

NEFT QUYULARINDA KORROZİYAYA QARŞI İNHİBİTOR

Z.Y.Abbasov, T.M.Naibova, F.Q.Seyfiyev

*Azərbaycan MEA Geologiya İnstitutu
AZ1143, Bakı, H.Cavid procp. 29A*

Dərinlik nasosu ilə istismar olunan bir sıra quyularda təmirarası müddətə müxtəlif amillərin təsiri öyrənilmiş və göstərilmişdir ki, quyu məhsulunun sulaşma dərəcəsi, H₂S-in konsentrasiyası və suyun sıxlığı korroziyanı artıran əsas amillərdəndir. Laboratoriya və mədən təcrübələri əsasında müəyyən edilmişdir ki, benzoqunaminlə modifikasiya olunmuş fenol-formaldehid oliqameri lay sularının, onlarda həll olmuş müxtəlif duzların və aqressiv qazların korroziyaedici təsirinə qarşı inhibitor kimi geniş istifadə oluna bilər.

Neft-mədən avadanlığı korroziyasının intensivliyi, məlum olduğu kimi, əsasən metalın xarici və daxili mühitin təsirinə davamlılığından, onun istismar olunduğu şəraitdən aslıdır. Bunları nəzərə alaraq neft-mədən işində istifadə olunan avadanlıqlar müxtəlif çeşidli C, D, E, K, L və s. poladdan hazırlanır. Onların mexaniki və elektrokimyəvi davamlılığını artırmaq məqsədi ilə metalın səthi xrom və digər təbəqələrlə örtülür və bəzi hallarda isə bu hissələr paslanmayan poladdan hazırlanır. Buna baxmayaraq, quyu məhsulunun tərkibində aqressiv lay sularının, artıq miqdarda mexaniki qarışıqların olması işlənən metal avadanlığının istismar müddətini azaldır və çıxarılan neftin maye dəyərini nəzərə cərpacaq dərəcədə artırır.

Mədən məlumatlarının analizi göstərir ki, korroziya prosesi özünü ən çox Azərbaycanın quruda yerləşən neft yataqları quyularında göstərir. Bunun əsas səbəblərindən biri də, göstəriləndiyi kimi (Məmmədov və b., 2006) quruda yerləşən neft yataqlarının əksəriyyətinin son istismar mərhələsində olması və bununla əlqədar quyu məhsulunda aqressiv mühit olan lay sularının miqdarının artması və onlarda həll olunmuş şəkildə quyuya daxil olan H₂S, CO₂ və digər qazların miqdarının artmasıdır. Bundan əlavə, bu yataqlarda əksər quyuların dərinlik nasos üsulu ilə istismarı prosesində mexaniki korroziyanın (eroziyanın) yaranması, məlum səbəbdən elektrokimyəvi korroziyanı da şiddətləndirir.

Azərbaycanın quruda yerləşən neft yataqları quyularında korroziya prosesi ən çox Ə.C.Əmirov adına NQÇİ, Binəqədinəft, Suraxanəft, Siyəzəneft idarələrində yayılmışdır (İsmayılov, 1962; Муровьева и др., 2003).

Ancaq Ə.C.Əmirov adına NQÇİ-nin 1, 2

və 3 saylı sexlərinin 63 quyusunda bir il ərzində (2006) 755 təmir işləri aparılmış və burada 5504 m NKB-e, 552 ədəd nasos ştanqları, 700-dən artıq boru bilərzikləri və 52 halda nasosun klapanları dəyişdirilmişdir (1-ci cədvəl). Bu səbəbdən korroziyaya qarşı mübarizə ilə bağlı elmi-tədqiqat işləri hazırda da öz aktuallığını saxlamaqda davam edir.

Məqalədə Ə.C.Əmirov adına NQÇİ-nin yuxarıda adları çəkilən quyularının təmsalında neft-mədən avadanlığının korroziyasına təsir edən əsas amillər öyrənilmiş, korroziyaya qarşı mübarizədə inhibitor təklif olunmuş və quyu şəraitində sınaq işlərinin nəticələri göstərilmişdir.

Dərinlik nasosu ilə işləyən quyuların şəraitində yeraltı neft-mədən avadanlıqlarının korroziyasına təsir edən əsas amillər kimi neftin debiti (Q_n), suyun debiti (Q_{su}), quyu məhsulunun

sulaşma dərəcəsi ($\frac{Q_n}{Q_{su}}$) 100%, quyunun ümumi

debitinin (Q) onların bir ildəki təmirlərin sayına (n) təsiri öyrənilmişdir. Birinci cədvəldə göstərilən amillərin quyularda təmirlərin sayına təsiri çoxamilli reqressiya analizi ilə aparılmışdır. Cədvəldə verilmiş məlumat əsasında n = f ((Q_n,

Q_{su}, $\frac{Q_n}{Q_{su}}$, (Q_n+ Q_{su})) asılılığı reqressiya üsulu

ilə təhlil edilmiş və nəticədə aşağıdakı reqressiya tənliyi alınmışdır:

$$n = 10,54 - 0,268Q_{su} + 5,61Q_n + 0,01\left(\frac{Q_n}{Q_{su}}\right) \cdot 100\% + 0,28(Q_n + Q_{su}) \quad (1)$$

1-ci cədvəl

Ə.C.Əmirov adına NQÇİ 1, 2 və 3 saylı sexlərinin quyularına aid mədən məlumatları

Quyuların nömrəsi №	Quyunun debiti, neft /su, ton	Mexaniki qarışıqın miqdarı, mq/l	Təmir işləri			
			Ştanq, ədəd	Boru, m	Bilərzik, ədəd	Klapın, ədəd
1	2	3	4	5	6	7
1361	0,2 /1,0	114	6	27	10	-
20	0,45 /6,5	147	7	68	8	-
114	0,3 /2,2	66	10	135	11	1
167	0,2 /2,8	141	9	108	12	-
184	0,2 /1,6	14	10	64	14	-
807	0,2 /1,5	113	11	108	12	-
329	0,3 /1,5	47	-	18	-	-
327	0,2 /2,0	237	8	108	13	1
1393	0,25 /1,7	20	8	124	12	-
827	0,3 /2,0	491	9	63	10	-
834	0,2 /2,1	556	7	108	18	-
2004	0,9 /14	1050	10	81	16	-
1024	0,2 /6,26	310	15	135	38	5
76	0,5 /5,5	236	6	99	2	-
1414	0,3 /4,8	207	5	63	16	-
1079	1,5 /6,0	962	10	108	28	2
1780	0,5 /6,3	920	13	87	32	3
107	0,4 /26	1748	-	95	22	2
223	0,5 /8,3	38	8	81	12	1
478	0,2 /8,5	188	6	45	11	-
2001	0,2 /2,2	196	9	72	16	-
828	0,6 /16	201	12	95	25	-
1258	0,5 /1,5	241	10	180	13	-
69	0,8 /6,5	1691	11	99	24	1
1125	0,5 /23,5	69	-	-	8	-
2125	0,4 /12,3	56	11	63	20	-
891	0,5 /1,6	6	8	107	17	-
1259	0,2 /3,1	174	6	114	16	-
1222	0,5 /21,5	67	15	135	32	4
2128	0,8 /10	265	10	108	21	3
1251	0,5 /4,5	118	9	99	20	4
70	0,5 /22	76	7	108	18	-
856	0,2 /3,2	136	18	64	16	1
248	0,4 /3,9	102	5	72	14	-
468	0,4 /5,3	153	-	45	10	-
149	0,2 /10	99	11	81	19	2
1283	0,1 /3,8	31	4	36	15	-
447	0,5 /6,7	2860	5	81	10	-
1129	0,5 /4,5	223	10	108	22	1
1295	0,2 /3,1	281	7	99	12	-
1836	0,5 /20	1240	11	81	19	2
1347	0,7 /6,5	2428	10	90	18	-
217	0,2 /2,5	286	5	63	14	-
1443	0,85/17	421,5	17	135	11	4

Cədvəlin davamı

1	2	3	4	5	6	7
1028	0,6 /3,5	616	16	114	16	-
1081	0,5 /7,2	128	9	108	17	-
1025	9,7 /0,7	243	16	135	35	5
7	0,35 /1,0	46	10	64	12	-
411	0,9 /11,4	160	12	108	12	-
1819	0,9 /12,5	90	13	116	15	-
1941	0,5 /5,5	335	8	108	13	-
711	0,3 /4,3	234	7	99	4	-
6	0,7 /1,8	376	9	102	12	-
195	1,0 /13	28	14	90	19	4
1206	0,9 /5,5	238	15	153	32	3
331	0,4 /3,9	15	10	72	14	-
1845	0,5 /4,7	310	-	-	16	-
1828	0,9 /27	189	11	135	18	1
1447	0,6 /516	1703	9	114	23	2
1463	0,9 /7,8	620	12	27	21	-
1475	0,4 /5,4	430	-	-	12	-
1838	0,3 /17	763,5	12	99	20	-

Hesabatda çoxluq korreliyası əmsalının 0,55 qiymət alması göstərmişdir ki, seçilmiş amillərin quyulardakı təmirlərin sayına təsiri kifayət qəddərdir. Quyu məhsulunun sulaşma dərəcəsi prosesə təsir edən əsas amillərdəndir. Cədvəldə göstərilən quyularda neft və suyun debitinin az olması (neftin debiti 0,1 -1,0 t/g, suyun debitinin orta qiyməti 7,6 m³/g) hər amilin ayrılıqda təsir dərəcəsini təyin etməyə imkan verməsə də (1) asılılığı ümumi tendensiyanı müəyyən etməyə imkan verir. Məlum olduğu kimi (Məmmədov, 2005), lay suyu o vaxt korroziya prosesini gücləndirir ki, onun tərkibində lazımı miqdarda aqressiv qazlar (H₂S, C₂O, O₂) olsun. Cədvəldə toplanılan məlumatlar ancaq korroziya ilə bağlı aparılan təmirləri əhatə edir. Quyuda müxtəlif səbəblərdən, məsələn, qum tıxacı, suyun təcrid edilməsi, nasos qurğusunda mexaniki yeyilmələrlə bağlı aparılan təmirlərin sayı cədvəldə

nəzərə alınmamışdır.

Ümumiyyətlə, quyuda yaranan mürəkkəbləşmələrlə bağlı aparılan təmir işlərini onların yaranma səbəblərinə görə bir-birindən ayırmaq çox çətindir. Belə ki, müəyyən bir mürəkkəbləşmə başqa fəsadların da yaranmasına səbəb ola bilər. Məsələn, quyuda qum tıxacı əsasən qalxan mayenin sürətinin azalması ilə bağlıdır. Bu işə həm korroziya, həm də mexaniki aşılma nəticəsində boru-nasos sistemində hermetikliyin pozulmasından da yarana bilər. O cümlədən digər təmirlər də müxtəlif amillərin qarşılıqlı əlaqəsi nəticəsində də baş verə bilər.

İkinci cədvəldəki amillərin normal paylanma qanunauyğunluğu χ^2 meyarı əsasında yoxlanılmış və müəyyən olunmuşdur ki, P = 0,05 səviyyəsində paylanmalar Pirisonun χ^2 meyarını ödəyir. Paylanmaların parametrləri 2-ci cədvəldə göstərilmişdir.

2-ci cədvəl

Normal paylanmaların parametrləri

Amillər	\bar{X}	σ^2	$\chi^2_{0,05}$	$t_{0,05}$
Q _{su}	11,6	5,0	2,1	10,5<11,1<11,7
Q _n	0,6	0,3	3,3	0,6<0,64<0,67
$\frac{Q_n}{Q_{su}}$	104,8	16,4	1,4	100,1<100,8<109,1
Q _n + Q _{su}	505,0	217,0	1,9	481,7<505,0<526,8

Üçüncü cədvəldə bir sıra quyular üzrə lay suyunun tərkibindəki C_{H_2S} , C_{Cl} , naften turşularının miqdarı (C_{NT}), suyun sıxlığı – duzluğu (ρ_{su}) və təmirlərin sayı (n) haqqında məlumat verilmişdir. Burada quyuların seçimi elə aparılmışdır ki, bu quyulardan götürülmüş lay suyunun tərkibində yuxarıda göstərilmiş bütün komponentlər iştirak etsin.

Korrelasiya-reqressiya üsulu vasitəsilə analiz aparılmış və nəticədə aşağıda göstərilən reqressiya tənliyi alınmışdır:

$$n = 0,118C_{H_2S} - 0,323C_{Cl} - 0,009C_{N.T} + 85,545\rho_{su} - 77,694 \quad (2)$$

Tənlikdən görüldüyü kimi, quyulardakı təmirlərin sayına təsir edən əsas amillər hidrogen-sulfidin konsentrasiyası (C_{H_2S}) və suyun sıxlığıdır (ρ_{su}), digər parametrlərin təsiri isə zəifdir. Ancaq bu heç də onu göstərmir ki, o amillər tənlikdən xaric olunmalıdır. Bu bir daha deməyə əsas verir ki, prosesə ayrı-ayrı komponentlərin təsiri kimi yox, onların bir yekunu kimi baxılmalıdır. Belə ki, korroziya intensivliyinə H_2S -in təsirinin xlorlu mühidə daha da şiddətlənməsi praktikadan məlumdur.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, lay sularının fiziki-kimyəvi tərkibi və onlarda həll olan H_2S qazı yeraltı neft avadanlıqlarının istismar müddətinin azalmasında əsas rollardan birini oynayır. Belə ki, aparılmış analizlərin göstərdiyi kimi, H_2S -in miqdarının quyular məhsulunda artması oradakı təmirlərin sayının artmasına gətirib çıxarır.

Şəkildə göstərilən kimi bu asılılıq $n=f(H_2S)$ təxminən düz xətt qanununa daha yaxındır. Belə-

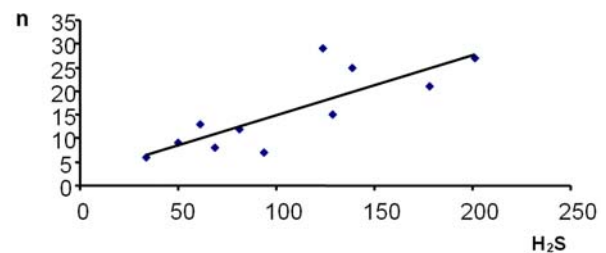
liklə, bu asılılıq aşağıdakı düz xəttin tənliyi ilə ifadə oluna bilər:

$$n = 0,128 C_{H_2S} + 2,149$$

Burada C_{H_2S} - hidrogen sulfidin mollarla miqdarıdır. Korroziya əmsalının qiyməti (0,654) göstərir ki, bu asılılıq real şəraiti əhatə edə bilər.

Şəkildə təmirlərin sayının bir litrdə həll olmuş H_2S -in miqdarından asılılığı göstərilmişdir. Eyni asılılıq təmirlərin sayı ilə quyudan çıxarılan suyun ümumi miqdarı üçün də alınmışdır. Hər iki asılılığın təxminən yaxın olması onu göstərir ki, təsir metal səthi ilə ilk təmas anında başlayır. Korroziya ilə əlaqədar baş verən sonrakı proseslərin isə H_2S -in miqdarı ilə əlaqəsi onun konsentrasiyası ilə, demək olar ki, əlaqədar deyil. Belə ki, quyuda təmirlərin sayının H_2S -in konsentrasiyasından asılılığı təxminən onun mol miqdarından asılılığı kimidir.

H_2S -in korroziya prosesinə təsiri, məlum olduğu kimi, lay suyunun tərkibində olan duzların və əsasən də Na duzlarının konsentrasiyasının artması ilə artır.



H_2S -in miqdarından təmirlərin sayının asılılığı

3-cü cədvəl

Lay sularında iştirak edən bəzi kimyəvi komponentlərin quyular üzrə dəyişməsi

Quyuların sıra sayı	H_2S	Cl	Naften turşusu	Suyun sıxlığı	Quyularda bir ildəki təmirlərin sayı
№	mq/l	mq/l	mq/l	kg/m ³	dəfə
1024	201	14034	48	1018,0	27
1780	61	5326	268	1,0117	13
107	34	12876	95	1019,0	6
223	139	7097	78	1011,0	25
2128	94	37241	213	1050,5	7
1251	50	6051	237	1014,1	9
1129	81	25213	143	1026,2	12
1443	129	10251	126	1014,5	15
1025	124	15624	143	1021,9	29
1463	69	7398	695	1013,9	8
1206	178	12160	95	1019,5	21

H₂S-lə zəngin olan quyu məhsulu şəraitində elektrokimyəvi korroziyaya qarşı mübarizədə müxtəlif inhibitorlardan istifadə olunur (Eyvazova, Vəliyeva, Salmanov, Rüstəmov, 2006; ГониК, 2005). Ancaq onların müxtəlif quyu şəraitində eyni dərəcədə müsbət nəticə verə bilməməsi bu inhibitorların yeni nəslinin yaranmasına gətirib çıxarmışdır. Qeyd edilən tədbirlərin nəticələrinin təhlili göstərir ki, mövcud inhibitorların müxtəlif şəraitlərdə yaxşı nəticə verməməsi onların tərkibindəki azot birləşmələrinin lazımı miqdarının tənzim olunmamasındadır. Bunları nəzərə alaraq biz real quyu şəraiti üçün benzoqunaminlə modifikasiya olunmuş fenol-formaldehid oliqamerinin məlum lay suyu şəraitində istifadəsini təklif etmişik. Onu laboratoriya şəraitində hərtərəfli sınaqdan çıxarmış və mədən təcrübəsində tətbiq olunma zəruriyyətini əsaslandırılmışıq (Сейфиев, Казымов, Мамедьярова, Наибова, 2007).

Aşağıda Ə.С.Əmirov adına NQÇİ-nin 3 quyusunda təklif olunan oliqamerin sınaq işlərinin nəticələri verilmişdir. Seçilmiş 1206, 1024 və 107 sayılı quyular IV horizontdan 50 ildən artıq bir müddətdir ki, istismar olunur. Bunlardan 1024 sayılı quyu istismar şəraitinə görə digər quyulardan fərqləndiyindən və burada əsaslı və cari təmir işləri uzun müddət aparıldığından onun debitinə və təmirlərin xarakterinin dəyişmə qanunauyğunluğunu təyin etmək mümkün olmamışdır. Ona görə də belə hesab etmək olar ki, 1024 sayılı quyu inhibitorun korroziya prosesinə təsirini öyrənmək üçün düzgün seçilməmişdir. Qalan 1206 və 107 sayılı quyularda inhibitorun

təsirini öyrənmək üçün onların işi 5 ay inhibitor vurulmazdan əvvəl və 5 ay sonra analiz edilmişdir. Onu da qeyd edək ki, hər iki quyuda benzoqunaminlə modifikasiya olunmuş fenol-formaldehid oliqameri vurulmasından əvvəl korroziyaya qarşı inhibitor vurulurdu. Bu inhibitor hər ayda bir dəfə sərflə 200 kq miqdarında olmaqla boruarxası fəzaya öz təzyiqi altında axıdılırdı. Burada inhibitorun boruarxası fəzaya birdəfəlik vurulması texnologiyası əsas götürülmüşdür. Bu inhibitorun tərkibi, fiziki-kimyəvi xassələri haqqında məlumat toplanmadığından onlar burada göstərilməmişdir.

Bu quyularda aqressiv mühitin yaratdığı texnoloji çətinlikləri aradan qaldırmaq məqsədi ilə korroziya inhibitoru Ə.Əmirov adına NQÇİ-nin 3 sayılı sexinin 107 nömrəli quyusuna 180 kq və 1206 nömrəli quyuya 60 kq benzoqunaminlə modifikasiya olunmuş fenol-formaldehid oliqameri əsaslı inhibitor 5 ay müddətində 3 dəfəyə öz hidrostatik təzyiqi vasitəsilə quyuların boruarxası fəzasına 6-7 gün ərzində vurulmuşdur.

Quyuların 10 ay müddətində texniki-istismar göstəriciləri 4-cü cədvəldə verilmişdir. Cədvəldən görüldüyü kimi, benzoqunaminlə modifikasiya olunmuş fenol-formaldehid oliqameri H₂S olan mühitdə quyudakı korroziya prosesini əhəmiyyətli dərəcədə azaldır və bundan əlavə, iqtisadi cəhətdən onun tətbiqi daha səmərəlidir. Belə ki, hazırda korroziyaya qarşı işlədilən inhibitorun sərflə nəzərdən keçirilən 5 ay müddətində 1 tondursa, benzoqunaminlə modifikasiya olunmuş fenol-formaldehid oliqamerinin sərflə ondan təqribən 6-7 dəfə azdır.

4-cü cədvəl

Benzoqunaminlə modifikasiya olunmuş fenol-formaldehid oliqameri əsaslı inhibitorun tətbiq olunmuş quyularda göstəriciləri

Təmirlərin sayı									
5 ay əvvəl					5 ay sonra				
NKB	Ştanqlar	Bilərziklər	Nasosla əlaqədar	Təmirarası müddət	NKB	Ştanqlar	Bilərziklər	Nasosla əlaqədar	Təmirarası müddət
Quyu №107									
8	-	-	4	5	5	-	2	-	4
Qeyd: Benzoqunaminlə modifikasiya olunmuş fenol-formaldehid oliqameri əsaslı inhibitor vurulandan sonra.									
1. Quyunun debiti dəyişməyib;									
2. Quyunun təmirarası müddəti artıb;									
3. Dəyişilən NKB borularının sayı 3 ədəd azalıb;									
4. 5 ay əvvəl nasosla bağlı 4 təmir olmuş və 5 ay sonra nasosla bağlı təmir aparılmamışdır.									
Quyu №1206									
11	8	3	-	2	9	-	3	-	2
Qeyd: Benzoqunaminlə modifikasiya olunmuş fenol-formaldehid oliqameri əsaslı inhibitor vurulandan sonra;									
1. Quyunun təmirarası müddəti və debitində nəzərə çarpacaq dəyişiklik yoxdur;									
2. Qum tıxacı ilə bağlı təmir olunmayıb, əvvəlki 5 ay müddətində isə 2 dəfə qum tıxacı yuyulub;									
3. 5 ay əvvəl 8 ştanq dəyişdirilmiş və 5 ay sonra ştanq dəyişdirilməmişdir.									

Beləliklə, Ə.C.Əmirov adına NQÇİ-nin bir sıra quyularının təmsalında elektrokimyəvi korroziya prosesinə təsir edən amillər, o cümlədən neftin və suyun debiti, məhsulun sulaşma dərəcəsi, quyunun ümumi maye miqdarına görə debiti, suyun tərkibindəki müxtəlif ion qrupları və suyun xassələri statistik üsullarla öyrənilmiş, yeni tərkibli inhibitor mədən şəraitində sınaqdan çıxarılmış və aşağıdakı nəticələr alınmışdır:

1. Neftin debiti artdıqca elektrokimyəvi korroziya zəifləyir, quyunun ümumi debiti, suyun miqdarı, demək olar ki, bu proseslərdə zəif iştirak edir, quyu məhsulunun sulaşma dərəcəsi isə əsas təsiredici amil kimi təyin olunmuşdur.
2. Lay suyunun tərkibindəki hidrogen-sulfid, xlor, naftin turşuları ionları miqdarının və suyun sıxlığının elektrokimyəvi korroziya prosesinə təsiri öyrənilmiş və müəyyən edilmişdir ki, burada korroziyanı intensivləşdirən əsas amil kimi hidrogen-sulfidin konsentrasiyası və suyun sıxlığı (duzluluq dərəcəsi) qəbul oluna bilər.
3. Quyularda hidrogen-sulfid korroziyasına qarşı mübarizədə benzoqunaminlə modifikasiya olunmuş fenol-formaldehid oliqomeri əsaslı inhibitoru mədən şəraitində müsbət nəticə ilə sınaqdan çıxarılmış və onun geniş istifadəsi tövsiyə olunmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

- EYVAZOVA, S.M., VƏLİYEVA, R.Q., SALMANOV, V.Ə., RÜSTƏMOV, M.Ə. 2006. Yeni sintez edilmiş azot üzvi birləşmələrin korroziya inhibitoru kimi xassələrinin tədqiqi. *Azərbaycan kimya jurnalı*, 1. 210- 213.
- İSMAYILOV, Ə.H. 1962. Neft sənayesində boru kəmərlərinin və yeraltı metal avadanlıqlarının korroziyası və onunla mübarizə üsulları. Bakı. Azərənşr. 149.
- MƏMMƏDOV, K.Ə. 2005. Korroziya inhibitoru kimi qossipol qatranının tədqiqi və quyuya vurulma texnologiyası. *Kimya problemləri*, 2, 164- 165.
- MƏMMƏDOV, R.R., ŞİRİNOV, T.İ., HÜSEYNOVA, S.Ə., MƏMMƏDOVA, İ.H. 2006. Hidrogen-sulfidin maye-elektrolit və karbohidrogen mühitində elektrokimyəvi korroziya prosesinin intensivliyinə təsiri. *Kimya problemləri*, 2. 368- 369.
- ŞİRİNZADƏ, A.Ə., MƏMMƏDOV, K.Ə. 2006. Neft-mədən avadanlıqlarının istismarında yeni bitki mənşəli reagentin rolu. *Neft təsərrüfatı*, 11, 39- 44.
- ГОНИК, А.А. 2005. Влияние ингибитора коррозии дифильной структуры на пассивность железа в электролитах нефтяных месторождений. *Защита металлов*, 41, 2, 188- 191.
- МУРОВЬЕВА, С.А., МЕЛЬНИКОВ, В.Г., ЕГОРОВ, В.В. 2003. Третичные алифатические диамины как пленкообразующие ингибиторы сероводородной коррозии. *Защита металлов*, 39, 5.517 – 528.
- СЕЙФИЕВ, Ф.Г., КАЗЫМОВ, А.М., МАМЕДЬЯРОВА, И.Ф., НАИБОВА, Т.М. 2007. Коррозия стального нефтепромыслового оборудования и защита ингибиторами. Академик Нəсəн Əliyevin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş *Ekologiya, təbiət və cəmiyyət problemləri* Beynəlxalq elmi konfransının materialları, Bakı, 8-9 noyabr, 484- 485.