

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД ДЛЯ ЗАЩИТЫ ШТАНГОВЫХ
ГЛУБИННЫХ НАСОСОВ В ПЕСКОПРОЯВЛЯЮЩИХСЯ СКВАЖИНАХЛ. Г. Гаджикеримова*, Е. Ш. Азимова
НИПИ «Нефтегаз», SOCAR, Баку, Азербайджан

An innovative approach to protect sucker rod pumps in sandy wells

L. G. Hajikarimova*, E. Sh. Azimova

«OilGasScientificResearchProject» Institute, SOCAR, Baku, Azerbaijan

ABSTRACT

The oil fields of Azerbaijan are composed mainly of weakly cemented and loose rocks. Practice shows that, as a result of the destruction of natural cementing material in the process of development, testing and operation of wells, solid mechanical particles are moved from the reservoir. During the operation of wells with weakly cemented rocks, under the action of filtration forces, as a result of the movement of fluid from the formation into the well and the stress state of the bottomhole zone of the well, the rock skeleton of the productive formation is destroyed. The flow of fluid from the bottomhole zone is accompanied by the presence of mechanical particles.

Mechanical impurities create big problems in the operation of down hole equipment, including the operation of sucker rod pumps. Mechanical impurities prematurely disable the main parts of the pump. Large sand particles enter the gap between the plunger and the cylinder. Grains of sand falling into the gap between the plunger and the cylinder either jam the plunger in the cylinder or increase the gap, resulting in increased fluid leakage from the pump. To prevent sand from entering the gap, a sand-catching device has been developed. The device is being introduced into Azneft Oil and Gas Production Department. As a result of the implementation, additional oil production was obtained.

KEYWORDS:

Oil fields;
Well;
Downhole rod pumps;
Sanding;
Leakage;
Plunger sticking;
Cylinder;
Sand catcher.

*e-mail: lpko@mail.ru<https://doi.org/10.53404/Sci.Petro.20230100041>

Нефтяные месторождения Азербайджана сложены в основном из слабоцементированных и рыхлых пород. Практика показывает что, в результате разрушения природного цементирующего материала в процессе освоения, испытания и эксплуатации скважин твердые механические частицы выносятся из пласта. При эксплуатации скважин с слабоцементированными породами под действием фильтрационных сил, в результате движения жидкости из пласта в скважину и напряженного состояния призабойной зоны скважины происходит разрушение скелета пород продуктивного пласта. Поступления жидкости из призабойной зоны сопровождается наличием механических частиц. Механические примеси оказывают вредное влияние на внутрискважинное оборудование и преждевременно выводят его из строя.

В нефтяных месторождениях находящихся на последнем этапе разработки широко распространены глубинные штанговые насосы. На этом этапе эксплуатации скважинная продукция обводнена и наблюдается высокая интенсивность пескопроявления. Механические примеси и песок отрицательно влияют на работу штанговых насосов.

Основными узлами штанговых глубинных насо-

сов являются пара плунжер-цилиндр и установленные на их корпусе нагнетательный и всасывающий клапаны. Надежная работа этих важных узлов обеспечивает работу всего насосного оборудования.

Причиной износа этих узлов является присутствие в добываемой жидкости песка. Существуют многочисленные методы борьбы с вредным влиянием песка, которые обеспечивают вынос песка на поверхность, предотвращают поступления его в насос, сепарируют песок у приема насоса и т.д.

Известно что, песок, попадая в зазор между плунжером и цилиндром, приводит к заклиниванию плунжера в цилиндре, отрицательно влияет на работу штанговых глубинных насосов и скважины, приводя к износу деталей. Это приводит к трудоёмкому и дорогостоящему ремонту. Причём после спуска насоса и пуска скважины в работу не исключается вероятность повторного выхода насоса из строя, то есть, нецелесообразна эксплуатация подобных скважин без защитных устройств. Надо отметить что, в результате истирания, насос, хоть и с низким КПД, но продолжает работать не останавливаясь, в то время как при прихвате плунжера в цилиндре насос перестаёт работать, прекращается подача и скважина останавливается.

Предлагается в борьбе с вредным влиянием песка новый подход-преотращения поступления мехпримесей в зазор между плунжером и цилиндром. Считается целесообразным защита пары плунжер-цилиндр с верху, внутри насосно-компрессорных труб. С этой целью разработана защитное устройство предохраняющая поступления песка в зазор пары плунжер цилиндр (рис. 1).

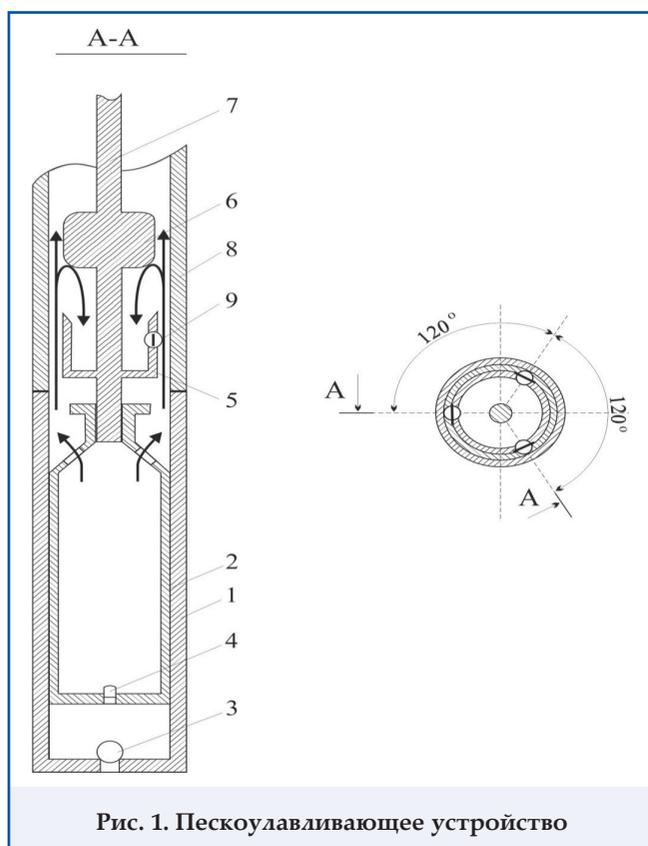


Рис. 1. Пескоулавливающее устройство

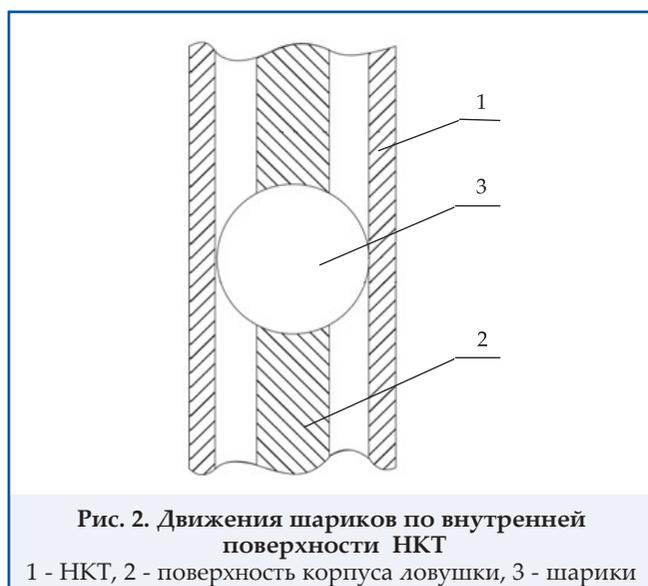


Рис. 2. Движения шариков по внутренней поверхности НКТ

1 - НКТ, 2 - поверхность корпуса ловушки, 3 - шарики

Защитное устройство для улавливания песка в нефтяной скважине, устанавливается на штанговой подвеске, выше глубинного насоса. Устройство состоит из двух основных узлов-дифференциатора и ловушки. Дифференциатор давления, находится выше ловушки, а ловушка для песка обеспечена тремя шариками.

Как было отмечено устройство для улавливания песка в нефтяной скважине состоит из ловушки и дифференциатора давления, которая устанавливается на штангах и движется по насосно-компрессорным трубам. Ловушка 5 представляет собой отрезок трубы, наружный диаметр которой меньше внутреннего диаметра колонны НКТ. На ловушке 5 установлена изготовленные в сферической форме три шарика 9. Выше ловушки 5 на штанговой подвеске 7 установлен дифференциатор давления 6.

В колонне НКТ 8, на штангах 7 устанавливается насос, который состоит из цилиндра 1, плунжера 2, всасывающего 3 и нагнетательного 4 клапана. Пескоулавливающее устройство устанавливается в штанговой подвеске 7 выше насоса. При движении штанг ловушка устройства перекачивается по внутренней поверхности НКТ с помощью шариков. Шарики установлены друг от друга на равном расстоянии, что дает ловушке и штангам возможность для правильной центровки. Обеспечение ловушки шариками создает благоприятные условия для свободного движения ее по поверхности труб. Благодаря шарикам устраняется трение между внутренней поверхностью НКТ и наружной поверхностью ловушки, которая заменяется точкой соприкосновения шарика с поверхностью НКТ (рис. 2). Трение скольжения между поверхностями заменяется трением перекачивания между НКТ и шариком. При каждом соприкосновении трение происходит между разными точками шарика и внутренней площадью НКТ. Это приводит к уменьшению значения трения между этими деталями, обеспечивается плавное движение ловушки на НКТ. Благодаря шарикам в искривленных местах ствола скважины обеспечивается плавное движение устройства и штанг, обеспечивается правильная центровка штанг внутри труб. В пространстве между дифференциатором и ловушкой создается зона пониженного давления, и для жидкости с механическими примесями в этой зоне создается благоприятные условия для осаждения частиц.

На основе разработанного устройства был изготовлен опытный образец. Для внедрения изготовленного устройства был выбран объект испытания - пескопроявляющая скважина НГДУ имени А. Д. Амирова (SOCAR, Азербайджан). Эксплуатационные скважины данного НГДУ характеризуют-

ся интенсивным пескопроявлением, что сопровождается выносом большого объема песка совместно с добываемой продукцией. Результаты внедрения оправдали ожидаемый результат. В результате внедрения дебит нефти и межремонтный период скважины увеличился почти в 2 раза. Устройства успешно продолжается внедряются в промыслах НГДУ ПО «Азнефть» (табл.).

В 2021-году устройства внедрялась в 13-и скважинах НГДУ Абшероннефть, им. А. Амирова, Биби-Эйбатнефть и им. Г. З. Тагиева. В результате внедрения по итогам 11 месяцев дополнительно было добыто 144.7 тон нефти.

Интенсивность пескопроявления в эксплуатационных скважинах приводит к поступлению крупных кварцевых частиц в приём насоса и износу её деталей, заклиниванию плунжера в цилиндре. Тем самым ускоряется процесс выхода из строя насоса, что в конечном итоге сопровождается дополнительными расходами. Учитывая, что большинство месторождений Азербайджана сложенных слабосцементированными и рыхлыми

Результаты внедрения		Таблица
Название, НГДУ	Номера скважин	Дополнительная добыча нефти по итогам 11 месяцев
Абшероннефть	1170, 1172	5.7 т
Им. А. Амирова	1179, 1171	8.0 т
Биби-Эйбатнефть	1211, 3388, 3707	11.0 т
Им. Г. З. Тагиева	1537, 1331, 1316, 1271, 1372, 1507	120.0 т

породами, находятся на поздней стадии разработки, можно предположить увеличение интенсивности данного процесса.

Предлагается внедрение устройства в штангово-глубинно-насосных скважинах с искривленным стволом, интенсивным пескопроявлениями в местах соприкосновения штанг с НКТ. Благодаря устройству можно достичь предотвращения попадания песка в зазор между плунжером и цилиндром и обеспечить правильную центровку штанг внутри НКТ.

Литература

1. Хавкин, А. Я., Сорокин, А. Б. (2007). Устройство для отделения песка от пластового флюида в скважине при ее эксплуатации. Патент РФ 2232881.
2. Эфендиев, И. Ю., Гусейнов, О. Х., Ширинов, Ш. Г., Мовламов, Ш. С. (1990). Фильтр скважинный самоочищающейся ФСМК- АзНИПИ АНХ, 7, 40-43.
3. Шарифуллин, А. М. (2012). Устройство для улавливания песка в нефтяной скважине. Патент РФ 2468196.

References

1. Khavkin, A. Ya., Sorokin, A. B. (2007). Apparatus for separating of sand from deposit fluid in producing well. Patent RF 2232881.
2. Efendiyev, I. Yu., Guseynov, O. Kh., Shirinov, Sh. G., Movlamov, Sh. S. (1990). Fil'tr skvazhinnyy samoochishchayushcheyasya FSMK- AzNIPI ANKH, 7, 40-43.
3. Sharifullin, A. M. (2012). Sand catcher in oil well. Patent RF 2468196.

Инновационный подход для защиты штанговых глубинных насосов в пескопроявляющихся скважинах

Л. Г. Гаджикеримова, Е. Ш. Азимова
НИПИ «Нефтегаз», SOCAR, Баку, Азербайджан

Реферат

Нефтяные месторождения Азербайджана сложены в основном из слабоцементированных и рыхлых пород. Практика показывает что, в результате разрушения природного цементирующего материала в процессе освоения, испытания и эксплуатации скважин твердые механические частицы выносятся из пласта. При эксплуатации скважин с слабоцементированными породами под действием фильтрационных сил, в результате движения жидкости из пласта в скважину и напряженного состояния призабойной зоны скважины происходит разрушение скелета пород продуктивного пласта. Поступления жидкости из призабойной зоны сопровождается наличием механических частиц.

Механические примеси создают большие проблемы в работе внутрискважинных оборудований и в том числе в работе штангово-глубинных насосов. Механические примеси преждевременно выводят из строя основные части насоса. Крупные частицы песка попадают в зазор между плунжером и цилиндром. Попадавшие в зазор между плунжером и цилиндром крупинки песка или заклинивают плунжер в цилиндре или же увеличивают зазор в результате чего увеличивается утечка жидкости из насоса. Для предотвращения попадания песка в зазор разработана пескоулавливающая устройство. Устройство внедряется в НГДУ Азнефти. В результате внедрения было получено дополнительное добыча нефти.

Ключевые слова: нефтяные месторождения; скважина; глубинные штанговые насосы; пескопроявление; утечка; прихват плунжера; цилиндр; пескоулавливающее устройство.

Qum təzahürlü quyularda ştanqlı dərinlik nasoslarının mühafizəsi üçün innovativ yanaşma

L. Q. Hacıkarimova, E.Ş.Əzimova
«Neftqazəlmütədiqatlayihə» İnstitutu, SOCAR, Bakı, Azərbaycan

Xülasə

Azərbaycanın neft yataqları əsasən zəif zəmlənmiş və yumşaq süxurlardan təşkil olunmuşlar. Təcrübə göstərir ki, təbii sementləyici materialın dağıması nəticəsində mənimsəmə, sınaq və istismar prosesi zamanı bərk mexaniki hissəciklər laydan çıxarılır. Zəif sementlənmiş süxurlu quyuların istismarı zamanı süzülmə qüvvələrinin təsirindən laydan quyuya mayenin hərəkəti nəticəsində və quyudibi ətrafı zonanın gərgin vəziyyətindən asılı olaraq məhsuldar layın süxurlarının dağılması baş verir. Quyuya mayenin daxil olması mexaniki qarışıqlarla müşayiət olunur.

Mexaniki qarışıqlar quyudaxili avadanlığın işində böyük problemlər yaradır, o cümlədən də ştanqlı dərinlik nasoslarının. Mexanik qarışıqlar nasosun əsas hissələrini vaxtından əvvəl sıradan çıxarır. İri qum dənələri plunjerlə silindr arasındakı araboşluğuna düşür. Plunjerlə silindr arasındakı araboşluğuna düşmüş qum dənələri ya plunjeri silindirdə pərçimləyir, ya da araboşluğunu genişləndirərək, bunun nəticəsində də nasosdan sızan mayenin miqdarı artır. Araboşluğuna qumun düşməsinin qarşısını almaq üçün qum tutucu qurğu işlənmişdir. Qurğu «Azneft» İB-nin qum təzahürlü ştanqlı dərinlik nasoslarında tətbiq edilir. Tətbiq nəticəsində əlavə neft hasil edilmişdir.

Açar sözlər: neft yataqları; quyuy; ştanqlı dərinlik nasosları; qum təzahürü; sızma; plunjerin pərçimlənməsi; silindr; qum tutucu qurğu.