

Xam neftlərin fiziki-kimyəvi göstəricilərinə fərdi və kompozisiya reagentlərinin təsirinin tədqiqi

H.R. Qurbanov, k.e.d.,

A.V. Qasimzadə, L.M. Şixiyeva

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Açar sözlər: A-1 və A-2 kompozisiyaları, kimyəvi reagent, de-emulsasiya, fiziki-kimyəvi göstəricilər, qatılıq, sıxlıq, özlülük, xlorid duzları, mexaniki qarışıqlar.

DOI.10.37474/0365-8554/2022-12-38-45

e-mail: ebikib@mail.ru

Изучение влияния индивидуальных и композиционных реагентов на физико-химические параметры нефтей

X.P. Gurbanov, d.k.n., A.V. Gasimzade, L.M. Shikhiyeva
Azerbaidzhanский государственный университет нефти и промышленности

Ключевые слова: композиции A-1 и A-2, химический реагент, деэмульсация, физико-химические показатели, концентрация, плотность, вязкость, хлористые соли, механические примеси.

Исследовано влияние на физико-химические характеристики образцов нефти азербайджанских месторождений Мурадханлы, Булла-дениз, Балаханы-Сабунчу-Рамана, Нефть Дашлары и Сураханы отдельно взятых химических реагентов Диссолван 4411, Алкан 415, НД-12 и смолы Госсипол, а также их новых композиций в следующих соотношениях: Диссолван 4411 + Алкан 415 + НД-12 + смола Госсипол = 1:1:1:1 (условное название А-1) и НД-12 + смола Госсипол = 3:1 (условное название А-2). Процесс проходил в течение двух часов в лабораторных условиях при 20 °С. Деэмульгаторы Диссолван 4411, Алкан 415 и НД-12 были взяты в концентрации 600 г/т, смола Госсипол в концентрации 200 г/т, а композиции А-1 и А-2 – 800 г/т.

Было установлено, что через два часа после добавления в образцы нефти месторождений Мурадханлы, Булла-дениз, Балаханы-Сабунчу-Рамана, Нефть Дашлары и Сураханы реагентов Диссолван 4411, Алкан 415, НД-12, А-1 и А-2 при температуре 20 °С во всех исследуемых образцах значения плотности, вязкости, содержания воды, хлористых солей и механических примесей резко снижаются. Содержание смолистых, асфальтеновых и парафиновых соединений возрастает. В образцах нефти месторождений Мурадханлы и Булла-дениз температура застывания не изменяется, а в образцах Балаханы, Нефть Дашлары и Сураханы резко снижается.

Сравнительный анализ результатов, проведенных при температуре 20 °С лабораторных испытаний выявил, что на улучшение физико-химических характеристик образцов нефти месторождений Мурадханлы, Булла-дениз, Балаханы-Сабунчу-Рамана, Нефть Дашлары и Сураханы оказывают наибольшее влияние именно композиции А-1 и А-2. Это показывает, что применение многофункциональных композиций при подготовке к транспорту тяжелых нефтей является наиболее эффективным.

The study of the effect of individual and compositional agents on the physical-chemical parameters of oils

H.R. Gurbanov, Dr. in Ch. Sc., A.V. Gasimzade, L.M. Shikhiyeva
Azerbaijan State University of Oil and Industry

Keywords: A-1 and A-2 compositions, chemical agent, demulsification, physical-chemical parameters, concentration, density, viscosity, chloride salts, mechanical impurities.

The effect of separately selected chemical agents Dissolvan 4411, Alkan 415, ND-12 and Gossipol resin, as well as their new compositions in the ratio Dissolvan 4411 + Alkan 415 + ND-12 + Gossipol resin = 1:1:1:1 (conventional name A-1) and ND-12 + Gossipol resin = 3:1 (conventional name A-2) on the physical-chemical characteristics of oil samples taken from Azerbaijani fields Muradkhanly, Bulla-deniz, Balakhany-Sabunchu-Ramana, Neft Dashlary and Surakhany has been studied. The process was carried out in two hours in the laboratory conditions at 20 °C temperature. Dissolvan 4411, Alkan 415 and ND-12 demulsifiers were taken in 600 g/t, Gossipol resin – in 200 g/t, and A-1 and A-2 compositions – in 800 g/t ratio correspondingly.

It was defined that two hours after adding Dissolvan 4411, Alkan 415, ND-12, A-1 and A-2 compositions at 20 °C temperature into the oil samples from Muradkhanly, Bulla-deniz, Balakhany-Sabunchu-Ramana, Neft Dashlary and Surakhany fields, the parameters of density, viscosity, water content, chloride salts and mechanical impurities sharply decrease. The composition of resin, asphaltene and paraffin compounds increases. The freezing temperature in the oil samples from Muradkhanly and Bulla-deniz fields do not change while in the samples from Balakhany, Neft Dashlary and Surakhany fields it dramatically reduces.

The results of comparative analysis carried out at 20 °C temperature in the laboratory tests revealed that specifically A-1 and A-2 compositions mostly affect the improvement of physical-chemical characteristics of oil samples from Muradkhanly, Bulla-deniz, Balakhany-Sabunchu-Ramana, Neft Dashlary and Surakhany fields. It justifies that the employment of multi-functional compositions in the preparation to transportation of heavy oils is more efficient.

Hazırda dünyada istismarda olan əksər yataqlardan hasil olunan neftlərin tərkibində asfalten-qatran-parafin (AQP) kimi ağır karbohidrogenlərin miqdarının artması dayanıqlı su-neft emulsiyalarının yaranmasına, neftin özlülüüyü və donma temperaturunun artmasına səbəb olur. Müxtəlif yataqlardan hasil olunan neftlər fiziki-kimyəvi göstəricilərinə görə bir-birindən çox fərqlənir. Hasil olunan xam neft ixracına və neft emalı zavodlarına göndərməzdən əvvəl mədən şəraitində nəqlə hazırlanma mərhələsindən keçərək, tərkibində qalıq suyu, xlorid duzları, kükürd, AQP komponentlərinin miqdarı, sıxlığı, özlülüüyü, donma temperaturu və doymuş buxar təzyiqinin qiyməti məlum üsullarla təyin edilir. Burada əsas məqsəd məhz neftin fiziki-kimyəvi göstəricilərinin normativ sənədlərdə qoyulan tələblərə uyğunluğunu nizamlaşdırmaq ibarətdir [1–3].

Məlumdur ki, neftin sulaşması onun donma temperaturunun yüksəlməsinə və özlülüüyünün artmasına səbəb olur. Hazırda bəzi yataqlardan hasil olunan neftlərdə sulaşma dərəcəsi 90 %-dən də yüksək olur. Boru daxilində neftin, qazın və lay suyunun birgə hərəkəti zamanı müxtəlif növ emulsiyalar və onların qarışığı yaranır. Həmçinin lay suları tərkibində müxtəlif mikroorqanizmlərin mövcudluğu, həll olmuş mineral duzların, qazların miqdarına görə fərqlənməklə yanaşı, müxtəlif reoloji və keyfiyyət göstəricilərinə malik emulsiyalar əmələ gətirir. Emulsiyaların dayanıqlığını təmin edən əsas faktor məhz neftin tərkibində olan və “qara” emulqatorlar adlanan AQP komponentləridir. Məhz bu səbəbdəndir ki, ağır neftlər yüksək dayanıqlı su-neft emulsiyası ilə xarakterizə olunur. Şübhəsiz ki, lay suyunun tərkibində həll olmuş halda mineral duzların olması neftin həm nəqlə hazırlanma qurğularının və həm də neftin emal avadanlıqlarının daxili səthinin elektrokimyəvi korroziasına səbəb olmaqla onların istismar müddətini azaldaraq tez sıradan çıxmasına səbəb olur. Digər tərəfdən isə neftdəki mexaniki qarışıqlar mineral duzlarla birgə eroziyalı-korroziya yaradırlar. Həmçinin mexaniki qarışıqlar dayanıqlı su-neft emulsiyalarının yaranmasına kömək etməklə yanaşı, emal prosesini çətinləşdirir və neftlərin yığılma-nəql sistemində çöküntünün yaranmasına səbəb olur. Məhz ona görə də neftlərin deemulsiasiyası prosesinin düzgün və keyfiyyətli aparılması neft sənayesi inkişaf etmiş ölkələrdə ən vacib məsələlərdən biridir. Su-neft emulsiyalarının deemulsiasiya prosesi xam neftin nəqlə və emala hazırlanmasının mühüm mərhələsidir. Hazırda deemulsiasiya prosesinin ən geniş yayılmış

üsulu kimyəvi reagentlər tətbiq etməklə termokimyəvi üsuldur. Məhz bu proses zamanı neft ballastlarından təmizlənməyə emala və ixracına göndərilir [4–7].

Boru kəmərlərini korroziyadan mühafizə etmək, neftayırma zavodlarında dağıdılması çətin olan stabil emulsiyaların əmələ gəlməsinin qarşısını almaq, həmçinin nəql xərclərini əhəmiyyətli dərəcədə azaltmaq üçün iqtisadi baxımdan ən səmərəli yol məhz dayanıqlı su-neft emulsiyalarına malik neftlərin mədən şəraitində dərindən deemulsiasiyasını təmin etməkdir. Ona görə də neftin hasilatı, yığılması və istehlakçıya nəql edilməsi kimi əsas proseslər arasında mühüm yeri məhz mədən şəraitində onun düzgün və yüksək səviyyədə nəqlə hazırlanması tutur. Neftayırma zavodlarına neftin çatdırılması və yaxud ixracına göndərilməsi, ondan alınan məhsulların keyfiyyəti, həmçinin magistral boru kəmərlərinin istismarının effektivliyi və etibarlılığı hazırlanmış neftin keyfiyyətindən birbaşa asılıdır [8, 9].

Dayanıqlı su-neft emulsiyalarının deemulsiasiyası üçün effektiv kimyəvi reagentlərin və temperatur rejiminin seçilməsi, həmçinin deemulsiasiyasının neftin fiziki-kimyəvi göstəricilərinə təsirinin müəyyən edilməsi, məhz çoxsaylı laboratoriya sınaqlarının aparılması ilə mümkündür.

Tədqiqat işinin məqsədi – laboratoriya şəraitində 20 °C temperaturda müxtəlif tərkibli reagentlərin Muradkhanly, Bulla-dəniz, Balaxanı-Sabunchu-Ramana, Neft Daşları və Suraxanı yataqlarının neft nümunələrinin fiziki-kimyəvi göstəricilərinə təsirinin öyrənilməsindən ibarətdir.

Metodik hissə

Neftlərin reoloji xassələrinin onların tərkibindəki qatran-asfalten-parafinə uyğun təhlil edilməsi elmi əsaslara görə ən düzgün yanaşmadır. Neftlərin emulsiya vəziyyətində olduğu halda, sistemə kimyəvi reagentin verilməsi əsas şərtlərdən biridir. Sınaqdan keçirilən neft emulsiyası nümunələri konusvari dibi olan xüsusi dərəcələnməmiş 100 ml-lik çökdürücüyə yerləşdirilərək hər birinə şpris – mikro dozatorlar vasitəsilə əvvəlcədən hesablanmış miqdarda əmtəə formada deemulqatorlar və ya kompozisiyalar (tədriki forması) əlavə edilmişdir. Laboratoriya sınaqları ГОСТ 2517 və ya ГОСТ 31873 standartlarına uyğun yerinə yetirilmişdir. Təcrübimizdən neft emulsiyalarının tərkibindəki suyun miqdarının temperaturdan asılı olaraq təyini HOTSPİN qurğusunda aparılmışdır. Deemulqator dozalarının hesablanması həm onun özünün, həm də deemulqatorun və neftlərin sıxlığı nəzərə alınmadan su-neft emulsiyalarının başlan-

ğic sulaşmasına əsasən həyata keçirilmişdir.

Emulsiya çəkisində dozalanan deemulqator məhlulunun həcmi aşağıdakı ifadədən təyin edilmişdir:

$$V_d = \frac{m(100 - W_{or})O_p}{1000}, \text{ (mkl)},$$

burada m – emulsiyanın çəkisi, ml; O_p – deemulqatorun verilmiş çəkisi, q/t; W_{or} – emulsiyanın ilkin orta sulaşma dərəcəsidir, %.

Sentrifuqada qarışdırılmadan sonra deemulqatorlar ilə işlənmiş su-neft emulsiyaları olan çökdürücülər boru kəmərlərində və nəqlə hazırlanma qurğularında (NHQ) qalma müddətinə uyğun zamanda termostata yerləşdirilmişdir. Termostatlaşdırma temperaturu neftlərin texnoloji susuzlaşdırma temperatur rejiminə uyğun seçilmişdir. Əvvəlcədən seçilmiş zaman aralıklarında ayrılan suyun miqdarı qeyd olunmuş və neftlərin susuzlaşdırılmasından sonra ayrılmış suyun keyfiyyəti vizual olaraq analiz edilmişdir. Sonra xüsusi nümunə götürücü vasitəsilə “neft-su” faza ayırıcı sərhəddindən 10 mm yuxarı səviyyədə qalıq suyun

miqdarının müəyyən edilməsi üçün (ГОСТ 2477-2014) neft nümunəsi götürülmüşdür. Zamanla ayrılmış suyun həcmi əsasında, su-neft emulsiyalarının ilkin sulaşma dərəcəsinə bilərək emulsiyaların susuzlaşma dərəcəsi aşağıdakı riyazi ifadədən təyin edilmişdir.

$$\text{Susuzlaşdırma dərəcəsi (\%)} = \frac{\text{ayrılan suyun həcmi}}{\text{ilkin sulaşma dərəcəsi}} \cdot 100.$$

Laboratoriya şəraitində deemulqatorların effektivliyinin müəyyən edilməsi metodikası müqayisəli sınaqlardan təşkil olunmuşdur. Mövcud sınaqların məqsədi bir sıra sınaqdan keçirilən məhsullardan nisbətən daha effektiv məhsulun seçilməsi hesab olunur.

Xam neftdən suyun ayrılmasının nisbətən sadə üsulundan – atmosfer təzyiqində deemulqatorların istifadə olunması ilə aparılan kimyəvi üsuldan istifadə edilmişdir. Kimyəvi reagentlərin deemulsiyalaşdırma aktivliyinin müqayisəli qiymətləndirilməsinin nisbətən sürətli üsulu geniş yayılmış

Cədvəl 1

| Göstəricilər | Muradxanlı | Bulla-dəniz | Balaxanı-Sabunçu-Ramana | Neft Daşları | Suraxanı |
|---|------------|-------------|-------------------------|--------------|-----------|
| Sıxlıq 20 °C-də, kq/m ³ | 947.3 | 973.8 | 923.0 | 904.7 | 912.8 |
| Özlülük 20 °C-də, mP·s | 2157.3 | 2445.8 | 2126.3 | 1968.4 | 2021.3 |
| Suyun miqdarı, % kütlə | 41 | 31 | 29 | 24 | 27 |
| Xlorid duzlarının miqdarı, mq/l | 534.3 | 493.8 | 378.7 | 329.3 | 394.9 |
| Mexaniki qarışıqların miqdarı, % kütlə | 5.86 | 4.53 | 3.98 | 3.26 | 3.85 |
| Qatran, % kütlə | 16.9-18.1 | 8.1-9.3 | 6.7-8.4 | 12.4-13.7 | 13.1-14.9 |
| Asfalten, % kütlə | 3.7-4.5 | 0.12-0.18 | 0.09-0.14 | 2.2-3.9 | 1.79-2.75 |
| Parafin, % kütlə | 3.9-5.8 | 11.7-12.9 | 0.27-0.43 | 1.8-2.6 | 1.43-2.1 |
| Donma temperaturu, °C | +9 | +12 | -3 | -9 | -3 |
| Korroziya sürəti, q/m ² · saat | 4.2 | 3.9 | 3.6 | 2.9 | 3.2 |
| Qoruma effekti, Z, % | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Cədvəl 2

| Göstəricilər | Muradxanlı | Bulla-dəniz | Balaxanı-Sabunçu-Ramana | Neft Daşları | Suraxanı |
|---|------------|-------------|-------------------------|--------------|-----------|
| Sıxlıq 20 °C-də, kq/m ³ | 876.4 | 842.1 | 887.9 | 856.9 | 859.3 |
| Özlülük 20 °C-də, mP · s | 283.4 | 214.2 | 195.4 | 184.9 | 192.7 |
| Suyun miqdarı, % kütlə | 0.98 | 0.76 | 0.61 | 0.83 | 0.79 |
| Xlorid duzlarının miqdarı, mq/l | 152.7 | 138.6 | 125.3 | 141.3 | 139.5 |
| Mexaniki qarışıqların miqdarı, % kütlə | 0.009 | 0.007 | 0.006 | 0.009 | 0.008 |
| Qatran, % kütlə | 17.2-18.3 | 8.7-10.1 | 7.3-8.9 | 13.2-14.3 | 13.6-15.1 |
| Asfalten, % kütlə | 4.1-4.8 | 0.14-0.23 | 0.12-0.23 | 2.94-4.23 | 1.93-3.21 |
| Parafin, % kütlə | 4.6-6.7 | 12.1-13.4 | 0.36-0.57 | 2.3-3.5 | 1.72-2.87 |
| Donma temperaturu, °C | +9 | +12 | -36 | -45 | -21 |
| Korroziya sürəti, q/m ² · saat | 4.2 | 3.9 | 3.6 | 2.9 | 3.2 |
| Qoruma effekti, Z, % | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

“butulka sınağı” (Battle Test) üsulu hesab edilir. Buna əsaslanaraq, Muradxanlı, Bulla-dəniz, Balaxanı-Sabunçu-Ramana, Neft Daşları və Suraxanı yataqlarının su-neft emulsiyalarının deemulsiyalaşdırılmasının laboratoriya sınaqları NHQ-da neftlərin hazırlanma şəraitinə maksimal yaxınlaşdırılmış şəraitlərdə yeni götürülmüş təbii davamlı su-neft emulsiyalarında standart “nümunələrin butulka sınaqları” metodikası üzrə həyata keçirilmişdir.

Deemulsasiyadan əvvəl və iki saat davam edən prosesdən sonra hər bir neft nümunəsi üçün məlum metodikalara əsasən sıxlığın qiyməti (ГОСТ 3900-85), özlülüğün qiyməti (ГОСТ 33-2000), suyun miqdarı (ГОСТ 2477-2014), xlorid duzlarının miqdarı (ГОСТ 21534-76), mexaniki qarışıqların miqdarı (ГОСТ 6 370-83), AQP komponentlərinin miqdarı (ГОСТ 11858), donma temperaturu (ПД 39-3-812-82) mühitdə korroziyanın sürəti (ГОСТ 9.506-87) təyin edilmiş və alınmış nəticələrin müqayisəli təhlili aparılmışdır.

Fərdi kimyəvi reagent kimi Dissolvan-4411, Alkan-415, ND-12 və Qossipol qatranından, yeni kompozisiya kimi, Dissolvan-4411+Alkan-415 + ND-12 + Qossipol qatranı = 1:1:1 (şərti adı A-1) və ND-12 + Qossipol qatranı = 3:1 nisbətindən istifadə edilmişdir. Proses zamanı Dissolvan-4411, Alkan-415, ND-12-nin 600q/t, Qossipol qatranının 200 q/t, A-1 və A-2 kompozisiyaların isə 800 q/t qatılıqlarından istifadə edilmişdir. Laboratoriya tədqiqatları 20 °C temperaturda yerinə yetirilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, təcrübə zamanı reagentlərin müxtəlif nisbətindən hazırlanmış kompozisiyaların təsir effekti öyrənilmişdir. Lakin ən yüksək nəticə məhz deemulsasiyaedici reagentlərin 600 q/t, Qossipol qatranının isə 200 q/t miqdarı olan kompozisiyalar göstərmişdir. Ona görə

də tədqiqat prosesində A-1 və A-2 kompozisiyalarından istifadə edilmişdir.

Təcrübə hissə

Müxtəlif fərdi reagentlərin və kompozisiyaların 20 °C temperaturda xam neftlərin emulsiyalarının fiziki-kimyəvi göstəricilərinə necə təsir etdiyini bilməkdən ötrü ilk növbədə reagent əlavə edilməmiş halda onların fiziki-kimyəvi göstəricilərinin qiyməti məlum metodikalardan istifadə edilməklə təyin edilmiş və alınmış nəticələr cədvəl 1-də verilmişdir.

Sonra isə 20 °C temperatura kimi qızdırılmış Muradxanlı, Bulla-dəniz, Balaxanı-Sabunçu-Ramana, Neft Daşları və Suraxanı yataqlarından götürülmüş neft nümunələrinin fiziki-kimyəvi göstəricilərinə Dissolvan-4411, Alkan-415, ND-12 və Qossipol qatranı, A-1 və A-2 reagentlərinin təsiri tədqiq edilmişdir.

Dissolvan-4411 reagentinin tətbiqindən sonra neftlərin fiziki-kimyəvi göstəriciləri cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəldən göründüyü kimi, Dissolvan-4411 reagentinin təsirindən Muradxanlı, Bulla-dəniz, Balaxanı-Sabunçu-Ramana, Neft Daşları və Suraxanı neftlərində uyğun olaraq sıxlığın qiyməti 6.9, 13.5, 3.8, 5.3, 5.7 %, özlülüğün qiyməti 86.7, 91.2, 90.8, 90.6, 90.5 %, suyun miqdarı 97.6, 97.5, 97.9, 96.5, 97 %, xlorid duzlarının miqdarı 71.4, 72, 66.9, 57, 64.7 %, mexaniki qarışıqların miqdarı 99.8, 99.8, 99.8, 99.7, 99.8 % azalır. Qatranın miqdarı uyğun olaraq 1.1, 8.6, 5.9, 4.4, 1.3 %, asfaltenlərin miqdarı 6.25 %, 21.7, 39.1, 7.8, 14.3 %, parafinin miqdarı 13.4, 3.7, 24.5, 25.7, 26.8 % artır. Muradxanlı və Bulla-dəniz neftlərində donma temperaturu dəyişmiş, Balaxanı-Sabunçu-Ramana, Neft Daşları və Suraxanı neftlərində isə kəskin

Cədvəl 3

| Göstəricilər | Muradxanlı | Bulla-dəniz | Balaxanı-Sabunçu-Ramana | Neft Daşları | Suraxanı |
|---|------------|-------------|-------------------------|--------------|-----------|
| Sıxlıq 20 °C-də, kq/m ³ | 874.4 | 841.8 | 885.4 | 853.4 | 858.6 |
| Özlülük 20 °C-də, mP · s | 297.3 | 257.5 | 234.7 | 231.7 | 234.8 |
| Suyun miqdarı, % kütlə | 0.61 | 0.54 | 0.59 | 0.63 | 0.62 |
| Xlorid duzlarının miqdarı, mq/l | 78.3 | 63.1 | 69.7 | 73.2 | 70.8 |
| Mexaniki qarışıqların miqdarı, % kütlə | 0.007 | 0.006 | 0.005 | 0.007 | 0.006 |
| Qatran, % kütlə | 17.4-18.6 | 8.9-10.4 | 7.6-9.1 | 13.5-14.8 | 13.8-15.6 |
| Asfalten, % kütlə | 4.3-5.1 | 0.16-0.31 | 0.14-0.32 | 3.12-4.86 | 2.08-3.38 |
| Parafin, % kütlə | 4.8-6.9 | 12.8-13.7 | 0.41-0.63 | 2.6-3.9 | 1.94-2.96 |
| Donma temperaturu, °C | +9 | +12 | -36 | -45 | -21 |
| Korroziya sürəti, q/m ² · saat | 4.2 | 3.9 | 3.6 | 2.9 | 3.2 |
| Qoruma effekti, Z, % | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Göstəricilər | Muradxanlı | Bulla-dəniz | Balaxanı-Sabunçu-Ramana | Neft Daşları | Suraxanı |
|---|------------|-------------|-------------------------|--------------|-----------|
| Sıxlıq 20 °C-də, kq/m ³ | 876.9 | 842.9 | 888.1 | 856.5 | 859.1 |
| Özlülük 20 °C-də, mP · s. | 281.6 | 221.5 | 193.6 | 182.3 | 193.6 |
| Suyun miqdarı, % kütlə | 0.94 | 0.73 | 0.63 | 0.81 | 0.78 |
| Xlorid duzlarının miqdarı, mq/l | 153.8 | 137.6 | 131.2 | 139.4 | 137.6 |
| Mexaniki qarışıqların miqdarı, % kütlə | 0.009 | 0.007 | 0.006 | 0.009 | 0.008 |
| Qatran, % kütlə | 17.1-18.4 | 8.8-10.2 | 7.2-8.6 | 13.1-14.2 | 13.5-15.3 |
| Asfalten, % kütlə | 4.2-4.9 | 0.13-0.22 | 0.11-0.26 | 2.88-4.26 | 1.96-3.17 |
| Parafin, % kütlə | 4.5-6.8 | 12.3-13.2 | 0.34-0.59 | 2.2-3.4 | 1.76-2.84 |
| Donma temperaturu, °C | +9 | +12 | -36 | -45 | -21 |
| Korroziya sürəti, q/m ² · saat | 4.2 | 3.9 | 3.6 | 2.9 | 3.2 |
| Qoruma effekti, Z, % | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Cədvəl 5

| Göstəricilər | Muradxanlı | Bulla-dəniz | Balaxanı-Sabunçu-Ramana | Neft Daşları | Suraxanı |
|---|------------|-------------|-------------------------|--------------|-----------|
| Sıxlıq 20 °C-də, kq/m ³ | 896.8 | 884.1 | 894.8 | 891.4 | 898.1 |
| Özlülük 20 °C-də, mP · s. | 1245.8 | 1345.3 | 1425.4 | 1045.8 | 1391.7 |
| Suyun miqdarı, % kütlə | 6.39 | 5.24 | 4.86 | 3.21 | 3.93 |
| Xlorid duzlarının miqdarı, mq/l | 345.7 | 276.2 | 283.4 | 216.2 | 271.3 |
| Mexaniki qarışıqların miqdarı, % kütlə | 1.234 | 0.998 | 0.978 | 0.913 | 0.921 |
| Qatran, % kütlə | 17.1-17.9 | 8.3-9.6 | 7.3-8.9 | 12.8-13.2 | 13.2-14.6 |
| Asfalten, % kütlə | 3.4-4.2 | 0.14-0.21 | 0.08-0.19 | 2.57-3.81 | 1.84-3.06 |
| Parafin, % kütlə | 4.3-6.1 | 11.4-12.3 | 0.32-0.51 | 2.3-3.6 | 1.54-2.64 |
| Donma temperaturu, °C | +9 | +12 | -6 | -9 | -6 |
| Korroziya sürəti, q/m ² · saat | 0.82 | 0.50 | 0.42 | 0.72 | 0.62 |
| Qoruma effekti, Z, % | 82.91 | 89.58 | 91.25 | 85.0 | 87.08 |

azalır. Korroziyanın sürəti isə heç birində dəyişməyərək sabit qalır.

Alkan-415 reagentinin tətbiqindən sonra neftlərin fiziki-kimyəvi göstəriciləri cədvəl 3-də verilmişdir.

Cədvəldən göründüyü kimi, Alkan-415 reagentinin təsirindən Muradxanlı, Bulla-dəniz, Balaxanı-Sabunçu-Ramana, Neft Daşları və Suraxanı neftlərində uyğun olaraq sıxlığın qiyməti 7.6, 13.5, 4, 5.6, 5.9 %, özlülüynün qiyməti 86.2, 89.4, 88.9, 88.2, 88.3 %, suyun miqdarı 98.5, 98.2, 97.9, 97.3, 97.7 %, xlorid duzlarının miqdarı 85.3, 87.2, 81.5, 77.7, 82 %, mexaniki qarışıqların miqdarı 99.8, 99.8, 99.8, 99.7, 99.8 % azalır. Qatranın miqdarı uyğun olaraq 2.7, 11.8, 8, 8, 4 %, asfaltenlərin miqdarı 13.3, 72.2, 128.5, 24.6, 22.9 %, parafinin miqdarı 18.9, 6.2, 46.5, 24.6, 40.9 % artır. Muradxanlı və Bulla-dəniz neftlərində donma temperaturu dəyişmir, Balaxanı, Neft Daşları və Suraxanı neftlərində isə kəskin azalmış olur. Korroziya sürəti isə heç birində dəyişməyərək sabit qalır.

ND-12 reagentinin tətbiqindən sonra neftlərin

fiziki-kimyəvi göstəriciləri cədvəl 4-də verilmişdir.

Cədvəldən göründüyü kimi, ND-12 reagentinin təsirindən Muradxanlı, Bulla-dəniz, Balaxanı-Sabunçu-Ramana, Neft Daşları və Suraxanı neftlərində uyğun olaraq sıxlığın qiyməti 7.4, 13.4, 3.7, 5.3, 5.8 %, özlülüynün qiyməti 86.9, 90.9, 90.8, 90.7, 90.4 %, suyun miqdarı 97.7, 97.6, 97.8, 96.6, 97.1 %, xlorid duzlarının miqdarı 71.2, 72.1, 65.3, 57.6, 65.1 %, mexaniki qarışıqların miqdarı 99.8, 99.8, 99.8, 99.7, 99.7 % azalır. Qatranın miqdarı uyğun olaraq 1.6, 9.6, 2.3, 3.6, 2.6 %, asfaltenlərin miqdarı 8.8, 22.2, 85.7, 9.2, 15.2 %, parafinin miqdarı 18.9, 6.2, 46.5, 24.6, 40.9 % artır. Muradxanlı və Bulla-dəniz neftlərində donma temperaturu dəyişmir, Balaxanı-Sabunçu-Ramana, Neft Daşları və Suraxanı neftlərində isə kəskin azalmış olur. Korroziyanın sürəti isə heç birində dəyişməyərək sabit qalır.

Qossipol qatranının tətbiqindən sonra neftlərin fiziki-kimyəvi göstəriciləri cədvəl 5-də verilmişdir.

Cədvəldən göründüyü kimi, Qossipol qatranı-

| Göstəricilər | Muradxanlı | Bulla-dəniz | Balaxanı-Sabunçu-Ramana | Neft Daşları | Suraxanı |
|---|------------|-------------|-------------------------|--------------|-----------|
| Sıxlıq 20 °C-də, kq/m ³ | 876.7 | 844.2 | 887.8 | 856.4 | 858.2 |
| Özlülük 20 °C-də, mP · s. | 282.4 | 210.7 | 182.7 | 182.5 | 181.6 |
| Suyun miqdarı, % kütlə | 0.28 | 0.20 | 0.18 | 0.12 | 0.16 |
| Xlorid duzlarının miqdarı, mq/l | 49.6 | 41.2 | 39.6 | 29.7 | 27.3 |
| Mexaniki qarışıqların miqdarı, % kütlə | 0.0091 | 0.0071 | 0.0061 | 0.0081 | 0.0069 |
| Qatran, % kütlə | 17.2-18.3 | 8.7-10.1 | 7.3-8.9 | 13.2-14.3 | 13.6-15.1 |
| Asfalten, % kütlə | 4.1-4.8 | 0.14-0.23 | 0.12-0.23 | 2.94-4.23 | 1.93-3.21 |
| Parafin, % kütlə | 4.6-6.7 | 12.1-13.4 | 0.36-0.57 | 2.3-3.5 | 1.72-2.87 |
| Donma temperaturu, °C | +9 | +12 | -36 | -45 | -21 |
| Korroziya sürəti, q/m ² · saat | 0.82 | 0.50 | 0.42 | 0.72 | 0.62 |
| Qoruma effekti, Z, % | 82.91 | 89.58 | 91.25 | 85.0 | 87.08 |

Cədvəl 7

| Göstəricilər | Muradxanlı | Bulla-dəniz | Balaxanı-Sabunçu-Ramana | Neft Daşları | Suraxanı |
|---|------------|-------------|-------------------------|--------------|-----------|
| Sıxlıq 20 °C-də, kq/m ³ | 876.5 | 843.9 | 887.5 | 856.4 | 858.4 |
| Özlülük 20 °C-də, mP · s. | 281.3 | 208.6 | 189.3 | 182.5 | 187.4 |
| Suyun miqdarı, % kütlə | 0.24 | 0.18 | 0.16 | 0.12 | 0.15 |
| Xlorid duzlarının miqdarı, mq/l | 43.8 | 37.3 | 36.8 | 29.7 | 32.8 |
| Mexaniki qarışıqların miqdarı, % kütlə | 0.0087 | 0.0068 | 0.0058 | 0.0081 | 0.0076 |
| Qatran, % kütlə | 17.2-18.3 | 8.7-10.1 | 7.3-8.9 | 13.2-14.3 | 13.6-15.1 |
| Asfalten, % kütlə | 4.1-4.8 | 0.14-0.23 | 0.12-0.23 | 2.94-4.23 | 1.93-3.21 |
| Parafin, % kütlə | 4.6-6.7 | 12.1-13.4 | 0.36-0.57 | 2.3-3.5 | 1.72-2.87 |
| Donma temperaturu, °C | +9 | +12 | -36 | -45 | -21 |
| Korroziya sürəti, q/m ² · saat | 0.82 | 0.50 | 0.42 | 0.72 | 0.62 |
| Qoruma effekti, Z, % | 82.91 | 89.58 | 91.25 | 85.0 | 87.08 |

nın təsirindən Muradxanlı, Bulla-dəniz, Balaxanı-Sabunçu-Ramana, Neft Daşları və Suraxanı neftlərində uyğun olaraq sıxlığın qiyməti 5.3, 9.2, 3.05, 1.4, 1.6 %, özlülüynün qiyməti 42.2, 44.9, 32.9, 46.8, 31.1 %, suyun miqdarı 84.4, 83, 83.2, 86.6, 85.4 %, xlorid duzlarının miqdarı 35.2, 44, 25.1, 34.3, 31.2 %, mexaniki qarışıqların miqdarı 78.9, 77.9, 75.4, 71.9, 76 % azalır. Qatranın miqdarı uyğun olaraq 1.1 %, azalır, 3.2 % artır, 5.9 % artır, 3.6 % azalır, 2 % azalır, asfaltenlərin miqdarı 6.6 % azalır, 16.6 % artır, 35.7 % artır, 2.3 % azalır, 11.2 % artır, parafinin miqdarı 5.1 % artır, 4.6 % azalır, 18.6 % artır, 38.4 % artır, 25.7 % artır. Korroziya sürəti uyğun olaraq 80.4, 87.1, 88.3, 75.1, 80.6 % azalır. Muradxanlı, Neft Daşları və Bulla-dəniz neftlərində donma temperaturu dəyişmir, Balaxanı-Sabunçu-Ramana, Suraxanı neftlərində isə azalmış olur.

A-1 kompozisiyasının tətbiqindən sonra neftlərin fiziki-kimyəvi göstəriciləri cədvəl 6-da verilmişdir.

Cədvəldən göründüyü kimi, A-1 kompozisiyasının təsirindən Muradxanlı, Bulla-dəniz,

Balaxanı-Sabunçu-Ramana, Neft Daşları və Suraxanı neftlərində uyğun olaraq sıxlığın qiyməti 7.4, 13.3, 3.8, 5.3, 5.9 %, özlülüynün qiyməti 86.9, 91.3, 91.4, 90.7, 91%, suyun miqdarı 99.3, 99.3, 99.3, 99.5, 99.4 %, xlorid duzlarının miqdarı 90.7, 91.6, 89.5, 90.9, 93 %, mexaniki qarışıqların miqdarı 99.8, 99.8, 99.8, 99.7, 99.8 % azalır. Qatranın miqdarı uyğun olaraq 1.1, 8.6, 5.9, 4.3, 1.3 %, asfaltenlərin miqdarı 6.6, 27.7, 64.2, 8.4, 16.7 %, parafinin miqdarı 15.5, 3.8, 32.5, 34.6, 36.6 % artır. Korroziya sürəti uyğun olaraq 80.4, 87.1, 88.3, 75.1, 80.6 % azalır. Muradxanlı və Bulla-dəniz neftlərində donma temperaturu dəyişmir, Balaxanı-Sabunçu-Ramana, Neft Daşları və Suraxanı neftlərində isə kəskin azalır.

A-2 kompozisiyanın tətbiqindən sonra neftlərin fiziki-kimyəvi göstəriciləri cədvəl 7-də verilmişdir.

Cədvəldən göründüyü kimi, A-2 kompozisiyasının təsirindən Muradxanlı, Bulla-dəniz, Balaxanı-Sabunçu-Ramana, Neft Daşları və Suraxanı neftlərində uyğun olaraq sıxlığın qiyməti 7.4, 13.3, 3.8, 5.3, 5.9 %, özlülüynün qiyməti 86.9,

91.4, 91, 90.7, 90.7 %, suyun miqdarı 99.4, 99.4, 99.4, 99.5, 99.4 %, xlorid duzlarının miqdarı 90.7, 91.6, 89.5, 90.9, 93 %, mexaniki qarışıqların miqdarı 99.8, 99.8, 99.8, 99.7, 99.8 % azalır. Qatranın miqdarı uyğun olaraq 1.1, 8, 5.9, 4.3, 1.3, asfaltların miqdarı 6.6, 27.7, 64.2, 8.4, 16.7, parafinin miqdarı 15.5, 3.8, 32.5, 34.6, 36.6 % artır. Korroziya sürəti 80.4, 87.1, 88.3, 75.1, 80.6 % azalır. Muradxanlı və Bulla-dəniz neftlərində donma temperaturu dəyişmir, Balaxanı-Sabunçu-Ramana, Neft Daşları və Suraxanı neftlərində isə kəskin azalmış olur.

Qeyd etmək lazımdır ki, neftlərin adı mikroskopla görüntülərini öyrənən zaman fərqli görüntülər müşahidə edilmişdir. Buna səbəb reagentlərin neftlərin tərkibində olan AQP-nin miqdarından, tərkibindən asılı olaraq reagentlərin fərqli təsir göstərmələridir. Bəzi neftlərdə AQP-nin miqdarının eyni olmasına baxmayaraq, reagent həmin neftlərə eyni cür təsir göstərmir. Buradan belə nəticəyə gəlmək olur ki, reagentin neftlərin tərkibindəki yüksəkmolekullu birləşmələrinə təsiri onların miqdarından deyil, quruluşundan asılıdır. Reagentlərin hər bir neftin fiziki-kimyəvi göstəricilərinə təsirinin öyrənilməsi məqsədilə laboratoriya sınaqları aparıldıqdan sonra onların praktika-da istifadəsinə icazə verilməlidir.

Beləliklə, 20 °C temperaturda aparılmış çoxsaylı laboratoriya sınaqlarından alınmış nəticələrin müqayisəli təhlilindən müəyyən edilmişdir ki, Muradxanlı, Bulla-dəniz, Balaxanı-Sabunçu-Ramana, Neft Daşları və Suraxanı yataqlarının neft nümunələrinin fiziki-kimyəvi göstəricilərinə ən yaxşı təsiri məhz A-1 və A-2 kompozisiyaları göstərir. Bu da öz növbəsində ağır neftlərin nəqlə hazırlanması zamanı çoxfunksiyalı kompozisiyalardan istifadə edilməsinin daha effektiv olmasının göstəricisidir.

Nəticə

1. İlk dəfə olaraq laboratoriya şəraitində Muradxanlı, Bulla-dəniz, Balaxanı-Sabunçu-Ramana, Neft Daşları və Suraxanı yataqlarından götürülmüş

neft nümunələrinin fiziki-kimyəvi göstəricilərinə 20 °C temperaturda və iki saat müddətində Dissolvan-4411, Alkan-415, ND-12 və Qossipol qatranı, A-1və A-2 reagentlərinin təsiri tədqiq edilmişdir.

2. Müəyyən edilmişdir ki, Dissolvan-4411, Alkan-415, ND-12, A-1 və A-2 reagentlərinin 20 °C temperaturda Muradxanlı, Bulla-dəniz, Balaxanı-Sabunçu-Ramana, Neft Daşları və Suraxanı neft nümunələrinə əlavə edilməsindən iki saat sonra tədqiq olunan bütün neft nümunələrində sıxlığın və özlülüyün qiyməti, suyun, xlorid duzlarının və mexaniki qarışıqların miqdarı kəskin şəkildə azalır, AQP-nin miqdarı artır. Muradxanlı və Bulla-dəniz neftlərində donma temperaturu dəyişmir, Balaxanı-Sabunçu-Ramana, Neft Daşları və Suraxanı neftlərində isə kəskin azalmış olur.

3. Dissolvan-4411, Alkan-415, ND-12, A-1 və A-2 reagentlərlə müqayisədə Qossipol qatranının təsirdən neftlərdə sıxlığın və özlülüyün qiyməti, suyun, xlorid duzlarının və mexaniki qarışıqların miqdarı cüzi olaraq azalır, Muradxanlı, Bulla-dəniz və Neft Daşları neftlərinin donma temperaturuna isə təsir etmir. Lakin Balaxanı-Sabunçu-Ramana və Suraxanı neftlərinin donma temperaturunu -3-dən -6 °C kimi dəyişdirir.

4. Məlum olmuşdur ki, Dissolvan-4411, Alkan-415, ND-12 reagentləri əlavə edilmiş neft nümunələrində korroziya sürəti dəyişməyərək sabit qalır. Lakin Qossipol qatranı, A-1 və A-2 reagentləri əlavə edilmiş neft nümunələrində isə korroziya sürəti minimuma enir.

5. Laboratoriya şəraitində 20 °C temperaturda aparılmış çoxsaylı laboratoriya sınaqlarından alınmış nəticələrin müqayisəli təhlilindən müəyyən edilmişdir ki, Muradxanlı, Bulla-dəniz, Balaxanı-Sabunçu-Ramana, Neft Daşları və Suraxanı yataqlarının neft nümunələrinin fiziki-kimyəvi göstəricilərinə ən yaxşı təsiri məhz A-1 və A-2 kompozisiyaları göstərir. Bu da ağır neftlərin nəqlə hazırlanması zamanı çoxfunksiyalı kompozisiyalardan istifadə edilməsinin daha effektiv olmasının göstəricisidir.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Сахабутдинов Р.З., Губайдуллин Ф.Р., Исмагилов И.Х., Космачева Т.Ф. Особенности формирования и разрушения водонефтяных эмульсий на поздней стадии разработки нефтяных месторождений. – М.: ВНИИОЭНГ, 2005, 324 с.
2. Дуношкин И.И. Сбор и подготовка скважинной продукции нефтяных месторождений. – М.: Изд-во Нефть и газ РГУ им. И.М. Губкина, 2006, 320 с.
3. Тонов В.П. Промысловая подготовка нефти. – Казань: Изд-во "Фэн", 2000, 416 с.
4. Сахабутдинов Р.З., Губайдуллин Ф.Р., Хамидуллин Р.Ф. Контроль качества сырья, поступающей на подготовку: методические указания. – Казань: Изд-во Казанского гос. техн. ун-та, 2009, 24 с.
5. Борисов С.И., Петров А.А. Роль отдельных компонентов высокомолекулярной части нефти в стабилизации нефтяных эмульсий // Тр. Гипровостокнефть, 1975, № 26, с. 102-112.
6. Сюняев З.И., Сафиева Р.З. Нефтяные дисперсные системы. – М.: Химия, 1990, 226 с.
7. Шевляков М.В. Физико-химические основы процесса формирования и стабилизации водонефтяных эмульсий высокопарафинистых нефтей // Новый университет, 2011, № 3, с. 30-35.
8. Ермаков С.А., Мордвинов А.А. О влиянии асфальтенов на устойчивость водонефтяных эмульсий // Нефтегазовое дело, 2007, № 1, с. 1-9.
9. Сахабутдинов Р.З., Космачева Т.Ф., Губайдуллин Ф.Р., Татьяна О.С. Причины повышения устойчивости водонефтяных эмульсий // Нефтяное хозяйство, 2007, № 1, с. 74-77.

References

1. Sakhabutdinov R.Z., Gubaydullin F.R., Ismagilov I.Kh., Kosmacheva T.F. Osobennosti formirovaniya i razrusheniya vodonefityanykh emul'siy na pozdney stadii razrabotki neftyanykh mestorozhdeniy. – M.: VNIIOENG, 2005, 324 s.
2. Dunyushkin I.I. Sbor i podgotovka skvazhinnoy produktsii neftyanykh mestorozhdeniy. – M.: Izd-vo Neft' i gaz RGU im. I.M. Gubkina, 2006, 320 s.
3. Tronov V.P. Promyslovaya podgotovka nefiti. – Kazan': Izd-vo "Fen", 2000, 416 s.
4. Sakhabutdinov R.Z., Gubaydullin F.R., Khamidullin R.F. Kontrol' kachestva sir'ya, postupayushchey na podgotovku: metodicheskie ukazaniya. – Kazan': Izd-vo Kazanskogo gos. teh. un-ta, 2009, 24 s.
5. Borisov S.I., Petrov A.A. Rol' otdel'nykh komponentov vysokomolekulyarnoy chasti nefiti v stabilizatsii neftyanykh emul'siy // Tr. Giprovostokneft', 1975, No 26, s. 102-112.
6. Syunyayev Z.I., Safiyeva R.Z. Neftyanye dispersnye sistemy. – M.: Khimiya, 1990, 226 s.
7. Shevlyakov M.V. Fiziko-khimicheskie osnovy protsessa formirovaniya i stabilizatsii vodonefityanykh emul'siy vysokoparafinitnykh neftey // Noviy universitet, 2011, No 3, s. 30-35.
8. Yermakov S.A., Mordvinov A.A. O vliyaniy asfal'tenov na ustoichivost' vodonefityanykh emul'siy // Neftgazovoe delo, 2007, No 1, s. 1-9.
9. Sakhabutdinov R.Z., Kosmacheva T.F., Gubaydullin F.R., Tat'yanina O.S. Prichiny povysheniya ustoichivosti vodonefityanykh emul'siy // Neftyanoe khozaystvo, 2007, No 1, s. 74-77.