. Antioksidantların çeşidlərinin artırılması məqsədi ilə tezisdə TNT, kapron turşusu və trietilenqlikol (TEQ) xammal götürülməklə texniki ZnO katalizatorunun iştirakı ilə yeni antioksidantın sintezi və tədqiqi göstərilmişdir. Reaksiya bir mərhələdə aşağıdaki sxem üzrə aparılmışdır:

$$HO\text{-}(CH_2)_2\text{-}O(CH_2)_2O(CH_2)_2\text{-}OH + 2RCOOH \xrightarrow[-2\,H_2O]{kat,\ T^{O}C} ROCO\text{-}(CH_2)_2O(CH_2)_2O(CH_2)_2OCOR^1$$

burada: R-TNT-nin; R^1 – C_5H_{11}-in radikallarıdır.

Trietilenqlikolun qarışıq diefirinin ən yüksək çıxımı (91%, nəzəriyyə görə) müşahidə olunan optimal şəraitin seçilməsi məqsədi bir sıra tədqiqatlar aparılmış temperaturun - 110-120°C, komponentlərin molyar nisbətinin - turşu:spirt – 2:1,5, ZnO katalizatorunun miqdarının – 2 % kütlə (turşuya nəzərən) olduğu müəyyənləşdirilmişdir. Seçilmiş optimal şəraitdə qarışıq diefirin sintezi aparılmış və aşağıda göstərilmişdir.

- qarışdırıcı, termometr və Din-Stark suayırıcısı ilə təchiz olunmuş kolbaya 45 q (0,3 mol) TEQ, 47,8 q (0,3 mol) TNT, 23,2 q (0,2 mol) kapron turşusu, 1,42 q (0,02 mol) texniki-ZnO katalizatoru və 82,2 q (1,05 mol) toluol yüklənmiş, reaksiya 3,5 saat davam etdirilmiş və TEQ-in qeyri-simmetrik diefirinin fiziki-kimyəvi göstəriciləri – qovulma temperaturu 190-240°C/ $10,64\cdot10^{-4}$ MPa, T.ə - 0,5 mq KOH/q, S.ə.$_{hesab.}$ – 242 mq KOH/q , kin.özlülük -14,0 mm^2/san, 20°C , n_D^{20}-1,4568, ρ_4^{20}- 0,9799 təyin edilmişdir.

Trietilenqlikolun TNT və kapron turşusu əsasında qeyri-simmetrik diefirinin İQ-spektri Almaniyanın BRUKER firmasının istehsalı olan “Alpha” İQ - Furye spektrometrində çəkilmiş və aşağıdakı udma zolaqları müsahidə olunmuşdur:

952 sm^{-1}	- tsiklik həlqənin C-H rabitəsi;
1042 sm^{-1}	- C=O əlaqəsinin valent rəqsi;
1108, 1127, 1173, 1251, 1287 sm^{-1}	- mürəkkəb efirin C-O-C əlaqəsi;
1739 sm^{-1}	- mürəkkəb efirin C=O əlaqəsi;
1349, 1378, 1419, 1455 sm^{-1}	- CH_3, CH_2 və CH qruplarının C-H rabitəsinin deformasiya rəqsi;
2869, 2925, 2954 sm^{-1}	- CH_3, CH_2 və CH qruplarının C-H rabitəsinin valent rəqsi;
3532 sm^{-1}	- O-H qrupunun O-H rabitəsinin valent rəqsi.

TEQ-in TNT və kapron turşusu əsasında alınan qarışıq diefirinin dizel yanacağının (D/Y) termooksidləşmə stabilliyinə təsiri 120°C - də 4 saat müddətində ЛСАРТ aparatında yoxlanılmış və müəyyən olunmuşdur ki, sintez olunmuş diefiri 0,004 % küt. qatılıqda 100 ml hidrotəmizlənmiş D/Y-ya əlavə etdikdə çöküntünün miqdarı müvafiq olaraq 8,6 mq-dan "1,0"-a qədər enmişdir. Alınmış nəticələrə əsaslanaraq tədqiq olunan qarışıq diefir dizel yanacağına səmərəli antioksidant kimi təklif oluna bilər.

ПОЛУЧЕНИЕ ПЛЕНКООБРАЗУЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА НА ОСНОВЕ ФРАКЦИИ 130-190°С ЖИДКОГО ПРОДУКТА ПИРОЛИЗА

У.Р.Гурбанлы[1], А.А.Гасанов[1], Ч.К.Расулов[2]

[1]Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности

[2]Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г.Мамедалиева НАН Азербайджана

E-mail: gurbanli.ulviyya@mail.ru

Проблема нахождения квалифицированных путей практического применения побочных продуктов вторичной переработки нефти является весьма актуальной задачей нефтехимии.

Использование продуктов вторичной переработки нефти с экологической и экономической точки зрения является актуальной задачей. В их составе содержится до 30% непредельных углеводородов, которые исследователями используются в качестве алкилирующего агента в реакциях алкилирования фенола [1-3].

В настоящей работе приведены результаты арилалкилирования фенола фракцией 130-190°С жидкого продукта пиролиза в присутствии цеолитсодержащего катализатора КН–30. Взаимодействием синтезированого *пара*–арилалкилфенола уротропином получена *пара* - арилалкилфеноламинная смола которая была испытана в качестве пленкообразующего вещества лакокрасочного материала (ЛКМ).

В качестве объекта исследования в работе использована широкая фракция пироконденсата, получаемая на установке ЭП – 300 в г. Сумгаите. Для увеличения концентрации непредельных углеводородов в составе алкилирующего агента нами для реакции арилалкилирования взята фракция 130-190°С пироконденсата. При этом непредельность составляет 30%.

Поскольку в составе фракции 130-190°С пироконденсата из непредельных углеводородов в основном содержится 32.18% стирол, 5.96% *α*-метилстирол, 7.37% винилтолуол, 4.28% инден, реакции алкилировании протекает с ними.

Хроматографические исследования фракции 130-190°С жидкого продукта пиролиза до и после реакции арилалкилирования фенолом показали, что в основном в реакцию вступает стирол. Суммарная конверсия ненасыщенных углеводородов составляет 91.0%. При этом концентрация стирола в фракции после реакции уменьшается от 32.18 до 3.42%, т.е. полученный *п*-арилалкилфенол на 95.4% состоит из *п–α*– метилбензилфенола.

Пара – арилалкилфенол имеет следующие физико-химические показатели: темп. кипен. 160-180°С / 10 мм рт. ст.; $n_D^{20} - 1.5675$; $\rho_4^{40} - 0.9736$; м.м.-200.

На основе *п*–арилалкилфенола и гексаметилентетрамина синтезирована *п*-арилалкилфеноламинная смола приготовлена на ее основе 50-55%-ная эмаль и определены физико–механические характеристики. Они были характерезованы прочностными свойствами, в частности, при ударе и изгибе.

Литература.
1. Мамедова П.Ш., Фарзалиев В.М., Бабаев Е.Р. //Нефтехимия, 2007, т. 47, №2, с. 115-119
2. Ch.Rasulov, Z.Agahamaliyev, I.Alakbarova //Process of petrochemistry and oil-refining, 2020, vol.21, №2, pp.208-215
3. Нагиева М.В., //Химия и химическая технология, 2020, т. 63, №4, с.22-27.

FENOLUN ETİLENİN C_8-C_{10} OLİQOMERLƏRİ İLƏ KATALİTİK ALKİLLƏŞMƏ REAKSİYALARININ BƏZİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

G.C.Həsənova, Ç.Q.Rəsulov, R.V.Əliyeva, M.C.Xamıyev, K.Ş.Əliyeva,Ş.R.Bağırova,G.Ş.Qurbanova
AMEA-nın akad. Y.H. Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
E-mail: gulwen.hesenova@inbox.ru

Hazırda sənayedə istifadə olunan polimer materiallara , yağlara və yanacaqlara əlavə olunan kimyəvi əlavələrin içərisində alkilfenol tərkibli kimyəvi birləşmələr xüsusi yer tutur.Belə ki,kimyəvi əlavələrin70%-dən çoxu məhz alkilfenollar əsasında alınır. Onlar uğurla sənayenin əsas sahələrində istifadə olunmaqla,kənd təsərrüfatında – bitkilərin xəstəliklərinə, ziyanvericilərə qarşı istifadə olunan pestisidlərin, insektisidlərin,herbisidlərin alınmasında yarım məhsul kimi səmələri nəticələr vermişlər. Bütün bunlara baxmayaraq, bu gün onların alınmasında istifadə olunan alkilləşdirici agentlərlə bağlı ciddi problemlər yaranmışdır.Fenol ilə alkilləşdirici agent kimi geniş istifadə olunan polimerdistillatın digər istifadə sahəsi tapıldığından (o, destruksiyaya uğradılaraq benzinlərə əlavə olunur) alkilləşmə sahəsində alkilləşdirici agent qıtlığı yarandığı müşahidə olunur.

AMEA NKPİ-də alkilfenolyat sirkonil karboksilat katalitik sistemlər iştirakında etilenin oliqomerləşməsi prosesi həyata keçirilərək səmərəli çıxımla etilenin C_8-C_{10} oliqomerləri (EO) alınmışdır.C_8-C_{10} oliqomerləri aşağıdakı fiziki-kimyəvi xassələrə malikdir: qaynama temperaturu 100-170°C , n_D^{20} – 1.4981; ρ_4^{20} -0.9073; m.k-120

Alınmış C_8-C_{10} oliqomerləri tərəfimizdən fenol ilə alkilləşmə reaksiyalarına cəlb olunmuşdur.

Alkilləşmə reaksiyalarında kationit КУ-23, seolit tərkibli Seokar -2, modifikasiya olunmuş Seokar-2M , KH-30 , KH -30M katalizatorlarından istifadə edilmişdir.

para-Alkilfenolun səmərəli şəraitini tapmaq üçün reaksiyanın temperaturunun, müddətinin, ilkin komponentlərin mol nisbətlərinin və katalizatorun miqdarının məqsədli məhsulun çıxımına və seçiciliyinə təsiri araşdırılmışdır.Reaksiyanın temperaturu 80-140°C, müddəti 2-8 saat, fenolun EO mol nisbəti 1:2÷1:0.5 mol/mol , katalizatorun miqdarı 5-20% hədlərində tədqiq olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, reaksiya temperaturunun 110-120°C, müddəti 4.5-5.5 saat, fenolun EO-nə 1:1.5 mol nisbətlərində , katalizatorun 10-15% (götürülən fenola görə) qiymətlərində *para*-alkilfenolun götürülən fenola görə çıxımı 74.2-78.6%, seçiciliyi isə məqsədli məhsula görə 88.4-92.8 % təşkil edir.

Alınmış *para*-alkilfenol açıq rəngli özlülü maye olmaqla aşağıdakı fiziki- kimyəvi xassələrə malikdir: qaynama temperaturu -140-150℃/10 mm;c.st; n_D^{20}-1.5030; ρ_4^{20}-0.9221;m.k.-215.

para-Alkilfenol xeyli sayda neft-kimya məhsullarının alınmasında yarım məhsul olaraq poliolefinlərə , yağlara və yanacaqlara səmərəli antioksidantların, stabilizatorların, aşqarların və s. alınmasında əhəmiyyətli rol oynayacaqdır.

Alınmış *para*-alkilfenolun alkilimidazolinlərlə müxtəlif nisbətlərdə modifikasiyasından kompozisiyalar alınıb dizel yanacağında antioksidant kimi yoxlanılmaq üçün təqdim olunmuşdur.

para-Alkilfenolun urotropinlə qarşılıqlı təsirindən *para*-alkilfenolamin qatranı alınmışdır.Reaksiya 140ºC temperaturda reaksiya nəticəsində alınan ammonyakın tam çıxıb qurtarnası müşahidə olunanadək davam etdirilir.*para*-alkilfenolamin qatranı sarımtıl, toz şəkilli, yumşalma temperaturu 106ºC olan maddədir.

para-Alkilfenolamin qatranı lak-boya materiallarına örtükəmələgətirici kimi təklif olunur.

para-Alkilfenolun yeni istifadə sahələrini müəyyən etmək üçün onun əsasında azot,fosfor fraqmentli törəmələrinin alınması sahəsində elmi-tədqiqatlar aparılır.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНГИБИРУЮЩИХ СВОЙСТВ МОНОАЛКИЛ(C_8-C_{12})ФЕНОЛФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ ОЛИГОМЕРОВ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ИМИДАЗОЛИНАМИ НА ОСНОВЕ КИСЛОТ ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ПАЛЬМОВОГО И ХЛОПКОВОГО МАСЕЛ С ПОЛИАМИНАМИ

Н.Р. Абдуллаева
Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г.Мамедалиева НАН Азербайджана
ab.narmina@gmail.com

Применение современных средств противокоррозионного действия делает решаемыми широкий класс задач в области защиты металлоизделий в процессе производства, транспортировки в различных климатических условиях и длительного хранения на складах. Путем правильного подбора ингибированных материалов можно существенно расширить области применения традиционных антикоррозионных материалов, используя их как средство консервации.

Исследованы ингибирующие свойства моноалкил(C_8-C_{12})фенолформальдегидных олигомеров (АФФО), модифицированных имидазолинами на основе жирных кислот выделенных из пальмового и хлопкового масел (ЖКПаМ, ЖКХМ) с полиаминами (ПА) в турбинном масле марки Т-30 в количестве 5 и 10%. Анализы проведены на стальных пластинах марки 08Ю в климатической камере «Corrosion Box 1000E» в режиме конденсации воздуха и на пластинах марки Ст-3 в морской воде и 0.001%-ом водном растворе H_2SO_4 до появления первых очагов коррозии.

Имидазолины получены взаимодействием смеси жирных кислот пальмового и хлопкового масел с полиаминами - диэтилентриамин (ДЭТА), триэтилентетрамин (ТЭТА) и полиэтиленполиамин (ПЭПА). При выборе мольных соотношений исходных компонентов предусмотрено наличие свободных аминных фрагментов в составе имидазолинов. Следовательно, мольное соотношение кислот к ПА составляло в случае использования ДЭТА и ТЭТА - 1:1, ПЭПА - 1-2:1. В процессе модификации АФФО модификатор использован в количестве 0.1. и. 0.2 моль по отношению к одному молю алкилфенолов.

В результате проведенных анализов установлено, что для исследованных консервационных жидкостей содержащих АФФО, модифицированные имидазолинами на основе ЖКПаМ и ЖКХМ с ДЭТА при одинаковом мольном соотношении исходных компонентов, с увеличением мольного количества модификатора по отношению к алкилфенолам продолжительность противокоррозионного эффекта увеличивается. Для аналогичных образцов

содержащих АФФО, модифицированные имидазолинами на основе ЖКПаМ и ЖКХМ с ТЭТА при одинаковом мольном соотношении исходных компонентов вышеуказанные показатели умеренно увеличиваются. Для консервационных жидкостей содержащих АФФО, модифицированные имидазолинами на основе ЖКПаМ с ПЭПА при неизменном количестве модификатора по отношению к алкилфенолам с увеличением мольного соотношения кислота:ПА при получении модификатора длительность противокоррозионного эффекта уменьшается. Для аналогичных составов консервационных жидкостей содержащих АФФО модифицированные имидазолинами на основе ЖКХМ с ПЭПА при неизменном количестве модификатора по отношению к алкилфенолам с увеличением мольного соотношения кислота:ПА при получении модификатора длительность эффекта противокоррозионной защиты увеличивается. Независимо от среды проводимых исследований у всех образцов с увеличением процентного содержания присадки в масле от 5 до 10% наблюдается незначительное улучшение противокоррозионных свойств. Среди исследованных в 3-х средах образцов консервационных жидкостей наилучшим эффектом противокоррозионной защиты обладает состав, содержащий турбинное масло Т-30 и 10% АФФО модифицированного имидазолином на основе ЖКПаМ с ПЭПА полученными при мольном соотношении 1:1. Все исследуемые образцы превосходят норму соответствующую принятым стандартам, что доказывает целесообразность проведенных экспериментов.

ALÜMİNİUM VƏ 1,2-DİXLORETAN ƏSASINDA KATALİTİK KOMPLEKSİN SİNTEZİ VƏ OKTEN-1-İN OLİQOMERLƏŞMƏSİNDƏ TƏDQİQİ

H.C.İbrahimov, K.M.Axundova, Ş.A.Əlizadə, F.S.Məmmədli
AMEA-nın akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
Konul.akhundova83@mail.ru

Avtomobil sənayesində yüksək özlülüyə malik aşağı donma temperaturlu sintetik polialfaolefin sürtkü yağlarının perspektiv sintez üsullarından biri də olefinlərin oliqomerləşdirilməsidir. Oliqomerləşmə proseslərinin aparılması üçün müxtəlif tip katalizatorlardan istifadə edilir və prosesin effektiv aparılması üçün katalizatorların yüksək aktivliyə və selektivliyə malik olması, istifadə olunan komponentlərin asan əldə edilməsi və mərhələlərin minimumuma endirilməsi vacib şərtlərdən biridir. Bu məqsədlə alüminium metalı və 1,2-dixloretan əsasında katalitik kompleks sintez edilmiş, müxtəlif parametrlərin prosesə təsiri öyrənilmiş və onun iştirakı ilə α-olefinlərin oliqomerləşdirilməsi prosesi tədqiq edilmişdir [1,2]. Katalizatorun sintezi prosesində əmələ gələn qaz karbohidrogenlərin xromatoqrafik analizi nəticəsində müəyyənləşdirilmişdir ki, alüminium metalı 1,2-dixloretanla mürəkkəb mexanizm üzrə qarşılıqlı təsirdə olaraq $AlCl_3$ və alüminium-alkilhalogenidlərdən ibarət yüksək stabil aktivliyə malik mürəkkəb tərkibə malik katalitik kompleks əmələ gətirir.

Alınmış katalitik kompleksin iştirakı ilə okten-1-in oliqomerləşməsi prosesi aparılmış və prosesə müxtəlif parametrlərin - temperaturun, reaksiya müddətinin, katalizatorun qatılığının təsiri öyrənilmişdir. Katalizatorun qatılığının 0,5%küt.-yə qədər artırılması okten-1-in oliqomerləşməsini sürətləndirir. Müəyyən edilmişdir ki, katalizatorun daha yüksək qatılıqlarında oliqomerləşmə məhsulu geniş molekul-kütlə paylanmasına malik olur və qaynama temperaturu 400-450^{0}C olan yağ fraksiyasının çıxımında azalma müşahidə olunur. Əldə edilən təcrübi nəticələr əsasında oliqomerləşmə prosesi üçün optimal şərait

müəyyən edilmişdir: temperatur - 80°C, reaksiya müddəti - 1 saat, katalizatorun miqdarı – 0,5%küt. Verilmiş optimal şəraitdə katalitik kompleksin iştirakı ilə okten-1-in oliqomerləşməsi zamanı 87,6% küt. çıxımla dar molekul-kütlə paylanması ilə xarakterizə olunan və özlülük indeksi 116 olan 300-450°C intervalında qaynayan yağ fraksiyası alınmışdır.

Aşağı donma temperaturuna malik olan (<(-35°C)) okten-1 əsaslı oliqomerlər keyfiyyətli muhərrik yağları kimi istifadə edilə bilər.

Ədəbiyyat .

1. H.J.Ibragimov, K.M.Gasimova, Z.M.Ibragimova, I.V.Kolchikova, Mai M.Khalaf, A.E.Alieva. Synthesis and study of bimetallic catalytic systems formed in situ by aluminum, 1,2-dichloroethane and Fe (III), Ni (II), Mn (II) chlorides. Journal of Advances in Chemistry. 2013, Vol. 3, No.1, p.120-132.
2. Ибрагимов Х.Д., Касумова К.М., Ибрагимова З.М. и др. Применение наноразмерных углеродных алюминийсодержащих биметаллических каталитических комплексов в процессах олигомеризации. Azərbaycan kimya jurnalı, 2016, №4, s.64-68.

TSİKLOHEKSANTƏRKİBLİ MANNİX ƏSASLARI ANTİMİKROB AŞQAR KİMİ

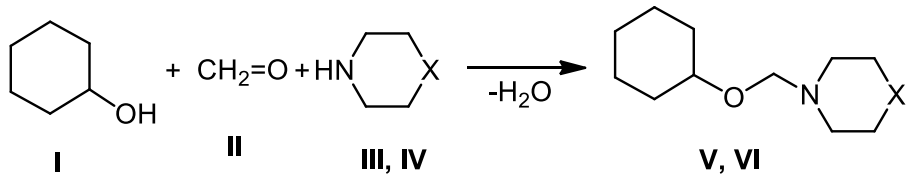
S.V. İsmayılova[1], E.H. Məmmədbəyli[1], G.Ə. Hacıyeva[1], K.R. Qəhrəmanova[2], K.F. Həsənova[1], K.M. Əfəndiyeva[1]
[1]*AMEA akad. Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu,*
[2]*AMEA akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnsitutu*
ismayilova_s_ch@mail.ru

Hazırda neft sənayesində yağlara və yanacaqlara tələbat daha çoxdur. Yağlar və yanacaqların istismarı zamanı, eləcə də saxlanıldıqda böyük kimyəvi çevrilmələrə – oksidləşməyə, parçalanmaya, polimerləşməyə və s. məruz qalırlar. Bu məhsulları zərərdən qorumağın ən effektli yolu kimyəvi üsuldur, bu zaman yağ və yanacaqların tərkibinə biosid və funqisid aşqarlar daxil edilir. Aşqarlar canlı hüceyrələrin təkcə inkişafını dayandırmaqla yanaşı, həm də onları məhv edən maddələrdir. Onlardan düzgün istifadə edildikdə neft məhsullarında mikrobioloji zədələnmələrin qarşısı alınır, uzun müddət ərzində onların texnoloji, fiziki-kimyəvi xassələri stabilləşir [1].

Tərkibində azot və bəzi funksional qruplar saxlayan birləşmələr yüksək təsirə malik dərman preparatları, yağlara, yanacaqlara antimikrob və antioksidant təsirli aşqarlar kimi istifadə olunur. Bu sahədə işlər çoxdan aparılır, hazırda onlar öz elmi və praktiki aktuallığını itirməmişdir. Mannix reaksiyası bu cür birləşmələrin alınmasında perspektivli üsullardan biridir [2].

Təqdim olunan iş tsikloheksanolun (I), formaldehidin (II) və ikili aminlərin [morfolin (III), və azepan (IV)] arasında gedən Mannix reaksiyası əsasında sintez olunmuş tsikloheksanolun aminometoksi törəmələrinin (V, VI) yağ və yanacaqlara antimikrob aşqar kimi xassələrinin öyrənilməsinə həsr olunmuşdur.

Reaksiya aşağıdakı sxem üzrə gedir:



X = O (III, V), CH_2–CH_2 (IV, VI).

Tsikloheksanolun aminometoksi birləşmələri (V, VI) 78–80ºC temperaturda 4–5 saat ərzində benzol mühitində ilkin maddələrin bərabər mol nisbətində alınır. Birləşmələrin (V, VI) çıxımı 69–75% təşkil edir. Alınan maddələr (V, VI) şəffaf, spesifik qoxulu mayelərdir. Suda həll olmur, ancaq üzvi həlledicilərdə (etanol, aseton, benzol, CCl_4 və b.) yaxşı həll olur. Sintez olunmuş maddələrin quruluş və tərkibi element analizi, İQ, ^1H və ^{13}C NMR spektroskopiya üsulları ilə təsdiq edilmişdir.

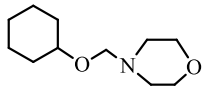
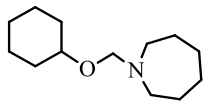
Sintez olunmuş birləşmələr antimikrob aşqar kimi 0.25, 0.5 və 1% qatılıqda T-22 yağı və Aİ-95 yanacağında sınaqdan keçirilmişdir. Test kultur kimi bu laborator ştamlarından istifadə olunmuşdur: bakteriyalar – *Pseudomonas aeruginosa, Mycobakterium phlei;* göbələklər – *Aspergillus niger, Cladosporium resinae, Penicillium chrysogenum.*

Bakteriyaların becərilməsi üçün ətli-peptonlu aqar (ƏPA), göbələklər üçün isə səməni suyu aqarı (SA) mühiti seçilmişdir. Tədqiq olunan nümunələr, həmçinin etalon yağ və yanacaqlara kütlə faizlərilə əlavə olunmuşdur.

Tədqiq olunan birləşmələrin mikroorqanizmlərə qarşı aşqar kimi effektliliyi onların mikroorqanizmlərin məhv etmə zonasının diametrinə əsasən qiymətləndirilir: məhv olma zonasının diametri nə qədər böyük olarsa, bu birləşmənin antimikrob aktivliyi bir o qədər yüksək hesab olunur. Sınaqların nəticələri, tədqiq olunan maddələrin və natrium pentaxlorfenolyatın (etalon) biosid aktivlik göstəriciləri aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl

Alınan maddələrin antimikrob xassələri

Birləşmənin quruluş formulu	Biosidin qatılığı, %	Mikroorqanizmlərin məhv olma zonası, sm			
		T-22 yağı		Yanacaq (Benzin-95)	
		Bakteriya (*Pseudomonas aeruginosa, Mycobacterium phlei*)	Göbələk (*Aspergillus niger, Penicillium chrysoenum*)	Bakteriya (*Pseudomonas aeruginosa, Mycobacterium phlei*)	Göbələk (*Cladosporium resinae*)
 V	1.0	3.2–3.5	1.8–2.0	–	–
	0.5	2.4–2.6	1.2–1.2	2.2–2.3	2.8–3.0
	0.25	1.4–1.8	+++	+++	1.5–1.8
 VI	1.0	2.7–3.0	1.4–1.8	–	–
	0.5	2.0–2.4	1.0–1.2	2.0–2.2	2.6–2.8
	0.25	1.2–1.5	+++	+++	1.4–1.5
Etalon (Natrium pentaxlorfenolyat	1.0	1.3–1.4	1.3–1.4	1.4–1.5	1.4–1.5
	0.5	0.7–1.0	0.7–1.0	0.8–1.1	0.8–1.1
Kontrol		+++	+++	+++	+++

Qeyd: (+++) – mikroorqanizmlərin inkişafı, (–) – sınaqdan keçirilməmişdir.

Cədvəldən göründüyü kimi, T-22 yağında sintez olunmuş birləşmələr (V və VI) 1% qatılıqda uyğun olaraq 3.2–3.5 sm və 2.7–3.0 sm bakterisid, 1.8–2.0 sm və 1.4–1.8 sm funqisid təsir göstərmişdir. A-95 yanacağında isə sintez olunmuş birləşmələr 0.5% qatılıqda müvafiq olaraq 2.2–2.3 sm və 2.0–2.2 sm bakterisid, həmçinin 2.8–3.0 sm və 2.6–2.8 sm funqisid təsir göstərmişdir.

Aşqar kimi sınaqdan keçirilmiş bu birləşmələr yüksək bakterisid və funqisid xassə göstərdiyi üçün, yağlara və yanacaqlara antimikrob aşqar kimi tövsiyə edilə bilər.

1. Карпов К.А., Зачиняева А.В., Геряинов Е.С., Олехнович Р.О., Игнатьева Ю.А. Нефтехимия, 2019, том 59, № 5. с. 595–600
2. Мамедбейли Э.Г., Гаджиева Г.Э., Ибрагимли С.И., Кахраманова К.Р. Нефтепереработка и нефтехимия, 2020, № 1, с. 41–44.

α-METİLSTİROL VƏ 1-ALKENLƏRİN BİRGƏOLİQOMERLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ NEFT YAĞLARINA QATILAŞDIRICI AŞQAR KİMİ İSTİFADƏ EDİLMƏSİ

F.Y.Əliyev, A.M.Hasənova
Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Gəncə Bölməsi
email: aynurenagiyeva24@gmail.com

Müasir maşın və mexanizmlər sərt şəraitdə işlədiklərindən, ilk növbədə sürtkü yağlarının termiki stabilliyinə yüksək tələblər irəli sürülür. Yağların stabilliyi isə onların tərkibində istifadə edilən aşqarların termiki təsirlərə qarşı davamlılıqları ilə müəyyən edilir. Aşqarlara termiki stabillik verməyin isə ən sadə və sınanmış üsulu molekula aromatik fraqmentlər daxil etməkdir. Özlülük- temperatur xassələri, yəni özlülük indeksinin qiyməti neft yağlarının istismar keyfiyyətlərini xarakterizə edən mühüm göstəricilərdən biridir.Yağın özlülük indeksinin qiymətinin yüksək olması və onun özlülüyü temperatur təsirindən az dəyişməsi onun daha keyfiyyətli olmasına dəlalət edir. Bir qayda olaraq, belə yağlar əldə etmək üçün aşağı özlüyə malik yağların tərkibinə özlülük aşqarları (adətən, polimerlər və birgəpolimerlər, həmçinin onların qarışıqları və çevrilmə məhsulları) istifadə edilir. Özlülük aşqarlarının yağların tərkibinə az miqdarda (1-3% qatılıqda) daxil edilməsi ilə lazımi nəticələr əldə etmək mümkündür. Yağların istismarı zamanı özlülük aşqarlarının destruksiyaya uğraması onların çatışmayan cəhətidir, beləki, nəticədə qatılaşdırılmış yağların özlülüyü normadan aşağı düşür [1,2].

Qeyd edilənlərlə əlaqədar olaraq, neft yağlarının özlülük indeksinin qiymətini artırmaq üçün nisbətən aşağı molekul kütləli polimerlər sintez edib, onlardan neft yağlarının tərkibində istifadə etmək qərarına gəldik. Bu məqsədlə, adətən, ali 1-alkenlərin stirolla birgə polimerlərindən istifadə edilir. Belə ki, aromatik birləşmələr açıq zəncirli karbohidrogenlərə nisbətən daha yüksək termiki stabilliyə malikdirlər. 1-Alkenlərin oliqomer və birgəoliqomerləri neft yağlarında yaxşı həll olurlar, ekoloji problem yaratmırlar və asan kimyəvi modifikasiya edilərək çoxfunksiyalı polimer aşqara çevrilə bilirlər. Onlar, adətən, ion polimerləşmə yolu ilə sintez edilirlər. Stirol isə ion polimerləşməyə çox həssasdır və asanlıqla neft yağlarında həll olmayan homopolimer əmələ gətirir. Bu da öz növbəsində əsas məhsulun homopolistiroldan ayrılması kimi texnoloji çətinliklər yaradır.

Bununla əlaqədar olaraq, 1-alkenlərin (heksen-1 və okten-1) a-metilstirolla birgəoliqomerlərinin sintezi istiqamətində tədqiqatlar aparılmışdır. Stiroldan fərqli olaraq a-metilstirol birgəoliqomerləşmə zamanı homopolimer əmələ gətirmir, yəqin ki, bu stirola a-vəziyyətdə metil qrupunun daxil edilməsi, nəticədə metil qrupunun ekranlaşdırıcı təsir göstərməsi ilə əlaqədardır.

Birgə oliqomerləşmə BF3*O(C2H5)2 katalizatoru iştirakı ilə aparılmışdır. Müxtəlif amillərin, o cümlədən, katalizatorun və a-metilstirolun ilkin monomerlər qarışığında miqdarının və reaksiya temperaturun birgəoliqomerləşmə reaksiyasının gedişinə təsiri öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, alınan birgəoliqomerlərin fiziki-kimyəvi xassələrini

müəyyən edən əsas amillər reaksiya temperaturu və monomerlər qarışığında a-metilstirolun miqdarıdır və bu amilləri dəyişməklə lazımi göstəricilərə malik birgəoliqomerlər almaq mümkündür. Tədqiq edilən monomer cütünün birgəoliqomerləşmə prosesində reaksiya qabiliyyəti təyin edilmiş və göstərilmişdir ki, 1-alkenlərin a-metilstirolla birgə oliqomerləşməsi zamanı alınan birgəoliqomerlərin makromolekullarında, 1-alken monomerinə uyğun quruluş vahidlərinin miqdarı daha yüksəkdir. Nəticədə molekul kütləsi 1000-6000 intervalında olan birgəoliqomerlər alınmışdır. Birgəoliqomerin tərkibində a-metilstirol manqalarının miqdarı 10-15 % arasında dəyişir, çıxım isə 86-97%-dir [3].

Göstərilmişdir ki, sintez edilmiş birgəoliqomerlərdən neft yağlarının tərkibində 15-20% miqdarında həll etməklə özlülük indeksinin qiyməti 96-104 intervalında olan baza yağları almaq mümükündür.

ƏDƏBİYYAT

1. Ахмедов А.И. Олигомеры на основе а-олефинов С6 как присадки и масла // Химия и технология топливы масел, 2002, №3, с. 35-37.

2. Ахмедов А.И., Фарзалиев В.М., Аликулиев Р.М. Полимерные присадки и масла, Баку, Элм, 2000, 175 с.

3. Алиев Ф.Ю., Ахмедов А.И., Гасанова А.М. Синтез соолигомеров гексана -1 с α-метилстиролом // Доклады Национальной АН. Аз-на, 2013 №1, с. 46-50.

TƏRKİBİNDƏ MÜXTƏLİF FUNKSİONAL QRUPLAR SAXLAYAN QEYRİ-SİMMETRİK DİSULFİDLƏRİN ANTİMİKROB XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ

F.Y.Əliyev, S.M.Əzizova

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Gəncə Bölməsi

Ədəbiyyatdan məlumdur ki, sintez olunmuş birləşmələrə müxtəlif xassələr vermək üçün funksional qruplardan və bəzi elementlərdən, bu halda kükürddən geniş istifadə olunur. Elementar kükürddən kənd təsərrüfatında və bir çox antimikrob maddələrin sintezində istifadə olunur ki, bu da müsbət nəticələr verir. Bu məqsədlə yeni sintez edilən qeyri-simmetrik disulfidlərə müxtəlif funksional qrupların əlavə edilməsi yeni alınan aşqarların sürtkü yağlarında istismar xüsusiyyətlərinə, xüsusilə yeyilmə, siyrilmə, oksidləşmə və antimikrob xassələrinə maraq doğurur.

Aparılmış tədqiqat işlərində məqsəd tərkibində kükürd daşıyan fraqmentlərlə yanaşı müxtəlif təbiətli qruplar olan bir sıra disulfidlərin səmərəli sintez üsullarının işlənib hazırlanması, quruluşlarının müasir analiz üsulları ilə tədqiqi və sürtkü yağlarında müxtəlif mənşəli mikrobların, göbələklərin dağıdıcı təsirinə qarşı aşqar kimi effektlərinin araşdırılmasıdır.

Müəlliflərin hazırladıqları məlum üsulla molekulda müxtəlif funksional qruplar və kükürd saxlayan R-S-S-Rı kimi qeyri-simmetrik disulfidlər sintez edilmişdir.

Burada R=C7H15,

RI=CH3(1); C2H5(2); C3H7(3); C5H11(4); C9H19(5); C11H23 (6).

Sintez olunmuş birləşmələrin fiziki-kimyəvi xassələri öyrənilmiş, quruluşları isə İQ və NMR spektral analiz üsullarından istifadə etməklə təsdiqlənmişdir.

Sintez edilmiş birləşmələrin antimikrob xassələri M-8 yağının tərkibində (ГОСТ 9.052-88) 0,25-1% qatılıqda öyrənilmişdir. Sınaqlar üçün neft məhsullarının güclü parçalayıcısı

olan Pseudomonas aeruginosa və Mycobacterium lacticolium təmiz bakterial kulturlarının qarışığı götürülmüşdür. Fungisid aktivliyinə görə təmiz kultur növlərindən - Aspergillus niger, Cladosporium resinae, Penicillium chrysegenum tətbiq olunmuşdur.

Tədqiq olunmuş birləşmələrin antimikrob xassələrinin effektliyi mikroorqanizmləri məhv etmə zonasının diametrinin (mm) böyüklüyünə görə müəyyən edilmişdir. Zona nə qədər böyük olarsa, aşqarın antimikrob effektivliyi bir o qədər yüksək olur.

Sınaqlar nəticəsində sintez edilmiş müxtəlif tərkib və fuksional qruplara malik disulfidlərin sürtkü yağlarında mikroorqanizmlərə qarşı biosid təsirləri aşkarlanmış, qatılıqlarının artması ilə təsir effektivliklərinin dəyişməsi müəyyən edilmişdir.

Aşkar edilmişdir ki, tədqiq olunan birləşmələr M-8 yağında 0,25-1% qatılıqda biosid xassə göstərirlər və onların effektliyi praktikada tətbiq olunan natrium pentaxlorfenolyatdan üstündür. Bu birləşmələrin bakterisid effektivlikləri fungisid effektivliklərindən üstündür.

Beləliklə, sintez olunmuş heptilalkanoildisulfidlərin antimikrob xassələrinin tədqiqinin nəticəsi olaraq müəyyən edilmişdir ki, qeyri-simmetrik disulfidlərin bakteriya və göbələklərə qarşı effektivliyi bilavasitə onun tərkibi və quruluşundan asılıdır.

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА СООЛИГОМЕРОВ 1,2-НАФТОХИНОНА С 4-ВИНИЛПИРИДИНОМ

М.К.Мирмехтиева, Г.С.Ахмедова, М.Р.Рагимова, М.М.Ибрагимова, Б.А.Мамедов
Институт полимерных материалов НАН Азербайджана
ipoma@science.az

Проведена реакция сополимеризации 1,2-нафтохинона с 4-винилпиридином в среде различных растворителей (бензол, этанол и др.) в присутствии разных катализаторов (триэтиламин, перекись бензоила и др.) при температуре 303÷313K. Было выявлено, что наиболее эффективным растворителем является этанол, а катализатором – триэтиламин (ТЭА). Результаты ИК-, УФ-спектроскопических и ГПХ-анализов показали, что продукты сополимеризации – это соолигомеры, состоящие из нафтогидрохинных и винилпиридиновых звеньев, с молекулярной массой $\overline{M}_w$ = 740÷2180 и $\overline{M}_n$ = 600÷1400.

С целью получения количественных данных о реакционной способности нафтохинона при сополимеризации с 4-винилпиридином была изучена кинетика сополимеризации 1,2-НХ с 4-ВП в присутствии ТЭА в среде этанола дилатометрическим методом. Выведено кинетическое уравнение процесса сополимеризации:

$$W = k\{[1{,}2-\text{НХ}]_0 + [4-\text{ВП}]_0\}^n \cdot [\text{ТЭА}]$$

где: k – обшая константа скорости, W – скорость сополимеризации

Выявленные значения некоторых кинетических параметров реакции сополимеризации приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Кинетические параметры сополимеризации 1,2-НХ с 4-ВП в присутствии ТЭА в этаноле

№ п/п	$[НХ]_0$ моль/л	$[ВП]_0$ моль/л	$[ТЭА]_0$ моль/л	Т.К	$W \cdot 10^5$ моль/л·с	$k \cdot 10^3$ л/моль·с
1	0.25	0.25	0.01	343	1.47	5.4
2	0.25	0.25	0.01	333	1.04	3.9
3	0.25	0.25	0.01	323	0.72	2.7
4	0.25	0.25	0.01	313	0.48	1.8
5	0.15	0.15	0.01	323	0.275	
6	0.30	0.30	0.01	323	1.12	
7	0.40	0.40	0.01	323	1.7	
8	0.25	0.25	0.02	323	1.41	
9	0.25	0.25	0.015	323	1.04	
10	0.25	0.25	0.005	323	0.33	

E= 34.8 кДж/моль

На основании результатов изучения структуры и свойств продуктов синтеза, кинетики процесса, учитывая природу применяемого катализатора, в совокупности с литературными данными, предложен механизм реакции сополимеризации. Выявлено, что в актах инициирования и роста цепи существенную роль играют комплексы между молекулами нафтохинона и винилпиридина.

Соолигомеры 1,2-НХ с 4-ВП – коричневые порошки, хорошо растворимые в полярных органических растворителях (этанол, диоксан, ДМФА, диметилсульфооксид) и плавятся под нагрузкой при 393÷415К. Эти соолигомеры обладают антиоксидантными, антигипоксантными и антистатическими свойствами. Они могут применяться в приборостроении, электронике и медицине.

МОНОАДДУКТЫ ЦИКЛОПРОПИЛМЕТИЛ АКРИЛАТОВ С ТИОФЕНОЛОМ В КАЧЕСТВЕ ПРИСАДОК К СМАЗОЧНЫМ МАСЛАМ

Ф.Х.Юсифли, Л.И.Алиева, Э.Н.Ахмедов, Г.А.Рамазанов
Сумгаитский государственный университет
e-mail: feride-yusifli@mail.ru

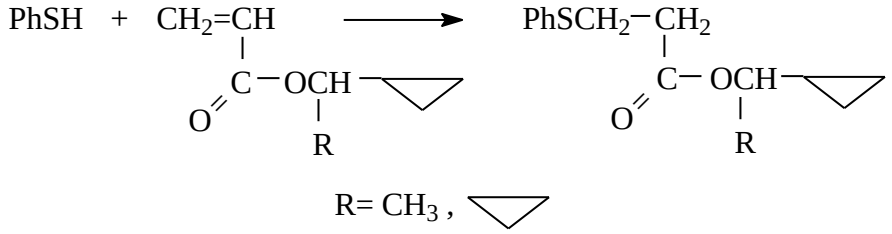
В последнее время все больше внимание уделяется поиску и разработке новых видов высокоэффективных смазочных материалов. Традиционным и наиболее перспективным путем решения такой задачи является легирование смазочных масел различными присадками, добавление которых позволяет улучшить эксплуатационные свойства.

В настоящее время в качестве присадок к маслам в основном нашли соединения, содержащие в своих молекулах одновременно несколько гетероатомов или полярных функциональных групп. Для получения новых высокоэффективних присадок к смазочным маслам представляет интерес синтез и изучение свойств серосодержащих аддуктов с различными фрагментами.

В представленной работе приводятся результаты синтеза моноаддуктов тиофенола с циклопропилметилзамещенными акрилатами и использование полученных серосодержащих соединений в качестве присадок к смазочным маслам.

Синтез серосодержащих аддуктов осуществлен присоединением тиофенола к синтезированными нами циклопропилметилзамещенными акрилатами в присутствии

радикального инициатора динитрила азо-бис-изомасляной кислоты при 70°С по следующей схеме:



Испытание полученных моноаддуктов в качестве присадок к смазочным маслам проведено в их смеси с дистилятным маслом высокой очистки марки ВМ-1.

Противоизносные и противозадирные свойства синтезированных аддуктов изучены на четырехшариковой машине трения.

Выявлено, что испытанные соединения улучшают смазывающие свойства базового масла. Согласно данным испытаний, введение аддуктов в базовое масло в количестве 2-5 масс.% приводит к повышению уровня заедания от 600 Н, что характерно для базового масла до 2000 Н.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в изучаемых условиях трения аддукты заметно улучшают противозадирные и противоизносные показатели смазочной композиции.

Установлено, что по коррозионной стойкости и по изменениям вязкости композиции с используемыми аддуктами имеют значительно лучшие свойства, чем композиции с известными присадками. В результате проведенных исследований выявлено, что полученные серосодержащие моноаддукты обладают высокими пртивоизносными и противозадирными свойствами и высокой термостабильностю, и могут быть использованы в качестве присадок для создания эффективных смазочных композиций.

MALON TURŞUSUNUN MONOAMİDLƏRİNİN HİDROTƏMİZLƏNMİŞ DİZEL YANACAQLARININ OKSİDLƏŞMƏ XASSƏSİNƏ TƏSİRİNİN TƏDQİQİ

V.M.Abbasov, F.X.Əliyeva, S.Q.Əliyeva, G.F.Məmmədova, S.F.Cabbarlı, E.M.Quliyeva

AMEA akad. Y.H. Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu

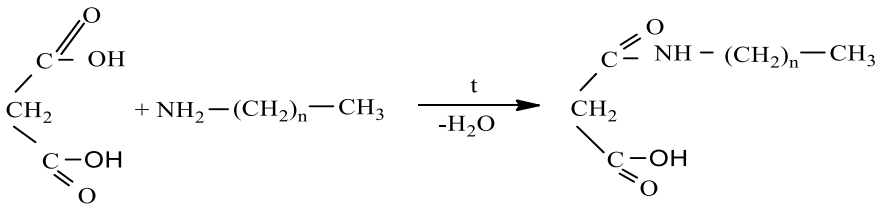
E-mail: sitare_4@mail.ru

Son illər ətraf mühitin mühafizəsi ilə əlaqədar olaraq bütün motor yanacaqlarına, o cümlədən dizel yanacaqlarının keyfiyyət göstəricilərinə sərt tələblər qoyulmuşdur. Əsasən AVRO-4, AVRO-5-in tələblərinə cavab verən dizel yanacaqlarında kükürdün miqdarı 50 ppm-10 pm-dək, aromatik karbohidrogenlərin miqdarı 10 % kütl-dən çox olmamalıdır. Bu göstəricilər sənayedə hidrotəmizləmə prosesləri tətbiq etməklə əldə olunur. Digər tərəfdən hidrotəmizlənmiş dizel yanacaqlarının tərkibindəki səthi aktiv maddələr tam təmizləndikdə yanacaqların termooksidləşmə stabilliyi, yağlama kimi istismar xassələri pisləşir. Bu göstəriciləri yaxşılaşdırmaq üçün hidrotəmizlənmiş dizel yanacaqlarına az miqdarda aşqarlar əlavə edilir.

Hidrotəmizlənmiş dizel yanacaqlarının oksidləşmə zamanı əmələgələn çöküntünün miqdarını azaltmaq məqsədi ilə fenol törəmələrindən istifadə edilir [1].Bu aşqarlar yanacağa 0,005-0,01% kütlə hesabı ilə həlledicidə həll olunaraq əlavə edilirlər. Onlar çoxkomponentlidirlər (2,6-ditretbutil-4-metilfenol, ekranlaşmış fenolun azot və kükürdlü törəmələri və üzvü həlledicilər-toluol,ksilil, alifatik spirtlər və s.), yanacaqda laylanma əmələ gətirirlər. Azotlu və kükürdlü fenol törəmələrinin əlavənin tərkibində olması ekoloji cəhətdən arzuolunmazdır, bu zaman əmələ gələn çöküntünün miqdarı 0,93-0,99 mq/100ml təşkil edir

ki, bu da keyfiyyət göstəricisi baxımından səmərəli deyil.

Antioksidləşdirici aşqar kimi malon turşusu (MT) monoamidləri sintez edilmiş, alınmış birləşmələrin fiziki-kimyəvi xassələri öyrənilmişdir.



harada ki n=3-8

EN İSO 12205 [2] tələbatına uyğun olaraq hidrotəmizlənmiş dizel yanacağında termooksidləşmə stabilliyini təyin edərkən əmələ gələn çöküntünün miqdarı 100 ml-də 2,5 mq-dan çox olmamalıdır. MT-nin monoamidləri hidrotəmizlənmiş dizel yanacağına 0,004 % miqdarında əlavə edilmiş (ГОСТ 9144-79), hazırlanmış kompozisiyaların ЛСАРТ cihazında 120^0C temperaturda, 4 saat müddətində mis lövhənin iştirakında sınağı aparılmışdır. Aşqarsız hidrotəmizlənmiş dizel yanacağının tərkibindəki çöküntünün miqdarı 4,5 mq/100ml-ə, aşqar əlavə olunduqda isə 2,3-0,1 mq/100ml-ə qədər aşağı düşmüşdür.

Beləliklə, sintez olunmuş MT-nin monoamidləri hidrotəmizlənmiş dizel yanacaqlarına antioksidant kimi tövsiyə oluna bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Patent RU № 2042709 ,1995 il
2. В.М.Капустин. Нефтяные и альтернативные топлива с присадками и добавками . М.КолосС, 2008, стр.230

MALON TURŞUSUNUN MONOAMİDLƏRİNİN İNHİBİTOR-BAKTERİSİD XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ

V.M.Abbasov, F.X.Əliyeva, D.B.Ağamalıyeva,
S.F.Cabbarlı, G.F.Məmmədova
AMEA akad. Y.H. Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
E-mail: sitare_4@mail.ru

Neftçıxarma və neft emalı sənayesində hidrogen-sulfidi neytrallaşdırmaq, sulfatreduksiyaedici bakteriyaların (SRB) inkişafını dayandırmaq, avadanlıqları korroziyadan mühafizə etmək üçün inhibitor–bakterisid reagentlərin sintezi tələb olunur [1].

Azotsaxlayan inhibitorların sulfatreduksiyaedici bakteriyaların inkişafına və fermentativ aktivliyinə təsiri araşdırılmışdır. Bu inhibitorlar biosid təsirə malik olub bakteriyaların inkişafını 91% azaltmışdır və neft kəmərləri üçün istifadə edilən bitum izolyasiyalarının tərkibinə əlavə olunmuşdur[2].

İnstitutumuzda aparılan tədqiqatlarda əsas məqsəd tullantısız və sadə texnologiya ilə alınan, ekoloji çirklənməyə səbəb olmayan, kifayət qədər aşağı qatılıqlarda yüksək mühafizə təsirinə, geniş xammal bazasına, çoxfunksiyalı təsirə və SRB-yə qarşı yüksək antibakterial xassəyə malik, iqtisadi cəhətdən səmərəli yeni inhibitor–bakterisidlərin sintezi və onların çeşidinin artırılmasından ibarətdir.

Sadalanan əlamətlərə malik inhibitor–bakterisid almaq məqsədilə malon turşusu (MA) və alifatik aminlər əsasında yeni monoamidlər sintez edilmiş və alınmış maddələrin SRB-yə qarşı bakterisid xassələri tədqiq edilmiş (OCT 39-234-89) və yüksək nəticələr əldə edilmişdir. Alınan nəticələr aşağıdakı cədvəldə göstərilmişdir.

Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, sintez olunmuş MT-nin monoamidlərinin 100, 150 mq/l qatılıqlı məhlulları 100% bakterisid təsir göstərərək sulfatreduksiyaedici bakteriyaların sayını milyondan sıfra endirmiş, bununla da hal-hazırda tətbiq olunan sənaye inhibitorlarından daha yüksək effektiv nəticələr göstərmişdir.

Cədvəl

№	MT-nin monoamidləri	Maddənin qatılığı, C-mq/l	Bakteriyaların sayı (hüceyrə sayı/ml)	H_2S miqdarı mq/l	Bakterisid effekti, Z-%
1	2	3	4	5	6
1	MT-nin monobutilamidi	50	10^1	2.5	99.3
		100	-	-	100
		150	-	-	100
2	MT-nin monoizobutilamidi	50	-	-	100
		100	-	-	100
		150	-	-	100
3	MT-nin monopentilamidi	50	10^4	136	63.7
		100	10^1	34	90.9
		150	10^1	3.6	99
4	MT-nin monoheksilamidi	50	-	-	100
		100	-	-	100
		150	-	-	100
5	MT-nin monooktilamidi	50	-	-	100
		100	-	-	100
		150	-	-	100
6	MT-nin monononilamidi	50	-	-	100
		100	-	-	100
		150	-	-	100
7	Yoxlama-I	24 mq/l			
8	Yoxlama-II	375 mq/l			
9	Yoxlama-III	10^8 hüceyrə sayı/ml			

xlama I və yoxlama II nəzarət məqsədilə götürülmüş bakteriyasız və bakteriyalı mühitlərdə H_2S-in miqdarını göstərir. (Yoxlama I-SRB-siz mühitdə H_2S-in miqdarı- 30-32 mq/l, yoxlama II-SRB-li mühitdə H_2S-in miqdarı- 476 mq/l). Yoxlama-III-Qidalı mühitdə bakteriyaların sayı

Beləliklə, MT-nin monoamidləri sulfatreduksiyaedici bakteriyalara qarşı inhibitor–bakterisid kimi tövsiyə oluna bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Фахриев А.М., Фахриев Р.А. Реагент для нейтрализации сероводорода и подавления роста сульфатвосстанавливающих бактерий. Пат. 2532019 Россия, МПК C10G 29/20 (2006.1). № 2013135851/04; Заявл. 30.07.2013; Опубл. 27.10.2014. Рус

2. Полутренко М.С., Піляшенко-Новохатний А.І. Биостойкость ингибиторов коррозии, входящих в комплекс противокоррозионной защиты линейной части нефтегазотранспортной системы Украины / Наук. вісн. Івано-Франківс. Нац. Тех. Ун-ту нафти і газу. 2014, № 1, с. 61-65. Библ. 13. Укр.; рез. рус., англ.

БАКТЕРИЦИДНО-ИНГИБИТОРНЫЕ СВОЙСТВА НИТРОСОЕДИНЕНИЙ СЛОЖНЫХ ЭФИРОВ АЛКЕНИЛЯНТАРНЫХ КИСЛОТ

М.А.Мамедъяров, В.М.Аббасов, Ф.Х.Алиева, Ф.А.Мамедова, Д.Б.Агамалиева
Институт Нефтехимических Процессов имени Ю.Г.Мамедалиева НАНА
email: fidan.mammadova.msu@gmail.com

В нефтяной промышленности для действенного предотвращения микробиологической коррозии нефтедобывающих оборудований, последние десятилетия проводились моделирование, оценка риска и стратегии управления биокоррозией [1-3]. Наиболее эффективным способом защиты от микробиологической коррозии является создание бактерицидов-ингибиторов [4-8].

В данной работе изучены бактерицидно-ингибиторные свойства нитросоединений сложных эфиров алкенилянтарных кислот (АЯК). Для определения бактерицидных свойств ингибиторов в эксперименте был применен штамм 1143 вида «*Desulfovibrio desulfuricans*» сульфатвосстанавливающих бактерий (СВБ), который в основном интенсивно размножается в питательной среде «Postgate B». На первой стадии эксперимента в предварительно стерилизованных пробирках объемом 20 мл определили, что количество бактерий в среде без ингибитора составляет $n = 10^8$. Для этого разбавленные бактерии сохранили при температурном интервале 30-32°С в течение 7-14 дней. Далее в пробирки с бактериями добавили водные растворы нитросоединений АЯК с концентрацией 50, 150 и 250 мг/л. Присутствие СВБ в среде определили следующим образом: пробирки с питательной средой «Postgate B» и раствором нитросоединений поместили в термостат при 30-32°С. Защитный эффект от СВБ изучали путем наблюдения в течение 15 дней. Образование H_2S определяли йодометрическим титрованием исследуемых образцов по ОСТ 39-234-89. При концентрации 50 мг/л образцы оказали положительное влияние на среду в присутствии СВБ. С увеличением концентрации ингибиторов в бактериальной среде, все нитросоединения АЯК уничтожили СВБ в среде, проявляя 100%-ный защитный эффект от бактерий. Результаты анализа бактерицидно-ингибиторных характеристик нитросоединений АЯК приведены в таблице.

Таблица

Бактерицидный эффект нитросоединений

№	Соединения	С , мг/л	Количество бактерий (число клеток/мл)	C_{H_2S}, мг/л	Бактерицидный эффект, Z-%
1	Нитросоединение моно-2-октилового эфира ГЯК (**Н-1**)	50	10^1	5.4	98.5
		150	10^1	3.9	99
		250	10^1	3.1	99.2
2	Нитросоединение ди-2-октилового эфира ГЯК (**Н-2**)	50	10^1	10.4	97.2
		150	10^1	3.3	99.1
		250	-	-	**100**
3	Нитросоединение диоктилового эфира ГЯК (**Н-3**)	50	10^1	8.6	97.7
		150	10^1	2.4	99.3
		250	-	-	**100**
4	Нитросоединение монододецилового эфира ГЯК (**Н-4**)	50	10^1	18.2	95.1
		150	10^1	5.4	98.5
		250	-	-	**100**
5	Нитросоединение дидодецилового эфира ГЯК (**Н-5**)	50	10^1	9.8	97.3
		150	10^1	1.23	99.6
		250	-	-	**100**
6	Нитросоединение монобутилового эфира ОЯК (**Н-6**)	50	10^1	22.1	94
		150	10^1	12.3	97
		250	-	-	**100**
7	Нитросоединение монододецилового эфира ОЯК (**Н-7**)	50	10^1	9.6	97.4
		150	10^1	4.7	98.7
		250	**-**	-	**100**
8	Нитросоединение диоктилового эфира ОЯК (**Н-8**)	50	10^1	5.2	98.6
		150	10^1	2.9	99.2
		250	**-**	-	**100**
	Тест – I	24 мг/л			
	Тест – II	375 мг/л			
	Тест – III	10^8 число клеток/мл			

**В пробирке «Тест I» количество сероводорода в питательной среде без СВБ составляет 24 мг/л, «Тест II» – количество сероводорода в среде содержащей СВБ – 372 мг/л, а в «Тест III» показывает количество бактерий в питательной среде, взятой в качестве контрольного значения (10^8 клеток/мл)*

Список литературы

1. Skovhus T.L., Eckert R.B., Rodrigues E. Management and control of microbiologically

influenced corrosion (MIC) in the oil and gas industry – overview and a North Sea case study. Journal of Biotechnology, 2017, Vol. 256, pp. 31-45
2. Singh M., Pokhrel M. A fuzzy logic-possibilistic methodology for risk-based inspection (RBI) planning of oil and gas piping subjected to microbiologically influenced corrosion (MIC). International Journal of Pressure Vessels Piping, 2018, Vol. 159, pp. 45-54
3. Taleb-Berrouane M., Khan F., Hawboldt K., etc. Model for microbiologically influenced corrosion potential assessment for the oil and gas industry. Corrosion Engineering, Science and Technology, 2018, Vol. 53, pp. 378-392
4. Аббасов В.М., Мамедбейли Э.Г., Агамалиева Д.Б., etc. Синтез неорганических комплексов производных амидоаминов на основе синтетических масляных кислот и их влияние на сероводородную коррозию. Известия высших технических школ Азербайджана, 2017, № 19 (3), с. 47-51
5. Abbasov V.M., Aliyeva L.I., Afandiyeva L.M., etc. Influence of imidazoline derivatives of synthetic oil acids on kinetics of process of CO_2-steel corrosion. Processes of petrochemistry and oil-refining, 2016, Vol. 17, №1 (65), pp. 3-8
6. Аббасов В.М., Мамедбейли Э.Г., Агамалиева Д.Б. Исследование бактерицидных свойств производных имидазолинов синтетических нефтяных кислот. Нефтепереработка и нефтехимия, 2017, №8, с. 15-18
7. Бабаева В.Г., Мамедбейли Э.Г., Агамалиева Д.Б. Синтез комплексов амида норборн-5-ен-2-карбоновой кислоты с гексилхлоридом и изучение их влияния на процесс биокоррозии. Практика противокоррозионной защиты, 2019, № 24(4), с.41-50
8. Мамедбейли Э.Г., Гаджиева Г.Э., Ибрагимли С.И. и др. Норборненсодержащие основания Манниха как ингибиторы биокоррозии, Нефтепереработка и нефтехимия, 2020, № 2, с. 20-23

ИССЛЕДОВАНИЕ БАКТЕРИЦИДНЫХ СВОЙСТВ АМИДОЭФИРОВ АЛКЕНИЛЯНТАРНЫХ КИСЛОТ

М.А.Мамедъяров, В.М.Аббасов, Ф.Х.Алиева, Ф.А.Мамедова, Д.Б.Агамалиева
Институт нефтехимических процессов имени Ю.Г.Мамедалиева НАН Азербайджана
email:fidan.mammadova.msu@gmail.com

Целью данной работы является исследование антимикробной активности амидов моно- и диэфиров алкенилянтарных кислот (АЯК). В пробирки с бактериями (штамм 1143 вида «*Desulfovibrio desulfuricans*») добавили водные растворы (с концентрацией 50, 150 и 250 мг/л) приготовленные на основе амидов сложных эфиров АЯК. После добавления растворов в пробирки с питательной средой «Postgate B» их поместили в термостат при 30-32°C. Бактерицидный эффект реагентов на функционирование СВБ изучали, в основном, путем наблюдения в течение 15 дней, а затем расчетом количества образовавшегося H_2S. Образование H_2S определяли йодометрическим титрованием исследуемых образцов по ОСТ 39-234-89. При концентрации 50 мг/л ингибиторы оказали заметное влияние на среду с СВБ. С увеличением концентрации ингибиторов в бактериальной среде, растворы пропиламида монооктилового эфира ОЯК, бутиламида монооктилового эфира ОЯК и этилимида ОЯК полностью подавили СВБ в среде, проявляя 100%-ный

бактерицидный эффект. Результаты анализа бактерицидно-ингибиторных характеристик амидоэфиров и имида АЯК приведены в таблице.

Таблица.

Бактерицидный эффект соединений

№	Соединения	C , мг/л	Количество бактерий (число клеток/мл)	C_{H_2S}, мг/л	Бактерицидный эффект, Z-%
1	Этиламид монооктилового эфира ОЯК (**А-1**)	50	10^4	128	65.8
		150	10^3	93	75.2
		250	10^2	69	81.6
2	Пропиламид монооктилового эфира ОЯК (**А-2**)	50	10^1	32	92
		150	10^1	11.2	97
		250	-	-	**100**
3	Изопропиламид монооктилового эфира ОЯК (**А-3**)	50	10^1	39.8	89.3
		150	10^1	22.1	94
		250	10^1	6.5	98.3
4	Бутиламид монооктилового эфира ОЯК (**А-4**)	50	10^1	3.9	99
		150	10^1	3.1	99.2
		250	-	-	**100**
5	Этилимид ОЯК (**И-1**)	50	10^1	6.3	98
		150	10^1	4.2	99
		250	-	-	**100**
	Тест – I	24 мг/л			
	Тест – II	375 мг/л			
	Тест – III	10^8 число клеток/мл			

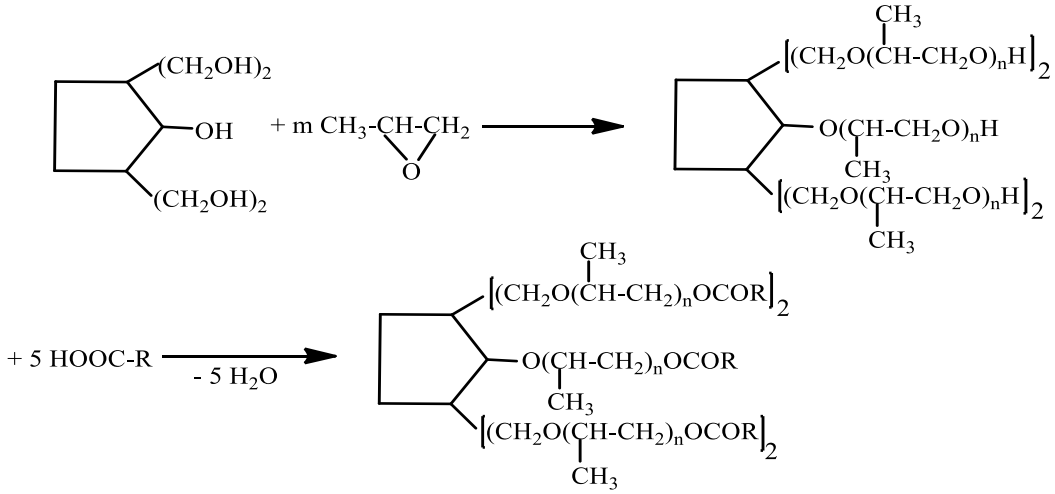
**В пробирке «Тест I» количество сероводорода в питательной среде без СВБ составляет 24 мг/л, «Тест II» – количество сероводорода в среде содержащей СВБ – 372 мг/л, а в «Тест III» показывает количество бактерий в питательной среде, взятой в качестве контрольного значения (10^8 клеток/мл)*

PROPİLENOKSİD FRAQMENTLİ 2,2,5,5-TETRAMETİLOLTSİKLOPENTANOLUN MÜRƏKKƏB EFİRLƏRİNİN SİNTEZİ VƏ ONLARIN MÜASİR VƏ PERSPEKTİV YAĞLARA AŞQAR, ƏLAVƏLƏR KİMİ TƏDQİQİ

H.N. Qurbanov, L.M. Yusifova, F.Ə. Quluzadə, M.M. Abdullayeva
AMEA akad. Y.H. Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
E-mail: huseyngurbanov1948@gmail.com

Hazırda sürtkü yağlarının yüksək temperaturda ≥250^{0}C istifadəsi zamanı qarşıya arzuolunmaz problemlər çıxır: onların özlülük-temperatur, termooksidləşmə stabilliyi və yağlama xassələri xeyli pisləşir. Bütün bunların aradan qaldırılması yollarından ən səmərəlisi yağ molekulunun tərkibini dəyişməklə orada müxtəlif aktiv və polyar mərkəzlərin, β-hidrogeni olmayan 4-lü karbon atomlarının, tsiklik fraqmentlərin yaradılmasıdır. Bu baxımdan 2,2,5,5-tetrametiloltsiklopentanolun yuxarıda qeyd olunan tərkibli mürəkkəb efirlərinin sintezi və tədqiqi yüksək elmi və praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

2,2,5,5-tetrametiloltsiklopentanolun propilenoksid fraqmentli efirləri məlum metodika üzrə 2 mərhələdə həyata keçirilmişdir: I mərhələdə 2,2,5,5-tetrametiloltsiklopentanol avtoklav şəraitində 150-160^{0}C temperaturda 5 saat ərzində spirt:propilenoksid nisbəti 1:6 və 1:10 olmaqla, katalizator olaraq NaOH istifadəsilə həyata keçirilmiş, II mərhələdə isə 2,2,5,5-tetrametiloltsiklopentanolun oksipropilen fraqmentli efirləri C_4-C_6 monokarbon turşuları ilə efirləşdirilmişdir.



harada ki, m=6-10, n=1-2, R= C_4H_9- ÷ C_6H_{13}-

Alınmış efirlərin fiziki-kimyəvi, özlülük-temperatur, termooksidləşmə stabilliyi öyrənilmişdir.Poliefirlərin çıxımı nəzəri çıxımın 65-72%-ni təşkil edir. Alınmış efirlər 100^{0}C-də 130,95÷150,12 mm^2/san özlülüyə, yüksək özlülük indeksinə (133-158) və alışma temperaturuna (320-350^{0}C) malikdirlər.

Efirlərin termooksidləşmə stabilliyinin öyrənilməsi nəticəsi olaraq məlum olunmuşdur ki, onlar 100^{0}C-də özlülük artımı 31-38 mm^2/san, turşu ədədi 2,86-3,38 mqKOH/qr, aluminium elektrodda korroziya AK-4 0,11-0,08 mq/sm^2, polad elektrodda ШХ-15 0,09-0,11 mq/sm^2, izooktanda həll olmayan çöküntü 0,185-0,219 % kütlə təşkil edir.

Bu efirlərin bəzilərinin yağlama xassələri də öyrənilmiş və yüksək nəticələr qeydə alınmışdır.

Beləliklə aparılan məqsədyönlü tədqiqatın yekunu olaraq propilenoksid fraqmentli 2,2,5,5-tetrametiloltsiklopentanolun yeni efirləri sintez olunmuş, onların fiziki-kimyəvi və istismar xassələri öyrənilmiş, müasir və perspektiv yağlara aşqar, komponent, bəzi hallarda isə xüsusi təyinatlı yağlar kimi tövsiyə olunur.

Onu da qeyd etmək vacibdir ki, bu cür birləşmələrin yanacaqlar və yağlara əlavəsi zamanı zərərli məhsulların alınmasının, onların ətraf mühitə atılmasının qarşısı alınır, ekoloji problemlərin aradan qaldırılmasına zəmanət verir.

ƏDƏBİYYAT

1. Мамедьяров М.А., Алиева Ф.Х., Гурбанов Г.Н. Синтетические смазочные масла (структура и свойства). М.: «Научный мир», 2017, 335 с
2. Mamedyarov M.A., Gurbanov H.N.,Gulizadeh F.A. Yusifova L.M. Synthesis of alkyl substituted polyesters of 2,2,6,6-tetramethylolcyclohexanol and investigation of them as perspectival lubricating materials // Processes Petrochemistry and Oil Refining Journal, 2020, №1, pp.71-79

TSİKLİK DİOLLARIN MÜXTƏLİF FUNKSİONAL TƏRKİBLİ EFİRLƏRİ DİZEL YANACAQLARINA AŞQAR VƏ ƏLAVƏLƏR KİMİ

H.N.Qurbanov, S.Q.Əliyeva, G.Z.Həsənova, E.Q.Quliyeva

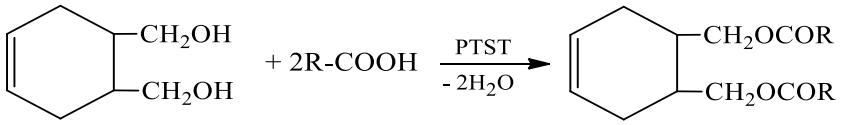
AMEA-nın akad. Y.H. Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu

E-mail: huseyngurbanov1948@gmail.com

Hazırda mövcud şəraitdə ekoloji vəziyyətin günü-gündən pisləşməsi, ətraf mühitin korlanması yeni, daha keyfiyyətli, zərərsiz yanacaq növlərinin yaradılması problemini gündəmə gətitirir. Bu nöqteyi-nəzərdən yeni funksional tərkibli mürəkkəb efir tipli birləşmələrin sintezi və onların yanacaqlara aşqar kimi yoxlanılması müəyyən elmi və praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Məhz deyilənlər nəzərə alınaraq tərəfimizdən tsiklik diol- 1,2(tsikloheks-4-en) dimetanolun (THDM) müxtəlif tərkibli efirləri sintez olunmuş, fiziki-kimyəvi, özlülük-temperatur və termooksidləşmə stabilliyi öyrənilmiş, dizel yanacaqlarına (Dİ) 0,04% əlavəsilə kompozisiyalar hazırlanmış və tədqiq edilmişdir.

THDM-un efirləri C_5-C_8 monokarbon turşuları ilə katalizator olaraq PTST iştirakında aşağıdakı sxem üzrə alınmışdır.



harada ki, R-C_5-C_8 karbon turşuları

Nümunələrin termooksidləşmə stabilliyi ЛСАРТ aparatında 120^0C-də 4 saat müddətdə (ГОСТ 9144-79), alışma temperaturu qapalı putada -ТВ3-ЛАБ-11 6350 ГОСТ üzrə, ASTDM 931SD2719 aparılmışdır.

Məlum olmuşdur ki, efirlərin əlavəsilə Dİ-nın termooksidləşmə stabilliyi xeyli yüksəlir: götürülmüş 6 nümünədə çöküntünün miqdarı 6,0 mq/100 ml-dən 0,96-0-a qədər azalır. Həmçinin koksəmələgətirmədə (10%) elə bir kəskin dəyişiklik baş vermir: 0,0025%-dən 0,0021%-ə enir.Qapalı putada alışma temperaturu 76^0C-dən 86^0C-ə yüksəlir, donma temperaturu mənfi $18,4^0$C-dən mənfi $25,8^0$C-yə enir. Mis lövhə üzərində aparılmış yoxlamalarda bir dəyişiklik müşahidə olunmamışdır.

Həmçinin ədəbiyyatdan o da məlumdur ki,efirlərin dizel yanacağının xassələrinə təsiri efirlərin aralıq radikal yaratması mexanizmi üzrə baş verir.

Göründüyü kimi kompozisiyaların xassələrində kəskin yaxşılaşma halları müşahidə olunur ki, bu da həmin efirləri dizel yanacaqlarına çoxfunksiyalı əlavələr kimi tövsiyə etməyə zəmanət verir.

Aparılan tədqiqat belə bir qənaətə gəlməyə imkan verir ki, bu efirlər hazırda sənayedə istifadə olunan ionol və ekranlaşmış fenol törəmələrindən böyük üstünlüyə malikdirlər və belə olan halda bunların tətbiqi həm ekoloji həm də iqtisadi cəhətdən çox səmərəli və effektlidir.

İşdə həmçinin efirlərin quruluşu ilə onların effektivlik dərəcəsi müqayisə olunaraq müəyyən qanunauyğunluqlar əldə olunmuşdur ki, bu da tədqiqatı məqsədyönlü və selektiv aparmağa imkan vermişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Яновский Л.С. Ежов В.М. и др. Отечественные и зарубежные смазочные масла для авиационных двигателей // Мир нефтепродуктов, 2012, №9, с.6-11
2. Mamedyarov M.A., Gurbanov H.N., Yusifova L.M. Esters of cyclic polyatomic alcohols as antioxidants to diesel fuels // Proceedings of the Azerbaijan National Academy of Sciences, 2020, № 3-4, pp. 28 – 33

ПРИМЕНЕНИЕ БРОМСОДЕРЖАЩИХ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИХ ОКСИРАНОВ В КАЧЕСТВЕ ПРИСАДОК К МАСЛАМ

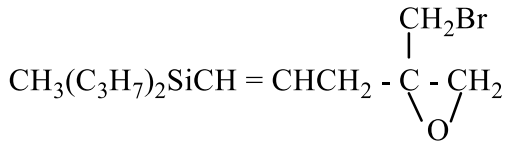
О.В.Аскеров, В.А.Джафаров, Н.Т.Джафарова, Р.В.Асадов, А.О.Алиева

Институт полимерных материалов НАН Азербайджана

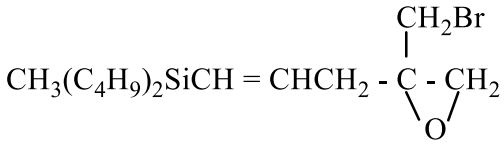
E-mail: askerov.oktay@mail.ru

Машины работают в тяжелонагруженных условиях. При скольжении сопряженные детали непрерывно изнашиваются и выходят из строя. Для решении этого вопроса используются различные непредельные кремнийорганические оксираны в качестве присадок к маслам. Они вступают в химическое взаимодействие с поверхностью металла, восстанавливая его окисный слой.

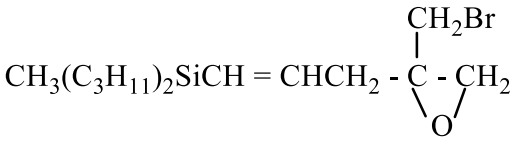
В связи с этим в настоящем исследовании ставилась задача использования некоторых кремнийорганических непредельных окисей (I-IX) в качестве присадок к маслу С-220 при трении стали, которые быстро восстанавливают окмсный слой на поверхности деталей.



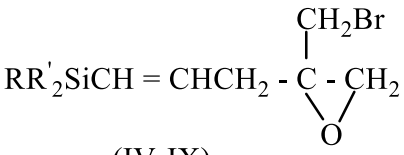
I



II



III



(IV-IX)

$R=CH_3$, $R'=C_2H_5$(IV); C_3H_7(V); C_4H_9(VI); C_5H_{11}(VII); C_6H_5(VIII); $R=R'=C_2H_5$(IX)

Опыты проводились на четырехшариковой машине трения МТ-4 на воздухе в зависимости от введенного в качестве присадки к маслу С-220 кремнийорганического соединения, противоизносные свойства различаются. Из испытанных соединений

наличным противоизносным действием обладает масло С- 220 приведении в него соединений (IV-IX). Здесь при широком диапазоне изменения нагрузок наблюдается отсутствие заедания чистого масла. Повидимому, это связано с отсутствием эфирного кислорода в молекуле испытуемого бромсодержащего оксираносилана.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно заключить, что 1-(γ-триэтилсилилпропил)-1-бромметил-1,2оксираноэтан с успехом может быть использован в качестве эффективной противоизной и антифрикционной присадки для масел типа С-220.

TERMODİFFUZİYA ÜSULU İLƏ KORROZİYAYA DAVAMLI ÖRTÜKLƏRİN ALINMASI VƏ TƏDQİQİ

S.A.Məmmədova, S.Ç.Verdiyev, A.S.Hüseynova, M.N.Adıgözəlova, L.Ş.Quliyeva

AMEA akad. M.Nağıyev adına Kataliz və Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu

E-mail: saadat.mammadova1954@mail.ru

Müasir dövrdə yüksək metal tutumlu sənaye sahələrində istehsal proseslərinin sərtləşdiyi şəraitində, metal konstruksiyaları korroziyadan, eroziyadan və digər fiziki- kimyəvi proseslər nəticəsində baş verən metal itkisindən mühafizə etmək üçün axtarışlar davam etdirilir. Istənilən istehsal prosesində istifadə edilən dəmir əsaslı poladlar aqressiv mühitlərdə termodinamiki baxımdan dayanıqlı olmayıb korroziyaya uğrayırlar. Bu prosesin qarşısını almaq üçün uzun illər poladları bəzi asan passivləşən, məsələn, xrom, nikel, titan, molibden və s. metallarla həcmi legirləməyə uğradırlar. Lakin bu metalların yer qabağındakı ehtiyatı məhdud olduğuna görə, həcmi legirləmə üsulu kifayət qədər bahalı bir üsul olmaqla yanaşı, heç də həmişə konstruktiv tələblərə cavab vermir.

Məlumdur ki, korroziya prosesi iki fazanın sərhəddində və (metal-elektrolit) olduqca nazik səth təbəqələrinin təmas xəttində baş verir. Ona görə də metalın aqressiv mühitlə (məs. elektrolitlə) təmasda olduğu səth təbəqəsinin korroziya müqavimətini artırmaqla metalı korroziyadan mühafizə etmək olar. Bu məqsədlə son 30 ildə tədqiqatçılar səthi legirləmə üsuluna üstünlük verməklə, poladları korroziya və eroziyadan mühafizə üsulunu təklif etmişlər. Üsulun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, metal üzərində korroziyaya davamlı nazik (20-30 mkm) təbəqə formalaşdırmaqla onları mühafizə etmək mümkündür.

Bu üsulla metalları mühafizə etməyə cavab verən metodlardan biri termodiffuziya üsulu ilə onların səthində bəzi d-elementlərinin (Cr,Ni,Ti,Mo,Nb,W,V,Zr və s.) karbidlərini formalaşdırmaqdır.

Məlumdur ki, bəzi keçid elementləri aqressiv mühitlərdə yüksək korroziyaya davamlılıq göstərirlər.Ona görə də poladların səthində adı çəkiliən metalların karbidlərinin nazik təbəqəsini formalaşdırmaqla onları korroziyadan mühafizə etmək perspektivli olmaqla yanaşı həm də iqtisadi cəhətdən sərfəlidir.

Termiki diffuziya zamanı əsas fiziki proses diffuziya prosesidir ki, bunun nəticəsində kimyəvi tərkibinə, quruluşuna və xassələrinə görə ilkin təbəqədən fərqlənən diffuziya təbəqəsi əmələ gəlir. Qeyd olunan üsull adətən karbonlu və yüksək karbonlu poladları mühafizə etmək üçün istifadə olunur. Lakin azkarbonlu poladların səthlərində termodiffuziya yolu ilə karbid örtüyünün yaradılmasına həsr olunmuş elmi-tədqiqat işlərinə az rast gəlmək olur. Ona görə də bu işdə azkarbonlu PCD 32 çeşidli poladın səthində Cr-un karbidlərinin formalaşdırılmasının fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri tədqiq olunmuşdur.

Termodiffuziya prosesi 950^0C temperaturda diffundant kimi xrom ovuntusundan, aktivləşdirici kimi NH_4CI və inert əlavə kimi Al_2O_3 qarşığından ibarət olan şixtada 6 saat müddətində aparılmış, alınan örtüklərin rentgen faza difraktometrində (RFD) rentgeno-qramması və skan elektron mikroskopunda spektirləri çəkilmiş və səth təbəqələrinin faza və element tərkibi müəyyənləşdirilmişdir.

Rentgenoqrammadan aydın olmuşdur ki, alınan təbəqə əsas etibarilə xromun və dəmirin karbidlərindən və xrom oksiddən ibarətdir. SEM analizinin nəticələrinə görə səth təbəqəsi 86,9% xromun karbidlərindən 8,64% karbonitriddən 2,47% dəmirkarbiddən, qalanları isə Al və Si karbidlərindən ibarət olunmuşdur.

MODİFİKASİYA OLUNMUŞ HALLOİZİDLƏRLƏ TURBİN YAĞ FRAKSİYALARININ KATALİTİK KREKİNQ QAZLARI İLƏ ALKİLLƏŞMƏ PROSESİNİN TƏDQİQİ

G.Ə.Qasımova, Q.A.Hüseynova, G.S.Muxtarova, N.M.Əliyeva, S.Y.Rəşidova, N.F.Qafarova, İ.Ə.Hacıyeva

AMEA akad. Y.H. Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu

E-mail: gulerqasimova78@gmail.com

Azərbaycan neftlərindən alınan baza yağları özlülük-temperatur xassələrinə görə fərqlənirlər (aşağı özlülük indeksli olması ilə). Buna görə də Azərbaycan neftlərindən aşağı donma temperaturuna malik yüksək özlülük indeksli (Öİ) yağların alınması yalnız karbohidrogenlərin quruluşunu dəyişdirməklə mümkündür. Baza yağlarının keyfiyyətini yaxşılaşdıran əsas istiqamət onların tərkibindəki parafin, naften və aromatik karbohidrogenlərini izoparafin və naften karbohidrogenlərinə çevirən kimyəvi proseslərin işlənib hazırlanmasıdır.

Yağ fraksiyalarının seolit tərkibli katalizatorlarda alkilləşmə prosesinin tədqiqi göstərdi ki, özlülük indeksinin yüksək dərəcədə artması katalitik krekinq qazlarının tərkibində maksimum miqdarda olefin karbohidrogenlərin olması və onların maksimum çevrilməsi zamanı baş verir. Bu zaman katalizator həmçinin əsas rol oynayır. Bu halda əvəzləyicilərin alkilnaftenlərdə və alkilaromatik karbohidrogenlərdə birləşməsi ilə yan alkil zəncirinin artması özlülük indeksini daha da yüksəldir. Aşağı özlülük indeksli – 32 olan distillat yağ fraksiyalarının alkilləşmə prosesində təbii halloizitlərdə tədqiqi maraq doğurdu.

Distillat turbin yağ fraksiyalarının katalitik krekinq qazları (olefinlərin miqdarı – 38,4 və 32,6 %) təbii halloiziddə alkilləşməsi 50-150°C temperatur intervalında aparılıb. Prosesdən sonra yağların özlülük indeksi 32-dən 55-68-ə qədər artıb. Alkilləşmə prosesini nisbətən aşağı temperaturda (50°C) və katalitik krekinq qazlarının tərkibində olefinlərin miqdarı 32,6% əvəzinə 38,4% olduqda özlülük indeksinin artması müəyyən edilib.

Alkilləşmə prosesinin katalizatoru Al metalı, CCl_4 və halloizid əsasında alınıb. Katalizatorların sintezi CCl_4-ün qaynama temperaturuna uyğun 76,7°C-də, komponentlərin Al:CCl_4 – 1:60÷80 kütləcə nisbətində aparılıb. Katalizatorun əmələ gəlmə vaxtı 7-10 saat təşkil edir. Lakin, katalizatorun yeni hissəsini hazırlayanda əlavə edilən 0,2-0,4% əvvəlki katalizator (inisiator kimi) alınma müddətini 2 saata qədər azaldır.

Alkilləşmə prosesində modifikasiya edilmiş halloizidi istifadə etmək üçün, əvvəlcə CCl_4-i axıdıb, hallozid və katalizator kristallarının qarışığını çəkib və lazımı miqdarda avtoklava əlavə edirik.

Katalizatorların alınması üçün tətbiq edilən halloizidin termiki xassələri tədqiq edilib və rentgen fazanın analizi aparılıb. Termoqravimetrik analizlərə əsasən müəyyən edilib ki, modifikasiya olunan halloizid sistemi Al+CCl_4 temperatur təsirindən ekzo- və endo- gedən prosesləri göstərən piklərin izlənilməsinə səbəb olur.

Halloizid+Al+CCl_4 katalizatorlarında tərkibində 43,47% olefinlər olan katalitik krekinq qazlarından istifadə etməklə oliqomerləşmə aparılıb.

Tədqiqatlardan göründüyü kimi turbin yağ fraksiyasının alkilləşmə prosesi modifikasiya edimiş seolit tərkibli halloizid+Al+CCl_4 katalizatorunda aşağı temperaturda daha effektivdir. Özlülük indeksinin artmasına aşağı (50°C) temperaturda nail olunub, belə ki, yağın özlülük indeksi 32-dən 84-ə qədər artıb.

Beləliklə, modifikasiya olunan halloizidin katalitik sistemi $Al+CCl_4$ halloizidin katalitik aktivliyini artırır. Bu zaman alkillatların kinematik özlülüyü və özlülük indeksinin artırılması izlənilir.

СУЛЬФИДЫ, СОДЕРЖАЩИЕ СЛОЖНОЭФИРНЫЙ ФРАГМЕНТ, В КАЧЕСТВЕ АНТИКОРРОЗИОННЫХ ПРИСАДОК К СМАЗОЧНЫМ МАСЛАМ И ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛОВ

К.З.Гусейнов
Бакинский государственный университет
e-mail: qasimhuseynov@bsu.edu.az.

Известно, что одним из механизмов действия ингибиторов коррозии как в гетерогенных средах (углеводород-электролит), так и противокоррозионных присадок в смазочных маслах является - образование на поверхности металла защитной пленки, препятствующее воздействию агрессивной среды на металл.

Поэтому, основываясь на литературных данных, полученных при изучении электродонорных и противокоррозионных свойств различных сульфидов, обладающих противокоррозионными свойствами, можно предположить, что сульфиды, содержащие сложноэфирную группировку и улучшающие противокоррозионные свойства смазочных масел, будут проявлять и ингибирующую активность в электролитах.

Для выяснения указанных выше вопросов синтезирован ряд S-замещенных тиофенолов и эфиров меркаптоуксусной кислоты и изучены их противокорозионные и ингибирующие свойства.

Исследование влияния алкил-, арил- сульфидов, полученных на основе различных тиолов, на антикоррозионные свойства смазочных масел и впервые обнаружено, что органические соединения различных классов, содержащие в молекуле $-S-CH_2-COOR$ фрагмент по антикоррозионной эффективности намного превосходят сульфиды, не содержащие данный фрагмент.

Установлено, что указанные соединения при концентрации 0.5-1% устраняют коррозионность моторного масла М-11, одновременно улучшая антимикробные и смазывающие свойства последнего.

При изучение ингибирующих свойств алкил-, арил- сульфидов в в двухфазных средах: электролит-углевод выявлено, что исследуемые соединения обладают ингибирующими свойствами с различной степенью эффективности (68 – 96 %).

Среди испытанных соединений наибольшую ингибирующую эффективность в двухфазной ситеме: 0.04%-ного водного раствора уксусной кислоты – керосин, проявили гексил- и циклогескилбутоксикарбонил-метилсульфиды: 94% и 96.5%, соответственно.

Иследуемые соединения также показали высокую противокоррозионную эффективность (90 - 98%) в моторном масле М-11.

COMBİNED ACTİON OF METAL COMPLEXES OF CYCLİC THİOCARBAMİDES AS ANTİOXİDANT ADDİTİVES

T.A.Cavadzadeh[1], F.M. Chiragov[1], İ.A.Rzayeva[2], Ə.R.Sucayev[2]
[1] Bakı State University
[2]ANAS Institute of Chemistry of Additives
tahir.cavadzade1996@mail.ru

The chemistry of heterocyclic compounds synthesized on the basis of N-substituted thiocarbomides and its derivatives is today one of the most interesting and rapidly developing areas of modern organic chemistry.

Heterocycles are used as pharmacological preparations, plant protection chemicals, bioprotectors of fuels and lubricating oils, antioxidants, additives to polymeric materials to impart special properties to them. Along with this, N-substituted thiocarbamides have a wide spectrum of physiological activity. Among these compounds, antitumor antiviral antibacterial therapeutic active substances have been found.

Considering the above and in continuation of research in the field of synthesis and study of the antioxidant activity of N-substituted thiocarbomides [1-4], we carried out a targeted synthesis of metal complexes of cyclic thiocarbomides and established a relationship between their structures and antioxidant properties. The antioxidant properties of the synthesized compounds were studied in model reactions. Since the study of the mechanism of the antioxidant action of oxidation inhibitors under real conditions of oxidation of lubricating oils is very difficult, the antioxidant effect of the compounds synthesized by us was studied in the oxidation reaction of a model hydrocarbon-cumene, the oxidation mechanism of which was studied in detail. The study of cumene autoxidation in the presence of these compounds showed that they effectively inhibit the autoxidation process.

In order to establish the mechanism of the antioxidant action of the synthesized compounds, we studied the range of their reactions with cumene peroxide radicals and cumyl hydroperoxides.

Based on the results obtained, it was found that these compounds are inhibitors of the combined action, they terminate the oxidation chains by reaction with peroxide radicals and decompose hydroperoxides. In this regard, they are included in the class of combined acting antioxidants. A relationship has been established between the structures and the efficiency of the synthesized antioxidants.

References

1. В.М Фарзалиев, М.А Аллахвердиев, А.М Магеррамов, Н.А Ширинова,И.А Рзаева, А.З Халилова и др. // Журнал Прикладной Химии, 2001, Т.74 № 1, С. 5-10.
2. А.А Джавадова, А.М Магеррамов, И.А Рзаева, В.М Фарзалиев, М.А Аллахвердиев // Журнал При Химии, 2005, № 3 ,С. 44-46.
3. В.М Фарзалиев, А.А Джавадова, И.А Рзаева и др. Бакинская Международная Мамедалиевская Нефтехимическая Конференчия .2000 с. 89.
4. А.М Магеррамов, Г.Р Мехтиева, Р.Т Абдинбекова, М.М Курбанова, М.А Аллахвердиев// Вестника Бакинского Университета. 2002 № 3 С 5-10.

Qeyd: Bu iş Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişaf Fondunun maliyyə yardımı ilə yerinə yetirilmişdir – Qrant NoEİF-ETL-2020-2(36)-16/11/4-m-11.

II BÖLMƏ

KOMPOZİSİON MATERİALLAR

MÜASİR TƏLƏBLƏRƏ CAVAB VERƏN PLASTİK SÜRTKÜLƏRİN YARADILMASI

V.M.Fərzəliyev, H.Ə.Cavadova, Ə.R.Sucayev
AMEA akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu
www.aki05@mail.ru

Nanohissəciklərin sürtkü materiallarının keyfiyyətinə təsiri haqda dünya ədəbiyyatında verilən məlumatların təhlili göstərmişdir ki, nanohissəciklərin sürtkü tərkibində iştirakı onun damcı-düşmə temperaturunu artırmaqla yanaşı, korroziyaya, yeyilmə və siyrilməyə qarşı davamlılığını da artırır. Bunu nəzərə alaraq nanohissəciklərin (Cu, CuO, Cu_2O, Ti, TiO) miqdarının plastik sürtkünün keyfiyyətinə təsiri üzərində elmi-tədqiqat işləri aparılmışdır. Alınmış sürtkülərin damcı-düşmə temperaturuna mis-asetatın miqdarı müəyyən edilmişmişdir. Məlum olmuşdur ki, nanohissəciklərin miqdarı artdıqca müəyyən həddə qədər (4%-) sürtkünün damcı-düşmə temperaturu artır, sonrakı qatılıqlarda isə aşağı düşür. Başqa sözlə, mis nanohissəciyinin miqdarı 1%-dən 4%-ə qədər artdıqca 190°C-dən 208 ^{o}C-ə qədər artır, 5%-dən 6%-ə qədər isə sürtkünün damcı-düşmə temperaturu sürətlə 200 ^{o}C -dən 183 ^{o}C-yə qədər enir.

Elmi araşdırmalar nanohissəciklər saxlayan plastik sürtkülərin tərkibinin optimallaşdırılması istiqaməti üzrə də davam etdirilmiş və sürtkünün tərkibinə mis, mis-1 oksid, mis-2 oksid nanohissəciklərinin əlavə edilərək, onların təbiətinin və miqdarının sürtkü materialın keyfiyyət göstəricilərinə təsiri ətraflı tədqiq olunmuşdur. Belə ki çoxsaylı təcrübi araşdırmalar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, sürtkünün tərkibinə daxil edilən nanohissəciklərin miqdarının 2%-dən 6%-ə qədər artırılması ilə sürtkünün damcı-düşmə temperatunda baş verən dəyişiklik çox cüzidir. Tədqiqatlar nəticəsində sübut olunmuşdur ki, yüksək damcı-düşmə temperaturuna malik plastik sürtkünün alınması üçün götürülən nanomisin və mis asetatın optimal miqdarı uyğun olaraq 3.5-4% və 11-12.5% təşkil edir.

Sürtkülərin alınmasında baza komponenti kimi tətbiq edilən aşağı özlülüklü sənaye yağı İ-40A, işlənmiş avtomobil, dizel, kükürdləşdirilmiş pambıq və yarımsintetik yağlar sınaqdan keçirilmiş və sürtkünün alınmasının yeni şəraiti işlənib hazırlanmışdır. Bu üsulla alınan sürtkünün DDT, yeyilməyə və siyrilməyə qarşı davamlılığının daha yüksək olduğu təsdiqlənmişdir.

Bundan başqa aparılan təcrübələr nəticəsində işlənmiş avtomobil yağlarının tətbiqi ilə alınmış sürtkünün keyfiyyət göstəricilərinin İ-40A yağının göstəricilərindən üstün olduğu da müəyyən olunmuşdur. Sənaye yağı İ-40A və işlənmiş avtomobil yağlarının tətbiqi ilə alınmış sürtkülərin keyfiyyətinin ”Armatol-238”, R-416” və “Litol-24” sürtkülərindən üstün olduğu sübut edilmişdir.

Tədqiqatlar nəticəsində dispers mühit kimi istifadə olunan mineral yağ işlənmiş yarımsintetik təyyarə mühərriki yağı ilə əvəz olunaraq sınaqları aparılmış, onların miqdarının sürtkünün keyfiyyətinə təsiri tam aydınlaşdırılmış və optimal miqdarı müəyyən edilmişdir. Dispers faza kimi istifadə olunan mineral yağın 50%-ə bərabər olan optimal miqdarı tədqiq edilən sürtkünün keyfiyyət göstəricilərinin münasibdir.

Qeyd: Bu tədqiqatlar Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının “Müasir tələblərə cavab verən plastik sürtkülərin yaradılması və istehsalın təşkili” adlı Elmi Tədqiqat Proqramı çərçivəsində yerinə yetirilmişdir.

AVTOTRAKTOR DİZELLƏRİ ÜÇÜN M-10В$_2$, M-10Г$_2$ TİPLİ MOTOR YAĞLARININ YENİ AŞQAR KOMPOZİSİYALARI

T.İ.Şamilzadə, A.Ə.Hüseynova,G.Q.Yusifzadə, T.A.Dadaşova, M.İ.Qasımova
AMEA akad. Ə.M.Quliyev adına Aşqarlar Kimyası İnstitutu
lab_djavadova@mail.ru

Müxtəlif növ sürtkü yağlarının, xüsusən avtotraktor dizellərində istifadə edilən yağların böyük əksəriyyətinin xaricdən gətirildiyini nəzərə alaraq, onların yeni analoqlarının yaradılması və istehsalının təşkili elmi - texniki, iqtisadi və strateji cəhətdən çox aktual edir.

Avtotraktor dizel mühərrikləri üçün motor yağlarının qrupuna Б, В$_2$, Г$_2$, В, Д qrup yağlar olmaqla М-8В$_2$, М-10В$_2$, Дп-11у, М-8Г$_2$, М-8Г$_2$к, М-10Г$_2$, М-10Г$_2$к, М-8ДМ, М-10ДМ, М-10ДК yağları daxildir. Avtotraktor dizel mühərrikləri üçün təyin edilən Д qrup yağlar yüksək gücləndirilmiş üfürmə ilə ağır şəraitdə işləyən sənaye traktorları, buldozerlər, tikinti maşınları və yükünü özü boşaldan avtotraktor dizelləri, eləcə də xarici istehsallı mühərriklər üçün müəyyənləşdirilmişdir.

Avtotraktor dizellərinin üfürmə və üfürməsiz, gücləndirilmiş və yüksək gücləndirilmiş şəraitdə istismarı onlarda istifadə edilən yağlara qoyulan tələblərin mütamadi olaraq artırılmasına səbəb olur. Belə ki, oksidləşməyə qarşı davamlıq xassəsinin sınaq müddətinin 50 saata qaldırılması, özlülük indeksinin 90 vahiddən yüksək olması, kül göstəricisinin aşağı salınması və s. tələblər yüksək keyfiyyətli aşqar kompozisiyasının yaradılmasını tələb edir.

Tərəfimizdən yerli və xarici baza yağlarının M-8, M-15, VHVI-4, MC-20 və aşqar paketlərinin – SAP-2055z, АМГ-3, OLOA-9999 tədqiqi ilə üfürmə və üfürməsiz iş şəraitində istismarı üçün M-10В$_2$ və gücləndirilmiş və yüksək gücləndirilmiş M-10Г$_2$ tipli motor yağlarının aşağıdakı tərkibdə sürtkü kompozisiyaları yaradılmışdır:

M-10В$_2$ tipli motor yağı
(Baza yağı M-10)
Detergent-dispersedici aşqar - AKİ -210B (metilen-bis-alkilfenolun formaldehid və AKİ-dietanolaminlə kondensləşməsi və bor turşusu ilə işlənməsi məhsulunun kalsium duzu),
Özlülük aşqarı Viscoplex-2-600 - polimetakrilat tipli aşqar,
Okdiləşməyə və korroziyaya qarşı ДФ -11 – dialkilditiofosfatın Zn duzu,
Yuyucu-dispersedici aşqar C-150 – И-20A yağında kalsium hidroksid və karbonatın kalsium sulfonatla stabilləşdirilmiş kolloid dispersiyası,
Köpüklənməyə qarşı - polimetilsiloksan ПМС-200A.

M-10Г$_2$ tipli motor yağı
(Baza yağı M-10)
SAP-2055z ,АМГ-3 -– xarici aşqar paketi,
Özlülük aşqarı Viscopol - polimetakrilat tipli aşqar,
Depressator АФК – alkifenolun kalsim duzu,
Köpüklənməyə qarşı aşqar - polimetilsiloksan ПМС-200A.

M-10В$_2$ və M-10Г$_2$ təcrübi yağ nümunələrinin fiziki-kimyəvi və istismar xassələrinin müəyyənləşdirən göstəricilərinin ГОСТ üzrə müsbət nəticələri – oksidləşməyə qarşı davamlığı (40 və 50 saat sınaq müddəti ərzində yaranan çöküntünün faizi 0,5%-dən aşağı), korroziya, yuyuculuq potensialı, yuyuculuq xassəsi və s. onların tətbiqi üçün tövsiyyəsinə əsas verir.

BENZİLAMİNLƏ FUNKSİONALLAŞDIRILMIŞ HİBRİDLƏŞMİŞ FENOLFORMALDEHİD OLİQOMERLƏRİNİN N-BUTİL EFİRLƏRİ EPOKSİ-FENOL KOMPOZİSİYA TƏRKİBİ KİMİ

M.N.Əmiraslanova, A.P.Əliyeva, Ş.R.Əliyeva, M.C.İbrahimova, R.Ə.Rüstəmov, F.A.Məmmədzadə, F.Y.Yusifzadə, P.E.İsayeva

AMEA akad. Y.H. Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu

ms.shekhla@mail.ru

Xalq təsərrüfatının və sənayenin bir çox sahələrində istifadə olunan yüksək molekullu birləşmələrin müxtəlif çeşidləri arasında fenol və onun törəmələri əsasında oliqomerlər mühüm yer tutur. Bu sıradan olan birləşmələrin yüksək istismar göstəricilərinə malik olması onların müxtəlif təyinatlı materiallar kimi geniş tətbiqini müəyyənləşdirir. Çoxsaylı tətbiq sahələri arasında fenolformaldehid oliqomerləri (FFO) və ya onların alkid, poliefir, epoksid və s. kimi müxtəlif qatranlarla kompozisiyaları əsasında qoruyucu örtüklər xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Bir çox elmi mənbələrdə FFO-ların bu təyinat üzrə effektli xüsusiyyətləri onların quruluş və funksionallığı ilə əsaslandırılır. Novolak və rezol tipli qatranların reaksiya qabiliyyəti bu baxımdan fərqli olub metilol qruplarının miqdarı və makromolekullarda yerləşməsindən asılıdır, bu qatranların hibridləşməsi vasitəsilə sonuncuların idarə edilməsi və tənzimlənməsi mümkündür. Azot saxlayan funksional qrupların oliqomer makromolekullarına daxil edilməsi isə həm funksionallığı artırmaqla bərkimə dərəcəsinin yüksəlməsinə, həm də metal səth üzərində adgeziya göstəricilərinə müsbət təsir göstərir.

Qeyd edilənləri nəzərə alaraq benzilaminlə funksionallaşdırılmış hibridləşmiş FFO-ların n-butil spirti ilə efirləşmə məhsullarının ED-20 markalı epoksid qatranı ilə örtük kompozisiyalarının fiziki-mexaniki xassələri tədqiq edilmişdir.

Hibridləşmiş oliqomerlərin sintezi məqsədilə novolak və rezol FFO-lar müvafiq olaraq turş və qələvi mühitlərdə fenolun formaldehidə 1:0,85 və 1:1,2 mol nisbətində alınmışdır, bu zaman oliqomerlərdən biri 1 mol fenola görə 0,1-0,4 mol miqdarında benzilamindən istifadə etməklə modifikasiya olunmuşdur. İkinci mərhələdə novolak və rezol tipli FFO-ların 1:2 və 2:1 kütlə nisbətində həlledicidə təkrar polikondensləşməsi həyata keçirilmiş, nəhayət, alınmış hibridləşmiş oliqomerlər üçüncü mərhələdə n-butil spirti ilə turş mühitdə efirləşdirilmişdir.

Sintez olunmuş efirləşdirilmiş FFO-ların ED-20 markalı epoksid qatranı ilə kompozisiyaları örtükəmələgətirici kimi sınaqdan keçirilmişdir. Kompozisiyaların tərkibində FFO-nun faizlə miqdarı 20-80% götürülmüş, bəzi hallarda 10 küt.%-i qədər polietilenpoliamindən bərkidici kimi istifadə edilmişdir. İlkin rezol və novolaklar əsasında kompozisiyalar qeyri-bircinsli örtüklər əmələ gətirdiyindən qənaətbəxş nəticələr alınmamışdır. Hibridləşmiş FFO-lar əsasında Cт-3 markalı polad lövhələrin səthində otaq şəraitində 24 saat quruma müddətində alınmış epoksi-fenol örtük kompozisiyalarının fiziki-mexaniki xassələri - zərbəyə davamlığı, elastikliyi, M-3-ə görə bərkliyi, adgeziyası müvafiq ГОСТ-lar üzrə təyin edilmişdir. Bərkidicidən istifadə olunduğu bir çox hallarda, əsasən ilkin rezol və ya novolakın tərkibində benzilaminin 1 mol fenola görə 0,3 moldan artıq miqdarından istifadə olunduğu zaman qarışığın strukturlaşmasına baxmayaraq, örtüyün bərkliyinin yüksəlməsinə səbəb olmuşdur (~1 ş.v.-ə qədər). Bir qayda olaraq hibridləşmiş oliqomerin efirinin epoksid qatranına kütlə nisbəti 3:2 optimal qəbul edilmişdir.

Analoji olaraq n-butil spirti ilə efirləşdirilmiş hibridləşmiş FFO-ların müxtəlif vəsfi və miqdari tərkibli nümunələri ilə epoksi-fenol örtük kompozisiyalarının fiziki-mexaniki xassələri tədqiq edilmiş, novolak və rezolun kütlə nisbətindən, sonunculardan hansının modifikasiya olunmasından, azotlu modifikatorun 1 mol fenola görə miqdarından, kompozisiyanın miqdari tərkibindən, bərkidicinin istifadə olunmasından və s. asılılıq qanunauyğunluqları öyrənilmiş, yüksək fiziki-mexaniki xassələrə malik olduğu müəyyən edilmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, efirləşdirilmiş oliqomerlər əsasında örtüklər yüksək parlaqlığa malikdir, kompozisiyalar qeyri-polyar həlledicilərdə yaxşı həll olur, lakin efirləşdirmədən sonra son məhsulun tərkibində qalan n-butanolun artıq miqdarı boya və lak sənayesində geniş istifadə olunan həlledici olduğundan digər həlledicidən istifadə edilməsinə ehtiyac yaranmır.

Örtük kompozisiyaları metal avadanlıqların səthində qoruyucu örtüklər kimi tövsiyə edilir.

СИНТЕЗ АЗОТСОДЕРЖАЩИХ ГИБРИДНЫХ ФЕНОЛФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ ОЛИГОМЕРОВ И ИХ ЭТЕРИФИКАЦИЯ Н-БУТАНОЛОМ

М.Н.Амирасланова, А.П.Алиева, Ш.Р.Алиева, Р.А.Рустамов, Ф.А.Мамедзаде, П.Э.Исаева

Институт нефтехимических процессов им. акад. Ю.Г.Мамедалиева НАН Азербайджана

ms.shekhla@mail.ru

Фенолформальдегидные олигомеры (ФФО) известны, как одни из первых синтетических высокомолекулярных соединений. Благодаря наличию реакционноспособных функциональных групп и фрагментов, гибкости управления процессами отверждения во время эксплуатации, по сей день представляет интерес их использование в качестве композиционных составов различного назначения, к примеру, клеевых, связующих, теплоизоляционных материалов, герметиков, пропиточных составов, защитных покрытий и т.д. [1-4].

Проведенные ранее исследования на примере этерифицированных н-бутанолом гибридных ФФО на основе модифицированных бензогуанамином резольных и новолачных ФФО [5,6] показали, что введение азотсодержащих функциональных групп и фрагментов в олигомерные макромолекулы положительно влияет на адгезионные свойства при применении их в качестве пленкообразующих составов. Также структурные изменения наряду с повышением функциональности способствуют образованию плотной олигомерной сетки, в результате чего достигаются высокие адгезия, эластичность, твердость и т.д.

Учитывая вышеизложенное, в настоящей работе приведены результаты исследований по синтезу функционализированных бензиламином ФФО и продуктов их этерификации н-бутанолом.

Процесс ведется в три стадии. В первой стадии получены ФФО резольного и новолачного типов при мольном соотношении фенола к формальдегиду 1:1.2 и 1:0.85 в щелочной и кислотной средах соответственно. При этом один из полученных олигомеров был модифицирован бензиламином в количестве 0.1-0.4 моль в расчете на 1 моль фенола. Во второй стадии проведена поликонденсация резольного и новолачного олигомеров в кислой среде (pH=3-4) в течении 3-4 часов. Массовое соотношение олигомера к растворителю составляет 1:1.5, что соответствует ~ 40 %-ному раствору смеси олигомеров в диоксане. Выделяемая во время поликонденсации вода отгонялась с помощью насадки Дина-Старка.

Полученные во второй стадии продукты этерифицированы н-бутиловым спиртом в кислой среде с последующей отгонкой тройной смеси бутанола, воды и остаточного от II стадии растворителя – диоксана – по известной методике. В результате получены бутанольные растворы этерифицированных ФФО красно-бурого цвета. Следует отметить, что отгонка избыточного н-бутилового спирта не представляет важности при их эксплуатации, ввиду возможности его применения в качестве растворителя для лакокрасочных материалов, что уменьшает расход

растворителя при получении пленкообразующих композиционных растворов. Как показали исследования, введение бутокси-групп в состав олигомерных макромолекул положительно влияет на растворимость олигомеров в неполярных растворителях (к примеру, в сольвенте), совместимость с другими смолами при получении композиций и на физико-механические показатели покрытий на основе последних: адгезию, эластичность, твердость, блеск и т.д.

Учитывая вышеизложенное, полученные олигомеры рекомендуются в качестве эпокси-фенольных композиционных составов. В настоящее время проводятся исследования по изучению физико-механических свойств покрытий на их основе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ashpina Olga. Formaldehyde, resin, plywood // The chemical Journal.– 2016.–№ 3.– pp. 24-30

2. Амирасланова М.Н., Мустафаев А.М., Ибрагимова М.Дж., Рустамов Р.А., Юсифзаде Ф.Ю., Исаева П.Э., Мамедзаде Ф.А., Алиева А.П. Исследование физико-механических свойств защитных покрытий на основе азотсодержащих моноалкил(C_8-C_{12})фенолформальдегидных олигомеров, привитых с соевым маслом // Журнал «Пластические массы».– 2018.– № 11-12.– стр. 47-50

3. Рудницкая Ю.Р., Панфилов Д.А., Лавров Н.А. Огнестойкие эпоксидно-новолачные пенопласты // Пластические массы.– 2020.– № 11-12.– стр. 41-44

4. Алиева А.П., Мамедзаде Ф.А., Амирасланова М.Н. Эпоксидно-фенольные покрытия // Журнал «Промышленное производство и использование эластомеров». –2018. – № 1.–стр. 8-13

5.Amiraslanova M.N. The covering composite materials based on ethers of hybridized phenol formaldehyde oligomers / Материалы 4-ой научно-практической конференции с международным участием на тему "Новые материалы, химические технологии и реагенты для промышленности, медицины и сельского хозяйства на основе нефтехимического и возобновляемого сырья".– г. Уфа.– 2017.– стр. 14-20

6.Амирасланова М.Н. Композиция на основе этерифицированного н-бутанолом гибридного фенолформальдегидного олигомера в качестве связующего для минерального наполнителя // Журнал «Перспективные материалы».– 2015.– №2– с.19-23

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИ ВУЛКАНИЗОВАННЫХ НАНОКОМПОЗИТОВ

Н.Т.Кахраманов, А.Д.Гулиев, С.С.Алиева, Г.Д.Гейдарова
Институт полимерных материалов НАН Азербайджана
najaf1946@rambler.ru

Для улучшения свойств полимеров, как правило, используют различные методы модификации, позволяющие в той или иной степени подойти к получению композитов с улучшением конкретных характеристик. Так, например, введение дисперсного наполнителя, пластификатора, стабилизатора или получение полимерных смесей, их физическая или химическая модификация позволяли в определенной степени подойти к получению композитов с заранее заданными свойствами. Использование нанонаполнителей, также, позволило внести новые понятия и теоретическую подоплеку к интерпретации надмолекулярной структуры и свойств нанокомпозитов [1].

Поистине революционными были исследования начатые под руководством профессора С.И. Вольфсона, который предложил, по сути дела, новый подход к

получению динамически вулканизованных композитов. Это направление исследований открывает новые возможности механо-химического синтеза композитов в процессе реакционной экструзии [2]. Вместе с этим, в литературе приводятся весьма скудные сведения относительно изучения вопросов, связанных с закономерностями фазовых переходов в динамически вулканизованных композитах на основе несовместимых полимерных смесей, в особенности при переходе из твердого в высокоэластическое и вязкотекучее состояния.

В связи с вышеизложенным, целью проводимых исследований являлось исследование термомеханических свойств динамически вулканизованных нанокомпозитов с учетом современных подходов при оценке их структурных особенностей и фазовых переходов.

Перед тем, как приступить к исследованию термомеханических свойств нанокомпозитов необходимо было, прежде всего, разобраться с вопросами, связанными с совместимостью смешиваемых полимерных компонентов. В данном случае, в качестве объекта исследования используются несовместимые полимерные смеси на основе РПП и СКН различных марок. В связи с чем, возникала необходимость использования компатибилизатора-совместителя, способного обеспечить смешиваемость компонентов смеси и их технологическую совместимость. С этой целью в качестве компатибилизатора использовали **Exxelor-** привитой сополимер полипропилена с малеиновым ангидридом **(ППМА),** введение которого даже при небольших его концентрациях способствует заметному улучшению свойств композиционных материалов [2]. Известно, что при смешении несовместимых компонентов смеси на надмолекулярном уровне образуется, явновыраженная двухфазная система. В задачу исследования входило добиться равномерного диспергирования наночастиц и компатибилизатора по всему объему полимерной смеси. Есть основание полагать, что основная роль **ППМА** должна заключаться в том, чтобы, равномерно распределяясь преимущественно в граничных зонах контакта эластомера с макроцепями РПП, способствовать формированию относительно небольших по размеру эластомерных фаз, при котором создаются благоприятные условия для смешиваемости и технологической совместимости полимерных компонентов смеси. Однако, простое смешение компонентов смеси не всегда может способствовать формированию необходимой структуры термоэластопласта. Экспериментально нами было установлено, что преимущественно этот процесс возможен при концентрации СКН в составе РПП не ниже 40%масс. Ранее, в работах [3] нами также был показан предполагаемый механизм процесса технологической совместимости смешиваемых разнополярных компонентов смеси, согласно которому свойства термоэластопластов в двухфазной системе формируются в зависимости от соотношения жестких и эластичных блоков РПП и СКН. При этом, жесткие блоки РПП после разбавления в среде эластомера и физического взаимодействия между собой образуют домены, которые выполняют своеобразную роль полифункциональных узлов, ответственных за прочность термоэластопластов. Отсутствие химических связей между жесткими блоками РПП способствуют сохранению текучести расплава при повышенных температурах, что имеет исключительно важное значение для обеспечения перерабатываемости термоэластопластов методами литья под давлением и экструзии.

Преимущество динамически вулканизованных композитов заключается в том, что при низких концентрациях перекисных сшивающих агентов межцепная сшивка происходит преимущественно в фазе СКН за счет большого числа двойных связей и соответственно метиленовых групп расположенных в α-положении к винильным группам. При более высоких концентрациях ПД межцепная сшивка протекает не только в дисперсной фазе СКН, но и в жестких доменах РПП по третичным углеродным атомам, что безусловным образом способствует образованию

густосетчатой пространственной структуры, предотвращающий возможность переработки сшитого термэластопласта на стандартных оборудованиях. Поэтому, в задачу исследования входило определение той минимальной концентрации ПД, при котором формируется структура динамически вулканизованного композита. В этой структуре сшивка протекает преимущественно по эластомерной фазе. В данном случае следует принять во внимание и сам наполнитель, представляющий собой наноразмерный бентонит. Роль наночастиц бентонита в данном случае заключается в усилении прочности нанокомпозита.

Для того, чтобы разобраться с особенностями структуры динамически вулканизованных нанокомпозитов представлялось интересным исследования термомеханических свойств проводить в два этапа. На первом этапе исследуется влияние концентрации наночастиц бентонита на закономерности фазовых переходов из одного состояния в другое. Далее, на втором этапе исследуется влияние концентрации ПД или серы на процесс вулканизации нанокомпозитов, в результате которого устанавливается та допустимая минимальная концентрация сшивающих агентов, которые обеспечивают возможность получения динамически вулканизованных нанокомпозитов, способных перерабатываться методами литья под давлением или экструзии.

1. Ашуров Н.Р., Долгов В.В., Садыков Ш.Г., Усманова М.М. Нанокомпозиты полимеры этилена, наполненные слоистыми алюмосиликатами, 2016. Ташкент: «Фан». АН Узбекистан.183с.
2. Вольфсон С.И. Термоэластопласты- конструкционные материалы нового поколения //Химия и бизнес.2001, №1, с.30-40.
3. Кахраманов Н.Т., Азизов А.Г., Осипчик В.С.,Мамедли У.М., Арзуманова Н.Б. Наноструктурированные композиты и полимерное материаловедение. //Пластические массы, Москва, 2016, №1-2, с.49-57.

НАНОКОМПОЗИТЫ ЭТО ПЕРСПЕКТИВНЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

И.В.Байрамова, С.С.Алиева, Г.Д.Гейдарова
Институт полимерных материалов НАН Азербайджана
najaf1946@rambler.ru

Полученные на основе нанокомпозитов полимерные материалы,, представляют большой интерес для практического использования в самых различных областях техники: машиностроении, сельском хозяйстве, автомобилестроении, судостроении, военной и военно-космической технике и т.д. Полимерные нанокомпозиты – это материалы, обладающие уникальным сочетанием свойств в сравнении с обычными дисперсно наполненными полимерными системами. Полимерные нанокомпозиты на основе алюмосиликатов слоистого типа, содержат молекулы полимера, внедренные в межслоевое пространство, образуя наполненные силикаты. В этом случае гидратированные ионы щелочных или щелочноземельных металлов оказывают положительный эффект нейтрализуя отрицательный заряд, которые несут изоморфные структуры, заменяя катионы Mg или Al, находящиеся внутри силиката. Внедрение полимерных молекул, приводящих к так называемым «гибридам включения», может проходить в ходе замены гидратированных молекул, содержащихся в межслоевом пространстве, молекулами полимеров, содержащих функциональные группы, обладающие ион-дипольным моментом [1].

Наибольшее внимание стало уделяться к таким наполнителям пластмасс как глина, монтмориллонит и т.п. Композиция полимер-глина делятся на три основных вида: стандартный композит, где глина действует как обычный наполнитель, интеркалированный нанокомпозит, состоящий из регулярных фрагментов полимера, находящихся между слоями глины, и деламинированный нанокомпозит, где слои толщиной порядка нанометра, распределены в матрице, образуя монолитную микромасштабную структуру. Последний тип представляет особый интерес, потому что предполагает максимальное взаимодействие полимера с глиной, делая поверхность слоев доступной для полимера. Это должно привести к самым серьезным изменениям в механических и физических свойствах.

Разработан ряд полимерных гранулированных минерализаторов (ПГМ) для кондиционирования воды ионами, кальция, магния, калия, натрия, серебра, сульфатами и хлоридами в замкнутых экологических объектах. Данные материалы представляют собой цилиндрические гранулы диаметром 1-2 мм и длиной 2-8 мм и состоят из комплекса измельченных минеральных солей и полиэтилена низкого давления [2].

В связи с возрастанием требований к деталям автомобилей и с учетом эксплуатационных свойств их использования специалисты предпочитают использование стеклонаполненных материалов на основе полипропилена. В сравнении с минералонаполненными композициями полипропилена их отличает повышенная жесткость, теплостойкость и ударная прочность. Стеклонаполненный полипропилен типа «Армлен» нашел широкое применение в таких ответственных изделиях, как корпусные и каркасные детали системы отопления, нагруженные крыльчатки вентиляторов охлаждения и отопления, а также в деталях, работающих в контакте с горячим антифризом. К последним относятся бачки радиаторов охлаждения двигателя и отопителя и отводящие патрубки к ним, пластмассовый переходники под шланги, кран отопителя [3].

Одним из вариантов рыночного использования отходов резиновых изделий, как источника вторичного сырья, является их измельчение различными способами и применение полученной крошки в составе композиционных материалов как неактивного наполнителя. На основе смеси термопластичного полимера и измельченной резины были получены новые композиционные материалы – резинопласты.

Введение в термопластичные полимеры жестких наполнителей приводит к ухудшению деформационных свойств материала. Показано, что с ростом содержания минеральных частиц в полимерной матрице наблюдается смена механизма деформирования от пластического, посредством распространения шейки, к квазихрупкому – разрушению образца при образовании шейки. Предельная степень наполнения, при которых происходит утрата материалом пластических свойств, зависит от способности матрицы к ориентационному упрочнению.

В последние годы были достигнуты определенные успехи в области разработки теории и технологии получения композиционных материалов, дисперсных и армирующих средств, теории неоднородных сред – оптимального армирования, физики и механики деформационного упрочнения и прочности композиционных материалов с широким спектром строения, свойств и областей применения [3].

На основании вышеизложенного можно констатировать, что минеральные наполнители вносят существенный вклад в направлении улучшения ряда качественных показателей промышленных полимеров. Разработка и исследование полимерных композитных материалов позволяет получить материалы конструкционного назначения с заданными эксплуатационными свойствами.

Литература:

1. Берлин А.А., Вольфсон С.А., Ошман В.Г. Принципы создания композиционных материалов. М.: Химия, 1990. 240 с.
2. Кахраманов Н.Т., Азизов А.Г., Осипчик В.С., Мамедли У.М. Наноструктурированные композиты и полимерное материаловедение (обзор). //Пластические массы. 2016, №1-2, с.49-57.
3. Иванчев С.С., Озерин А.Н. Наноструктуры в полимерных системах. //Высокомолекул.соед.2006, т.48,№8Б, с.1541-1544.

СИНТЕЗ ТРИЭПОКСИКЕТОНОВ И ИХ МОДИФИЦИРУЮЩИХ СВОЙСТВ ДЛЯ СМОЛЫ ЭД-20.

Н.Х.Гусиев, А.М.Гараманов, С.Н.Аллахвердиева, М.М.Ибрагимова , Х.А.Мамедова, У.А. Худиева

Институт полимерных материалов НАН Азербайджана

husiyev2019@mail.ru

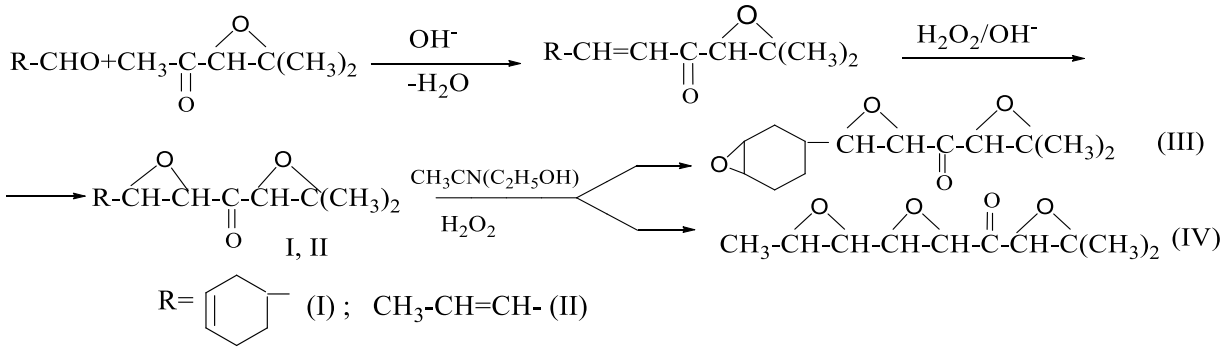
Композиционные материалы на основе эпоксидных олигомеров нашли широкое применение в различных отраслях народного хозяйства благодаря высокой адгезии, высокой теплостойкости, низкой хрупкости, малой усадкости. Наряду с положительными свойствами отвержденных эпоксидных композиций возникает группа проблем, обладающие хрупкими, малоэластичными, низкой термо- и свето-стойкостью, что ограничивает их использование в разных областях техники [1].

Для устранения этих недостатков (эластичности, прочности и ударной вязкости), а также для получения эпоксидных смол, обладающих высокими прочностными показателями, в качестве модификатора в состав смолы ЭД-20 вводят активные разбавители-модификаторы, уменьшающие их вязкость , повышающие эластичность и жизнеспособность[1].

Продолжая работу, по синтезу и изучению модифицирующих свойств в эпоксидных композициях моно- и диэпоксикетонов алифатического и алициклического рядов [2,3], целью данной работы-расширение ассортимента эпоксидных соединений, которые характеризуются высоким содержанием эпоксидных групп, низкой вязкостью и могут применяться в качестве активных разбавителей, улучшающих одновременно технологическую характеристику эпоксидных композиций , а также теплофизические и физико-механические свойства получаемых полимеров.

Поставленная цель достигается применением триэпоксикетонов алифатического и циклогексенового (алициклического) рядов, которые получают по известному способу [4,5] путем альдольно–кротоновой конденсации 2-метил-2,3-эпоксипентанона-4 с кротоновым и циклогексеновым альдегидом в присутствии водного раствора NaOH и эпоксидированием полученных непредельных эпоксикетонов с 28%-ным H_2O_2.

. Синтез триэпоксикетонов алифатического-2-метил-2,3,5,6,7,8-триэпоксинонанон-4 (IV) и алициклического ряда -5-метил-1,2,4,5-диэпокси-1-(3,4-эпоксициклогексан)гексан-3-он (III), осуществлен нами с высокими выходами (62–70%) согласно нижеприведенной схеме:



Триэпоксикетоны бесцветные низковязкие жидкости, в связи с чем они могут применяться в качестве активных разбавителей эпоксидных смол.

Структура и состав синтезированных соединений (I-IV) подтверждены данными элементного анализа, ИК- и ЯМР^{1}Н -спектроскопии. В ИК-спектрах соединений (I,II) обнаружены интенсивные полосы поглощения при 820, 920, 1260, 1720, 1620см$^{-1}$, характерные для эпоксидного кольца, карбонильной группы и двойной связи соответственно, а частоты в соединении III,IV для двойной связи в алифатической цепи и циклогексеновом фрагменте отсутствовали. В ЯМР^{1}Н-спектрах соединений обнаружен синглет при δ =3,17 –3,35 м.д., относящийся к метиновому протону эпоксидного кольца, а метильные группы, соединенные с атомом углерода эпоксидного цикла, обусловливают два четко выраженных синглета при δ = 1,02–1,17 и 1,30–1,35 м.д.

Синтезированные триэпоксикетоны ((III,IV) испытаны в качестве модификатора для создания эпоксидных композиций смолы ЭД-20, отверждаемых полиэтиленамином(ПЕПА) или малеиновым ангидридом(МА) .Исследование показали, что при введении в состав эпоксидной композиции соединений (III,IV) в пределах 10–30 масс.ч. разрушающее напряжение при растяжении образца увеличивается (по сравнению с образцами полученных отверждением ЭД-20 без модификатора) в 1,6–2,1 раза, эластичность- в 4–5,ударная вязкость- в1,2–2, теплостойкость -в 1,3–1,6, а диэлектрическая прочность возрастает в 1,5–2,5 раза.

Следовательно, полученные физико-механические показатели опытных образцов свидетельствуют о том, что испытуемые соединения за счет оксирановых групп участвуют в процессе сшивки при отверждении композиций и формировании трехмерной пространственной структуры полимера. Улучшение физико-механических свойств модифицированных смол можно объяснить тем, что в процессе отверждения компаундов , ПЭПА или МА вступают в химическое взаимодействие с эпоксидной смолой и модификатором. При этом эпоксидное кольцо смолы и модификатора раскрывается, образуя вторичную гидроксильную группу, которая участвует, по-видимому, в дополнительной сшивке между собой по эпоксидному кольцу, в результате чего образуется сетчатая структура, обусловливающая повышение физико-механических показателей композиций. Таким образом применение триэпоксикетонов как модификаторов-разбавителей позволяют рекомендовать синтезированные триэпоксидные соединения для использования в составе теплостойких компаундов, клеев, связующих для изготовления армированных пластиков.

ЛИТЕРАТУРА

1.Чернин И.З., Смехов Ф.М., Жердев Ю.В. Эпоксидные полимеры и композиции. 1982. 230 с

2. Курбанов С.Б., Гусейнов М.М., Гусиев Н.Х., Агаева Э.А. “Непредельные эпоксикетоны– модификаторы эпоксидной смолы” // Пласт. массы, 1988, № 5, с.47–48.

3. Гусиев Н.Х., Гараманов А.М., Абдиев О.Б.,Ибрагимова М.М., Мирмехтиева М.К.

"Диэпоксикетоны алифатического и алициклического ряда как разбавители – модификаторы эпоксидной смолы" // Пласт. массы, 2019, № 11- 12, с.27–30.
4. Курбанов С.Б., Мамедов Э.Ш., Н.Х.Гусиев, Агаева Э.А. "Синтез алициклических непредельных эпоксикетонов в условиях межфазного катализа". //Докл. АН Азерб. ССР, 1989, № 9, с. 31–35.
5. Мамедов Э.Ш., Гусиев Н.Х., Д.С.Велиева, С.Э.Гусейнова, Г.М.Фараджев "Селективные реакции непредельных эпоксикетонов по двойной связи". //Азерб. хим. жур., 2004, № 4, с.124–127.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИСТИРОЛА И (ОРТО-, МЕТА- И ПАРА-) КАРБОКСИФЕНИЛМАЛЕИНИМИДОВ

Ш.И. Гулиева[2], А.И.Алиханова[1], Т.В. Агаева [1], А.Ф.Мамедова[1], Э.А.Гараев[2], Б.А.Мамедов[1]
[1]Институт полимерных материалов НАН Азербайджана, [2]Азербайджанский медицинский университет
Guliyevashahana86@mail.ru

Композиционные полимерные материалы обладают широким спектром практических применений, доступных благодаря исключительно большому выбору сочетаний различных типов полимеров и функциональных наполнителей, а также эффективных способов получения и переработки композитов. В последние годы применение синтетических полимеров в медицине, как и в других областях народного хозяйства, связано с их уникальным комплексом физико-химических и физико-механических характеристик, возможностью их модификации в широких пределах, сравнительной доступностью сырья, возможность переработки на высокопроизводительном оборудовании.

Показана необходимость придания антибактериальных свойств полимерным материалам, которые применяются в пищевой, медицинской и сельскохозяйственной промышленностях. Приведены распространенные технологии таких полимерных материалов [Shtilman M.I. Polymers of medical-biological purpose. Moscow: Akademkniga Publ. 2006, 420 p.]

В качестве антимикробного модификатора применяли (орто-, мета- и пара-) карбоксифенилмалеимидов АМД [Guliyeva Sh.I., Alikhanova A.I.,Garayev E.A., Mammadov B.A. et al. Synthesis of carboxyphenymaleimides and study of their biological Activity properties / American Scientific Journal № (52) / 2021, p. 24-29], а в качестве полимерной матрицы может использоваться полимер по физико-химическим и термическим свойствам совместимый с полимером упаковки (ПЭ, ПП, ПС и др.).

В результате проведенного комплекса испытаний показано, что оптимальное содержание антимикробной добавки АМД в полимерной матрице не должно превышать 1,5 %. При этом, полностью сохраняются физико-механические и органолептические свойства пленки и изделий.

Нами были разработаны новые антибактериальные композиционные материалы на основе полистирола и (орто-, мета- и пара-) карбоксифенил-малеимидов. Экспериментально установлено, что исследуемые композиционные материалы обладают активными антимикробными и фунгицидными свойствами [Позднеев О.К. Медицинская микробиология. М., 2001].

Эти композиционные материалы могут применяться в медицине в качестве санитарно-бытовых изделиях, в облицовках стен, в оборудованиях, а также в качестве

средства для обработки ран, одежды медперсонала, перчатки, в одеждах, в постельном белье, и т.д.

Кроме того, они могут быть использованы в быту в качестве пленки для мусорных мешков, в облицовочных материалах, также как предметы личной гигиены и домашнего обихода, комплектующие для ванн и санузлов, изделия для спорта и т.д.

AŞAĞISIXLIQLI POLİETİLEN VƏ GƏDƏBƏY MİSGİNLİ GİLİ ƏSASINDA KOMPOZİSİYALAR

V.C.Cəfərov, M.Ə.Mənəfov, S.Ə.Bektaşi, M.C.Rəcəbova, S.M.Xəlilova, K.G.Əmiraslanova

AMEA Polimer Materialları İnstitutu

valeh_ani @mail.ru

Elmi texniki tərəqqinin inkişafı dövründə qlobal problemlərdən öncülü ekoloji tarazlığın saxlanılması və təbii sərvətlərin səmərəli və məqsədyönlü istifadə olunmasıdır. Sənayedə tələb olunan məhsulların miqdarı artdıqca onların istehsal sahələri çoxalır və ekoloji gərginliyin artmasına səbəb olur. Polimerlərin (tullantıları) istehsalı zamanı alınan yan məhsullar ətrafa atılır, ətraf mühitin çirklənməsi baş verir və ekoloji gərginlik yaranır. Məsələnin həlli baxımından vacibi, tullantı məhsulların utilləşdirilməsidir. İstehsalat və məişət tullantılarının utilləşdirilməsi üçün onların təkrar emala düçar olunması tədqiqat hədəfinin seçilməsində məqsədyönlü hesab olunur.

Yüksək istismar xassələrinə malik polimer kompozisiya materiallarının alınması üçün komponentlərin optimal nisbətlərinin təyini əsas amil sayılır. Doldurucuların təbiətindən, dispersliyindən, funksianalığından, miqdarından, asılı olaraq onların optimal nisbətlərinin seçilməsi qarşıya qoyulan məqsədə nail olmaq əsas şərt sayılır. Sistemdə iştirak edən mətrisin və doldurucunun tərkibi, onların fəal səthi arasında qarşılıqlı əlaqə mövcudluğu, mətris ilə doldurucu arasında fiziki-mexaniki və kimyəvi əlaqənin əmələ gəlməsinə səbəb olur.

Aparılan təcrübələrin nəticələrinə əsasən qeyd edilən parametrlər kompozitin keyfiyyət dəyişməsinə müsbət təsir göstərməklə, onların tətbiq sahələrinin genişləndirilməsinə imkan yaradır.

Təqdim olunan tədqiqat işi aşağısıxlıqlı polietilen və onun tullantılarından mətris kimi, Gədəbəy Misginli gilindən doldurucu kimi istifadə etməklə, müxtəlif nisbətlərdə kompozisiyalar hazırlanmış və onların fiziki-mexaniki göstəriciləri təyin olunmuşdur. Kompozitlərin çəki % nisbətlərini dəyişməklə yeni tərkibli nümunələr alınmış və göstəriciləri təyin olunmuşdur.

Alınan nəticələr cədvəldə göstərilmişdir.

Cədvəl

Aşağısıxlıqlı polietilen əsasında kompozitlərin göstəriciləri

Komponentlərin tərkibi %	Dartılma qüvvəsi σ, MPa	Nisbi uzanma ε		ƏAG qr/10dəq
		mm	%	
*PE:**dol - 100	11,3	31,0	126	axmadı
PE:dol - 70:30	13.3	10,5	42	0,32
PE:dol - 60:40	13.2	7,3	29	0.30
PE:dol - 50:50	11.0	7,0	28	0.34
PE:dol - 40:60	16,0	6,0	24	axmadı
PE:dol - 30:70	17,3	6,0	24	axmadı

* PE-10803-020 doldurucu-106 mkm

** Gədəbəy Misginli gili

Cədvəldən göründüyü kimi dartılma zamanı qırılma qüvvəsinin 11,3 MPa-dan-17,3 MPa-dək yüksəlməsi və nisbi uzanmanın 126%-dən 14%-dək azalması müşahidə olunur və nəticədə keyfiyyətli kompozisiyaların alınmasına nail olunur.

Təcrübələrə əsasən alınan PKM sənayenin müvafiq sahələrində istifadəsi qənaətbəxş hesab olunur.

ПОЛУЧЕНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ АБС

Л.Ш.Аббасова, А.Ф.Маммедова, Б.А.Маммедов

Институт полимерных материалов НАН Азербайджана

Наличие антибактериальных свойств у полимерных материалов и их безвредность для человеческого организма является одним из важнейших условий их использования в медицине, пищевой промышленности и в быту. Одной из наиболее широко применяемых технологий получения антимикробных полимерных материалов является использование природных и синтетических противомикробных добавок при преработке полимерных композиционных материалов. Следует отметить, что смывание добавок в течении короткого периода времени с поверхности антибактериальных композиционных материалов, полученных при использовании низкомолекулярных добавок, снижает срок их эксплуатации, а также оказывает негативное влияние на другие свойства этих материалов [1].

В ряде исследований представлена информация об олигомерах и полимерах, содержащих в составе биологически активные салициловые фрагменты, и о получении на их основе антибактериальных композиционных материалов [2,3].

В связи с этим путем взаимодействия салициловой кислоты олигоэтиленового макромономера и исследованы в качестве биологически активных полимерных добавок с целью получения антибактериальных композиционных материалов на основе АБС (акрилонитрил-бутадиен-стирол).

Были исследованы антибактериальные свойства полученных композиционных материалов и определены возможности их применения. В качестве тест-культур использовали такие микромицеты, как Aspergillus niger, A.ochraseus, Penicillium cuclopium, Cladosporium herbarium, Fusarium moniliforme и F.oxysporium. Выращивание грибков на поверхности исследуемого композиционного материала проводилось

помещением его в питательную среду (агарированный солодовый сок) на 1 месяц (рис. 1).

До высаживания через 30 дней после высаживания

Рис. 1. На основе олигоэтилированного эфира салициловой кислоты от массы АБС

После истечения времени композиционный материал был исследован под микроскопом и сопоставлен с исходным состоянием. Было обнаружено, что ни в одном из исследованных композиционных материалов не происходит ни визуальных, ни микроскопических изменений. Этот факт можно рассматривать как показатель их устойчивости к грибкам.

Таким образом, исследование антибактериальных свойств композиционных материалов на основе олигоэтиленового эфира салициловой кислоты и АБС показало, что эти материалы обладают бактерицидными и фунгицидными свойствами, сохраняя основных эксплуатационных показателей АБС.

Литература

1. Афиногенов Г.Е., Панарин Е.Ф. Антимикробные полимеры. Санкт-Петербург: Гиппократ 1993.
2. Донцова Э.П., Жарненкова О.А., Снежко А.Г., Узденский А.В. Полимерные материалы с антимикробными свойствами ПЛАСТИК С.№1-2 (131) 2014.
3. Расулзаде Н.Ш., Сафарова Г.М. Синтез и исследование потенциальных биологически активных олигоалкиловых эфиров ацетилсалициловой кислоты // Евразийский Союз Ученых, 2017, № 5 (38), с. 76-79

ЭПОКСИКОМПОЗИЦИЯ НА ОСНОВЕ ТРИГЛИЦЕРИДА САХАРИН-6-КАРБОНОВОЙ КИСЛОТЫ

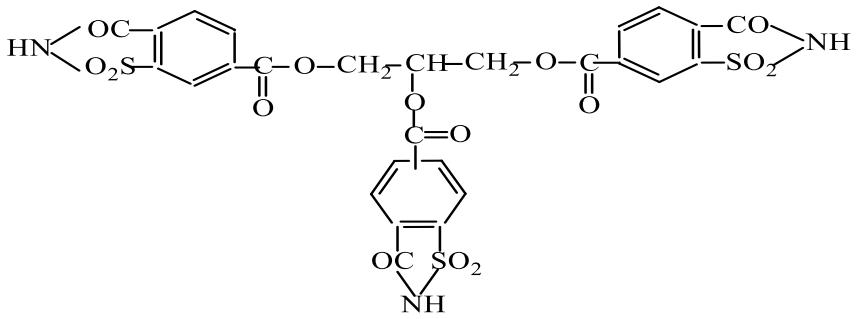
Э.Т.Асланова, М.Н.Рашидова, А.А.Мамедова, С.Я.Гейдарова

Институт полимерных материалов НАН Азербайджана

E-mail:ipoma@science.az

Известно, что эпоксидные смолы, в частности диановые, используются после введения отвердителей. Учитывая то, что большинство эпоксидных композиционных материалов в отвержденном виде обладают хрупкостью, ухудшающей физико-механические свойства полученного материала, часто в композицию вводятся соединения, обладающие пластифицирующим свойством, например, эфиры и соединения, содержащие в своем составе группы, способные отверждаться по эпоксигруппам смолы.

В связи с этим нами синтезирован триглицерид (ТГ) сахарин-6-карбоновой кислоты следующего состава:



Наличие в составе этого соединения эфирных и имидных групп дает нам возможность использовать его в качестве отвердителя- пластификатора эпоксидной смолы ЭД-20.

Отверждения разработанных композиций изучались методами термического анализа, на дериватографе системы «Паулик-Паулик-Эрдей». Оптимальное количество отвердителя и ускорителя найдено методом термогравиметрии по кривым ТГ.

Было установлено, что процесс отверждения начинается при повышенном температурном режиме 160˚С и проходит через экзо-пик отверждения при 175˚С, а процесс полного отверждения завершается при 200˚С, но такой высокотемпературный режим не желателен, т.к. с ростом температуры отверждения, возрастает внутреннее напряжение, что часто приводит к ухудшению физико-механических свойств композиции. Снижение температуры отверждения достигается введением в состав эпоксидной композиции ускорителя УП 606/2 (2,4,6-тридиметиламинометил) фенол в количестве 1 масс.ч. на 100 масс.ч. ЭД-20. В результате этого, отверждение смолы начинаясь при 45ºС достигает экзо-пика при 65ºС и завершается при более низкой температуре – 110˚С.

Опытным путем установлено, что оптимальное количество отвердителя ТГ составляет 20 вес.ч. на 100 вес.ч. смолы. При таком соотношении термостойкость эпоксидной композиции и ее физико-механические показатели достигают своего наибольшего значения. Разработанный композиционный материал обладает термостойкостью, теплостойкостью, а также термогравиметрическим индексом (ТГИ), позволяющим судить о температуре, при которой он теряет свои эксплуатационные свойства в течение 20 тыс. часов. Методами ДТА и ТГА были определены термические свойства полученных эпоксидных композиций: для ЭД-20+ТГ сах.-6-карб. кисл. ($E_{акт.}$ = 255,72 кДж/моль, период полураспада т/2=58,5 мин, температура полураспада=295˚С, ТГИ=120ºС); для ЭД-20+ТГ сах.-6-карб. кисл. + УП 606/2 ($E_{акт.}$ = 259,6 кДж/моль, период полураспада т/2=60,7 мин, температура полураспада=310˚С, ТГИ=127,55ºС).

Также были изучены некоторые физико-механические свойства полученной эпоксидной композиции: для ЭД-20+ТГ сах.-6-карб. кисл. (предел прочности при растяжении=53-57 МПа, относительное удлинение ε=3,8-4%); для ЭД-20+ТГ сах.-6-карб. кисл. + УП 606/2 (предел прочности при растяж.= 55-60 МПа, относительное удлинение ε=4-4,3%).

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о том, что синтезированный ТГсахарин-6-карбоновой кислоты может успешно применяться при изготовлении электроизоляционных материалов в электронике и электротехнике.

1-NAFTİLAMİNİN OKSİDLƏŞMƏ-POLİKONDENSLƏŞMƏ REAKSİYALARININ TƏDQİQİ

G.N.Abaszadə, D.N.Əliyeva, Ç.H.İsmayılova, B.Ə.Məmmədov
AMEA Polimer Materialları Institutu
E-mail: ipoma@science.az

Aromatik poliaminlər və onların əsasında alınan oliqomer və polimer birləşmələr lak-boya maddələrinin alınmasında və epoksid qatranları əsasında müxtəlif təyinatlı kompozisya materiallarının yaradılmasında geniş istifadə olunur. Aromatik aminlərin polikonyuqə olunmuş əlaqələr sisteminə malik polifunksional makromolekulyar birləşmələri də yeni polimer materiallar yaradılması probleminin həll edilməsi baxımından diqqəti cəlb edir. Belə ki, bu tip birləşmələr həm istiliyə və radiasiyaya davamlılıq, yarımkeçirici və paramaqnetizm, katalitik fəallıq və s. kimi xassələrə, həm elementar manqalarda olan aromatik amin qruplarına xas olan kimyəvi çevrilmələrə daxil olmaq qabiliyyətinə, həm də əriyə və müəyyən həlledicilərdə həll edilə bilmə xüsusiyyətlərinə malik olurlar.

Bununla əlaqədar olaraq, 1-naftilaminin bəzi oksidləşdiricilərin (NaOCl, H_2O_2 və persulfatlar) iştirakı ilə oksidləşmə polikondensləşmə reaksiyalarının (OPR) qanunauyğunluqları və alınan məhsulların tərkibi, quruluşu və bəzi xassələri tədqiq edilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, 1-naftilamin NaOCl məhlulu (pH=10) əlavə etdikdə 323÷373 K temperatur intervalında OPR-na girib oliqomer məhsullar əmələ gətirir. 1-NA və oksidləşdiricinin ekvimol miqdarlarında 323 K-də 4 saat ərzində oliqomer məhsulun çıxımı ~15% təşkil edir və temperaturun 353 K-ə qədər yüksəlməsi ilə oliqomerlərin çıxımı ~2.5 dəfə artır. 1-NA-nın qələvi mühitdə OPR-nın sürəti ilk anlarda daha yüksək olur: oliqomer məhsulların çıxımı 1; 3; 4; 8 və 10 saat ərzində uyğun olaraq 13; 30; 42; 50 və 55% təşkil edir. 1-NA:NaOCl (mol) nisbətini 1:1-dən 1:4-ə kimi dəyişdirdikdə pH=10, T=353 K və τ=5 saat şəraitində oliqomer məhsulalrın çıxımını ~62%-ə kimi artırmaq mümkündür. Mühitin pH-ının 7.5÷14 intervalında dəyişdirilməsi göstərdi ki, prosesi pH=10÷11 intervalında apardıqda oliqomer məhsulların çıxımı daha yüksək olur.

Tədqiqatlar göstərdi ki, 1-NA turş mühitdə NaOCl iştirakı ilə intensiv şəkildə oliqomer məhsul əmələ gətirir. Turşunun sistemdə miqdarının artırılması həm reaksiyanın sürətinin, həm də oliqomer məhsulların çıxımının kəskin şəkildə yüksəlməsi ilə nəticələnir. Belə ki, T=323 K, 1-NA:NaOCl=1:3 (mol) və τ=3 saat şəraitində pH-ın 5; 3; 1.5 və 0.5 qiymətlərində oliqomer məhsulların çıxımı ~60; 72, 81 və 90% təşkil edir. Turş mühitdə də NaOCl:1-NA mol nisbətinin 1÷4 intervalında artırılması həm prosesin sürətinin, həm də oliqomer məhsullarının çıxımının yüksəlməsinə səbəb olur; T=323K, pH=5, τ=6 saat şəraitində anilin:NaOCl (mol) nisbətinin 1:(1.5; 2; 2.5; 3 və 4) qiymətlərində oliqomerlərin çıxımı müvafiq olaraq 21; 30; 47; 56; 63 və 81% təşkil edir.

Müəyyən edilmişdir ki, 1-naftilamin H_2O_2–nin suda məhlulu iştirakı ilə 343÷368 K temperatur intervalında oksidləşmə polikondensləşmə reaksiyasına girir və oliqomer məhsullar əmələ gətirir. Temperaturun 343 K–dən 368 K–nə kimi yüksəldilməsi oliqomer məhsulların çıxımının ~25%–dən 85%–ə kimi artması ilə nəticələnir. Reaksiya müddətinin 5 saata kimi və H_2O_2: NA mol nisbətinin 1.0–3.0 intervalında artırılması da oliqomer məhsulların çıxımına nəzərə çarpan müsbət təsir göstərir, lakin oliqomer məhsulların əsas kütləsi 2–3 saat ərzində əmələ gəlir. Prosesin aparılmasının optimal şəraiti: $[NA]_o$=1.5 mol/l, $[H_2O_2]_o$=3.0 mol/l, T=363 K, τ=4 saat götürülə bilər. Optimal şəraitdə oliqomer məhsulların çıxımı 93.5%–kimi yüksəlir.

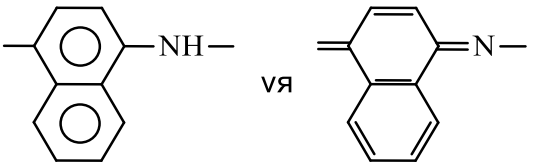
Müxtəlif şəraitlərdə sintez olunmuş oliqooliqonaftilaminin (ONA) element tərkibləri praktiki olaraq fərqlənmir və monomerin uyğun göstəricilərinə çox yaxındır. Lakin ONA–nın oksidləşmə polikondensləşmə məhsullarının molekul-kütlə göstəriciləri temperaturun və

oksidləşdiricinin miqdarının artması ilə müəyyən qədər yüksəlir. Bu oliqomer nümunələrinin molekul–kütləsinə görə paylanma əyriləri isə monomodal xarakterlidir.

1-Naftilaminin NaOCl iştirakı ilə müxtəlif şəraitlərdə alınmış OPR məhsulları $\overline{M}_n$ =330÷850, $\overline{M}_w$=660÷1290 və $\overline{M}_w/\overline{M}_n$=1.52÷2.0 intervalında dəyişən oliqomerlərdir. Alınmış məhsulların tərkibinə həm di-, tri-, tetramer və s., həm də polimerləşmə dərəcəsi ~30-dan yuxarı olan makromolekullar daxil olur.

Oliqonaftilaminin İQ−spektrində (CCl_4 məhlulunda) birli və ikili amin qruplarının udulma zolaqları 1260, 1620, 3450 və 1320, 3425 sm^{-1} (müvafiq olaraq) tezliklərində qeydə alınmışdır. Aromatik halqaların 1450-1600 sm^{-1} tezliklərində udulma zolaqlarından birli amin qrupunun 1620 sm^{-1} tezliyindəki udma zolaqları toplanaraq 1450-1622 sm^{-1} tezlik intervalında geniş udulma zolağı əmələ gətirir. 1278 sm^{-1} tezliyində müşahidə olunan udulma zolağı C−N (ikili amin qrupundakı azotun) əlaqəsinin valent rəqslərinə, 1332 sm^{-1} tezliyində zəif udulma zolağı nafiilenimin qruplaşmasına uyğun gəlir. Aromatik naftalin halqalarında C–H qruplarının qeyri-müstəvi rəqslərinə aid edilə bilən udulma zolaqları 770 sm^{-1} (dörd qonşu əvəz olunmamış −CH qruplarına müvafiq) 830 sm^{-1} (iki qonşu əvəz olunmamış CH qruplarına müvafiq) qeydə alınmışdır.

Element, kimyəvi və İQ–spektroskopiya analizlərinin nəticələri göstərir ki, NA–nın müxtəlif oksidləşdiricilərin iştirakı ilə əldə edilmiş oliqomerləri (ONA) aşağıdakı elementar manqalardan təşkil olunur:



Belə ki, ONA-nın tərkibindəki naftilamin manqalarının da həm amin, həm də xinoimin quruluşunda olma ehtimalı yüksəkdir.

Oliqonaftilaminlərin dioksanda duru məhlulları üçün çəkilmiş elektron spektrləri maksimumu ~280-295 nm-də müşahidə edilən 270-340 nm intervalında geniş udulma zolağı şəklindədir. Amin qrupundakı azot atomunun bölünməmiş elektron cütünün naftalin halqasının π−elektron buludu ilə qoşulması ilə bağlı olan bu pik ~290-295 nm-də müşahidə edilir və oliqomerlərin spektrlərində bu pikin ~10-15 nm yerdəyişməsi oliqomer makromolekulunda qoşulmuş π−əlaqələr sisteminin varlığını təsdiq edir.

1-Naftilaminin oksidləşmə polikondensləşmə məhsulları qara rəngli bərk maddələrdir, onlar həm polyar (spirt, dioksan, TQF, aseton, DMFH, piridin və s), həm də qeyri-polyar (benzol toluol, dixloretan, tetraxlormetan və s), həlledicilərdə həll edilə bilirlər. Su mühitində bu oliqomerlər yalnız pH<7 şəraitində həll edilə bilirlər.

OPR məhsulları asan əriyən maddələrdir; onlar yük altında 338÷393 K intervalında özülü-axıcı hala keçirlər. Onların axma temperaturları sintez şəraitindən, əsasən molekul-kütlə göstəricilərindən asılı olur); sintez zamanı temperaturun, oksidləşdiricinin miqdarının artırılması və pH-ın azaldılması oliqomerlərin axma temperaturunun yüksəlməsi ilə nəticələnir. ONA paramaqnit və yarımkeçirici xassələrə malikdir. Bərk halda ONA nümunələrinin EPR–spektrləri sinqlet şəklindədir (g = 2.0023 ± 0.0002, ΔH=0.512MTl), onların tərkibində paramaqnit mərkəzlərin (PMM) qatılığı sintez şəraitindən asılı olaraq (1.5÷4.2)×10^{17} spin/sm^3 intervalında dəyişir. ONA yüksəkmolekullu polimer yarımkeçiricilərə aid edilə bilər; otaq temperaturunda onun xüsusi həcmi elektrik keçiriciliyi σ = ~10^{-12}÷10^{-13} $Om^{-1}\cdot sm^{-1}$ təşkil edir, lakin temperaturun yüksəlməsi zamanı eksponensial qanunla artır (E=1.31 eV).

ВЛИЯНИЕ КОМПАТИБИЛИЗАТОРА НА СВОЙСТВА МЕТАЛЛСОДЕРЖАЩИХ НАНОКОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Н.И.Курбанова, С.К.Рагимова, Т.М.Гулиева

Институт полимерных материалов НАН Азербайджана

e-mail: ipoma@science.az

Развитие науки о наноразмерных и кластерных металлсодержащих частицах в матрицах полимеров стимулируется постоянно растущим интересом к данной проблеме во многих областях химии, физики и материаловедения. Развитию таких исследований во многом способствовало создание металлополимерных композиционных материалов, обладающих специфическими физико-механическими и эксплутационными свойствами: повышенной тепло- и электропроводностью, высокой магнитной восприимчивостью, способностью экранировать ионизирующее излучение [1].

Цель работы - исследование влияния компатибилизатора (КМ) на структуру и свойства нанокомпозитных полимерных материалов на основе полиэтилена высокого давления с применением в качестве нанонаполнителей (НН) металлсодержащих наночастиц (НЧ), стабилизированных полимерной матрицей.

В качестве НН использовали НЧ оксида меди I (Cu_2O), оксида цинка(ZnO), стабилизированные полимерной матрицей промышленного полиэтилена высокого давления, полученные механо-химическим методом в расплаве полимера. Содержание наночастиц 5 масс. %, размер 25 ± 1.0 нм, степень кристалличности — 35 ÷ 45%.

В качестве КМ нами был использован малеинизированный полиэтилен высокого давления (МПЭ), фирмы «Олента», содержащий 3.0 масс. % малеиновых групп.

Соотношение компонентов полимерных смесей (масс. %): ПЭ/НН/КМ = 100/1.0 /1.0

Нанокомпозитные полимерные материалы получены путем смешения ПЭ с КМ и металлсодержащими НН на лабораторных вальцах при температуре 130 – 135°С в течение 15 мин. Для проведения механических испытаний полученные смеси прессовали в виде пластин толщиной 1 мм при 190°С и давлении 10 МПа.

Исследованы физико-механические, теплофизические и термические свойства полученных нанокомпозитов.

Влияние НН и КМ на структуру полученных нанокомпозитных ПЭ было исследовано рентгенофазовым методом. Дифрактограммы РФА подтверждают наличие медь и цинксодержащих наночастиц в ПЭ. Рефлексы, характерные для металлсодержащих наночастиц соответствуют по картотеке ASTM ряду d_{hkl} оксида меди(I) - Cu_2O и оксида цинка (ZnO).

Выявлено, что введение в состав ПЭ только НЧ металлов не способствует увеличению физико-механически и термических свойств полученных нанокомпозитов. Введение в состав полиэтиленовой композиции одновременно и НЧ металлов и компатибилизатора приводит к увеличению как физико-механических, так и термических свойств полученных нанокомпозитов в 1.3-1.5 раз, что обусловлено, по-видимому, взаимодействием НЧ металлов с малеиновыми группами МПЭ, обуславливающей структурную модификацию композита. Энергия активации распада термоокислительной деструкции возрастает от 191.49 до 252.46 ÷ 255.23 кДж/моль, что свидетельствует о высокой термостойкости структурированного нанокомпозита.

1. Михайлин Ю.А. Полимерные нанокомпозиционные материалы //Полимерные материалы. 2009. №7. С.10-13

METAL KARBON KOMPOZİSİYALARININ ALINMASI VƏ TERMİKİ ANALİZİ

N.İ.Qurbanova, Ə.T.Alıyev, N.A.Mirzəyeva
AMEA Polimer Materialları İnstitutu
Email: nura__89@bk.ru

Son illərdə polimer matrisləri və nanoölçülü metal hissəcikləri əsasında hazırlanmış kompozit materiallara böyük maraq var ki, bu da onların katalizdən tutmuş informasiya texnikasından nanotexnologiyaya qədər geniş spektri ilə bağlıdır. Metal-karbon nanokompozitləri qiymətli praktiki xassələrə malik olan yeni nəsil materiallar kimi böyük maraq doğurur[1].

Doldurulmuş polietilen(PE) doldurulmuş termoplastiklər arasında ilk yerlərdən birini tutur. Hal-hazırda nanoölçülü dolduruculu kompozitlərin inkişafına daha çox diqqət yetirilir. Belə kompozit materiallar mikro və makro doldurucular olan kompozit materiallardan daha yüksək göstəricilərə malikdir. Polietilenə hətta kiçik miqdarda nanoölçülü doldurucunun daxil edilməsi barier xassələrini yaxşılaşdırır, fiziki xassələri, termiki stabilliyi, elektrik keçiriciliyini nəzərəçarpacaq dərəcədə artırır[2,3].

Təqdim olunan iş polietilen matrisində stabilləşdirilmiş çoxdivarlı karbon nanoborusu (ÇDKNB), nikel oksid (NiONH) və kobalt oksid nanohissəcikləri (CoONH) saxlayan kompozitlərin hazırlanmasına və onların termoqravimetrik analizinə həsr olunmuşdur. Nanokompozit PE materiallar laboratoriya vərdənəsində 130-140ºC temperaturda qarışdırılması yolu ilə hazırlanmışdır. Komponentlərin nisbəti (küt.%): PE / NHCoO, NHNiO / ÇDKNB (100/1.0/0.05).

Alınmış kompozitlərin termiki analizi aparılmış və termooksidləşdirici destruksiyanın aktivləşmə enerjisi hesablanmışdır (Cədvəl).

Cədvəl

PE / NHCoO,NHNiO / ÇDKNB -nanokompozisiya nümunəsinin termiki analizinin nəticələri

Kompozisiyanın tərkibi (küt.%.)	T_{10}, °C	T_{20} , °C	T_{50} ,°C	$\tau_{1/2}$, dəq	E_a , кC/mol
PE /100	325	345	380	63.2	191.45
PE / NHCoO / ÇDKNB (100/1.0/0.05)	370	390	420	83.1	291.38
PE / NHNiO / ÇDKNB (100/1.0/0.05)	375	380	385	75.6	267.9

Derivatoqrafik tədqiqatlar göstərmişdir ki, nikel oksidinin ND-lərinin və ÇDKNB -lərin kompozisiyanın tərkibinə birgə daxil edilməsi alınmış nanokompozitlərin termooksidləşmə stabilliyini yaxşılaşdırır.

Nikel oksid nanohissəcikləri polimer qarışığının fazalararası təbəqəsində yerləşməklə qarşılıqlı təsiri gücləndirir və bununla da strukturu möhkəmləndirərək nanokompozitin termiki davamlılığını artırır.

İşdə istifadə olunan, metal tərkibli nanohissəciklər və ÇDKNB-ı struktur elementlərinin fazalararası təbəqəsində yerləşdirən PE nanokompozitin pilləli soyudulması prosesində ərimədə heterogen mərkəzlərin tərkibinin formalaşmasına kömək edir, kristallaşma mərkəzlərinin artmasına, ümumiyyətlə kristallaşma prosesinin yaxşılaşmasına və nisbətən kiçik sferolit quruluşunun formalaşmasına səbəb olur [3] .

1. Cubin S.P., Yurkov G.Yu., Kosobudsky I.D. Nanomaterials вased on metal-containing nanoparticles in polyethylene and other carbon-chain polimers. International Journal of Materials and Product Technology. 2005. v. 23. no. 1 – 2. p. 2 – 25.

2. Юрков Г.Ю., Кондрашов С.В., Краев И.Д. Нанокоомпозиты на основе полиэтилена высокого давления и наночастиц кобальта: синтез, структура, свойства.//Авиационные материалы и технологии.2014. № S2. с.29-33.
3. Михайлин Ю.А. Полимерные нанокомпозиционные материалы. // Полимерные материалы. 2009. № 7. С.10 – 13.

$Cu(CH_3COO)_2$ VƏ SOPOLİMETİLMETAKRİLATSTİROL ƏSASINDA KOMPOZİSİYA MATERİALININ OPTİKİ XASSƏLƏRİNİN TƏDQİQİ

S.B.Məmmədli[1], Ə.H.Rəhimli[2], N.Y.Əmrahova[2], Ü.C.Ağayeva[1], D.S.Quliyeva[1]
[1]AMEA Polimer Materialları İnstitutu
[2]Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti
E-mail: aqashirinli_nurana@mail.ru

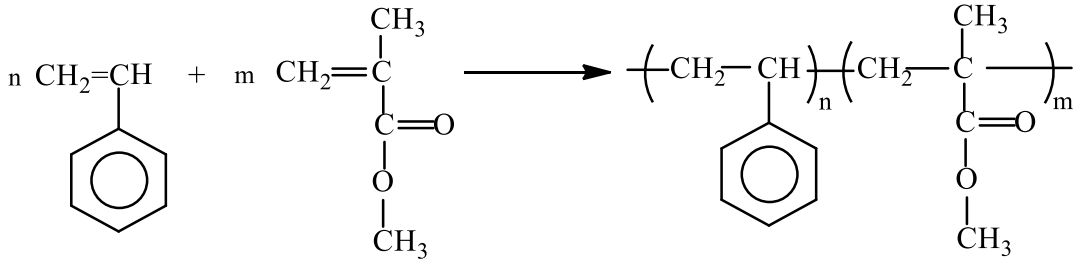
Bu gün optik məhsullar əldə etmək üçün əsasən sopolialkilmetakrilatlardan istifadə olunur, xüsusən polimetilmetakrilat, polistirol və onun sopolimerləri, polikarbonatlar, polialkilen tereftalatlar və bəzi digər termoplastiklər və termoreaktiv plastiklər.

Dünyada sənayesində stirolun ən çox istehsal olunan sopolimerləri stirol və metilmetakrilat, stirol, MMA və akrolein, stirol ilə akrilonitril hesab olunur. Sadalanan sopolimerlərin əsas mənfi xüsusiyyətləri istilik mьqavimətinin atmosfer təsirinə qarюə dayanaqlələrən aюarə olmasə və ən əsasə yьksək alovlanma qabiliyyətinə malik olmalarədər.

Stirolun metilmetakrilat monomeri ilə birgəpolimerləşmə reaksiyası ampulalarda, benzoil peroksid inisiatorunun iştirakı ilə 70ºC-də, ilkin monomerlərin müxtəlif mol nisbətində, benzol həlledicisində, 4-5 saat müddətində, termostatda həyata keçirilmişdir.

Əldə olunan polimerin quruluşu infraqırmızı və nüvə maqnit rezonansı spektrlərinin köməyi ilə müəyyən edilmişdir. Götürülən ilkin maddələr qarışığının və alınan birgəpolimerin infraqırmızı spektirlərinin müqayisəli araşdırılmasından aydın olur ki, radikal sopolimerləşmə reaksiyası götürülən ilkin maddələrdə vinil qruplarının qırılması ilə reallaşır. Nüvə maqnit rezonansı spektrinin nəticələri də bunu təsdiq edir.

Aşagıdakı sxemdə So-poli-(MMA, St) sopolimerinin sintez mexanizmi təsvir olunmuşdur:



Qeyd olunan sopolimerlərin mənfi cəhətlərini aradan qaldırmağın ən müasir və perspektivli üsulu metal və ya metal üzvi birləşmələrin nanohissəcikləri ilə modifikasiya etməkdir.

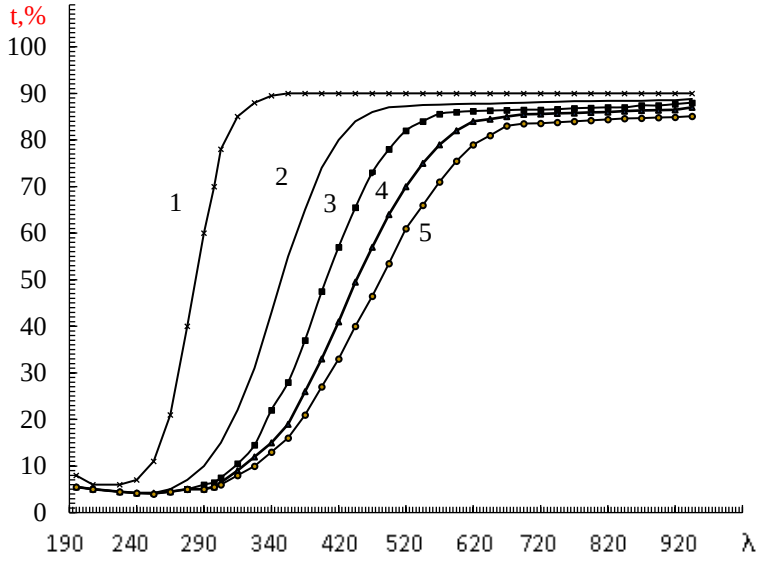
Təqdim olunan işdə MMA-nın stirolla radikal birgəpolimeri sopolimetilmetakrilstirolun (so-poli-(MMA, St)) $Cu(CH_3COO)_2$ nanohissəciyi ilə modofikasiyası həyata keçirilmiş əldə olunan nanokompozitin fiziki-kimyəvi xassələri tədqiq edilmişdi.

Anton Paar şirkətinə aid Abbemat 200 cihazının köməyi ilə so-poli-(MMA, St) sopolimerinin və ondan hazırlanan təzə nanokompozitin optiki şəffaflıq xassələri öyrənilmişdi. Aşkar olunmuşdur ki, yeni nanokompozit so-poli-(MMA, St) birgəpolimerindən daha yaxşı optiki şəffaflığa malikdir. Müəyyən edilmişdir ki, so-poli-(MMA, St) sopolimerinin optiki şəffaflıq parametri n_D^{20}=1,5874-ə, $Cu(CH_3COO)_2$ nanohissəciyi ilə modifikasiyaya

uğradılmış so-poli-(MMA, St) polimerinin optiki şəffaflıq parametri n_D^{20}=1,5952 - ə yaxındır. Tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, $Cu(CH_3COO)_2$ nanohissəciyinin vasitəsi ilə nanokompozitin işıqsındırma parametrini kifayət dərəcədə yüksəltmək olar.

Yeni nanokompozitin işıq buraxma qabiliyyəti müəyyən edilmişdir. 400-1100 nm diapazonunda nümunənin işıq ötürülməsi 5 mm-ə qədər udma təbəqəsi qalınlığı $Cu(CH_3COO)_2$ ilə modifikasiya olunmuş (so-poli-(MMA, St) sopolimeri üçün 88 - 90% təşkil edir.

Sintez edilən polimerin tərkibindən asılı olaraq $Cu(CH_3COO)_2$ qatılmış (So-poli-(MMA, St) sopolimerinin işıq buraxma qabiliyyətinin dəyişmə sürəti öyrənilmişdir (şək. 1).



Şəkil 1. MMA+St-un və modifikasiya olunmuş MMA+St-un işıqburaxma göstəricisi, $Cu(CH_3COO)_2$ mol %: 1 - 0; 2 - 0.2; 3 - 0.3; 4 - 0.5; 5 - 0.8

Nəhayət, tədqiqatdan nəticələrinə görə demək olar ki, So-poli-(MMA, St) sopolimerinin $Cu(CH_3COO)_2$ hissəciyi ilə modifikasiya edilməsi sopolimerin termofiziki, optiki, fiziki-mekaniki, adgeziya və s. xüsusiyyətlərinin yaxşılaşmasına imkan verir. Yüksək optiki parametrlərə sahib polimer nanokompozitlər almağa səbəb olur.

YÜKSƏK TƏZYİQ POLİETİLENİ VƏ ABŞERON RAYONUNDA TAPILMIŞ TƏBİİ MİNERAL DOLDURUCU ƏSASINDA YENİ KOMPOZİT MATERİALLARIN ALINMASI

X.Q.Nəzərəliyev, M.Ə.Əbdürəhmanova, C.İ.Fəttayeva, G.O.Həsənova
AMEA Polimer Materialları İnstitutu,
ipoma@science.az

Sənayenin əsas problemlərindən hesab olunan iqtisadi, texnoloji və ekoloji məsələləri yeni müstəvidə həll etmək üçün mineral doldurucuların çeşidini artırmaq lazımdır. Bu baxımdan yeni mineral doldurucuların axtarışı həm klassik mineral doldurucuların mənbələrinin azalması, həm də yeni kompozisiya materialları qarşısında qoyulan daha sərt tələblər baxımından çox aktual məsələlərdən hesab olunur [1].

Azərbaycanda çoxlu sayda mineral yataqlarının mövcudluğu polimer kompozisiya materiallarının alınmasında onlardan doldurucu kimi geniş çeşiddə istifadə olunmalarına

böyük imkanlar yaradır. Belə minerallardan biri də Azərbaycan Respublikası Abşeron rayonu Saray qəsəbəsi ərazisində tapılan vulkanik mənşəli mineralı misal göstərmək olar. Bu mineralı təbəqəli təbii seolitlər sinfinə aid etmək olar [2]. Seolitlər yeni növ mineral xammallar kimi həmişə alimlərin diqqətini cəlb etmişdir. Təbii seolitlər ucuz xammal kimi polimer kompozisiya materiallarının alınmasında mühüm yerlərdən birini tutur.

Aktiv səthə, nadir dielektrik xassələrə, müxtəlif mühitlərdə yüksək kimyəvi dayanıqlığa, geniş spektr abraziv xassələrə, yüksək ağlılıq və dispersliliyə malik olmaqları onlardan sənayenin müxtəlif sahələrində istifadəsinə imkan yaradır. Bu yeni təbii mineraldan həmçinin ekoloji təmiz kağızların, müxtəlif boyaların, plastik kütlələrin və digər kompozisiya materiallarının alınmasında doldurucu kimi geniş istifadə etmək mümkündür [3]. Yeni mövcud mineral və yüksək təzyiq polietileni (YTPE) əsasında mexaniki-kimyəvi sintez yolu ilə alınmış kompozitin fiziki-mexaniki xassələri öyrənilmişdir. Alınmış kompozitin xassələrini müəyyən etmək üçün doldurucunun müxtəlif miqdarları YTPE-nin tərkibinə daxil edilmişdir. Həmçinin poliolefinin emalı zamanı paralel olaraq mineral doldurucunu kompozitin tərkibinə daxil etməklə onun maya dəyərinin aşağı salınmasına da xüsusi diqqət verilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, doldurucunun miqdarı 30; 40; 50; 60 kütlə.% istiqamətində artdıqca dartılma qüvvəsi uyğun olaraq artır, nisbi uzanma isə müvafiq olaraq azalır. Bu qiymətlər aşağıdakı kimi dəyişir: 9.50; 10.13; 11.07; 11.84 MPa, nisbi uzanma isə uyğun olaraq 56, 35, 32. 26% təşkil etmişdir. Doldurucunun miqdarı artdıqca xüsusi həcmin qiyməti qanunauyğun olaraq azalır. Alınmış qiymətlər onu sübut edir ki, doldurucunun miqdarı artdıqca birinci növ faza keçidi sərhəddində kristallaşma prosesi köklü surətdə yavaşıyır. Müəyyən olunmuşdur ki, ilkin YTPE və doldurucunun miqdarı 3-5 kütlə.% olan kompozitin faza keçidi 114°C uyğun gəlir.

Doldurucunun 30-60 kütlə.%-li nümunələrində isə faza keçidi nisbətən yuxarı temperaturda 125°C-də baş verir. Bu onunla izah olunur ki, temperatur artdıqca doldurucu polimer makroseqmentində faza çətinliyinə rast gəlmir və birinci növ fəza keçidində yerdəyişmə baş vermir.

ƏDƏBİYYAT

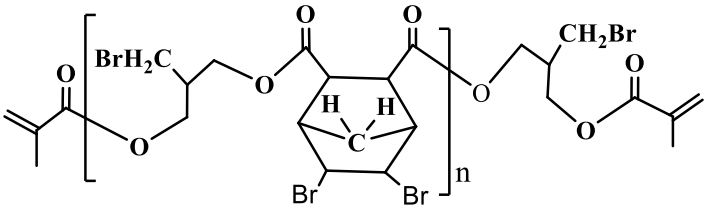
1. А.С.Колосова. М.К.Сокольская, И.А.Виткалова, А.С.Торлова, Б.С.Пикалов. наполнители для модификации современных полимерных композиционных материалов. // Фундаментальные исследования, 2017, № 10-2, с. 459-465.
2. С.Т.Амиров. Цеолиты Азербайджана. // Элм, Баку, 2004. 221 с.
3. Н.Ф.Челищев, Б.Г.Беренштейн. В.Ф.Володин. Цеолиты – новый тип минерального сырья. // М., Недра, 1987, 176 с.

α, ω METAKRİL-(BİS-(3-BROMPROPAN) 5,6-DİBROMBİTSİKLO[2,2,1]-HEPTAN-2.3-DİKARBONAT DOYMAMIŞ OLİQOEFİRİN EPOKSİD QATRANINDA MODİFİKATOR KİMİ XASSƏSİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

R.İ.İsmayılova, İ.Ə.Hüseynov, Ü.K.İsmayılova, A.M.Mustafayev
AMEA Polimer Materialları İnstitutu
E-mail: ipoma@science.az

Doymamış poliefirlər sənayenin müxtəlif sahələrində istifadə olunan kompozisiya materiallarının hazırlanmasında geniş istifadə olunur. Bu birləşmələrin tərkibində aktiv funksional qruplar olduğuna görə, onlar polimerləşmə və sopolimerləşmə reaksiyalarına asan girərək yüksək fiziki-mexaniki polimerlər əmələ gətirirlər. Bu baxımdan, tərkibində aktiv funksional qruplar olan yeni növ doymamış oliqoefirlərin sintezi həm elmi və həm də praktiki cəhətdən olduqca maraqlıdır [1,2]. Təqdim olunan iş epoksid qatranlarının xassələrini yaxşılaşdırmağa, yüksək fiziki-mexanii xassələrə malik, istiliyə və zərbəyə davamlı polimer materialların alınmasına həsr olunmuşdur.

Bu məqsədlə tərkibində aktiv ikiqat rabitə, olan bitsiklik quruluşlu doymamış oliqoefirin alınmasında monobromqliserin, 5,6-dibrombitsiklo[2,2,1]-heptan-2,3-dikarbon turşusunun anhidridi və metakril turşusunun birgə polikondensləşmə reaksiyasından 80-85% çıxımla α, ω-metakril-(bis-(-3brompropil) 5,6-dibrombitsiklo[2,2,1]-heptan-2,3-dikarbonat doymamış oliqoefiri sintez edilmişdir:



Sintez edilmiş doymamış oliqoefir ED-20 epoksid qatranında modifikator kimi sınaqdan keçirilmişdir. Bərkidici kimi polietilenpolimindən (PEPA) istifadə edilmişdir. Bərkimə prosesi diferensial-termiki analiz üsulu ilə derivatoqrafda öyrənilmişdir.

Bunun üçün ED-20 epoksid qatranı doymamış poliefir və PEPA qarışığında 10, 20, 30%-li kompozisiya hazırlanır və xüsusi formalara tökülür. Qarışıqda PEPA-nın miqdarı hər üç halda eyni -20% olur. Bərkitmək üçün götürülmüş qarışıqlar formada otaq temperaturunda 24 saat saxlanılır. Sonra 80°C-də 6saat, 120°C-də 4 saat, 130°C-də 2 saat qızdırılır və formadan çıxardılır, fiziki-mexaniki xassələri öyrənilir.

Tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, monobromqliserin, 5,6-dibromnorbornen dikarbon turşusu və metakril turşusu əsasında alınmış doymamış oliqoefir ED-20 epoksid qatranında modifikator kimi istifadə oluna bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. Мустафаев А.М., Исмаилова Р.И., Гусейнов И.А., Кахраманлы Ю.Н., Бабанлы Б.Н., Ищенко Н.Я. / Ненасыщенные полиэфиры на основе ангидрида бицикло [2,2,1]-гепт-5-ен-2,3-дикарбоновой кислоты, пропантриола и малеинового ангидрида Сборник трудов XII международной конференции по химии и физико-химии олигомеров. Черноголовка, 16-21 октября 2017 г. Ст.164.
2. Gahramanly, YU.N., Mustafayev, A.M., Guseynov, I.A., Ismaylova, R.I., Babanly, B.N., Kakhramanov, N.T. Deformation properties of composite materials based on unsaturated polyesters and epoxy resin / Azerbaijan Chemical Journal, ISSN 2522-1841(Online), İSSN 0005-2531(Print). No 3, - Bakı -2020, - p. 6-10.

OLİQOPROPİLEN EFİRİ VƏ POLİPROPİLEN ƏSASINDA KOMPOZİSİYA MATERİALLARININ ALINMASI VƏ TƏDQİQİ

V.Dostuyeva, B.Ə.Məmmədov
AMEA Polimer Materialları İnstitutu
azeri-77@inbox.ru

Polipropilen (PP) yüksək fiziki-mexaniki və kimyəvi xassələrə malik oldugu üçün sənayenin bir çox sahələrində, xüsusilə də elektronika, maşınqayırma, inşaat sektoru və digər sahələrdə, həmçinin son illərdə PP-dən yüksək temperatura davamlılığına görə tibbdə şpiris, inqalyator, qablaşdırma məmulatları kimi geniş istifadə olunan polimerlərdən biri hesab olunur, lakin məmulatların mikrobların təsirinə qarşı davamsız olması polipropilenin tədbiq imkanlarını xeyli məhdudlaşdırır. Belə ki, bu tip istiqamətlərdə istifadə edilən polimer məmulatlarda yüksək fiziki-mexaniki xassələrlə yanaşı antibakterial xassələrinin olması da vacibdir [1,2].

Nəticələri təqdim olunan işdə qarşıya qoyula məqsəd salisil turşusunun (ST) oliqopropilen efirindən antibakterial bioloji əlavə (ABƏ) kimi istifadə olunması ilə PP əsaslı antibakterial kompozisiya materialının (KM) alınması və xassələrinin tədqiq olunmasıdır.

PP əsaslı yeni antibakterial KM-nın alınması məqsədilə emal mərhələsində tərkibində doldurucu olaraq $Mg(OH)_2$ saxlayan PP (01020 markalı**)** əsaslı kompozisiya materialına antibakterial əlavə olaraq müxtəlif miqdarda (0.83, 1.66, 2.60, 3.33%) salisil turşusunun oliqopropilen efiri (M=400-600) daxil edilmişdir. Polimer kompozisiyaların alınması üçün KM inqredientləri qarışdırılaraq 160-170ºC temperaturda ekstruderdən keçirilir. Tərkibində 0.83-3.33% antibakterial ST-nun oliqopropilen efiri saxlayan kompozisiya materiallarının fiziki-mexaniki xassələrinin PP kompozitinə nisbətən çox az dəyişdiyi müşahidə olunur. Bunun səbəbi odur ki, PP kompozisiyasının tərkibinə daxil edilən ST-nun oliqopropilen efirinin miqdarı çox azdır. Beləki, PP əsaslı antibakterial KM-da nisbi uzanma, dartılmada möhkəmlik həddi və istiliyə davamlılıq göstəricilərində ST-nun oliqopropilen efirinin miqdarının artması ilə cüzi də olsa artma tendensiyası nəzərə çarpır. Funksional OH qrupu saxlayan ST-nun oliqopropilen efirinin molekulları PP makromolekulları, xüsusi ilə onların polyar seqmentləri arasında qarşılıqlı təsirdə olur və molekullararası cəzbetmə qüvvəsini yüksəldir.

PP əsaslı KM-nın tərkibinə antibakterial polimer əlavəsinin daxil edilməsi zamanı onların fiziki-mexaniki xassələrinin dəyişilmədiyi və ya çox az dəyişdiyi müşahidə edilmişdir (cədvəl 1).

Cədvəl 1

PP əsasında alınan antibakterial kompozisiya materiallarının fiziki-mexaniki göstəriciləri

Nümu-nələr	Kompazisiyanın tərkibi	Nisbi uzanma, %	Dartılmada möhkəmlik həddi, Mpa	İstiliyə davamlılıq, °C	Ərintininin axıcılıq göstəricisi, q/10 dəq
1	2	3	4	5	6
KM_1	PPkomp.	30	26.46	140	15.814
KM_2	PPkomp.+ST-nun oliqopropilen efiri (0.83%)	31	27.47	145	16.985

1	2	3	4	5	6
KM_3	PPkomp.+ST-nun oliqopropilen efiri (1.66%)	32	28.81	148	16.757
KM_4	PPkomp.+ST-nun oliqopropilen efiri (2.60%)	33	30.03	150	16.881
KM_5	PPkomp.+ST-nun oliqopropilen efiri (3.33%)	34	31.59	152	16.247

Cədvəldən göründüyü kimi, tərkibində 0.83-3.33% antibakterial salisil turşusunun oliqopropilen efiri saxlayan kompozisiya materiallarının fiziki-mexaniki xassələrinin PP kompozitinə nisbətən çox az dəyişdiyi müşahidə olunur, bu dəyişmə praktiki olaraq ölçmələrin xətası tərtibindədir. Bunun səbəbi odur ki, PP kompozisiyasının tərkibinə daxil edilən salisil turşusunun oliqopropilen efirinin miqdarı çox azdır, lakin bu miqdar polimer materiala antibakterial xassə aşılamağa kifayət edir.

Alınmış antibakterial KM-nın teplofiziki analizləri tədqiq olunmuş və bu birləşmələrin termodavamlılıq xassələri kütlə itkisinə əsasən qiymətləndirilmişdir (T_{10} , T_{20} , T_{50}). Əldə olunan göstəricilər əsasında belə nəticəyə gəlmək olar ki, nümunələrin termiki davamlılığı və ərimə temperaturu ($T_{ər}$) əlavələrin yoxlanılan miqdarından çox az asılıdır (cədvəl 2). KM-nın tərkibində ST-nun oliqopropilen efirinin miqdarının artması ilə nümunələrin termodestruksiyası zamanı $\tau_{1/2}$ göstəricisinin, həmçinin $T_{10\%}$, $T_{20\%}$, və $T_{50\%}$ parametrlərinin qiymətlərində artma tendensiyası müşahidə olunur.

Cədvəl 2

PP əsaslı KM-nın teplofiziki göstəriciləri

Nümu-nələr	**Kompazisiyanın tərkibi**	**$T_{10\%}$**	**$T_{20\%}$**	**$T_{50\%}$**	**$\tau_{1/2}$, dəq**	**$T_{ər}$,°C**
KM_1	PPkomp.	280	325	370	63,2	155
KM_2	PPkomp.+ ST-nun oliqopropilen efiri (0.83%)	287	330	370	64.8	155
KM_3	PPkomp.+ ST-nun oliqopropilen efiri (1.66%)	295	335	370	65.0	155
KM_4	PPkomp.+ ST-nun oliqopropilen efiri (2.60%)	305	340	375	66.5	155
KM_5	PPkomp.+ ST-nun oliqopropilen efiri (3.33%)	310	345	380	67.2	155

$\tau_{1/2}$ – yarım parçalanma müddəti;
$T_{ər}$– ərimə temperaturu;
$T_{10\%}$, $T_{20\%}$, $T_{50\%}$ – nümunələrin 10, 20, 50 % kütlə itkisinə uyğun gələn temperaturdur.

Antibakterial KM üçün ərintinin axıcılıq göstəricisinin (ƏAG) təyini DÜİST 11645-73 standartına müvafiq olaraq CEAST MF50 markalı (*İNSTRON, İtaliya*) reometrində 190°C temperaturda və 5 kq yükün təsiri altında həyata keçirilmişdir. ST-nun oliqopropilen efiri daxil edilmiş KM-nın axıcılıq göstəricisində PP kompozisiyasına nisbətən artım müşahidə edilərək, 16 q/10dəq-ə bərabər olmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Донцова Э.П., Жарненкова О.А., Снежко А.Г., Узденский В.Б. Полимерные материалы с антимикробными свойствами, Пластик, 2014, № 1-2 (131), с. 30-35.
2. Слонов А.Л. Физико-химические свойства композитных материалов на основе отечественных марок полипропилена, Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук, Нальчик- 2013.

ОРГАНО-НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ГИБРИДНЫЕ ГЕЛИ НА ОСНОВЕ НАНОКОМПОЗИТОВ ФУНКЦИОНАЛИЗИРОВАННОГО ПОЛИЭТИЛЕНА НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ И АППРЕТИРОВАННОГО БЕНТОНИТА

[2]Р.В.Курбанова, [2] Ю.Н.Кахраманлы, [2]Р.Ш.Гаджиева, [1]С.Р.Абдалова

[1]Институт полимерных материалов НАН Азербайджана

[2]Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности

najaf1946@rambler.ru

Для улучшения качества выпускаемых промышленных полимеров предпринимаются различные методы модификации их структуры и свойств. Последнее обстоятельство достигается в результате введения наполнителей, стабилизаторов, пластификаторов, получения полимерных смесей, химической модификации путем привитой сополимеризации разнотипных полимеров и т.д. [1]. Из перечисленных методов модификации наиболее доступным и действенным является введение минеральных наполнителей в расплав полимерной матрицы непосредственно в процессе экструзии. Наиболее перспективным методом модификации полимеров является механо-химический синтез, в результате которого достигается не только смешение компонентов смеси, но и химическая реакция в расплаве композита.

За последние годы значительно повысился интерес к процессу получения аппретированных наполнителей, заключающийся в протекании химической реакции между активными группами наполнителя и аппретом [2]. Реакция аппретирования обеспечивает вынужденную совместимость полимерно-минеральных систем. В таких случаях, органическая и неорганическая составляющие взаимодействуют не только на фазовом, но и на молекулярном уровне. Такого типа полимерные композиты рассматриваются, как «полимерные гибриды», свидетельствующие о молекулярном характере взаимодействий между компонентами смеси [3]. Использование наноразмерных частиц наполнителя с развитой поверхностью позволяет улучшить свойства нанокомпозитов и тем самым значительно расширить области их практического использования.

Исходя из вышеизложенного, целью данной работы являлось исследование влияние процесса аппретирования наполнителя на физико-механические свойства композитов на основе химически модифицированного полиэтилена низкой плотности. Существование адгезионных связей между неполярными макроцепями ПЭНП с развитой поверхностью наноразмерных частиц бентонита становится возможным благодаря ван-дер-ваальсовским связям. Последнее достигается в результате протекания ориентационных процессов макроцепей на поверхности наночастиц с формированием на ней первичного тонкого граничного монослоя. Существование такого монослоя имеет важное значение, так как способствует в граничном слое протеканию ориентационных процессов на поверхности наночастиц. Совершенно очевидно, что, чем сильнее связь полимерная матрица – частица наполнителя, тем выше прочностные характеристики композитных материалов. Для увеличения

прочности связи полимер-наполнитель необходимо было, прежде всего, обеспечить сродство или смачиваемость полимерно-неорганических компонентов смеси. С этой целью нами были использованы аппреты, позволяющие усилить прочность связи на границе раздела аппрет-наполнитель и аппрет полимерная матрица. В процессе аппретирования поверхности наночастиц происходит образование элементо-органического прекурсора, который в результате протекания реакции гидролиза и дегидратации преобразуется в сшитый монослой паутины.

Для большей убедительности обратимся к результатам исследования композитов на основе ПЭНП, химически модифицированный ПЭНП (ПЭМАК) способствуют некоторому улучшению разрушающего напряжения и относительного удлинения композитных материалов. Последнее обстоятельство интерпретируется тем, что введение полярных групп МАК в состав ПЭНП способствует получению полярного сополимера, в результате которого обеспечивается улучшению технологической совместимости и смешиваемости компонентов смеси. Это обстоятельство является основополагающим моментом в достижении смачиваемости поверхности наполнителя полимерной матрицей, что в значительной степени способствует улучшению условий протекания ориентационных процессов макроцепей на поверхности наночастиц. Кроме того, достигается равномерное диспергирование наночастиц в объеме функционализированной полимерной матрицы.

Важно отметить также, что введение аппретированного бентонита в состав ПЭМАК сопровождается заметным повышением физико-механических свойств композитов. Обусловлено это обстоятельство тем, что в данном случае в результате реакционной способности гидроксильных групп и протекания золь-гель процессов образуются сшитые структуры, обволакивающие наночастицы в виде паутины. В результате протекания реакции дегидратации образуются ковалентные связи не только аппрета с поверхностью наночастиц, но и аппрета с гидроксильными группами ПЭМАК. Таким образом, в данном случае с введением аппретированного бентонита в состав ПЭМАК образуется в целом сшитый композит. Содержание гель-фракции в композите составляло 18%, что соответствовало категории сшитых полимеров с редкосетчатой структурой. Подобная сшитая структура композита сказалось и на изменении комплекса его свойств и в особенности ПТР. Установлено, что наиболее высокими физико-механическими и физико-химическими свойствами обладают нанокомпозиты ПЭМАК+аппретированный бентонит. Характерно, что при введении 5%масс. аппретированного бентонита в состав ПЭМАК предел текучести при растяжении ($\sigma_т$) и разрушающее напряжение ($\sigma_р$) характеризуются максимальными значениями, равными соответственно 18.6 и 17.2 МПа. При введении бентонита с использованием образцов с 2%масс. содержанием аппрета от массы наполнителя максимальные значения прочностных характеристик изменяются соответственно в пределах 19.1 и 18.3 МПа.

Таким образом, на основании вышеизложенного можно констатировать, что органо-неорганические полимерные композиты обладают сравнительно высокими значениями физико-механических и теплофизических характеристик. Полученные «гибридные гели» на основе функционализированного полиэтилена и аппретированного минерального наполнителя вносят довольно кардинальные изменения в структуру и соответственно свойства нанокомпозитов. характеристиками.

Литература:

1. Kakhramanov N.T., Ismailzade A.D., Arzumanova N.B., Mammadli U.M., Martinova Q.S. Filled composites based on polyolefins and clinoptilolite. // American Scientific Journal, №4 (4), 2016, p.60-65.

2. Помогайло А.Д., Розенберг А.С., Уфлянд И.Е. Наночастицы металлов в полимерах, М.: «Химия»,2000, 232с.
3. Калистратова Л.Ф., Егорова В.А.Упорядочение аморфной фазы как одна из характеристик надмолекулярной структуры аморфно-кристаллического полимера, //Материаловедение, 2019, №1, с.3-9.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ НАНОКОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ МАЛЕИНИЗИРОВАННОГО ПОЛИЭТИЛЕНА НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ И АППРЕТИРОВАННОГО ТАЛЬКА

[2] Р.В.Курбанова, [2] Ю.Н.Кахраманлы, [2] Р.Ш.Гаджиева, Г.Д.Гейдарова
[1]Институт полимерных материалов НАН Азербайджана
[2] Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности
najaf1946@rambler.ru

Постоянное стремление к улучшению качества и эксплуатационных характеристик композитных материалов выдвигало необходимость разработки новых типов полимерных композитов с заранее заданными свойствами. При этом, разработка полимер-силикатных нанокомпозитов конструкционного назначения, предназначенных для практического использования в жестких экстремальных условиях, являлась одним из перспективных научных направлений [1,2]. Помимо разработки нанокомпозитных гибридных гелей весьма актуальными становятся исследования по подбору оптимальных условий их переработки в особенности методом литья под давлением. Химическое связывание частиц наполнителя с аппретом и полимерной матрицей в результате микросшивок по золь-гель реакции выдвигала необходимость учета этого фактора при подборе режима литья. Важным моментом в данном случае являлось исследование влияния температурного фактора на закономерность кристаллизации полимерного материала, которое имеет место при их охлаждении изделия в прессформе [3].

В связи с этим, целью данной работы являлось изучение процесса кристаллизации нанокомпозитов, которое осуществлялось с помощью метода дилатометрии, изучающей закономерность изменения удельного объема в широком диапазоне температур.

Долгое время дилатометрический подход к исследованию кинетических закономерностей процесса кристаллизации полимерных материалов рассматривался как теоретических базис процесса переработки полимеров. Предпринимались не мало попыток связывания экспериментальных данных, полученных при переработке полимеров с результатами исследований закономерности кристаллизации полимеров [4]. Во-первых, изучение кристаллизации полимерных композитов дает достаточно ясную картину о совместимости и смешиваемости компонентов смеси. Во-вторых, представляется возможным по данным анализа кинетических закономерностей кристаллизации композитов определить влияние компонентов на скорость процесса кристаллизации (отверждения) и механизм кристаллизации. В-третьих, метод дилатометрии дает возможность приближенно оценить температуру стеклования композитов в зависимости от степени наполнения. В совокупности все эти исследования оказываются весьма полезными для оценки эксплуатационных характеристик и прогнозирования процесса охлаждения композитов в прессформе литьевой машины. На сегодня это единственный метод для получения достаточно полной информации о поведении полимерного материала в процессе охлаждения и формования изделий в прессформе.

В данной работе для улучшения совместимости частиц наполнителя (талька) с полиэтиленом низкой плотности (ПЭНП), в состав последнего был введен 5.6 %масс. малеинового ангидрида с образованием привитого сополимера полиэтилена с малеиновым ангидридом (ПЭМА). Синтез ПЭМА позволял решать две основные проблемы: улучшить совместимость с тальком и получить (сшитый) химически связанный гибрид частиц наполнителя с аппретом и полимерной матрицей. Для получения более полной информации о процессах кристаллизации композитных материалов приводятся дилатометрические кривые зависимости удельного объема от температуры для нанокомпозитов на основе ПЭМА. Показано, что наличие в макроцепи ПЭМА малеинового ангидрида (МА) способствует некоторому возрастанию температуры фазового перехода первого рода от 88 (ПЭНП) до 91°С. Введение аппретированных наночастиц талька в последовательности 1.0; 5.0; 10; 20 и 30%масс. сопровождается заметным изменением температурной зависимости удельного объема. При этом, фазовый переход первого рода изменяется в следующей последовательности: 88°С (исх.ПЭНП), 90°С (исх.ПЭМА), для композитов на основе ПЭМА– 90; 91; 94; 94 и 94°С. В нанокомпозитах ПЭМА до 5.0%масс. содержания талька фазовый переход протекает при 90-91°С, а при более высоких концентрациях наполнителя его значение составляет 94°С. В то же время, при оценке температуры плавления рассматриваемых образцов было установлено, что для ПЭМА она равно 103 ^{o}С, ПЭМА+5%масс.тальк- 103 ^{o}С, ПЭМА+10%масс. тальк - 103 ^{o}С, ПЭМА+20%масс. тальк- 105 ^{o}С, ПЭМА+30%масс.тальк- 105 ^{o}С.

Установлено, что с увеличением концентрации талька в составе ПЭМА сопровождается изменением механизма кристаллизации нанокомпозитов от сферического трехмерного типа роста кристаллических (для исх.ПЭМА и нанокомпозитов с 1.0%масс. содержанием талька) и пластинчатого (двумерному) типа роста кристаллов для нанокомпозитов с 5-10%масс. талька, до линейного (одномерного) типа роста кристаллов для нанокомпозитов с 20-30%масс. талька при непрерывном образовании центров кристаллизации. Определены аналитические выражения уравнения Аврами для рассматриваемых нанокомпозитных материалов.

Литература:

1. Кахраманов Н.Т., Азизов А.Г., Осипчик В.С., Мамедли У.М., Арзуманова Н.Б. Наноструктурированные композиты и полимерное материаловедение. Пластические массы, 2016, №1-2, с.49-57
2. Ермаков С.Н., Кербер М.Л., Кравченко Т.П. Химическая модификация и смешение полимеров при реакционной экструзии // Пластические массы, 2007, №10, С.32-41.
3. Kakhramanov N.T., Ismailzade A.D., Arzumanova N.B., Mammadli U.M., Martinova Q.S. Filled composites based on polyolefins and clinoptilolite. // American Scientific Journal, №4 (4), 2016, p.60-65.
4. Кодолов В.И., Хохряков Н.В., Тринева В.В. и др. Активность наноструктур и появление ее в нанореакторах полимерных матриц и в активных средах.//Химическая физика и мезоскопия, 2010, т.10, №4, С.448-460.

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ НАНОКОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ БЕНТОНИТА И ПОЛИМЕРНЫХ СМЕСЕЙ РАНДОМ ПОЛИПРОПИЛЕНА С БУТАДИЕН-НИТРИЛЬНЫМ КАУЧУКОМ

[1] Н.Т.Кахраманов, [1] А.Д.Гулиев, [2]М.И.Абдуллин
[1]Институт полимерных материалов НАН Азербайджана,
[2]Башкирский государственный университет
najaf1946@rambler.ru

По мере совершенствования техники и технологии промышленного производства в области машиностроения, судостроения, авиационной, военной и космической техники особое внимание уделяется разработке принципиально новых типов полимерных материалов, отличающихся технологичностью, высокими физико-механическими и теплофизическими свойствами [1,2]. Однако, разработка полимерного материала не должно нацеливаться только на улучшение их основных физико-механических характеристик, но и должно приниматься во внимание их технологические возможности и способность перерабатываться на стандартных оборудованиях методом литья под давлением и экструзии. Для того, чтобы грамотно осуществлять переработку новых типов полимерных материалов необходимо в первую очередь исследовать их реологические свойства. Проблема усугубляется еще и тем, что на производстве пользуются единственным реологическим свойством полимеров, как показатель текучести расплава (ПТР). Однако, этот метод не может раскрывать углубленные процессы, протекающие в расплаве полимеров в процессе их переработки под действием температуры и сдвиговых усилий [3].

Вовсе ограничены исследования по изучению реологических свойств нанокомпозитов, где в качестве полимерной матрицы используется смесь различных по своей природе несовместимых полимеров. Одновременное решение проблемы совместимости полимеров и использование наноразмерных наполнителей является довольно сложной научно-технической проблемой.

В связи с этим, в данной работе нами основное внимание было уделено изучению комплекса реологических характеристик нанокомпозитов на основе полимерных смесей. Перед тем, как приступить к исследованию рассматриваемой проблемы представлялось интересным остановиться на обсуждении некоторых моментов, которые позволят более углубленно подойти к оценке реологических особенностей полимеров и полимерных смесей. Во-первых, при исследовании полимерных смесей помимо решения проблемы совместимости смешиваемых компонентов смеси необходимо понимать, что каждый из полимерных компонентов имеет свои реологические особенности течения. И, как эти индивидуальные особенности полимерных компонентов будут в совокупности влиять в целом на реологию полимерной смеси. Во-вторых, сохранится ли аддитивность в изменении реологических характеристик смеси при изменении концентрации одного из компонентов смеси и с чем это может быть связано. С целью улучшения технологической совместимости смесей рандом полипропилена (РПП) с бутадиен-нитрильным каучуком (СКН-40) в качестве компатибилизатора использовали привитой сополимер полипропилена с малеиновым ангидридом (ППМА). Концентрация малеинового ангидрида в составе ППМА составляло 3.0%масс. Ранее, в работе [4] нами было показано, что для увеличения технологической совместимости РПП с СКН достаточно использовать 2.0%масс. ППМА. В процессе смешения РПП с СКН-40 образуется двухфазная система, где эластомер формирует дисперсную фазу в дисперсной среде РПП. В данном случае, введение ППМА способствует тому, что она распределяется в граничной области дисперсной фазы. Исходя из принципа «подобное растворяется в подобном», полагаем, что полярные группы малеинового ангидрида будут располагаться в дисперсной фазе, а углеводородные сегменты не

занятые привитыми звеньями будут размещены в дисперсной среде. Подобная теория позволяет утверждать, что макроцепи ППМА способствуют усилению ван-дер-ваальсовских сил межмолекулярного взаимодействия за счет адгезионных сил.

Изучены кривые течения нанокомпозитов на основе полимерных смесей РПП, СКН-40 и бентонита в температурном диапазоне 170-230°С. Для сопоставления приводятся кривые течения серных вулканизатов нанокомпозитов динамически вулканизованных эластопластов (ДВЭП) на основе бентонита, РПП и СКН. Показано, что эти кривые существенным образом отличаются от закономерности течения невулканизованных нанокомпозитов. Использование компатибилизатора - ППМА позволило существенно улучшить смешиваемость и технологическую совместимость полимерных смесей нанокомпозитов на основе бентонита, РПП и СКН-40. Рассмотрены закономерность эффективной вязкости от скорости сдвига и от обратной температуры. Установлено, что энергия активации вязкого течения нанокомпозитов ДВЭП изменяется в пределах 27-39 кдж/моль.

Литература:

1. Симонов-Емельянов И.Д., Кулезнев В.Н., Трофимичева Л.З. Обобщенные параметры дисперсной сруктуры наполненных полимеров.//Пластические массы, 1989, №1, с.19-22.
2. Kakhramanov N.T., Ismailzade A.D., Arzumanova N.B., Mammadli U.M., Martinova Q.S. Filled composites based on polyolefins and clinoptilolite. // American Scientific Journal, №4 (4), 2016, p.60-65.
3. Бессонова Н.П., Крашенников С.В., Коробко А.П. и др. Структура и свойства низкокристаллических полиолефинов, модифицированных наноалмазами. //Высокомолек.соед. 2015, т.57, №6, с.544-554.
4. Кахраманов Н.Т., Гулиев А.Д., Песецкий С.С. Динамически вулканизованные нанокомпозиты на основе модифицированного рандом полипропилена, бутадиен-нитрильного каучука и каолина.// Композиты и наноструктуры, 2019, т.11, вып.4(44), с.131-136.

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОКОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ СОПОЛИМЕРА ЭТИЛЕНА С ГЕКСЕНОМ И ВЕЗУВИАНОМ

И.В.Байрамова, Л.Х.Хамедова, Р.Н.Лалаева
Институт полимерных материалов НАН Азербайджана
najaf1946@rambler.ru

Приводятся результаты исследования влияния концентрации минерала – везувиана на основные физико-механические свойства нанокомпозитов на основе сополимера этилена с гексеном (СЭГ). В качестве структурообразователя использовали двуокись титана (TiO_2). Выбор рассматриваемых компонентов смеси основывался в необходимости выявления их селективного влияния на свойства полиолефинов и совместного воздействия на комплекс важнейших характеристик нанокомпозитов. Использование наночастиц в качестве наполнителя открывает возможность более глубже понять те процессы, которые проходят на границе раздела микрофаз. Межфазное взаимодействие в граничных областях полимер-минерал является ответственным в формировании основных физико-механических свойств нанокомпозитов. Приводится зависимость разрушающего напряжения, модуля упругости на изгиб, относительного удлинения и ПТР нанокомпозитов от концентрации везувиана. Увеличение концентрации наночастиц везувиана (размер

наночастиц – 17 - 110нм) в составе СЭГ до 2.0%масс. сопровождается повышением разрушающего напряжения от 37.4 до 39.3 МПа. Максимальное значение разрушающего напряжения достигается при 5.0%масс. содержании наночастиц везувиана и составляет 41.5 МПа. Дальнейшее повышение концентрации наполнителя свыше 5.0%масс. приводит к закономерному снижению разрушающего напряжения. При этом, модуль упругости при изгибе постоянно увеличивается с повышением концентрации везувиана [1]. Введение в состав СЭГ 2.0%масс. везувиана приводит даже к незначительному повышению относительного удлинения. Иными словами, при минимальной концентрации везувиана в составе СЭГ (2.0%масс.), последний подобно структурообразователю, способствует улучшению одновременно прочности и относительного удлинения нанокомпозита. Структурообразующий эффект выражается в образовании еще в расплаве композита гетерогенных центров зародышеобразования, которые в процессе охлаждения становятся гетерогенными центрами кристаллизации, способствующими формированию мелкосферолитных образований. В этом случае достигается значительное улучшение деформационно-прочностных характеристик композитного материала. По мере увеличения концентрации наполнителя свыше 2.0%масс. наблюдается закономерное снижение относительного удлинения нанокомпозитов. Интерпретируется это тем, что в композите процесс кристаллизации и роста сферолитов сопровождается вытеснением определенной части наполнителя, не участвующих в образовании гетерогенных центров зародышеобразования, в межсферолитную аморфную область. Эта область, как известно, характеризуется «проходными» цепями макроцепей, которые принимают одновременное участие в процессе формирования множества сферолитных структурных образований. Полагаем, что по мере вытеснения частиц наполнителя в аморфную область, их концентрация там достигает такого предела, при котором происходит блокирование конформационной подвижности проходных цепей, способствующее снижению относительное удлинение нанокомпозита. И, чем больше частиц наполнителя концентрируется в межсферолитном пространстве, тем ощутимее становится их влияние на величину относительного удлинения образцов, вплоть до их хрупкого разрушения [2].

Отличительная особенность нанокомпозитов заключается в том, что в сравнении с обычными мелкодисперсными наполнителями, введение соизмеримых с агломератами макроцепей наночастиц, оказывает несколько иное влияние на процесс формирования их структуры и свойств. Улучшение свойств нанокомпозитов при небольшом содержании наночастиц (до 5%масс.) интерпретируется тем, что они взаимодействуют между собой и с матрицей иначе, чем крупные частицы. Расстояние, на которых происходит это взаимодействие, соизмеримо с размером самих частиц. По-видимому, чем меньше размер частиц наполнителя, тем сильнее под влиянием ван-дер-ваальсовских сил протекает процесс ориентации макроцепей полимерной матрицы на ее развитой поверхности. Именно эта особенность наночастиц открывает перспективные возможности варьирования структурой и свойствами композитных материалов получаемых на их основе.

Наиболее важным обстоятельством является то, что с введением везувиана наблюдается существенный рост ПТР нанокомпозитов в 1.2 - 2.6 раза по отношению к исходному СЭГ. Следует особо выделить, что с увеличением концентрации наполнителя до 20%масс. величина этого показателя постоянно повышается до 13.2 г/10мин. Только при 30%масс. содержании везувиана величина ПТР несколько снижается до 11.3 г/10мин. И все равно величина ПТР остается намного выше, чем у исходной полимерной матрицы. Что касается значения ПТР, то наблюдается некоторое возрастание величины этого показателя с ростом концентрации наполнителя. Такое увеличение ПТР противоречит общепринятым представлениям,

согласно которым с увеличением концентрации наполнителя, как правило, вязкость расплава возрастает, а текучесть расплава снижается. Складывается такое впечатление, что везувиан ведет себя, не только как природный минеральный наполнитель, но и как агент смазки.

Таким образом, с учетом вышеизложенного можно констатировать, что использование природного минерала Азербайджана - везувиана в качестве наполнителя полиолефинов, в частности сополимера этилена с гексеном, открывает перспективную возможность получения на их основе нанокомпозитов с улучшенными деформационно-прочностными характеристиками. Относительно высокое значение ПТР нанокомпозитов позволяет осуществлять их переработку методами литья под давлением и экструзии для получения высококачественных тонкостенных конструкционных изделий.

Литература:

1. Кахраманов Н.Т., Байрамова И.В., Мамедли У.М., Исмаилзаде А.Д., Осипчик В.С. Свойства нанокомпозитов на основе везувиана и сополимеров этилена с гексеном. // **Пластические массы,** 2019, №5-6, с.36-39.
2. Шитов Д.Ю., Рагинский С.В., Кравченко Т.П. Композиционные материалы на основе термопластов с нанонаполнителями.//Успехи в химии и химической технологии. 2011, Т.XXV, №3 (119), с.102-106

ТРИБОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОКОМПОЗИТОВ И ИХ ВУЛКАНИЗАТОВ НА ОСНОВЕ ДИСУЛЬФИДА МОЛИБДЕНА И БЛОК-СОПОЛИМЕРА ПРОПИЛЕНА С ЭТИЛЕНОМ

Г.Ш.Гасымова, Л.Х.Хамедова, Р.Н.Лалаева
Институт полимерных материалов НАН Азербайджана
najaf1946@rambler.ru

Получение композитных материалов путем смешения различных типов полимеров, введение мелкодисперсных и нанодисперсных наполнителей в совокупности обеспечили возможность получения небольших партий полимерных композитных материалов с заранее заданными свойствами. Важно отметить, что такие композиты представляется возможным получать практически на всех предприятиях по переработке пластмасс. Использование специальных наполнителей открывают возможность получения композитных материалов, обладающих триботехническими свойствами. Использование наночастиц открывают еще более новые возможности изменения в довольно широком диапазоне основных эксплуатационных характеристик [1]. Полиолефины всегда были наиболее часто используемыми объектами исследования в качестве матрицы композитных материалов. Из числа полиолефинов наибольший интерес в качестве полимерной основы представлял сравнительно малоизученный блок-сополимер этилена с пропиленом (ВЕР). В связи с этим, целью данной работы являлось на примере ВЕР исследовать влияние концентрации и размера частиц наполнителя на структуру и свойства полимерных композитов.

В процессе исследования структуру и свойств полимерных композитов необходимо располагать данными по влиянию размера частиц наполнителя на их физико-механические свойства. В этом случае станет возможным выявить существенные различия в характере изменения свойств и осуществить, тем самым, подбор оптимального состава композита с прогнозируемыми эксплуатационными характеристиками. В работе приводятся результаты исследования свойств

композитов на основе БЭП в зависимости от размера и концентрации дисперсных частиц сульфида молибдена (MoS_2). Из сопоставительного анализа данных установлено, что сравнительно лучшими физико-механическими и триботехническими характеристиками обладают нанокомпозиты БЭП+ MoS_2. Следует отметить, что с увеличением размера частиц MoS_2 от наноразмерного до 2500нм наблюдается закономерное ухудшение физико-механических свойств и износостойкости композитных материалов. Независимо от размера частиц наполнителя введение 1.0-5.0 %масс. MoS_2 сопровождается повышением физико-механических характеристик. Интерпретируется это тем, что БЭП представляет собой полукристаллический полимер со степенью кристалличности равной 61%. В расплаве полимерного композита при минимальной концентрации наночастиц наполнителя они ведут себя подобно структурообразователям, создавая, тем самым, центры зародышеобразования. Преимущество наночастиц заключается в том, что они соизмеримы с размерами первичных кристаллических образований, в результате чего сам процесс ориентации макроцепей на их поверхности протекает с большей эффективностью [2]. Последнее обстоятельство нашло свое подтверждение в заметном повышении разрушающего напряжения образцов при концентрации наполнителя в пределах 1-5%масс. Таким образом, в полимерных материалах формируются не только гомогенные, но и гетерогенные центры зародышеобразования. Есть основание полагать, что в процессе охлаждения нанокомпозита в начальный момент макроцепи кристаллизуются на гетерогенных, а затем уже на гомогенных центрах. При концентрации наполнителя свыше 10%масс. происходит некоторое резкое снижение разрушающего напряжения и относительного удлинения образцов. По всей видимости, в процессе охлаждения расплава нанокомпозита на этих центрах происходит формирование сферолитных кристаллический образований, которые в процессе роста вытесняют наночастицы в межсферолитное аморфное пространство. И, чем больше частиц наполнителя вытесняются в межсферолитное пространство, тем больше стерических затруднений возникает для «проходных» цепей, предопределяющих деформационные характеристики нанокомпозитов. И действительно при концентрации наполнителя свыше 10%масс. наблюдается резкое снижение относительного удлинения и разрушающего напряжения. При введении 1.0%масс. MoS_2, последний, подобно структурообразователю, способствует получению мелкосферолитных структурных образований, которые, как известно, способствуют улучшению деформационно-прочностных свойств композитных материалов. Показано, что независимо от размера частиц наполнителя с введением до 30%масс. MoS_2 в состав полимерной матрицы наблюдается повышение ПТР образцов по отношению к исходному БЭП. Это обстоятельство можно интерпретировать особенностями структуры MoS_2, которая, как известно, имеет слоистую структуру, которая благоприятно сказывается на улучшении износостойкости композитного материала. Разница заключается лишь в том, что наночастицы MoS_2 в сравнительно большей степени способствуют повышению ПТР образцов. Следует принять к сведению и то, что при одной и той же концентрации MoS_2 в композите число наночастиц в единице полимерного объема значительно выше в сравнении с дисперсными частицами с размером 1200-2500 нм. В связи с этим, в нанокомпозитах увеличивается и число гетерогенных центров зародышеобразования, ответственных за формирование мелкосферолитных кристаллических образований. Поэтому, собственно, процесс течения композитов представляет собой агрегатное течение физически структурированного расплава.

Таким образом, на основании выше изложенного можно придти к выводу о том, что в отличие от обычных мелкодисперсных наполнителей наночастицы вносят свой ощутимый вклад в характер изменения физико-механических и термомеханических свойств композитных материалов. Становится очевидным, что размер частиц

наполнителя стал определяющим фактором, который необходимо принимать во внимание при проведении комплексных исследований свойств композитных материалов.

Литература:

1. Симонов-Емельянов И.Д., Кулезнев В.Н. Основы создания композиционных материалов. М.:МИХМ. 1986. 64с.
2. Кахраманов Н.Т., Кахраманлы Ю.Н. Нанотехнология в области материаловедения. //«Ученые Записки». Национальная Авиац. Академия Азербайджана, 2009, т.11, №3, С. 7-15.

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ КОМПАТИБИЛИЗАТОРА НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТРУДНОСГОРАЕМЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ГИДРОКСИДА АЛЮМИНИЯ И СМЕСИ ПОЛИЭТИЛЕНОВ ВЫСОКОЙ И НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ

Ф.А.Мустафаева

Институт полимерных материалов НАН Азербайджана

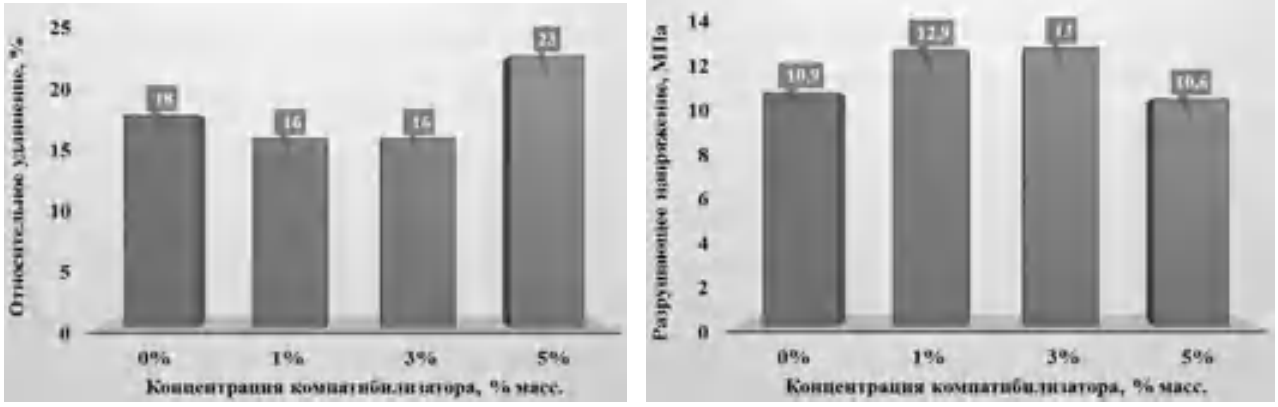
E-mail: mustafayevafatima@mail.ru

Гидроксид алюминия является самым большим тоннажным антипиреном. По объему использования он занимает первое место среди антипиренов (более 40% от их общего объема) [1]. Это связано с его низкой стоимостью, также давлением экологических организаций, обеспокоенных влиянием галогенсодержащих соединений на здоровья человека и окружающую среду. Эффективность данного антипирена прямо пропорциональна его содержанию в полимере. Для достижения хороших огнезащитных свойств требуется использование примерно 50-60 % масс. гидроксида алюминия [2, 3]. Такие высокие уровни наполнения оказывают негативное влияние на физико-механические свойства композитов, что в определенной мере ограничивает их практическое использование. Целью данного исследования являлось оценка влияния концентрации компатибилизатора на физико-механические свойства высоконаполненного композита на основе гидроксида алюминия и смеси полиэтиленов высокой и низкой плотности.

В качестве объекта исследований использовали промышленные образцы полиэтилена высокой плотности (ПЭВП), полиэтилена низкой плотности (ПЭНП), гидроксид алюминия, компатибилизатор– DuPont™ Fusabond ® P353 Polimer Modifier (статистический сополимер этилена с пропиленом, модифицированний малеиновым ангидридом). Композитные материалы на основе смеси ПЭВП/ПЭНП (50/50), с фиксированной концентрацией (50 % масс.) $Al(OH)_3$ и 1, 3, 5 % масс. количеством компатибилизатора получали смешиванием компонентов на лабораторных вальцах. Смешивание компонентов проводилось поэтапно: в расплав смеси ПЭВП/ПЭНП добавляли компатибилизатор и далее гидроксид алюминия. Разрушающее напряжение и относительное удлинение полученных композиций определяли в соответствии с ГОСТ 11262-80.

Основной функцией используемого полимерного компатибилизатора, является обеспечение хорошей совместимости полимерной матрицы с минеральным наполнителем. На рисунке 1 приводятся результаты исследования влияния концентрации компатибилизатора на физико-механические свойства композита ПЭВП / ПЭНП + 50 % масс. $Al(OH)_3$. При относительно низких концентрациях компатибилизатора (1, 3 % масс.) наблюдается заметное возрастание разрушающего

напряжения при одновременном снижении относительного удлинения. А при 5 % масс. количестве компатибилизатора, наоборот, разрушающее напряжении резко снижается от 13.0 до 10.6 МПа на фоне незначительного возрастания относительного удлинения. Обнаруженная закономерность интерпретируется тем, что компатибилизатор при концентрации 1-3%масс. способствует улучшению совместимости и смачиваемости частиц наполнителя с полимерной матрицей. Есть основание полагать, что при более высокой концентрации компатибилизатор, перераспределяясь в межфазной области, снижает дефектность надмолекулярной структуры, увеличивает прочность адгезионной связи на границе раздела наполнитель - полимер, положительно сказываясь на улучшении деформируемости композита. Мы не исключаем также вероятность того, что компатибилизатор в определенной степени способствует предотвращению агломерации частиц гидроксида алюминия, что, также, может положительно сказаться на улучшении свойств. Наряду с этим, при концентрации компатибилизатора свыше 3.0%масс. он начинает оказывать влияние не только на улучшение совместимости компонентов полимер-наполнитель, но и начинает проявлять пластифицирующий эффект, сопровождающийся улучшением относительного удлинения при одновременном ухудшении разрушающего напряжения образцов.



а б

Рис. 1. Влияние концентрации компатибилизатора на относительное удлинение (а) и разрушающее напряжение (б) композитов на основе ПЭВП / ПЭНП + 50 % масс. $Al(OH)_3$ + компатибилизатор

Список литературы

1. Н.А. Князьков, Р.З. Хайруллин. Токсикологическая характеристика продуктов горения полимерных материалов с добавками антипиренов различного строения. Научный альманах, Технические науки, 2017, № 6-1(32), стр. 388-391.
2. F.A. Mustafayeva, N.T. Kakhramanov, N.S. Koseva. Physicomechanical properties of composites based on the mixture of polyethylenes and the system multi-functional modifier-flame retardant. New Materials, Compounds and Applications, 2020, Vol. 4, № 1, pp. 28-37.
3. Ф.А. Мустафаева, Н.Т. Кахраманов, И.А. Исмайлов. Влияние компатибилизатора на свойства высоконаполненного композита на основе гидроксида алюминия и смеси полиэтиленов высокой и низкой плотности. Материаловедение, 2021, №8, стр. 19-27.

МЕХАНО-ХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ СШИТЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ

З.Н.Гусейнова, И.А.Исмайлов
Институт полимерных материалов НАН Азербайджана
najaf1946@rambler.ru

На современном этапе одновременно с ускорением научно-технического прогресса и интенсификацией промышленности все более жесткие требования стали предъявляться к качеству полимерных изделий. Имеющиеся природные и синтетические материалы в силу ряда обстоятельств не всегда удовлетворяют возросшим требованиям эксплуатации [1]. В связи с этим, предпринимаются различные методы модификации, позволяющие в той или иной степени приблизиться к реализации поставленной задачи. Достаточно отметить такие методы модификации, как введение наполнителей, стабилизаторов, пластификаторов, сшивание с помощью химических агентов, которые в определенной степени позволяют приблизиться к целенаправленному решению проблем с улучшением свойств полимерных материалов. Все острее становится проблема создания качественно новых типов полимерных материалов, открывающих перспективную возможность их широкого и рационального использования [2]. Добавки используемые в полиолефиновых композитах могут классифицироваться в зависимости от выполняемых функций на модификаторы (наполнители, пластификаторы, вспенивающие добавки, сшивающие агенты), добавки изменяющие свойства материалов, а также технологические добавки (термостабилизаторы, антиокислители, антистатики, антимикробные добавки), улучшающие перерабатываемость материалов (смазочные вещества, скользящие добавки) [3].

В связи с этим, целью данной работы являлось путем совмещения процессов прививки нитрила акриловой кислоты (НАК) и сшивки с помощью перекиси трет-бутилового эфира (ПТБ) и теллура получить композиционный материал с улучшенными прочностными характеристиками.

Термомеханические исследования проводили на приборе Канавца. На приборе Канавца измерение деформации осуществляли по методу одноосного сжатия. В качестве образца для снятия термомеханических кривых были изготовлены таблетки с плоскопараллельными поверхностями диаметром 4 мм и высотой 2мм. Для получения более полной информации о процессах, протекающих в полимерных композициях, представлялось интересным на примере исходного и сшитого ПЭНП исследовать их термомеханические характеристики. Термомеханические кривые рассматриваются, как кривые температурной зависимости деформации или деформируемости под действием приложенного усилия при непрерывном закономерном изменении его температуры. Установлено существенное различие в характере изменения деформации образца от температуры. Согласно полученным данным для исходного ПЭНП характерны две области деформации – твердое и вязкотекучее. Резкий переход из твердого в вязкотекучее состояние происходит при температуре 89°С.

В случае сшитых композиций на основе ПЭНП+НАК+ПТБ+теллур эта зависимость существенным образом зависит от концентрации сшивающего агента - теллура. Согласно полученным результатам для исходного ПЭНП температура фазового перехода из твердого состояния в вязкотекучее протекает в узкой области при температуре 89°С. В результате химического модифицирования ПЭНП с НАК и сшивания с помощью ПТБ температура фазового перехода возрастает до 113°С. При этом, в сшитых образцах проявлялось три состояния: твердое, высокоэластическое и вязкотекучее состояние [4]. Область высокоэластического состояния появляется в температурной области 125-140°С. Чем больше концентрация теллура, тем больше

степень сшивки и соответственно увеличивается область высокоэластического состояния. Степень сшивки определяется в соответствии с концентрацией используемого теллура в композиции. При концентрации теллура 0.5 масс.ч. и выше переход в высокоэластическое состояние завершается процессом стеклования образцов. Это состояние характеризуется тем, что формируется необратимая густосетчатая структура композиционных материалов, сопровождаемая возрастанием их теплостойкости от 113 до 168°С.

Таким образом, на основании вышеизложенного можно придти к выводу о том, что в результате проведения сшивки ПЭНП в присутствии НАК и теллура представляется возможным значительно повысить разрушающее напряжение, теплостойкость и устойчивость композиционных материалов к термоокислительному старению.

Литература:

1. Прут Э.В., Зеленецкий А.Н. Химическая модификация и смешение полимеров в экструдере-реакторе. //Успехи химии, 2001, т.70, №1, с.72-87.
2. Кравченко Т.П., Ермаков С.Н., Кербер М.Л. и др. Научно-технические проблемы получения композиционных материалов на основе конструкционных термопластов.//Пластические массы, 2010, №10, с.32-37.
3. Kakhramanov N.T., Gusejnova Z.N., Gasanova A.A., Allahverdieva H.V., Mustafaeva F.A., Osipchik V.S. Reactive extrusion of dynamic elastoplastics on the basis of thermoplastic polyolefins and butyl rubber. // Chemical problems, 2019, №2, c.267-274.
4. Лямкин Д.Н., Скрозников С.В., Жемерикин А.Н. Влияние способа сшивания на стабильность химической сетки полиэтиленовой изоляции кабельных изделий при термомеханическом воздействии. //Пластические массы, 2012, №2, с.25-28.

ТЕРМОДЕФОРМАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАНОКОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИПРОПИЛЕНА И ТЕРМОЗОЛЫ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

А.А.Гасанова, У.В.Намазлы

Институт полимерных материалов НАН Азербайджана

najaf1946@rambler.ru

Причина столь высокой потребности в композитных полимерных материалов кроется в их высоких качественных показателях и технологичности производственного оборудования. Именно эта особенность композитных материалов позволило их использовать в качестве заменителей цветных и черных металлов, тем самым существенным образом добиться снижения себестоимости изделий, получаемых на их основе [1]. Но, наряду с этим, внимание ученых все больше направляется одновременно на решение и других важных проблем: снижение себестоимости полимерных изделий и экологической напряженности, возникающей в процессе промышленного производства. Так, например, на Балаханском мусороперерабатывающемся предприятии г.Баку в результате термообработки отходов при температуре 1200°С образуется очень большое количество термозолы (ТЗ) [2]. Она довольно успешно реализуется в нескольких направлениях, одним из которых является получение нанонаполнителей пластмасс . Таким образом, использование термозолы в качестве наполнителей пластмасс позволяет решить

экологическую проблему и добиться существенного снижения себестоимости композитных материалов.

В данной работе нами в качестве полимерной матрицы использовали полипропилен (ПП), который, в меньшей степени восприимчив к различным наполнителям, способствуя тем самым проявлению хрупкости. Большей частью это связано с плохой совместимостью неполярного ПП с полярными наполнителями. Поэтому, считали правильным использовать компатибилизатор на основе сополимера ПП с малеиновым ангидридом (ППМА), который в значительной степени способствует сохранению прочностных свойств композитов. Использование частиц ТЗ по сути дела открывает новые возможности для изучения их влияния на структурные особенности и изменение термодеформационных характеристик, которые оценивались по данным полученным на приборе Канавца. Приводятся термомеханические кривые зависимости деформации от температуры для нанокомпозитов на основе ПП, ППМА и ТЗ. Концентрацию ТЗ варьировали в пределах 5.0-40 %масс. Во всех нанокомпозитах использовали 2.0%масс. ППМА. Анализируя кривые на этом рисунке можно заметить, что с увеличением концентрации ТЗ полимерные нанокомпозиты в узком температурном интервале из твердого состояния переходят в вязкотекучее. Согласно полученным данным, для исходного ПП и для смесей ПП+5.0%масс., ПП+10%масс. температура размягчения начинается при 160°С. Незначительные различия между ПП и этими нанокомпозитами проявляется только в области вязкотекучего состояния. Если 2 мм отметка деформации для исходного ПП достигается при температуре 163°С, то для нанокомпозитов с 5.0 и 10%масс. содержанием ТЗ эта отметка достигается при 167°С. При 20 и 30%масс. содержании ТЗ значение температуры размягчения нанокомпозитов фиксируется при 165°С. Для образцов с 40%масс. содержанием ТЗ температура размягчения фиксируется при 168°С.

Представлялось интересным исследовать влияние размера частиц ТЗ на термодеформационные свойства композитов ПП. Результаты исследования показали, что для образцов ПП+10%масс.ТЗ с размером частиц 90 нм и 300-500 нм эта зависимость мало, чем отличается. Только в вязкотекучем состоянии и при 2 мм отметке для образцов, наполненных 300-500нм размером ТЗ деформация достигается при температуре169°С. Установлено, что при введении в состав ПП частиц ТЗ с размером 1200-2000 нм термомеханическая кривая смещается в область высоких температур.

Литература:

1. Ермаков С.Н., Кербер М.Л., Кравченко Т.П. Химическая модификация и смешение полимеров при реакционной экструзии.// Пластические массы, 2007, № 10, с.32-41.
2. Мамедли У.М., Гасанова А.А., Кахраманов Н.Т., Кахраманлы Ю.Н., Ищенко Н.Я. Исследование физико-механических свойств нанокомпозитов на основе полиэтилена низкой плотности наполненных термозолой. //Ученые Записки, Авиационной Академии Азербайджана, 2018, №2, с.68-73.

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОКОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ И ТЕРМОЗОЛЫ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

А.А.Гасанова, С.Р.Абдалова
Институт полимерных материалов НАН Азербайджана
najaf1946@rambler.ru

При оценке физико-механических характеристик полимерных композитов важно было выявить, какие свойства являются наиболее чувствительными к изменению в зависимости от концентрации термозолы. В этом случае представляется возможным наиболее четко проследить закономерность этих изменения и тем самым дать соответствующую интерпретацию процессам, влияющим на механизм формирования надмолекулярных структурных образований в полимерной матрице. Если учесть, что в качестве наполнителя впервые используется нанодисперсная термозола, то должно быть понятным насколько важно выяснить роль размерного фактора в изменении свойств.

В работе приводятся результаты исследования влияния концентрации термозолы и размера их частиц на характер изменения свойств. Сопоставляя данные представленные в этой таблице можно установить, что размер частиц наполнителя оказывает существенное влияние на физико-механические свойства. Из сопоставительного анализа представленных данных можно заметить, что сравнительно высокими значениями прочности и теплостойкости характеризуются образцы, полученные на основе наночастиц термозолы с размером 75-110нм. Характерно, что с увеличением размера частиц наполнителя намечается общая тенденция к ухудшению свойств композитов. При этом, наиболее чувствительными к изменению концентрации и размера частиц термозолы являются такие показатели, как относительное удлинение, разрушающее напряжение и теплостойкость.

Наибольшее значение разрушающего напряжения для нанокомпозитов проявляется при концентрации 5.0%масс., то у композитов с относительно крупными размерами частиц максимальная прочность образуется у образцов с содержанием термозолы до 10%масс.включительно. В 1г наноразмерной термозолы содержится значительно большее число частиц, чем в 1г обычного дисперсного наполнителя. Именно поэтому, введение минимального количества (5.0%масс.) наноразмерной термозолы оказывается достаточной для существенного роста прочности нанокомпозита.

Следует также обратить внимание и на то обстоятельство, что введение термозолы в состав ПЭВП способствует существенному снижению относительного удлинения композитов. Такое снижение относительного удлинения характерно для наполненных полимерных систем. Интерпретируется это тем, что в процессе охлаждения образцов и их кристаллизации часть частиц наполнителя вытесняются растущими кристаллическими образованиями в межсферолитное аморфное пространство, которое, как известно, характеризуется наличием проходных макроцепей. И, чем больше частиц наполнителя скапливается в аморфной области, тем меньше становится конформационная подвижность проходных цепей, которые при одноосной деформации в первую очередь подвергаются разрыву, сопровождаемая снижением относительного удлинения [1-3].

Другой важный технологический показатель это теплостойкость композитных материалов. Как видно из таблицы-1, с увеличением концентрации термозолы независимо от размера ее частиц наблюдается повышение теплостойкости композитов. Разница заключается лишь в том, что с увеличением размера частиц термозолы эффект повышения теплостойкости образцов снижается. Так, например, если с увеличением концентрации наночастиц от 5 до 40%масс. сопровождается повышением теплостойкости на 10°С (от 125 до 135°С), то у образцов с размером

частиц 300-500нм это увеличение составляет 6°С, а у образцов с размером частиц в пределах 1200-2000нм она возрастает всего-лишь на 3°С. Последнее обстоятельство имеет важное значение поскольку позволяет утверждать, что введение термозолы в состав ПЭВП способствует, с одной стороны, увеличению прочности связи макроцепей на поверхности ее частиц, а с другой, сформированная армированная мелкосферолитная надмолекулярная структура, позволяет повысить ее сопротивление к термофлуктуационному распаду.

Таким образом, можно констатировать, что из числа наполненных термозолой композитов нанокомпозиты обладают сравнительно лучшими физико-механическими и технологическими характеристиками. Даже при высоких концентрациях наполнителя композиты сохраняют способность перерабатываться на стандартных оборудованиях.

Литература:

1 Симонов-Емельянов И.Д., Кулезнев В.Н., Трофимичева Л.З. Обобщенные параметры дисперсной структуры наполненных полимеров.//Пластические массы, 1989, №1, с.19-22.
2 Волкова Н.В., Емельянов Д.Н., Молодова А.А.. Фазовое состояние и реологические свойства смесей полиметакрилатов, образующихся в процессе полимеризации. // Вестник нижегородского университета им. Н.Лобачевского, 2014, №4, с.154-158.
3 Рудакова Т.А. Евтушенко Ю.М. Григорьев Ю.А. Озерин А.Н. Полиэтилен низкого давления, модифицированный органомонтмориллонитом. //Все материалы. Энциклопедический справочник, 2018, №8, с.12-16.

BİOCOMPOSİTES REİNFORCED WİTH REGİONALLY SİGNİFİCANT AGRİCULTURAL RESİDUES

N.B.Arzumanova, N.T.Kakhramanov
ANAS İnstitute of Polymer Materials
arzumanova-nushaba@rambler.ru

Community attentiveness is presently being engaged on the environmentally friendly composite materials. The development of these environmentally friendly composite materials has accelerated rapidly since they are nontoxic, biodegradable and safer to deal with. Environmentally friendly composite materials also known as biocomposites are derived from one or more phases that derived from a biological origin. Thousands of tons of agro wastes are produced every year globally consequently these crop residues can serve as a source material for developing bio-based polymer composites. [1].

Agro fillers have a number of techno-ecological advantages over synthetic fillers since they are renewable and abundant resources, being less damaging to the environment, and cause less abrasive wear to processing equipment. There is a wide variety of agro-based materials that can be used to reinforce thermoplastics. These include wood fibers as well as a variety of agro-based fibers such as wheat straw, rice husk, corn stover and shells of various dry fruits [2].

There is tremendous amount of agricultural wastes available in Azerbaijan and they are not utilized rationally. It is possible to utilize these wastes in the manufacture of polymeric composites. Hazelnuts are now among the country’s main export goods after oil and gas products. They are renewable lignocellulosic materials that can be obtained as agricultural

byproducts. They are often utilized in relatively low-value applications such as composts, mulches, fertilizers, animal feed, burned or left in the agricultural land after harvest [3].

It has been determined that the shell accounts for 50-65% of a whole nut's weight. Considering the fact that the global hazelnut harvest in 2020/2021 reached 320,000 metric tons [4], the resulting waste is quite significant.

Azerbaijan is among the world's top five hazelnut producing countries (fig.1). According to the International Nut and Dried Fruit Council, Azerbaijan makes up 5% of world hazelnut production.

Nutshell as a filler consists of 25% to 30% cellulose and hemicelluloses and 30% to 40% lignin. It can be combined with thermoplastic matrices to form composites for applications in the automotive, construction, and other industries.

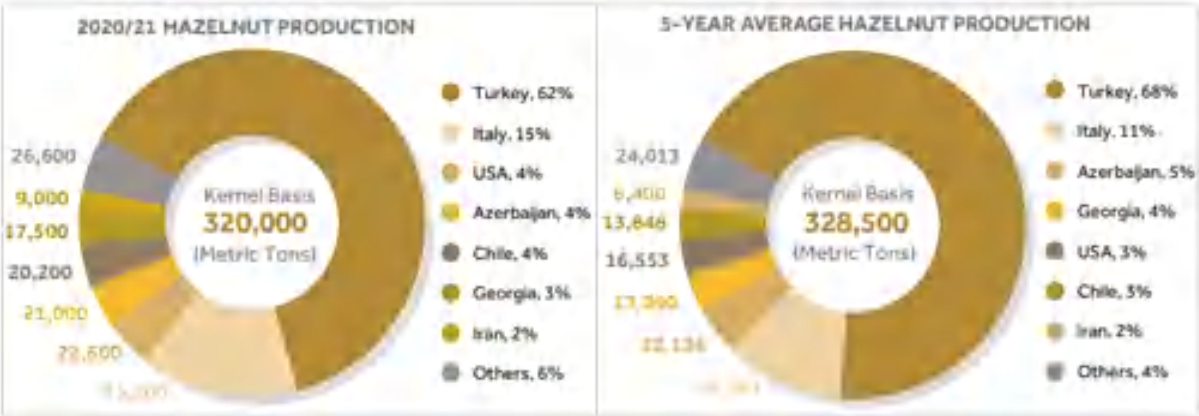


Figure 1. 2020/2021 and 5-year average hazelnut production volume by country [4]

The overall objective of this study was to develop new biocomposites from regionally significant agricultural residue – hazelnut shell (fig. 2) as filler and polyethylene as polymer matrix.

Figure 2. (a) Hazelnut plant (*Corylus avellana*), (b) hazelnut, (c) hazelnut shell, (d) hazelnut shell powder

The physicomechanical properties of biocomposites reinforced with hazelnut shell depend on the interaction of components present in the region of the interface filler-polymer matrix. The magnitude of this interaction can be improved by surface modification, whose

purpose is to increase the hydrophilicity, dispersion, mobility, and adherence of the fillers. For the surface modification was used alkali treatment. This modification resulted in materials which are more homogeneous, resistant to thermal decomposition and have higher mechanical resistance. To improve the adhesion between the polymer matrix and the filler PP-g-MA compatibilizer (Fusabond™ P353) was added into the composition. The results showed that composites with the addition of compatibilizer have better values of tensile strength and modulus of elasticity with lower elongation at break.

Thus, the use of hazelnut shells as filler for the development of polymer biocomposites is promising.

REFERENCES

1. Prithivirajan, R. Bio-based composites from waste agricultural residues: mechanical and morphological properties / R. Prithivirajan, S. Jayabal, G. Bharathiraja // Cellulose Chemistry and Technology. – 2015. –V. 49 (1). – P. 65–68.

2. Dungani, R. Agricultural Waste Fibers Towards Sustainability and Advanced Utilization: A Review / Dungani R., M. Karina, Subyakto, Sulaeman A., Hermawan D., Hadiyane A. // Asian Journal of Plant Sciences. – 2016. – V. 15(1-2). – P. 42–55.

3. Sutivisedsak, N. Use of Nutshells as Fillers in Polymer Composites / N. Sutivisedsak, H.N. Cheng, C.S. Burks, J.A. Johnson, J.P. Siegel, E.L. Civerolo, A. Biswas // Journal of Polymer Environment. – 2012. – V. 20. – P. 305–314.

4. International Nut and Dried Fruit Council. Nuts and Dried Fruits Statistical Yearbook 2020/2021.

5. Boran, S. Mechanical, morphological and thermal properties of nutshell and microcrystalline cellulose filled high density polyethylene (HDPE) composites // Bioresources. –2016, – V.11(1). – P.1741-1752.

СВОЙСТВА КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ И АЛЮМИНИЯ

Х.В.Аллахвердиева, И.А.Исмайлов, У.В.Намазлы

Институт полимерных материалов Национальной Академии Наук Азербайджана

najaf1946@rambler.ru

По мере совершенствования техники и технологии в различных отраслях промышленности все более остро встает проблема получения новых типов полимерных материалов, обладающих специфическими конструкционными свойствами. В этой связи, значительно возросли исследования по модификации структуры выпускаемых в промышленности полиолефинов, путем введения в их состав наполнителей, стабилизаторов, структурообразователей, пластификаторов, компатибилизаторов, смешения полимера с полимером, физического и химического сшивания и т.д., открывающие новые перспективные возможности получения конструкционных материалов с заранее заданными свойствами [1,2]. Однако, все попытки, направленные на использование инородных веществ в составе полиолефинов, как правило, способствовали необходимости решения проблемы технологической совместимости компонентов смеси. Отсутствие достаточной технологической совместимости между неполярным полиолефином и полярными компонентами всегда сопровождалось закономерным ухудшением свойств или

незначительным их возрастанием. Это обстоятельство особенно отчетливо проявлялось при использовании металлических порошкообразных наполнителей [3].

В связи с этим, в данной работе основное внимание акцентируется на использовании полярных полимерных компатибилизаторов, способных улучшить технологическую совместимость и свойства металлонаполненных композитных материалов. Совершенно очевидно, что при исследовании металлонаполненных полимерных систем необходимо было, прежде всего, исходить из понятия о том, что «подобное растворяется в подобном». С этой целью для придания полиолефину полярности, в качестве компатибилизатора использовали малеинизированный полиэтилен (ПЭМА). Важно было выяснить, как в зависимости от типа полиолефина, компатибилизатора и концентрации мелкодисперсного порошка алюминия изменяются основные физико-механические свойства композитов. С этой целью приводятся результаты исследования влияния концентрации алюминия и компатибилизатора на разрушающее напряжение, относительное удлинение, модуль упругости на изгиб, теплостойкость и ПТР композитов на основе ПЭВП и ПЭНП.

Приводятся экспериментальные данные по физико-механическим свойствам композитов на основе ПЭНП и алюминия. Сопоставляя данные можно установить, что с увеличением концентрации алюминия от 0.5 до 30%масс. наблюдается закономерное увеличение разрушающего напряжения и модуля упругости на изгиб композитов, а относительное удлинение заметно ухудшается. В то же время, введение алюминия в состав композиции ПЭНП+ПЭМА также сопровождается возрастанием разрушающего напряжения и прочности на изгиб. Различие заключается лишь в том, что значения разрушающего напряжения, прочности на изгиб и относительного удлинения у композитов, содержащих компатибилизатор ПЭМА несколько выше, чем у немодифицированных образцов.

Сам факт возрастания разрушающего напряжения у композитов однозначно свидетельствует в пользу того, что алюминий, как наполнитель является усилителем ПЭНП. Известно, что в расплаве полимерной матрицы существуют одновременно гомогенные и гетерогенные центры зародышеобразования. Гомогенные центры образуются в результате взаимной ориентации макроцепей в расплаве, а гетерогенные – в процессе ориентации макроцепей на развитой поверхности частиц наполнителя [4]. Есть основание полагать, что в результате такого ориентационного эффекта прочность адгезионной связи будет усиливаться в присутствии ПЭМА. Иными словами, увеличение полярности полиэтилена в присутствии ПЭМА будет безусловным образом сказываться на увеличении адгезионной связи макроцепи на поверхности частиц алюминия. Образованные в расплаве композита центры зародышеобразования, в процессе охлаждения становятся центрами кристаллизации [5]. Таким образом, если часть алюминия участвуют в создании центров зародышеобразования, то другая ее часть в процессе охлаждения и роста кристаллов вытесняется в межсферолитное пространство (аморфную область), блокируя конформационную подвижность «проходных» цепей. Последнее обстоятельство безусловным образом сказывается на увеличении жесткости и хрупкости образцов, сопровождающееся соответственно снижением относительного удлинения композитов в процессе одноосного растяжения.

На основании вышеизложенного можно придти к выводу о том, что металлонаполненные композиты на основе ПЭНП, ПЭВП, алюминия и компатибилизатора - ПЭМА оказывают существенное влияние на физико-механические свойства композитов на их основе. Показано, что введение ПЭМА в состав композита ПЭВП+алюминий и ПЭНП+алюминий приводит к заметному повышению разрушающего напряжения, что интерпретируется улучшением процесса ориентации макроцепей полимерной матрицы и ПЭМА на поверхности частиц алюминия и повышением адгезионного взаимодействия между ними.

Литература:

1. Ермаков С.Н., Кербер М.Л., Кравченко Т.П. Химическая модификация и смешение полимеров при реакционной экструзии // Пластические массы, 2007, №10, С.32-41.
2. Помогайло А.Д., Розенберг А.С., Уфлянд И.Е. Наночастицы металлов в полимерах, М.: «Химия»,2000, 232с.
3. Калистратова Л.Ф., Егорова В.А.Упорядочение аморфной фазы как одна из характеристик надмолекулярной структуры аморфно-кристаллического полимера, //Материаловедение, 2019, №1, с.3-9.
4. Симонов-Емельянов И.Д. Построение структур в дисперсно-наполненных полимерах и свойства композиционных материалов // Пластические массы, 2015, № 9-10, с.29-36.
5. Kakhramanov N.T., Ismailzade A.D., Arzumanova N.B., Mammadli U.M., Martinova Q.S. Filled composites based on polyolefins and clinoptilolite. // American Scientific Journal, №4 (4), 2016, p.60-65.

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ И АЛЮМИНИЕВОЙ ПУДРЫ

Х.В.Аллахвердиева, М.И.Абдуллин, У.В.Намазлы
Институт полимерных материалов НАН Азербайджана
najaf1946@rambler.ru

Интенсивное развитие таких отраслей промышленности, как машиностроение, автомобилестроение, судостроение, военная и космическая техника и т.д. диктует необходимость разработки и использования новых и высококачественных полимерных материалов, отличающихся высокими физико-механическими и эксплуатационными характеристиками [1-2]. Особую популярность имеют наполненные композиты на основе полиолефинов, минеральных наполнителей и металлов. Интерпретируется это обстоятельство тем, что использование вышеуказанных наполнителей способствуют значительному улучшению ряда физико-механических свойств [3-4]. В данной работе основное внимание акцентируется на использовании в качестве наполнителя металлического наполнителя – алюминиевой пудры. Важно было выяснить, насколько существенна роль металлического наполнителя в изменении реологических особенностей течения расплава полимеров.

В качестве матрицы использовался полиэтилен низкой плотности, а в качестве наполнителя – порошок алюминия. Количество алюминия в составе ПЭНП варьировали в пределах 0.5, 1.0, 2.0, 5.0, 10, 20, 30 % масс. Реологические исследования проводили на реометре марки (*INSTRON, Италия*) на приборе MELT FLOW TESTER, CEAST MF50 в температурном диапазоне 170-230°C и нагрузке 2.16

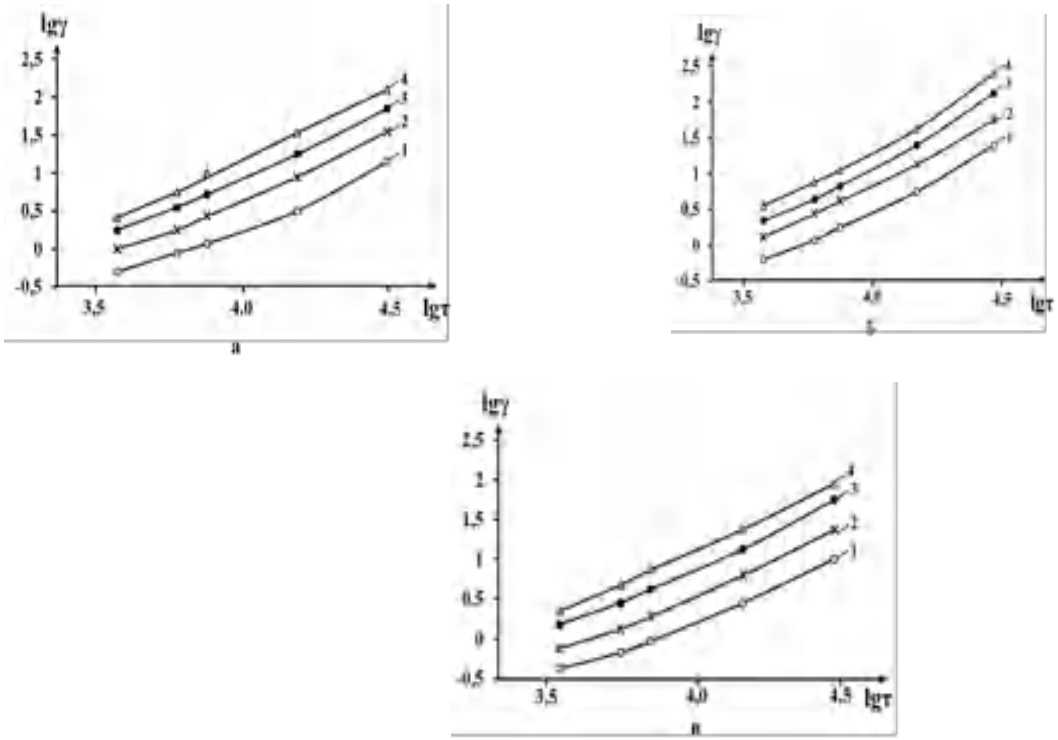


Рис.1. Кривые течения исходного ПЭНП+5.0%масс ПЭМА (а) и их наполненных композитов с 0.5%масс.(б) и 5.0%масс. (в) содержанием алюминиевой пудры при различных температурах: 1-170°С, 2- 190°С, 3-210°С, 4- 230°С.

– 21.6 кг. В процессе исследования подобного типа композитов немаловажное значение приобретает проблема совместимости смешиваемых компонентов. С этой целью была рассмотрена возможность использования компатибилизатора, обеспечивающего не только равномерное диспергирование компонентов смеси, но и достаточно хорошую их совместимость. В начале было исследована влияния концентрации алюминиевой
пудры на показатель текучести расплава (ПТР) композитов в присутствии компотибилизатора и без него. Было выявлено, что образцы с компатибилизатором характеризуются с относительно высокими значениями ПТР.

На рис.1 (а,б,в) представлены кривые течения исходного ПЭНП и его наполненных композитов ПЭНП+ПЭМА с 0.5 и 5.0%масс. содержанием алюминиевой пудры. Из сопоставительного анализа кривых зависимости скорости сдвига от напряжения сдвига в логарифмических координатах можно установить, что при одном и том же напряжении сдвига с увеличением температуры от 170 до 230°С наблюдается закономерное возрастание скорости сдвига всех испытуемых образцов. Из этого рисунка можно увидеть, что и в данном случае у композитов с 0.5%масс. содержанием алюминиевой пудры наблюдается некоторое возрастание скорости сдвига независимо от прилагаемой нагрузки. У всех рассматриваемых образцов зависимость скорости сдвига от напряжения сдвига практически протекает по линейной закономерности. Некоторое искривление имеет место при минимальном значении напряжения сдвига, что, по всей вероятности, можно интерпретировать приближением к области наибольшей ньютоновской области. Особенно отчетливо этот факт проявляется при сравнительно низкой температуре опыта, равной 170°С. Отсутствие заметных аномальных изменений в закомерности течения полимеров свидетельствует о том, что компатибилизатор способствует равномерному диспергированию металлического наполнителя в объеме полимерной матрицы.

Было показано, что с целью улучшения совместимости алюминиевой пудры с ПЭНП в качестве компатибилизатора использовали ПЭМА, представляющий собой графтсополимер ПЭНП с малеиновым ангидридом.

1. Симонов-Емельянов И.Д. Построение структур в дисперсно-наполненных полимерах и свойства композиционных материалов // Пластические массы, 2015, № 9-10, с.29-36.
2. Симонов-Емельянов И.Д. Параметры решетки и структуры дисперсно-наполненных полимерных композиционных материалов с регулируемым комплексом свойств // Конструкции из композиционных материалов 2019, №3, с. 37-46.
3. Kakhramanov N.T., Azizov A.G.,Osipchik V.S.,Mammadli U.M., Arzumanova N.B. Nanostructured composites and polymer materials. // International Polymer Science and technologi**,** 2017, Vol,44, No 2, p.37-47.
4. Спиридонов А. М., Соколова М. Д., Охлопкова А. А. Полимерные композиционные материалы на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена, наполненного органомодифицированным цеолитом. // Все материалы. Энциклопедический справочник, 2019, №8, с.7-11.

METAL NANOHİSSƏCİKLƏRİNİN KARBON NANOBORU TƏRKİBLİ POLİPROPİLEN KOMPOZİSİYALARININ MEXANİKİ XASSƏLƏRİNƏ TƏSİRİ

A. İ.Dünyamalıyeva, N.İ.Qurbanova

AMEA-nın Polimer Materialları İnstitutu

e-mail: dunyamaliyeva89@list.ru

Termoplastik polimerlərdən biri kimi polipropilen (PP) ucuz qiyməti, aşağı sıxlığı, həmçinin əla mexaniki xüsusiyyətlərinə görə bir çox sənaye sahələrində geniş istifadə olunur.İstifadə zamanı uyğun mexaniki xassələrə sahib və uzunömrlü materiallar əldə etmək üçün polimer matrisli nanokompozit materiallar üzərində bir sıra tədqiqatlar aparılır. Polimerlərin emal qabiliyyətini yaxşılaşdırmaq, zəif mexaniki xüsusiyyətlərini aradan qaldırmaq üçün nanohissəciklərdən istifadə ən perspektivli yol hesab olunur [1-2].

Təqdim olunan işdə çoxdivarlı KNB və metal tərkibli nanohissəciklər (ZnO, NiO)-ilə üç komponentli polipropilen kompozisiyaları alınmış və onların fiziki-mexaniki xassələri müqayisəli şəkildə tədqiq edilmişdir. Nümunələr laboratoriya vərdənəsində 160-165°C temperaturda qarışdırılmaqla alınmışdır. Sınaqlar aparmaq üçün alınan qarışıqlardan qalınlığı 1mm olan plastin şəklində 190°C temperatur və 10 Mpa təzyiq altında nümunələr hazırlanmışdır. Komponentlərin nisbəti PP/KNB(100/0.05), PP/KNB/NiO (100/0.05/0.5), PP/KNB/ZnO (100/0.05/1.0) kimidir.

Cədvəl

Nanokompozit nümunələrin fiziki-mexaniki xassələri

Kompozit(küt.%)	Möhkəmlik həddi, σ_q, Mpa	Qırılmada nisbi uzanma, ε_q, %	Vik-ə görə istiyədavamlılıq, °C
PP (100)	31.41	34	165
PP/ KNB(100/0.05)	26.98	40	176
PP/KNB /NiO (100/0.05/0.5)	32.28	17	153
PP/KNB/ZnO (100/0.05/1.0)	22.16	15	151

Cədvəldə verilənlərdən göründüyü kimi, polipropilen (PP) kompozisiyasının tərkibinə az miqdarda KNB – 0.05 küt.% daxil edilməsi ε_q -nin 34-dən 40% -ədək, Vik-ə görə istiyədavamlılığın qiymətinin 165°C-dən 176°C-dək qədər artmasına səbəb olur, lakin σ_q-ı 1,16 dəfə azaldır. PP/KNB kompozitinin tərkibinə metal tərkibli nanohissəciklərin (NiO və ZnO) daxil edilməsi kompozitin xassələrinə fərqli təsir göstərir. NiO nanohissəciyi σ_p -nin 31.41-dən 32.28 MPa-a qədər artmasına kömək edir, ZnO nanohissəciyi isə bütün parametrləri azaldır. Bu nanodoldurucuların bir-birinə və polimer matrisə qarşılıqlı təsiri ilə əlaqədardır ki, bu da sistemin effektiv gərginliyinin artmasına və ya azalmasına səbəb olur.

1. Prasert, Ampawan, et al. Polypropylene/ZnO nanocomposites: Mechanical properties, photocatalytic dye degradation and antibacterial property. Materials, 2020, 13 (4) 914.
2. Tabuani, Daniela, et al. Polypropylene based carbon nanotubes composites: structure and properties. e-Polymers, 2008, 8.1.

ALLİLMORFOLİN TƏRKİBLİ KOMPOZİT MATERİALLAR VƏ FİZİKİ-MEXANİKİ XASSƏLƏRİ

V.Ə.Vahabova, K.Q.Quliyev, A.F.Məmmədova

AMEA Polimer Materiallar İnstitutu

vusalavahabova@gmail.com

Kompozit materiallara bakterisid və antimikrobial xüsusiyyətlər vermək elm və texnologiyanın inkişafı üçün prioritet sahələrdən biridir. Mikrob əleyhinə əlavələrin əsas vəzifəsi məhsulun kütləsində və onun səthində mikrobların sayını azaltmaqdır. Bu günə qədər geniş spektrli polimerlər - poliolefinlər, polistirol, stirol sopolimerləri və s. üçün antimikrob əlavələr hazırlanmışdır. Tətbiq edilən üzvi antibakterial əlavələr geniş çeşiddir. Aşağı molekulyar çəkiyə malik antimikrob əlavələr məhsulun səthindən tədricən yuyulur. Buna görə də yüksək molekulyar çəkiyə malik antimikrob əlavələrin istifadəsi bu sahədə perspektivli sahələrdən biridir.

Tərkibində morfolin fraqmenti saxlayan kompozit materiallar çox güclü antibakterial, antifungal, antimikrob xüsusiyyətlərə malikdir. Morfolin bir çox dərman preparatlarının da tərkibinə daxildir. Morfolin və allil morfolinin fiziki-kimyəvi və farmokokinetik xüsusiyyətləri öyrənilmişdir və aydın olmuşdur ki, bu maddələr bir-birinə çox bənzəyir. Allil morfolində morfolindən fərqli olaraq ikiqat rabitənin olması onu daha da reaksiyaqabiliyyətli edir. Allilmorfolin bəzi kompozit maddələrə əlavələr kimi qatılır. Kompozitlərin hazırlanması üçün yüksəktəzyiqli polietilen və allilmorfolin qarışdırılaraq 150˚ C temperaturda ekstruderdən keçirilir. Daha sonra 1000 atm təzyiq altında presdə standart lövhə halına salınır.

Kompozitlərin fiziki-mexaniki xassələri aşağıdakı üsullarla təyin edilmişdir. Dağıdıcı gərginlik, nisbi uzanma, əyilmə möhkəmliyi, sıxılma möhkəmliyi qırıcı maşında müəyyən etmişik.

Cədvəl

Kompozisiyanın tərkibi	Orta qalınlığı	Dartma qüvvəsi		Nisbi uzanma		Maşının orta sürəti
		kq	MPa	MM	%	
PE 30 q +Allilmorfolin 0,5 q	0,95	7,8	12,56	195	780	50mm/dəq
	0,99	8,7	13,51	205	820	
	0,93	8,5	14,06	220	880	
	0,94	7,3	11,94	170	680	

Cədvəldən göründüyü kimi, tərkibində antibakterial polimer saxlayan polietilen kompozitləri polietilendən fiziki-mexaniki və reoloji xassələrinə görə praktik olaraq geri qalmır. Bu fakt antibakterial aşqarların əlavəsilə kompozit materiallarının alınması üçün əsas şərtlərdən biri hesab olunur.

Bundan başqa, alınan birləşmələrin antimikrob aktivliyi *Staphylococcus aureus* (qızılı stafilikokk), *Pseudomonas aeruginosa* (mavi irin çöpü), *Escherichia coli* (bağırsaq çöpü), *Klebsiella pneumoniae* və *Candida* göbələyi kimi müxtəlif mikroorqanizmlər üzərində yoxlanılmışdır. Analizlərin nəticələri göstərir ki, antimikrob əlavələr qatılmış kompozitlərin səthində olan mikroorqanizmlər sürətlə məhv olur.

Ədəbiyyat

1. Кахраманлы Ю.Н. Несовместимые полимерные смеси и композиционные материалы на их основе. Баку: «ЭЛМ», 2013. 152с.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ И СВОЙСТВА ПРОДУКТОВ РЕАКЦИИ ОЛИГО-4-АМИНОФЕНОЛА С ЭПОКСИДНЫМИ СМОЛАМИ

[2]Ч.О.Исмайылова, [1]Р.А.Ахмедова, [1]Г.А.Мансурова, [1]Б.А.Мамедов
[1]Институт полимерных материалов НАН Азербайджана
[2]Азербайджанский медицинский университет
ipoma@science.az

Современная техника испытывает потребность в новых термостойких эпоксидных композициях, обладающих высокими физико-механическими свойствами. Эпоксидные смолы в подавляющем большинстве приобретают технически важные свойства лишь в результате превращения их в сетчатый полимер, т.е. при взаимодействии с отвердителями. В свою очередь, химическая природа и строение

как смолы, так и молекул отвердителей при отверждении являются определяющими факторами, влияющими на сетчатую структуру полученных композиций, что оказывает первостепенное влияние на технологические свойства исходных композиций [1-3]. В связи с этим, нами были изучены закономерности и свойства продуктов реакции олиго-4-аминофенола (ОАФ) с эпоксидными смолами.

Был использован ОАФ, полученный олигомеризацией ОАФ в присутствии H_2O_2 ($\overline{M}_w$ =820 и $\overline{M}_n$ =540 , содержание гидроксильных групп – 15.1%), эпоксидиановая смола ЭД-20 и азотсодержащая эпоксидная смола (АЭС) следующего со содержанием эпоксидных групп этой смолы 12.5%.

Исследование кинетических закономерностей взаимодействия ОАФ с этими смолами проводили в их смеси в отсутствие растворителей. Такие смеси представляют собой высоковязкие растворы, в которых высокие концентрации ОАФ (~20%), однако они технологически более удобны для непосредственной переработки в изделие.

Для получения гомогенной смеси при изучении кинетики реакции ОАФ с эпоксидными смолами использовали избытки последних. В этих смесях количество гидроксильных групп ОАФ составляет ~20.8% и ~21.4% от эпоксидных групп АЭС и ЭД-20, соответственно. В качестве катализатора применяли раствор ТЭА в бутаноле.

В качестве ускорителя при отверждении ЭД-20 с ОАФ применяли КОН. Сначала смешивали спиртовый раствор КОН и ОАФ, выпаривали растворитель в вакууме, а далее при интенсивном перемешивании вводили полученную соль ОАФ в эпоксидную смолу, нагретую до 363÷368К. Отверждение таких композиций проводили в ступенчатом режиме: при 373 К – 2 часа, при 423 К – 1.5 часа, при 453 К – 1 час и при 473 К – 0.5 часа. Образование сшитой структуры в этом процессе оценивали по количеству гель-фракции (степень отверждения), теплостойкости и физико-механическим показателям.

В ходе исследований закономерностей и свойств продуктов реакции ОАФ с эпоксидными смолами – эпоксидиановой смолой ЭД-20 и АЭС было установлено, что АЭС в реакции с ОАФ проявляет более высокую реакционную способность, чем ЭД-20; значения константы скорости этих реакций достаточно высоки ($7.2 \times 10^{-4} \div 21 \times 10^{-4}$ л·моль$^{-1}$·мин$^{-1}$ для реакции ЭД-20 и $8.9 \times 10^{-4} \div 25 \times 10^{-4}$ л·моль$^{-1}$·мин$^{-1}$ для реакции АЭС при 373÷393К), а величины энергии активации составляют 74.5 и 71.2 кДж/моль, соответственно.

Отвержденные при оптимальных соотношениях компонентов композиции ОАФ и ЭД-20 представляют собой неплавкий и нерастворимый стеклообразный продукт и характеризуются высокой степенью отверждения (92÷97%), твердостью по Бринеллю (30÷34 кГс/мм^2), прочностью на сжатие (20.6÷22.10 МПа) и теплостойкостью(473÷488 К).

Отвержденные при оптимальных соотношениях компонентов композиции ОАФ и АЭС характеризуются степенью отверждения (90÷96%), пределью прочности при растяжении 9.2 – 10.1 МПа, прочностью на сжатие (17.2 – 18.0 МПа) твердостью по Бринеллю (28÷32 кГс/мм^2) и теплостойкостью (468÷485 К).

Результаты испытаний показали, что полученная азотсодержащая эпоксидная композиция обладает хорошей механической прочностью, диэлектрическими показателями и высокой термостойкостью.

Таким образом, синтезированный олиго-4-аминофенол является эффективным отвердителем эпоксидных смол и может быть применены для создания термостойких и высокопрочных полимерных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чеботарева Я.Г., Огрель Л.Ю. Современные тенденции модификации эпоксидных полимеров. // Функциональные исследования. 2008, №4, с. 102-104.

2. Еселев А.Д., Бабылев В.А. Эпоксидные смолы: вчера, сегодня, завтра. // Лакокрасочная промышленность. 2009, №9, с. 12-16.

Еселеев А.Д. Использование нанодобавок при получение эпоксидных композиций для покрытий полов. // Лакокрасочная промышленность. 2009, №9 с. 12-16. ***Əlavə 1***

КОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ ОТРАБОТАННОГО ПОЛИЭТИЛЕНА И НЕРУДНЫХ ОТХОДОВ ЗАПАДНОГО РЕГИОНА

[1]М.Т.Шарифова, [1]Э.М.Гаджиева, [1]З.А.Асланова, [2]С.М.Халилова, [2]Г.Г.Мусаева

[1]Гянджинское Отделение НАНА,

[2]Институт полимерных материалов НАН Аербайджана

e.mail: sharifova54@mail.ru

Начало технологии композиционных материалов уходит в античные времена. Сюда, в первую очередь, относится технология полимерных композиционных материалов, являющихся наиболее древней из всех.

Комбинирование различных материалов остается наиболее важным путем создания новых материалов. Как известно, научно-технический прогресс связан с максимальный экономий материальных и энергетических ресурсов, созданием безотходной технологии, интенсификацией технологических процессов и улучшением качества изделий. Дефицит полимерного сырья может быть значительно уменьшен путём создания композиционных материалов с использованием в качестве наполнителей многотоннажных отходов различных отраслей промышленности, утилизация которых решит и ряд экономических задач [1].

Целью настоящею исследования являлось использование отходов гипса Верхне Агджакендского и барита Агджакендского месторождений Геранбойского района Западного региона республики в качестве наполнителя отработанного полиэтилена. Данная работа выполнена совместно с сотрудниками Института Полимерных Материалов НАНА.

Предварительно исследован фракционный состав высушенных отходов гипса и барита на ситах марки «ENDA ETS 1410”. Далее изучены физико- механические свойства, химический и минералогический составы исследуемых образцов согласно известных методов и ГОСТов [2-6]. На основании анализа полученных результатов исследована возможность их использования в качестве наполнителя отработанного полиэтилена в зависимости от размера частиц наполнителя и соотношения компонентов, в результате чего выбраны оптимальные условия получения композиционного материала.

Изучены свойства полученного материала: прочность на разрыв и относительное удлинение на основании которых рекомендовано их применение в аграрной промышленности и в быту для технических целей. Внедрение результатов исследования в производство, наряду с экономией первичного полимерного сырья, способствует решению важных экологических проблем региона.

Литература

1. Алиев Ф.Ю., Шарифова М.Т., Мамедов Э.А., Исмаилов Ч.Г. Новые высоконаполненные композиты на основе ПЭНП и промотходов Дашкесанского железорудного месторождения. Материалы VIII Международной научно-практической конференции. Нальчик, 2012, с.8-10.

2. Воробьёв А.Ф., Дракин С.И. Практикум по неорганической химии. 2 изд. Москва: ТИД, 2013, 249 с.
3. Третьяков Ю.Д. Практикум по неорганической химии. Москва: Академия, 2004, 384с.
4. ГОСТ 5382-23
5. ГОСТ 8735-65
6. ГОСТ 264211-86

MÜASİR ÜSULLARLA AVTOMOBİL NƏQLİYYATI ÜÇÜN YÜKSƏK KEYFİYYƏTLİ MÜHƏRRİK YAĞLARININ ALINMASI

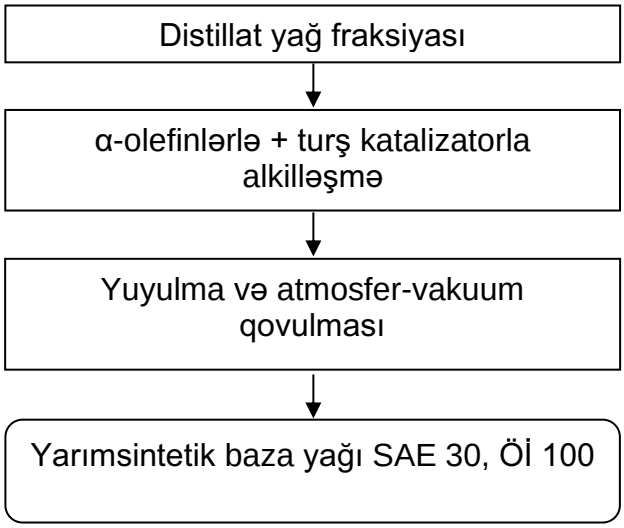
R.Z.Həsənova , S.B.Loğmanova , N.F.Qafarova
AMEA akademik Y.H.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu
E-mail: lab.21@mail.ru

Daha yüksək özlülük indeksinə malik yağların alınmasına cəhd etmək, özlülük indeksinin yüksək olması, aşağı temperaturlarda yağa daha yüksək axıcılıq qabiliyyəti, mühərrikin iş temperaturunda isə yüksək özlülüyü təmin etməsi ilə əlaqədardır. Ən yüksək özlülük indeksi parafin yağlarındadır – 100, naften yağlarında – 30-60, aromatik yağlarda – <0, sintetik yağlarda – 130 və yuxarı. Özlülük indeksini xüsusi özlülük aşqarlarını əlavə etməklə qaldırmaq mümkündür. Maşınların çoxu üçün II, III, IV yağların qarışığından alınmış yarımsintetik yağlar yararlıdır.

I qrup yağlar [1-3] neftin təmizlənməsi ilə alınır, onlar əsasən Rusiyada və MDB ölkələrində, həmçinin II və III qrup yağların alınmasında istifadə edilir.

AMEA NKPİ-də 100°C-də kinematik özlülüyü 2,78 mm^2/s, Öİ 79,2 olan Azərbaycanın azparafinli neftlərindən alınan yağ fraksiyası parafinin krekinqindən alınan C_9-C_{11} α-olefin fraksiyası və ya C_8-C_{12} etilen oliqomerləri, $AlCl_3$ turş katalizatordan istifadə etməklə aşağı donma temperaturuna malik yarımsintetik yağ alınmışdı (sxem 1)

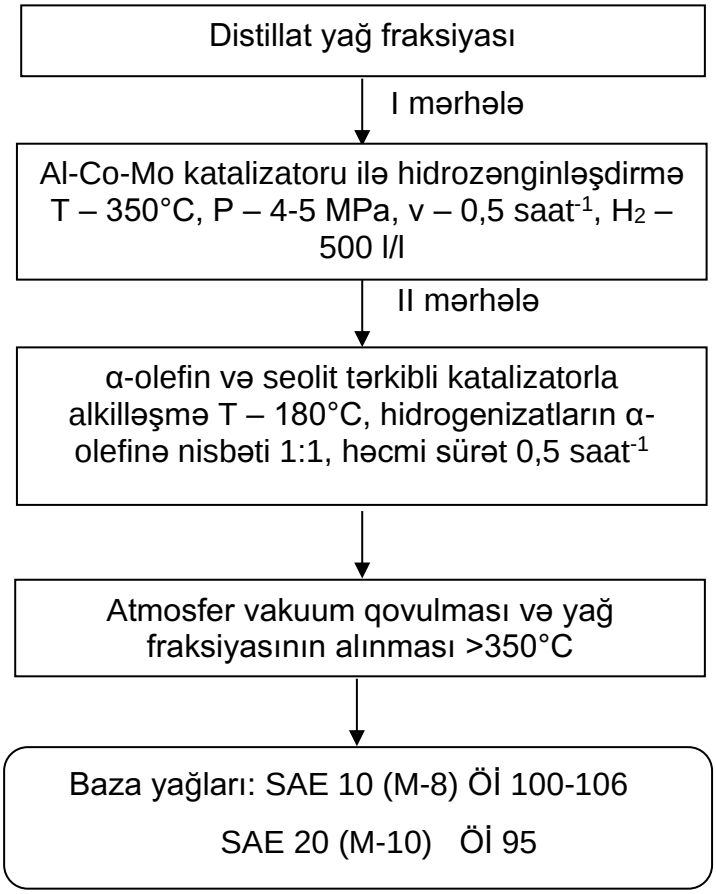
Sxem 1. Yarımsintetik yağın alınması



Bu texnologiya yağın molekul quruluşunu dəyişməyə və özlülük indeksini 70-dən 100-ə qaldırmağa imkan verir. Bundan əlavə göstərilən texnologiya yağın alınmasının ənənəvi sxemdən selektiv təmizləmə, seçici həlledicilərlə parafinsizləşmə, həmçinin sintetik yağla mineral yağın kompaundlaşdırılması mərhələsindən istifadə etməməyə imkan verir [4].

Eləcə də AMEA NKPİ-də yağ fraksiyalarının ikipilləli emalı işlənmişdir. I mərhələdə yağ fraksiyası hidrogenlə işlənir. Xammal kimi 50°C-də kinematik özlülüyü 32,3-73,1 mm^2/s, Öİ 72-78 olan azparafinli dəniz neftləri qarışığının distillat yağ fraksiyası götürülmüşdür. Distillat yağ fraksiyası Al-Co-Mo sənaye katalizatoru vasitəsilə hidrozənginləşdirməyə uğradılır, II mərhələdə alınmış hidrogenizat α-olefin və seolit tərkibli katalizatorda alkilləşmə prosesinə uğradılır. Atmosfer-vakuum qovulması ilə və adsorbentlə təmizlənməsindən sonra baza yağları (SAE10, SAE20) alınır (sxem 2).

Sxem 2. Yağ fraksiyalarının ikipilləli emalı



Alınmış baza yağlarının əsasında AMEA-nın Aşqarlar Kimyası İnstitutunun $Г_2$ qrupuna aid aşqarları ilə öz keyfiyyətlərinə görə xarici analoqlarına uyğun olan M-8$Г_2$ və M-10$Г_2$ mühərrik yağları hazırlanmışdır.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Горлов Е. Г., Шумовский А. В. Синтетические жидкие топлива – новые возможности и перспективы. // Деловой журнал Neftegaz.ru, 2019, №9(93), с. 108-113

2. URL: https://chip-penza.ru/maslo/kak-iz-gaza-delayut-maslo-gtl-tehnologiya-shell-proizvodstva-masla-iz-gaza.html

3. URL: http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vital:4999

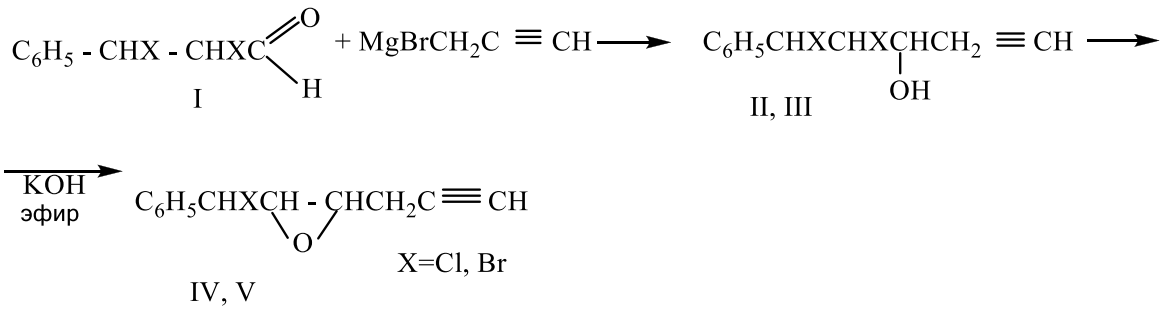
4. Самедова Ф. И., Алиев Б. М., Гасанова Р. З., Ханларова С. Б., Кадымалиева Н. З. Превращение углеводородов масляной фракции при каталитическом модифицировании α-олефинами. // Химия и технология топлив и масел, 2007, №2, с. 32-34.

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БРОМСОДЕРЖАЩИХ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИХ ЭПИСУЛЬФИДОВ

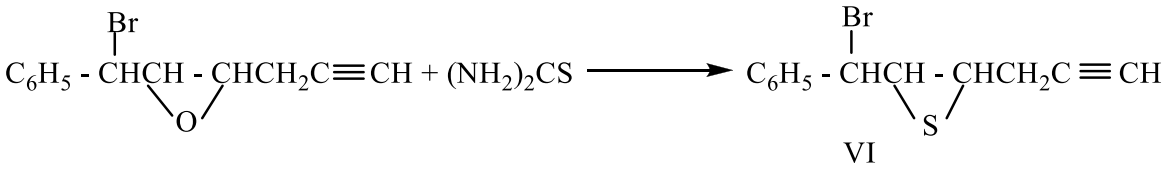
О.В.Аскеров, В.А.Джафаров, С.А.Кулиева, Н.А.Алиева
Институт полимерных материалов НАН Азербайджана
E-mail: askerov.oktay.@mail.ru

Одной из актуальных областей химии является химия кремния, обладающего ценными свойствами, позволяющие использовать его в важных отраслях техники и промышленности. Поэтому проявляется интерес к кремнийорганическим соединениям обладающим высокой *тепло-, морозо-* и влагостойкостью.

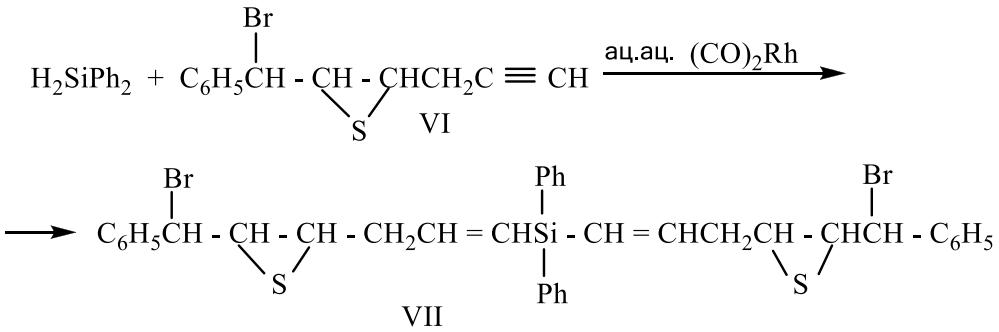
В связи с выше изложенным при взаимодействии дигалогенсодержащего коричного альдегида с магнийпроизводным бромистым пропаргилом образуются дигалоген содержащие спирты, которые в дальнейшем без их выделения подвергаются дегидрогалогенированию в присутствии едкого калия в среде абсолютного серного эфира; в результате получаются с высокими выходами (76-85%) галогенсодержащие оксираны пропаргилового ряда:



Далее нами проведена реакция взаимодействия IV, V с тиокарбамидом в присутствии абсолютного метилового спирта при температуре 30^{0}C в течение 25 часов при незначительном количества КОН (3%) по схеме:



Впоследствии, проведено взаимодействие VI с дифенилдигидрид силаном в среде абсолютного бензола в присутствии ацетилацетоната дикарбонила родия по схеме:



Полученное соединение (VII) испытано в качестве модификатора эпоксидиановой смолы. Полученная композиция показала высокую термостойкость, уменьшение горючести и увеличение адгезии.

MÜXTƏLİF NÖV YAĞLARIN BİOSİDLƏRLƏ MÜHAFİZƏSİ

F.Y.Əliyev, H.Ə.Cavadova, İ.A.Cəfərova
AMEA Gəncə Bölməsi
cafarova_ilash@mail.ru

Neft sənayesində istehsal olunan sürtkü yağları müxtəlif istismar xassələrinə malikdir. Bu xassələr yağın istehsalı üçün işlənən xammaldan, onun təmizlənmə şəraiti və üsulundan asılıdır. Sürtkü yağları daxili yanma mühərriklərinin sürtünən hissələrini yağlayır, həmin hissələri soyudur və porşenin silindr içərisində kip oturmasını təmin edir. Beləliklə, mühərrikin sürtünən metal hissələrində yeyilmənin qarşısı alınır. Sürtkü yağlarını istismar etdikdə həmçinin o tozla, mexaniki qarışıqla çirklənir, benzinlə qarışır və dəmir səth üzərində yüksək temperatur və təzyiq şəraitində hava oksigeni ilə birləşərək oksigenli məhsullar əmələ gətirir [1].

Ekoloji təhlükəsizliyi təmin etmək məqsədilə istifadə olunan sürtkü yağlarının əvvəlcədən təsir mexanizmi və işlək dövrdə termiki stabilliyə dözümlülüyü, oksidləşməyə və mikroorqanizlmlərə davamlılığı, yeyilmə və siyrilmə keyfiyyətləri yoxlanılır [2].

Sürtkü yağları yalnız sənayenin müxtəlif sahələrində istifadə olunduqda deyil, həmçinin saxlanıldıqda və daşındıqda atmosferə atılan toksiki, konserogen qazların və müxtəlif mikrobların, virusların təsiri nəticəsində bioloji zədələnməyə məruz qalırlar. Materialları zədələyən müxtəlif qruplara aid olan mikroflora təsirli olduğu üçün, daha geniş təsir spektrli biosidlərdən, yaxud onların qarışığından istifadə etmək məsləhətdir [3].

Sürtkü materiallarının nitroetenlərin əlavəsi ilə aparılan sınaq müddəti ərzində mikrostabillik yaranır ki, bu da hətta mikroorqanizmlərlə zədələnmə şəraitində saxlanılır. 1-Aril-2-nitroetenlərin mikroba qarşı xassələri nümunələrin uzun müddət saxlanılması şəraitində tədqiq edilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, Bakı baza yağları əsasında avtotraktor, stasionar, öz yükünü özü boşaldan, gəmi, teplovoz və s. dizel mühərrikləri üçün М-10$Г_2$к, М-12 ВБ, М-14$В_2$, М-14$Г_2$ sürtkü yağlarının yaradılmasında tədqiq olunan aşqar paketlərindən istifadə edildikdə aşqar kompozisiyasının tərkibinə biosid xarakterli birləşmələrin daxil edilməsi məsləhətdir [4].

.

Cədvəl

Müxtəlif növ yağların biosidlərlə biozədələnməyə qarşı davamlıq xassələri

Avtotraktor, teplovoz, gəmi və stasionar dizelləri üçün sürtkü yağlarının markası	Biosid	Qatılıq, %	Mikroorqaniz-min inkişaf sahəsinin məhvi, sm	
			bakteriya	göbələk
1. M-10B$_2$	α-fenil-β-nitroeten	0,15	1,7	1,3
	"–" "–"	0,25	2,0	1,6
	"–" "–"	0,5	2,5	2,0
	α-furil-β-nitroeten	0,15	1,2	1,5
	"–" "–"	0,25	1,5	2,5
	"–" "–"	0,5	2,0	3,0
2. M-12ВБ	α-fenil-β-nitroeten	0,15	1,1	2,0
	"–" "–"	0,25	1,3	–
	"–" "–"	0,5	2,5	–
	α-furil-β-nitroeten	0,15	1,0	2,5
	"–" "–"	0,25	1,2	–
	"–" "–"	0,5	2,0	–
3. M-10Г$_2$	α-fenil-β-nitroeten	0,15	+	1,8
	"–" "–"	0,25	+	–
	"–" "–"	0,5	1,0	–
	α-furil-β-nitroeten	0,15	1,7	1,9
	"–" "–"	0,25	2,0	–
	"–" "–"	0,5	2,1	–
4. M-14Г$_2$	α-fenil-β-nitroeten	0,15	1,5	1,2
	"–" "–"	0,25	3,0	1,5
	"–" "–"	0,5	4,0	2,0
	α-furil-β-nitroeten	0,15	1,2	,5
	"–" "–"	0,25	2,0	2,0
	"–" "–"	0,5	2,5	3,0

“ - ” mikroorqanizmlərin tam məhv olunması;

“ + ” mikroorqanizmlərin tam inkişafı

Cədvəldən göründüyü kimi, müxtəlif qatılıqlarda – 0,15-0,5% istifadə edilən biosidlərin təsiri ilə mikroorqanizmin inkişaf sahəsinin məhvi 1,5-4,0sm həddlərindədir, bu müsbət nəticədir, α-fenil-β-nitroeten biosidinin qatılığı artdıqca bakteriyaların məhvi kifayət dərəcədə artır. Göründüyü kimi hər iki biosidin α-fenil-β-nitroeten və α-furil-β-nitroeten yağ kompozisiyasına daxil edilməsi ilə müəyyən müsbət nəticələr alınmışdır.

Sürtkü yağlarının tərkibinə müxtəlif biosidlərin əlavə edilməsi ilə aparılan tədqiqatların müsbət nəticələrinə əsasən çoxfunksiyalı detergent-dispersedici alkilfenolyat tipli AKİ seriyalı aşqar və aşqar paketləri əsasında biozədələnməyə qarşı davamlı müxtəlif təyinatlı sürtkü kompozisiyaları yaradılmışdır.

Ədəbiyyat

1. Кулиев Р.Ш.История науки и производства смазочных масел в Азербайджане – Баку: «Элм», 2007, с.7.
2. Крейн С.Э и др. Изменение некоторых свойств нефтяных масел под действием микробактерий // Прикладная биохимия и микробиология, т.IX, 1вып. 1973, с.143-
3. Биоциды [Электронный ресурс] Топлива и смазочные материалы http: // biocides.ru / page 604898. НПФ “Балтсинтез” 2006
4. Джавадова А.А., Аббасова, М.Т., Джафарова И.А. Исследование биостойкости смазочных комрозиций с детергентно-диспергирующими присадками алкилфенолятного типа. Журнал “Нефтепереработка и нефтехимия”, 2013, №11. с.34-36

POLİETİLEN VƏ KARBOKSİFENİLMALEİNİMİDLƏR ƏSASINDA ANTİBAKTERİAL KOMPOZİSIYA MATERİALLARININ ALINMASI VƏ TƏDQİQİ

Ş.İ.Quliyeva[2], A.İ.Əlixanova[1], İ.R.Qasımova[1], A.F.Məmmədova[1], N.Ş.Rəsulov[2], E.A.Qarayev[2], B.Ə.Məmmədov[1]

[1]AMEA Polimer Materialları İnstitutu, [2]Azərbaycan Tibb Universiteti

Guliyevashahana86@mail.ru

Antimikrob polimer materialların, o cümlədən antibakterial polietilen (PE) əldə edilməsi yollarından biri də polimerin tərkibinə antibakterial qatqının daxil edilməsidir [1]. İstifadə olunan üzvi antibakterial əlavələrin çeşidi genişdir, lakin üzvi antibakterial əlavələrin tərkibində halogenlər, tiazollar, salisilatlar, morfolin törəmələri və s. kimi komponentlər iştirak edir.

Polietilenin və ondan hazırlanan kompozisiya materialların çatışmayan cəhətlərindən biri də mikroblara qarşı müqavimət göstərə bilməməsidir. Bu, PE əsaslı məhsulların, xüsusən tibdə və qida sənayesində geniş istifadə olunan avadanlıqların, cihazların və qablaşdırma materiallarının sürətlə dağılmasına və hətta mikrob mənbələrinə çevrilməsinə gətirib çıxarır [2, 3].

Bioloji aktiv əlavələr kimi tərəfimizdən sintez edilən (orto-, meta-, para-) karboksifenilmaleinimidlər istifadə edilmiş [4], əldə edilən polietilen kompozisiya materiallarının fiziki-mexaniki və antibakterial xassələri tədqiq edilmişdir. Antibakterial qatqıların 0.1-0.5%-i kompozisiyaların fiziki və mexaniki xüsusiyyətlərinə çox az təsir edir, lakin onlara antibakterial xassələr aşılayır. Alınan antibakterial kompozisiyaların funqisid xassələrinin də olması onları davamlı mantar məhsulları istehsalı üçün əlverişli edir.

Fiziki və mexaniki xüsusiyyətlərə görə əldə edilən polimer materiallar istifadə edilən ilkin yüksək təzyiqli polietilendən heç də aşağı olmur.

Yuxarıda göstərilən (orto-, meta-, para-) karboksifenilmaleinimid birləşmələrindən 0,5% əlavə olunmaqla aşagıdakı tərkibdə polietilen (PE) əsaslı KM alınmışdır: K_1 – PE komp.+orto-karboksifenilmaleinimid; K_2 – PE komp.+ meta-karboksifenilmaleinimid; K_3– PE komp.+ para-karboksifenilmaleinimid; K_4– PE KM

Alınan plastik materialların antibakterial xüsusiyyətləri test kultura *olaraq Aspergillus niger, A. chraseus, Penicillium cuclopium, Cladosporium herbarium, Fusarium moniliforme* və *F.oxysporium* kimi mikromisetlərdən istifadə edilməklə öyrənilmiş və müəyyən edilmişdir

ki, araşdırılan polimer kompozit materialları həm bakterisid, həm də funqisid xüsusiyyətlərə malikdir [5].

İşlənib hazırlanmış antibakterial kompozisıya materialları əsas etibarı ilə məişətdə, tibdə, kimya və neft sənayesində qablaşdırmada, müxtəlif təbiətli maddələrin nəql edilməsində boruların və korroziyadan qoruma məqsədi ilə örtüklərin hazırlanmasında istifadə oluna bilər.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Донцова, Э.П. Полимерные материалы с антимикробными свойствами. / Э.П.Донцова, О.А.Жарненкова, А.Г.Снежко, А.В.Узденский // Пластик, – 2014. Т. 131, № 1-2, – с. 30-35.
2. Rəsulzadə, N.Ş. Antibakterial polietilen kompozisiya materiallarinin alınması və xassələrinin tədqiqi / N.Ş.Rəsulzadə, E.A.Ibadov, G.M.Səfərova [və b.] // Kimya Problemləri Jurnalı , – Bakı: – 2018. № 4, (16), – s. 550-554.
3. Алиханова, А.И. Получения и исследования антибактериальных полиэтиленовых композиционных материалов // Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 97-ci ildönümünə həsr olunmuş “Kimya və kimya mühəndisliyində dayaniqli inkişaf” Mövzulu tələbə və gənc tədqiqatçilarin I beynəlxalq elmi konfransı, − Bakı: – 2020, – s. 175 – 177.
4. Guliyeva Sh.I., Alikhanova A.I.,Garayev E.A., Mammadov B.A. et al. Synthesis of carboxyphenymaleimides and study of their biological Activity properties / American Scientific Journal № (52) / 2021, p. 24-29
5. Позднеев О.К. Медицинская микробиология. М., 2001