

Qum təzahürlü dərin quyuların istismarı üçün reversli dərinlik nasos qurğusu

E.E. Bayramov
SOCAR

Açar sözlər: qum təzahürü, quyuların məhsulu, reversli dərinlik nasosu, mexaniki istismar üsulu, plunjer, klapın.

e-mail: elman.e.bayramov@socar.az

DOI.10.37474/0365-8554/2021-10-21-23

Установка реверсного глубинного насоса для эксплуатации пескопроявляющих скважин

Э.Э. Байрамов
SOCAR

Ключевые слова: пескопроявление, продукция скважины, реверсивные глубинные насосы, механический способ эксплуатации, плунжеры, клапаны.

На производственных территориях SOCAR фактор песка и воды негативно влияет на работу скважины и насосов. Частицы песка за короткий промежуток времени выводят из строя вращающиеся элементы насосов, т.е. происходит изменение геометрических размеров, нарушается герметичность и в результате происходит снижение напора.

На морских месторождениях возникает необходимость перехода на механизированный способ добычи и создание насосов нового поколения. Для частичного решения данной проблемы можно использовать реверсивные глубинно-насосные установки (РГНУ).

Отличительными свойствами насосной установки является короткая длина хода и механизм запуска в зависимости от количества плунжеров.

Реверсивная глубинно-насосная установка планируется с условием наружного диаметра более 90 мм. По первичным оценкам возможно применение данного насоса на глубинах 3500–4000 м.

Reverse deep well pump unit for operation of sand wells

E.E. Bayramov
SOCAR

Keywords: sand production, well production, reverse well pumps, mechanical operation technique, plungers, valves.

Sand factor negatively affects the operation of wells and pumps on production territories of SOCAR. Sand particles break down rotating parts of the pumps within a short time, i.e. the change geometric sizes tightness breaks and as a result pressure drops.

In the offshore fields, a necessity of shifting to the artificial lift production technique and development of advanced pumps appears. To solve this issue partially, reverse deep well pump units may be used.

Characteristic feature of pump unit is the short stroke length and starting mechanism depending on the plunger quantity.

Reverse deep well pump unit is planned with 90 mm outer diameter. According to the initial estimations, this pump unit may be applied in 3500–4000 m depth as well.

İşlənmənin son mərhələsində olan neft yataqlarında mexanikləşdirilmiş istismar üsulu ilə neftin tez və səmərəli çıxarılmasına tələbat getdikcə artır.

Neft yataqlarının işlənməsinin son mərhələsində lay təzyiqinin düşməsi müşahidə olunur, nəticədə quyuların mexanikləşdirilmiş istismar üsuluna keçirilməsinə ehtiyac yaranır. Neft yataqlarının işlənməsinin bu mərhələsində dərinlik nasoslarından istifadə edilməsi geniş yayılmışdır [1–10].

“Azneft” İB quyularında ən geniş yayılan ştanqlı dərinlik (ŞDN) və elektrik dalma (EDN) nasoslardır.

İşlənmənin son mərhələsində lay təzyiqinin düşməsi və bir sıra digər səbəblərdən quyuya maye axını azalır ki, bu da neftin işə ŞDN üsulu ilə çıxarılmasında çoxsaylı problemlər yaradır. Aşağı maye səviyyəsilə əlaqədar nasosun asqı dərinliyi artır.

Yataqların xüsusiyyətlərindən (geoloji və litoloji) asılı olaraq lay flüidinin faza və mexaniki qarışığa görə tərkibi müxtəlif olur ki, bu da dərinlik nasoslarının işinə mənfi təsir edir və onların sıradan çıxması, pərçimlənməsi, eləcə də digər müəkkəbləşmələrə gətirib çıxarır. Nəticədə təmirlərin sayı artır və quyuların təmirlərarası iş müddəti (TAM) azalır.

SOCAR-ın istehlak sahələrində nasosların işinə daha çox su və qum amili təsir edir. TAM-ın azalmaması üçün EDN optimal sayılsa da təcrübə göstərir ki, bu tipli nasosların elementləri qum hissəciklərinin təsirinə vaxtından əvvəl sıradan çıxır. Belə ki, qum hissəcikləri müəyyən müddət ərzində nasosların fırlanan elementlərini sıradan çıxarır, yəni həndəsi ölçülərini dəyişir – hermetiklik pozulur və nəticədə basqı zəifləyir. Nasosların faydalı işi azalır və ya tam “0”-a bərabər olur. Beləliklə də nasosların elementinin dəyişdirilmə-

sinə ehtiyac yaranır.

Ştanqlı qondarma və boru tipli nasoslar digər lərlə müqayisədə qum hissəciklərinin təsirinə qarşı etibarlıdır. Səbəbi odur ki, bu nasoslar mayeni düzxətli hərəkətlə nəql edir (mərkəzdənqəçmə qüvvəsi yoxdur) və nasosun elementlərinin qum hissəcikləri ilə aqressiv sürtünməsi nisbətən zəif olur. Lakin bu tip nasoslarda da bir çox çatışmazlıqlar var. Məsələn:

– nasosun işinə “tsikl”in mənfii təsiri var. Nasosların dinamikası (“tsikl”in) sinusoid (natamam) üzrə olması səbəbindən sıxma klapanın en kəsiyində mexaniki qarışıqın hərəkəti qararlaşmamış rejimdə olur və bir çox hallarda böyük fraksiyaların nasos üzərinə çökəməsi baş verir ki, bu da tez-tez nasosların pərçimlənməsinə gətirib çıxarır;

– nasosun sorma klapanına daxil olan mayenin hərəkəti də öz növbəsində “tsikl” təşkil etdiyindən boruvarxası fəzada dinamik səviyyə balansirin yığılma tempindən asılı olaraq daim dəyişkən olur. Uyğun olaraq quyudibi zonada depressiyanın qiymətində impuls lar müşahidə edilir. Bu isə axının özü ilə quyudibinə qum hissəciklərinin gətirməsinə şərait yaradır;

– dərinlik nasosları dərin quyulara tətbiq olunmur, çünki dərinlik artdıqca ştanqlara düşən ekstremal yüklər – statik, ətalət, vibrasiya və sürtünmənin yaratdığı yüklərin qiyməti artır, ştanqların sınıması riski yaranır;

– nasosların plunjerinin divarlarında yaranan sızmalar nasosların faydalı iş əmsalını (FİƏ) azaldır.

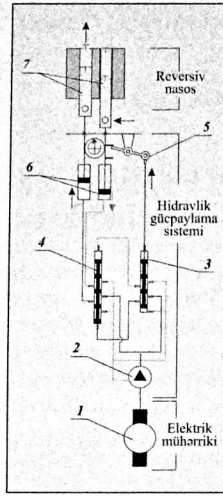
Dənizdə yerləşən quyuların mexaniki istismar üsulu na keçirilməsinin zəruriliyi və layların daha dərinə yatması yeni nəsil nasosların işlənməsini aktuallaşdırır. Problemin qismən həlli üçün reversli dərinlik (plunjerli) nasos qurğusu (RDNQ) işlənməlidir.

RDNQ-lərin iş prinsipi hidravlik güc hesabına qoşa plunjerlərin reversiv hərəkətinə əsaslanır (şəkil 1).

RDNQ reversiv nasos (RN), hidravlik gücaylama sistemi (aqreqat) və elektrik mühərrikindən ibarətdir.

Gücaylama sistemi – aksial-porşenli nasos 2, 2 ədəd hidravlik gücaylama qutusu 3, 4, revers mexanizmi 5 və itələmə mexanizmindən 6 ibarət olmaqla qurğunun daxili (qapalı, xarici mühitlə əlaqəsi olmayan) sistemidir. Bu sistem elektrik mühərrikinin fırlanma hərəkətini düzxətli-reversiv hərəkətə çevirməklə RN-ə ötürür.

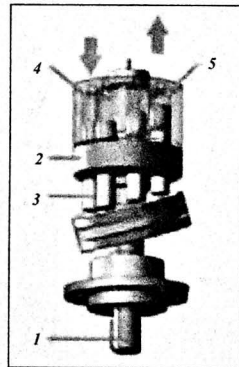
Hidravlik sistemlərdə və maşınqayırmanın bir çox sahələrində geniş yayılmış aksial-porşenli na-



Şəkil 1. Reversli dərinlik nasos qurğusunun sxemi

soslar gücünə görə digər nasoslarla bir sırada durur (şəkil 2) [11]. Onların bir çoxu yığcamlığı, kiçik kütlə, yüksək işçi təzyi q, qulluğun, tənzimlənmənin sadəliyi, xidmət dövrünün və etibarlılığın uzunmüddətli olması, FİƏ-nin yüksək olması və az səslə işləməsi, eləcə də istifadənin universallığı ilə səciyyələnir. Geniş tətbiq sahəsinə görə aksial-porşenli hidravlik nasoslar müəyyən şərtlərdə maksimal effektiv istifadə olunan bir çox konstruksiyaları mövcuddur.

Aksial-porşenli hidravlik nasosların müasir göstəriciləri aşağıdakı kimidir: 35-50 MPa-ya qədər yüksək işçi təzyi qə malik olması; xidmət müddətinin böyük olması (12000 saata qədər); yüksək özüsorma qabiliyyəti imkan verir ki, nasos sıxlığı mineral yağların sıxlığından yüksək olan (yanma yan mayelərdə) və 3000 dövr/dəq. fırlanma tez-



Şəkil 2. Aksial porşenli nasos

liyində açıq sxemlərdə istismar edilsin; geniş fırlanma tezliyi diapazonu 25000 dövr/dəq-yə qədər; verim əmsalının 97-98 % qiymətində FİƏ 93-94 %-ə çatır; yüksək energetik xarakteristika imkan verir ki, verim və təzyi qin geniş diapazonda dəyişməsindən əlverişli istifadə edilsin.

Aksial-porşenli nasosun sadə iş prinsipi var. Elektrik mühərriki ilə vala 1 fırlanma hərəkəti ötürülür. Val rotoru 2 fırlanaraq porşenləri 3 mali disk üzrə hərəkətə gətirir. Porşenlər aşağı ölü və yuxarı ölü nöqtəsi arasında hərəkət edərək, 4 fəzasında sorma, 5 fəzasında isə sıxma (vurma) əməliyyatını icra edir.

İndi isə RDNQ-nin gücaylama sisteminin (aqreqatının) iş prinsipinə nəzər yetirək.

Şəkil 1-dən görüldüyü kimi, aksial-porşenli nasosun 2 basqısı ilə hidravlik maye birinci pillə 3 və ikinci pillə 4 hidravlik paylama qutularından keçərək (şəkilə qırmızı xətt) RN-in uyğun silindrinin pistonunu 6 itələmə qüvvəsinin təsiri ilə aşağı və yuxarı ölü nöqtəsi arasında hərəkət etdirir. Bu zaman RN-in müvafiq plunjeri 7 pistonla birlikdə eyni hərəkəti təkrarlayır. Bu hərəkət reversin 5 qoşulmasına kimi davam edir. Revers qoşulan kimi birinci pillə hidravlik paylama qutusunun 3 oxu sürüşməklə basqı mayesinin bir hissəsini ikinci pillə hidravlik paylama qutusunun 4 digər cinahına ötürür, sonuncunun oxu da öz növbəsində yerdəyişməyə məruz qalır. Basqı mayesi RN-in

digər silindrinə 6 yönəlir və əks proses baş verir. Beləliklə, plunjerlərin 7 müstəqil reversiv hərəkəti enerji kəsiləndək davam edir.

RDNQ-nin reversiv nasos hissəsi ŞDN qurğularının analoqudur. Yəni nasosun hissələri – gövdə, plunjerlər, sorma və sıxma klapanlarından ibarətdir.

İşlənmiş qurğunun fərqli xüsusiyyətləri plunjerlərin gediş yolunun qısa olması və plunjerlərin sayı ilə hərəkətə gətirilmə mexanizminin eynilik təşkil etməməsidir.

RDNQ xarici çevrəsinin diametri 90 mm həddini aşmaması şərti ilə planlaşdırılır. İlk qiymətləndirməyə görə bu nasos qurğusunun 3500-4000 m-ə qədər dərinliyə buraxılması nəzərdə tutulmuşdur.

Nəticə

Yeni təklif edilmiş RDNQ aşağıdakı üstünlüklərə malikdir.

1. Nasos qurğusunun iş prinsipi hidravlik güc hesabına qoşa plunjerlərin reversiv hərəkətinə əsaslanır.

2. RDNQ-nin fərqləndirici cəhətlərdən biri onun xarici çevrəsinin diametri 90 mm həddini aşmaması şərtidir.

3. Bu nasos qurğusunun dəniz şəraitində 3500-4000 m-ə qədər dərinliyi olan quyulara buraxılması mümkündür.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Pat. AZ 1 20190093 10.12.2019. Kombinə edilmiş quyular nasos qurğusu / F.S. İsmayilov, F.Q. Həsənov, S.B. Bayramov
2. Багиров М.К., Кязимов Ш.П. Добыча нефти скважинными штанговыми насосами. – Баку, 2001. 344 с.
3. Gizatullin F.A., Khakimyanov M.I. and Khusatov F.F. Features of electric drive sucker rod pumps for oil production. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 944 (2017) 012039.
4. Лявченко Д.В. Исследование влияния параметров добывающих скважин на отказы штанговых насосных установок // Интернет-журнал "Науковедение", т. 8, № 2 (2016), с. 1-10.
5. Бахтизин Р.Н., Уразакоев К.Р., Латыпов Б.М., Ишмухаметов Б.Х. Утечки жидкости в штанговом насосе с регулярным микро рельефом на поверхности плунжера // Нефтегазовое дело, 2016, т. 14 № 4.
6. Гурбанов Р.С., Мамедова М.А., Гурбанова Т.Г. Разработка способа уплотнения затора насоса продукцией скважины // Восточно-европейский журнал передовых технологий, № 5/1 (77) 2015, с. 59-62.
7. Магачев А.Г. Пути дальнейшего совершенствования штанговых глубинных насосных установок // Бурение и нефть, 2014, № 2. <https://burneft.ru/archive/issues/2014-02/1>
8. Эксплуатация скважин штанговыми насосами-[Электронный ресурс]-Режим доступа: <http://leksia.comx4258.html>
9. Скважинные штанговые насосы-[Электронный ресурс]-Режим доступа: http://info-neft.ru/php?action=full_article&id=80
10. Улучшение эксплуатации скважины штанговыми насосами - [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.megadomoz.ru/article1158/274>
11. Əzizov Ə.H., Qarayev M.A., Heydərrov H.Ə., Ağaməmmədova S.Ə. Həcmi hidravlik maşınlar. – Bakı: ADNA, 2010, 601 s.

References

1. Pat. AZ 1 20190093 10.12.2019. Kombinə edilmiş quyular nasos qurğusu / F.S. İsmayilov, F.Q. Həsənov, S.B. Bayramov
2. Багиров М.К., Кязимов Ш.П. Добыча нефти скважинными штанговыми насосами. – Баку, 2001, 344 с.
3. Gizatullin F.A., Khakimyanov M.I. and Khusatov F.F. Features of electric drive sucker rod pumps for oil production. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 944 (2017) 012039.
4. Pyal chenko D.V. Issledovanie vliyaniya parametrov dobyvayushchikh skvazhin na otkazy штанговых насосных установок // Internet-zhurnal "Naukovedenie", т. 8, No 2(2016), с. 1-10.
5. Bakhitizin R.N., Urazakov K.R., Latypov B.M., Ishmukhametov B.Kh. Uteчки жидкости в штанговом насосе с регулярным микро рельефом на поверхности плунжера // Нефтегазовое дело, 2016, т. 14 No 4, с.
6. Gurbanov R.S., Mamedova M.A., Gurbanova T.G. Razrabotka spobosa uplotneniya zatora nasosa produktsey skvazhiny // Vostochno-evropeyskiy zhurnal peredovyykh tekhnologiy, No 5/1 (77), 2015, s. 59-62.
7. Magachev A.G. Puti dal'neyshogo sovshenstvovaniya shtangovykh glubinykh nasosnykh ustanovok // Burenie i nef', 2014, No 2, s. <https://burneft.ru/archive/issues/2014-02/1>
8. Eksplyuatsiya skvazhin shtangovymi nasosami-[Elektronnyy resurs]-Rezhim dostupa: <http://leksia.comx4258.html>
9. Skvazhinnye shtangovye nasosy-[Elektronnyy resurs]-Rezhim dostupa: http://info-neft.ru/php?action=full_article&id=80
10. Uлучshenie ekspluatatsii skvazhiny shtangovymi nasosami-[Elektronnyy resurs]-Rezhim dostupa: <http://www.megadomoz.ru/article1158/274>
11. Azizov A.H., Garayev M.A., Heyderv H.A., Agamemmedova S.A. Hejmi hidravlik mashinlar. – Bakı: ADNA, 2010, 601 s.