

UOT 622.276.04

Ştanqlı dərinlik nasoslarında plunjer-silindr cütü arasına düşən iridənəli mexaniki hissəciklərin tutulması üçün qurğunun işlənməsi və tətbiqi

L.Q. Hacıkerimova

"Neftqazəlimtədqıqatlayihə" İnstitutu

Açar sözlər: quyu, nasos, mexaniki qarışıq, plunjer, silindr, differensiator, tutucu.

DOI.10.37474/0365-8554/2020-9-43-45

Разработка и внедрение устройства для улавливания крупных механических частиц, попадающих в пространство между цилиндром и плунжером штангового глубинного насоса

Л.Г. Гаджикеримова
НИПИнефтегаз

Ключевые слова: скважина, насос, механические примеси, плунжер, цилиндр, дифференциатор, уловитель.

Глубиннонасосный, в основном штангово-глубинный насосный способ широко распространен в нефтяных скважинах, расположенных на суше Азербайджана. Несмотря на то, что глубинно-штанговый насосный способ широко распространен, эксплуатация их в пескопроявляющихся скважинах сопровождается различными осложнениями. Так как механические частицы истирают детали насоса, попадая в зазор между плунжером и цилиндром или заклинивают плунжер внутри цилиндра, или увеличивают зазор между ними. Для предотвращения попадания крупных частиц песка в зазор между плунжером и цилиндром глубинного штангового насоса разработано устройство для улавливания песка.

Пескоулавливающее устройство устанавливается внутри насосно-компрессорных труб на штанговой колонне и предотвращает попадание крупных частиц, находящихся внутри труб жидкости в зазор между плунжером и цилиндром. Устройство приводится в действие с помощью балансирующей головки, как и плунжер. Благодаря установке оборудования снижается давление нагнетаемой из насоса жидкости, и создаются условия для осаждения и накопления крупных частиц.

Development and implementation of device for capturing large mechanical particles falling into the space between cylinder and plunger of sucker-rod pump

L.G. Hajikerimova
"Oil-Gas Scientific Research Project" Institute

Keywords: well, pump, mechanical impurities, plunger, cylinder, differentiator, sand trap.

The deep pump, mainly sucker-rod deep pumping method is widely applied in the onshore oil wells of Azerbaijan. Despite the fact that the deep-well sucker rod pumping method is widespread, its operation in sand-producing wells is accompanied by various complications. Since mechanical particles wearing the pump parts out, falling into the space between the plunger and the cylinder, either wedge the plunger inside the cylinder or increase the gap between them. To prevent the ingress of large particles of sand into the gap between the plunger and the cylinder of the deep sucker rod pump, a device for sand trapping has been developed.

The sand-trapping device is installed within the well tubing strings on the rod string and prevents the big particles of the liquid in the pipes falling into the gap between the plunger and cylinder. As the plunger, the device is started via balanced head. Due to the equipment installation, the liquid injected from the pump undergoes pressure decrease and the conditions for deposition and accumulation of large particles are formed.

İstismarın son mərhələsində olan neft quyularında neftin yer səthinə çıxarılması üçün ştanqlı dərinlik nasoslarından (ŞDN) geniş istifadə olunur. Azərbaycanın neft quyularında bu nasoslar uzunmüddətli istismarları və s. üstünlükləri ilə fərqlənir. Quruda yerləşən quyularda ŞDN digər üsullarla müqayisədə daha xarakterikdir.

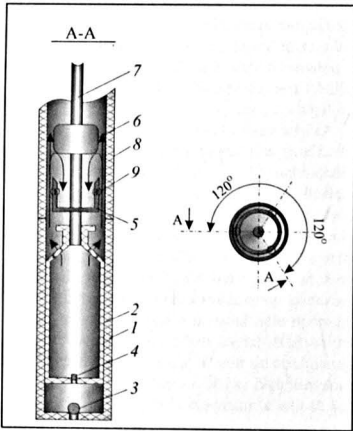
İstismarın son mərhələsində olan neft quyularında layların sulaşması, lay təzyiqinin aşağı düşməsi, nasosun asqı dərinliyinin artması, hasil olunan məhsulda qum və qazın çoxalması və s. amillər istismar prosesinin daha da mürəkkəbləşməsinə səbəb olur.

Plunjer, silindr, sorucu-vurucu klapınlar qonarma və boru tipli nasosların əsas düyünlərindəndir. Quyuların dərinliyi, temperatur, nasosun gediş yolu, çıxarılan mayenin hündürlüyü, özlülüyü və s. parametrlərdən asılı olaraq nasosun plunjeri ilə silindri arasındakı araboşluğunun qiyməti müxtəlif ölçüdə seçilir.

Azərbaycanda neft yataqlarının yerləşdiyi süxurların zəif sementlənmiş və yumşaq olması səbəbindən istismarın ilkin mərhələsində quyu məhsulunun tərkibində mexaniki qarışıqların izi görünür. İstismar müddətindən asılı olaraq lay təzyiqinin aşağı düşməsi, sulaşmanın artması, süxurların əsasən zəif sementlənmiş və yumşaq olması və s. faktorlar hasil edilən məhsulun tərkibindəki mexaniki qarışıqların konsentrasiyasının artmasına səbəb olur. İstismarın son mərhələsinə təsadüf edilən ŞDN-lər də möhz bu səbəbdən mexaniki qarışıqların bir növ "hücumuna" məruz qalır. Neft sənayesindəki yayılma arealına nəzər saldıqda digər üsullarla müqayisə olunmayacaq geniş tətbiq zonasına malikdir. Bu nasosların qumdan müha-fizə edilməsi üçün çoxlu sayda qoruyucu tərtibatlar işlənməmişdir. Onların böyük hissəsi nasosun girişinə yerləşdirilir və laydan gələn quyu məh-

sulunun tərkibindəki mexaniki qarışıqların ayrılması və nasosa daxil olması üçün məhdudlaşdırma yaradır. Lakin bu vasitələrin də özünəməxsus müsbət və mənfi tərəfləri var. Bu tərtibatlar yalnız müəyyən ölçüyə qədər olan hissəciklərin nasos girişinə düşməsinə mane olur. Digər hissəciklər isə maye ilə nasos klapalarını, silindrdən keçərək nasos kompressor borularına (NKB) daxil olur. Bu tərtibatlar nasos silindrinə daxil olan mexaniki hissəciklərin miqdarını azaltsa da tamamilə qarşısını almır. Tərtibatlar qumun plunjer-silindr araboşluğuna düşməsi, onu sürürək böyütməsi, araboşluğunda pərçimlənməyə qalması və plunjerin silindr daxilindəki hərəkətini məhdudlaşdırması hallarını tam aradan qaldırır. Eyni tərtibat və vasitələr ŞDN-lər ilə istifadə olunan hər bir quyuda tətbiq edilə bilər və onların müəyyən tətbiq şərtləri olur, konstruktiv cəhətdən onlar mürəkkəb və hazırlanması çətin olur.

Sürtünmə ştanqların qırılma və açılması, ştanq muftalarının dağılmasına, NKB-nin ştanq muftaları ilə sürtünməsindən sıradan çıxmasına və nasos plunjeri ilə silindri arasındakı araboşluğun genişlənməsinə səbəb olur. Şaquli quyuya hesab olunan quyuların əslində heç də şaquli olmadıqları, quyü məhsuludakı mexaniki qarışıqların mövcudluğunu və istifadənin son mərhələsindəki sulaşma faizinin artmasının (yeşilmə lay suyunda neftli müqayisədə daha aktiv gedir) birgə təsi-



Qumun tutulması üçün qurğu:

1 – nasos silindri; 2 – plunjer; 3 – sorucu klapa; 4 – vurucu klapa; 5 – tutucu; 6 – təzyiç diferensiatoru; 7 – ştanq; 8 – nasos-kompressor borusu; 9 – tutucunun kürəcikləri

rindən yeşilmə daha intensiv xarakter alır. Əgər mexaniki hissəciklər plunjer-silindr arasındakı araboşluğunda pərçimlənmirsə, onu sadəcə sürtüb keçirə, nasos işinə davam edir, bu halda nasosun xidmət müddəti artsa da, məhsuldarlığı, dolma və verim əmsalları kəskin şəkildə aşağı düşür.

ŞDN-lərdə plunjer-silindr cütü araboşluğuna iridənəli qumların daxil olmasının qarşısını almaq və ştanqlı nasosun qumdan mühafizəsi üçün qum tutucu qurğu işlənmişdir (şəkil). Qurğu nasos ştanqları üzərində nasosdan yuxarıda quraşdırılmaqla NKB daxilindəki mayədə olan hissəciklərin tutularaq toplanmasına xidmət göstərir. Qurğu iki əsas hissədən ibarətdir: qumun toplanması üçün nəzərdə tutulmuş tutucu və ondan yuxarıda yerləşdirilmiş qum dənəciklərinin sürət və istiqamətini dəyişdirilməsinə xidmət edən diferensiator. Tutucu qurğunun tutucu hissəsinin xarici səthi ilə boruların daxili səthləri arasında əlverişli hərəkəti təmin etmək üçün tutucu hissənin divarlarında 120° dərəcədən bir, üç kürəcik yerləşdirilir.

Tutucu hissənin kürəciklərlə təmin edilməsi quyü gövdəsinin ayrı-ayrı bucaqları çox olan hissələrində NKB divarları ilə tutucu hissənin divarları arasında baş verə biləcək səthlərarası sürtünmə, tutucu hissə divarlarında yerləşdirilmiş kürəciklər sayəsində nəqətli sürtünmə ilə əvəz olunur. Tutucu hissənin kürəciklərlə təmin edilməsi onun NKB daxilində rahat hərəkətini də təmin edir. Yəni işlənmiş qurğu NKB daxilindəki mayədə mexaniki qarışıqların tutulması, toplanması və qurğunun rahat hərəkət etməsinə xidmət göstərir.

Qurğunun iş prinsipi aşağıdakı kimidir: nasos plunjerinin yuxarı hərəkəti zamanı maye sorucu klapandan keçərək nasos silindrinə sürətlə daxil olur. Plunjerin aşağı hərəkəti və sorucu klapanın bağlanması ilə nasos silindridəki maye NKB ilə ştanqlar arasındakı fəzaya daxil olur. Vurucu klapandan borulara keçən maye tutucu ilə NKB arasındakı daralmış fəzadan keçərək diferensiatorla tutucu arasındakı nisbətən böyük fəzaya daxil olur. Kiçik ölçülü fəzadan nisbətən böyük ölçülü fəzaya daxil olan maye və onun tərkibindəki mexaniki qarışıq aşağı təzyiç zonasına düşür və burada sürətini nisbətən itirir. Yəni maye və tərkibindəki mexaniki hissəciklərin sürəti azalır, mexaniki qarışıqların çökməsi üçün əlverişli şərait yaranır. Maye və tərkibindəki qarışıqlar diferensiatorla NKB arasındakı fəzadan keçdikdə iridənəli qum hissəciklərinin diferensiatorla toqquşması baş verir, onlar həm sürətini itirir, həm də istiqamətini dəyişərək tutucu hissəyə doğru yonəlmiş iri-

dənəli qum hissəcikləri çökür və tutucuda toplanır. Diferensiatorun diametri tutucunun diametridən kiçik olduğu üçün onun üzərində toplanan və ona dəyərək istiqamətini dəyişmiş qum dənələri çökür-yü zaman tutucuya tökülür və orada toplanır. Beləliklə, nasos işlədikcə ştanqlar üzərində quraşdırılmış qum tutucu qurğuda iridənəli qumların çökərək toplanması təmin edilir. Nəticədə iridənəli qumlar nasosun plunjer-silindr araboşluğuna düşür və bununla da nasosun xidmət müddəti artır.

Maye tərkibindəki iridənəli qumların toplanması üçün nəzərdə tutulmuş tutucunun sayı və kamerasının hündürlüyü çıxarılan quyü məhsulunu həcmi və onun tərkibindəki iridənəli qumların konsentrasiyasından asılı olaraq dəyişdirilə bilər

(həcm və konsentrasiya artıdıqca bir və ya bir neçə qurğudan istifadə oluna bilər, tutucunun hündürlüyü artırıla bilər və əksinə). Ştanqların on çox əylən hissələrində qurğunun quraşdırılması ştanq kamərlərinin borularla sürtünməsinin qarşısını alması baxımından da əhəmiyyətini artırır.

İşlənmiş qurğu hazırlanaraq Abseronəft NQÇ-linin I sayılı NQÇS-də 1087 və 1049 №-li quyularda işə buraxılmışdır. Qurğunun tətbiqi nəticəsində təmirlərərsə müddət və neft hasilatı artmışdır. Qum və digər mexaniki qarışıqın ŞDN-lərin işinə mənfi təsirinin aradan qaldırılmasına nail olunmuşdur.

Hazırda qurğunun H.Z. Tağıyev ad., Ə.C. Əmirov ad. və Bibiheybətneft NQÇ-lərində geniş tətbiqinə başlanmışdır.

Ədəbiyyat siyahısı

1. Сьюмен Д. Справочник по контролю и борьбе с неспекропроявленными в скважинах. – М.: Недра, 1987, 218 с.
2. Адоин А.Н. Добыча нефти штанговыми насосами. – М.: Недра, 1979, 278 с.
3. Багиров М.К., Кязимов Ш.П. и др. Добыча нефти скважинными штанговыми насосами. – Баку, 2001, 344 с.
4. Власов В.В. Влияние песка на производительность штангового насоса и образование песчаных пробок в скважинах при откачке многокомпонентной жидкости // Тез. докл. 54-й науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Уфа: УГНТУ, 2003, с. 207.
5. Бабаяев Б.М., Рустамов Э.М., Степанова И.С. Исследование утечки в зазоре пары плунжер-цилиндр скважинного штангового насоса // Азербайджанское нефтяное хозяйство, 1980, № 12, с. 24-28.
6. Камалетдинов Р.С., Лазарев А.В. Обзор существующих методов борьбы с мекхпримесями // Инженерная практика, 2010, № 2, с. 6-13.

References

1. S'yumen D. Spravochnik po kontrolyu i bor'be s nespekoprojavleniyami v skvazhinakh. – M.: Nedra, 1987, 218 s.
2. Adonin A.N. Dobycha nefli shtangovymi nasosami. – M.: Nedra, 1979, 278 s.
3. Bagirov M.K., Kyzatimov Sh.P. i dr. Dobycha nefli skvazhinnyimi shtangovymi nasosami. – Baku, 2001, 344 s.
4. Vlasov V.V. Vliyaniye peska na proizvoditel'nost' shtangovogo nasosa i obrazovaniye peschanykh probok v skvazhinakh pri otkachke mnogokomponentnoy zhidkosti // Tez. dokl. 54-y nauchn.-tekh. konf. studentov, aspirantov i molodykh uchyonnykh. – Ufa: UGNTU, 2003, s. 207.
5. Babayev B.M., Rustamov E.M., Stepanova I.S. Issledovaniye utechki v zazore pary plunzher-tsilindr skvazhinnoy shtangovogo nasosa // Azerbaidzhanskoye neflyanoye khozaystvo, 1980, No 12, s. 24-28.
6. Kamal'dinov R.S., Lazarev A.B. Obzor sushchestvuyushchikh metodov bor'by s mekhprimesyami // Inzhenernaya praktika, 2010, No 2, s. 6-13.