

Neftqazıçıarmada yüksək aqressivlikli lay sularının idarə olunması

F.Q. Həsənov, t.ü.f.d., S.B. Bayramov, t.e.n.,
R.M. Həsənzadə, k.ü.f.d., Ə.B. Qarayev, t.e.n.,
N.Ş. Əmiraslanov
"Neftqazİmtədqıqatlayihə" İnstitutu

e-mail: FazilQ.Hasanov@socar.az

Açar sözlər: neftqazıçıarma, mexaniki qarışıqlar, neft-su-qum ayırıcısı, lay suları, separator, çən, dəmir-beton, ətraf mühit, nasosxana, duz çöküntüləri, boya, elektrokimyəvi mühafizə.

DOI.10.37474/0365-8554/2021-1-24-27

Управление пластовой водой с высоко агрессивной средой при нефтегазодобыче

Ф.Г. Гасанов, д.ф.т.н., С.Б. Байрамов, к.т.н., Р.М. Гасанзаде, д.ф.и.н., А.Б. Гараев, к.т.н., Н.Ш. Амирасланов
НИПИнефтегаз

Ключевые слова: нефтегазодобыча, механические примеси, разделитель нефти-воды-песка, пластовые воды, separator, резервуар, железобетон, окружающая среда, насосная, солевые осадки, краска, электрохимическая защита.

Для управления сильно агрессивной средой при нефтегазодобыче для защиты окружающей среды и повышения добычи нефти необходимо построить промежуточный нефтесборный пункт, в котором технологические процессы управляются в замкнутой среде. В промежуточном нефтесборном пункте в первичном сепарационном аппарате попутный газ, отделяясь от жидкости, поступает в газосборный пункт низкого давления, а жидкость – в разделитель нефти, воды и песка. Разделитель нефти, воды и песка должен строиться из железобетона для очистки от осадков механических примесей и соли. Выпуск жидкости из сепаратора, а нефти и воды из разделителя основывается на законе сообщающихся сосудов. Для обеспечения долговечности резервуаров внешне и внутренне стенки должны покрываться специальным покрытием к дополнению к этому должна проводиться электрохимическая защита.

Control of produced water with highly corrosive medium in oil-gas production

F.G. Hasanov, PhD in Tech. Sc., S.B. Bayramov, Cand. in Tech. Sc., R.M. Hasanzade, PhD in Ch. Sc., A.B. Garayev, Cand. in Tech. Sc., N.Sh. Amirasanov
"Oil-Gas Scientific Research Project" Institute

Keywords: oil-gas production, mechanical impurities, the pig of oil-water-sand, produced water, separator, reservoir, iron concrete, environment, pump, salt sediments, electro-mechanical protection.

The construction of middle oil-gathering facility, in which technological processes are managed in a closed medium is necessary for environmental protection to control highly corrosive medium in oil and gas production. Associated gas separated from the fluid in initial separation unit within middle oil-gathering facility enters gas-gathering point with low pressure, and the liquid - into the pig of oil, water and sand, which should be constructed from iron concrete for cleaning from mechanical impurities sediments and salt as well. The liquid charge from the separation unit and pig of oil, water and sand is based upon the law of communicating vessels. To supply long-life for reservoirs, the inner and outer walls should be covered with a special coating and additionally, electrochemical protection should be provided as well.

Neftqazıçıarmada neft hasilatının artırılması ilə yanaşı ətraf mühitin mühafizəsi bu gün də aktualdır. Neftlə çıxarılan lay suları tərkibində olan mineralların miqdarına görə zəif, orta və güclü aqressivliyə malik olur. Zəif və orta aqressivliyə malik lay sularının neftdən ayrılması və yığılmasında mövcud olan ənənəvi texnoloji avadanlıqlardan istifadə edilir. Belə ki, müxtəlif quyulardan çıxarılan neftin tərkibindəki zəif və orta aqressivliyə malik lay suları qarışdıqda duz çöküntüləri yaranır. Azərbaycan Respublikasının Buzovna-Maştağa, Pıralahı, Günəşli, Bulla-daniz, Əlat-daniz, Kürsəngi və s. yataqlarından çıxarılan neftlərin tərkibindəki lay suları zəif və orta aqressivliyə malikdir, neftin tərkibindən lay suyu və mexaniki qarışıqların ayrılması prosesində poladdan hazırlanmış neft-su-qum ayırıcılarından istifadə edilir. Ayrılmış neft və su müvafiq çənlərə yığılır. Həmin yataqlarda sulaşma dərəcəsi 10–50 % təşkil edir.

Lakin 150 ilə yaxın sənaye üsulu ilə istismar olunan Balaxanı-Sabunçu-Ramana, Suraxanı-Qaraçuxur, Bibiheybət yataqlarının istismar quyularından alınan mayenin 90–95 %-ni lay suları təşkil edir. Müxtəlif quyulardan çıxarılan minerallığı və aqressivliyi yüksək olan lay suları qarışdıqda duz çöküntüləri əmələ gətirir [1, 2]. Lay suyu nümunələrində Ca^{2+} və Mg^{2+} duz əmələ gətirən kationları, eləcə də Cl^{-} və HCO_3^{-} anionların miqdarı xeyli yüksəkdir. Aqressiv suların naqli zamanı yeraltı və yerüstü avadanlıqlar intensiv duzçökmə və korroziya proseslərinin baş verməsi nəticəsində qısa müddətdə sıradan çıxır. Bu da öz növbəsində ətraf mühitin çirklənməsinə səbəb olur, ekoloji təhlükəli pozulur.

"Balakhanı Operating Company LTD" şirkətinin 1 saylı neftqazıçıarma sexində aparılmış müşahidə və təcrübə tədqiqatlar göstərmişdir ki, quyulardan gündə 5000 m³ su və 100 t neft ha-

çixış borusu arasında 300–400 mm səviyyə fərqi saxlanılır. Prosesi anı görmək üçün müxtəlif quyu məhsullarından götürülmüş nümunələr üzərində sınaq şüşələrində tədqiqatlar aparılmışdır. Neft-su qarışıqları sınaq şüşələrində çalkalanaraq qarışdırılmış və sonra durğun vəziyyətdə saxlanılaraq neft və suyun ayrılma müşahidəsi aparılmışdır. Müəyyən olmuşdur ki, 10–15 dəq. ərzində lay suyundan neft və neft asılıqları tam ayrılaraq tobaqə halında suyun səthinə yığılır. Neft-su-qum ayrıcısında daimi maye hərəkəti olduğundan neft və suyun tam ayrılması üçün 1 saat vaxt kifayətdir. Belə ki, gündəlik 5100 m³ həcmdə mayenin tam ayrılması üçün ayrıcının ikinci hissəsinin həcmi orta hesabla 5100:24=210 m³ olmalıdır. Neft-su-qum ayrıcısı daxilində birləşmiş qablar qanununa əsasən neft-su ayrılma sərhədi stabil saxlanıldığından ayrıcının su və neft çixışlarında sıyrıtma və tonzlimloyici klapan quraşdırılmağa zərurət yaranmır. Ayrıcıdan çıxan neft və lay suları ayrı-ayrılıqda tutumlar (çənlərə) yığılır. Neft çənlərdən nasoslar vasitəsilə şirkətin mərkəzi neft-yığım məntəqəsinə, lay suyu isə xüsusi texnoloji proseslərə tələb olunan səviyyədə təmizləndikdən sonra utilitizasiya və lay təzyiqinin saxlanması üçün suvurucu quyular vasitəsilə laya vurulur. Texnoloji proseslərin fasiləsizliyini nəzərə alaraq neft-su-qum ayrıcısı iki ədəd nəzərdə tutulmalıdır. Bu da ayrıcılardan birinin içərisi mexaniki qarışıq və duz çöktürüldürəndən təmizləndiyi müddətdə bütün quyu məhsulunu digər ayrıcıya yönəltməklə istismar prosesinin fasiləsiz davam etdirilməsinə imkan yaratmış olur.

Lay suyu və neft-yığımlarını poladdan şaquli şəklidə hazırlanır. Çənlərin orta istismar müddəti 30 il nəzərdə tutulur. GOCT 31385-2016 “Neft və neft məhsulları üçün silindrik polad çənləri” normativ sənədinə əsasən çənlərin diblərinə hazırlayarkən güclü aqressiv mühit üçün korroziya sürəti hər il 0.5 mm və ondan böyük götürülməlidir. Lay suyu yığımlarının 30 il qazasız istismar üçün onun dibində əlavə olaraq 15 mm korroziya qalınlığı nəzərdə tutulmalıdır. Çənlərin ömrünün uzadılması üçün daxili və xarici səthləri xüsusi örtüklərlə boyanmalı və əlavə olaraq elektrokimyəvi mühafizə aparılmalıdır.

Çənlərin daxili səthinin örtüklərlə boyanması aşağıdakı sxem üzrə aparılır: astar qatı – Phenguard 930 – 100 mikron, orta qat – Phenguard 935 – 100 mikron, üzük qatı – Phenguard 940 – 100 mikron.

Çənin oturaçağının xarici səthinin korroziyadan mühafizəsi üçün elektrokimyəvi mühafizə tətbiq edilir. API 651 sənədinə əsasən çənin oturaçağının xarici səthinin sahəsinə görə xaricdən çərayan və ya kətod mühafizəsinin (ICCP) elektrik çərayan tələbatı hesablanır. Diametri 23 m olan lay suyu çəni üçün 14 A çərayan tələbatı alınır. 1 ədəd ION-505-OTC-4 Channel-Ex tipli transformator düzəldirici (220V AC, 1 fazlı, 50 Hz girişli, 50V DC, 50A DC və dörd ədəd izole çıxışlı, hava ilə soyudulan, ATEX/IECEx Ex-Prof-partlayışdan müdafiəli, CE sertifikatlı, Indoor Panel – otmaq şəraitində quraşdırıla bilən, RS485 interfeysini dəstəkləyən və SCADA funksiyalı) və on bir ədəd ION-TIA-165-CAN tipli xüsusi

qablaşdırılmış (1 m uzunluğunda və 200 mm diametrində silindrik qabda aktivləşdirici materiallarla birləş) 16 mm diametri və 500 mm uzunluğunda YMO örtüklü Ti Anod qurğusu quraşdırılır. Çənin üzərində kətod/kətod müqayisə birləşməsi verilməklə elektrokimyəvi mühafizə sxemi tərtib olunur. Elektrokimyəvi mühafizənin avtomatik iş rejimində işləməsi üçün iki ədəd EDO-CUSO4-PER tipli Cu/CuSO₄ müqayisə elektrodu qurğusu quraşdırılır və bu qurğu ilə kətod müqayisə birləşməsi arasında potensial fərqi ölçülür, mühafizə potensialını ən çox – 1.100 mV (Cu/CuSO₄ müqayisə elektroduna qarşı) tənzimləməklə çənlərin oturaçağına tələb olunan çərayan verilir (şəkil 3).

Övəvəki korroziyadan mühafizə tədbirlərindən fərqli olaraq bu metod ilə metal konstruksiyaya çənlərin ömrünü daha dayanıqlı etmək mümkündür. API 651 normativ sənədinin tələblərinə uyğun olaraq boya örtüklərinin tətbiqi isə tələb olunan çərayan tələbatını minimuma endirəcəkdir.

Xaricdən çərayan verməklə kətod mühafizəsi üçün 3 kVt transformator gücləndiricisi ilə çənlərin

rin ömrünü 30 ilə qədər artırmaq mümkündür.

Nəticə

1. Müxtəlif quyulardan çıxarılan lay suyu nümunələrində Ca²⁺ və Mg²⁺ duz əmələ gətirən kationların, eləcə də Cl⁻ və HCO₃⁻ anionların miqdarının xeyli yüksək olmasından yeraltı və yerüstü avadanlıqlarda intensiv duzçökmə və korroziya prosesləri baş verir. Bu qısa müddətdə avadanlıqların sıradan çıxmasına, ətraf mühitin çirklənməsi və ekoloji tarazlığın pozulmasına səbəb olur.

2. Texnoloji avadanlıqların ömrünün uzadılması üçün proseslərdə istifadə olunan neft-su-qum ayrıcısı damir-betonadan tikilməli və onların istismar prosesində elektrokimyəvi mühafizədən istifadə olunmalıdır.

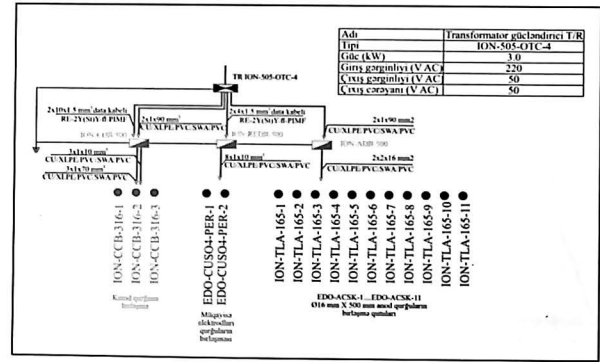
3. Lay sularının utilitizasiyası və eləcə də lay təzyiqinin saxlanması məqsədilə texnoloji proseslərdə duzçökməyə və korroziyaya qarşı inhibitorların əlavə edilməsi, mexaniki qarışıqlardan təmizlənməsi və s. həyata keçirildikdən sonra suvurucu quyular vasitəsilə laya vurulmalıdır.

Ədəbiyyat siyahısı

1. *Алиханов А.Р., Метхиев У.Ш., Рахимский М.З.* Справочник по водам нефтяных и газоконденсатных месторождений Азербайджана. – Баку: Маarif, 1976, 327 с.
2. *Гаджиев Ф.М.* Гидрогеологические условия формирования и размещения месторождений нефти и газа в Южно-Каспийской мегаантклазе. – М.: Недра, 1998, 386 с.
3. *Исанов Ф.У., Байрамова С.С., Насибава А.А., Маммади С.В.* “Balakhani Operating Company LTD” şirkətinin təmsilində neftqazçıxarmanın mövcud durumunu təhlili və təkliflər // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2019, № 2, s. 62-65.
4. API 651 Cathodic Protection of Aboveground Petroleum Storage Tanks.

References

1. *Alihanov A.R., Mektchiev U.Sh., Rachimsky M.Z.* Spravochnik po vodam neftegazovykh i gazokondensatnykh mestorozhdeniy Azerbaidzhan. – Baku: Maarif, 1976, 327 s.
2. *Gadjiev F.M.* Hydrogeological conditions of formation and distribution of oil and gas in the South-Caspian megabasin. – M.: Nedra, 1998, 386 s.
3. *Iсанов Ф.У., Байрамова С.С., Насибава А.А., Маммади С.В.* “Balakhani Operating Company LTD” şirkətinin təmsilində neftqazçıxarmanın mövcud durumunu təhlili və təkliflər // Azerbaijan neft təsərrüfatı, 2019, № 2, s. 62-65.
4. API 651 Cathodic Protection of Aboveground Petroleum Storage Tanks.



Şəkil 3. Kətod mühafizə sistemi