

LAYDA ƏMƏLƏ GƏLƏN EMULSIYALARIN QUYUNUN MƏHSULDARLIĞINA TƏSİRİNİN TƏDQIQI

Ş.P.Kazımov

*Azərbaycan Respublikası Dövlət Neft Şirkəti
«Neftqazelmütədqiqatlayihə» İnstitutu
AZ1012, Bakı ş., Zərdabi küç., 88*

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində layın quyudibi sahəsində emulsiyaların yaranmasının quyunun məhsuldarlığının azalması ilə müşayiət olunduğu göstərilmişdir. Layın quyudibi sahəsində əmələ gələn emulsiyanın qeyri-nyuton xassələrinin quyunun məhsuldarlığına təsiri eksperimental tədqiqatlar əsasında öyrənilmiş, bu emulsiyaları parçalayaraq laydan quyuya neftin süzülməsinə normalaşdırmaq üçün reagent və texnologiya işlənib hazırlanmışdır.

Neft və qaz yataqlarının işlənilməsi zamanı tərkibində fəal komponentlər olan neftə malik laylarda, müəyyən şəraitdə quyudibi sahəsində baş verən mürəkkəbləşmələr, o cümlədən emulsiyaların əmələ gəlməsi bir çox mütəxəssislər tərəfindən tədqiq olunmuşdur (Исмаилзаде и др., 1971; Hümətov, 2006; Мелик-Асланов, Аббасов, 1966) Tədqiqatlar göstərmişdir ki, süxurların tərkibində gilin və müxtəlif duzların olması emulsiyanın əmələ gəlməsini və parçalanmaya qarşı müqavimətini artırır. Bunlardan başqa, quyularda bir çox texnoloji əməliyyatların (əsasən qum tıxacının yuyulması) aparılması zamanı çirklı suyun laya udulması da emulsiyanın əmələ gəlməsi ilə nəticələnir. Digər tərəfdən, neftin tərkibində qatran və parafinin olması süzülən lay suları ilə qarışaraq dayanıqlı emulsiya əmələ gətirə bilər. Məsələrdə və quyudibi sahədə əmələ gələn dayanıqlı emulsiyalar mayenin məsələrdən süzülməsinə əlavə müqavimət yaradaraq, quyunun hasilatının azalmasına səbəb olur.

Məqələdə quyudibi zonada yaranmış emulsiyanı parçalamaqla quyuların hasilatının bərpasının mümkünüyü eksperiment yolu ilə tədqiq olunmuşdur.

Bütün bunları nəzərə alaraq lay şəraitində və quyudibində yaranan emulsiyaları imitə edən nümunələr hazırlanmış və onların fiziki-kimyəvi və reoloji xüsusiyyətləri öyrənilmişdir.

Tədqiqat obyektini kimi "Binəqədi" yatağının 2458 saylı quyusu götürülmüşdür. Quyusu məhsuldar qatın Qırmaqı lay dəstəsindən işləyir: dərinliyi 1046 m, süzğəci isə 995-941 metrdir. Quyunun debiti 1,2 ton neft və 1,8 m³ cod sudan ibarətdir.

Quyudan götürülmüş neft və su nümunələri əsasında suyun miqdarı (10,20,30,40,50,60,70%) bir neçə neft-su tərkibli emulsiyalar mexaniki qarışdırma yolu ilə hazırlanmış və reotest-2 cihazında onların reoloji xüsusiyyətləri öyrənilmişdir. Bu emulsiyaların reoloji parametrləri 1-ci cədvəldə verilmişdir.

Birinci cədvəldən görünür ki, neft-su emulsiyalarının axını, gözlənilmədiyi kimi, psevdoplastik reoloji qanuna tabedir, çünki

$$\tau = K \left(-\frac{du}{dr} \right)^n \quad (1)$$

Reoloji modeldə «n»-nin qiyməti 1-dən kiçikdir (Исмаилзаде и др., 1971; Hümətov, 2006; Мелик-Асланов, Аббасов, 1966; Улкинсон, 1964).

1-ci cədvəl

Emulsiyaların reoloji sabitləri

Sıra №-si	Emulsiyanın tərkibində suyun miqdarı, %	Psevdoplastik model	
		K	n
1	0	0,3353	0,654
2	10	0,7421	0,5511
3	20	1,0514	0,519
4	30	0,9228	0,6437
5	40	1,0007	0,7093
6	50	2,0954	0,5626
7	60	1,2753	0,8292
8	70	6,9312	0,5666

(1) tənliyində:

τ – sürüşmə gərginliyi,

K – mayenin konsistensiyasını (qatılığını) göstərən əmsal,

n – tənliyin dərəcəsinə göstərən ölçüsüz kəmiyyət,

du/dr – sürət qradiyentidir.

Birinci cədvəldəki məlumatlar əsasında qurulmuş və parabolik qanuna daha yaxın olan əyri (1-ci şəkil) aşağıdakı tənliklə ifadə oluna bilər.

$$k = 0,002 C^2 - 0,0789 C + 1,0313 \quad (2)$$

Birinci şəkildə asılılığın analizi göstərir ki, $C=0$ qiymətində sistem ancaq neftdən ibarət olduğundan, onun konsistensiyası bir qədər $0 < C < 10,0$ qiymətlərindən yüksəkdir. Bu isə neftin xüsusiyyətləri ilə əlaqədardır.

Tədqiq olunan emulsiyaların sürüşmə gərginliyi (τ) ilə sürət qradiyenti ($\frac{du}{dr}$) arasındakı

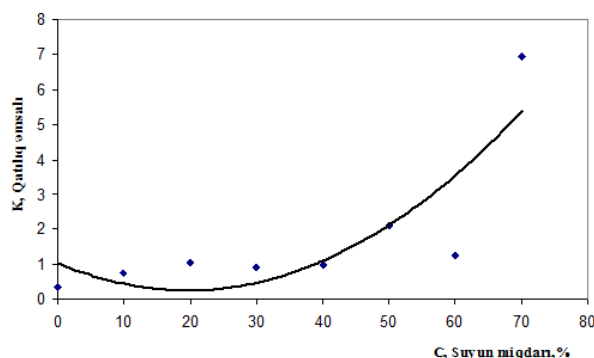
qanunauyğunluğu əks etdirən eksperimental məlumatlar 2-ci cədvəldə və 2-ci şəkildə verilmişdir.

Yuxarıda qeyd olunduğu kimi, quyudibi zonada yaranan neft-su emulsiyası mayenin süzülmə prosesini pisləşdirdiyindən quyunun məhsuldarlığına mənfi təsir göstərir. Qeyd olunan çətinliyi aradan qaldırmaq yollarından biri quyudibi şəraitində neft-su emulsiyasını parçalamaq, başqa sözlə, sistemdəki su fazasını emulsiya vəziyyətindən sərbəst su formasına keçirmək lazımdır. Bu, süzülmə zamanı hidravliki müqaviməti azaldar və bunun nəticəsində quyunun verimi artar.

Məlum olduğu kimi, neft-su emulsiyalarını parçalamaq üçün, əsasən, mexaniki, elektrik və kimyəvi üsullardan istifadə olunur. Quyu şəraitində emulsiyaya qarşı kimyəvi üsula daha çox üstünlük verilir və onların əsasını kimyəvi reagentlərdən istifadə təşkil edir. Bu prosesdə kimyəvi reagent su damcıları üzərində səthi gərilmə qüvvəsi az olan səth yaradır və bunun nəticəsində su damcıları kaoqulyasiya edərək öz ağırlıq qüvvəsi hesabına ayrılaraq çökür.

Bu məqsədlə laboratoriya şəraitində çoxsaylı reagentlər yoxlanılmış və onlardan ancaq «Azərneftyağ» zavodunun istehsal qalığı olan yağlı-qələvi tullantısı ilə izoamil spirtinin qarışığı daha qənaətbəxş nəticə vermişdir (Kazımov, Əliyev, 2008). Təklif olunan kompozisiyanın ən səmərəli tərkibini tapmaq üçün yağlı-qələvi tullantısına müxtəlif miqdarlarda izoamil spirti qa-

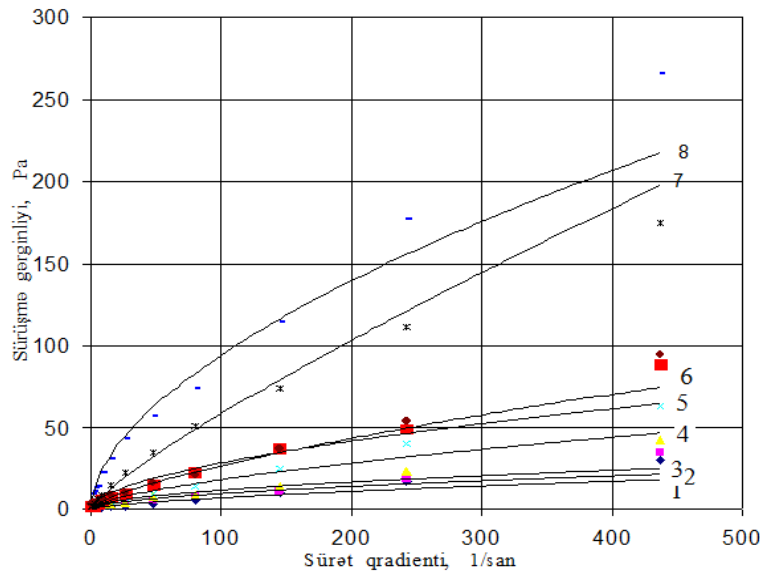
tilmiş və onların emulsiyalarla 1:1 nisbətində görüldükdə parçalama qabiliyyəti təyin olunmuşdur. Aparılmış təcrübələrin nəticəsi 3-cü cədvəldə verilmişdir. Eksperimentlərdə emulsiyanın tərkibində suyun miqdarı 70% olmuşdur.



1-ci şəkil. Neft-su emulsiyasının qatılıq əmsali (K) ilə suyun miqdarı (C) arasındakı eksperimental asılılıq

2-ci cədvəl

Sıra sayı	Emulsiyada suyun %-lə miqdarı	τ	du/dr
1	0	5	80
		8	140
		11	250
		15	450
2	10	6	80
		10	140
		12	250
		17	440
3	20	8	80
		11	140
		14	250
		19	440
4	30	13	80
		15	140
		18	250
		20	440
5	40	21	80
		25	140
		42	250
		55	440
6	50	24	80
		27	140
		48	250
		64	440
7	60	51	80
		70	140
		105	250
		170	440
8	70	75	80
		115	140
		155	250
		220	440



2-şəkil. Sürət qradienti ilə sürüşmə gərginliyi arasındakı asılılıq.

Burada: 1-8, müvafiq olaraq suyun emulsiyada miqdarının 0,10,20,30,40,50,60,70% olduğunu göstərir

3-cü cədvəl

Kompozisiyanın emulsiyanın parçalanmasına təsiri

Sıra sayı	Emulsiyalı neftin həcmi, sm ³	Əlavə olunmuş reagentlərin miqdarı, sm ³		Temperatur, °C	Emulsiyalı neftdən ayrılmış suyun miqdarı	
		Yağlı-qələvi tullantısı	İzoamil spirti		sm ³	%
1	100	100	-	20	2,0	4,0
2	100	99,9	0,1	-/-	6,0	18,7
3	100	99,7	0,3	-/-	10,0	31,2
4	100	99,5	0,5	-/-	15,0	47,0
5	100	99,2	0,8	-/-	24,0	75,0
6	100	99,0	1,0	-/-	24,7	77,0
7	100	98,8	1,2	-/-	26,1	81,5
8	100	98,5	1,5	-/-	24,3	78,0
9	100	98,2	1,8	-/-	24,1	77,0
10	100	98,0	2,0	-/-	24,3	75,0
11	100	97,5	2,5	-/-	24,1	75,0
12	100	97,0	3,0	-/-	24,2	75,0

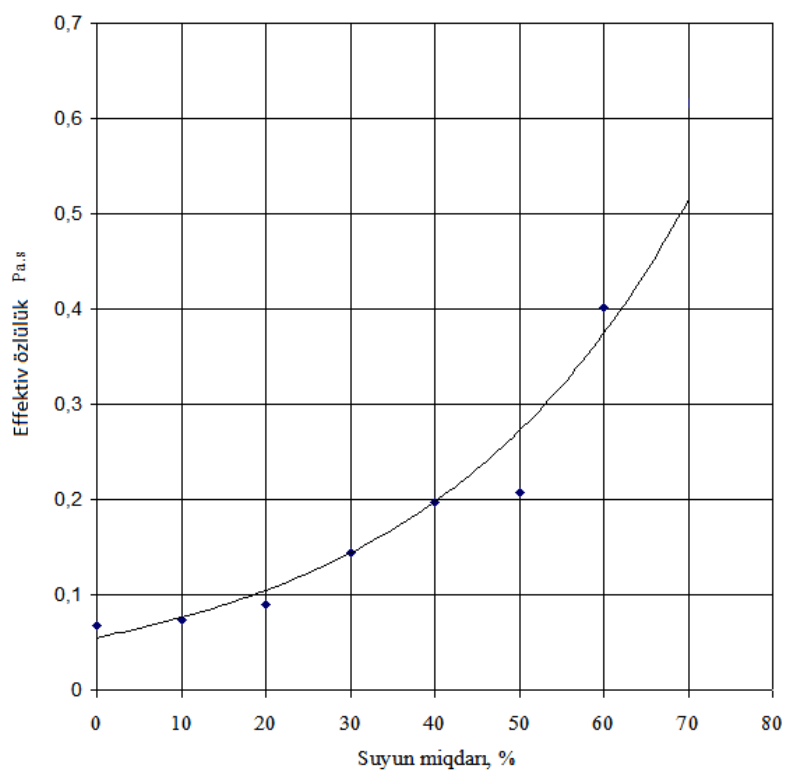
Üçüncü və dördüncü şəkillərdə tərkibində 70%-ə gədər su olan neft-su emulsiyasının reoloji xüsusiyyətləri göstərilmişdir.

Üçüncü şəkildə emulsiyanın effektiv özlülüyü ($\mu_{ef.}$) ilə suyun miqdarı arasındakı asılılıq göstərilmişdir. Burada, (1) tənliyində $[k]$ -nın ölçü vahidi $(Pa \cdot s)^n$ olduğunda,

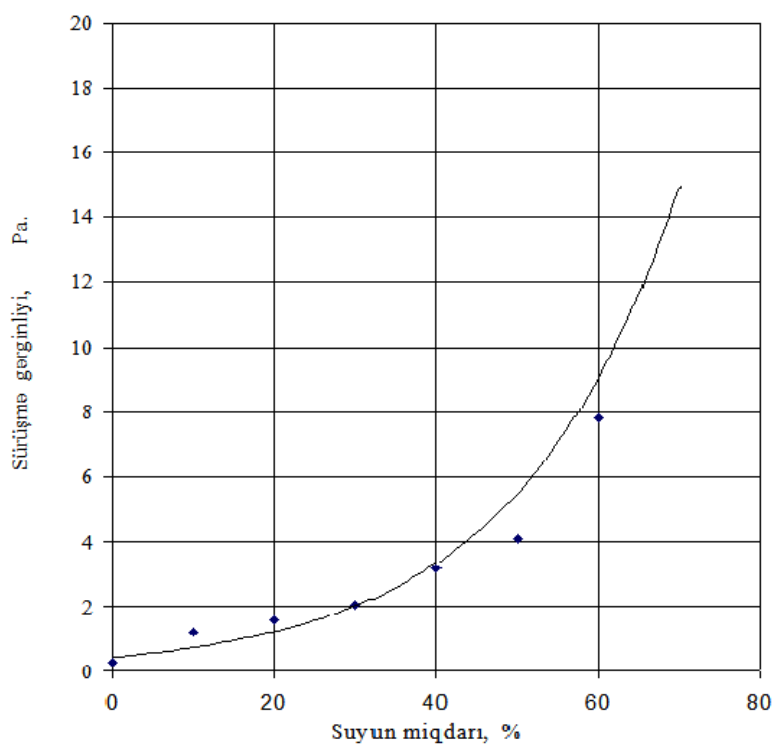
$$\mu_{ef.} = k \left(\frac{du}{dr} \right)^{n-1}, \quad (2)$$

Düsturundan istifadə edərək $\mu_{ef.}$ ($Pa \cdot s$)-in qiymətləri hesablanmış və şəkil 3-də bu qiymətlərdən istifadə olunmuşdur. Üçüncü şəkildən görüldüyü kimi, «C» artdıqca $\mu_{ef.}$ -də parabolik olaraq artır.

Üçüncü şəkildə sürüşmə gərginliyi ilə suyun miqdarı arasındakı asılılıq göstərilmişdir. Şəkildən görüldüyü kimi, hər iki asılılıqların xarakteri eynidir.



3-cü şəkil. μ_{ef} -in C-dən asılılığı



4-cü şəkil. Sürtüşmə gərginliyinin suyun miqdarından asılılıq əyrisi

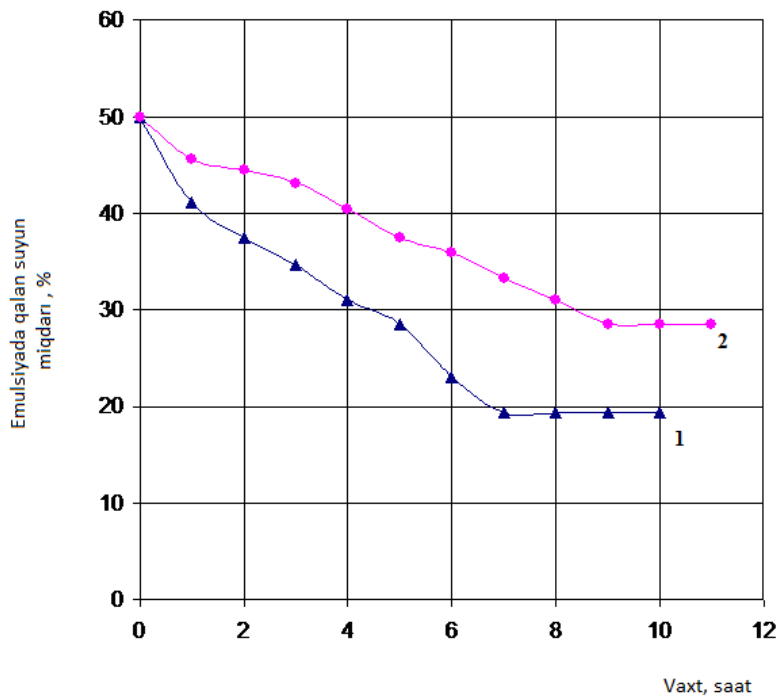
Aparılan təcrübələr zamanı məlum olub ki, ən yaxşı parçalanma (suyun emulsiyadan ayrılması) kompozisiyanın tərkibində 0,8-1,2% izoamil spirti olan hala təsadüf edir (75-81% suyun emulsiyadan ayrılması müşahidə olunur). Laboratoriya tədqiqatları əsasında ən yaxşı variant kimi komponentlərin aşağıdakı nisbəti qəbul olunub: yağlı-qələvi tullantısı – 99,2-98,8; izoamil spirti 0,8-1,2%. Təcrübələr vaxtı müəyyən edilmişdir ki, emulsiyanın parçalanması vaxt amilindən, yəni emulsiyanın köhnə və təzəliyindən də asılıdır. Bunun üçün iki eynitərkibli (50%) süni emulsiya hazırlanmış və hər ikisinə, birinə ilk gün, digərinə isə 3-gündən sonra eyni miqdarda və tərkibdə kompozisiya ilə təsir edilmişdir (5-ci şəkil). Beşinci şəkildə, əyri-1-də təzə hazırlanmış emulsiyaya, əyri-2-də isə həmin emulsiyaya üç gündən sonra təsirin nəticələri göstərilmişdir.

Hər iki əyridən görünür ki, ilk saatlarda kompozisiya (qarışıq) emulsiyaya təsir edərək onun daxilində dispersləşmiş suyu müəyyən faizə qədər azalda bilir. Lakin sonrakı vaxtlarda ayrılan suyun miqdarı sabilləşir və parçalanma getmir.

Digər tərəfdən, köhnə emulsiyalarla aparılan təcrübələrə diqqət yetirdikdə, görünür ki, təzə emulsiyalarda parçalanma köhnə emulsiyalara nisbətən daha yüksəkdir. Bunu onunla əlaqələndirmək olar ki, emulsiyalar çox qaldıqca onların aqreqativ dayanıqlığı daha çox olur. Emulsiyalar parçalandıqdan sonra onların neft fazasının özlülükləri yoxlanılmış və məlum olmuşdur ki, onların tərkibində müəyyən miqdarda suyun qalmasına baxmayaraq, özlülüyü əvvəlkinə nisbətən xeyli aşağı olur. Bu da öz növbəsində laydan quyudibinə süzülən mayeyə göstərilən müqavimətin azalması və məhsuldarlığın artması deməkdir.

Sınaq işlərini aparmaq üçün quyular “Balaxanı-Sabunçu-Ramana” yatağının Balaxanı sahəsindəki emulsiyalı quyular seçilmişdir. Bu quyuların neftinin tərkibində qatranın miqdarı çoxdur və vaxtaşırı yuma prosesi aparılır.

Kompozisiya «Balaxanıneft» NQÇİ-nin 3472, 3372, 3715, 3707, 3377, 3957, 3381, 3309, 2805, 3023, 2946, 3316, 3258, 3264 və 3745 sayılı quyularında tətbiq olunmuş, hasilatın artması hesabına əlavə olaraq 474 ton neft çıxarılmışdır.



5-ci şəkil. Emulsiyanın köhnəlmə vaxtından asılı olaraq ayrılması prosesinin asılılığı: 1 – təzə, 2 – üç gündən sonra

Nəticə

1. Neft-su emulsiyalarının reoloji xassələri öyrənilmiş, onların kompozisiya ilə parçalanmasının mümkünlüyü göstərilmişdir.
2. Kompozisiyanın tərkibi 99,2-98,8% yağlı-qələvi tullantısından, 0,8-1,2% izoamil spirtindən ibarət olduqda emulsiyadakı suyun 80%-ə qədəri ayrılır.
3. Kompozisiyanın emulsiyanın parçalanmasına təsiri vaxt amilindən, yəni emulsiyanın köhnə və təzəliyindən də asılıdır.
4. Kompozisiyanın “Balaxanıneft” NQÇİ-nin quyularında tətbiqi nəticəsində əlavə olaraq 474 ton neft çıxarılmışdır.

ƏDƏBİYYAT

- KAZIMOV, Ş.P. və baş. 2008. Layın quyudibi sahəsinin işlənməsi üsulu. AR Patent İ 20080149.
- HÜMMVƏTOV, H.H. 2006. İşlənmənin son mərhələsində olan yataqların səmərəliliyinin artırılması. *Azərbaycan Nefti Təsərrüfatı*, 12. 19-23.
- ИСМАИЛЗАДЕ, Дж.И. и др. 1971. Влияние условий образования эмульсий на ее вязкость. *Азербайджанское нефтяное хозяйство*, 5.
- МЕЛИК-АСЛАНОВ, Л.С., Аббасов, Ч.И. 1966. Пескопроявление и пробкообразование в нефтяных скважинах и борьба с ними. Баку. Азернешр. 192.
- УЛКИНСОН, У.Л. 1964. Неньютоновские жидкости. Мир. Москва. 215.

Мəqaləyə АМЕА-нын müxbir üzvü Z.Y.Abbasov rəy vermişdir