

Mərkəzdənqaçma elektrik dalma nasos qurğularında flans-gövdə qovşaqlarındakı yivli birləşmələrin resurslarının yüksəldilməsi

İ.Ə. Həbibov, t.e.d.¹, V.M. Şamilov, t.e.n.², M.Ə. Kərimov³, F.V. Şamilov¹

¹Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti,

²“Nanotexnologiyalar” Departamenti,

³Dalma Qurğularının Təmiri və Kirayəsi üzrə Eksperimental İstehsalat Müəssisəsi

Elektron ünvan: h.ibo@mail.ru

Mərkəzdənqaçma elektrik dalma nasos qurğularında baş verən imtina səbəbləri sırasında yivli səthlərdə, o cümlədən flans-gövdə qovşaqlarındakı sancaq-qayka bəndinin korroziya səbəbindən qırılaraq avadanlığın quyudibinə düşməsi halları müşahidə olunur.

Məqalədə seksiyaları (giriş, aşağı, orta və yuxarı olmaqla) bir-birinə bağlayan flans-gövdə düyünlərində tətbiq olunan sancaq və qayka birləşmələrin istismar resursların nanotexnologiyaların tətbiqi ilə artırılması məsələsi həll edilmişdir.

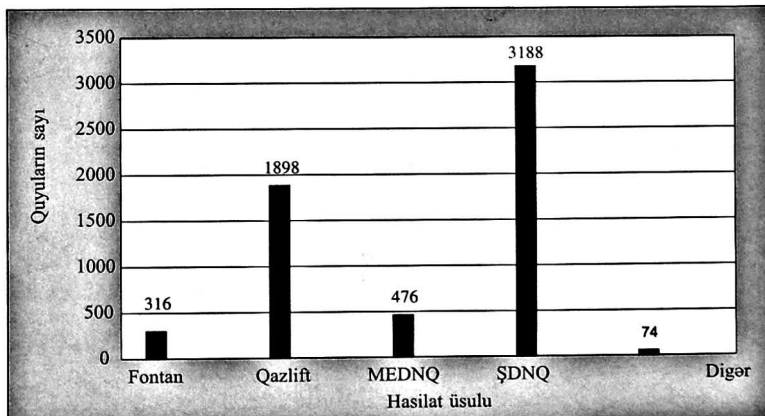
Açar sözlər: mərkəzdənqaçma elektrik dalma nasos qurğusu, flans-gövdə qovşağı, sancaq-qayka birləşməsi, nanoəsaslı örtük materialı, istismar resursu.

Abşeron yarımadasında yerləşən neft yataqları sonuncu istismar mərhələsindədir. Onlarda sulaşmanın səviyyəsi 95–98 % təşkil edir. Azərbaycanın Xəzər dənizi akvatoriyasında yerləşən yataqlarında isə bu göstəricinin nisbətən aşağı səviyyədə olmasına baxmayaraq, proses intensivləşməkdədir. Adətən belə hallarda neftin çıxarılmasında mexanikləşdirilmiş üsullardan, o cümlədən elektrik dalma nasoslarından istifadə olunur [1–3].

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, mürəkkəb iş şəraitində mərkəzdənqaçma

elektrik dalma nasos qurğularında (MEDNQ) imtina və qəzalarn artması, istismar resurslarının azalması, təmirlərarası müddətin qısalması müşahidə olunur. Son illərdə göstərilən çatışmazlıqların aradan qaldırılması istiqamətində aparılan işlərin genişlənməsinə baxmayaraq, problem öz aktuallığını saxlamaqdadır. Odur ki, neft-mədən avadanlıqlarının resurslarının artırılması istiqamətində innovasiya texnologiyalar, o cümlədən nanotexnologiyalar tətbiq edilir [4–6].

Şəkil 1-də Azərbaycan Respublikası üzrə işlək



Şəkil 1. Azərbaycanın quru yataqlarında neftin hasilat üsulları

quyu fondunda istismar üsullarının tətbiqini xarakterizə edən diaqram göstərmişdir. Diaqramdan görüldüyü kimi, NQÇİ-lərdə tətbiq edilən hasilat üsulları sırasında ştanqlı nasos və qazlift üsulları prioritet olmasına baxmayaraq, elektrik dalma nasoslarından istifadə də genişlənməkdədir.

Hal-hazırda Azərbaycanın NQÇİ-lərində elektrik dalma nasos qurğularının tətbiqi ilə hasilat ümumi quyu fondunun 13 %-ni təşkil edir və bu göstəricinin artması perspektivi proqnozlaşdırılır. MDB ölkələri arasında MEDNQ-nin tətbiqi ilə neft çıxarmada aparıcı mövqə Rusiya Federasiyasına məxsusdur. Belə ki, son 15–20 il ərzində burada MEDNQ-nin tətbiqi 80 %-ə çatmış və bu, neft hasilatının səviyyəsinin 30–70 % artmasına səbəb olmuşdur [7, 8].

2012–2017-ci illərdə respublikanın NQÇİ-lərinin balansında olan və MEDNQ vasitəsilə istismar olunan quyularda apardığımız müşahidələr nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, bu qurğularda baş verən imtina səbəbləri sırasında korroziya, hasil olunan məhsulun tərkibindəki mexaniki qarışıqlar, qum faktoru, mineral duzlar, bərk çöküntülər və digərləri dominantlıq təşkil edir. Eyni zamanda qeyd etmək lazımdır ki, avadanlığın quruluşunda istifadə olunan yivli səthlərin dağılması səbəbindən baş verən imtinaların da yeri önəmlidir.

Müşahidəyə götürülmüş 100 quyuda istismar olunan elektrik dalma nasoslarında baş verən sıradan çıxmaların təsnifatı cədvəl 1-də göstərilmişdir. Buradan görüldüyü kimi, dalma nasoslarında işçi çarx və istiqamətləndirici aparat cütliyünün mexaniki qarışıqlarla dolması və nasosun digər hissələri ilə bağlı təmirlər

yardımlı avadanlığın quyudan çıxarılması, bərpası və yenidən istismara verilməsi xeyli vaxt itkisinə gətirib çıxarır. Lakin nasosun quyuya buraxılmasında istifadə olunan kompressor borularında kipləndirmənin pozulması və flans-qovşaqların bəndinin korroziyaya uğraması səbəbindən dağılması, kabelin zədələnməsi və qopması, eləcə də seksiyaların bir-biri ilə bağlandığı flans-gövdə düyündəki bolt və sancaq birləşməsinin yeyilməsindən qırılmanın baş verməsi nəticəsində avadanlığın tam və ya qismən quyudibinə düşməsi ağır fəsadlar yaradır və bunlarla bağlı təmir-bərpa işləri böyük məsrəflər tələb edir.

Hal-hazırda texniki xarakteristikalarından asılı olaraq bir ədəd MEDNQ-nin orta dəyəri 69538 AZN, cari təmir xərcləri 14722 AZN və əsaslı təmiri 34769 AZN təşkil edir.

Bu səbəbdən məqalədə MEDNQ-nin quruluşundakı yivli birləşmələrin istismar resurslarının artırılması məsələsi ilə bağlı aparılmış tədqiqatların nəticələri əks olunmuşdur.

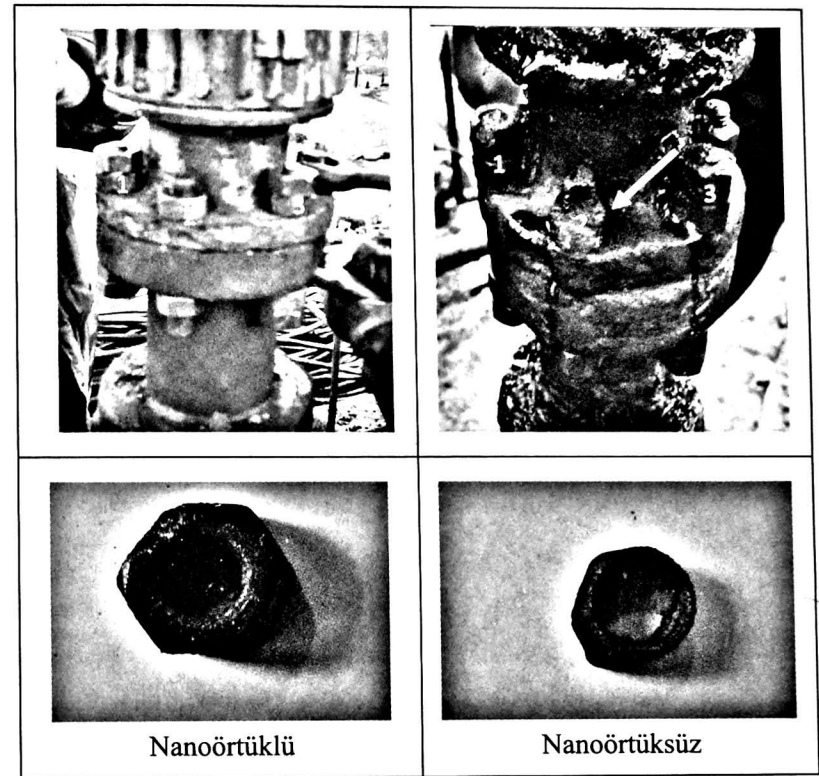
Məlumdur ki, MEDNQ-nin təşkil olunduğu seksiyalar (giriş, aşağı, orta və yuxarı olmaqla) bir-biri ilə flans-gövdə tipli sancaq və qayka vasitəsilə bağlanır [6]. Mövcud MEDNQ-nin konstruksiyasında ümumilikdə uyğun olaraq ГОСТ 22032–76 və ГОСТ 5915–70 üzrə hazırlanmış hər bir pillədə M12 ölçülü 6 ədəd sancaq və qayka birləşməsindən istifadə olunur.

Apardığımız müşahidələr zamanı müəyyən olunmuşdur ki, istismar şəraitindən asılı olaraq sancaq və qaykalarda korroziya yeyilmə diferensial xarakter daşıyır (şəkil 2).

Tədqiqat işində MEDNQ-nin seksiyalar arası flans-gövdə düyünlərində istifadə olunan sancaq-qayka birləşmələrində baş verən korroziya yeyilmə

Cədvəl 1

| İmtinanın xarakteri | İllər | | | | |
|---|-------|------|------|------|------|
| | 2010 | 2012 | 2014 | 2016 | 2017 |
| İşçi çarx və istiqamətləndirici aparat cütliyünün mexaniki qarışıqlarla dolması və nasosun digər hissələri ilə bağlı təmirlər | 53 | 60 | 65 | 70 | 69 |
| Aqressiv mühit | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 |
| Kabelin zədələnməsi | 24 | 19 | 12 | 10 | 9 |
| Nasos-kompressor borularında kipləndirmənin pozulması və dağılması | 8 | 8 | 9 | 10 | 9 |
| Elektrik təchizatundakı qüsurlar | 6 | 5 | 7 | 5 | 6 |
| Avadanlığın keyfiyyətsiz quraşdırılması | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| Nasosun qırılması (quyudibinə düşməsi) | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| İstismar sütununda baş verən pozuntular | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 |
| Digər səbəblər | 1 | - | - | - | - |



Şəkil 2. Sancaq-qayka birləşmələrində baş verən korroziya yeyilmələri:
1, 3 – nanoörtüklü; 2 – nanoörtüksüz

mə səbəbindən yaranan qırılmaların qarşısını almaq məqsədi ilə xüsusi texnologiya əsasında hazırlanmış nanoörtük materialdan istifadə olunmuşdur [7]. Örtük materialı aerosol prinsipi əsasında sancaq-qayka birləşməsinin səthinə çəkilir.

Sınaqların nəticələrinin müqayisəli təhlilini aparmaq məqsədilə hər bir düyündəki altı ədəd sancaq-qayka birləşməsindən üçü təklif olunan nanoörtük materiala, digərləri isə ənənəvi üsulla örtülmüşdür.

Cədvəl 2-də pillələr üzrə sancaq və qayka birləşmələrində baş verən yeyilmənin xarakterini əks etdirən nəticələr verilmişdir. Sınaqlar “Bibi-

heybətneft” NQÇİ-nin 3-cü mədəninə X horizontdan istismarda olan 2932 №-li hasilat quyusunda buraxılmış MEDNQ 5–25–500 markalı dalma nasos qurğusunda aparılmışdır. Qurğunun endirmə dərinliyi 490 m olmuşdur.

Mütəmadi olaraq hər 4 həftədən sonra nəzarətə götürülən korroziya yeyilmənin qiymətlərinin təhlili göstərir ki, 6 ay müddətində birləşmələrdə baş verən yeyilmənin miqdarı 50 %-ə qədər ola bilər.

Cədvəl 3-də 490 m dərinlikdə 74 gün istismardan sonra mühərrikin izolyasiya müqavimətinin azalması səbəbindən dayandırılmış və qaldırılmış

Cədvəl 2

| Sancaq-qayka birləşməsinin yeri | Birləşmələrdə baş verən yeyilmənin miqdarı, % | | | | | | |
|---------------------------------|---|------|------|------|------|------|------|
| | Müşahidə müddəti, həftə | | | | | | |
| | 2 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 |
| Seksiya: üst | - | - | - | 14.6 | 18.8 | 22.6 | 24.9 |
| orta | - | - | 18.5 | 24.3 | 26.6 | 28.7 | 31.2 |
| aşağı | - | 17.6 | 22.5 | 30.2 | 38.6 | 43.1 | 48.9 |

| Sancaq və qaykalar | Korroziya sürəti, mm/il | Mühafizə effekti, % | Yeyilmə, % |
|--------------------|-------------------------|---------------------|------------|
| Adi örtüklü | 11.28 | 32.78 | 30 |
| Nanoörtüklü | 2.03 | 87.89 | 5.5 |

nasosda aqressiv mühitin təsirindən adi və nanoörtüklü sancaq və qaykalarda baş verən yeyilmələrin müqayisəsi verilmişdir.

Nəticə

1. Müəyyən edilmişdir ki, MEDNQ-nin seksiyalarının bir-biri ilə bağlanması istifadə olunan bolt və sancaq birləşmələrində istismar mühitinin təsirindən baş verən korroziya yeyilmə geniş diapozonda dəyişir və son olaraq konstruksiyada kip-

ləndirmənin pozulmasına, onun qismən və ya tam qırılması nəticəsində quyudibinə düşməsinə gətirib çıxara bilər.

2. Bolt və sancaq birləşmələrinin resursunun yüksəldilməsi məqsədi ilə onların yeni nanoəsaslı örtük materialı ilə mühafizəsi tövsiyə edilir.

3. Müəyyən edilmişdir ki, nanoəsaslı örtük materialının tətbiqi bolt və sancaq birləşmələrində korroziya yeyilmənin sürətinin 5 dəfədən artıq azalmasına imkan yaradır.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Həbibov İ.Ə., Abasova S.M. Elektrik mərkəzdənqayma nasoslarında istismar zamanı yaranan imtinaların təhlili // "Neftin, qazın geotexnoloji problemləri və Kimya" ETİ. Məqalələr toplusu, "Xəzərneftqazıyacaq-2012" Elmi-təcrübi konfrans, 4-5 dekabr 2012, s. 39-42.
2. Hüseynov M.Ə. İşlənmənin son mərhələsində olan neft yataqlarında suvurma prosesinin modelləşdirilməsi // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2010, № 5, s. 22-25.
3. Qafarov N., Həbibov İ.Ə., Abasova S.M. Azərbaycan neft sənayesində elektrik dalma nasoslarının tətbiqinin müasir vəziyyəti və inkişaf perspektivləri // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2013, № 11, s. 39-45.
4. Həbibov İ.Ə., Şamilov V.M., Hüseynova V.Ş., Şamilov F.V. Neft-qaz-mədən avadanlıqlarının istismar göstəricilərinin yüksəldilməsində nanotexnologiyaların tətbiqinin müasir vəziyyəti və inkişaf perspektivləri // Azərbaycan neft təsərrüfatı, 2018, № 2, s. 32-36.
5. Юсифзаде Х.Б., Шахбазов Э.К. Разработка и внедрение нанотехнологий в нефтегазодобыче. – Баки: İTRİ SOCAR-ın Mərkəzləşdirilmiş mətbəəsi, 2011, 110 s.
6. Həbibov İ.Ə., Rüstəmov K.B., Hüseynova V.Ş. Neftqazmədən qurğuları və boru kəmərlərinin korroziyadan qorunması üçün nanoəsaslı polimer örtük materiallarının işlənməsi // Maşınşünaslıq, 2016, c. 5, № 1, s.46-48.
7. Смирнов Н.И., Смирнов Н.Н., Мухамедеев К.Г. Исследования и пути повышения ресурса УЭЦН // Химическое и нефтегазовое машиностроение, 2000, № 3, с. 13-16.
8. Штурн Л.В. Разработка методики рационального режима эксплуатации электроцентробежных насосов при форсированном отборе жидкости: автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук, Тюмень, 2009.
9. Махмудов С.А., Абузерли М.С. Монтаж, обслуживание и ремонт скважинных электронасосов. – М.: Недра, 1995, 217 с.

Повышение ресурса резьбовых элементов фланцевых соединений электропогружных насосных установок

И.А. Габиров, В.М. Шамиллов, М.А. Керимов, Ф.В. Шамиллов

В ряду основных причин отказов электропогружных насосных установок – выход из строя резьбовых элементов фланцевых соединений в результате коррозии.

В статье приведены результаты исследования по повышению ресурса резьбовых элементов фланцевых соединений с применением нанотехнологий.

Ключевые слова: электропогружные насосные установки, фланцевые установки, резьбовые соединения, нанопокрывтие, эксплуатационные ресурсы.

Increase of resources of threaded elements in flange connections of centrifugal electric submersible pumping units

I.A. Habibov, V.M. Shamilov, M.A. Kerimov, F.V. Shamilov

One of the main reasons for failures of electrical submersible pumping units is the breakdown of threaded elements in flange connections.

The paper deals with the results of study on the increase of threaded elements resources in flange connections using nanocoating.

Keywords: electrical pumping units, threaded connections, flange, nanocoating, exploitation resources.