



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 087 693** <sup>(13)</sup> **C1**

(51) МПК<sup>6</sup> **E 21 B 43/25**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 96122344/03, 26.11.1996

(46) Дата публикации: 20.08.1997

(56) Ссылки: 1. Авторское свидетельство СССР N 1716109, кл. E 21 B 43/25, 1992. 2. Устройство для термоимпизионной обработки скважин. Инф. листок N 37 - 95, Серия P.52.47.15, - Казань: Татарский ЦНТИ, 1995.

(71) Заявитель:

Научно-техническое общество с ограниченной ответственностью "Волго-Уральский геоэкологический центр"

(72) Изобретатель: Кузнецов А.И., Мухаметдинов Н.Н., Зараменских Н.М., Курочкин В.В., Шигорин С.М.

(73) Патентообладатель:

Научно-техническое общество с ограниченной ответственностью "Волго-Уральский геоэкологический центр"

(54) СПОСОБ ОБРАБОТКИ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ СКВАЖИНЫ

(57) Реферат:

Использование: в нефтедобывающей промышленности и может найти применение при обработке призабойной зоны скважины, закольматированной парафинистыми, асфальтосмолистыми, шламовыми отложениями. Обеспечивает повышение эффективности обработки призабойной зоны скважины, закольматированной различного рода отложениями за счет более равномерного прогрева обрабатываемого интервала и исключения локальных высокотемпературных зон. Сущность изобретения: по способу осуществляет спуск глубинного технологического оборудования с зарядом из медленно горящего источника термогазового или термогазохимического

воздействия. Его сжигают. Плоскость начала сжигания источника располагают ниже нижних перфорационных отверстий обрабатываемого интервала на 5 -15% его длины. Осуществляют технологическую выдержку для аккумуляции тепла. Затем производят перемещение оборудования с источником воздействия вдоль обрабатываемого интервала. Производят технологическую выдержку для замещения в обрабатываемом интервале газообразных продуктов горения скважинной жидкостью. Затем осуществляют депрессионное воздействие и удаление части скважинной жидкости с поступившими в нее из призабойной зоны кольматирующими элементами. 1 з. п.ф-лы.

RU 2 087 693 C1

RU 2 087 693 C1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 087 693** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) Int. Cl.<sup>6</sup> **E 21 B 43/25**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 96122344/03, 26.11.1996

(46) Date of publication: 20.08.1997

(71) Applicant:  
Nauchno-tekhnicheskoe obshchestvo s  
ogranichennoj otvetstvennost'ju  
"Volgo-Ural'skij geohkologicheskij tsentr"

(72) Inventor: Kuznetsov A.I.,  
Mukhametdinov N.N., Zaramenskikh  
N.M., Kurochkin V.V., Shigorin S.M.

(73) Proprietor:  
Nauchno-tekhnicheskoe obshchestvo s  
ogranichennoj otvetstvennost'ju  
"Volgo-Ural'skij geohkologicheskij tsentr"

(54) **METHOD OF TREATING BOTTOM-HOLE ZONE OF WELL**

(57) Abstract:

FIELD: oil production industry.  
SUBSTANCE: this can be used for cleaning  
bottom-hole zone of well from paraffin,  
asphalt-resin, and sludge deposits.  
According to method, lowered into well is  
subsurface technological equipment with  
charge of slow-burning source of thermogas  
or thermogas-chemical effect. Charge is  
burnt out. Plane of start of burning source  
is located below lower perforation holes of

treated interval by 5-14 % of its length.  
Technological delay is effected for heat  
accumulation. Then equipment with treating  
source is displaced along interval being  
treated. Technological delay is effected for  
replacement of gaseous burning products in  
treated interval with well liquid. Then  
depression takes place with removing part of  
well liquid together with sedimentation  
components penetrated in liquid from  
bottom-hole zone. EFFECT: high efficiency. 1 cl

RU 2 0 8 7 6 9 3 C 1

RU 2 0 8 7 6 9 3 C 1

Изобретение относится к нефтедобывающей промышленности и может найти применение при обработке призабойной зоны скважины, закольматированной парафинистыми, асфальтосмолистыми, шламовыми отложениями.

Известен способ термического воздействия на призабойную зону скважины, включающий горение твердых порохов и жидкостей без герметичных камер на забое скважины [1]

Известный способ сочетает в себе тепловое и механическое воздействие, однако успешность проведения обработок с применением данного способа невелика.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности является способ обработки призабойной зоны скважины, включающий спуск глубинного технологического оборудования с зарядом из медленно горящего источника термического воздействия, сжигание последнего в обрабатываемом интервале, технологическую выдержку для аккумуляции тепла в обрабатываемом интервале, депрессионное воздействие и удаление части скважинной жидкости с поступившими в нее при депрессивном воздействии из призабойной зоны кольматирующими элементами [2]

Известный способ обладает невысокой эффективностью очистки призабойной зоны скважины от кольматирующих элементов вследствие того, что применение способа сопровождается развитием локальных высокотемпературных зон в обрабатываемом интервале продуктивного пласта, что зачастую вызывает спекание и сплавление частей подземного оборудования, приводит к прихватам и трудностям при извлечении оборудования после завершения работ. Кроме того, при обработке имеет место неравномерность прогрева призабойной зоны вследствие неравенства длин заряда и обрабатываемого интервала, что отражается на эффективности обработки призабойной зоны.

В предложенном изобретении решается задача повышения эффективности обработки призабойной зоны скважины, закольматированной различного вида отложениями за счет более равномерного прогрева обрабатываемого интервала и исключения локальных высокотемпературных зон.

Задача решается тем, что в способе обработки призабойной зоны скважины, включающем спуск глубинного технологического оборудования с зарядом из медленно горящего источника термического воздействия, сжигание последнего в обрабатываемом интервале, технологическую выдержку для аккумуляции тепла в обрабатываемом интервале, депрессионное воздействие и удаление части скважинной жидкости с поступившими в нее при депрессивном воздействии из призабойной зоны кольматирующими элементами, согласно изобретению в качестве медленно горящего источника термического воздействия используют источник термогазового или термогазохимического воздействия, плоскость начала сжигания которого располагают ниже нижних перфорационных отверстий обрабатываемого

интервала на 5 -15% его длины, а после аккумуляции тепла в обрабатываемом интервале производят перемещение глубинного технологического оборудования с источником термогазового или термогазохимического воздействия вдоль обрабатываемого интервала, после чего проводят технологическую выдержку для замещения в обрабатываемом интервале газообразных продуктов горения скважинной жидкостью. Перемещение источника термогазового или термогазохимического воздействия производят со средней скоростью, обеспечивающей достижение источника конца обрабатываемого интервала в момент сгорания источника.

5

10

15

Сущность изобретения состоит в следующем.

Интенсификация добычи нефти является важнейшей задачей, стоящей перед нефтегазодобывающими предприятиями. Разработанный технологический процесс направлен на решение указанной задачи. В предложенном способе осуществляют одновременное воздействие на призабойную зону скважины высоких температур, воздействие газами и химическими агентами, выделяющимися в процессе горения, и ударной депрессии давления. Указанные факторы способствуют расплавлению асфальтосмолистых и парафинистых веществ, разрушению кольматационной корки, созданию волновых процессов в скважине и призабойной зоне и выносу и удалению веществ, препятствующих притоку пластовых флюидов. Происходит очистка призабойной зоны и скважины.

На забое скважины в обрабатываемом интервале сжигают медленно горящий источник термогазового или термогазохимического воздействия в виде пиротехнического, порохового заряда, смесового твердого ракетного топлива и т.п. Все заряды оказывают одновременно термическое, газовое и химическое воздействие, однако у одних зарядов эффект химического воздействия выражен в большей степени, у других малой, т.е. термогазохимическое воздействие присуще пиротехническим, пороховым зарядам, твердому ракетному топливу, однако условно выделяют термогазовое воздействие и термогазохимическое воздействие по весьма мало выраженному или активно протекающему химическому воздействию. Для этих целей используют заряды, называемые медленно горящими источниками термогазового или термогазохимического воздействия. Скорость горения ныне существующих источников термогазового или термогазохимического воздействия в обрабатываемой зоне скважины лежит в пределах 20-40 мм/с с временем горения 20-45 с. Для эффективного осуществления способа наиболее благоприятными являются источники с минимальными скоростями горения и с максимальными временами горения до нескольких минут. Источники выделяют большое количество газообразных продуктов до 800 л/кг топлива с высокой теплоотдачей до 2000-2500 ккал/кг и с температурой до 2500°C. Скважина и призабойная зона пласта прогревается на необходимую глубину обработки. Целесообразно сжигание начинать

с нижней части обрабатываемого интервала, поскольку при этом происходит наиболее полный и равномерный прогрев зоны обработки за счет поднимающихся вверх горячих газов. При этом плоскость начала сжигания медленно горящего источника термогазового или термогазохимического воздействия целесообразно размещать в обрабатываемом интервале ниже нижних перфорационных отверстий на 5-15% длины обрабатываемого интервала. Под действием давления образующихся горячих газов и химических агентов происходит интенсивное проникновение парогазовой смеси в пласт и очистка перфорационных отверстий и поровых каналов, расплавляются кольматирующие элементы. Выделяющийся объем парогазовой разогретой смеси прорывается вверх сквозь столб жидкости в скважине и вызывает волновые гидродинамические процессы в скважине и пласте, способствующие очистке скважины и пласта и улучшению притока пластовой жидкости в скважину. После начала сжигания медленно горящего источника термогазового или термогазохимического воздействия проводят технологическую выдержку для аккумуляции тепла в обрабатываемом интервале, после чего сжигание медленно горящего источника термогазового или термогазохимического воздействия производят при перемещении его, депрессионной камеры и прочего глубинного технологического оборудования, необходимого для осуществления способа, вдоль обрабатываемого интервала. Продолжительность технологической выдержки для аккумуляции тепла в обрабатываемом интервале, как правило, составляет 2-4 с. После окончания горения проводят технологическую выдержку для замещения газообразных продуктов в обрабатываемом интервале скважины на скважинную жидкость. Это время определяют опытным путем на основании практики обработок аналогичных скважин. За время технологической выдержки газообразные продукты горения оттесняются от перфорационных отверстий скважинной жидкостью и создаются предпосылки для наиболее эффективного депрессионного воздействия, т.е. последующее ударно-депрессионное воздействие осуществляется не в газовой, а в жидкой среде. Время этой технологической выдержки может составлять 5-10 мин. После технологической выдержки открывают депрессионную камеру и создают резкую депрессию давления. Депрессионная камера заполняется жидкостью из призабойной зоны пласта с продуктами сгорания, расплавленными асфальтосмолистыми и парафинистыми соединениями и механическими частицами породы. После заполнения депрессионную камеру закрывают и извлекают из скважины вместе с кольматирующими веществами. Скважину запускают в эксплуатацию.

В качестве пиротехнического заряда используют заряд марки ЗПИУ-98-850, в качестве порохового заряда заряд марки КАДС-100, прочие заряды на основе твердого ракетного топлива и т.п. Твердое ракетное топливо используют из ликвидируемых ракет. Использование пороховых, пиротехнических

зарядов и зарядов на основе твердых ракетных топлив позволяет решить еще одну важную народнохозяйственную задачу по утилизации зарядов и топлив без затрат на сжигание и без ухудшения экологической обстановки при их горении. Особенно это важно при утилизации твердых ракетных топлив, выделяющих большое количество химически активных веществ типа хлористого водорода, оксидов азота, хлора и т.д.

В качестве депрессионной камеры используют одну или несколько свинченных насосно-компрессорных труб, снабженных клапанами.

Сжигание медленно горящего источника термогазового или термогазохимического воздействия при перемещении его и глубинного технологического оборудования вдоль обрабатываемого интервала со средней скоростью, с которой конец обрабатываемого интервала достигают в момент сгорания медленно горящего источника термогазового или термогазохимического воздействия, предполагает возможность неравномерного перемещения и остановок при перемещении.

Пример 1. В остановленной нефтескважине глубиной 1250 м и длиной обрабатываемого интервала перфорации 2 м размещают депрессионную камеру и медленно горящий источник термогазохимического воздействия в виде пиротехнического заряда марки ЗПИУ-98-850 со следующими характеристиками: длина 850 мм, диаметр 98 мм, масса 7,5 кг; компоненты: горючее 54% окислитель 40% технологические добавки 6% плотность 1,83 г/см<sup>3</sup>, теплота сгорания 2000-2200 ккал/кг, скорость горения 20 мм/с, время горения 425 с, объем газообразных продуктов 600 л/кг, состав продуктов сгорания: С<sub>2</sub>Н<sub>2</sub>О, Н<sub>2</sub>, MeO, температура горения 2500 °С, чувствительность состава к трению 18 класс, к удару 0% взрыва, температура воспламенения 500-700 °С. Ток зажигания пиротехнического заряда составляет 3-4 а. В качестве депрессионной камеры используют трубу из класса насосно-компрессорных труб, снабженную наголовником для подсоединения каротажного кабеля и резьбой для соединения с корпусом узла впускного клапана. Нижний конец медленно горящего источника термогазохимического воздействия, от которого начинается сжигание, размещают на 0,2 м ниже нижних перфорационных отверстий. Поджигают пиротехнический заряд с нижнего конца и через 3 с начинают поднимать вверх пиротехнический заряд и депрессионную камеру со средней скоростью, равной 0,034 м/с, обеспечивающей нахождение остатков медленно горящего источника термогазохимического воздействия в конце обрабатываемого интервала в момент окончания сгорания.

После сгорания пиротехнического заряда проводят технологическую выдержку в течение 5 мин и открывают депрессионную камеру, после заполнения которой ее закрывают и извлекают из скважины.

Пример 2. Выполняют как пример 1, но в качестве горящего источника термогазового воздействия используют пороховой заряд КАДС-100 (комбинированный аккумулятор давления скважинный) длиной 1 м и со

скоростью горения 30 мм/с. Характеристики порохового заряда сходны с характеристиками пиротехнического заряда ЗПИУ-98-850. Верхний конец медленно горящего источника термогазового воздействия, от которого начинается сжигание, размещают на 0,3 м ниже нижних перфорационных отверстий. Поджигают пороховой заряд с верхнего конца и через 3 с начинают поднимать вверх пороховой заряд и депрессионную камеру со скоростью, равной 0,096 м/с, обеспечивающей нахождение остатков медленно горящего источника термогазового воздействия в конце обрабатываемого интервала в момент окончания сгорания.

После сгорания источника проводят технологическую выдержку в течение 6 мин и открывают депрессионную камеру, после заполнения которой ее закрывают и извлекают из скважины.

Пример 3. Выполняют как пример 1, но в качестве источника термогазохимического воздействия используют твердое ракетное топливо с аналогичной теплопроизводительностью, а нижний конец медленно горящего источника термогазохимического воздействия, от которого начинается сжигание, размещают на 0,1 м ниже нижних перфорационных отверстий. К концу обрабатываемого интервала подводят медленно горящий источник термогазохимического воздействия в момент окончания сгорания.

Применение предложенного способа позволит повысить эффективность обработки призабойной зоны скважины, исключить возможность сплавления глубинного оборудования и обсадной колонны скважины, исключить возможность его прихвата повысить равномерность прогрева призабойной зоны и за счет этого повысить эффективность обработки призабойной зоны скважины.

Источники информации

1. Патент РФ N 1480412, кл. E 21 B 43/24, опубл. 1995 г.

2. Авт. свид. СССР N 1716109, кл. E 21 B 43/25, опубл. 1992 г. - прототип.

#### Формула изобретения:

1. Способ обработки призабойной зоны скважины, включающий спуск глубинного технологического оборудования с зарядом из медленно горящего источника термического воздействия, сжигание последнего в обрабатываемом интервале, технологическую выдержку для аккумуляции тепла в обрабатываемом интервале, депрессионное воздействие и удаление части скважинной жидкости с поступившими в нее при депрессионном воздействии из призабойной зоны кольматирующими элементами, отличающийся тем, что в качестве медленно горящего источника термического воздействия используют источник термогазового или термогазохимического воздействия, плоскость начала сжигания которого располагают ниже нижних перфорационных отверстий обрабатываемого интервала на 5-15% его длины, а после аккумуляции тепла в обрабатываемом интервале производят перемещение глубинного технологического оборудования с источником термогазового или термогазохимического воздействия вдоль обрабатываемого интервала, после чего проводят технологическую выдержку для замещения в обрабатываемом интервале газообразных продуктов горения скважинной жидкостью.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что перемещение источника термогазового или термогазохимического воздействия производят со средней скоростью, обеспечивающей достижение источником конца обрабатываемого интервала в момент сгорания источника.

RU 2087693 C1

RU 2087693 C1