



УКРАЇНА

(19) UA (11) 59859 (13) U
(51) МПК
E21B 43/24 (2006.01)
E21B 7/14 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ЛАЗЕРНОЇ РОЗРОБКИ ГАЗОГІДРАТНИХ РОДОВИЩ

1

2

(21) u200913262

(22) 21.12.2009

(24) 10.06.2011

(46) 10.06.2011, Бюл.№ 11, 2011 р.

(72) МАЧЕХІН ЮРІЙ ПАВЛОВИЧ, КОНТАР ОЛЕКСАНДР ЯКИМОВИЧ, КУХТІН СЕРГІЙ МИХАЙЛОВИЧ

(73) ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

(57) Спосіб лазерної розробки газогідратних родовищ, що включає розкладання газових гідратів під

впливом нагріву, який відрізняється тим, що розроблюють газогідратний шар, що знаходиться на поверхні дна водоймищ, а нагрів здійснюють за допомогою лазерного випромінювання, що доставляють до місця видобутку за допомогою оптичного волокна або волокон, збір газу, що виділяється при розкладі газогідратів, здійснюють за допомогою колектора куполоподібної форми, після чого газ доправляють до поверхні.

Корисна модель належить до галузі розробки газогідратних родовищ на дні морів, річок і водоймищ.

Відомий спосіб розробки газогідратних родовищ (патент РФ № 2211319, МПК H21B 43/24, публ. 2003), що включає розбурювання покладу, що складається щонайменше з двох пластів, ізольованих один від одного непроникими перемичками, двома свердловинами з горизонтальними секціями, одна з яких є нагнітальною, а інша - добувною, через нагнітальну свердловину здійснюють закачування теплоносія, за який використовують рідкі радіоактивні відходи, причому буріння нагнітальної свердловини проводять з кількістю горизонтальних секцій, відповідних числу пластів, що розбурюються, верхні з яких прокладають в продуктивних пластах, а перфоровану нижню - в непродуктивному.

Реалізація цього способу пов'язана з труднощами використання радіоактивних відходів, забезпечення герметичності нагнітальної свердловини і загальної радіаційної і екологічної безпеки системи.

Відомий спосіб розробки газогідратних родовищ з пластом гарячої води (патент РФ № 2231635, МПК E21B 43/24, публ. 2002), що включає розбурювання покладу свердловини, що пересікає пласти з системою замкнених горизонтальних бічних секцій, підтримку безперервної циркуляції по замкнених каналах гарячої води з нижнього

пласта і охолодженою з верхнього і відбір вуглеводнів з верхнього пласта.

Недоліком цього способу є потреба в наявності термальних вод безпосередньо під покладом метангидратного шару, а також складність створення свердловини з системою замкнених горизонтальних бічних секцій, що забезпечує циркуляцію гарячої і охолодженої води.

Найбільш близьким за функціональним призначенням, до запропонованого технічного рішення є спосіб термічної розробки родовищ газогідратів (патент РФ № 2306410, МПК E21B 43/24, публ. 2005), який включає розбурювання покладу, що пересікає пласти, принаймні однією багатозабійною свердловиною з горизонтальними стволами, формування теплового потоку в пласті, що пролягає нижче, і відбір вуглеводнів з газогідратного пласта за рахунок теплового впливу на пласт і відповідно розкладання газових гідратів.

Недоліком способу є необхідність забезпечення вдутишньопластового горіння нафтової або газової облямівки під метангидратним шаром і підтримки фронту горіння шляхом подачі окиснювача в пласт, що пролягає нижче метангидратного шару.

Слід зазначити, що усі вище переглянуті способи видобутку метану можуть бути реалізовані лише для підземних родовищ газогідратів, оскільки вони засновані на класичних методах видобутку природного газу з розбурюванням родовища, що знаходиться під землею. Проте, поклади газогід-

(13) U

(11) 59859

(19) UA

ратів у великій кількості, представлені у вигляді опадів на дні морів і океанів.

Технічною метою запропонованої корисної моделі є створення способу розробки родовищ газогідратів, що знаходиться у вигляді опадів на дні водоймищ, шляхом нагріву лазерним випромінюванням або шляхом селективного впливу на молекули газу у газогідраті лазерним випромінюванням з частотами, які дорівнюють частотам поглинання газу в газогідраті.

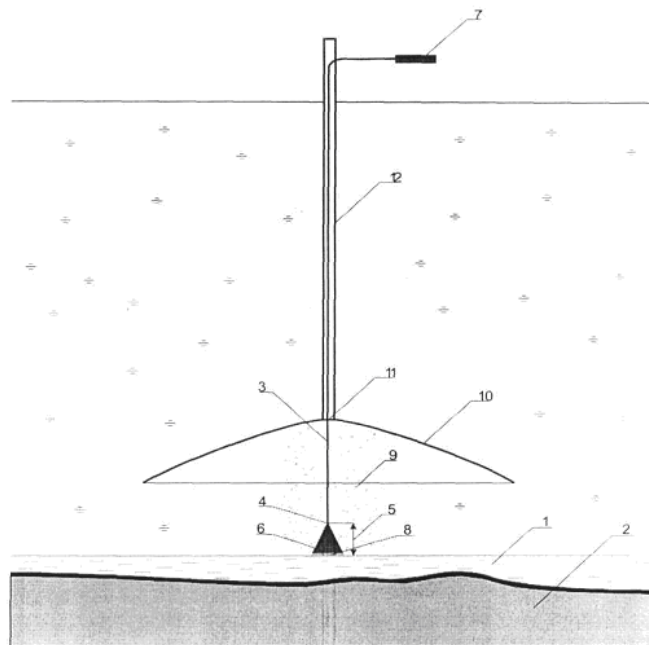
Поставлена мета може бути досягнена тим, що у способі лазерної розробки газогідратних родовищ, який забезпечує розкладання газових гідратів під впливом нагріву і, згідно корисної моделі, розроблюють газогідратний шар, що знаходиться на поверхні дна водоймищ, а нагрів здійснюють за допомогою лазерного випромінювання, що доставляють до місця видобутку за допомогою оптичного волокна або волокон, збір газу, що виділяється при розкладі газогідратів, здійснюють за допомогою колектора куполоподібної форми, після чого газ dopravляють до поверхні.

На Фіг. приведена загальна схема розробки.

Спосіб розробки газогідратного родовища здійснюється таким чином. До газогідратного шару 1 на дні водоймища 2, що містить газогідратний ресурс, опускається оптичне волокно або масив з оптичних волокон 3 на необхідну глибину. Глибина вибирається з розрахунку, що відкритий кінець волокон 4 повинен знаходитись максимально близько до газогідратного шару 1 для того, щоб уник-

нути високих втрат потужності лазерного випромінювання при проходженні через шар води 5. рне випромінювання 6, що випромінюється лазерним джерелом на поверхні 7 доставляють по оптичним волокнам 3 до місця розробки і з малими втратами потужності. Лазерне випромінювання 6, що вийшло через відкритий кінець волокон 4, прямує на газогідратний шар 1, проводиться локальний нагрів газогідратного шару 1, при цьому міжмолекулярні зв'язки метану і води руйнуються. Як наслідок дії лазерного випромінювання 6 метангідратний шар 1 розкладається на воду і газ 9, який піднімається вгору і уловлюється колектором 10. Колектор 10 має куполоподібну форму зі зменшенням діаметра до верхньої частини так, що газ уловлюється за великою площею і збирається у вузькому просторі на вершині куполу. У верхній частині виконано технологічний отвір 11, по якому газ потрапляє в трубопровід 12 і викачується на поверхню. Розмір і форма куполу вибирається відповідно до технологічних вимог. Оптичні волокна 3 можуть бути розташовані як усередині трубопроводу 12, так і за його межами. На Фіг. показаний варіант використання способу з розташуванням волокон усередині трубопроводу.

Таким чином, запропонований спосіб дозволяє розробляти метангідратні родовища на дні водоймищ з використанням енергії лазерного випромінювання, що доставляється за допомогою оптичного волокна і збору газу, що видаляється при розкладанні.



Фіг.