

AĞIR NEFTLƏRİN HAZIRLANMASI ÜÇÜN KOMPLEKS TƏSİRLİ KOMPOZİSİYANIN TƏSİRİNİN TƏDQIQI

A.V. Qasımzadə

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı, Azərbaycan
aysel.qasimzade@asoiu.edu.az, <http://orcid.org/0000-0002-5461-7677>

XÜLASƏ

Təqdim olunan məqalədə aqreqativ və kinetik dayanıqlığa malik su-neft emulsiyalarının deemulsasiya prosesi, ağır neft nümunələrinin donma temperaturu, dinamiki özlülüyü və həmçinin hidrogen sulfidli lay suyunda korroziya sürəti üzrə aparılmış tədqiqatların gedişi və alınmış yeni eksperimental nəticələrin təhlili öz əksini tapmışdır. Belə ki, ilk dəfə olaraq müxtəlif təyinatlı reagentlərdən istifadə edərək laboratoriya şəraitində kompleks təsirə malik şərti adı A-3 olan çoxfunksiyalı kompozisiya hazırlanmış və onun xassələri tədqiq edilmişdir. Tədqiqat obyektini olaraq dayanıqlı su-neft emulsiyasına malik Muradxanlı və Umbakı olmaqla ağır neft nümunələrindən istifadə edilmişdir. Hər iki neft nümunəsi ağır neftlərdir və yüksəkmolekullu komponentlər olan asfalten-qatran-parafin birləşmələrinin miqdarının çox olması ilə fərqlənirlər. Xüsusilə Umbakı neftində asfalten-qatran-parafin komponentlərinin miqdarı daha çox olduğundan sıxlığı və özlülüyü Muradxanlı nefti ilə müqayisədə daha çoxdur. Bu da Umbakı neftinin reoloji cəhətdən daha çox mürəkkəbləşmiş ağır neft olduğunu deməyə əsas verir. Qeyd etmək lazımdır ki, hər iki neftin ağır komponentləri çox olduğundan, həmin neftlərin lay suyu ilə yaratdığı emulsiyalar aqreqativ və kinetik cəhətdən dayanıqlıdır. Yeni kompozisiyanın hər iki xam neft nümunəsinin müxtəlif temperaturlarda deemulsasiya prosesinə, əmtəə və müxtəlif sulaşma dərəcəsinə malik nümunələrin donma temperaturuna və dinamiki özlülüyünə təsiri öyrənilmişdir. Həmçinin A-3 kompozisiyanın hidrogen sulfidli lay suyunda korroziya sürətinə təsiri də tədqiq edilmişdir. A-3 kompozisiyası çoxfunksiyalı olmaqla kompleks effektiv təsirə malikdir və onun optimal sərf norması 600q/t-dur.

Beləliklə, laboratoriya şəraitində yerinə yetirilmiş sınaqlardan alınmış nəticələrin təhlilinə əsaslanaraq yeni A-3 kompozisiyanın ağır neftlərin mədən şəraitində deemulsasiyasında və eyni zamanda nəqlə hazırlanma qurğularının daxili səthinin korroziyadan mühafizəsində iqtisadi və ekoloji baxımından səmərəli reagent kimi tətbiq edilməsi tövsiyə olunur.

Açar sözlər: deemulsasiya, korroziya, donma temperaturu, effektiv özlülük, kompozisiya, reagent, deemulqator.

Giriş

Məlumdur ki, neft sənayesi inkişaf etmiş ölkələrdə istismarın ilk dövründə olan quyulardan hasil olunan neftin sulaşma dərəcəsi olduqca kiçik rəqəmlərlə ifadə olunur. Lakin müəyyən müddətdən sonra isə quyuda suyun miqdarının artması neft quyusundan hasil olunan karbohidrogen xammalının sulaşma dərəcəsinin yüksəlməsinə səbəb olur. Məhz bu baxımdan hazırda istər respublikamızda, istərsə də neft sənayesinə malik ölkələrdə istismarın son mərhələsində olan quyularda sulaşma dərəcəsi olduqca yüksək olan ağır neftlərin hasilat payı artmaqdadır. Qeyd etmək lazımdır ki, quyularda olan neftlər və həmçinin lay suları tərkib

komponentlərin miqdrına görə fərqli olurlar. Fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri müxtəlif olan lay suyunun və neftin sürətli qarışması zamanı su-neft emulsiyaları formalaşır. Məhz neftin tərkibində asfalten, qatran, parafin kimi komponentlərin və lay suyunun tərkibində əsasən mineral duzların, mexaniki qarışıqların miqdarı aqreqativ və kinetik davamlı su-neft emulsiyaların yaranmasına səbəb olur. Daha doğrusu qeyd olunanların miqdarı artdıqca formalaşan su-neft emulsiyaların da dayanıqlığı artır. Ağır neftlər bu səbəbdən dayanıqlı su-neft emulsiyasına malik olurlar [1-3].

Ağır neftlərdə formalaşan dayanıqlı su-neft emulsiyalarını yenidən su və neft fazasına ayırmaq üçün daha effektiv kimyəvi reagentlərin tətbiq olunması tələb edilir. Çünki, nisbətən yüngül neftlərdə əmələ gələn su-neft emulsiyalarının deemulsasiyasında istifadə olunan deemulqatorlar ağır neftlərdə formalaşan su-neft emulsiyaların parçalanmasında az effektiv olurlar. Bu səbəbdən də dayanıqlı su-neft emulsiyasına malik neftlərin nəqlə hazırlanmasında yüksək səthi aktivliyə malik kompozisiyalardan istifadə edilməsi hazırda ən mühüm məsələ olaraq qalmaqdadır. Bu baxımından dissertasiya işinin yerinə yetirilməsi zamanı tərkib komponentlərindən asılı olaraq kompozisiyaların ağır neftlərin əmələ gətirdiyi dayanıqlı su-neft emulsiyalarına təsir effektivliyinin necə dəyişdiyini öyrənmək məqsədi ilə həmçinin laboratoriya şəraitində eyni təyinatlı reagentlərin müxtəlif nisbətlərindən yeni kompozisiyalar hazırlayaraq, onların dayanıqlı su-neft emulsiyalarının deemulsasiyasında effektivliyini tədqiq etmişik. Qarşıya qoyulmuş məqsədə çatmaq üçün hazırlanmış yeni A-3 kompozisiyasının ağır neft qrupuna daxil olan Muradxanlı və Umbakı neft nümunələrinin deemulsasiya prosesinə və reoloji parametrlərinə təsiri laboratoriya şəraitində tədqiq edilmişdir.

Tədqiqatın metodikası

Dissertasiya mövzusu üzrə laboratoriya şəraitində tədqiqatlar aparmaqdan ötrü “SOCAR”-ın Muradxanlı və Umbakı yataqlarından hasil olunan xam neft nümunələrindən istifadə edilmişdir. Neftlərin qeyd olunan yataqlardan seçilməsində məqsəd onların müxtəlif reo-fiziki-kimyəvi xassələrə malik olmaqla yanaşı, dayanıqlı su-neft emulsiyasına malik ağır neft tipinə aid olmasıdır. Həmçinin mövcud yataqlarda neftveriminin yüksəldilməsi üçün müxtəlif kimyəvi reagentlərdən istifadə olunur ki, buda öz növbəsində su-neft emulsiyalarının aqreqativ və kinetik davamlılığının yüksəlməsinə gətirib çıxarır. Tədqiqat üçün götürülmüş neftlərin fiziki-kimyəvi xarakteristikaları cədvəl.1-də göstərilmişdir.

Cədvəl 1. Neft nümunələrinin fiziki-kimyəvi xarakteristikası

№	Göstəricilər	Muradxanlı	Umbakı
1	Sıxlıq 20°C, kq/m ³	947,3	962,5
2	Özlülük 20°C, mP·san,	2157	2246
3	Suyun miqdarı, küt, %	41	31
4	Xlor duzların miqdarı, mg/l	534,3	152,1
5	Mexaniki qarışıqların miqdarı, küt, %	5,86	1,9
6	Qatranların miqdarı, küt, %	18,1	9,7
7	Asfaltenlərin miqdarı, küt, %	4,5	5,0
8	Parafinlərin miqdarı, küt, %	5,8	6,2
9	Donma temperaturu, °C	+19,5	+16

Cədvəl.1-dən göründüyü kimi tədqiqat üçün götürülmüş hər iki neft nümunələri sıxlığın, özlülüyn, xlorid duzlarının, mexaniki qarışıqlarının yüksək qiyməti ilə xarakterizə olunurlar. Ümumiyyətlə cədvəldə verilən neftlərin fiziki-kimyəvi xarakteristikası onların dayanıqlı su-neft emulsiyası formalaşdırmaq xüsusiyyətinə malik olmasının göstəricisidir. Qeyd edək ki, neftlərin

reofiziki və kimyəvi xassələri əsasən aparılan analizlərin nəticəsindən aslı olur. Riyazi analizlər və nəzəri hesablamalar əsasən praktikada özünü doğrultmur. Bu səbəbdən müasir standartlara uyğun analizlərin aparılması məqsəduyğun hesab edilir [3]. Analizlərin aparılması götürülən neft nümunəsinə qoyulan tələblərin ГОСТ 2517-85 standartlarına cavab verməsi vacib şərtlərdəndir. Areometri neft nümunəsinin içərisinə daxil etməklə mövcud temperaturda areometrin şkalasının göstəricisinə əsasən 20°C-də neftin sıxlığını təyin edilmişdir [4]. Neftin tərkibində olan uçucu qazların 37,8°C-də yarada biləcəyi doymuş buxar təzyiqi ГОСТ 2517-85-ə uyğun olaraq təyin edilmişdir [5]. Neftin tərkibində suyun miqdarının təyini [6]-da, mexaniki qarışıqların miqdarının təyini [7]-də, xlor duzlarının miqdarının təyini [8]-də, kükürdün miqdarının təyini isə [9]-da verilmiş ardıcillıq üzrə həyata keçirilmişdir. Həmçinin neftin yüksəkmolekullu komponentləri olan qatran və asfaltenlərin miqdarının təyini [10]-da, parafin karbohidrogenlərin təyini isə [11]-də verilmiş metodikaya uyğun yerinə yetirilmişdir. Tədqiq olunan neft nümunələrinin dinamik özlülüyünü təyin etmək üçün son dərəcə dəqiq və geniş temperatur intervalında işləmə qabiliyyətinə malik olan Anton Paar SVM 3001 aparatından (-60°C-dən +135°C-ə qədər) istifadə edilmişdir. Neft nümunələrinin kinematik və dinamik özlülüklərinin təyini beynəlxalq ASTM D445 standartı əsasında aparılmışdır [12]. Qeyd etmək lazımdır ki, beynəlxalq standartlara (ГОСТ və ASTM-ə) görə aparılmış analizlərin nəticələri arasındakı xəta yol verilə bilən həddən çox olmamalıdır [13-14].

Neft emulsiyasının tərkibinin butulka üsulu ilə təyini şüşə qaba doldurulmuş neft nümunəsinin verilmiş temperaturda, neftdən ayrılan suyun faizlə miqdarına əsaslanır. Prosesin mexanizmi isə əvvəlcədən götürülmüş neft nümunəsinə əlavə olunmuş deemulqatorun neftlə birgə intensiv sürətdə qarışdırılmasından sonra neftdə olan emulsiyanın dağılması səbəbindən suyun ayrılmasına əsaslanır. Butulkadakı neftin üzərinə əlavə olunan 3-4 damcı deemulqator xüsusi xassələrini, normativ tələblərə uyğun ödəməlidir. Məndən götürülmüş neft ilkin olaraq görünüş baxımından analiz olunur və adi şəraitdə müyyən olunmuş zamana görə növbəti görünüş analizi aparılır. Sonda verilmiş temperatur və kimyəvi reagent əlavə olunduqdan sonra riyazi ekspres analiz vasitəsi ilə neftdən ayrılmış suyun miqdarı təyin olunur.

Nəticələr və onların müzakirəsi

Tədqiqat prosesində istifadə olunan kompozisiyanın effektivliyini qiymətləndirmək baxımından ilk öncə hər iki neft nümunələrinin reagent əlavə edilməmiş halda 40, 50, 60 və 70°C temperaturlarda deemulsasiyasının zamandan asılılığı öyrənilmiş və alınmış nəticələr cədvəl.2-də verilmişdir.

Cədvəl 2. Dayanıqlı su-neft emulsiyalarının deemulsasiyası

№	Neft nümunəsi	Temperatur, °C	Ayrılan suyun miqdarı, qr				Deemulsasiyadan sonra ballast suyun miqdarı, %
			0,5	1,0	1,5	2,0	
1	Muradxanlı	40	2,9	6,4	8,2	10,2	34,3
2	Umbakı		1,7	2,1	2,7	3,1	28,8
1	Muradxanlı	50	3,2	7,4	10,5	12,1	32,9
2	Umbakı		2,7	3,2	4,1	4,6	27,6
1	Muradxanlı	60	5,2	10,4	16,7	18,8	27,3
2	Umbakı		3,5	5,7	8,3	9,6	23,6
1	Muradxanlı	70	8,5	14,9	22,8	31,4	14,1
2	Umbakı		7,2	12,4	14,5	18,9	14,9

Cədvəl.2-dən göründüyü kimi zaman keçdikcə və temperatur artdıqca emulsiyadan ayrılan

suyun miqdarıda artır. Aparılmış iki saat müddətində deemulsasiya prosesindən sonra 40, 50, 60 və 70°C temperaturlarda uyğun olaraq Muradxanlı nümunəsində ballast suyun miqdarı 34.3, 32.9, 27.3, 14.1%, Umbakı neftində isə 28.8, 27.6, 23.6, 14.9% təşkil edir. Muradxanlı nefti ilə müqayisədə Umbakı neftində suyun az miqdarda ayrılması məhz onun daha dayanıqlı su-neft emulsiyası əmələ gətirməsi ilə izah etmək olar.

Aqreqativ və kinetik dayanıqlı su-neft emulsiya sistemləri formalaşdırmaq qabiliyyətinə malik ağır neftlərin hasilat payının yüksəlməsi ənənəvi texnologiyaların təkmilləşdirilməsini, karbohidrogen xammalının sonrakı emala hazırlanmasını tələb edir. Bu tip neftlərin hazırlanması və nəqlində mühüm aspekt yüksək səthi aktivliyə malik kompozisiya reagentlərin işlənilib hazırlanması hesab edilir. Bu baxımdan tədqiqat işinin yerinə yetirilməsi zamanı müxtəlif təyinatlı reagentlərdən yeni A-3 kompozisiyası hazırlanmış və onların çoxfunksiyalı xassələri laboratoriya şəraitində öyrənilmişdir. Cədvəl 3-də A-3 kompozisiyanın komponent tərkibi və komponent nisbətləri verilmişdir.

Cədvəl 3. Kompozisiyanın şərti adı və komponent tərkibi

Adı	Komponent tərkibi	Tərkib nisbəti
A-3	ND-12+Qossipol qətranı +izoproponol	4:1,5:0,5

İlk öncə laboratoriya şəraitində A-3 kompozisiyasının 40°C temperaturda Muradxanlı və Umbakı yatağından hasil olunan xam neft nümunələrin deemulsasiyasına təsiri tədqiq edilmiş və alınmış nəticələr cədvəl 4-də verilmişdir

Cədvəl.4. 40°C-də A-3 kompozisiyasının iştirakı ilə neft nümunələrinin deemulsasiyası

№	Neftlər	Reagentin sərfi, q/t	Ayrılan suyun miqdarı qr	Suyun qalıq miqdarı, qr	Deemulsasiyadan sonra ballast suyun miqdarı, %
1	Muradxanlı	200	24,8	16,2	21,5
		400	27,1	13,9	19,1
		600	30,6	4,4	6,9
2	Umbakı	200	11,7	19,3	21,9
		400	17,6	13,4	16,3
		600	24,2	6,8	8,9

Cədvəl.4-dən görüldüyü kimi kompozisiyanın qatılığı artdıqca tədqiq olunan neft nümunələrində ayrılan suyun miqdarı artır və optimal qatılıqda ən yüksək nəticə hasil olunur. Optimal qatılıqda A-3 kompozisiyasının iştirakı ilə gedən deemulsasiyadan sonra iki saat müddətində ilkin sulaşma dərəcəsi 41% olan Muradxanlı və 31% sulaşma dərəcəsi olan Umbakı neft nümunələrində uyğun olaraq ballast suyun miqdarı 6.9%, 8.9%, təşkil edir. Tədqiqatın növbəti mərhələsində qeyd olunan emulsiyalı neftlərin deemulsasiyasına A-3 kompozisiyasının təsirini öyrənmək məqsədilə laboratoriya şəraitində “Butulka test” üsulu ilə təcrübələr Muradxanlı nefti üçün 50 və 60°C, Umbakı neft üçün isə 50, 60 və 70°C temperaturlarda aparılmışdır. A-3 kompozisiyası üçün nəticələr cədvəl.5 və 6-da öz əksini tapmışdır.

Cədvəl 5. A-3 kompozisiyasının iştirakı ilə Muradxanlı neft nümunəsinin deemulsasiyası

İlkin sulaşma dərəcəsi %	Deemulsasiya temperaturu, °C	Sərf, q/t	Ayrılan suyun miqdarı (həcm%)				Qalıq suyun faiz miqdarı, (həcm %)	Deemulsasiyadan sonra ballast suyun miqdarı,%
			30	60	90	120		
41	50° C	300	59,7	78,9	91,2	95,4	4,6	3,0
		400	67,2	87,4	93,5	97,8	2,2	1,5
		500	78,1	90,7	95,2	99,1	0,9	0,6
		600	81,3	93,6	97,4	99,82	0,18	0,12
41	60° C	300	63,4	82,6	93,1	96	4,0	2,7
		400	70,4	88,7	95,3	98	2,0	1,4
		500	81,6	92,4	97,1	99,4	0,6	0,4
		600	85,7	94,8	98,3	99,86	0,16	0,1

Cədvəl.5-dən göründüyü kimi 50 və 60°C temperaturlarda A-3 kompozisiyanın qatılığının 300-600q/t intervalında artması zamanı ilkin sulaşma dərəcəsi 41% olan Muradxanlı neft nümunəsində ballast suyun miqdarı uyğun olaraq 3,0-0,12% və 2,7-0,1% arasında dəyişir.

Cədvəl 6. A-3 kompozisiyasının iştirakı ilə Umbakı neft nümunəsinin deemulsasiyası

İlkin sulaşma dərəcəsi %	Deemulsasiya temperaturu, °C	Sərf, q/t	Ayrılan suyun miqdarı (həcm%)				Qalıq suyun faiz miqdarı, (həcm %)	Deemulsasiyadan sonra ballast suyun miqdarı,%
			30	60	90	120		
31	50°C	300	57,4	61,9	67,2	72,6	27,4	10,96
		400	65,3	70,4	76,7	81,5	18,5	7,67
		500	68,6	70,7	75,3	84,2	15,8	6,63
		600	71,3	79,8	87,6	89,94	10,06	4,33
31	60°C	300	58,4	66,7	73,2	81,4	18,6	7,71
		400	64,5	73,7	80,1	83,6	16,4	6,86
		500	70,8	76,4	82,3	89,5	10,5	4,50
		600	79,6	88,2	91,4	94,86	5,14	2,26
31	70°C	300	65,4	86,7	94,2	97,5	2,5	1,11
		400	72,4	89,5	95,9	98,4	1,6	0,71
		500	83,2	93,1	97,8	99,5	0,5	0,22
		600	87,2	96,3	99,6	99,72	0,28	0,13

Cədvəl.6-dan göründüyü kimi 50, 60 və 70°C temperaturlarda A-3 kompozisiyanın qatılığının 300-600q/t intervalında artması zamanı ilkin sulaşma dərəcəsi 31% olan Umbakı neft nümunəsində ballast suyun miqdarı uyğun olaraq 10.96-4,33%, 7.71-2.26% və 1.11-0,13% arasında dəyişir. Cədvəllərdən göründüyü kimi məhz A-3 kompozisiyasının iştirakı ilə uyğun olaraq 31% və 41% ilkin sulaşma dərəcəsinə malik Muradxanlı və Umbakı neft nümunələrində ballast suyun faizlə miqdarı minimuma enir.

100 qramlı neft nümunəsinə olan ballast suyun faizlə miqdarına əsaslanaraq tərtib olunmuş aşağıdakı empirik formulla deemulsasiya zamanı A-3 kompozisiyasının deemulsasiya prosesi zamanı effektivlik dərəcəsi hesablanmışdır.

$$Z\% = \frac{V_0 - V}{V_0} 100\% \quad (1)$$

burada, Z%-kompozisiyanın effektivlik dərəcəsi, %, V_0 -deemulsasiyadan əvvəl suyun miqdarı, %, V-deemulsasiyadan sonra ballast suyun miqdarı.

Məlum olmuşdur ki, ilkin sulaşma dərəcəsi 41% olan Muradxanlı neft nümunəsinin 50 və 60°C temperaturlarda deemulsasiyası prosesində A-3 kompozisiyanın qatılığının 300-600q/t intervalında artması effektivlik dərəcəsinin uyğun olaraq 92.7-99.7% və 93.4-99.8 % intervalında dəyişməsi ilə, ilkin sulaşma dərəcəsi 31% olan Umbakı neft nümunəsinin 50, 60 və 70°C temperaturlarda deemulsasiyası prosesində A-3 kompozisiyanın qatılığının 300-600q/t intervalında artması effektivlik dərəcəsinin uyğun olaraq 65,8-86,0%, 75.1-92.7% və 96,4-99,6 % intervalında dəyişməsi ilə nəticələnir.

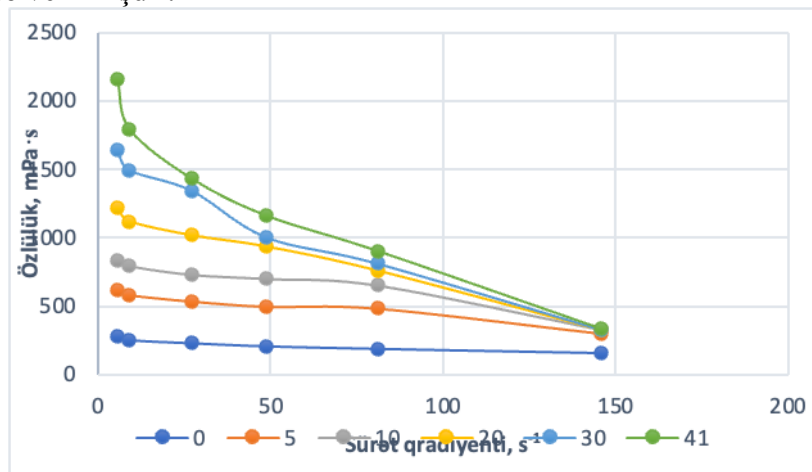
A-3 kompozisiyasının Muradxanlı və Umbakı əmtəə neft nümunələrinin donma temperaturuna təsiri laboratoriya şəraitində PД 39-3-812-82 metodikasına uyğun tədqiq edilmişdir [15]. Çoxsaylı laboratoriya sınaqların nəticələri cədvəl.7-də verilmişdir.

Cədvəl 7. A-3 kompozisiyasının əmtəə neftlərinin donma temperaturuna təsiri

Kompozisiya	C _{A-1} , q/t		t _{donma} , °C		Təsir effekti,%	
	Muradxanlı	Umbakı	Muradxanlı	Umbakı	Muradxanlı	Umbakı
A-3	0	0	+12,5	+11,0	0,0	0,0
	200	150	+8,5	+8,5	32,0	22,7
	400	300	+6,0	+6,0	52,0	45,5
	600	450	+5,0	+4,0	60,0	63,6

Cədvəldən görüldüyü kimi, A-3 kompozisiyanın qatılığının 200-600q/t intervalında artması zamanı Muradxanlı və Umbakı əmtəə neft nümunəsinin donma temperaturu uyğun olaraq +8.5 - (+5.0)°C və +8.5- (+4)°C, təsir effekti isə 32.0-60% və 22.7-63.6% arasında dəyişir.

Tədqiqat işinin yerinə yetirilməsi zamanı yeni A-3 kompozisiyasının Muradxanlı və Umbakı neft nümunələrinin əmtəə və emulsiyalı formasının dinamik özlülüyünə təsiri də laboratoriya şəraitində öyrənilmişdir. Təcrübələr Muradxanlı nefti üçün 20°C temperaturda və Umbakı nefti üçün isə 40°C temperaturda “Reotest-2” viskozimetrində yerinə yetirilmişdir. İlk öncə kompozisiya əlavə edilməmiş Muradxanlı neft nümunələrinin dinamik özlülüyünün sürət qradientinin 5.4-145.8 s⁻¹ intervalında artması zamanı necə dəyişdiyi tədqiq edilmiş və alınan nəticələr qrafik.1 də verilmişdir.

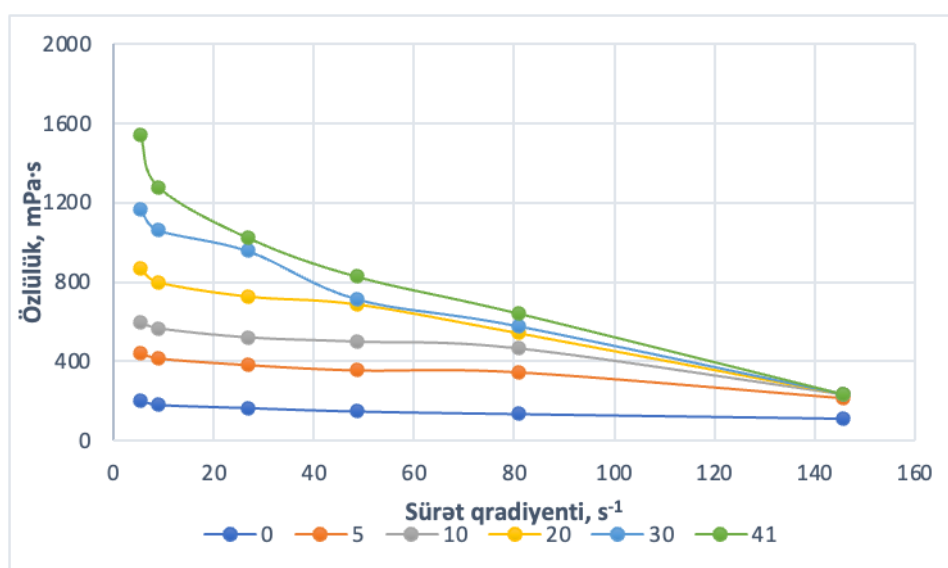


Qrafik.1. 20°C temperaturda Muradxanlı su-neft emulsiyasının özlülüyünün sürət qradientindən asılılığı (reagentsiz)

Qrafikdən görüldüyü kimi, özlülüyün aşağı qiyməti ilə xarakterizə olunan suyun həcmnin

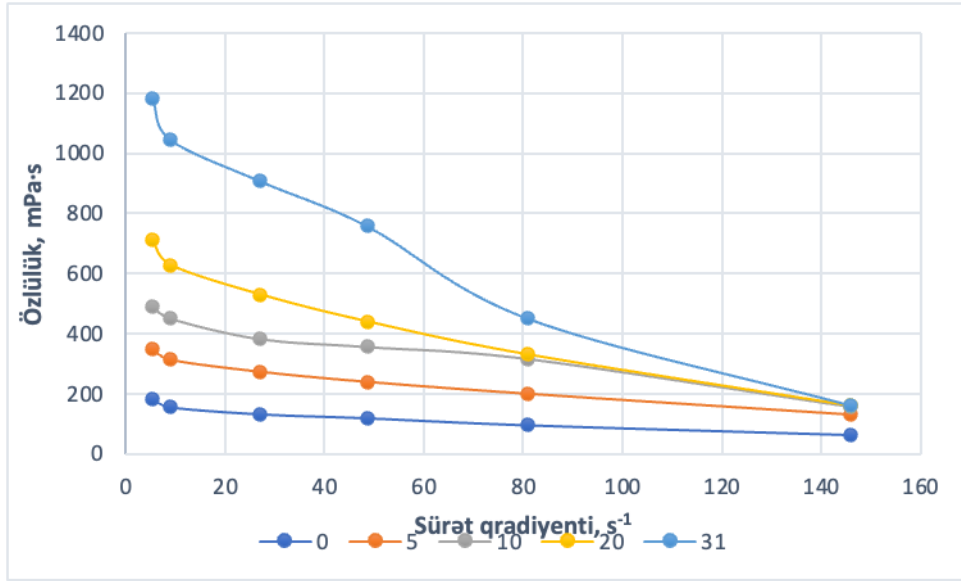
emulsiyada artmasına baxmayaraq, emulsiyanın özlülüyü yeddi dəfədən çox artır. Belə bir halın olması məhz adsorbsiya qatı və onunla bağlı olan solvat örtüyünün öz-özlüyündə yüksək dərəcədə quruluş özlülüyünə malik olması ilə əsaslandırılır. Həmçinin faza ayırma səthinin doymuş halında bu təbəqə elastikliyə və mexaniki möhkəmliyə malik olur. Qrafik.1-dən görüldüyü kimi sürət qradienti artdıqca əmtəə neftin və emulsiyanın dinamik özlülüyü azalır. Belə ki, sürət qradientinin 5.4-dən 145.8 kimi yüksəlməsi əmtəə neftinin dinamik özlülüyünün 45.4%, 5% -li emulsiyanın 51.8%, 10%-li emulsiyanın 61%, 20%-li emulsiyanın 73%, 30%-li emulsiyanın 79.8% və 41%-li emulsiyanın isə 84.6% azalması ilə nəticələnir.

Ekspərimental sınaqlar A-3 kompozisiyasının optimal qatılığının əmtəə və 5, 10, 20, 30, 41% sulaşma dərəcəsi ilə xarakterizə olunan Muradxanlı neft nümunələrinə əlavə edilməklə yerinə yetirilmişdir. Viskozimetrik təcrübələrinin nəticələri qrafik.2-də verilmişdir.



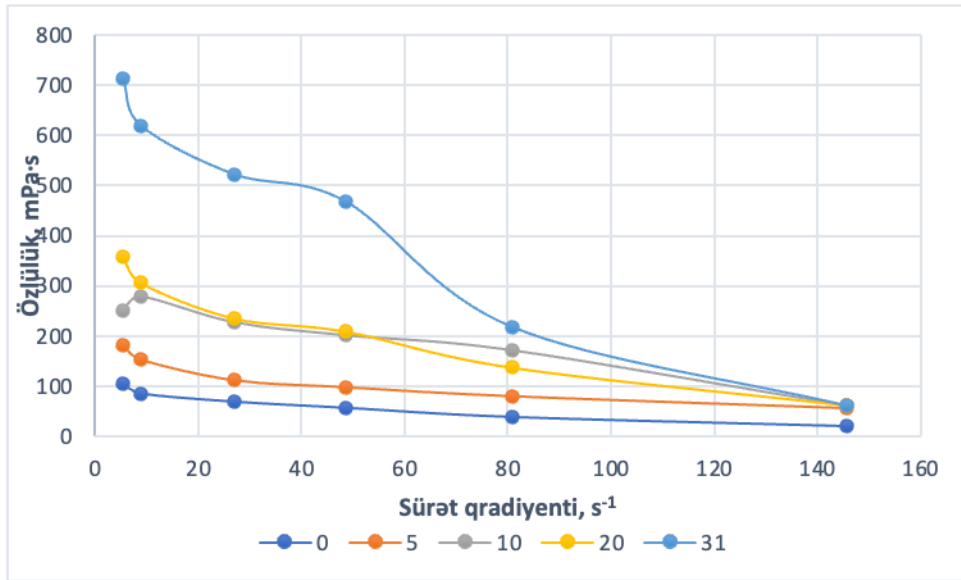
Qrafik. 2. 20°C temperaturda Muradxanlı su-neft emulsiyasının özlülüyünün sürət qradientindən asılılığı. (A-3)

Qrafik 2-dən görüldüyü kimi tədqiq olunan sürət qradientində A-3 kompozisiyasının optimal qatılığının əlavə edilməsi zamanı əmtəə neftinin və 5, 10, 20, 30, 41% sulaşma dərəcəsinə malik neft nümunələrin dinamik özlülüyü uyğun olaraq 60.6, 65.7, 72.2, 80.8, 85.6 və 89.0% azalır. Bu da kompozisiyasız neft nümunələri ilə müqayisədə uyğun olaraq dinamik özlülüyün daha 15.2%, 13.9%, 11.2%, 7.8%, 5.8% və 4.4% azalmasını göstərir. Təcrübələr kompozisiyasız və A-3 kompozisiyasının optimal sərf normaları əlavə edilmiş Umbakı neft nümunələrində də sürət qradientinin 5.4-145.8 s⁻¹ intervalında dəyişməsi zamanı dinamik özlülüyünün necə dəyişdiyini öyrənilmiş və 40°C temperaturda alınan nəticələr qrafik.3 və 4-də verilmişdir.



Qrafik.3.40°C temperaturda Umbakı su-neft emulsiyasının özlülüynün sürət qradientindən asılılığı. (reagentsiz)

Qrafik 3-dən görüldüyü kimi sürət qradientinin 5.4-145.8 s⁻¹ intervalında artması zamanı sulaşma dərəcəsi 0.0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 31% olan Umbakı neft nümunələrinin kompozisiya əlavə edilməmiş halda dinamiki özlülüynü uyğun olaraq 182-64, 350-130, 490-158, 710-160 və 1183-162 mPa.san arasında azalır.



Qrafik. 4. 40°C temperaturda Umbakı su-neft emulsiyasının özlülüynün sürət qradientindən asılılığı. (A-3)

Qrafik 4-dən görüldüyü kimi sürət qradientinin 5.4-145.8 s⁻¹ intervalında artması zamanı

sulaşma dərəcəsi 0.0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 31% olan Umbakı neft nümunələrinin A-3 kompozisiyasının optimal sərf norması əlavə edilməmiş halda dinamik özlülüyü uyğun olaraq 105-22, 182-56, 251-61, 359-63 və 712-62 mPa.san arasında azalır.

Su-neft emulsiyasını yaradan lay suyunun tərkibində mineral duzların, karbon qazının, hidrogen sulfid qazının və sulfatreduksiyaedici bakteriyaların olması nəqlə hazırlanma qurğularının daxili səthinin elektrokimyəvi korroziyaya uğramasına səbəb olur. Bu baxımdan kompozisiyanın tərkib hissəsi olan korroziya reagenti kimi Qossipol qətranının və A-3 kompozisiyasının deemulsasiyaedici təsir effekti ilə yanaşı korroziyadan mühafizə effekti laboratoriya şəraitində tədqiq edilmişdir. Aqressiv korroziya mühiti kimi hidrogen sulfidli lay suyundan istifadə edilmişdir. Korroziyanın sürəti həm reagentsiz, həm də reagentli mühitlərdə qravimetrik üsulla təyin edilərək, Qosipol qətranının və A-3 kompozisiyasının korroziyadan mühafizə effekti hesablanmışdır (cədvəl. 5-6).

Cədvəl 5. Hidrogen sulfidli lay suyunda Qossipol qətranının korroziyadan mühafizə effektivliyi

$C_{in,q}$, q/t	S, m ²	m ₁ , qr	m ₂ , qr	m ₁ -m ₂ , qr	K_0 , q/m ² ·s	K_{inh} , q/m ² ·s	γ	K_p , mm/il	Z, %
0	0,0013	8,6697	8,6589	0,0108	1,3840	0	0	0	0
100	0,0013	8,6697	8,6662	0,0035	1,3840	0,4429	3,12	0,496	68
150	0,0013	8,6697	8,6679	0,0017	1,3840	0,2214	6,25	0,248	84
200	0,0013	8,6697	8,6686	0,0011	1,3840	0,1384	10	0,155	90

Cədvəl.5-dən görüldüyü kimi, Qossipol qətranının miqdarının 100, 150, 200q/t miqdarında artması zamanı onun mühafizə effektivliyində uyğun olaraq, 68%, 84%, 90% qiymət almış olur.

Cədvəl 6. Hidrogen sulfidli lay suyunda A-3 kompozisiyasının korroziyadan mühafizə effektivliyi

$C_{in,q}$, /t	S, m ²	m ₁ , qr	m ₂ , qr	m ₁ -m ₂ , qr	K_0 , q/m ² ·s	K_{inh} , q/m ² ·s	γ	K_p , mm/il	Z, %
0	0,0013	8,6697	8,6589	0,0108	1,3840	0	0	0	0
200	0,0013	8,6697	8,6676	0,0002	1,3840	0,2629	5,26	0,294	81
400	0,0013	8,6697	8,6689	0,0007	1,3840	0,0968	14,29	0,108	93
600	0,0013	8,6697	8,6694	0,0002	1,3840	0,0277	49,96	0,031	98

Cədvəl.6-dan görüldüyü kimi qatılığın 200, 400, 600q/t qiymətində A-3 kompozisiyanın mühafizə effektivliyi uyğun olaraq 81%, 93%, 98%, təşkil edir.

Beləliklə, yuxarıda alınan nəticələrin müqayisəli təhlili davamlı su-neft emulsiyasına malik ağır neftlərin nəqlə hazırlanması zamanı yüksək deemulsasiyaedici effekti, donma temperaturunu və özlülüyü kəskin azaltmaqla nəql prosesini yaxşılaşdıran və korroziyadan mühafizə effekti göstərən A-3 kompozisiyasının mədən şəraitində geniş tətbiqi iqtisadi və ekoloji baxımdan daha səmərəli olduğunu deməyə əsas verir. Çünki, çoxfunksiyalı A-3 kompozisiyası emulsiyanı parçalamaqla, nəqli yaxşılaşdırmaqla yanaşı, həm də nəqlə hazırlanma qurğularının, nəqli həyata keçirdən boru kəmərlərinin istismar və təmirələrarası müddətin artmasına səbəb olur.

Nəticə

1. İlk dəfə olaraq üç müxtəlif təyinatlı reagentlərdən istifadə edərək laboratoriya şəraitində şərti

adı A-3 olan yeni kompozisiya hazırlanaraq xassələri tədqiqat obyektı Muradxanlı və Umbakı neft nümunələri olmaqla öyrənilmiş və müəyyən edilmişdir ki, yeni kompozisiya çoxfunksiyalı olmaqla kompleks təsir effektinə malikdir. Təcrübələr zamanı kompozisiyanın 200, 400, 600q/t miqdarları götürülmüş və onun optimal sərf normasının 600q/t olduğu müəyyən edilmişdir.

2. 40, 50, 60°C temperaturda Muradxanlı yatağından hasil olunan xam neft nümunələrin deemulsasiyasına iki saat müddətində A-3 kompozisiyasının optimal qatılığının təsiri zamanı uyğun olaraq ballast suyun miqdarı 6.9%, 0.12%, 0.1% təşkil etmişdir. Kompozisiyanın 40, 50, 60, 70°C temperaturda Umbakı neft nümunələrinin deemulsasiyasına təsiri zamanı isə uyğun olaraq ballast suyun miqdarı 8.9%, 4.3%, 2.26% və 0.13% təşkil etmişdir.

3. Müəyyən edilmişdir ki, A-3 kompozisiyasının optimal qatılığının əlavə edilməsi zamanı əmtəə və 5, 10, 20, 30, 41% sulaşma dərəcəsinə malik Muradxanlı neft nümunələrin dinamik özlülüyü uyğun olaraq 60,6, 65,7, 72,2, 80,8, 85,6 və 89,0% azalır. Bu da kompozisiyasız neft nümunələri ilə müqayisədə uyğun olaraq dinamiki özlülüyn daha 15.2%, 13.9%, 11.2%, 7.8%, 5.8% və 4.4% azalmasını göstərir.

4. Sürət qradientinin $5.4-145.8 \text{ s}^{-1}$ intervalında artması zamanı sulaşma dərəcəsi 0.0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 31% olan Umbakı neft nümunələrinin A-3 kompozisiyasının optimal sərf norması əlavə edilmiş halda dinamiki özlülüyn uyğun olaraq 105-22, 182-56, 251-61, 359-63 və 712-62 mPa.san arasında azalır.

5. Laboratoriya sınaqlarının nəticələrindən məlum olmuşdur ki, hidrogen sulfidli lay suyunda A-3 kompozisiyası korroziyadan mühafizədə yüksək təsir effektinə malikdir. Belə ki, qatılığın 200, 400, 600q/t qiymətində A-3 kompozisiyanın korroziyadan mühafizə effektivliyi uyğun olaraq 81%, 93%, 98%, təşkil edir.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Aga-Zde, A.R., Alsafarov, M.E., Akberova A.F.: Selection of an effective demulsifier for the destruction of oil-water emulsion and research to determine compatibility with the base demulsifier. Socar Proceedings. 1, 75-82 (2018).
2. Matiev, K.I., Agha-Zade, A.G., Alsafarova M.E.: Depressor additive for high-retaining paraffinic oils. Socar Proceedings. 3, 32-37 (2018).
3. Jennings, D.W., Weispenning, K.: Effect of shear and temperature on wax deposition cold finger investigation with a gulf of mexico crude oil. Energy Fuels. 19, 1376-1386 (2005).
4. Glushchenko, V.N.: Evaluation of the effectiveness of inhibitors of asphaltene resin paraffin deposits. Oil Economy. 5, 84-87 (2007).
5. Farhanmuthana, M., Al-Jumialyahmed, M., Al-Muhammadi, D., Ismail, A.S.: Development Of A New Method For Reducing The Loss Of Light Hydrocarbons At Breather Valve Of Oil Tanks. Energy Procedia. 141, 471-478 (2017). doi: 10.1016/J.Egypro.2017.11.061
6. Guevara, E.K., Marushkin, A.B., Sidorok, P.V., Garankov, I.N., Sukharev, K.V.: Purification of partially prepared oil from hydrogen sulfide by non-regenerable reagents. Bashkir Chemical Journal. 26, 58-61 (2019). doi: 10.17122/Bcj-2019-3-58-61
7. Abdrakhmanov, A., Orazaliyev, B., Zhusin, B., Tynysbekova, S., Krzysztofik, B.: Solutions To Pollution Problems Of Oil. Agricultural Engineering. 21, 5 -14 (2017).
8. Gurbanov, H.R. Gasimzade, A.V.: Research of the impact of new compositions on the decomposition of stable water-oil emulsions of heavy oil. Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii, 6, 19-28 (2022).
9. Strunkin, S.I., Gladkova, N.Kh., Kuzmina, E.P., Matveev, V.V., Kaemov, S.A.: Experience Of

Application Of Hydrocyclone Processor For Removal Of Hydrogen Sulfide And Light Mercaptans In Jsc Samaraneftgaz. Scientific And Technical Bulletin Of Nk Rosneft. 2, 75-77 (2014).

10. Aleksandrov, A.N., Rogachev, M.K., Raupov, I.R.: Study of Rheological Properties of Highly Paraffinic Oil. Oil and gas territories. 6, 52-58 (2018).
11. Torlomoeva, A.E, Cheshkova, T., Kovalenko, E., Kovalenkot,. A., Sagachenko, T.A.: Chemical Composition Of Petroleum Of Krapivinskoe Oilfield. News of the Tomsk Polytechnic University. 326, 48-55 (2015).
12. Wilde, J.: Chemical Processing For The Fight Against Deposits Of Paraffins. Oil And Gas Technologies. 9, 25-29 (2009).
13. Guevara, E.C., Marushkin, A.B., Sidorok, P.V., Gilmutdinov, A.T.: Cleaning Of Oil From Hydrogen Sulfide In Hydrocyclone Processors. Scientific And Technical Journal "World Of Petroleum Products". 1, 32-34 (2020). doi 10.32758/2071-5951-2020-0-01-32-34
14. Charepitsa, S.V., Zayats, N.I., Zadreyko, Y.V., Sytova, S.: Estimation Of The Accuracy Of Methodfor Quantitative Determination Of Volatile Compounds In Alcohol Products. Proceedings Of Bstu, Series: Chemistry, Organic Substances Technology And Biotechnology. 4, 201-205 (2014).
15. Ismayilova, F.B.: Influence Of Water Cut And Rates Of Cooling On Oil Flow. Kazakhstan Journal For Oil and Gas Industry. 3, 109-116 (2021). doi: <https://Doi.Org/10.54859/Kjogi99714>

ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ КОМПОЗИЦИИ КОМПЛЕКСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРИГОТОВЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ НЕФТЕЙ

Ф.В. Гасымзаде

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности, Баку, Азербайджан
aysel.qasimzade@asoiu.edu.az, <http://orcid.org/0000-0002-5461-7677>

РЕЗЮМЕ

В представленной статье рассмотрен процесс деэмульгирования водонефтяных эмульсий, обладающих агрегативной и кинетической устойчивостью, температурой замерзания образцов тяжелой нефти, динамической вязкостью, а также ход исследований скорости коррозии в сероводородных пластовых водах и анализ были отражены новые экспериментальные результаты. Таким образом, впервые в лабораторных условиях с использованием реагентов различного назначения приготовлена многофункциональная композиция с условным названием А-З комплексного действия и изучены ее свойства. В качестве объекта исследования были использованы образцы тяжелой нефти типа Мурадханлы и Умбаки со стабильной водонефтяной эмульсией. Обе пробы нефти относятся к тяжелым и различаются по количеству асфальтен-смоло-парафиновых соединений, являющихся высокомолекулярными компонентами. В частности, поскольку количество асфальтено-смоло-парафиновых компонентов в нефти Умбаки выше, ее плотность и вязкость выше, чем у нефти Мурадхали. Это говорит о том, что нефть Умбаки является реологически более сложной тяжелой нефтью. Следует отметить, что поскольку обе нефти содержат много тяжелых компонентов, эмульсии, образуемые этими нефтями с

пластовой водой, агрегативно и кинетически стабильны. Изучено влияние новой композиции на процесс деэмульгации как проб нефти при различных температурах, так и на температуру замерзания и динамическую вязкость товарной и проб с разной степенью разбавления. Также изучено влияние состава А-3 на скорость коррозии в сероводородных пластовых водах. Композиция А-3 многофункциональна и оказывает комплексное воздействие, оптимальная норма ее расхода составляет 600 г/т.

Таким образом, на основании анализа результатов, полученных в результате испытаний, проведенных в лабораторных условиях, рекомендуется использовать новый состав А-3 в качестве экономически и экологически эффективного реагента при деэмульгации тяжелых нефтей в горнодобывающих условиях и одновременно при антикоррозионной защите внутренней поверхности объектов транспортной подготовки.

Ключевые слова: деэмульгация, коррозия, температура замерзания, эффективная вязкость, состав, реагент, деэмульгатор.

STUDY OF THE EFFECT OF A COMPLEX EFFECT COMPOSITION FOR THE PREPARATION OF HEAVY OILS

A.V. Gasimzadeh

Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku, Azerbaijan
aysel.gasimzade@asoiu.edu.az, <http://orcid.org/0000-0002-5461-7677>

ABSTRACT

In the presented article, the deemulsification process of water-oil emulsions with aggregative and kinetic stability, the freezing temperature of heavy oil samples, dynamic viscosity, and also the progress of the research conducted on the corrosion rate in hydrogen sulphide formation water and the analysis of new experimental results were reflected. Thus, for the first time, a multi-functional composition with a conventional name A-3 with a complex effect was prepared in laboratory conditions using reagents of various purposes, and its properties were studied. Heavy oil samples such as Muradkhanli and Umbaki with stable water-oil emulsion were used as the research object. Both oil samples are heavy oils and differ in the amount of asphaltene-resin-paraffin compounds, which are high-molecular components. In particular, since the amount of asphaltene-resin-paraffin components in Umbaki oil is higher, its density and viscosity are higher than Muradkhanli oil. This suggests that Umbaki oil is rheologically more complex heavy oil. It should be noted that since both oils have a lot of heavy components, the emulsions formed by these oils with reservoir water are aggregatively and kinetically stable. The effect of the new composition on the deemulsification process of both crude oil samples at different temperatures, on the freezing temperature and dynamic viscosity of commodity and samples with different degrees of dilution was studied. Also, the effect of A-3 composition on the corrosion rate in hydrogen sulphide formation water was also studied. A-3 composition is multifunctional and has a complex effect, and its optimal consumption rate is 600g/t.

Thus, based on the analysis of the results obtained from the tests performed in laboratory conditions, it is recommended to use the new A-3 composition as an economically and ecologically efficient reagent in the deemulsification of heavy oils in mining conditions and at the

same time in the corrosion protection of the internal surface of transport preparation facilities.

Keywords: deemulsification, corrosion, freezing temperature, effective viscosity, composition, reagent, demulsifier.