



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2003133999/03, 17.11.2003**

(24) Дата начала действия патента: **17.11.2003**

(43) Дата публикации заявки: **20.04.2005**

(45) Опубликовано: **20.12.2005 Бюл. № 35**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2157446 C1, 10.10.2000.**
RU 2134778 C1, 20.08.1998.
RU 2106471 C1, 10.03.1998.
RU 2150577 C1, 10.06.2000.
RU 2139406 C1, 10.10.1999.
US 5361830 A, 08.11.1994.
US 5273114 A, 28.12.1993.

Адрес для переписки:

**199004, Санкт-Петербург, до востребования,
А.В. Шипулину**

(72) Автор(ы):

**Шипулин А.В. (RU),
Петриченко М.Р. (RU),
Валеев М.Х. (RU),
Хуррямов А.М. (RU)**

(73) Патентообладатель(ли):

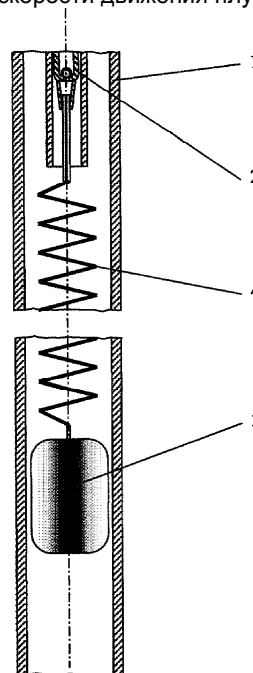
**Закрытое акционерное общество "РЭНЕС"
(RU),
Открытое акционерное общество "Татнефть"
им.В.Д.Шашина (RU)**

(54) СПОСОБ ВОЗБУЖДЕНИЯ КОЛЕБАНИЙ СКВАЖИННОЙ ЖИДКОСТИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к горному делу и может быть использовано для освоения и восстановления дебита эксплуатационных скважин, в частности для интенсификации притоков пластовых флюидов. Обеспечивает осуществление волновой обработки призабойной зоны скважины, снабженной штанговым насосом, в процессе эксплуатации без остановки добычи. Сущность изобретения: по способу помещают в колонну труб с жидкостью ударник на подвеске. Осуществляют возбуждение периодических колебаний за счет осевого перемещения ударника. Скорость перемещения ударника выбирают из условия передачи ударов необходимой силы о стенки колонны труб. Согласно изобретению в скважину помещают штанговый насос, плунжер которого соединяют с находящимся ниже него ударником посредством упругой подвески. Возбуждение периодических колебаний жидкости производят за счет передачи ударнику энергии движения плунжера штангового насоса. Массу ударника и жесткость упругой подвески подбирают из условия обеспечения амплитуды и скорости движения ударника выше

амплитуды и скорости движения плунжера. 1 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2003133999/03, 17.11.2003**

(24) Effective date for property rights: **17.11.2003**

(43) Application published: **20.04.2005**

(45) Date of publication: **20.12.2005 Bull. 35**

Mail address:

**199004, Sankt-Peterburg, do vostrebovaniya,
A.V. Shipulinu**

(72) Inventor(s):

**Shipulin A.V. (RU),
Petrichenko M.R. (RU),
Valeev M.Kh. (RU),
Khurrjamov A.M. (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo "REhNES"
(RU),
Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo "Tatneft"
im.V.D.Shashina (RU)**

(54) **WELL LIQUID OSCILLATION EXCITING METHOD**

(57) Abstract:

FIELD: mining industry, particularly to rework production well, namely to stimulate reservoir fluid inflow.

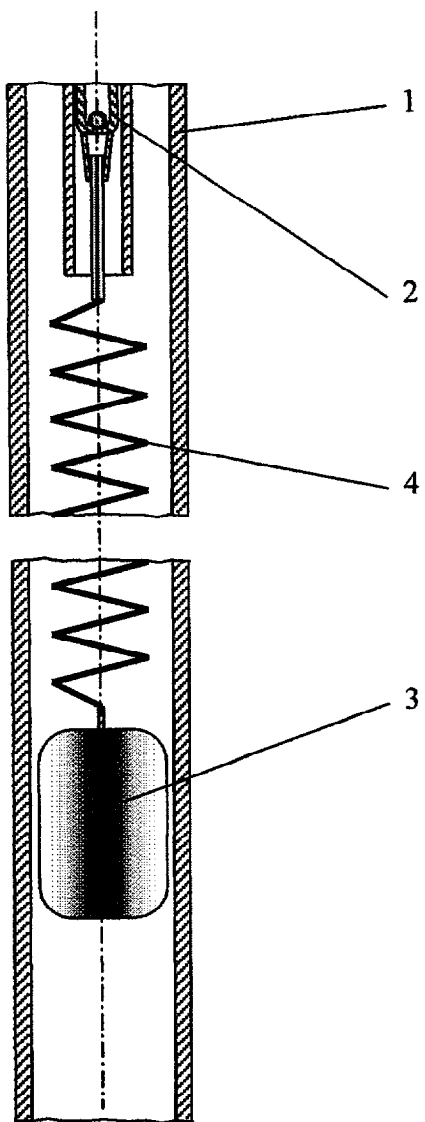
SUBSTANCE: method involves arranging hammer connected to suspension means inside pipe string filled with liquid; exciting periodical oscillations by axial hammer movement, wherein hammer movement speed is chosen to provide necessary force of hammer impact upon pipe string walls; installing sucker-rod pump in the well; connecting sucker-rod pump plunger with hammer arranged below it through resilient suspension means; exciting periodical liquid oscillations by transfer of sucker-rod pump plunger movement energy to the hammer. Hammer mass and resilient suspension means rigidity is selected to provide hammer movement amplitude and speed higher than that of the plunger.

EFFECT: possibility of wave treatment of well bottom zone during well operation without well suspending.

1 dwg

RU 2 2 6 6 4 0 2 C 2

RU 2 2 6 6 4 0 2 C 2



Предлагаемое изобретение относится к горному делу и может быть использовано для освоения и восстановления дебита эксплуатационных скважин, в частности для интенсификации притоков пластовых флюидов.

Известен способ эксплуатации скважины (Ащепков Ю.С. Березин Г.В. Ащепков М.Ю., патент №2135746, Кл. Е 21 В 43/00), при использовании которого в корпусе штангового плунжерного насоса делают верхние и нижние отверстия и проводят обводные каналы. При уменьшении дебита периодически с частотой 1-2 раза в месяц перекрывают выкидную линию скважины на устье и производят 30-40 тыс. ходов плунжера и до повышения дебита скважины.

Однако для передачи качаний плунжера насоса необходимо перекрытие выкидной линии и остановка добычи.

Известны способ и устройство для волнового воздействия на залежь (Вагин В.П., патент №2196888, Кл. Е 21 В 43/25), при использовании которого в процессе работы станка-качалки при ходе плунжера вверх происходит сжатие жидкости. Жидкость сбрасывается в колонну, в результате чего образуется ударная волна, которая проникает в продуктивный пласт и формирует в нем волны давления. Трещины гидравлического разрыва образуют путем сжатия жидкости в лифте до соответствующего давления.

Однако способ используют в скважине волнового фонда, находящейся на значительном расстоянии от эксплуатационной добывающей скважины.

Известен способ эксплуатации скважины (Ащепков Ю.С., Березин Г.В., Ащепков М.Ю., патент №2136851, Кл. Е 21 В 43/00), обеспечивающий увеличение нефтеотдачи за счет дилатационно-волнового воздействия на пласт. В зумпф скважины спускают колонну труб с хвостовиком переменного сечения по глубине. Периодически при снижении дебита перекрывают выкидную линию, качания плунжера насоса-качалки передаются хвостовику, который периодически уплотняет и разуплотняет породу.

Однако для передачи качаний плунжера насоса необходимо перекрытие выкидной линии и остановка добычи, кроме того, значительная часть энергии насоса расходуется на деформацию скелета продуктивного пласта.

Известен способ и устройство для возбуждения поперечных колебаний колонны труб в скважине (Иванников В.И., Иванников И.В., патент №2157446, Кл. Е 21 В 28/00), взятый за прототип, в котором помещают в колонну труб с жидкостью ударник на гибкой подвеске и возбуждают его периодические колебания за счет его осевого перемещения.

Однако для осуществления обработки скважины необходима ее остановка, спуск специального оборудования и применение лебедки.

Задачей изобретения является осуществление волновой обработки призабойной зоны скважины, снабженной штанговым насосом, в процессе эксплуатации без остановки добычи.

Задача решается тем, что, применяя способ возбуждения колебаний жидкости в скважине, включающий помещение в колонне труб с жидкостью ударника на подвеске и возбуждение периодических колебаний за счет осевого перемещения ударника со скоростью, которую выбирают из условия передачи ударов необходимой силы о стенки колонны труб, в скважину помещают штанговый насос, плунжер которого соединяют с находящимся ниже него ударником посредством упругой подвески, возбуждение периодических колебаний жидкости производят за счет передачи ударнику энергии движения плунжера штангового насоса, при этом массу ударника и жесткость упругой подвески подбирают из условия обеспечения амплитуды и скорости движения ударника выше амплитуды и скорости движения плунжера.

Такой способ позволяет создавать волновые колебания скважинной жидкости с амплитудой и скоростью движения выше амплитуды и скорости движения плунжера насоса.

Пример устройства для реализации предлагаемого способа поясняется чертежом, на котором: 1 - скважина; 2 - плунжер штангового насоса; 3 - ударник; 4 - упругая подвеска.

Способ реализуют следующим образом. Помещенный в скважину 1 плунжер 2 штангового насоса соединяют с находящимся ниже его ударником 3 посредством упругой

подвески 4.

При работе в скважине штангового насоса его плунжер совершает вертикальные возвратно-поступательные движения. При движении плунжера вверх ударник, имея значительную массу и преодолевая сопротивление вязкой жидкости, поднимается с запаздыванием, упругая подвеска растягивается. В зоне скважины ниже ударника создается депрессия.

При достижении плунжером верхнего положения массивный ударник, сжимая упругую подвеску, продолжает движение вверх. Когда плунжер начинает перемещение вниз, движение ударника вверх способствует заполнению плунжера скважинной жидкостью через его нижний клапан. Затем под влиянием перемещения плунжера и разжимающейся упругой подвески ударник перемещается вниз. При достижении плунжером нижнего положения ударник по инерции продолжает движение, растягивая упругую подвеску и создавая повышенное давление в призабойной зоне. Цикл движений непрерывно повторяется.

Частота движений ударника равна частоте качаний плунжера. Амплитуда качаний ударника выше амплитуды качаний плунжера и зависит от подбора его массы и свойств упругой подвески, скорость движения ударника выше скорости движения плунжера пропорционально отношению их амплитуд.

Рассмотрим уравнение свободных колебаний ударника, подвешенного к плунжеру на упругой подвеске:

$$m\ddot{\xi} + c(\dot{\xi} - \dot{x}) = 0, \quad (1)$$

где m - масса ударника;

ξ - смещение ударника, $\ddot{\xi}$ - ускорение движения ударника;

x - смещение плунжера;

c - жесткость упругой подвески (отношение прикладываемой силы к величине растяжения или сжатия).

Тогда:

$$\xi(t) = k \int_0^t x(\tau) \sin k(t - \tau) d\tau,$$

где $k = \sqrt{\frac{c}{m}}$ - приведенная частота собственных колебаний ударника на упругом звене;

t - время;

τ - переменная интегрирования, $0 < \tau < t$.

Если частота перемещения плунжера совпадает с частотой собственных колебаний k , то перемещение ударника неограниченно возрастает, $\xi \rightarrow \infty$, $\left| \frac{d\xi}{dt} \right| \rightarrow \infty$, наступает резонанс.

Если частоты не совпадают, то амплитуда движения ударника ограничена. Величина смещения и скорость смещения ударника определяется величинами жесткости упругой подвески c , массой ударника m и законом движения плунжера $x(t)$.

Широкие и быстрые колебания ударника возбуждают волновое движение жидкости, которое распространяется по полости скважины и через перфорацию передается в поровое пространство продуктивного пласта. Изменение давления и непрерывное возвратно-поступательное движение жидкости препятствуют адсорбционному отложению загрязнений на стенках поровых каналов и их коагуляции.

Сопротивление жидкости движению ударника зависит от его диаметра и наличия в нем проходных каналов.

Совершая вертикальные колебательные движения, ударник и упругая подвеска ударяются о стенки колонны труб и возбуждают поперечные колебания в толще металла, которые передаются скелету продуктивного пласта и усиливают волновое воздействие.

Касание ударником и упругой подвеской стенок колонны труб также способствует их очистке от асфальтосмолопарафиновых отложений.

Упругая подвеска может быть выполнена в виде пружины. Ударник может иметь различную геометрическую форму, состоять из нескольких составляющих.

При малой массе ударника и упругой подвески по сравнению с массой насосной штанги применение способа не оказывает влияния на работу подвески, балансира и редуктора штангового насоса.

5 Применение способа не требует использования сложного оборудования, остановки скважины. Ударно-импульсная обработка забоя производится в процессе добычи.

Формула изобретения

Способ возбуждения колебаний жидкости в скважине, включающий помещение в колонне труб с жидкостью ударника на подвеске и возбуждение периодических колебаний
10 за счет осевого перемещения ударника со скоростью, которую выбирают из условия передачи ударов необходимой силы о стенки колонны труб, отличающийся тем, что в скважину помещают штанговый насос, плунжер которого соединяют с находящимся ниже него ударником посредством упругой подвески, возбуждение периодических колебаний жидкости производят за счет передачи ударнику энергии движения плунжера штангового
15 насоса, при этом массу ударника и жесткость упругой подвески подбирают из условия обеспечения амплитуды и скорости движения ударника выше амплитуды и скорости движения плунжера.

20

25

30

35

40

45

50