

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039650**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.02.22

(51) Int. Cl. **F04B 47/02 (2006.01)**

(21) Номер заявки
201900592

(22) Дата подачи заявки
2019.12.19

(54) **МЕХАНИЧЕСКИЙ ПРИВОД СКВАЖИННЫХ ШТАНГОВЫХ НАСОСНЫХ
УСТАНОВОК**

(43) **2021.06.30**

(56) EA-B1-032268
EA-B1-012103
RU-C2-2581256
RU-C2-2267649
US-A-4661751

(96) **2019/039 (AZ) 2019.12.19**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**АБДУЛЛАЕВ АЯЗ ИДАЯТ ОГЛЫ
(AZ)**

(72) Изобретатель:
**Абдуллаев Аяз Идаят оглы, Наджафов
Али Мамед оглы, Ахмедов Беялы
Бахджат оглы, Челеби Ифтихар
Гурбанали оглы, Абдуллаев Анар Аяз
оглы, Гаджиев Анар Бабагедир оглы
(AZ)**

(57) Изобретение относится к оборудованию, предназначенным для приведения в действие глубинного насоса при механизированной эксплуатации нефтяных скважин. Скважинная штанговая насосная установка с механическим приводом имеет направляющую систему, состоящую из двух вертикально расположенных соосно с выходным валом двухпоточного трехступенчатого цилиндрического зубчатого редуктора цилиндрических труб, жестко соединенные посредством фланцев и болтов нижней и верхней площадками установки, передвижную траверсу с бронзовыми втулками, шарнирно соединенную с шатунами, установленный на ней регулируемый противовес с возможностями уравнивания нагрузки и равномерного нагружения электродвигателя при спуске и подъеме штанги, установка снабжена передней и задней стрелой, жестко соединенные между собой и шарнирно связанные верхней площадкой; в передней стреле с двух концов и с обеих сторон расположены направляющие блоки, охваченные непрерывными гибкими канатами, закрепленные с одним концом передвижной траверсой, а другим с узлом подвеса штанги с возможностью обеспечения направления точки подвеса штанги к устью скважины с требуемой точностью; установка выполнена с возможностью освобождения пространства вокруг устья скважины при монтаже, ремонте, а также точного направления точки подвеса штанги по вертикальной линии опусканием или подъемом передней стрелы посредством винтовых тяг. При этом обеспечивается идеальный закон движения точки подвеса штанги, рационально распределяются нагрузка при подъеме и спуске точки подвеса штанги, что дает возможность уменьшить мощность электродвигателя, повысить уровень надежности данной механической системы и в конечном счете приводит к энергосбережению установки.

B1

039650

**039650
B1**

Изобретение относится к оборудованию, предназначенным для приведения в действие скважинного глубинного насоса при механизированной эксплуатации нефтяных скважин.

Известен механический привод скважинного штангового насоса наиболее близкий по технической сущности, являющийся прототипом [1] предложенного, содержащий раму, установленный на ней трехфазный короткозамкнутый асинхронный электродвигатель, клиноременную передачу, двухпоточный трехступенчатый зубчатый редуктор, траверсу, жестко соединенную с точкой подвеса штанги, механизм, преобразующий вращательное движение в возвратно-поступательное движение точки подвеса штанги посредством двух кривошипов, установленных на них зубчатые колеса и сателлиты с возможностью преодоления состояния бифуркации конструктивных элементов, шатуны, двухколочный тормоз, направляющие блоки, канат, верхнюю и нижнюю площадки и противовес.

Основными недостатками этой установки являются то, что в нем неполноценно обеспечивается равномерное нагружение редуктора и приводного двигателя при ходе точки подвеса штанги вверх и вниз, следовательно при ходе точки подвеса штанги вверх редуктор и двигатель нагружаются положительным моментом для подъема колонн штанг и столба жидкости, а при ходе вниз колонны штанг, редуктор и двигатель нагружаются существенно отрицательным моментом. Изменение вращающего момента на кривошипном валу редуктора, а следовательно, и на валу двигателя происходит по синусоидальному закону, что не допустимо. Такой режим работы требует максимальное увеличение массы груза на кривошипе или увеличения расстояния установки грузов на кривошипах от оси их вращения. При этом растут инерционные силы, которые воспринимаются подшипниками ведомого вала редуктора, что приводит к снижению надежности механической системы; законы движения точки подвеса штанги существенно отличаются от идеальных законов; создаются определенные трудности для правильного направления точки подвеса штанги в процессе установки «станка-качалки» и ремонтных работах скважины; для уравнивания используются громоздкий роторный груз; неправильно распределяется общая нагрузка между ременной передачей и редуктором; сильно нагружается ременная передача и поэтому используется большое количество ремней; неполноценно нагружается редуктор; изготовление существующего многоступенчатого редуктора для механического привода штанговых насосов обходится сравнительно дорого; при использовании классического подхода создания многоступенчатого редуктора его масса и габаритные размеры существенно растут.

Задачей изобретения является энергосбережение, обеспечение идеального закона движения точки подвеса штанги, уменьшение эксплуатационных расходов и габаритных размеров, повышение уровня надежности механического привода.

Задача изобретения решена тем, что механический привод имеет направляющую систему, состоящую из двух вертикально расположенных, параллельно друг-другу симметрично оси выходного вала редуктора, цилиндрических труб жестко связанных посредством фланцевых соединений нижней и верхней площадками установки, а также передвижную траверсу с бронзовыми втулками, шарнирно соединенную с шатунами; на передвижной траверсе установлен регулируемый противовес, величина которого выбрана с учетом глубины скважины, с возможностью уравнивания нагрузки и равномерного нагружения электродвигателя при спуске и подъеме штанги, при этом установка снабжена передней и задней стрелами, жестко соединенными между собой и шарнирно связанными верхней неподвижной площадкой; в передней стреле с двух концов и с обеих сторон расположены направляющие блоки, охваченные непрерывными гибкими канатами, закрепленные с одним концом передвижной траверсой, а другим с узлом подвеса штанги; причем установка снабжена винтовыми тягами, шарнирно связанными с ушками верхней площадки и задней стрелы; установка выполнена с возможностью и освобождения пространства вокруг устья скважины при монтаже, ремонте, а также точного направления точки подвеса штанги по вертикальной линии опусканием или подъемом передней стрелы, посредством винтовых тяг.

Это показывает, что вышеперечисленные признаки относятся к существенным и влияют на достигаемый результат - обеспечения требуемого закона изменения пути, скорости и ускорения точки подвеса штанги, энергосбережения, повышения уровня надежности и ремонтпригодности данной механической системы.

На фиг. 1 изображена кинематическая схема механического привода штанговых скважинных насосов вид сбоку, на фиг. 2-вид спереди, а на фиг. 3-вид сзади.

Механический привод штанговых насосных установок содержит раму 1, установленный на ней трехфазный короткозамкнутый асинхронный электродвигатель 2, связанный посредством клинременной передачи 3 с двухпоточным трехступенчатым редуктором 4, на входном валу которого с одной стороны установлен двухколочный тормоз 5, а с другой ведомый шкив 6 клинременной передачи; выходной вал редуктора жестко связан с кривошипами 7; направляющие блоки 8, 9, канаты 10, соединенные точкой подвеса штанги 11; преобразующий механизм привода выполнен в виде двух кривошипно-ползунного механизма 12, преобразующего вращательное движение кривошипа в возвратно-поступательное движение точки подвеса штанги; привод содержит передвижную траверсу 13, установленный на ней регулируемый уравнивающий груз 14, шарнирно соединенную с шатунами; направляющие блоки охваченные непрерывными гибкими канатами, которые с одним концом закреплены с передвижной траверсой, а другим с узлом подвеса штанги, симметрично расположенные относительно

оси двухпоточного трехступенчатого редуктора, ведомый вал которого жестко связан с кривошипами, а ведущий вал одним концом закреплен к шкиву двухколодочного тормоза, а другим через ведомый шкив клиноременной передачи с валом электродвигателя, причем привод имеет направляющие систему состоящую из двух вертикально расположенных направляющих труб 15 и передвижную траверсу с двумя бронзовыми втулками; параллельные канаты соединенные одним концом с узлом подвеса штанги, а с другим передвижной траверсой и регулируемым противовесом, установленным непосредственно на ней; установка снабжена регулируемым посредством винтовых тяг 16, 17, передней и задней стрелой 18, 19, которые шарнирно соединены неподвижной траверсой 20, жестко связанной направляющими трубами; при этом концы винтовых тяг 21, шарнирно соединены передней и задней стрелой и рамой привода.

Механический привод работает следующим образом.

После включения трехфазного асинхронного электродвигателя ступенчатый ведущий шкив клиноременной передачи получает вращательное движение и приводит во вращение ведомый шкив, установленный на ведущем валу многоступенчатого редуктора. Через многоступенчатый редуктор вращение передается на ведомый вал редуктора с требуемой частотой вращения. Одновременно вращаются и кривошипы, установленные на выходном валу редуктора. Шарнирно соединенные с кривошипами шатуны, совершая сложное движение непосредственно участвуют в выполнении возвратно-поступательного движения передвижной траверсы и установленный на ней регулируемого противовеса. Установленные на неподвижной траверсе и передней стреле установки направляющие блоки охваченные гибким элементом с обеих сторон в свою очередь участвуют в совершении возвратно-поступательного движения точки подвеса штанги, а следовательно поршня скважинного насоса. При этом изменение перемещения, скорости и ускорения точки подвеса штанги происходит по гармоническому закону.

Разработан, изготовлен и испытан рабочая модель инновационного конструктивного решения механического привода скважинных насосов применительно к сорокаметровой водяной скважине.

На основании полученных результатов установлено, что предлагаемая конструкция механического привода штанговых насосов имеет следующие преимущества по сравнению с другими видами нефтедобывающего оборудования:

1. Создается возможность обеспечения идеального закона движения точки подвеса штанги, что имеет существенное значение для повышения надежности привода.
2. Сокращается электроэнергия в среднем до 40%.
3. Увеличивается срок эксплуатации редуктора, за счет отсутствия отрицательных вращающих моментов на его выходном валу.
3. Увеличивается срок эксплуатации редуктора, за счет отсутствия отрицательных вращающих моментов на его выходном валу.
4. Для установки не требуется сплошного и высокого фундамента.
5. Установка менее чувствительна к неравномерной осадке фундамента.
6. В механическом приводе отсутствует роторный и массивный качающийся балансир с громоздкой поворотной головкой.
7. В процесс эксплуатации установки увеличивается срок службы колонны штанг, так как существенно уменьшается динамические нагрузки и вибрация за счет работы механической системы в режиме симметричного цикла.
8. Установка имеет сравнительно небольшие габаритные размеры.
9. Обеспечивается точное регулирование траектории движения точки подвеса штанги по вертикальной линии.
10. Создается возможность для освобождения пространства вокруг устья скважины во время монтажа и ремонте оборудования.
11. В процессе транспортировки установки имеется возможность полностью раскладывать все его конструктивные элементы.

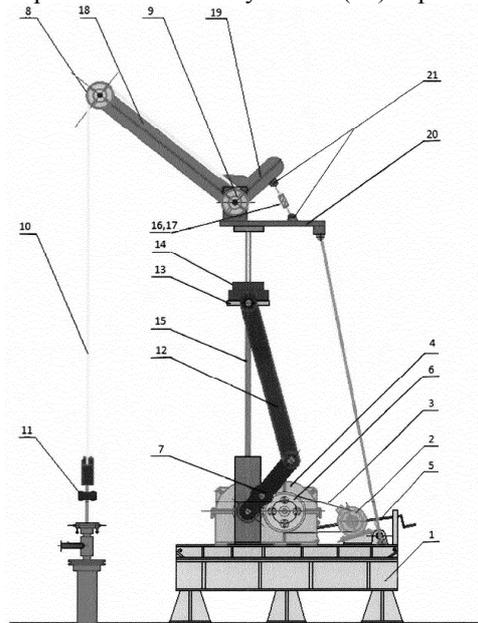
Литература:

[1]. Абдуллаев А.И., Наджафов А.М., Ахмедов Б.Б., Гасымов Р.М. Евразийская патентная организация. Евразийское патентное ведомство. Патент № 032268, 2019.

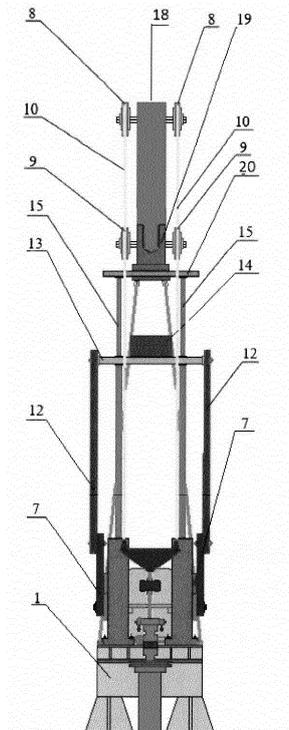
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Скважинная штанговая насосная установка с механическим приводом содержащим раму (1), установленный на ней трехфазный короткозамкнутый асинхронный электродвигатель (2), клиноременную передачу (3), двухпоточный трехступенчатый цилиндрический зубчатый редуктор (4), механизм, преобразующий вращательное движение в возвратно-поступательное движение точки подвеса штанги, посредством двух кривошипов (7), установленных на них зубчатые колеса и сателлиты с возможностью преодоления состояния бифуркации конструктивных элементов, двухколодочный тормоз (5), установленный с одной стороны входного вала трехступенчатого цилиндрического зубчатого редуктора, в котором с другой стороны размещен ведомый шкив (6) клиноременной передачи; направляющие блоки (8, 9), канат (10) и противовес (14), отличающаяся тем, что механический привод имеет направляющую систему, со-

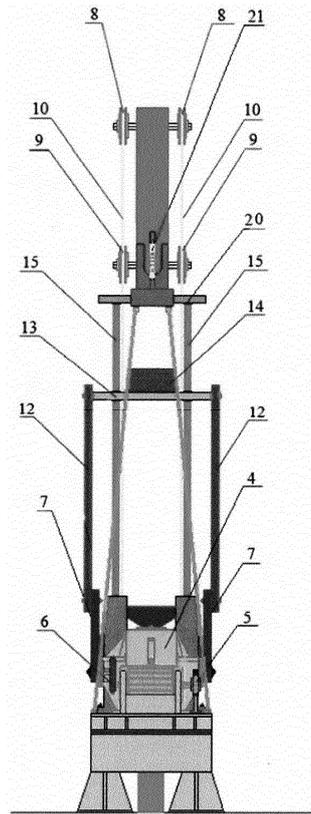
стоящую из двух вертикально расположенных параллельно друг другу симметрично оси выходного вала редуктора цилиндрических труб (15), жестко связанных посредством фланцевых соединений нижней и верхней площадками установки, а также передвижную траверсу (13) с бронзовыми втулками, шарнирно соединенную с шатунами (12); на передвижной траверсе установлен регулируемый противовес (14), величина которого выбрана с учетом глубины скважины, с возможностью уравнивания нагрузки и равномерного нагружения электродвигателя при спуске и подъеме штанги, при этом установка снабжена передней (18) и задней (19) стрелами, жестко соединенными между собой и шарнирно связанными верхней неподвижной площадкой (20); в передней стреле с двух концов и с обеих сторон расположены направляющие блоки (8, 9), охваченные непрерывными гибкими канатами (10), закрепленные с одним концом передвижной траверсой (13), а другим с узлом подвеса штанги (11); причем установка снабжена винтовыми тягами (16, 17), шарнирно связанными с ушками (21) верхней площадки и задней стрелы.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

