



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016111016, 24.03.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.03.2016Дата регистрации:
29.05.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 24.03.2016

(45) Опубликовано: 29.05.2017 Бюл. № 16

Адрес для переписки:

625000, Тюменская обл., г. Тюмень, ул.
Республики, 41, филиал ООО "ЛУКОЙЛ-
Инжиниринг" "КогалымНИПИнефть" в г.
Тюмени, отдел научно-технической информации

(72) Автор(ы):

Ткачев Виктор Михайлович (BY),
Ткачев Дмитрий Викторович (BY),
Шкандратов Виктор Владимирович (RU),
Голованев Александр Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
"ЛУКОЙЛ-Инжиниринг" (ООО
"ЛУКОЙЛ-Инжиниринг") (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: ЛОПАТИН Р. Р. и др.,
Исследование и анализ процесса
расклинивания погружных насосов
установок добычи нефти, ж. Вестник
кибернетики, Тюмень, ИПОС СО РАН,
2010, 9, с. 28-36. RU 60607 U1, 27.01.2007. RU
2503866 C1, 10.01.2014. RU 2426867 C1,
20.08.2011. US 4934458 A, 19.06.1990.**(54) СПОСОБ РАСКЛИНИВАНИЯ УСТАНОВОК ЭЛЕКТРОЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к нефтедобывающей промышленности и, в частности, к эксплуатации скважин, оборудованных установками электроцентробежных насосов. Технический результат - повышение эффективности расклинивания и очистки установки электроцентробежного насоса от отложений механических примесей и солей, образовавшихся в процессе отбора пластового флюида и, как следствие, увеличение межремонтного периода эксплуатации насосных установок данного типа. По способу через насосно-компрессорные трубы - НКТ на гибкой трубе или на НКТ меньшего диаметра до уровня насоса спускают гидродинамический генератор для создания до, во время и после запуска погружного электродвигателя колебаний давления рабочей жидкости. Частоту колебаний давления рабочей

жидкости обеспечивают такой, что она совпадает с частотой толчковых или колебательных движений ротора погружного электродвигателя и возникновения эффекта резонанса. Частоты и амплитуды резонансного воздействия подбирают из условия предотвращения повреждений рабочих органов электроцентробежного насоса, но обеспечения интенсивного механического разрушения твердой фазы отложений упомянутого заклиненного насоса с увеличением дисперсности этой фазы. При воздействии на заклиненный насос пульсациями давления, создаваемыми гидродинамическим генератором, осуществляют интенсивную промывку электроцентробежного насоса рабочей жидкостью в пульсационном режиме с заданным расходом. 1 ил.

R U
2 6 2 0 6 6 2
C 1

R U
2 6 2 0 6 6 2
C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
E21B 37/00 (2006.01)
E21B 43/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2016111016, 24.03.2016**(24) Effective date for property rights:
24.03.2016Registration date:
29.05.2017

Priority:

(22) Date of filing: **24.03.2016**(45) Date of publication: **29.05.2017** Bull. № 16

Mail address:

**625000, Tyumenskaya obl., g. Tyumen, ul.
Respubliki, 41, filial OOO "LUKOJL-Inzhiniring"
"KogalymNIPIneft" v g. Tyumeni, otdel nauchno-
tehnicheskoy informatsii**

(72) Inventor(s):

**Tkachev Viktor Mikhajlovich (BY),
Tkachev Dmitrij Viktorovich (BY),
Shkandratov Viktor Vladimirovich (RU),
Golovanev Aleksandr Sergeevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennostyu
"LUKOJL-Inzhiniring" (OOO
"LUKOJL-Inzhiniring") (RU)**

(54) METHOD OF DISLODGE MENT OF ELECTRICAL CENTRIFUGAL PUMP UNITS

(57) Abstract:

FIELD: petroleum industry.

SUBSTANCE: invention refers to the petroleum industry and, particularly, to operation of wells equipped with electrical centrifugal pump units. According to the method via pumping and compression pipes (PCP), the hydrodynamic generator is descended on a flexible pipe or on PCP of the less diameter to the level of a pump for generating of pressure fluctuations of the operation fluid before, during, and after the commissioning of the submerged electrical motor. The frequency of the pressure fluctuations of the operation fluid is provided so that it matches the frequency of impact and vibration movements of the submerged electrical motor rotor and emerging of the resonance effect. Frequencies and magnitudes of resonance impact are selected according to the condition of prevention of damaging of operating

parts of electrical centrifugal pump and provision of intensive mechanical destruction of the solid phase of deposits of the said lodged pump with the increasing of the degree of dispersion of this phase. During the impact on the lodged pump by the pressure pulsation generated by the hydrodynamic generator, the intensive washing of the electrical centrifugal pump with the operation fluid in pulsation mode with the set consumption is performed.

EFFECT: increasing of efficiency of dislodgement and treatment of the electrical centrifugal pump unit from mechanical impurity and salt deposits formed during the process of formation fluid drainage and, as a consequence, the increasing of interrepair period of operation of pump units of this time.

1 dwg

Изобретение относится к нефтедобывающей промышленности и позволяет повысить эффективность эксплуатации скважин, оборудованных установками электроцентробежных насосов (УЭЦН) за счет увеличения межремонтного периода.

Одним из важных факторов, осложняющих работу ЭЦН, является отложение механических примесей и неорганических соединений, солей, содержащихся в пластовом флюиде, на поверхностях рабочих органов. В результате отложения солей происходит ухудшение гидродинамических характеристик рабочих органов насоса, увеличение их вибрации, что приводит к уменьшению эффективности работы УЭЦН и снижению наработки на отказ, кроме того, при значительных отложениях происходит заклинивание рабочих органов насоса.

Известен способ расклинивания скважинных УЭЦН при засорении их рабочих органов механическими примесями и солевыми отложениями, основанный на применении оппозитно-планетарного редуктора, устанавливаемого между валом электроцентробежного насоса (ЭЦН) и погружным электродвигателем (ПЭД) [1]. Такой способ приводит к существенному удорожанию УЭЦН, применим только при незначительном подклинивании ЭЦН и не устраняет причины заклинивания.

Известен способ эксплуатации скважины электронасосом с частотно-регулируемым приводом [2], позволяющий проводить расклинивание ЭЦН путем запуска ПЭД в колебательном режиме. Однако этот способ также не устраняет причины заклинивания.

Наиболее близким по технической сущности заявляемому способу является способ расклинивания скважинных УЭЦН путем запуска ПЭД с помощью частотно-регулируемого привода в толчковом или колебательном режиме [3]. Однако этот способ эффективен при незначительном подклинивании ЭЦН и не устраняет основной причины заклинивания - засорение рабочих органов отложениями механических примесей и солей, кроме того, данный способ не обеспечивает возможность осуществления профилактики преждевременных отказов путем своевременной очистки рабочих органов насоса от отложений механических примесей и солей.

Техническим результатом, на решение которого направлено изобретение, является обеспечение возможности расклинивания и очистки УЭЦН от отложений механических примесей и солей, образовавшихся в процессе отбора пластового флюида и, как следствие, увеличение межремонтного периода эксплуатации насосных установок данного типа.

На фигуре представлены: 1 - частотно-регулируемый привод; 2 - колонна насосно-компрессорных труб; 3 - гибкая труба или насосно-компрессорные трубы меньшего диаметра; 4 - гидродинамический генератор; 5 - центробежный насос; 6 - погружной электродвигатель.

Изобретение представляет собой измененный относительно прототипа [3] способ расклинивания установок электроцентробежных насосов, включающий запуск погружного электродвигателя (6) в толчковом или колебательном режиме с помощью частотно-регулируемого привода (1), отличающийся тем, что через насосно-компрессорные трубы (2) на гибкой трубе, или на НКТ меньшего диаметра (3), до уровня центробежного насоса (5) спущен гидродинамический генератор (4), создающий до, во время и после запуска погружного электродвигателя (6) колебания давления рабочей жидкости, причем частота колебаний давления совпадает с частотой толковых или колебательных движений ротора погружного электродвигателя, что обеспечивает возникновение эффекта резонанса, причем частоты и амплитуды резонансного воздействия подбирают из условия предотвращения повреждений рабочих органов электроцентробежного насоса, но обеспечивающих интенсивное механическое

разрушение твердой фазы отложений упомянутого заклиненного насоса с увеличением дисперсности этой фазы, причем при воздействии на заклиненный насос пульсациями давления, создаваемыми гидродинамическим генератором, осуществляют интенсивную промывку электроцентробежного насоса рабочей жидкостью в пульсационном режиме с заданным расходом.

При этом происходит резкое возрастание амплитуды вынужденных колебаний рабочих органов заклиненного насоса, вызванных работой электродвигателя в заданном толчковом или импульсном режиме, за счет совпадения этих колебаний с частотой внешнего воздействия пульсаций давления рабочей жидкости, создаваемых работой спущенного гидродинамического генератора (эффект резонанса). Полученные высокоамплитудные колебания рабочих органов заклиненного насоса способствуют интенсивному механическому разрушению целостности твердой фазы отложений с последующим увеличением дисперсности полученных частиц. Кроме того, при воздействии на заклиненный насос гидродинамическим генератором осуществляется интенсивная промывка ЭЦН рабочей жидкостью в пульсационном режиме с заданным расходом, что способствует эффективному выносу за пределы насоса образовавшихся частиц твердой фазы.

Следует отметить, что гидродинамический генератор во время работы находится на постоянном заданном расстоянии от насоса, позволяющем создавать колебания давления рабочей жидкости, необходимой для эффективного воздействия амплитуды, внутри насоса. В качестве рабочей жидкости, с целью повышения эффективности расклинивания и очистки насоса, помимо воды и нефти может применяться широкий спектр химических реагентов: растворителей, ПАВ и т.д. и их растворов.

В случае совпадения частот расклинивающего воздействия избыточной амплитуды с собственными резонансными частотами УЭЦН возможно механическое повреждение или даже разрушение рабочих органов насоса. Для предотвращения повреждения рабочих органов УЭЦН частоты и амплитуды воздействия необходимо подбирать с учетом механических свойств конкретного насоса.

Предложенный способ не только позволяет расклинить скважинные УЭЦН, он эффективно борется с основной причиной заклинивания - засорением рабочих органов механическими примесями и солевыми отложениями. Кроме того, предложенный способ позволяет производить профилактику преждевременных отказов УЭЦН путем своевременной очистки рабочих органов насоса от отложений механических примесей и солей.

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

1. Динуров О.Ф., Топал А.Ю. Применение оппозитно-планетарного редуктора для плавного пуска и расклинивания установок электроцентробежных насосов // Научно-технический вестник ОАО «НК «РОСНЕФТЬ». - 2012. - №2. - С. 35-37.
2. Пат. 2426867 РФ. Способ эксплуатации скважины электронасосом с частотно-регулируемым приводом / В.Г. Ханжин. Заявл. 23.08.2010; Опубл. 20.08.2011, Бюл. №23.
3. Лопатин Р.Р., Ведерников В.А., Лысова О.А. Исследование и анализ процесса расклинивания погружных насосов установок добычи нефти. Журнал «Вестник кибернетики». - Тюмень: Изд-во ИПОС СО РАН, 2010, №9. - С. 28-36.

(57) Формула изобретения

Способ расклинивания установок электроцентробежных насосов, включающий запуск погружного электродвигателя в толчковом или колебательном режиме с помощью частотно-регулируемого привода, отличающийся тем, что через насосно-

компрессорные трубы - НКТ на гибкой трубе или на НКТ меньшего диаметра до уровня насоса спускают гидродинамический генератор для создания до, во время и после запуска погружного электродвигателя колебаний давления рабочей жидкости, частота колебаний давления которой совпадает с частотой толчковых или колебательных
5 движений ротора погружного электродвигателя, и возникновения эффекта резонанса, причем частоты и амплитуды резонансного воздействия подбирают из условия предотвращения повреждений рабочих органов электроцентробежного насоса, но обеспечения интенсивного механического разрушения твердой фазы отложений упомянутого заклиненного насоса с увеличением дисперсности этой фазы, причем при
10 воздействии на заклиненный насос пульсациями давления, создаваемыми гидродинамическим генератором, осуществляют интенсивную промывку электроцентробежного насоса рабочей жидкостью в пульсационном режиме с заданным расходом.

15

20

25

30

35

40

45

Способ раскливания установок электроцентробежных насосов

