

UOT 678.686+665.637.

DOLDURULMUŞ ED-20 OLİQOMERİ ƏSASINDA KOMPOZİSİYALAR

Ə.Y.Musayeva

*Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti
Az 1010 Bakı, Azadlıq pr.,20, e-mail: ihm@adna.baku.az*

Istehsalat tullantısı olan boksit şlamı, epoksid oliqomeri və SKN-26 və SKN-40 markalı buradienakrilnitril kauçuku əsasında kompozisiyalar alınmış və onların xassələri tədqiq edilmişdir. Doldurucunun və kauçukun əlavəsi ilə polimer qarışığı əsasında alınmış kompozisiyaların zərbəyə davamlılığı və mexaniki möhkəmliyi artmış, istiliyə davamlılığı və istismar xassələri yaxşılaşmışdır.

Açar sözlər: buradienakrilnitril, doldurucu, boksit şlamı, oliqomer, tullantı, funksional qrup. termoqravimetrik, infraqırmızı spektroskopiya

GİRİŞ

Gəncə Gil-Torpaq zavodunun alunit şlamı hovuzlarında, ümumilikdə 12 milyon 730 min ton alunit tullantı şlamı, boksit şlamı hovuzunda isə 8 milyon 843 min ton boksit tullantı şlamı yığılıb qalmışdır. Bu da o zonada ətraf mühitin çirklənməsinə ciddi təsir göstərir. Bu tullantılardan istifadə etməklə qismən də olsa bu sahədə əmələ gəlmiş ekoloji problemi həll etmiş oluruq. Tullantılardan polimer materialların istehsalında doldurucu kimi istifadə etmək, həm ekoloji, həm də iqtisadi cəhətdən səmərəlidir.

Tədqiqat işində epoksidian

oliqomeri əsasında polimer kompozisiyaların alınmasında Gəncə gil torpaq zavodunun istehsal tullantısı olan boksit şlamından (BŞ) istifadə edilmişdir.

Məlumdur ki, tərkibində reaksiya qabiliyyətli funksional qruplar olan epoksidian (EDO) oliqomerləri çox yüksək adgeziya qabiliyyətinə malikdirlər, bununla yanaşı, onlar əsasında alınan kompozisiyalar kövrək və aqressiv mühitə davamsızdırlar. Bu çatışmazlığı aradan qaldırmaq üçün onları müxtəlif funksional qruplu birləşmələrlə və doldurucularla modifikasiya edilir [1-4].

NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Təqdim olunan işdə oliqomer, polimer qarışığı və doldurucu əsasında kompozisiyalar hazırlanmışdır. Bu kompozisiyaların hazırlanmasında aşağıdakı komponentlərdən istifadə edilmişdir: əlaqələndirici kimi ED-20 markalı epoksid oliqomerindən, modifikator-plastifikator kimi SKN-26 və SKN-40 markalı

butadien-akrilonitril kauçukundan, doldurucu kimi tərkibində metal oksidləri olan boksit şlamından (BŞ), bərkidici kimi polietilen-poliamidən (PEPA) istifadə edilmişdir. Kompozisiyaların tərkibi cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1. ED-20 oliqomeri əsasında kompozisiyaların tərkibi

Tərkiblər	Komponentlərin miqdarı, k.h.				
	ED-20	SKN-26	SKN-40	BŞ	PEPA
Tərkib I	100	-	-	-	15
Tərkib II	100	5	-	-	15
Tərkib III	100	-	5	-	15
Tərkib IV	100	5	-	10	15

Tərkib V	100	-	5	10	15
Tərkib VI	100	-	-	10	15

Kauçuku epoksid oliqomerinə əlavə etdikdə o dispers faza şəklində qalır. Kauçuk epoksid oliqomerinin bərkiməsi prosesində sferik formada olur. Bu da onu göstərir ki, fazaların ayrılması hələ sistem axıcı vəziyyətdə olduqda baş verir. Dispers fazanın böyük hissəciklərini epoksid oliqomerləri təşkil edir, daha kiçik hissəciklər homogen qalır. Kauçukun miqdarı oliqomerdə 20%-dən az olduqda o, dispers faza şəklində olur. Bu miqdardan çox götürüldükdə kauçuk matrisanı əmələ gətirir və oliqomer sferik hissəciklər şəklində sistemdən ayrılır. Bərkimə temperaturu artdıqca, kompozisiyanın xassələri daha da yaxşılaşır. Kauçukun tərkibində akrilonitrilin miqdarı çox olduqda bərkimə prosesi intensiv gedir. Bu kompozisiyada olan funksional qruplar arasında kimyəvi rəbitənin əmələ gəlməsi ilə izah olunur [5-6].

Doldurucunun epoksid oliqomerinə əlavə edilməsi qarışıqın özlülüyünü artırır və bərkimə prosesində yığılmanın qarışmasını alır, eyni zamanda oliqomerin möhkəmliyini və bərkliyini artırır. Bərkidilmiş epoksid oliqomeri yüksək xassələrə malik olur. Yüksək adgeziya qabiliyyəti onu metal, mərmər, keramika, şüşə, plastik kütlə, rezin və ağac kimi materialların yapışqanına çevirir. Bərkidilmiş və doldurulmuş epoksid oliqomeri benzinə, yağa, suya, az qatılıqlı sulfat və xlorid turşusunun məhlullarına və qələvilərə davamlıdır. Bərkidilmiş oliqomerin dielektrik göstəriciləri yüksək olur, istiliyə və suya davamlılığı artmış olur [7-8].

Möhkəmlik xassələrinə görə epoksid oliqomerinin xassələri başqa oliqomerlərdən çox yüksəkdir. Uzanmada möhkəmliyi 1400

kqsm², sıxılmada möhkəmliyi 4000 kqsm², əyilmədə möhkəmliyi 2200 kqsm², nisbi uzanması 50000 kqsm², zərbə özlülüyü 250 kq/m³, nisbi uzanma 750% (20°C-da). Epoksid oliqomerlərinin çatışmayan cəhətləri onların bahalı olmasıdır.

ED əsasında alınan kompozisiyaların xassələri termogravimetrik analiz (TQA), infraqırmızı spektroskopiyaya (İKS), differensial-inteqral kolorimetriya üsulları ilə öyrənilmişdir. Kompleks xassələri əldə etmək üçün ED-20 oliqomeri əsasında alınmış kompozisiyalar bərkidilmişdir. Alınan çoxkomponentli qarışıqlarda fazalararası təsir üçün sərhəd qatı və kompleks mexaniki xassələrin formalaşması üçün doldurucu hissəciklərinin ölçüsü və ölçüyə görə yerləşdirilməsi əsasdır. Elektrik keçiriciliyi və nisbi səthi yaxşılaşdırmaq üçün doldurucu dəyirməyə üyüdülmür. Tədqiqat işində ölçüsü d=0.14 mm doldurucu hissəciklərindən istifadə edilmişdir.

Epoksid oliqomeri əsasında kompozisiyaların VZ-3 cihazı ilə özlülüyü, ŞQ-1 cihazı ilə elastikliyi, adgeziyası, zərbəyə qarşı möhkəmliyi, bərkliyi öyrənilmişdir. Alınan nəticələr cədvəl 2-də verilmişdir. Cədvəl 2-dən görünür ki, epoksid oliqomerinə SKN və doldurucu əlavəsi ilə kompozisiyanın özlülüyü, adgeziya, əyilmə və zərbədə möhkəmlik, bərklik və adgeziya möhkəmliyi artmışdır. Bu da epoksid oliqomeri ilə SKN əsasında kimyəvi əlaqələrin olduğunu göstərir. Plastifikator və doldurucu kompozisiyaya ayır-ayrı əlavə olunur və gel əmələgəlmə və bərkimə vaxtını azaldır. Bu göstəricilər cədvəl 3-də verilmişdir.

Cədvəl 2. Kompozisiyaların fiziki-mexaniki göstəriciləri

Kompozisiyanın tərkibi	Əsas göstəricilər				Bərklik MU-3-lə ş.v.	Adgeziya möhkəmliyi, MPa
	Özlülük, VZ-3-lə 20±2°C, san	Adgeziya, balla	Möhkəmlik			
			Əyilmə, mm	Zərbə, kN/m		
I Tərkib	60	4	15	20	0.2	3.6
II Tərkib	23	1	3	30	0.5	6.5

III Tərkib	40	2	10	40	0.7	4.7
IV Tərkib	37	1	10	50	0.6	4.9
V Tərkib	33	1	10	50	0.8	3.3
VI Tərkib	33	1	10	50	0.8	3.5

Cədvəl 3. EDO əsasında bərkimə prosesinin əsas göstəriciləri

Kompozisiya materiallarının tərkibi, k.h	Bərkimə dərəcəsi, %		
	T=25°C t=24 saat	T=80°C t=1 saat	T=80°C t=3 saat
1. ED-20	73	90	90
2. ED-20+SKN-26	80	98	96
3. ED-20+SKN-40	82	96	96
4. ED-20+SKN-26+PEPA	87	95	92
5. ED-20+SKN-40+PEPA	89	94	97

Cədvəl 3-dən göründüyü kimi ED oliqomerinə butadien-akrilonitril kauçukunun əlavəsi ilə eyni temperatur şəraitində ED və SKN əsasında qarışıqların bərkimə göstəriciləri epoksid oliqomerinin bərkimə göstəricilərindən yüksəkdir.

Doldurucunun əlavəsi ilə qarışığın bərkimə sürəti artır. Cədvəl 4-dən görünür ki, ED-20+PEPA qarışığı 120°C-də 75 dəq müddətində bərkidiyi halda ona SKN-26 əlavə edildikdə 80°C temperaturda 50 dəqiqə, SKN-40 əlavə edildikdə 80°C 40 dəq., BŞ əlavəsi ilə bərkimə vaxtı 2 dəfə sürətlənmişdir.

Bərkidicinin miqdarı 25% qədər götürüldükdə kompozisiyanın bərkimə vaxtı yüksəlir, bərkimə dərəcəsi isə aşağı düşür.

Kompozisiyaların xassələrinin yaxşılaşması və stabilləşməsi üçün bərkimə 90°C 1-3 saat müddətində aparılmışdır. Bu zaman bərkimə dərəcəsi 84-94% olmuşdur. Kompozisiyaların bərkimə prosesinin əsas göstəriciləri cədvəl 5-də verilmişdir.

İQS, TQA və skan edən kalorimetr üsulu ilə bu komponentlər arasında kimyəvi əlaqənin olduğu göstərilir. 1150-1070 sm⁻¹ diapazonda yeni piklərin əmələ gəlməsi SKN və ED əsasında əlaqənin yaranmasını göstərir.

Cədvəl 4. Doldurulmuş və plastikləşdirilmiş epoksid kompozisiyalarının bərkimə göstəriciləri

Materialın tərkibi 100 k.h ED-20 əsasən, k. h.	Gəlməgəlmə vaxtı, τ_{gel} , dəq	Bərkimə τ_{bar} , dəq	Maksimum bərkimə temperaturu, °C
ED-20+15 PEPA	60	75	120
ED-20+5 SKN-26+15 PEPA	30	50	80
ED-20+5 SKN-40+15 PEPA	20	40	80
ED-20+5 SKN-40+10 BŞ+15 PEPA	20	60	60
ED-20+5 SKN-26+10 BŞ+15 PEPA	50	90	60
ED-20+15 BŞ+15 PEPA	25	50	100

Cədvəl 5. Kompozisiyanın bərkimə prosesinin əsas göstəriciləri

Kompozisiyanın tərkibi 100 k.h ed-20-yə görə	Bərkimə göstəriciləri			X, % 90°C, 2 saat
	T _{gel} , dəq	T _{bar} , dəq	T _{max} , °C	
1. ED-20+PEPA	60	75	121	-
2. ED-20+BŞ+PEPA	30	55	73	86
3. ED-20+SKN-26+PEPA	30	59	62	83
4. ED-20+SKN-40+PEPA	30	69	52	76
5. ED-20+SKN-26+BŞ+PEPA	30	65	62	74
6. ED-20+SKN-40+BŞ+PEPA	20	30	124	94

ED oliqomeri əsasında kompozisiyaların termoqravimetrik analizi göstərmişdir ki, SKN-nin ED oliqomerinə əlavəsi materialın istiliyə davamlılığını artırır, bu destruksiyanın başlanğıc temperaturunda özünü göstərir. Eyni

zamanda destruksiyanın aktivləşmə enerjisi də artır, kütlə itkisi azalır. Aktivləşmə enerjisinin qiymətinin artması komponentlər arasında kimyəvi əlaqənin olduğunu göstərir.

Cədvəl 6. Epoksid əsasında kompozisiyanın TQA nəticələri

Tərkiblər, ED-20-nin 100 k.h. əsasən	Piroliz mərhələsində		Koks qalığının miqdarı, T °C			
	$\frac{T_b - T_s}{T_{max}}, °C$	$\frac{m_b - m_s}{m_{max}}, \%$	200	300	400	500
ED-20+15 PEPA	$\frac{200 - 230}{210}$	$\frac{8 - 14}{10}$	94	80	54	35
ED-20 + 5 SKN-26 + 15 PEPA	$\frac{280 - 360}{310}$	$\frac{30 - 68}{32}$	95	67	50	40
ED-20 + 5 SKN-40 + 15PEPA	$\frac{300 - 340}{300}$	$\frac{11 - 65}{30}$	96	69	60	53
ED-20 + 5SKN-40 +10 BŞ + 15PEPA	$\frac{230 - 365}{340}$	$\frac{13 - 45}{36}$	93	78	62	53
ED-20 +5 SKN-26 +15BŞ + 15PEPA	$\frac{200 - 400}{320}$	$\frac{12 - 34}{34}$	94	75	71	65
ED20 + 10BŞ + 15PEPA	$\frac{200 - 360}{290}$	$\frac{3 - 74}{66}$	97	63	44	37
ED-20 + 30 BŞ+15 PEPA	$\frac{300 - 630}{520}$	$\frac{11 - 37}{29}$	94	82	80	76

Alınan kompozisiyalar örtük kimi istifadə olunmuşdur. Örtük kompozisiyası poladdan hazırlanmış ölçüləri 3x5 sm olan metal

lövhələrə 2 qat çəkilir. Bu cür örtük kompozisiyaların xassələri tədqiq edilmişdir. və cədvəl 7-də verilmişdir.

Cədvəl 7. Örtük kompozisiyasının əsas göstəriciləri

№	G Ö S T Ə R İ C İ L Ə R	N Ü M U N Ə L Ə R				
		I	II	III	IV	V
1.	Metala adgeziyası, kq/sm ²	8.2	8.8	8.6	9.0	9.2
2.	Nisbi uzanma,%	4.5	4.8	4.8	4.3	4.0
3.	Möhkəmlik (Mayatnikov cihazı ilə)	0.55	0.60	0.60	0.60	0.6
4.	Yeyilmə, mm/kq sm ²	0.31	0.42	0.42	0.64	0.44
5.	Örtüyün əyilmədə elastikliyi, mm	3	1	1	3	3

Ə D Ə B İ Y Y A T

1. Благонравова А.А., Непомнящий А.И. «Лаковые эпоксидные смолы», Изд. М: Химия, 1970, 248 с.
2. Френкельштейн М.И. «Промышленное применение эпоксидных лакокрасочных материалов», Изд. Л.: Химия, 1983, с.22-25.
3. Клебанов И.С. Эпоксидные смолы и материалы на их основе. //Пластические массы.2003, № 11,с.26.
4. Ли Хи, Невилл К. «Справочное руководство по эпоксидным смолам». М.: Химия, 1988, 160с.
5. Шварц А.Г., Дринберг А.Я. Совмещение каучуков с пластиками и синтетическими смолами. М.: Химия, 1972, 224с.
6. Плакунова Е.В., Татеринцева Е.А. Модифицированные эпоксидные смолы. Пластические массы. 2003, № 2, с.39.
7. Билалов Я.М., Наибова Т.М., Мусаева А.Ю. Полимерные антикоррозионные покрытия на основе модифицированных эпоксидных и фенолоформальдегидных олигомеров. // «Kimya və neft kimyası», 2000, № 23, s.14-18.
8. Bilalov Y.M., Musayeva Ə.Y. Modifikasiya nəticəsində istismar xassələri yaxşılaşdırılmış epoksid oliqomerləri əsasında kompozisiyalar. // Azərbaycan Ali Texniki məktəblərinin xəbərləri. 2008, №3, s.15-21.

REFERENCES

1. Blagonravova A.A., Nepomnjashhij A.I. *Lakovyje jepoksidnyje smoly* [Varnished epoxide resin], Moscow, Himija Publ., 1970, 248 p.
2. Frenkel'shtejn M.I. *Promyshlennoe primeneniye jepoksidnyh lakokrasochnyh materialov* [Industrial use of epoxide varnished epoxide materials], Leningrad, Himija Publ., 1983, p.22-25.
3. Klebanov I.S. Epoxide resins and related materials. *Plast.massy – Poly Plastic*, 2003, no. 11, p.26. (In Russian).
4. Li Hi, Nevill K. *Spravochnoe rukovodstvo po jepoksidnym smolam* [Epoxide resin directory]. Moscow, Himija Publ., 1988, 160 p.
5. Shvarc A.G., Drinberg A.Ja. *Sovmeshhenie kauchukov s plastikami i sinteticheskimi smolami* [Matching rubbers with plastic and synthetic resins]. M.: Himija, 1972, 224 p.
6. Plakunova E.V., Taterinceva E.A. Modified epoxide resins. *Plast.massy – Poly Plastic*. 2003, no. 2, p. 39. (In Russian).

7. Bilalov Y.M., Naibova T.M., Musaeva A.Y. Polymer anticorrosive coating on the basis of modified epoxide and phenol-formaldehyde oligomers. *Himija i neftehimija*, 2000, no. 23, pp.14-18. (In Russian).
8. Bilalov Y.M., Musayeva A.Y. Epoxide oligomer-based compositions with improved performance attributes. *Azerbaijan Technical University. Scientific proceedings. Fundamental sciences*. 2008, no.3, pp.15-21.(In Azerbaijan).

ED-20 OLYGOMER-FILLED COMPOSITIONS

A.Y.Musayeva

Azerbaijani State University of Oil and Industry
Azadlyg Ave., 20, AZ 1010 Baku, Azerbaijan; e-mail: ihm@adna.baku.az

Properties of compositions on the basis of industrial waste – boxite slime, epoxide resin and butadien-acrylonitril rubber SKN-26 and SKN-40 have been worked out and examined. Introduction of polymer mixture-based filler into the composition leads to the enhancement of impact resistance, mechanical strength and heat endurance and improves performance attributes of compositions obtained.

Keywords: *butadienacrylonitril, filler, bauxite slime, oligomer, functional groups, thermo gravimetry, IR spectroscopy.*

КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ НАПОЛНЕННОГО ЭД-20 ОЛИГОМЕРА

А.Ю.Мусаева

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности
Az 1010 Баку, пр.Азадлыг, 20, e-mail: ihm@adna.baku.az

Разработаны и исследованы свойства композиций на основе промышленного отхода - бокситного шлама, эпоксидной смолы и бутадиен-акронитрильного каучука марки SKN-26 и SKN-40. Введение наполнителя в композиции на основе смеси полимеров приводит к повышению ударопрочности, механической прочности и термостойкости, а также улучшает эксплуатационные свойства полученных композиций.

Ключевые слова: *бутадиенакрилонитрил, наполнитель, бокситный шлам, олигомер, функциональные группы, термогравиметрия, ИК спектроскопия.*

Redaksiyaya daxil olub 14.10.2015.