



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **62423** (13) **U**
(51) МПК
E21B 43/24 (2006.01)
E21B 7/14 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ЛАЗЕРНОЇ РОЗРОБКИ ГАЗОГІДРАТНИХ РОДОВИЩ

1

(21) u201101890
(22) 18.02.2011
(24) 25.08.2011
(62) a200913262, 21.12.2009
(46) 25.08.2011, Бюл.№ 16, 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

2

впливом нагріву, який відрізняється тим, що розроблюють газогідратний шар, що знаходиться на поверхні дна водоймищ, шляхом селективного впливу на газ в газогідраті за допомогою лазерного випромінювання на частоті поглинання молекул газу у газогідраті, випромінювання 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.

Корисна модель належить до галузі розробки газогідратних родовищ на дні водоймищ.

Відомий спосіб розробки газогідратних родовищ (патент РФ № 2211319, МПК E21B43/24, публ. 2003), що включає розбурювання покладу, що складається щонайменше з двох пластів, ізольованих один від одного непроникиними 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 E21B43/24, публ. 2002), що включає розбурювання покладу свердловини, що пересікає пласти з системою замкнутих горизонтальних бічних секцій, підтримку безперервної циркуляції по замкнутих каналах гарячої води з нижнього пласта і охолодженої 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 замкнутих 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 B21B43/24, 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 внутрішньопластового горіння нафтової або газової облямівки під метангидратним шаром і підтримки фронту горіння шляхом подачі окислювача 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 газогідратів у великій кількості представлені у вигляді осадів на дні морів і океанів.

(19) **UA** (11) **62423** (13) **U**

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

Поставлена задача може бути вирішена наступним чином. У способі лазерної розробки газогідратних родовищ, який включає розкладання газових гідратів під впливом нагріву, згідно з корисною моделлю, розроблюють газогідратний шар, що знаходиться на поверхні дна водоймищ, шляхом селективного впливу на газ в газогідраті за допомогою лазерного випромінювання на частоті поглинання молекул газу у газогідраті, випромінювання доставляють до місця видобутку за допомогою оптичного волокна або волокон, а збір газу, що виділяється при розкладі газогідратів, здійснюють за допомогою колектора куполоподібної форми, після чого газ dopravляють до поверхні.

На кресленні наведена 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 уникнути високих втрат потужності лазерного випромінювання при проходженні через шар води 5.

Лазерне випромінювання 6, що випромінюється лазерним джерелом на поверхні 7, доставляють по оптичних волокнах 3 до місця розробки 8 з малими втратами потужності. Лазерне випромінювання 6, що вийшло через відкритий кінець волокон 4, прямує на газогідратний шар 1, проводиться селективний енергетичний вплив на молекули газу у газогідратному шарі 1, що призводить до підвищення внутрішньої енергії молекул газу та їх дрейфу по газогідратній структурі. Селективна дія можлива лише за умови збігу частот лазерного випромінювання з лініями поглинання газу. 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 купола. У верхній частині виконано технологічний отвір 11, по якому газ потрапляє в трубопровід 12 і викачується на поверхню. Розмір і форма купола вибирається відповідно до технологічних вимог. Оптичні волокна 3 можуть бути розташовані як усередині трубопроводу 12, так і за його межами. На кресленні зображено 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 виділяється при розкладанні.

