

ÇOXKOMPOONENTLİ QARIŞIQDA BƏRK FAZANIN DİAMETRİNİN QAZLİFT QUYUSU BORULARINDA TIXAC ƏMƏLƏGƏLMƏYƏ TƏSİRİNİN TƏDQIQI

T.Ş.Salavatov, V.T.Mustafayev, V.R.Fətəliyev,
H.N.Bəbirov, Y.V.Məmmədova

*Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyası
AZ1010, Bakı, Azadlıq prospekti, 20*

Məqalədə qazlift quyusu birinci sıra borularının “quyruq” hissəsində qum tıxacının yaranması səbəbləri tədqiq olunur. Müəyyən edilmişdir ki, borularda tıxac əmələgəlməyə maye qarışığındakı (neft-su qarışığında) bərk fazanın miqdarı ilə bərabər, onun diametri də təsir göstərir.

Qöstərilir ki, bərk fazanın maye qarışığındakı miqdarının sabit qiymətində, borularda tıxac əmələgəlmə qumun diametri 0,85-1,2 mm və ondan artıq olanda baş verir.

Quyuların qazlift üsulu ilə istismarı göstəricilərinə təsir edən amillərdən biri lay flüidi (Абасов и др. 2008) ilə birlikdə quyu lüləsinə daxil olan mexaniki qarışığın tərkibi və diametridir (Salavatov, 2008). Çoxkomponentli qarışıqdakı bərk fazanın diametrinin qazlift quyusu birinci sıra borularının “quyruğun”da tıxac əmələgəlməyə təsirini öyrənmək məqsədilə “lay-quyu” sistemini imitasiya edən qurğuda (Мамедов и Аскерли, 2009) tədqiqat aparılmışdır.

Tədqiqatda üçfazlı və dördfazlı qarışıqlar sınaqdan keçirilmişdir.

Üçfazlı qarışığın tərkibi qaz-cod lay suyu və bərk hissəciklərdən – kvars qumundan ibarət olmuşdur.

Dördfazlı qarışığın tərkibi isə qaz-cod lay suyu – neft və bərk hissəciklərdən ibarət olmuşdur.

Dördfazlı qarışıqda maye faza cod lay suyundan və neftdən ibarət olmuşdur. Qarışıqda neftli faza kimi nyuton və qeyri-nyuton xassəli neftlərdən istifadə edilmişdir. Bərk faza kimi diametri 0,2-0,5 mm; 0,5-0,85 mm; 0,85-1,2 mm və 1,2-2,0 mm, qarışıqdakı qatılığı isə 0,1; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; və 3,5% olan kvars qumundan istifadə olunmuşdur.

Tədqiqat aşağıdakı ardıcılıqla aparılmışdır: əvvəlcə üçfazlı qarışıqda diametri 0,2-0,5 mm olan müəyyən qatılıqlı kvars qumlu sistemin qaldırıcı liftə 10-12 saat dövrünü müddətində birinci sıra boruların “quyruq” hissəsində tıxac əmələgəlməyə nəzarət edilmişdir. Eyni tədqiqat diametri 0,5-0,85 mm və digər diametrli bərk fazalarla da təkrarlanmışdır. Tədqiqatlarda çox-

komponentli qarışığın liftdəki hərəkət sürəti saniyədə 30, 60, 90 və 120 sm olmuşdur.

Üçfazlı qarışıqda müxtəlif diametrli bərk fazanın qatılığını qazlift quyusu birinci sıra borularında tıxac əmələgəlməyə təsirini öyrənmək üçün aparılmış tədqiqatın nəticələri 1-ci cədvəldə verilir.

Birinci cədvəldən görünür ki, üçfazlı komponentdəki bərk hissəciklərin (qumun) diametrinin artması eyni bərabər şəraitdə tıxac əmələgəlməni sürətləndirir. Məsələn, üçfazlı qarışıqda bərk fazanın diametri 0,2-0,5 mm və qatılığı maye fazanın 0,1% miqdarında və hərəkət sürəti saniyədə 30 sm olanda tıxac əmələgəlmə baş vermir. Lakin qarışıqda bərk fazanın diametri 0,5-0,85; 0,85-1,2 və 1,2-2,0 mm olan hallarda eyni qatılıq və hərəkət sürətində (qatılıq 0,1% və hərəkət sürəti saniyədə 30 sm olanda) tıxac əmələgəlmə müvafiq olaraq 5, 10 və 15% olur. Buradan görünür ki, eyni miqdar bərk fazanın üçkomponentli qarışıqda diametrinin artması tıxac əmələgəlməni intensivləşdirir. Diqqəti cəlb edən cəhət odur ki, eyni diametrli bərk fazanın üçkomponentli qarışıqdakı qatılığının 2,5%-dən başlayaraq artması qazlift quyusu birinci sıra borularında tıxac əmələgəlməni kəskin artırır. Məsələn, üçfazlı qarışıqda kvars qumunun diametri 0,2-0,5 mm olanda onun sistemdəki qatılığı 0,1%-dən 2%-ə qədər artması, lift boyu qarışığın hərəkət sürəti saniyədə 30 sm olanda tıxac əmələgəlmə 0%-dən başlayaraq (qatılıq 0,1% olanda) 45%-ə qədər (qatılıq 2% olanda) artır. Lakin diametri 0,2-0,5 mm olan bərk fazanın çoxkomponentli qarışıqdakı eyni dia-

metrli, lakin qatılığın 2,5%-dən 3,5% artması, birinci sıra borularında tıxac əmələgəlməni 63%-dən (qatılıq 2,5% olanda) 88%-ə qədər (qatılıq 3,5% olanda) artırır.

Üçfazlı komponentdə eyni 2,5-3,5% qatılığında olub, lakin bərk fazanın diametrinin 0,2-0,5 mm-dən 0,5-0,85 mm-ə qədər artırılması, qazlift quyusu birinci sıra borularında tıxac əmələgəlməni, müvafiq olaraq, 63-88%-dən (bərk fazanın diametri 0,2-0,5 mm olanda) 68-92%-ə qədər (bərk fazanın diametri 0,5 - 0,85 mm olanda) çoxaldır.

Birinci cədvəldən görünür ki, bərk fazanın çoxkomponentli qarışıqdakı miqdarı və qarışığın lift boyu hərəkət sürətinin eyni qiymətlərində onun diametrinin artması qazlift quyusu birinci sıra boru-

larında tıxac əmələgəlməni kəskin sürətləndirir.

Misal üçün, çoxkomponentli qarışıqda bərk fazanın diametri 0,2-0,5 mm olub onun qarışıqdakı qatılığı 3% və hərəkət sürəti saniyədə 30 sm olduğu halda tıxac əmələgəlmə 75% olursa, yuxarıdakı şərtlərdə, lakin bərk fazanın diametrinin 0,5-0,85 mm olması tıxac əmələgəlməni 80%-ə, bərk fazanın diametri 0,85-1,2 mm-ə çatması tıxac əmələgəlməni 86%-ə və nəhayət, eyni bərabər şəraitdə bərk fazanın diametri 1,2-2,0 mm olması, qazlift quyusu birinci sıra borularında tıxac əmələgəlməni 90%-ə qədər artırır. Bu, bərk fazanın diametrinin artması ilə qarışıqda kütlə əmələgəlmənin asanlaşmasına münbit şəraitin yaranması ilə izah olunur.

1-ci cədvəl

Bərk fazanın çoxkomponentli qarışıqdakı diametri, mm	Bərk fazanın çoxkomponentli qarışıqdakı qatılığı, %	Üçfazlı qarışığın lift borularındakı müxtəlif hərəkət sürətlərində (sm/san) 12 saat dövrünü müddətində tıxac əmələgəlmə, %			
		30	60	90	120
0,2-0,5	0,1	0	0	0	0
	0,5	15	10	5	0
	1,0	20	15	8	0
	1,5	30	22	14	5
	2,0	45	37	29	16
	2,5	63	53	48	30
	3,0	75	62	56	42
	3,5	88	78	66	59
0,5-0,85	0,1	5	5	0	0
	0,5	20	15	10	0
	1,0	25	20	12	7
	1,5	35	30	18	11
	2,0	50	40	32	27
	2,5	68	55	51	39
	3,0	80	71	62	48
	3,5	92	82	80	64
0,85-1,2	0,1	10	10	5	0
	0,5	23	17	12	8
	1,0	28	21	19	12
	1,5	40	32	26	19
	2,0	65	42	35	30
	2,5	75	58	56	41
	3,0	86	75	65	49
	3,5	94	86	82	66
1,2-2,0	0,1	15	13	10	5
	0,5	27	21	16	11
	1,0	31	29	27	20
	1,5	46	32	31	22
	2,0	52	44	42	38
	2,5	65	59	57	42
	3,0	90	77	75	51
	3,5	95	89	86	69

Dörfazalı qarışıqda bərk fazanın diametrinin və onun sistemdəki qatılığının qazlift quyusu birinci sıra borularında tıxac əmələgəlməyə təsiri tədqiq edilmişdir. Tədqiqatda dördüncü faza kimi nyuton və qeyri-nyuton xassəli neftlərdən istifadə edilmişdir. Sınaqdan keçirilən nyuton xassəli neftin özlülüyü 2,3 mPa·s, həddi sürüşmə gərginliyi 0 və 303 K temperaturda sıxlığı isə 832 kq/m³ olmuşdur. İstifadə olunan qeyri-nyuton tipli neftin struktur özlülüyü 121 mPa·s, onun həddi sürüşmə gərginliyi 135·10⁻⁷ MPa və 303 K temperaturdakı sıxlığı isə 946 kq/m³ olmuşdur. Nyuton xassəli neft Qaraçuxur neft yatağındakı IX horizontundan işləyən 857 saylı quyudan götürülmüşdür. Qeyri-nyuton

xassəli neft Qaraçuxur neft yatağındakı Q₈LD₂-dən işləyən 926 saylı quyudan götürülmüşdür.

Tədqiqat aşağıdakı kimi aparılmışdır:

Əvvəlcə ayrılıqda hər növ neftlə dörfazalı qarışıq hazırlanmışdır. Dörfazalı qarışıqdakı birinci modeldə maye faza 10% cod lay suyundan və 90% neftdən, qalan üç modeldə su fazası 20% - neft fazası 80%, su fazası 40% - neftli faza 60% və su fazası 80% - neftli faza isə 20% olmuşdur. İkinci cədvəldə diametri 0,2-0,5 mm olan kvarts qumun qatılığının çoxkomponentli qarışıqda müxtəlif hərəkət sürətlərində qazlift quyusu birinci sıra borularında tıxac əmələgəlməyə təsiri öyrənmək üçün aparılan tədqiqatın nəticələri verilir.

2-ci cədvəl

Çoxkomponentli qarışıqda maye fazasının tərkibi, %		Bərk fazanın çoxkomponentli qarışıqdakı qatılığı, %	Çoxkomponentli qarışıqda diametri 0,2-0,5 mm olan bərk fazanın qatılığının (%), liftdə müxtəlif hərəkət sürətində (sm/san) qazlift quyusu birinci sıra borularında tıxac əmələgəlməyə təsiri, %							
Cod lay suyu	Neft		Nyuton xassəli neft				Qeyri-nyuton xassəli neft			
			30	60	90	120	30	60	90	120
10	90	0,1	5	0	0	0	0	0	0	0
		0,5	12	6	0	0	8	0	0	0
		1,0	18	14	8	0	10	4	0	0
		1,5	26	19	12	0	18	12	5	0
		2,0	39	29	21	13	26	21	14	5
		2,5	53	45	39	28	30	23	19	10
		3,0	68	59	51	40	43	35	27	14
		3,5	79	74	63	55	47	38	31	23
20	80	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0
		0,5	7	0	0	0	0	0	0	0
		1,0	12	0	0	0	6	0	0	0
		1,5	22	11	5	0	12	5	0	0
		2,0	39	24	18	5	24	19	10	0
		2,5	46	37	29	20	27	21	13	7
		3,0	59	48	39	27	40	32	20	12
		3,5	69	60	49	38	43	35	27	20
40	60	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0
		0,5	5	0	0	0	0	0	0	0
		1,0	8	0	0	0	0	0	0	0
		1,5	16	10	5	0	0	0	0	0
		2,0	29	21	14	6	21	14	5	0
		2,5	40	33	21	11	24	19	11	6
		3,0	51	44	32	23	38	29	19	8
		3,5	65	59	47	37	40	31	25	14
80	20	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0
		0,5	6	0	0	0	0	0	0	0
		1,0	10	5	0	0	7	0	0	0
		1,5	19	12	8	5	12	10	5	0
		2,0	32	23	20	15	27	20	12	7
		2,5	43	34	29	23	25	21	19	11
		3,0	54	45	37	29	39	38	26	18
		3,5	68	61	52	41	42	33	25	19

Cədvəldən görünür ki, çoxkomponentli qarışıqda maye fazanın tərkibində cod lay suyunun miqdarı 10% və neftli faza isə 90% olub, diametri 0,2-0,5 mm olan bərk hissəciklərin qatılığı 0,1 və 0,5% olanda qazlift quyusu birinci sıra borularında tıxac əmələgəlmə ancaq o vaxt baş verir ki, hərəkət sürəti saniyədə 30 və 60 sm olsun.

Çoxkomponentli qarışıqda neftli faza kimi həm nyuton və həm də qeyri-nyuton xassəli neftin olması, sistemin qaldırıcı lift boyu hərəkət sürətinin nisbətən böyük qiymətlərində (saniyədə 90 və 120 sm olanda) tıxac əmələgəlmə baş vermir.

Lakin qarışıqda bərk fazanın qatılığı 1% və daha artıq olanda, tıxac əmələgəlmə qarışığın liftdə hərəkət sürəti saniyədə 30, 60 və 90 sm olanda, müvafiq olaraq, 18, 14 və 8% olur (nyutonlu neft üçün). Çoxkomponentli qarışığın hərəkət sürətinin saniyədə 120 sm-ə qədər qaldırılması, qazlift quyusu birinci sıra borularında tıxac əmələgəlməyə imkan verilmir.

Cədvəldən göründüyü kimi, çoxkomponentli qarışıqda diametri 0,2-0,5 mm olan bərk fazanın qatılığı 1 və 1,5% və hərəkət sürətinin saniyədə 30 və 60 sm olan hallarda tıxac əmələgəlmə, müvafiq olaraq, 18 və 26% (hərəkət sürəti saniyədə 30 sm və qarışıqda nyuton xassəli neft olanda) və 10 və 18% eyni hərəkət sürətində (maye fazada qeyri-nyuton xassəli neft olanda) olur. Cədvəl 2-də göstərilən rəqəmlərdən aydın olur ki, diametri 0,2-0,5 mm olan kvars qumun çoxkomponentli qarışıqdakı qatılığı 2% olanda, lift boyu sistemin hərəkət sürəti saniyədə 30, 60, 90 və 120 sm olan hallarda tıxac əmələgəlmə (nyuton xassəli neft olanda), müvafiq olaraq, 39, 29, 21 və 13% təşkil edirsə, qeyri-nyuton xassəli neft üçün bu miqdar eyni sürətlərdə, müvafiq olaraq, 26, 21, 14 və 5% olur.

İkinci cədvəldən görünür ki, çoxkomponentli qarışığın tərkibindəki maye fazasında cod lay suyunun miqdarı 20% və neftli fazanın miqdarı 80% olanda, eyni bərabər şəraitdə qazlift quyusu birinci sıra borularda tıxac əmələgəlmə azalır. Məsələn, çoxkomponentli qarışıqdakı maye fazasında nyuton xassəli neftdən istifadə edərkən bərk hissəciklərin sistemdəki qatılığı 1,5 və 2% olanda, tıxac əmələgəlmə, müvafiq olaraq, 22 və 39% (qarışığın hərəkət sürəti saniyədə 30 sm olanda), 11 və 24% (qarışığın lift boyu hərəkət sürəti 60 sm/san olanda), 5 və 18% (qarışıqda hərəkət sürəti saniyədə 90 sm olanda) və nəhayət, hərəkət sürətinin artaraq saniyədə 120 sm-ə çatması tıxac əmələgəlməni 0% və 5%-ə qədər azaldır.

Çoxkomponentli qarışıqda maye fazanın tərkibində qeyri-nyuton xassəli neft olanda, eyni bərabər şəraitdə (qarışıqda bərk fazanın diametri və qatılığının eyni qiymətlərində) qazlift quyusu birinci sıra borularında tıxac əmələgəlmə (diametri 0,2-0,5 mm və qarışıqda qatılığı 1,5 və 2% olan bərk faza) 12 və 24% (qarışığın lift boyu hərəkət sürəti saniyədə 30 sm olanda), 5 və 19% (qarışığın hərəkət sürəti saniyədə 60 sm olanda), 0% və 10% (qarışığın hərəkət sürəti saniyədə 90 sm olanda) baş verir.

Çoxkomponentli qarışığın lift boyu hərəkət sürətinin saniyədə 120 sm-ə qaldırılmış qazlift quyusu birinci sıra borularında tıxac əmələgəlmə baş vermir.

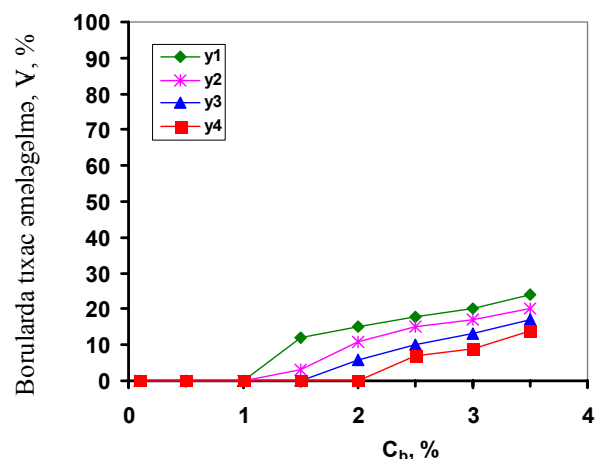
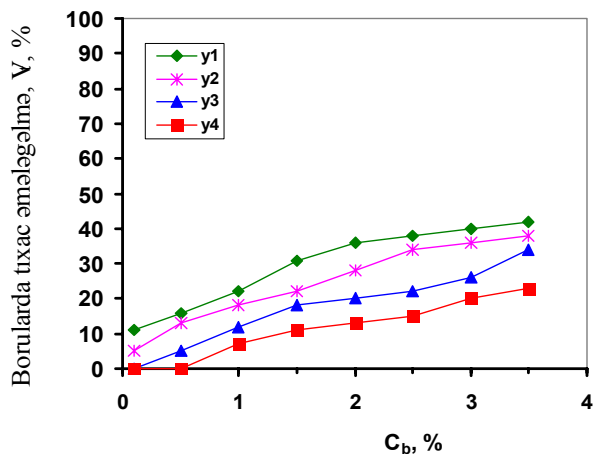
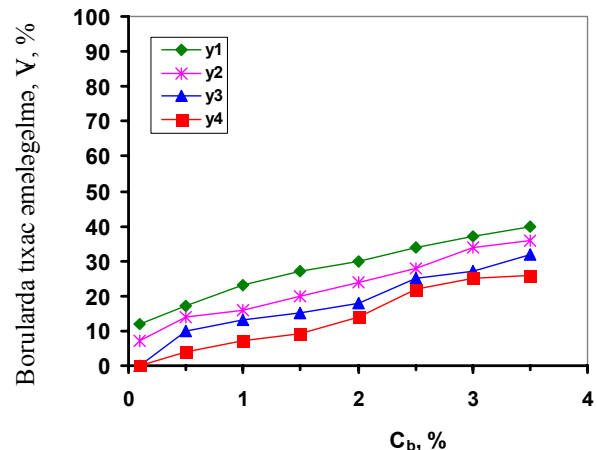
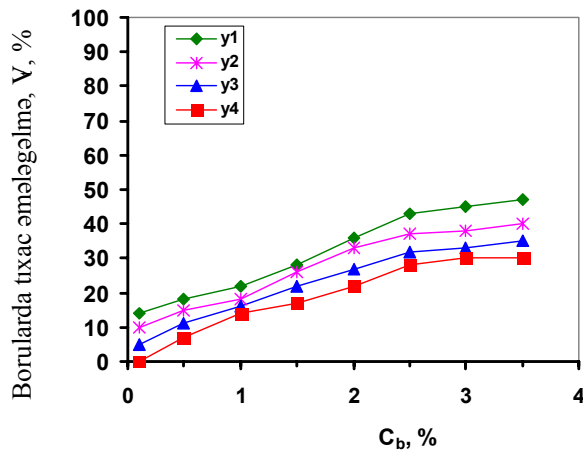
İkinci cədvəldən görünür ki, çoxkomponentli qarışıqda maye fazanın tərkibi 20% cod lay sudan və 80% neftdən ibarətdirsə, qazlift quyusu birinci sıra borularda tıxac əmələgəlmə azalır. Bu onunla izah olunur ki, maye fazadakı cod lay suyu ilə neftin qarışmasından alınan məhlul yüksək özlülüyə malik olur, bu da öz növbəsində qarışığın tərkibindəki bərk fazanı asılı halda saxlayaraq, onun çökməsinə imkan vermir. Bunu çoxkomponentli qarışıqda cod lay suyunun miqdarı 40% və neftli fazanın 60% olduğu hala da şamil etmək olar.

İkinci cədvəldən o da məlum olur ki, çoxkomponentli qarışıqda cod lay suyunun miqdarı 80% və neft isə 20% olanda qazlift quyusu birinci sıra borularında tıxac əmələgəlmə intensivləşir.

Buna səbəb çoxkomponentli qarışıqdakı maye fazasında cod lay suyunun çox olması məhlulun özlülüyünü azaldır, yəni bərk fazanın çökməsinə münbit şərait yaranır və nəticədə tıxac əmələgəlmə artır.

Eyni tədqiqatda çoxkomponentli qarışıqda bərk fazanın diametri 1,2-2 mm və onun qarışıqdakı qatılığı və hərəkət sürətlərində qazlift quyusu birinci sıra borularında tıxac əmələgəlməyə təsiri öyrənilmiş və onların nəticələrinə əsasən, birinci *a* və birinci *b* şəkillərdəki ayrılar nyuton xassəli neftlər, ikinci *a* və ikinci *b* şəkillərdəki ayrılar isə qeyri-nyuton xassəli neftlər üçün qurulmuşdur. Öyrilərdən görünür ki, çoxkomponentli qarışıqdakı bərk fazanın diametrinin 1,2-2 mm-ə çatması kompressor quyusu birinci sıra borularda tıxac əmələgəlmənin sürətini müəyyən qədər azaldır.

Buna səbəb, bərk hissəciklər qarışıqda hərəkət edərkən onların qarışaraq kütlə əmələ gətirmələrinə baxmayaraq, onlar müəyyən keçiriciliyə malik olduqlarından qarışığın sırnağından yenedən dağılaraq, nisbətən çökməsidir.



NƏTİCƏ

1. Çoxkomponentli qarışıqda eyni bərabər şəraitdə (qarışıqdakı bərk fazanın eyni qatılığı və hərəkət sürətində, çoxkomponentli qarışığın tərkibi və s.) bərk fazanın diametrinin artması qazlift quyusu birinci sıra borularında tıxac əmələgəlməni intensivləşdirir və bu, daha çox

bərk fazanın diametrinin artaraq 1,2-2 mm olanda baş verir.
2. Eyni bərabər şəraitdə bərk fazanın diametri 0,2-0,5 mm olanda birinci sıra borularda tıxac əmələgəlmə baş vermir və o, qatılıq 2% və daha çox olanda baş verir.
3. Çoxkomponentli qarışıqda maye fazasında cod lay suyunun miqdarı 20-40% arasında olanda

qazlift quyusu birinci sıra borularında tıxac əmələgəlmə azalır. Lakin qarışıqda suyun miqdarı 80% və daha artıq olanda tıxac əmələgəlmə intensivləşir.

4. Çoxkomponentli qarışığın liftboyu hərəkət sürəti saniyədə 30 sm olanda eyni bərabər şəraitdə tıxac əmələgəlmə intensivləşir və hərəkət sürətinin saniyədə 60 sm-dən artıq olması tıxac əmələgəlməni azaldır.
5. Eyni bərabər şəraitdə qarışığın qeyri-nyuton xüsusiyyəti tıxac əmələgəlməni azaldır və qarışıqda suyun miqdarı 80% və ondan artıq olanda tıxac əmələgəlmə intensivləşir.

ƏDƏBİYYAT

- SALAVATOV, T.Ş., ƏHMƏDOV, S.F. və OSMANOV, B.A. 2008. Neftin quyusu ilə çıxarılması texnologiyası. ADNA. Bakı.
- АБАСОВ, М.Т., АББАСОВ, З.Я., АЛЬ-САЛИХИ, А.А. 2008. К методике расчета технологических параметров газонефтяного подъемника. *Труды Института Геологии АН Азербайджана*, 36, 6-16.
- МАМЕДОВ, Т.М., АСКЕРЛИ, Ш.И. 2009. Исследование повышения эффективности депарафинизации поверхности породы углеводородными растворителями. *Нефтепромысловое дело*, ВНИИОЭНГ, 9, 38-42.

Мəqaləyə Azərbaycan MEA-nın müxbir üzvü Q.İ.Cəlilov rəy vermişdir