



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 109492

(13) U

(51) МПК

E21B 43/01 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 02061**

(22) Дата подання заявки: **03.03.2016**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.08.2016**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.08.2016, Бюл.№ 16**

(72) Винахідник(и):

**Гошовський Сергій Володимирович (UA),
Шнюков Євген Федорович (UA),
Гошовський Володимир Сергійович (UA),
Сиротенко Петро Тимофійович (UA)**

(73) Власник(и):

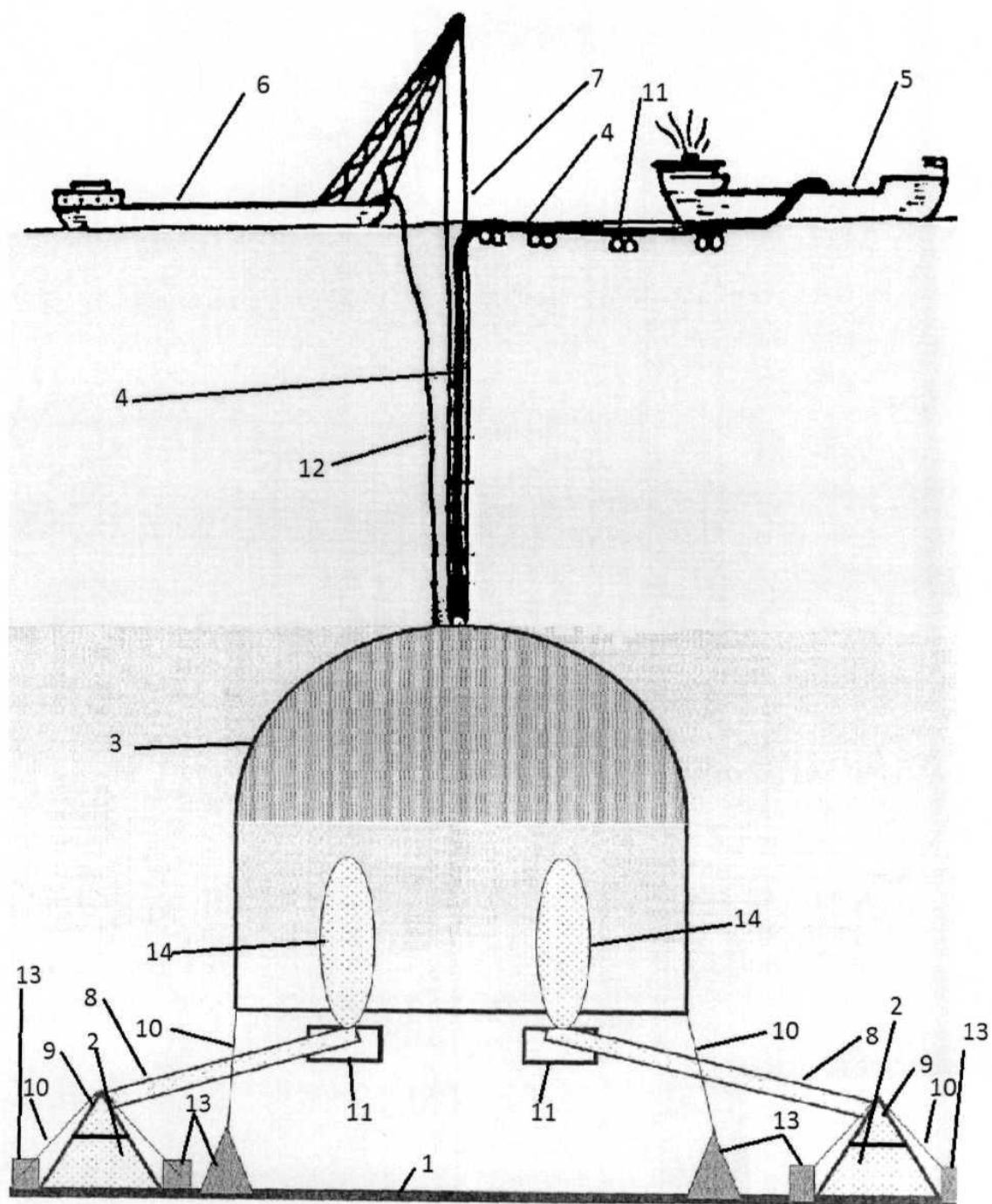
**Гошовський Володимир Сергійович,
вул. Срібнокільська, 24, кв. 69, м. Київ,
02095 (UA)**

(54) СПОСІБ ВИДОБУТКУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ У ВІДКРИТОМУ МОРІ

(57) Реферат:

Спосіб видобутку природного газу у відкритому морі включає збирання газу з газових факелів над газовидільними ділянками морського дна з допомогою куполоподібного газозбірника, який перебуває в морському середовищі, при цьому забезпечують передачу газу з газозбірника в буферну акумуляційну ємність і проводять вивантаження газу і компактування його об'єму та подачу на судно-збирач сигналу при заданому заповненні акумуляційної ємності і відвантаження її вмісту на судно-збирач, при цьому як акумуляційну ємність використовують куполоподібну ємність, що володіє позитивною плавучістю, яка відкрита знизу, а зверху сполучена з вивідним трубопроводом, що забезпечений плавучістю, при цьому акумуляційну ємність розміщують в товщі води над дном, попередньо визначивши просторове розташування, щонайменше, двох газових факелів та розміщують над кожним з них куполоподібний газозбірник. Кожний з газозбірників видає отриманий газ від сипа з морського дна на окремий регулятор тиску, при цьому регулювання вихідного тиску газу з газозбірників проводять до заданого рівня і передають в акумуляційну ємність для накопичення.

UA 109492 U



Корисна модель належить до способів видобування природного газу у відкритому морі, а саме газу, який вільно виходить з ділянок виділення газу з дна моря.

Відомий спосіб видобутку природного газу у відкритому морі, що полягає у його збиранні з донних факелів над газовими ділянками морського дна за допомогою куполоподібного газозбірника, що встановлюють на поверхні ділянки морського дна, яка виділяє природний газ, та його транспортування трубопроводом на поверхню моря [1].

Недоліком способу є забезпечення одержання газу тільки від одного джерела виділення газу з морського дна, в той час як в багатьох випадках виникає потреба одночасного видобування газу з декількох ділянок просочування газу на морському дні [2]. Це призводить до зменшення продуктивності видобування газу.

Також відомий спосіб видобутку природного газу у відкритому морі, який включає збирання газу з донних факелів над газовидільними ділянками морського дна за допомогою куполоподібного газозбірника, що установлений на поверхні газовидільної ділянки і транспортування газу на поверхню моря, при цьому при зборі газу із глибоководних джерел перед транспортуванням газ подають на газгольдери, що установлені над газовидільною ділянкою дна і зв'язані з газозбірником, а транспортування газу на поверхню виконують шляхом відділення газгольдерів від газозбірника та їх подальшого спливання. Також в способі перед транспортуванням газ зріджують шляхом його дотиснення компресором [3].

Недоліком наведеного способу є його низькі функціональні можливості, оскільки спосіб розрахований на збирання газу від газовидільної ділянки над родовищем газу, місцезнаходження якого відоме, до того ж такі родовища мають обмежену кількість газовидільних ділянок, як правило, це підводні аварійно фонтануючі свердловини. В той же час на морі виділення газу з морського дна в значній кількості відбувається за рахунок просочування газу від утворених розломів земної кори, грязьових вулканів та донних газових просочувань типу "сипів" [2]. Для таких джерел природного газу технічне рішення за наведеним способом не може забезпечити високу ефективність збирання газу від просочування, тому що, не відомо точно місцеположення такого об'єкта, а тим більше не відомі параметри сипів, що не дозволяє повністю захопити просочений газ з морського дна і контролювати інтенсивність просочування газу з морського дна.

Найбільш близьким за своєю суттю технічним рішенням, прийнятим за прототип, є спосіб видобутку газу у відкритому морі, який вільно виходить з ділянок виділення газу з дна моря [4]. В способі проводять збирання газу з газових факелів над газовидільними ділянками морського дна за допомогою куполоподібного газозбірника, що установлений на поверхні морського дна. Отриманий газ передають з газозбірника в акумуляційну ємність з якої при її заповненні проводять вивантаження накопиченого газу, причому для зменшення об'єму газу в процесі його збирання виконують його компактування. Після чого здійснюють подавання газу на судно-збирач при заданому заповненні акумуляційної ємності і відвантаження її вмісту на судно-збирач. При цьому як акумуляційну ємність використовують куполоподібну ємність, що має позитивну плавучість, яка відкрита знизу, а зверху сполучена з подавальним трубопроводом, який також забезпечений плавучістю. При цьому акумуляційну ємність розміщують в товщі води над дном так, щоб її верх розташовувався на глибині, де тиск води перевищує тиск дисоціації гідрату природного газу при температурі, що відповідає річній максимальній температурі води, при цьому попередньо виявляють місцеположення в крайньому випадку двох газових факелів та проводять розміщення над кожним з них куполоподібного газозбірника, причому кожний з яких стикують трубопроводами з порожниною акумуляційної ємності. Крім того, щонайменше подавальний трубопровід і трубопроводи газозбірників забезпечують засобами електронагріву [4].

Недоліком наведеного способу є складність його технічної реалізації із-за використання великої кількості газозбірників та застосування різних технологічних процесів для зміни стану отриманого газу з морського дна, зокрема за допомогою компактування об'єму газу, а також його перетворення в газогідратну форму і зворотно до звичайного стану. Крім того, в такому способі можлива втрата газу від сипів з малим тиском при його накопиченні в акумуляційній ємності.

В основу корисної моделі поставлена задача забезпечення підвищення ефективності збирання газу, який виділяється сипами з морського дна, за рахунок збирання газу не тільки від потужних, а також і малопотужних сипів.

Технічний результат корисної моделі полягає в створенні вискоелективного способу видобування природного газу у відкритому морі. Застосування в способі засобів вирівнювання тиску газів, що подаються на акумуляційну ємність як від потужних, так і малопотужних сипів дозволяє уникнути втрат газу малопотужних сипів, що мають низький вихідний тиск.

Поставлена задача корисної моделі вирішується тим, що в способі видобутку природного газу у відкритому морі, що включає збирання газу з газових факелів над газовидільними ділянками морського дна за допомогою куполоподібного газозбірника, який перебуває в морському середовищі, при цьому забезпечують передачу газу з газозбірника в буферну акумуляційну ємність і проводять вивантаження газу і компактування його об'єму та подачу на судно-збирач сигналу при заданому заповненні акумуляційної ємності і відвантаження її вмісту на судно-збирач, при цьому як акумуляційну ємність використовують куполоподібну ємність, що має позитивну плавучість, яка відкрита знизу, а зверху сполучена з вивідним трубопроводом, що забезпечений плавучістю, при цьому акумуляційну ємність розміщують в товщі води над дном, попередньо визначивши просторове розташування щонайменше двох газових факелів та розташовують над кожним з них куполоподібний газозбірник, при цьому згідно з корисною моделлю кожний з газозбірників видає отриманий газ від сипа з морського дна на окремий регулятор тиску та проводять регулювання вихідного тиску газу з газозбірників до заданого рівня і передають через трубопроводи в акумуляційну ємність для накопичення.

Також в способі проводять розміщення газозбірників над газовими сипами безпосередньо на морському дні і/або на заданій прийнятній відстані від морського дна. Крім того, в способі виконують збирання газу сипів з морського дна при забезпеченні його промислової придатності.

Порівняно з найближчим аналогом [4], запропонований згідно з корисною моделлю, спосіб видобутку природного газу у відкритому морі відрізняється такими ознаками:

- кожний з газозбірників видає отриманий газ від сипа з морського дна на окремий регулятор тиску;
- проводять регулювання вихідного тиску газу з газозбірників до заданого рівня і передають через трубопроводи в акумуляційну ємність для накопичення;
- проводять розміщення газозбірників над газовими сипами безпосередньо на морському дні і/або на заданій прийнятній відстані від морського дна;
- виконують збирання газу сипів з морського дна при забезпеченні його промислової придатності.

Ці ознаки є суттєвими і забезпечують досягнення поставленої задачі корисної моделі.

Завдяки тому, що в способі застосовано регулювання (редукування) вихідного тиску газу з газозбірників виключається втрата газів сипів з низьким тиском, тобто малопотужних газових сипів, і це дозволяє забезпечити одночасне збирання газу з групи газових сипів різних за потужністю, що функціонують на площадці морського дна у районі видобування газів. Таким чином підвищується ефективність видобування природного газу в морських умовах. Також цьому сприяє регулювання відстані, на якій необхідно розташовувати газозбірник від морського дна, оскільки це теж гарантує можливість раціонального вибору вихідного тиску газозбірника, що дозволяє отримати більш високу продуктивність видобування газу на родовищі. Крім того, запропонований спосіб надає можливість швидко оцінити промислову придатність ділянки морського дна для промислового видобутку газу і не витратити даремно кошти при низькій продуктивності видобутку.

Технічна суть корисної моделі пояснюється кресленням. На кресленні схематично відображений комплекс для видобування газу сипів у відкритому морі. На кресленні прийняті такі позначення: 1- морське дно, 2 - газозбірник, 3 - акумуляційна ємність, 4 - гнучкий трубопровід, 5 - судно-збирач газу (танкер), 6 - допоміжне судно з крановою лебідкою, 7 - кран з лебідкою, 8 - трубопровід газозбірника, 9 - газовий редуктор, 10 - строп, 11 - плавучість, 12 - кабель системи енергоживлення і керування комплексу, 13 - якірний вантаж, 14 - газовий струмінь.

Газозбірник 2 і акумуляційна ємність 3 конструктивно подібні і відрізняються розмірами (об'єм порожнин перших близько сотні кубічних метрів, тоді як другий об'єкт має близько 5-10 тисяч кубічних метрів. Вони виконані у вигляді м'яких оболонок з міцних синтетичних матеріалів, укладених в сітчастий каркас із синтетичних канатів до нижніх точок якого кріпляться якірні вантажі 13. Газозбірники 2 можуть бути також виконані у вигляді жорсткого каркаса, який монтується на місці або "саморозкривного" (наприклад, з використанням сплавів з пам'яттю форми), що забезпечений м'якою оболонкою та якірними вантажами 13. Верхні ділянки газозбірників 2 облаштовані газовими редукторами 9, які проводять регулювання тиску газу, що видається на виході, до заданого рівня (див. газовий струмінь 14), тобто на виході газових редукторів 9 видається тиск однакового рівня не залежно від діючого на вході газозбірника 2. Це дозволяє акумуляційній ємності 3 прийняти газ з газозбірників 2 не зважаючи, що вони будуть різні за рівнем тиску на вході газозбірників 2. З виходів газових редукторів 9 газ подається через трубопроводи 8, які можуть бути як гнучкої, так і жорсткої конструкції. Вихідні кінці трубопроводів 8 утримуються в нижній площині акумуляційної ємності 3 плавучостями 11. Отриманий газ від

газозбірників 2 збирається у верхній частині купола акумуляційної ємності 3 і при її заповненні передається за командою, що надходить через кабель 12 від системи енергоживлення і керування комплексу допоміжного судна 6 через гнучкий трубопровід 4 на судно-збирач 5 газу (танкер). Гнучкий трубопровід 4 утримується в робочому положенні плавучостями 11 і краном з лебідкою 7 допоміжного судна 6.

Як джерело газу використовують донні газові факели, а саме газові сипи. Ці газові сипи виявляють шляхом сейсмоакустичного профілювання та/або ехозондування, та/або зйомки локатором бічного огляду, та/або газогеохімічними дослідженнями.

Далі на морське дно 1 опускають два або більше газозбірників 2, накриваючи ними "джерела" газових факелів, після чого опускають в акваторію акумуляційну ємність 3, розплавляючи її в різні боки, за рахунок відповідного рознесення на площі морського дна якірних вантажів 13, як мінімум чотирьох, а по висоті за рахунок виникнення сили Архімеда, що проявляється при зануренні акумуляційної ємності 3 у воду, оскільки вона буде спрямована вгору, та "роботою" сили тяжіння, яка прикладена від якірних вантажів вниз. При цьому акумуляційну ємність 3 розміщують в товщі води над морським дном 1, таким чином щоб відстані до газозбірників були мінімальні. Далі з'єднують газозбірники 2 з газовими редукторами 9 і проводять регулювання редукторів таким чином, щоб газ з них видавався з прийнятним рівнем тиску як від потужних, так і малопотужних газових сипів. Після цього за допомогою трубопроводів 8 з'єднують виходи газових редукторів 9 з порожниною акумуляційної ємності 3. Для цього плавучості 11, які закріплені на кінцях трубопроводів 8 газозбірників 2 позиціонують під акумуляційною ємністю і фіксують в такому положенні відповідними якірними вантажами 13 або заводять знизу в порожнину акумуляційної ємності 3 на величину, що виключає їх зміщення донними течіями. У початковому положенні гнучкий трубопровід 4 перекритий запірною арматурою за командою, яка була передана системою енергоживлення і керування комплексу через кабель 12 від допоміжного судна 6 з крановою лебідкою 7. За допомогою плавучості 11, кранової лебідки 7 акумуляційна ємність 3 затоплена на глибині, що виключає вплив на неї поверхневого хвилювання та інших несприятливих факторів.

Далі збирають газ за допомогою куполоподібних газозбірників 2, вловлюючи ними газові факели. Уловлений газ спливає через трубопроводи 8 в порожнину акумуляційної ємності 3, збираючись в її верхній частині. При наближенні заповнення акумуляційної ємності 3 газом гнучкий трубопровід 4 підключають до приймального трубопроводу судна-збирача 5 і відбувається зрідження газу та забезпечується його накопичення. По завершенні процесу відвантаження газу перекривають запірну арматуру командою з допоміжного судна 6 через кабель 12 системи енергоживлення і керування комплексу. Далі все повторюється за командою оператора.

В спосіб передбачається не тільки розміщення газозбірників 2 над газовими сипами безпосередньо на морському дні, а також на прийнятній відстані від морського дна. Така ситуація виникає, коли діаметр сипа значно більший, ніж розміри газозбірника 2, а також коли донний ґрунт під сипом має порушення або малу міцність. В такому випадку є необхідність використати засоби плавучості, щоб підняти газозбірник 2 від морського дна і збирати газ при такому положенні газозбірника.

Також спосіб має ще одну важливу функцію це виявлення недостатності потужності газового джерела сипів для нормального збирання газу через його малий тиск, це виявляється за допомогою газового редуктора.

Запропонований спосіб видобутку природного газу дозволяє покращити ефективність видобування газу сипів за рахунок зменшення втрат в порівнянні з прототипом [4], тому поставлена задача в корисній моделі є виконаною.

Джерела інформації:

1. Авторське свідоцтво СРСР SU1498908, МПК E21B 43/00, опубліковане 07.08.1989.

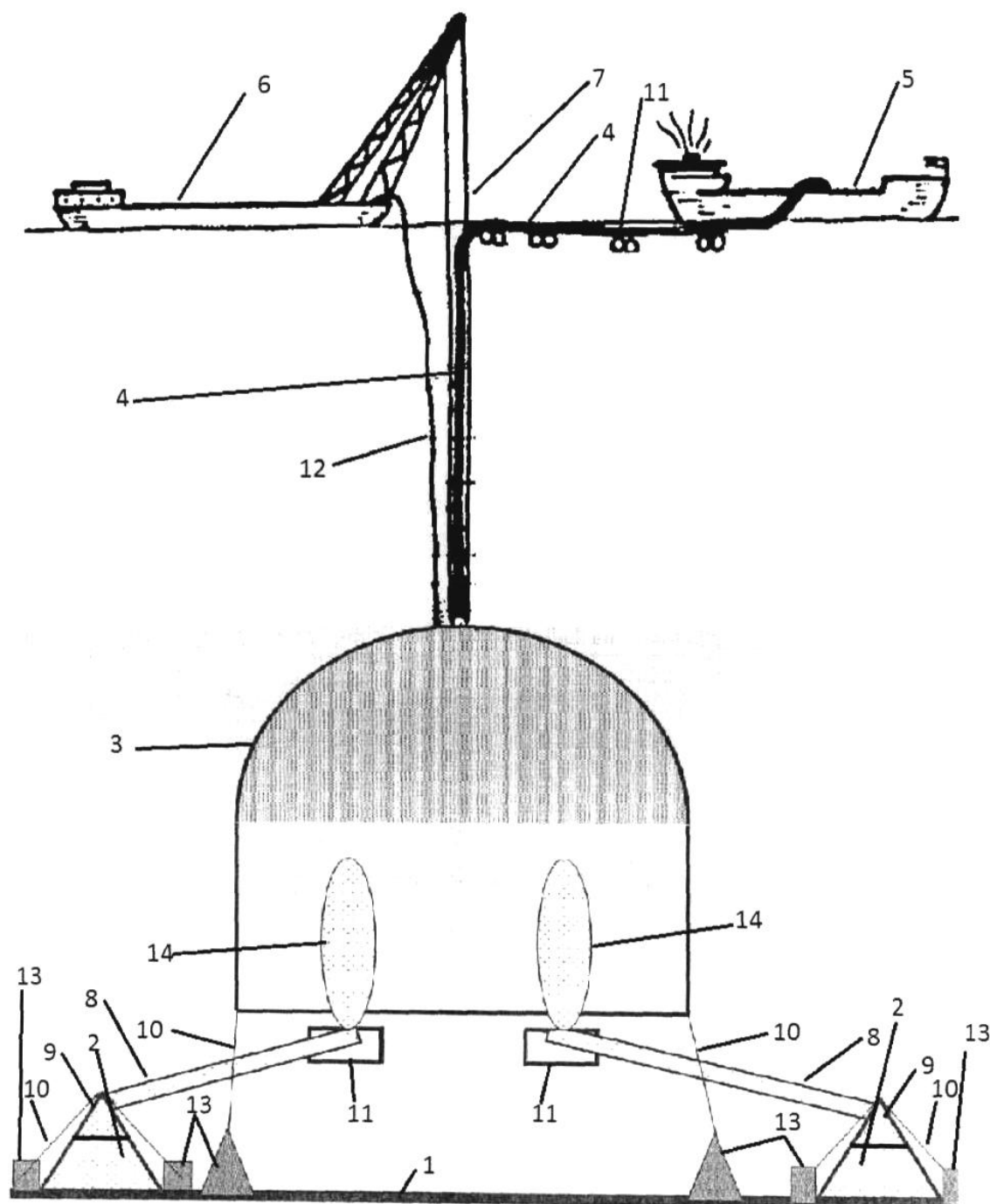
2. Шнюков Е.Ф., Коболев В.П., Пасынков А.А. Газовый вулканизм Черного моря. К.: Лотос, 2013. – 394 с.

3. Патент РФ RU2078199 C1, МПК E21B 43/01, опублікований 27.04.1997.

4. Патент РФ RU 2393337 C1, МПК E21B 43/01, опублікований 27.06.2010 (прототип).

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб видобутку природного газу у відкритому морі, що включає збирання газу з газових факелів над газовидільними ділянками морського дна за допомогою куполоподібного газозбірника, який перебуває в морському середовищі, при цьому забезпечують передачу газу з газозбірника в буферну акумуляційну ємність і проводять вивантаження газу і компактування його об'єму та подачу на судно-збирач сигналу при заданому заповненні акумуляційної ємності і відвантаження її вмісту на судно-збирач, при цьому як акумуляційну ємність використовують куполоподібну ємність, що має позитивну плавучість, яка відкрита знизу, а зверху сполучена з вивідним трубопроводом, що забезпечений плавучістю, при цьому акумуляційну ємність розміщують в товщі води над дном, попередньо визначивши просторове розташування щонайменше двох газових факелів, та розміщують над кожним з них куполоподібний газозбірник, який **відрізняється** тим, що кожний з газозбірників видає отриманий газ від сипа з морського дна на окремий регулятор тиску, при цьому регулювання вихідного тиску газу з газозбірників проводять до заданого рівня і передають в акумуляційну ємність для накопичення.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що розміщення газозбірників над газовими сипами проводять безпосередньо на морському дні і/або на заданій прийнятній відстані від морського дна.
3. Спосіб за будь-яким з пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що збирання газу сипів з морського дна виконують при забезпеченні його промислової придатності.



Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601