



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) B (11) 34582

F04B 47/00 (2006.01)

F04B 53/10 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21) 2019/0382.1

(22) 27.05.2019

(45) 18.09.2020, бюл. № 37.

(72) Заурбеков Сейтжан Арыспекович; Заурбеков Кадыржан Сейтжанович; Балгаев Досжан Ергенович; Кадыров Жаннат Нургалиевич

(73) Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева»

(56) KZ 33016 B, 13.08.2018

RU 43906 U1, 10.02.2005

(54) **ШАРИКОВЫЙ КЛАПАН ГЛУБИННОГО НАСОСА**

(57) Изобретение относится к нефтедобыче, в частности, к технологическому оборудованию для подъема жидкостей (нефти) с больших глубин, например, из скважин, а более конкретно, к глубинным штанговым насосам.

Технический результат от использования предлагаемого изобретения заключается в упрощении конструкции клапана, повышении технологичности его изготовления и повышении эффективности работы клапана за счёт уменьшения износа места касания шарика с седлом.

Осевая линия центрального отверстия седла смещена относительно вертикальной оси симметрии на угол  $10-12^\circ$ , к внутренней стенке центрального отверстия седла прикреплена дополнительно введённая в состав клапана сменная пластина шириной  $S=(0,2 - 0,3) d$ , где  $S$  - ширина пластины,  $d$  - диаметр отверстия седла, при этом пластина размещена по всей высоте центрального отверстия седла на  $\frac{1}{4}$  длине его окружности и изготовлена из материала со стабильными упругими характеристиками.

(19) KZ (13) B (11) 34582

Изобретение относится к нефтедобыче, в частности, к технологическому оборудованию для подъема жидкостей (нефти) с больших глубин, например, из скважин, а более конкретно, к глубинным штанговым насосам.

Известен шариковый клапан глубинного насоса по А.с СССР № 601449, МПК F04B 21/02, F04B 47/00, опубл. в БИ №13, 1978г., выполненный в виде корпуса, седла, шарика и установленного в цилиндрической расточке корпуса направляющего устройства с упругими вертикальными ребрами. К недостатку известной конструкции относится его низкая долговечность при работе в глубоких скважинах с высоким давлением и значительным пескопроявлением, связанная с полемками направляющего устройства.

Известен шариковый клапан глубинного насоса по А.с СССР №987174, МПК F04B 47/00, F04B 21/02, опубл. в БИ № 1, 1983г., в котором направляющее устройство снабжено фиксатором, выполненным в виде дополнительно установленного в его верхней части цилиндрического кольца с прорезью, жестко связанного с ребрами. Его недостатком является то, что при протекании откачиваемой жидкости из подклапанной полости в надклапанную в зоне цилиндрической выточки жидкость встречает сопротивление других вертикальных ребер направляющего устройства, что приводит к завихрению потока жидкости, явно недостаточного чтобы повернуть шарик.

Известен шариковый клапан глубинного насоса по Пат США №4395204, МПК F04B 21/04, содержащий корпус с цилиндрической расточкой внутри, в котором установлены седло и шарик. К недостаткам конструкции относятся большая металлоемкость и трудоемкость изготовления корпуса.

Известен шариковый клапан глубинного насоса по Пат США №3213949, МПК F16K 15/04, 1962 г, содержащий корпус с осевым отверстием и расточкой с торца, в которых установлено направляющее устройство в виде двух полурамок с отогнутыми концами и седло с шариком. Его недостатком является то, что направляющее устройство в корпусе закреплено недостаточно надежно. При эксплуатации глубинного насоса с таким клапаном от колебания шарика отогнутые концы полурамок выходят из защемления, что приводит к выходу из строя клапана.

Известен шариковый клапан глубинного насоса по Пат РФ №2126910, МПК F04B 53/10, F04B 47/00, опубл. 27.02.1999г., содержащий корпус, седло, шарик и установленное в цилиндрической расточке корпуса направляющее устройство.

К недостаткам известного технического решения можно отнести износ посадочного пояса седла при прижиме к нему шарика во время обратного хода плунжера. Происходит это под действием силы прижима надклапанного столба откачивающей жидкости (нефти) при закрытии клапана. Соприкасаясь всегда одной и той же поверхностью шарика о посадочную поверхность седла место

касания подвержено интенсивному износу, что приводит к частой замене клапана как во время первого текущего ремонта, так и во время его эксплуатации.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является конструкция шарикового клапана глубинного насоса по Пат.РК №33016, МПК F04B 47/00, F04B 53/10, опубл. в БИ №30, 2018 г. Данное техническое решение принято за прототип к предлагаемому.

Известный шариковый клапан глубинного насоса содержит корпус, седло с центральным отверстием и клапан. К недостаткам известного технического решения относятся низкая эффективность работы из-за износа места касания шарика с седлом, низкая ремонтпригодность из-за трудности восстановления после износа изготовленной по винтовой линии в сторону центра отверстия ступеньки, а также нетехнологичность изготовления такой ступеньки.

Технический результат от использования предлагаемого изобретения заключается в упрощении конструкции клапана, повышении технологичности его изготовления и повышении эффективности работы клапана за счёт уменьшения износа места касания шарика с седлом.

Указанный технический результат достигнут за счёт того, что в шариковом клапане глубинного насоса, содержащем корпус, седло с центральным отверстием и клапан, осевая линия центрального отверстия седла смещена относительно вертикальной оси симметрии на угол  $10-12^\circ$ , к внутренней стенке центрального отверстия седла прикреплена дополнительно введённая в состав клапана сменная пластина шириной  $S = (0,2 - 0,3) d$ , где  $S$  - ширина пластины,  $d$  - диаметр отверстия седла, при этом пластина размещена по всей высоте центрального отверстия седла на  $1/4$  длины его окружности и изготовлена из материала со стабильными упругими характеристиками.

Изобретение дополнительно иллюстрировано, где на фиг. 1 изображён общий вид шарикового клапана в продольном разрезе.

Шариковый клапан глубинного насоса содержит корпус 1, внутри которого беззазорно установлено седло 2 с центральным отверстием и расположенным сверху седла 2 шариком 3. Осевая линия 4 центрального отверстия седла смещена относительно вертикальной оси симметрии 5 на угол  $\alpha=10-12^\circ$ . К внутренней стенке центрального отверстия седла 2 прикреплена дополнительно введённая в состав клапана сменная пластина 6 шириной  $S = (0,2 - 0,3) d$ , где  $S$  - ширина пластины,  $d$  — диаметр отверстия седла. Пластина 6 размещена по всей высоте  $h$  центрального отверстия седла 2 на  $1/4$  длине его окружности и изготовлена из материала со стабильными упругими характеристиками, например, из пружинно-рессорной стали 65Г.

Шариковый клапан работает следующим образом.

При соответствующем ходе плунжера глубинного насоса клапан открывается, при этом

откачиваемая жидкость (нефть) перетекает из подклапанной полости 7 в надклапанную 8. Шарик 3 потоком откачиваемой жидкости поднимается вверх до соприкосновения с внутренней фаской центрального отверстия корпуса. Жидкость (нефть) протекает через зазор, образованный поверхностями шарика 3 и расточки корпуса.

За счёт предлагаемой в соответствии с настоящим изобретением конструкции клапана при прохождении через него потока жидкости (нефти) происходит смещение направления движения данного потока относительно центральной оси клапана. Дополнительное завихрение потока обеспечивает пластина 6. Вследствие такого движения потока жидкости (нефти) возникает неравномерность обтекания шара 3, что приводит к его принудительному вращению при движении вверх как вокруг горизонтальной, так и

относительно вертикальной оси симметрии за счёт чего каждый раз при движении вниз шар садится на седло новым местом (новой поверхностью), прижимаясь при этом к седлу надклапанном столбом откачиваемой жидкости и закрывая тем самым клапан.

С помощью наконечника 9 седло 2 закрепляется и удерживается в корпусе.

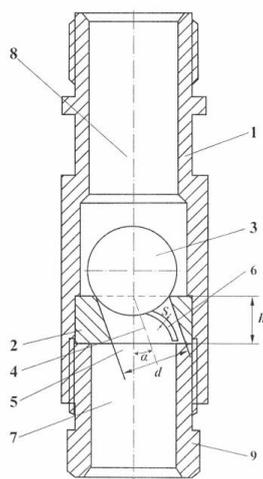
Реализация шарикового клапана предлагаемой конструкции позволила уменьшить износ места касания шарика с седлом, что повысило в целом надёжность всего механизма - шарикового клапана глубинного насоса.

Конструкция шарикового клапана проста, технологична в изготовлении, ремонтпригодна, нематериалоёмка, надёжна в работе, легко тиражируема.

### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Шариковый клапан глубинного насоса, содержащий корпус, седло с центральным отверстием и клапан, *отличающийся* тем, что осевая линия центрального отверстия седла смещена относительно вертикальной оси симметрии на угол

$10-12^\circ$ , к внутренней стенке центрального отверстия седла прикреплена дополнительно введённая в состав клапана сменная пластина шириной;  $S=(0,2 - 0,3) d$ , где  $S$  - ширина пластины,  $d$  - диаметр отверстия седла, при этом пластина размещена по всей высоте центрального отверстия седла на  $\frac{1}{4}$  длине его окружности и изготовлена из материала со стабильными упругими характеристиками.



Фиг.1

Верстка Э. Жетписбаева  
Корректор Г. Косанова