

## ГЛУБИННЫЙ НАСОС С ВЯЗКО-ПЛАСТИЧНОЙ ЖИДКОСТИ

Ш.И. Мустафаев<sup>1</sup>, К.Г. Гасимова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Республиканский Центр Сейсмологической Службы при НАНА, Баку, Азербайджан

<sup>2</sup>Азербайджанский Педагогический Университет, Баку, Азербайджан  
e-mail:amea-rsxm@mail.ru

**Резюме.** Была разработана «вязко-пластичная» штанговая насосная установка для предотвращения потока жидкости обратно из пары цилиндра-плунжера насоса. Показывается что, экономический эффект от применения насоса полученный в результате предотвращения утечки образуются за счет сокращения подземных работ, дополнительных затрат и увеличения дополнительного дебита нефти.

**Ключевые слова:** Скважина, штанг, насос, плунжер, устройство, вязко-пластичная жидкость, цилиндр.

**AMS Subject Classification:** 74P10.

### 1. Введение

На суше штанговые глубинные насосы составляют основную часть фонда эксплуатационных скважин. В ходе эксплуатации нефтяных месторождений теоретического и практического характера исследования регулярно показывают, что ощущается необходимость в усовершенствовании процесса эксплуатации скважин штанговыми глубинными насосами. Именно поэтому проблемы усовершенствования нефтедобычи с ШГН всегда были и остаются актуальными. Это связано с тем, что со временем параметры влияющих на эксплуатации скважин с ШГН меняются. Так как, большое разнообразие условия в геологической эксплуатации, большое количество песка, воды, газа и других компонентов вынесенных жидкостью становится причиной возникновения трудностей при эксплуатации скважин.

По мере роста количества добываемой жидкости и глубин эксплуатируемых скважин растет нагрузка на подземные и наземные оборудования. Условия эксплуатации скважин с высоковязкой нефтью становятся еще более сложными. Такие сложные условия работы снижают работоспособность скважин с ШГН, коэффициент полезного действия и межремонтные сроки. Эти факторы воздействия ухудшают технико-экономические показатели нефтедобычи. Таким образом, вопрос эксплуатации скважин с глубинными насосами вызывает более серьезное отношение к исследованию и поэтому становится еще актуальнее [6, 7, 10,-12].

### 2. Устройство, глубинный насос с вязко-пластичной жидкостью

Следующие изобретения относятся к нефтяной промышленности, в частности глубинным насосам. Известно, что глубинные насосы пластиковой жидкости состоят из плунжера, в который входит цилиндр, шток, сваренный с внутренней поверхностью цилиндра, внутри изолированные друг от друга, один добывающий, другой для вязкопластической жидкости каналы и центрирующие каналы. [1]. Отрицательная сторона этого аналога в том, что расположение элементов в цилиндре насоса создает сложности в его подготовке и обходится очень дорого.

Известно, глубинный штанговый скважинный насос, состоит из узла всасывающего и нагнетательного клапана, цилиндра, плунжера, кольца, заполненный герметически гидравлической вязкопластической жидкостью в кольцевой емкости[3].

Недостатком конструкции известного насоса является сложность конструкции и низкая эффективность из-за размещения рабочей камеры под плунжером. Потому что, под давлением добываемая жидкость переходит перегородку между герметическим уплотнением и цилиндром в кольцевой ёмкости и быстро передается на приемную насоса. Утечка жидкости возобновляется переходя перегородку пары цилиндра-плунжера.

Предложенную изобретению в сущности более близкое техническое решение состоит из цилиндра, плунжера, в нижней части цилиндра всасывающий клапан, в плунжере нагнетательный клапан, резиновое уплотнение и под резиновым уплотнением заполненный вязкопластической жидкостью емкость [9].

Недостаток известного насоса в том, что между штоком и цилиндром пустоту невозможно уплотнить, здесь вязкопластическая жидкость способствует снижению движения, самое главное, в трубах вес столба жидкости непосредственно не влияет на вязкопластическую жидкости, вязкопластическая жидкость не может войти в пустоту между цилиндром-плунжером, в результате требуемое уплотнение не получается.

Цель изобретения: путем обеспечения в пустоте между цилиндром-плунжером прочного уплотнения предотвратить разлив продукта насоса обратно. Но в каждом предложенном изобретении есть многочисленные недостатки и автор этот вопрос рассмотрел вновь.

Поставленный вопрос решается путем, известным в глубинным насосе с вязкопластической жидкостью состоящий из цилиндра, плунжера, и нижней части цилиндра всасывающий клапан, в плунжере нагнетательный клапан, резиновое уплотнение и под резиновым уплотнением заполненный кольцевой емкостью, закрепляется короткая труба в верхней части цилиндра, верхняя и нижняя часть концов трубы обеспечивается каналами и кольцевая емкость создается между трубой насоса-компрессора и короткой трубой (рисунок). [4]

Сущность разработанного глубинного насоса с вязко-пластичной жидкостью состоит в том, что с закреплением короткой трубы в верхней

части цилиндра появляется пространственная пустота для размещения «вязко-пластичной» жидкости и этим обеспечивается герметичность и передается в цилиндр-плунжер. [10]

Верхние и нижние концы короткой трубы обеспеченными каналами под давлением жидкости в трубах подаваемой вязко-пластичной жидкости в пустоту цилиндра-плунжера создают герметичность, предотвращают утечки и это не позволяет продукции скважин течь обратно [2].

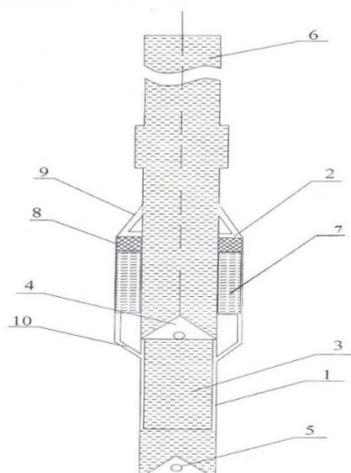


Рис. Глубинный насос с вязко-пластичной жидкостью

Предложенное изобретение заключается в следующем: цилиндр (1), короткая труба закрепленная в его верхней части (2), плунжер (3), в плунжере нагнетательный клапан (4) и в нижней части цилиндра всасывающий клапан (5), созданная между насосно-компрессорной трубой (6) и короткой трубой (2) кольцевой емкость (7), резиновая герметичная перегородка для предотвращения вмешательства продукции скважин с заполненной в кольцевом пространстве вязко-пластической жидкости (8), каналы для передачи жидкости в насосно-компрессорных трубах в кольцевую емкость (9), каналы для передачи жидкости заполненные в кольцевую емкость в цилиндр-плунжерную пустоту (10).

### 3. Улучшение работы установки

Устройство работает следующим образом: вязко-пластичная жидкость заполняется в кольцевую емкость, заранее созданными между насосно-компрессорными и короткими трубами и насос подается в необходимую скважину и опускается на требуемую глубину. При движении плунжера вверх всасывающий клапан открывается и жидкость поступает в него.

Когда жидкость достигает верхнего предела плунжера, нагнетательный клапан открывается и жидкость поступает в насосно-компрессорную трубу. Столб жидкости в насосно-компрессорных трубах заранее посредством каналов влияет на резиновую герметiku. От этого воздействия вязко-пластичная жидкость сжимается и, перемещаясь в каналах, входит в пустоту цилиндра-плунжера, где создает герметiku, предотвращает утечку. Это контролируется замером дебита скважины.

#### 4. Предложение

Сущность разработанного глубинного насоса состоит в том, что с закреплением короткой трубы в верхней части цилиндра появляется пространственная пустота для размещения «вязко-пластичной» жидкости и этим обеспечивается герметичность и передается в цилиндр-плунжер.

Верхние и нижние концы короткой трубы обеспеченными каналами под давлением жидкости в трубах подаваемой вязко-пластичной жидкости в пустоту цилиндра-плунжера создают герметичность, предотвращают утечки и это не позволяет продукции скважин течь обратно.

Экономический эффект от применения насоса, полученный в результате предотвращения утечки, образуются за счет сокращения подземных работ, дополнительных затрат и увеличения дополнительного дебита нефти.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Kərimov K., Musayev M. Dərinlik nasosu istismarının təkmilləşdirilməsi, Bakı, 1999, səh. 58-59.
2. Kərimov K., Musayev M. Dərinlik nasosu istismarının təkmilləşdirilməsi, Bakı, 1999, səh. 61.
3. Mustafayev Ş.İ. Özlü-plastik mayeli dərinlik nasosu, Bakı, Patent İ 2011 0079, BPT F04B47/02, № 4, 2010.
4. Mustafayev Ş.İ. Ştanqlı nasosların istismarı zamanı yaranan yüklərin azadılması mümkünlüyünün hidrodinamiki tədqiqi, Bakı, Azərbaycan Neft Təsərrüfatı jurnalı, № 10, 2016, S.36-39.
5. Алиев Ф.А., Ильясов М.Х., Джамалбеков М.А. ,Моделирование работы газлифтной скважины, Доклады НАН Азербайджана, 2008, N.4, с. 30-41.
6. Алиев Ф.А., Ильясов М.Х., Нуриев Н.Б. , Проблемы математического моделирования, оптимизации и управления газлифта, Доклады НАН Азербайджана, 2009, N.2, с.43-57.
7. Алиев Ф.А., Муталлимов М.М. Метод решения задач оптимизации при эксплуатации нефтяных скважин, LAP LAMBERT, 2012, 163 с.
8. Алиев Ф.А., Муталлимов М.М., Ильясов М.Х., Велиева Н.И., Джамалбеков М.А., Алгоритм стабилизации программных траектории и

управления при добычи нефти газлифтном способом, Актуальные проблемы прикладной математики и информационных технологии, Аль Хорезми, 2009, с.93-97.

9. Мирзаджанзаде А.Х., Аметов И.М., Хасаев А.М., Гусев В.И. Технология и техника нефти, М. Недра, 1986, стр. 144.
10. Мустафаев Ш.И., Гасымова К.Г. Улучшение работы скваженной штанговой насосной установки, Baku, Proceedings of the IAM, V.6 №1, 2017, с. 123-131.
11. Aliev F.A., Abbasov A.N., Gurbanov R.A., Nuriev N.B., Guliev F.A., Mutallimov M.M., Mathematical modeling for control problem and well subsurface pump units operation diagnostics in oil field, Appl. Comput. Math., 2002, V.1, N.1, 93-105
12. Aliev F.A., Abbasov A.N., Mutallimov M.M., Algorithm for the solution of the problem optimization of the energy expenses at the exploitation of chinks by subsurface - pump installations, Applied and Computational Mathematics, V. 3, N.1, pp. 2-9.

### **Depth pump with viscous-plastic fluid**

**Sh.I. Mustafayev<sup>1</sup>, K.G. Gasimova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Republican Center of Seismological Service of ANAS, Baku, Azerbaijan

<sup>2</sup>Azerbaijan Pedagogical University, Baku, Azerbaijan

e-mail:amea-rsxm@mail.ru

#### **ABSTRACT**

A "viscous-plastic" rod pumping unit was designed to prevent the flow of liquid back from the pair of cylinder-plunger of the pump. This shows that the economic effect of using the pump, obtained as a result of preventing leakage, is formed by reducing underground works, additional costs and increasing the additional oil production rate.

**Keywords:** Borehole, rod, pump, plunger, device, "viscous-plastic" liquid, cylinder.

#### **REFERENCES**

1. Karimov K., Musayev M. Derinlik nasosu istismarinin tekmilleshdirlmesi, Baki, 1999, s.58-59 (Karimov.K., Musayev.M., Improvement efficiency of depth pump, Baku, 1999, pp.58-59) ( in Azerbaijan).
2. Karimov K., Musayev M. Derinlik nasosu istismarinin tekmilleshdirlmesi, Baki, 1999, 61 s. (Karimov.K., Musayev.M. Improvement efficiency of depth pump, Baku, 1999, 61 p.) ( in Azerbaijan).
3. Mustafayev Sh.I. Ozlu-plastik mayeli dərinlik nasosu, Baki, Patent İ 2011 0079, BPT F04B47/02, № 4, 2010 ( Mustafayev Sh.I. Viscous-plastic-fluid depth pump, Baku, Patent I 2011 0079, BPT F041347/02, N.4, 2010) (in Azerbaijan).

4. Mustafayev Sh.I. Shtangli nasoslarin istismari zamani yaranan yuklerin azadilmasi mumkunluyunun hidrodinamiki tedgigi, Baki, Azərbaycan Neft Teserrufati jurnali, N.10, 2016, s.36-39 (Mustafayev Sh.I. Hydrodynamic investigation of the possibility of release of cargo generated during the operation of stagnant pumps, Baku, Azerbaijan j.Oil) (in Azerbaijan)
5. Aliev F.A., Ilyasov M.X., Dzamalbekov M.A. , Modelirovaniye raboti qazliftnoy skvajini, Dokladi NAN Azerbaydcana , 2008, N.4, c. 30-41. ( Aliev FA, Ilyasov M.H., Jamalbekov M.A , Modeling of gas-lift well operation, Reports of NAS of Azerbaijan, ) (in Russian)
6. Aliev F.A., Ilyasov M.X.,, Nuriyev N.B. , Problemi matematicheskogo modelirovaniye, optimizatsii I upravleniya qazlifta, Dokladi NAN Azerbaycana, 2009, N.2,c.43-57. ( Aliev FA, Ilyasov M.Kh., Nuriyev NB , Problems of mathematical modeling, optimization and control of gas lift, Reports of NAS of Azerbaijan 2009, N.2,pp.43-57.) (in Russian)
7. Aliev F.A., Mutallimov M.M. Metod resheniye zadach optimizatsii pri ekspluatatsiyi neftyanix skvajin , LAP LAMBERT, 2012, 163 c (Aliev FA, Mutallimov MM Method for solving optimization problems in the operation of oil wells LAP LAMBERT, 2012, 163 p.). (in Russian)
8. Aliev F.A., Mutallimov M.M., Ilyasov M.X.,, Velieva N.I., Dzamalbekov M.A., Alqoritm stabilizatsiyi proqramnix trayektorii I upravleniya pri dobichi nefti qazliftnom sposobom,Aktualniyi problem; prikladnoy matematiki I informatsionnix texnologii Al Xorezmi , 2009,c.93-97. (Aliev FA, Mutallimov MM, Ilyasov M.Kh., Velieva N.I., Jamalbekov MA, Algorithm of stabilization of program trajectory and control in oil extraction by gaslift method, Actual problems of applied mathematics and information technology, Al Khorezmi 2009,c.93-97 ) (in Russian)
9. Mirzajanzadeh A.Kh, Amegov I.M., Khasayev A.M., Gusev B.I. Texnologiya i texnika nefti, M., Nedra, 1986, 144 c. (Mirzajanzadeh A.Kh., Amegov I.M., Khasayev A.M., Gusev B.I, Technology and techincs of oil, M., Negra, 1986, 144 p.) ( in Russian).
10. Mustafayev Sh.I., Gasimova K.G. Uluchsheniye raboti skvajennoy shtanqovoy nasosnoy ustanovki ,Baku, Proceedings of the IAM, V.6, N.1, 2017, pp.123-131 (Mustafayev Sh.I., Gasimova K.G. Improvement of well rod pumping unit operation, Baku, Proceedings of the IAM, V.6, N.1, 2017, pp.123-131) (in Russian)..
11. Aliev F.A., Abbasov A.N., Gurbanov R.A., Nuriev N.B., Guliev F.A., Mutallimov M.M., Mathematical modeling for control problem and well subsurface pump units operation diagnostics in oil field, Appl. Comput. Math .,2002, V.1, N.1, 93-105
12. Aliev F.A., Abbasov A.N., Mutallimov M.M., Algorithm for the solution of the problem optimization of the energy expenses at the exploitation of chinks by subsurface - pump installations, Applied and Computational Mathematics, V. 3, N.1, pp. 2-9.