



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 222 717** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁷ **F 04 F 5/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2002133653/06, 16.12.2002

(24) Дата начала действия патента: 16.12.2002

(46) Дата публикации: 27.01.2004

(56) Ссылки: RU 2176336 C1, 27.11.2001.
SU 1668646 A1, 07.08.1991.
RU 2107842 C1, 27.03.1998.
US 5000264 A, 19.03.1991.
US 4744730 A, 17.05.1988.

(98) Адрес для переписки:
77400, Ивано-Франковская обл., г. Тисменица,
ул. Вильшанецкая, 33, З.Д. Хоминец

(72) Изобретатель: Хоминец Зиновий Дмитриевич
(UA)

(73) Патентообладатель:
Хоминец Зиновий Дмитриевич (UA)

(54) Скважинная струйная установка для знакопеременного гидродинамического воздействия на прискважинную зону пласта

(57) Реферат:

Изобретение относится к области насосной техники, преимущественно к скважинным насосным установкам для добычи нефти из скважин. Скважинная струйная установка содержит смонтированные на колонне труб снизу-вверх пакер с выполненным в нем центральным каналом и струйный насос, в корпусе которого установлены активное сопло и камера смешения с диффузором, а также выполнены канал подвода рабочего агента, канал подвода откачиваемого из скважины флюида. В корпусе струйного насоса установлен переключатель направления потока рабочего агента, выполненный в виде сменной функциональной полый профилированной вставки в форме гильзы с отверстиями в ее боковой стенке, сообщенной со стороны выхода из нее с каналом подвода откачиваемого из скважины флюида, а в верхней своей части вставка снабжена подпружиненным относительно нее клапаном, выполненным в виде цилиндрической с

отверстиями в ее стенке обечайки, охватывающей вставку. В верхнем положении клапана отверстия обечайки совмещены с отверстиями в боковой стенке гильзы и через последние полая вставка со стороны входа в нее подключена к внутренней полости колонны труб. Длина переключателя не меньше 1,2 его внешнего максимального диаметра. Выход струйного насоса подключен к затрубному пространству колонны труб. Сопло струйного насоса через канал подвода рабочего агента подключено к внутренней полости колонны труб выше вставки и канал для подвода откачиваемого из скважины флюида подключен к внутренней полости колонны труб ниже пакера. В результате достигается повышение надежности работы и производительности скважинной струйной установки при проведении обработки продуктивного пласта и, таким образом, увеличение дебитов добывающих и приемистости нагнетательных скважин за счет восстановления проницаемости прискважинной зоны пласта. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.

RU 2 222 717 C1

RU 2 222 717 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 222 717** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁷ **F 04 F 5/02**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2002133653/06, 16.12.2002

(24) Effective date for property rights: 16.12.2002

(46) Date of publication: 27.01.2004

(98) Mail address:
77400, Ivano-Frankovskaja obl., g.
Tismenitsa, ul. Vil'shanetskaja, 33, Z.D. Khominets

(72) Inventor: Khominets Zinovij Dmitrievich (UA)

(73) Proprietor:
Khominets Zinovij Dmitrievich (UA)

(54) **WELL JET PLANT FOR ALTERNATING HYDRODYNAMIC BOTTOM HOLE ZONE TREATMENT**

(57) Abstract:

FIELD: oil producing industry. SUBSTANCE: invention relates to pumping facilities designed for production of oil. Proposed well jet plant contains packer with central channel and jet pump with active nozzle and mixing chamber with diffuser arranged in pump housing and channel for admission of working agent and for pumped out formation fluid, packer and pump are installed in tandem from bottom to top. Jet pump is provided with working agent flow direction selector made in form of changeable functional hollow shaped insert in form of sleeve with holes in side wall communicating through output with channel for pumped out formation fluid. Said insert is provided in upper part with valve spring-loaded relative to insert and made in form of cylindrical shell enclosing the insert and provided with

holes in wall. With valve in upper position, holes of shell register with holes in side wall of sleeve and through said holes hollow insert is connected to inner space of tubing string from inlet side. Length is selector is not less than 1.2 of its outer maximum diameter. Output of jet pump is connected to string annulus. Nozzle of jet pump is connected through working agent admission channel to inner space of tubing string higher than insert, and channel for pumped out formation fluid is connected to inner space of tubing string lower than packer. Invention improves reliability and increase capacity of well jet plant at treatment of productive stratum. EFFECT: increased yield of production and intake capacity of injection wells owing to restoration of permeability of bottom hole zone. 2 cl, 1 dwg

RU 2 2 2 2 7 1 7 C 1

RU 2 2 2 2 7 1 7 C 1

Изобретение относится к области насосной техники, преимущественно к скважинным насосным установкам для испытания и освоения скважин.

Известна скважинная струйная установка, содержащая установленные на колонне насосно-компрессорных труб пакер и струйный насос с центральным проходным каналом (см. SU 1668646 A1, E 21 B 43/27, 07.08.1991).

Данная скважинная струйная установка позволяет проводить откачку из скважины различных добываемых сред, например нефти, с одновременной обработкой добываемой среды из прискважинной зоны продуктивного пласта, однако отсутствие в данной установке возможности создания различных режимов воздействия на прискважинную зону пласта в ряде случаев сужает область использования данной установки.

Наиболее близкой к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является скважинная струйная установка, содержащая смонтированные на колонне труб снизу-вверх пакер с выполненным в нем центральным каналом и струйный насос, в корпусе которого установлены активное сопло и камера смещения с диффузором, а также выполнены канал подвода рабочего агента, канал подвода откачиваемого из скважины флюида, при этом в корпусе струйного насоса выполнен проходной канал с возможностью установки в нем сменной функциональной вставки и герметизирующего узла (см. патент RU 2176336 C1, кл. F 04 F 5/02, 27.11.2001).

Данная скважинная струйная установка позволяет проводить в скважине ниже уровня установки струйного насоса обработку пласта, в том числе с созданием перепада давлений над и под герметизирующим узлом. Однако возможности скважинной струйной установки используются не в полной мере, что связано с недостаточным диапазоном амплитуды гидравлического воздействия и длительным временем восстановления давления, особенно при низкой проницаемости прискважинной зоны продуктивного пласта.

Задачей, на решение которой направлено настоящее изобретение, является повышение надежности работы и производительности скважинной струйной установки при проведении обработки продуктивного пласта и, таким образом, увеличение дебитов добывающих и приемистости нагнетательных скважин за счет восстановления проницаемости прискважинной зоны пласта.

Указанная задача решается за счет того, что скважинная струйная установка для знакопеременного гидродинамического воздействия на прискважинную зону пласта содержит смонтированные на колонне труб снизу-вверх пакер с выполненным в нем центральным каналом и струйный насос, в корпусе которого установлены активное сопло и камера смещения с диффузором, а также выполнены канал подвода рабочего агента, канал подвода откачиваемого из скважины флюида, при этом в корпусе струйного насоса установлен переключатель направления потока рабочего агента, представляющий собой сменную полую профилированную вставку в форме гильзы с отверстиями в ее боковой стенке, сообщенной со стороны

выхода из нее с каналом подвода откачиваемого из скважины флюида, а в верхней своей части вставка снабжена подпружиненным относительно нее клапаном, выполненным в виде цилиндрической с отверстиями в ее стенке обечайки, охватывающей вставку, причем в верхнем положении клапана отверстия обечайки совмещены с отверстиями в боковой стенке гильзы и через последние полая вставка со стороны входа в нее подключена к внутренней полости колонны труб, длина переключателя не меньше 1,2 его внешнего максимального диаметра, выход струйного насоса подключен к затрубному пространству колонны труб, сопло струйного насоса через канал подвода рабочего агента подключено к внутренней полости колонны труб выше вставки, и канал для подвода откачиваемого из скважины флюида подключен к внутренней полости колонны труб ниже пакера.

Предпочтительно, чтобы площадь отверстий клапана и вставки при их совмещении превышала площадь выходного сечения активного сопла не менее чем в 3 раза.

Анализ работы скважинной струйной установки показал, что надежность и эффективность работы установки можно повысить путем оптимизации конструкции установки и за счет этого достичь более полной очистки прискважинной зоны пласта в скважинах.

Было выявлено, что гидродинамическое воздействие на прискважинную зону скважины позволяет наиболее эффективно использовать скважинную струйную установку при освоении и ремонте нефтегазовых скважин в ходе проведения работ по интенсификации притока нефти из продуктивного пласта. При этом установка позволяет проводить контрольные замеры как перед проведением, так и в процессе проведения обработки, что в свою очередь позволяет оценить техническое состояние скважины и свойства флюида, который добывают из скважины. По результатам изучения притока представляется возможность оценить качество обработки прискважинной зоны продуктивного пласта. Выполнение установки с переключателем направления потока рабочего агента позволяет проводить знакопеременное гидродинамическое воздействие на пласт с формированием гидравлического удара, что увеличивает радиус и качество обработки прискважинной зоны пласта. При созданной депрессии струйный насос своевременно удаляет из продуктивного пласта засоряющие продуктивный пласт коагулирующие частицы, которые по затрубному пространству колонны труб с высокой скоростью выносятся на поверхность. Сочетанием регулируемого знакопеременного режима работы установки (депрессия - репрессия), который устанавливается с помощью переключателя направления потока рабочего агента, предоставляется возможность подобрать такой режим работы, при котором не только восстанавливается проницаемость ранее не работавших пропластков, но и повышается проницаемость ранее работавших пропластков, а следовательно, увеличивается дебит добываемой среды (флюида) из продуктивных пропластков пласта. Было

выявлено, что существенным для эффективного воздействия на пласт является скачкообразный переход от депрессии на пласт к репрессии на пласт с циклическим повторением этой операции и, что особенно важно, резкий переход от репрессии на продуктивный пласт с формированием гидравлического удара к депрессии. За счет такого резкого перехода от репрессии к депрессии усиливается воздействие рабочего агента на продуктивный пласт, что позволяет существенно повысить проницаемость продуктивного пласта. Именно такой режим работы установки позволяет установить сочетание работы струйного насоса с переключателем. В результате удалось в 1,5-2 раза увеличить коэффициент действующей толщины пласта за счет разрушения зоны кольматации в неработающих пропластках продуктивного пласта и, как следствие, в 1,2-1,6 раза ускорить проведение работ по повышению продуктивности скважины, причем при этом существенно выравнивается профиль притока за счет более полного охвата продуктивного пласта гидродинамическим воздействием по его толщине.

При работе установки существенное значение имеет точная установка переключателя в корпусе струйного насоса. Это достигается за счет того, что длина переключателя не меньше чем в 1,2 раза превышает его максимальный внешний диаметр. Это позволяет без перекосов установить переключатель в корпусе струйного насоса, что обеспечивает с наименьшими гидравлическими потерями переток рабочего агента из колонны труб в подпакерную зону скважины. В результате удается сформировать скачкообразный характер изменения давления при переходе от депрессии к репрессии. При этом предпочтительно, чтобы площадь отверстий в клапане переключателя и во вставке была не менее чем в 3 раза больше площади выходного сечения активного сопла. Полученные в ходе работы установки данные контрольных замеров позволяют получить объективную картину состояния прискважинной зоны продуктивного пласта в зависимости от проведенных работ по повышению ее проницаемости.

Таким образом, достигнуто выполнение поставленной задачи повышение надежности работы и производительности при проведении обработки прискважинной зоны продуктивного пласта.

На чертеже представлен продольный разрез скважинной струйной установки для реализации описываемого способа работы.

Скважинная струйная установка содержит смонтированные на колонне труб 1 снизу-вверх входную воронку 2 с хвостовиком 3, пакер 4 с выполненным в нем центральным каналом 5 и струйный насос 6, в корпусе 7 которого установлены активное сопло 8 и камера смешения с диффузором 9, а также выполнены канал 10 подвода рабочего агента и канал 11 подвода откачиваемого из скважины флюида. В корпусе 7 струйного насоса 6 установлен переключатель 12 направления потока рабочего агента, выполненный в виде сменной функциональной полый профилированной вставки 13 в форме гильзы с отверстиями 14

ее в боковой стенке, сообщенной со стороны выхода из нее с каналом 11 подвода откачиваемого из скважины флюида, а в верхней своей части вставка 13 снабжена подпружинным относительно нее клапаном 15, выполненным в виде цилиндрической с отверстиями 16 в ее стенке обечайки, охватывающей вставку 13, причем в верхнем положении клапана 15 отверстия 16 обечайки совмещены с отверстиями 14 боковой стенки вставки 13 и через последние полая вставка 13 со стороны входа в нее подключена к внутренней полости колонны труб 1, длина L переключателя 12 не меньше 1,2 его внешнего максимального диаметра D, выход струйного насоса 6 подключен к затрубному пространству колонны труб 1, сопло 8 струйного насоса 6 через канал 10 подвода рабочего агента подключено к внутренней полости колонны труб 1 выше вставки 3 и канал 11 для подвода откачиваемого из скважины флюида подключен к внутренней полости колонны труб 1 ниже пакера 4.

Предпочтительно, чтобы площадь отверстий 16 клапана 15 и площадь отверстий 14 вставки 13 во время их совмещения превышала площадь выходного сечения активного сопла 8 не менее чем в 3 раза.

Способ работы скважинной струйной установки при гидродинамическом воздействии на прискважинную зону пласта заключается в том, что спускают в скважину установленные на колонне насосно-компрессорных труб 1 воронку 2, хвостовик 3, пакер 4 и струйный насос 6 с установленным в нем переключателем 12 направления потока рабочего агента. Клапан 15 переключателя 12 под действием пружины находится в нижнем своем положении и отверстия 14 вставки 13 не совпадают с отверстиями 16 клапана 15. Устанавливают пакер 4 и струйный насос 6 над кровлей продуктивного пласта 17 и производят распаковку пакера 4. После этого с помощью насосного агрегата периодически подают рабочий агент в сопло 8 струйного насоса 6 (например, воду или нефть), причем работу струйного насоса 6 осуществляют в следующем режиме: резко подают рабочий агент в сопло 8 струйного насоса 6 при заданном давлении насосного агрегата и создают за несколько секунд депрессию на продуктивный пласт 17. Поддерживают действие этой депрессии на продуктивный пласт 17 в течение, например, от 2 до 20 мин путем постоянной подачи рабочего агента в сопло 8 струйного насоса 6 при заданном давлении насосного агрегата. Затем, например, с помощью каротажного кабеля поднимают клапан 15 в верхнее положение. Таким образом совмещают отверстия 16 клапана 15 с отверстиями 14 вставки 13. В результате скачкообразно за несколько секунд создают репрессию на продуктивный пласт 17 в виде гидроудара путем воздействия на продуктивный пласт 17 давлением рабочего агента из колонны труб 1, что достигнуто за счет резкого, как указано выше, переключения его подачи из колонны труб 1 через отверстия 14, 16 и канал 11 подвода откачиваемого флюида в подпакерное пространство. При этом гидроудар направляют в сторону продуктивного пласта 17, что приводит к срыву с места частиц кольматанта,

находящегося в поровых каналах продуктивного пласта 17, а также к образованию в прискважинной зоне продуктивного пласта 17 микротрещин. При этом создают давление рабочего агента на продуктивный пласт 17 больше пластового давления. Затем резко переключают подачу всего рабочего агента в сопло 8 струйного насоса 6 путем возвращения клапана 15 в исходное нижнее положение и перекрытия клапаном 15 отверстий 14 вставки 13, что позволяет повторить описанный выше цикл воздействия на прискважинную зону продуктивного пласта 17 депрессией и затем репрессией, причем количество циклов "депрессия + репрессия" определяют по степени восстановления проницаемости прискважинной зоны продуктивного пласта 17 путем периодического проведения контрольных замеров дебита скважины до и в процессе циклического воздействия на прискважинную зону продуктивного пласта 17. Если за два последних контрольных замера производительность скважины не увеличилась, то работу прекращают.

Величину репрессии, если в этом возникает необходимость, можно регулировать путем установки необходимого давления рабочего агента в колонне труб 1 перед переключением его подачи в подпакерное пространство.

Если возникает необходимость комплексного воздействия на прискважинную зону пласта, возможна закачка в продуктивный пласт кислотного раствора через струйный насос 6, что позволяет в сочетании с гидродинамическим воздействием усилить воздействие на продуктивный пласт 17. При этом вместо переключателя 12 в струйном насосе 6 может быть установлена другая функциональная вставка, например вставка, блокирующая поступление кислотного раствора в сопло 8 и камеру смешения с диффузором 9 струйного насоса 6.

Настоящее изобретение может быть использовано в нефтегазодобывающей промышленности при освоении скважин после

бурения или при их подземном ремонте с целью интенсификации дебитов углеводородов или увеличения приемистости нагнетательных скважин.

Формула изобретения:

5 1. Скважинная струйная установка для знакопеременного гидродинамического воздействия на прискважинную зону пласта, содержащая смонтированные на колонне труб снизу-вверх пакер с выполненным в нем 10 центральным каналом и струйный насос, в корпусе которого установлены активное сопло и камера смешения с диффузором, а также выполнены канал подвода рабочего агента, канал подвода откачиваемого из скважины флюида, при этом в корпусе струйного насоса 15 установлен переключатель направления потока рабочего агента, представляющий собой сменную полулю профилированную вставку в форме гильзы с отверстиями в ее боковой стенке, сообщенной со стороны 20 выхода из нее с каналом подвода откачиваемого из скважины флюида, а в верхней своей части вставка снабжена подпружиненным относительно нее клапаном, выполненным в виде цилиндрической с отверстиями в ее стенке обечайки, охватывающей вставку, причем в верхнем 25 положении клапана отверстия обечайки совмещены с отверстиями боковой стенки гильзы и через последние полая вставка со стороны входа в нее подключена к внутренней полости колонны труб, длина переключателя не меньше 1,2 его внешнего 30 максимального диаметра, выход струйного насоса подключен к затрубному пространству колонны труб, сопло струйного насоса через канал подвода рабочего агента подключено к внутренней полости колонны труб выше вставки и канал для подвода откачиваемого из скважины флюида подключен к внутренней 35 полости колонны труб ниже пакера.

2. Установка по п.1, отличающаяся тем, что площадь отверстий клапана и вставки при их совмещении превышает площадь выходного сечения активного сопла не менее чем в 3 раза.

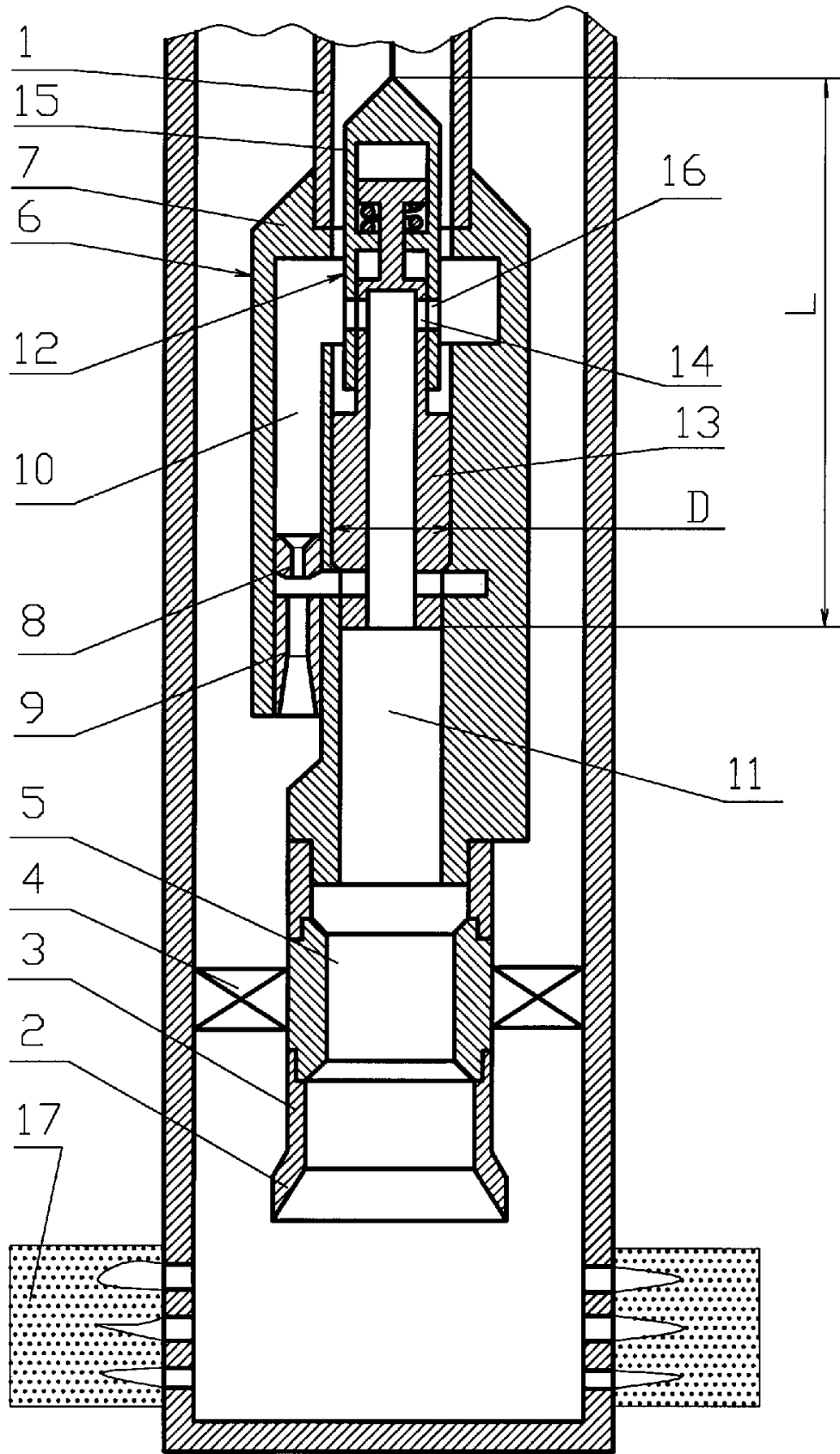
45

50

55

60

RU 2222717 C1



RU 2222717 C1