

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2524583

СПОСОБ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДОБЫЧИ ПРИРОДНОГО ГАЗА ИЗ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ЧЕРЕЗ СКВАЖИНЫ

Патентообладатель(ли): *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2013113267

Приоритет изобретения 25 марта 2013 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 06 июня 2014 г.

Срок действия патента истекает 25 марта 2033 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПРИЛОЖЕНИЕ

К ПАТЕНТУ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2524583

Восстановление действия патента

Дата досрочного прекращения действия патента в связи с неуплатой патентной пошлины за поддержание его в силе: **26.03.2015**

Дата, с которой действие патента восстановлено: **20.08.2016**

Запись внесена в Государственный реестр изобретений Российской Федерации
03 августа 2016 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Иелиев





**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013113267/03, 25.03.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.03.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 25.03.2013

(45) Опубликовано: 27.07.2014 Бюл. № 21

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2343275 C2, 10.01.2009. RU 2082886 C1, 27.06.1997 . RU 2211920 C2, 10.09.2003 . SU 1555518 A1, 07.04.1990. SU 1163004 A1, 23.06.1985. SU 1240112 A1, 15.05.1988. WO 2000014379 A1, 16.03.2000

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВПО "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный", отдел ИС и ТТ

(72) Автор(ы):

**Афанасьев Павел Игоревич (RU),
Коршунов Геннадий Иванович (RU),
Серегин Александр Сергеевич (RU),
Шипулин Александр Владимирович (RU),
Ютяев Евгений Петрович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Национальный минерально-сырьевой
университет "Горный" (RU)**

(54) СПОСОБ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДОБЫЧИ ПРИРОДНОГО ГАЗА ИЗ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ЧЕРЕЗ СКВАЖИНЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к горной промышленности и может быть использовано для дегазации угольных пластов с целью повышения безопасности работ в шахтах, а также для добычи метана из угольных пластов через скважины, пробуренные с поверхности или из горных выработок. Способ интенсификации добычи природного газа из угольных пластов через скважины включает создание трещин в угольном пласте посредством циклического увеличения и снижения давления жидкости в скважине и воздействие на пласт

низкочастотными импульсами давления высокой амплитуды при увеличении давления жидкости в скважине. При этом циклически увеличивают давление жидкости в скважине выше предела упругости разрушаемого массива, одновременно контролируют, чтобы максимальные значения напряжений, создаваемых в угольном пласте, были ниже предела прочности разрушаемого массива. Техническим результатом является повышение эффективности добычи природного газа.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

E21F 7/00 (2006.01)*E21B 43/25* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2013113267/03, 25.03.2013**(24) Effective date for property rights:
25.03.2013

Priority:

(22) Date of filing: **25.03.2013**(45) Date of publication: **27.07.2014** Bull. № 21

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 linija, 2, FGBOU
VPO "Natsional'nyj mineral'no-syr'evoj universitet
"Gornyj", otdel IS i TT**

(72) Inventor(s):

**Afanas'ev Pavel Igorevich (RU),
Korshunov Gennadij Ivanovich (RU),
Seregin Aleksandr Sergeevich (RU),
Shipulin Aleksandr Vladimirovich (RU),
Jutjaev Evgenij Petrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovanija "Natsional'nyj
mineral'no-syr'evoj universitet "Gornyj" (RU)**

(54) INTENSIFICATION OF NATURAL GAS EXTRACTION FROM COAL SEAMS VIA WELLS

(57) Abstract:

FIELD: mining.

SUBSTANCE: proposed method comprises creation of fractures in coal seam by cyclic increase and decrease in fluid pressure in well and affecting the seam by low-frequency high-amplitude pressure pulses at fluid pressure increase in the well. Note here that fluid pressure in the well is intermittently increased above elastic

limit of the massif being disintegrated. At a time, it is controlled that maximum strains created in coal seam are lower than breaking point of the massif being disintegrated.

EFFECT: higher efficiency of natural gas production.

Предлагаемое изобретение относится к горной промышленности и может быть использовано для дегазации угольных пластов с целью повышения безопасности работ в шахтах, а также для добычи метана из угольных пластов через скважины, пробуренные с поверхности или из горных выработок.

5 Известен способ гидроразмыва горных пород (Патент №2014457, опубл. 1994.06.15) путем подачи прерывистой струи жидкости под давлением, причем прерывание струи жидкости осуществляют с частотой, равной резонансной частоте колебаний разрабатываемых пород.

10 Однако размыв породы пульсирующей струей жидкости осуществляется только в непосредственной близости от призабойной зоны, создание трещин в толще пласта возможно при генерации колебаний и их передаче по плотным твердой и жидкой фазам пласта.

15 Известен способ гидравлической обработки угольного пласта (Патент №2188322, опубл. 2002.08.27), включающий нагнетание рабочей жидкости в режиме гидрорасчленения с последующим сбросом устьевого давления жидкости до атмосферного, гидравлические удары создают при свободном истечении жидкости из скважины, циклически перекрывая поток.

20 Однако применение способа способствует созданию трещин за счет применения постоянного давления, а также гидравлических ударов при свободном истечении жидкости из скважины с образованием трещин, невозможна регулировка мощности гидроудара, количество циклов гидроударов ограничено давлением жидкости в пласте, созданном при гидрорасчленении.

25 Известен способ гидравлической обработки угольного пласта (Патент №2298650, опубл. 2007.05.10), который включает закачку жидкости в пласт в фильтрационном режиме, затем создание гидравлических ударов при сбросе устьевого давления жидкости до атмосферного с последующим истечением жидкости из скважины и с одновременным накоплением гидравлической энергии потока, создаваемого нагнетательным насосом, для гидравлической дезинтеграции пласта по направлениям образованных трещин. Эти процессы повторяют до образования в пластах проектных площадей

30 гидрообработки вокруг скважины.

Однако применение способа способствует созданию кратковременных гидравлических ударов с образованием трещин при сбросе устьевого давления, не используются механизмы импульсного воздействия для развития длины трещин. При приложении значительной энергии гидроудара в обрабатываемом угольном пласте

35 возможно возникновение напряжений, вызывающих образование переизмельченной массы, которая при следующих циклах может оказывать негативное влияние на процесс обработки.

Известен способ интенсификации добычи природного газа из угольных пластов (Патент №2343275, опубл. 2009.01.10), принятый за прототип, включающий создание

40 полости в угольном пласте посредством циклического увеличения и снижения давления жидкости в скважине и воздействие на пласт низкочастотными импульсами давления высокой амплитуды при увеличении давления жидкости в скважине.

Однако при приложении медленно нарастающего давления обычно формируется одиночная трещина, развивающаяся в зоне наименьшей прочности. При снятии давления

45 трещина смыкается, препятствуя увеличению проницаемости пласта. При значительной амплитуде давлений возможно возникновение напряжений в угольном пласте, вызывающих образование переизмельченной массы, которая при следующих циклах может оказывать негативное влияние на процесс обработки.

Техническим результатом изобретения является развитие сети трещин пласта вокруг скважины за счет импульсов давления, амплитуда которых достаточна для создания сети расходящихся трещин, но недостаточна для хрупкого разрушения угольного пласта с образованием штыба, засоряющего образуемые трещины.

5 Технический результат достигается тем, что применяя способ интенсификации добычи природного газа из угольных пластов через скважины, включающий создание трещин в угольном пласте посредством циклического увеличения и снижения давления жидкости в скважине и воздействие на пласт низкочастотными импульсами давления высокой амплитуды при увеличении давления жидкости в скважине, циклически увеличивают
10 давление жидкости в скважине выше предела упругости разрушаемого массива, одновременно контролируют, чтобы максимальные значения напряжений, создаваемых в угольном пласте, были ниже предела прочности разрушаемого массива.

Такой способ позволяет периодическими гидроударами создавать и развивать трещины угольного пласта, причем остаточная деформация трещин позволяет не
15 применять пропант для их закрепления, а напряжения ниже предела прочности не разрушают уголь до состояния штыба.

Способ реализуют следующим образом. На устье скважины устанавливают вентили, первый из которых (вентиль излива) соединяет скважину со сливной емкостью, второй (вентиль долива) - с насосным агрегатом. Вентили имеют конструкцию, позволяющую
20 их открывать и закрывать в течение малого временного периода, например, с применением пневматического привода.

При закрытом венти́ле слива жидкости открывают вентиль долива. Подача в скважину жидкости способствует поддержанию на устье высокого давления. Быстрое повышение давления на устье скважины приводит в движение массу скважинной
25 жидкости, которая при достижении зумпфа создает гидроудар с повышением давления в образующихся трещинах пласта. Под влиянием давления трещины пласта расширяются.

После наполнения и максимального расширения трещин пласта в прискважинной зоне закрывают вентиль долива и открывают вентиль излива. Скважинная жидкость
30 начинает изливаться в сливную емкость, давление жидкости на устье падает до атмосферного, формируется волна разрежения, которая перемещается от устья к забою скважины и формирует в призабойной зоне импульс депрессии. Трещины пласта смыкаются. После излива порции скважинной жидкости повторяют операции закачки жидкости для наполнения и расширения трещин пласта и ее повторного излива.

35 Давление гидроудара пропорционально скорости движения центра масс скважинной жидкости. Длительность и величину прикладываемого давления выбирают с учетом физических свойств пласта и технологических условий, а также с учетом предела упругости и предела прочности разрушаемого массива.

Максимальное значение давления гидроудара должно быть выше горного давления
40 и напряжение, создаваемое в пласте, выше предела упругости разрушаемого массива. Если максимальное напряжение в пласте выше предела упругости, то при смыкании трещин проявляется остаточная деформация фрагментов пласта. При остаточной деформации трещины пласта смыкаются неполностью, вследствие чего возможно исключение операции закрепления трещин пропантом.

45 Если максимальное напряжение в пласте ниже предела прочности разрушаемого массива, то развитие трещин происходит не за счет хрупкого разрушения, а только за счет усталостного разрушения пласта. В этом случае развитие трещин не сопровождается образованием большого количества угольного штыба, засоряющего образуемые

трещины и снижающие показатели качества добываемого угля.

Периодическое возвратно-поступательное перемещение массы жидкости через прискважинную зону пласта способствует ее размыву, а также развитию существующих трещин, что способствует увеличению проницаемости.

5

Формула изобретения

Способ интенсификации добычи природного газа из угольных пластов через скважины, включающий создание трещин в угольном пласте посредством циклического увеличения и снижения давления жидкости в скважине и воздействие на пласт

10 низкочастотными импульсами давления высокой амплитуды при увеличении давления жидкости в скважине, отличающийся тем, что циклически увеличивают давление жидкости в скважине выше предела упругости разрушаемого массива, одновременно контролируют, чтобы максимальные значения напряжений, создаваемых в угольном

15 пласте, были ниже предела прочности разрушаемого массива.

15

20

25

30

35

40

45