



ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕСКОПРОЯВЛЯЮЩИХ СКВАЖИН

Л.Г.Гаджикеримова

НИПИ «Нефтегаз», SOCAR, Баку, Азербайджан

Improvement of Operating Characteristics of Sand Wells

L.G.Hajikerimova

«OilGasScientificResearchProject» Institute, SOCAR, Baku, Azerbaijan

Abstract

Disintegrated rocks create complications during excavation of wells. Preventing the drainage zone from collapsing and entering the sand well a special filter for propant wash detergents. The device allows the propante to be tightly placed behind the filter and, if necessary, the propane is washed and removed. The rigs are designed to prevent sand from falling into the plunger cylinder. The unit facilitates the capture and accumulation of large sand grains within the pump-compressor tubing. The pump is designed to prevent fluid leakage from the plunger cylinder. As a result, we remove the possibility that both the fluid leakage and the plunger splinter in the cylinder from the plunger cylinder.

Keywords:

Propant;
Well;
Bottom-zone;
Filter;
Crossover;
Plunger-cylinder;
Pump;
Leakage.

© 2020 «OilGasScientificResearchProject» Institute. All rights reserved.

Углеводородные месторождения Азербайджана сложены слабоцементированными и рыхлыми породами, поэтому характеризуются интенсивным пескопроявлением. Нарушение структуры пород пласта и некоторые эксплуатационные факторы обостряют интенсивность пескопроявления [1-4]. В результате выноса частиц породы в призабойной зоне скважины образуются каверны большого радиуса и возникает опасность ствола скважины. Несмотря на различия в интенсивности выноса песка опасность разрушения для ствола скважин является неизбежным процессом. Кроме этого, в процессе подъема механических примесей с продукцией скважин происходит вывод из строя внутрискважинного и устьевого оборудования. Для ликвидации этих проблем наиболее приемлемым решением является установка пропантных фильтров. Намыв пропанта создает оптимальную преграду для поступления механических примесей во внутрь фильтра. Создание уплотненного слоя пропанта за фильтром является основным фактором, обеспечивающим качественный процесс фильтрации и задержания песка. Для создания уплотненного слоя пропанта за фильтром разработано намывное устройство специальной конструкции (рис.1).

Намывное устройство обеспечено двумя узлами. Первый узел – корпус устройства, второй узел – разделяющий поток жидкости. После сборки каждого узла, узел разделяющий поток жидкости устанавливается внутри корпуса. Устройство состоит: специальный переводник 1; переводники 2, 28; воронка 3; браслеты 4, 12, 23, 27; опорное кольцо 5; храповик 6; корпус пакера 8; сжимающие пластины 10; уплътняющие резиновые втулки 9; патрубок 11; рубашка 13; уплътняющее резиновое кольцо 14; разделитель потока 15; шары 16, 19; защитное покрытие 17; седла 18, 20; подвесное кольцо 21; подъемная труба для жидкости 22; патрубок соединяющий фильтр с намывным устройством 24; плоский клапан 26; укрепляющий винт 25; насосно-компрессорные трубы (НКТ) 29 и направляющий винт 30.

Принцип работы устройства заключается в следующем. В скважину на НКТ перед эксплуатационным объектом, в соответствии с высотой продуктивного пласта, спускается фильтр закрепленный на намывном устройстве, обеспечивающий связь с соединительным узлом. Под весом НКТ срезаются опорные винты и воронка с левой резьбой, ниппель и рубашка двигаются вниз. Под весом труб сжимающие кольца расширяют манжеты пакера и прикрепляют к эксплуатационной колонне, при этом герметично разделяют фильтровую часть от верхней части эксплуатационной колонны. Освобожденный от веса

E-mail: lala.qadjikerimova@mail.ru
<http://dx.doi.org/10.5510/OGP20200100421>

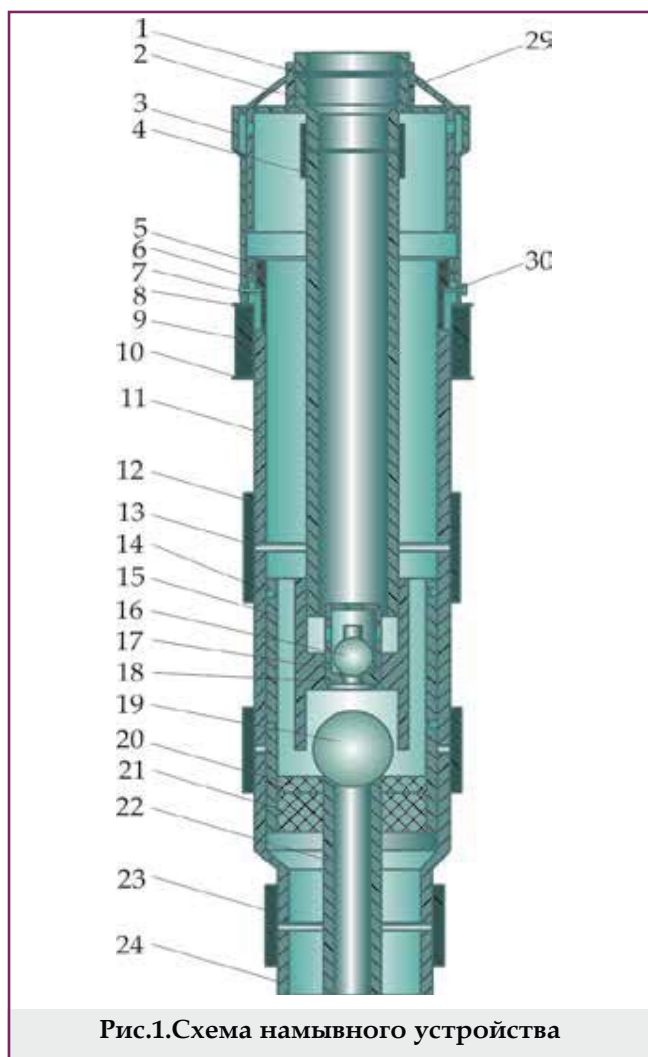


Рис.1.Схема намывного устройства

труб пакер в сжимающем состоянии удерживает храповик. После герметичной сборки устья скважины через цементировочную головку производится процесс намыва пропанта в зону за фильтром и создается циркуляция. Нагнетаемая через НКТ жидкость пройдя через разделительные трубы и отверстия кроссовера поднимает резиновый клапан, в результате чего жидкость поступает под пакер и площадь за фильтром. Жидкость пройдя через щели фильтра поступает во внутрь фильтра и двигаясь в подъемных трубах вверх поднимает шарик и через внутренние отверстия кроссовера, затем через отверстия левой резьбовой воронки над пакером поднимается по затрубному пространству на поверхность. С образованием пропантной набивки за фильтром давление нагнетания тоже увеличивается. После полной набивки пропанта за фильтром давление резко увеличивается. Резкий подъем давления указывает на завершение процесса набивки пропанта. Нагнетанием чистой воды через затрубное пространство производится очищение труб от оставшегося пропанта. При этом чистая вода, нагнетаемая из затрубного пространства, пройдя через отверстия воронки левой резьбы, двигается вниз и через внутренние каналы кроссовера при посадке шарика на седло, под давлением шарик поднимается и жидкость

двигаясь по трубам поднимает вверх оставшуюся внутри НКТ пропантно-жидкостную смесь и очищается до чистой воды.

Преимущество данного фильтра заключается в том, что если по какой-либо причине произойдет неполадка, поднимается комплексное оборудование, выясняется причина. В существующих фильтрах в таких ситуациях невозможен подъем комплексного оборудования. Как правило в таких ситуациях пропантная набивка крепко сжимает фильтр, из-за чего возникает необходимость по секционному подъема фильтра на поверхность. В фильтрах с особой конструкцией с помощью связующего узла создается связь между внутренней частью фильтра и зафильтровой зоной. В этих фильтрах производится очистка зафильтровой зоны от пропанта. После полного очищения пропанта комплексное оборудование извлекается из скважины. Связывающийся узел состоит из корпуса и химически активных металлических пробок. Связующий узел устанавливается между секциями фильтра и под фильтром. При необходимости поднятия комплексного оборудования внутренняя часть фильтра промывается и в скважину в расчетном количестве закачивается раствор хлорной кислоты (HCl). Через 7-8 часов металлические пробки растворяются в кислоте. Между внутренней полостью труб и зафильтровой зоной создается связь. Пакер приводится в исходное положение. С помощью промывочной жидкости пропант и смешанный с ним пластовый песок поднимаются на поверхность. После промывки пропанта с помощью трубного ловителя комплексное оборудование поднимается без всякой помехи.

Внедрение пропанта намывного устройства проводилось на скважине №133 НГДУ им. Г.З.Тагиева, месторождения «Бузовна-Маштаги». После установки в скважине пропантного фильтра межремонтный период (МРП) скважины увеличился в 2.5-3.0 раза и дополнительно было добыто 240 т нефти.

Эксплуатация нефтяных скважин штанговыми глубинными насосами является одним из основных способов механизированной добычи нефти на поздней стадии эксплуатации скважин. На этой стадии в скважинах происходит понижение пластового давления, обводненность и концентрация механических примесей в составе добываемой продукции увеличивается [5-9].

Одним из основных частей штанговых глубинных насосов является пара плунжер-цилиндр. Механические частицы, находящиеся в добываемой жидкости, выводят из строя рабочие части насоса, в основном его плунжерно-цилиндрную пару, увеличивают зазор между ними, приводят к утечке и снижению производительности насоса.

При подъеме продукции песок совместно с жидкостью поступает в прием насоса, а оттуда через нагнетательный клапан во внутрь НКТ. Здесь крупные частицы песка осаждаются и соби-

раются над цилиндром насоса, откуда попадают в зазор между парой плунжер-цилиндр. Попадая в зазор, частицы песка или заклинивают плунжер в цилиндре или истирают эти части насоса. В зависимости от степени износа этих частиц с течением времени увеличивается утечка жидкости через зазор пары цилиндр-плунжер.

Для предотвращения попадания крупных частиц песка в зазор между плунжером и цилиндром разработаны устройства для улавливания песка в НКТ и новый штанговый насос предотвращающий утечку через зазор пары плунжер-цилиндр.

Устройство для улавливания песка (рис.2) устанавливается на штанговой подвеске выше глубинного насоса. Устройство включает ловушку для песка и дифференциатор давления, установленный выше ловушки. Ловушка для песка снабжена тремя роликами, установленными каждая через 120° друг от друга.

Ловушка устройства установленная на штанговой подвеске выше насоса при ходе движения балансирующей головки станка-качалки вверх и вниз с помощью роликов перекачивается на внутренней поверхности НКТ соответственно. Ролики установленные на стенке ловушки устраняют возможность истирания стенки ловушки и внутренней поверхности НКТ, а это препятству-

ет образованию трения между поверхностями, создается контактное соприкосновение, точечное трение между роликами и внутренней поверхностью НКТ. Вероятность каждого соприкосновения приводит к контакту между разными точками роликов и внутренней поверхностью НКТ. Вследствии чего уменьшается трение между ловушкой и внутренней поверхностью НКТ, обеспечивающее плавное движение устройства.

При движении балансирующей головки вверх и вниз в искривленных местах ствола скважины между штангой и НКТ происходят нежелательные мгновенные соприкосновения. Установка предложенного устройства устраняет возможность этих мгновенных соприкосновений. Установленная на колонне штанг ловушка устройства даёт возможность правильной центровки колонны штанг внутри НКТ, и это способствует устранению мгновенных соприкосновений труб и штанг в искривленных местах ствола скважины.

Процесс улавливания песка происходит следующим образом. Между дифференциатором и ловушкой создается зона пониженного давления, скважинная продукция проходя через узкое пространство между ловушкой и НКТ попадает в более широкое пространство между дифференциатором давления и ловушкой. Вследствие этого добываемая жидкость устремляется в зону пониженного давления, где крупные частицы песка теряют скорость и сталкиваясь с дифференциатором меняют свое направление и осаждаются в ловушке.

В процессе работы насоса на ловушке накапливаются крупные частицы песка и при каждом очередном ремонте скважины устройство, поднятое вместе со штангами, очищается от кварцевого песка, производится технический осмотр устройства, после чего, в зависимости от технического состояния оборудования, оно повторно спускается в скважину.

Устройство для улавливания песка прошло успешное испытание в промысловых условиях. На данный момент внедрение устройства продолжается в пескопроявляющих скважинах НГДУ им. А.Д.Амирова, «Абшероннефть» и «Биби-Эйбатнефть».

Проблема утечки при эксплуатации штанговых глубинных насосов (в основном зазоре между парой цилиндра и плунжера) всегда актуальна. Утечка жидкости через зазор оказывает большое влияние на коэффициент подачи штангового насоса. В зависимости от глубины скважины, подвески насоса, фазового состава и вязкости добываемой продукции, а также от перепада давления над и под плунжером, от величины зазора между парой плунжер-цилиндра и т.д., объем утечки жидкости меняется в широких пределах. С увеличением глубины скважины, подвески насоса, перепада давления над и под плунжером, зазора и фазового состава добываемой жидкости утечка увеличивается. Наоборот, с увеличением

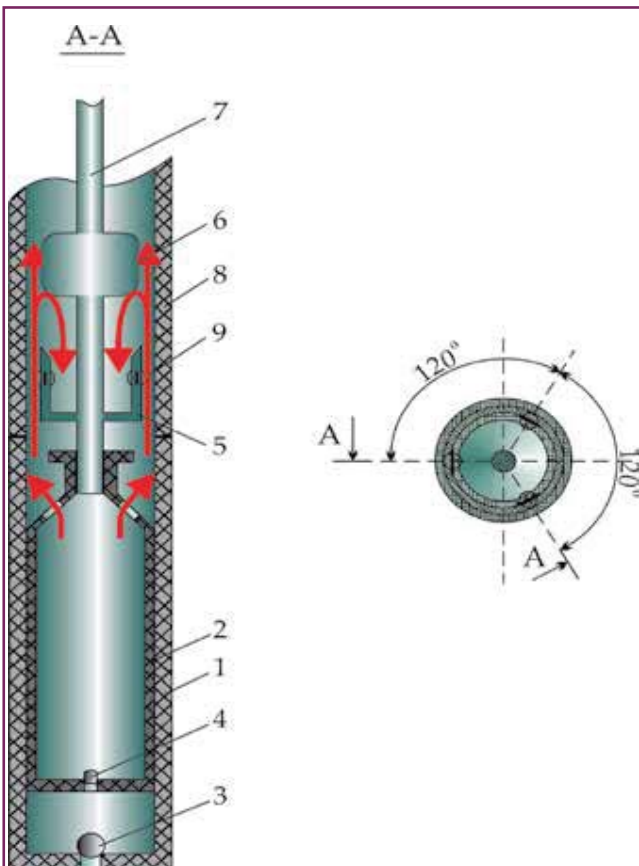


Рис.2. Устройство для улавливания песка

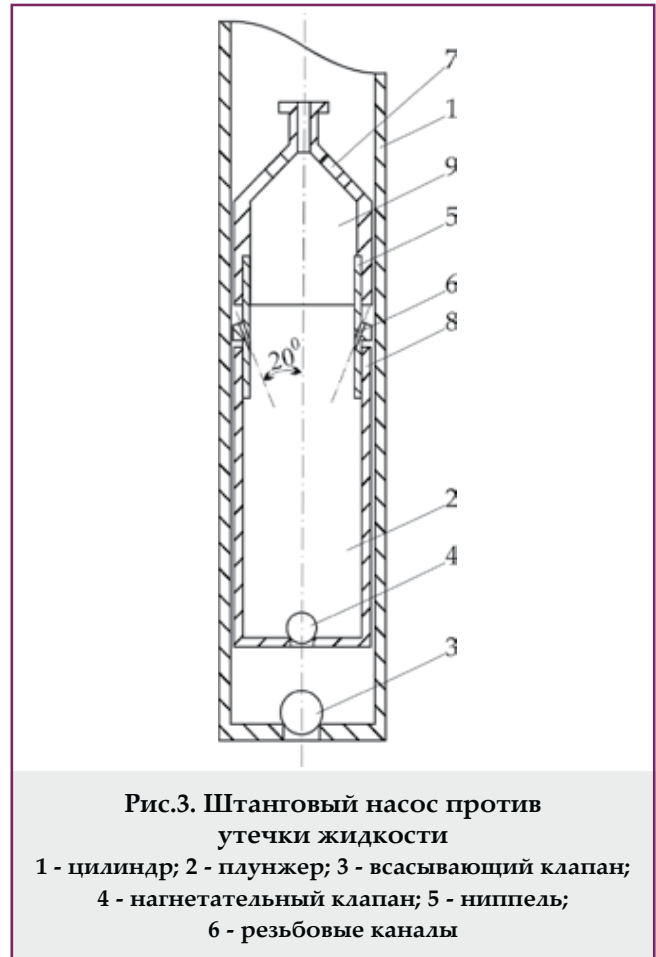
- 1 - цилиндр насоса; 2 - плунжер насоса;
3 - всасывающий клапан; 4 - нагнетательный клапан;
5 - ловушка; 6 - дифференциатор давления;
7 - насосные штанги; 8 - НКТ; 9 - ролики

вязкости добываемой жидкости утечка в зазоре уменьшается. Для предотвращения утечки жидкости в зазоре проведены многочисленные работы и конструктивные изменения [10,11]. Несмотря на это, проблема утечки жидкости через зазор между парой цилиндра и плунжера остается до конца недоработанной.

Поэтому разработка и внедрение более эффективных и простых методов борьбы с этим вредным явлением представляет как большое научное, так и практическое и экономическое значение.

Для устранения проблемы разработано легко выполнимое простое решение уменьшения утечки через зазор между цилиндром и плунжером: открыть наклонные боковые с винтовыми нарезками отверстия в плунжере насоса (рис.3). В таком случае при эксплуатации скважин часть продукции выдавливается через эти отверстия в зазор против потока утечки. Это воспрепятствует движению потока жидкости в зазоре между плунжером и цилиндром в зоне сверху от этих отверстий. Для закручивания жидкости, проходящей через отверстия, на поверхности отверстий нарезаются винтовые линии. В зависимости от глубины скважины, реологических свойств жидкости и категории выпускаемого насоса угол наклона отверстий принимается не более 20° . В неглубоких скважинах отверстия открываются на теле плунжера, а в глубоких скважинах для сохранения прочности тела плунжера отверстия открываются не на теле, а на ниппеле, установленном над плунжером.

Закручивание скважинной продукции, состоящей из нефти, воды способствует образованию устойчивой эмульсии, вследствие чего повышается её вязкость. Вязкость получаемой эмульсии в несколько раз выше, чем вязкость добываемой



продукции, это способствует уменьшению утечки жидкости в зоне зазора ниже отверстий.

Применение этих разработок приведет к улучшению эксплуатационных показателей пескопроявляющих скважин, увеличению МРП и снижению экономических затрат.

Выводы

1. Внедрением намывного устройства в скважинах с сильным пескопроявлением можно добиться ограничения концентрации механических примесей в скважинной продукции и ликвидации осложнений связанных с пескопроявлением.
2. Применением устройства для улавливания песка в пескопроявляющихся штанговых глубинных насосах можно достичь ликвидации заклинивания и увеличения зазора между плунжером и цилиндром, а также увеличения срока службы насоса.
3. Широкое внедрение штангового насоса против утечки можно применять в пескопроявляющихся скважинах для предотвращения попадания механических примесей в зазор между плунжером-цилиндром, а также в скважинах с сильной утечкой против потери жидкости насоса через зазор.

Литература

1. İsmayilov, F. S., Əfəndiyev, İ. Y. (2014). Quyu süzgecləri və onların tətbiqi texnologiyası. *Baki: NQETL Institutu, SOCAR.*
2. Сулейманов, Б.А. (2011). Промывка песчаной пробки газированными жидкостями. *SOCAR Proceedings, 1, 30-36.*
3. Məlik-Aslanov, L. S, Abbasov, Ç. İ. (1966). Laydan qum çıxması və quyularda tıxac əmələ gəlməsi ilə mübarizə. *Baki: Azərnaşr.*
4. Шашкин, М.А. (2010). Применяемые в ТПП «Лангепаснефтегаз» методы защиты для снижения негативного влияния механических примесей на работу ГНО. *Инженерная практика, 2, 26-30.*
5. Адонин, А.Н. (1979). Добыча нефти штанговыми насосами. *Москва: Недра.*
6. Багиров, М. К., Кязимов, Ш. П. (2001). Добыча нефти скважинными штанговыми насосами. *Баку: Институт «Научных Исследований», SOCAR.*
7. Газаров, А.Г., Эпштейн, А.Р., Пчелинцев, Ю.В. (2002). Особенности эксплуатации установок СШН в скважинах с осложненными геолого-техническими условиями. *Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности, 11, 5-7.*
8. Захаров, Б.С. (2006). Поршневые и плунжерные насосы для добычи нефти, сборник статей и патентов. *Москва: ОАО «ВНИИОЭНГ».*
9. Власов, В.В., Ишмурзин, А.А. (2003). Эффективность применения стандартного штангового насоса в процессах откачки многокомпонентной жидкости. *Нефтегазовое дело, 2, 1-7.*
10. Власов, В.В. (2004). Повышение работоспособности штанговых скважинных насосных установок путем компоновки колонны штанг усовершенствованными нагнетателями жидкости. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. *Уфа: УГНТУ.*
11. Пяльченков, Д.В. (2016). Исследование влияния параметров добывающих скважин на отказы штанговых насосных установок. *Интернет-журнал «Наукоедение», 8(2), 1-10.*

References

1. Ismayilov, F.S., Efendiyev, I.Y. (2014). Quyu suzgecleri ve onların tetbiqi texnologiyasi. *Baki: NQETL Institutu, SOCAR.*
2. Suleimanov, B. A. (2011). Sand plug washing with gassy fluids. *SOCAR Proceedings, 1, 30-36.*
3. Melik-Aslanov, L.S, Abbasov, Ch.I. (1966). Laydan qum chixmasi ve quyularda tixac emele gelmesi ile مبارize. *Baki: Azerneshr.*
4. Shashkin, M.A. (2010). Primenyaemye v TPP «Langepasneftegaz» metody zashchity dlya snizheniya negativnogo vliyaniya mekhanicheskikh primesej na rabotu GNO. *Inzhenernaya praktika, 2, 26-30.*
5. Adonin, A.N. (1979). Oil production sucker rod pumps. *Moscow: Nedra.*
6. Bagirov, M. K., Kyazimov, Sh. P. (2001). Dobycha nefti skvazhinnyimi shtangovymi nasosami. *Baku: Institut «Nauchnyh Issledovaniy», SOCAR.*
7. Gazarov, A.G., Epshtejn, A.R., Pchelincev, Yu.V. (2002). Osobennosti ekspluatatsii ustanovok SSHN v skvazhinah s oslozhnennymi geologo-tekhnicheskimi usloviyami. *Avtomatizatsiya, telemekhanizatsiya i svyaz' v neftyanoy promyshlennosti, 11, 5-7.*
8. Zaharov, B.S. (2006). Porshnevye i plunzhernye nasosy dlya dobychi nefti, sbornik statej i patentov. *Moskva: OAO «VNIIOENG».*
9. Vlasov, V.V., Ishmurzin, A.A. (2003). Effektivnost' primeneniya standartnogo shtangovogo nasosa v processah otkachki mnogokomponentnoj zhidkosti. *Neftegazovoe delo, 2, 1-7.*
10. Vlasov, V.V. (2004). Povyshenie rabotosposobnosti shtangovyh skvazhinnyh nasosnyh ustanovok putem komponovki kolonny shtang usovershenstvovannymi nagnetatelyami zhidkosti. Avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk. *Ufa: UGNTU.*
11. Pyalchenkov, D.V. Investigation of the effect of producing wells parameters on waivers rod pumping units. *Internet-journal «Naukovedeniye», 8(2), 1-10.*

Повышение эксплуатационных показателей пескопроявляющих скважин

А.Г.Гаджикеримова

НИПИ «Нефтегаз», SOCAR, Баку, Азербайджан

Реферат

В процессе эксплуатации скважин разрушенные частицы породы создают проблемы. Для предотвращения разрушения призабойной зоны скважины и поступления песка в забой разработано намывное устройство со специальным фильтром. Устройство дает возможность создания уплотненного слоя проппанта за фильтром и при необходимости возможность поднятия его после промывки проппанта. В штанговых глубинных насосах для предотвращения попадания крупных частиц песка в зазор между плунжером и цилиндром разработано устройство для улавливания песка. Устройство дает возможность для улавливания и сбора крупных частиц песка в жидкости, находящейся в НКТ. Для предотвращения утечки жидкости через зазор плунжер-цилиндр разработан насос. В результате, устраняется возможность вероятности и утечки через зазор и заклинивание пары плунжер-цилиндр.

Ключевые слова: проппант; скважина; забой; фильтр; кроссовер; плунжер-цилиндр; насос; утечка.

Qum təzahürlü quyuların istismar göstəricilərinin yüksəldilməsi

L.Q.Hacıkerimova

«Neftqazəmitədqıqatlayihə» İnstitutu, SOCAR, Bakı, Azərbaycan

Xülasə

Dağılmış süxur hissəcikləri quyunun istismarı zamanı mürəkkəbləşmə yaradır. Quyudibi zonanın dağılmasının və qumun quyudibinə daxil olmasının qarşısını almaq üçün xüsusi süzgəcli propant yuyucu qurğu işlənmişdir. Qurğu propantın süzgəc arxasında sıx yerləşdirilməsinə və lazım gəldikdə propantın yuyularaq süzgəcin qaldırılmasına imkan verir. Ştanqlı nasoslarda qumun plunjer-silindr arasına düşməsinin qarşısını almaq üçün qurğu işlənmişdir. Qurğu NKB daxilindəki mayədə olan iri qum dənələrinin tutulub yığılmasına şərait yaradır. Plunjer-silindr araboşluğundan maye sızmasının qarşısını almaq üçün nasos işlənmişdir. Nəticədə plunjer silindr araboşluğundan həm maye sızmasının həm plunjerin silindrdə pərçimlənməsi ehtimalını aradan qaldırmış olur.

Açar sözlər: propant; quyuy; quyudibi; süzgəc; krossover; plunjer-silindr; nasos; sızma.