



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005126580/03, 22.08.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.08.2005

(43) Дата публикации заявки: 20.03.2007

(45) Опубликовано: 10.09.2007 Бюл. № 25

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **БОЙКО Р.Ф. и др. Первые аспекты целесообразности применения горизонтальных скважин на газонефтяных месторождениях Украины. - Ивано-Франковск, 1997, 3-19 стр. RU 2247228 C2, 27.02.2005. RU 2066746 C1, 20.09.1996. RU 2138632 C1, 27.09.1999. RU 94039370 A1, 27.10.1996. US 4850431 A, 25.07.1989.**

Адрес для переписки:

629300, ЯНАО, г. Новый Уренгой, ул.
Железнодорожная, 8, ООО "УРЕНГОЙГАЗПРОМ",
ОНТПиЭ

(72) Автор(ы):

Подюк Василий Григорьевич (RU),
Сулейманов Рим Султанович (RU),
Маринин Валерий Иванович (RU),
Кульков Анатолий Николаевич (RU),
Дубина Николай Иванович (RU),
Васильев Юрий Николаевич (RU),
Абдуллаев Ровшан Вазир оглы (RU)

(73) Патентообладатель(и):

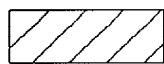
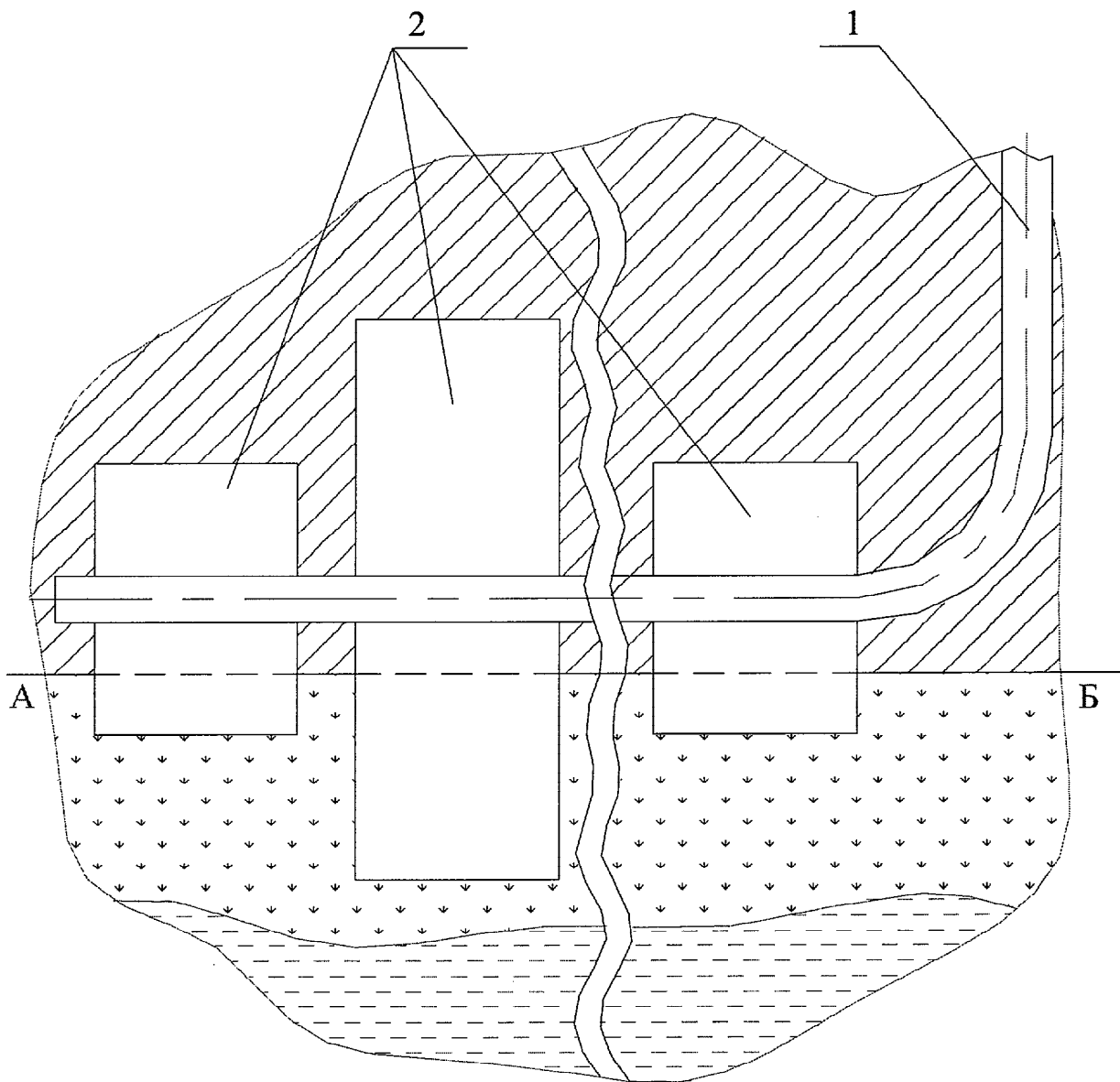
Общество с ограниченной ответственностью
"УРЕНГОЙГАЗПРОМ" (RU)

(54) СПОСОБ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗАЛЕЖИ УГЛЕВОДОРОДОВ

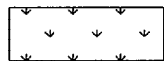
(57) Реферат:

Изобретение относится к газодобывающей промышленности, в частности к эксплуатации углеводородных залежей, и может быть использовано на завершающей стадии разработки массивных и пласто-массивных залежей, имеющих покрывку большой толщины и подстилаемых активно внедряющейся в продуктивную часть пласта подошвенной водой. Обеспечивает высокие дебиты скважин, значительное снижение рабочих депрессий, отбор запасов газа из продуктивной части практически до ее кровли и исключение разрушения породы продуктивного пласта. По способу эксплуатации залежи углеводородов прокладывают горизонтальные скважины, перфорируют их и формируют трещины с помощью гидравлического разрыва пласта, при этом при

эксплуатации залежи с активной подошвенной водой на завершающей стадии систему горизонтальных скважин бурят в покрывке продуктивного пласта над теми его зонами, где в прикровельной части сохранились остаточные запасы, производят несколько гидравлических разрывов над продуктивным пластом в горизонтальной части ствола последовательно, начиная с конца, дальнего от вертикального ствола скважины, создают трещины, сообщающие ствол горизонтальной скважины с продуктивным пластом, при этом при проведении очередного гидравлического разрыва каждый перфорированный участок, через который производят гидравлический разрыв, изолируют от остальной части колонны установкой пакеров. 1 ил.



покрышка продуктивного пласта



газонасыщенная часть продуктивного пласта



обводненная часть продуктивного пласта



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

E21B 43/00 (2006.01)**E21B 43/26** (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2005126580/03, 22.08.2005**(24) Effective date for property rights: **22.08.2005**(43) Application published: **20.03.2007**(45) Date of publication: **10.09.2007 Bull. 25**

Mail address:

**629300, JaNAO, g. Novyj Urengoj, ul.
Zheleznodorozhnaja, 8, OOO
"URENGOJGAZPROM", ONTPIEH**

(72) Inventor(s):

**Podjuk Vasilij Grigor'evich (RU),
Sulejmanov Rim Sultanovich (RU),
Marinin Valerij Ivanovich (RU),
Kul'kov Anatolij Nikolaevich (RU),
Dubina Nikolaj Ivanovich (RU),
Vasil'ev Jurij Nikolaevich (RU),
Abdullaev Rovshan Vazir ogly (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvenost'ju
"URENGOJGAZPROM" (RU)**

(54) **METHOD FOR HYDROCARBON FIELD EXPLOITATION**

(57) Abstract:

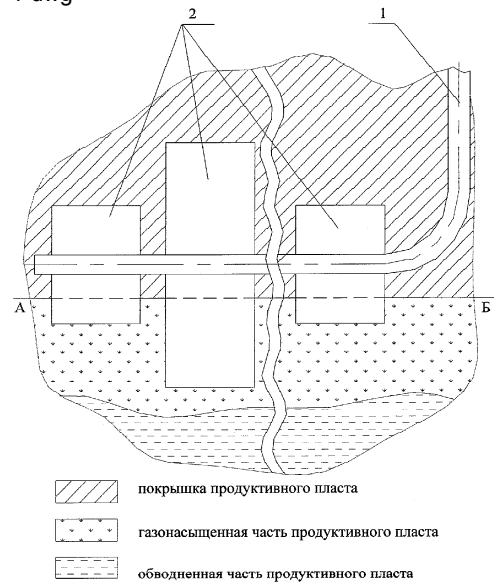
FIELD: gas production industry, particularly hydrocarbon field exploitation at final stage of development of massive fields having thick cap and bottom water actively penetrating into effective pay.

SUBSTANCE: method involves drilling horizontal wells; perforating the wells and forming fissures by hydraulic reservoir fracturing; drilling horizontal well system in effective cap over effective pay zones having residual hydrocarbon reserves during exploitation of field having active bottom water at final development stage; performing several serial hydraulic fractures over effective pay in horizontal well bore section beginning from well bore end remote from vertical well axis; creating fissures, which communicate horizontal well bore with effective pay, wherein during each next hydraulic fracturing each perforated section used for hydraulic fracturing execution is isolated from remainder string section by packers installation.

EFFECT: increased output of well, considerable working depression decrease, possibility to

produce gas from effective pay up to roof achievement and prevention of effective pay rock damage.

1 dwg



покрышка продуктивного пласта
газонасыщенная часть продуктивного пласта
обводненная часть продуктивного пласта

Предлагаемое изобретение относится к газодобывающей промышленности, в частности к эксплуатации углеводородных залежей, и может быть использовано на завершающей стадии разработки массивных и пласто-массивных залежей, имеющих покрывку большой толщины и подстилаемых активно внедряющейся в продуктивную часть пласта

5 подошвенной водой.

Широко известны способы эксплуатации углеводородных залежей с применением горизонтальных скважин, с помощью которых ведется работа по зарезке горизонтальных стволов из простаивающего, обводненного и низкодебитного фонда скважин (см.

10 Т.Г.Бердин. Проектирование разработки нефтегазовых месторождений системами горизонтальных скважин. - М.: Недра, 2001. - с.78).

Из известных способов эксплуатации углеводородных залежей наиболее близким к заявляемому, выбранным в качестве прототипа, является способ, включающий прокладку горизонтальных скважин, перфорацию их и формирование трещин с помощью

15 гидравлического разрыва в продуктивном пласте (см. Первые аспекты целесообразности применения горизонтальных скважин на газонефтяных месторождениях Украины / Бойко Р.Ф., Бойко В.С.; Ивано-Франковск, 1997. - с.19).

Недостатком этого способа является то, что при эксплуатации залежи с активной подошвенной водой (водоплавающей) конечный коэффициент их газоотдачи в среднем не превышает 90-92%.

20 При существующих способах разработки и эксплуатации месторождений превысить это значение коэффициента газоотдачи не удастся ввиду массового обводнения добывающих скважин, обусловленного поднятием газовой воды к интервалам перфорации скважин через заколонное пространство с разрушенным цементным камнем.

25 Дорогостоящие капитальные ремонты по ликвидации водопропусков и песчаных пробок в скважинах делают в конечном итоге добычу газа такой залежи нерентабельной. Но увеличение только на один процент газоотдачи по таким месторождениям, как Медвежье, Уренгойское и Ямбургское, позволит дополнительно добывать в сумме более 100 миллиардов кубометров газа, что равносильно открытию нового крупного месторождения.

30 Повысить коэффициент конечной промышленной газоотдачи объективно не позволяют следующие обстоятельства: необходимость создания перепадов давления внутри самого пласта для обеспечения притоков газа к скважинам, что, в свою очередь, вызывает и приток пластовой воды, а также разрушение коллектора при падении пластового давления и увлажнение его внедряющейся пластовой водой.

35 Отличительным признаком заявляемого изобретения является бурение системы горизонтальных скважин не в самом продуктивном пласте, а в покрывке продуктивного пласта с последующим проведением в них многократных гидравлических разрывов. Образованные при этом трещины соединят эти скважины с продуктивным пластом через его кровельную часть.

40 Горизонтальные скважины должны располагаться над теми зонами продуктивного пласта, где в его прикровельной части сохранились остаточные запасы газа.

Реализация заявляемого изобретения устраняет те негативные обстоятельства, которые не позволяют повысить коэффициент конечной промышленной газоотдачи при разработке месторождения традиционным способом.

45 Во-первых, могут быть обеспечены высокие дебиты скважин, которые будут прямо зависеть от длины горизонтальных участков скважины и числа проведенных в них гидравлических разрывов пласта.

Во-вторых, большие площади тех частей трещин, которые будут располагаться внутри продуктивного пласта, позволят значительно снизить рабочие депрессии.

50 В-третьих, удаленность самой скважины от кровли продуктивного пласта позволит отобрать запасы газа из продуктивной части практически до ее кровли.

В-четвертых, полностью исключается разрушение породы продуктивного пласта.

Осуществляется предлагаемый способ следующим образом: используются два надежно отработанных на практике технологических процесса:

- 1) бурение горизонтальных скважин;
- 2) проведение гидравлических разрывов пласта.

Основным признаком, характеризующим изобретение, является бурение горизонтальных скважин в крышке продуктивного пласта и проведение в ней

5 многократных гидравлических разрывов.

Именно это обстоятельство - бурение в крышке - создает исключительно благоприятные условия как для бурения скважины, так и для проведения в ней многократных гидравлических разрывов. На завершающей стадии разработки месторождения при низком пластовом давлении бурение в продуктивном пласте требует,

10 во избежание поглощений, применения специальных растворов, для процесса же бурения и цементирования в предлагаемом способе достаточно применять технологию проходки и крепления скважин, которая этого не требует.

После цементации горизонтальный участок ствола простреливается по его длине в тех местах, где предполагается делать гидравлические разрывы. Таких простреленных

15 участков может быть несколько десятков.

После этого в горизонтальной части ствола последовательно, начиная с дальнего от вертикального ствола скважины конца, проводят гидравлические разрывы пласта, при этом, при проведении очередного гидравлического разрыва каждый перфорированный участок, через который делается гидравлический разрыв, изолируется от остальной части

20 колонны установкой пакеров.

Сделать гидравлический разрыв и затем поддерживать в процессе операции трещины в раскрытом состоянии в непроницаемой породе крышки несравнимо проще, чем в пористой породе продуктивного пласта, где требуются специальные слабифильтрующие жидкости.

25 Из решения задачи механики сплошной среды в процессе гидравлического разрыва будут образовываться двусторонние от оси скважины трещины вертикальной ориентации, плоскости которых будут проходить через ось горизонтального участка скважины, что наблюдается при непосредственных наблюдениях видеокамерами.

Двусторонность означает, что одна половина трещины окажется в породе крышки над

30 горизонтальным участком скважины, а вторая, раскол ту часть крышки, которая отделяет горизонтальную скважину от продуктивного пласта, внедряется в пласт.

В пользу вертикальной ориентации трещин свидетельствуют следующие соображения.

За длительный геологический период боковое горное давление в породе крышки могло, особенно на больших глубинах, в результате пластического течения выровняться и

35 стать таким же, как на горизонтальных площадках, то есть примерно равным 240×10^5 Па на каждую тысячу метров глубины залегания крышки. Но в результате разработки месторождения возникают деформации как самого продуктивного пласта, так и окружающих его массивов горных пород, что будет способствовать снижению бокового горного давления.

40 Но даже если этого не произойдет, то все равно плоскости всех трещин пройдут через ось горизонтальной скважины и, так как трещины двусторонние, они достигнут продуктивного пласта, соединив его со скважиной.

Такая ориентация трещин объясняется тем, что толстостенный цилиндр с большим внешним радиусом, каким является порода, окружающая скважину, при внутреннем

45 давлении всегда разрывается по образующей.

Сущность способа поясняется чертежом, на котором представлена схема продольного разреза крышки продуктивного пласта, газонасыщенной и обводненных его частей с разрезом горизонтальной скважины и проекциями на вертикальную плоскость площадей трещин гидравлического разрыва.

50

Формула изобретения

Способ эксплуатации залежи углеводородов, включающий прокладку горизонтальных скважин, перфорацию их и формирование трещин с помощью гидравлического разрыва

пласта, отличающийся тем, что при эксплуатации залежи с активной подошвенной водой на завершающей стадии систему горизонтальных скважин бурят в крышке продуктивного пласта над теми его зонами, где в прикровельной части сохранились остаточные запасы, производят несколько гидравлических разрывов над продуктивным пластом в

5 горизонтальной части ствола последовательно, начиная с конца, дальнего от вертикального ствола скважины, создают трещины, сообщающие ствол горизонтальной скважины с продуктивным пластом, при этом при проведении очередного гидравлического разрыва каждый перфорированный участок, через который производят гидравлический разрыв, изолируют от остальной части колонны установкой пакеров.

10

15

20

25

30

35

40

45

50