



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **140551** (13) **U**

(51) МПК (2020.01)

C02F 1/20 (2006.01)

B01D 19/00

C02F 101/10 (2006.01)

C02F 103/08 (2006.01)

E21B 43/01 (2006.01)

C01B 17/16 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2019 05063**

(22) Дата подання заявки: **13.05.2019**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.03.2020**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.03.2020, Бюл.№ 5**

(72) Винахідник(и):

**Ткач Михайло Романович (UA),
Тимошевський Борис Георгійович (UA),
Проскурін Аркадій Юрійович (UA),
Галинкін Юрій Миколайович (UA)**

(73) Власник(и):

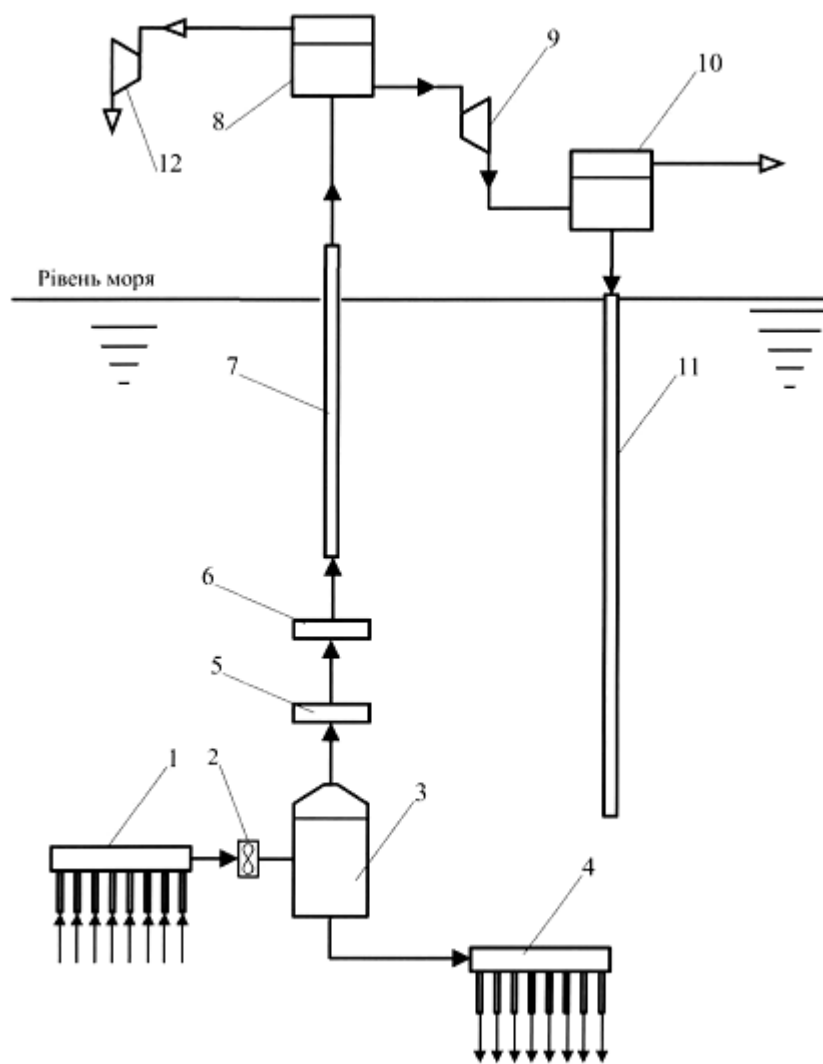
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА
МАКАРОВА,
просп. Героїв України, 9, м. Миколаїв, 54025
(UA)**

(54) СПОСІБ ВИДОБУВАННЯ СІРКОВОДНЮ З ГЛИБИННИХ ВОД ЧОРНОГО МОРЯ

(57) Реферат:

Спосіб видобування сірководню з глибинних вод Чорного моря включає піднімання газорідинної суміші з глибини газліфтным методом з використанням для виділення сірководню в газоподібному стані хвильових імпульсів. При цьому виділення сірководню з морської води реалізують в коалесційному сепараторі за рахунок впливу на рідину механічних коливань певної частоти, які генерує гідродинамічний генератор коливань.

UA 140551 U



Корисна модель належить до способів підйому газорідинної суміші сірководню та морської води та їх подальшого розділення.

Відомий спосіб добування сірководню з морської води [патент України № 25861, 2007]. Спосіб включає розміщення в морській воді вертикального трубопроводу на необхідній глибині, пропускання по трубопроводу води із сірководнем і відділення сірководню від води. Перед розміщенням трубопроводу у воді усередині трубопроводу, у його нижній частині, установлюють перегородку, що дозволяє створити після вміщення його в морську воду по один бік від перегородки зону, вільну від води, а по інший - зону з підвищеним вмістом сірководню. Після розміщення трубопроводу у воді перегородку видаляють і виникає ефект газліфта за рахунок високої концентрації сірководню на необхідній глибині.

Недоліком цього способу є невелика продуктивність, яка обмежується відносно малим значенням концентрації сірководню у глибинах Чорного моря (1,2...9,6 мг/л), площею поперечного перерізу трубопроводу, глибиною його занурення та висотою підйому пристрою для поділу газорідинної суміші.

Відомий спосіб видобутку сірководню з морської води [патент РФ № 2038315, 1995], вибраний як найближчий аналог. Спосіб включає застосування трубопроводу водозабору, який розширюється своєю частиною-конусом в морській воді. Всередині конуса розміщений вібратор, що містить індуктори, встановлені через струмопровідні пластини на внутрішній поверхні конуса. Індуктори з'єднані через керований ключ з електророзрядним джерелом струму, при включенні якого створюється електромагнітне поле. Імпульси в результаті пружної деформації струмопровідних пластин впливають на поверхню конуса, вібрація якої забезпечує створення хвильових імпульсів з інтенсивністю 50...100 Вт/см². В результаті порушення рівноваги двокомпонентного середовища морської води, насиченої сірководнем, забезпечується виділення сірководню в газоподібному стані. Сірководень збирається в конусі і піднімається по трубопроводу системи забору. Вільний сірководень створює додаткову силу, яка дозволяє захопити морську воду (процес газліфту), з якої в міру підйому триває подальше виділення сірководню.

Недоліком цього способу є необхідність використання електричного струму на великій глибині Чорного моря в безпосередній зоні виділення газоподібного сірководню, що є конструктивно складним, небезпечним для конструкції трубопроводу водозабору і як наслідок, зменшується надійність всієї установки. Додатковим недоліком цього способу є невелика продуктивність, яка обмежується площею поперечного перерізу конуса для забору морської води на вході до трубопроводу.

Задача корисної моделі - створення більш надійного та енергетично ефективного способу підйому та розділення газорідинної суміші сірководню та води з глибинних вод Чорного моря засобом.

Технічний результат - підвищення енергетичної ефективності та експлуатаційної надійності способу видобування сірководню з глибинних вод Чорного моря, а також зменшення навантаження на навколишнє середовище Чорного моря.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі видобування сірководню з глибинних вод Чорного моря, що включає піднімання газорідинної суміші з глибини газліфтным методом з використанням для виділення сірководню в газоподібному стані хвильових імпульсів, згідно з корисною моделлю, виділення сірководню з морської води реалізують в коалесційному сепараторі за рахунок впливу на рідину механічних коливань певної частоти, які генерує гідродинамічний генератор коливань. Морська вода зі зменшеною концентрацією сірководню не надходить в підйомний трубопровід, а розподіляється колекторами в просторі морських глибин. Таким чином, виділення необхідної кількості сірководню здійснюється з великого обсягу морської води, яку не підіймають на поверхню моря.

На кресленні показана схема пристрою для здійснення способу видобування сірководню з глибинних вод Чорного моря.

Пристрій для здійснення способу містить магістраль живлення 1, яка опущена на необхідну глибину, насос живлення 2, коалесційний сепаратор 3, магістраль зливу морської води зі зменшеною концентрацією сірководню 4, регулюючий клапан 5, гідродинамічний генератор механічних коливань 6, підйомний трубопровід 7, сепаратор сірководню високого тиску 8, гідравлічну турбіну 9, сепаратор сірководню низького тиску 10, опускний трубопровід морської води 11 та детандер сірководню 12.

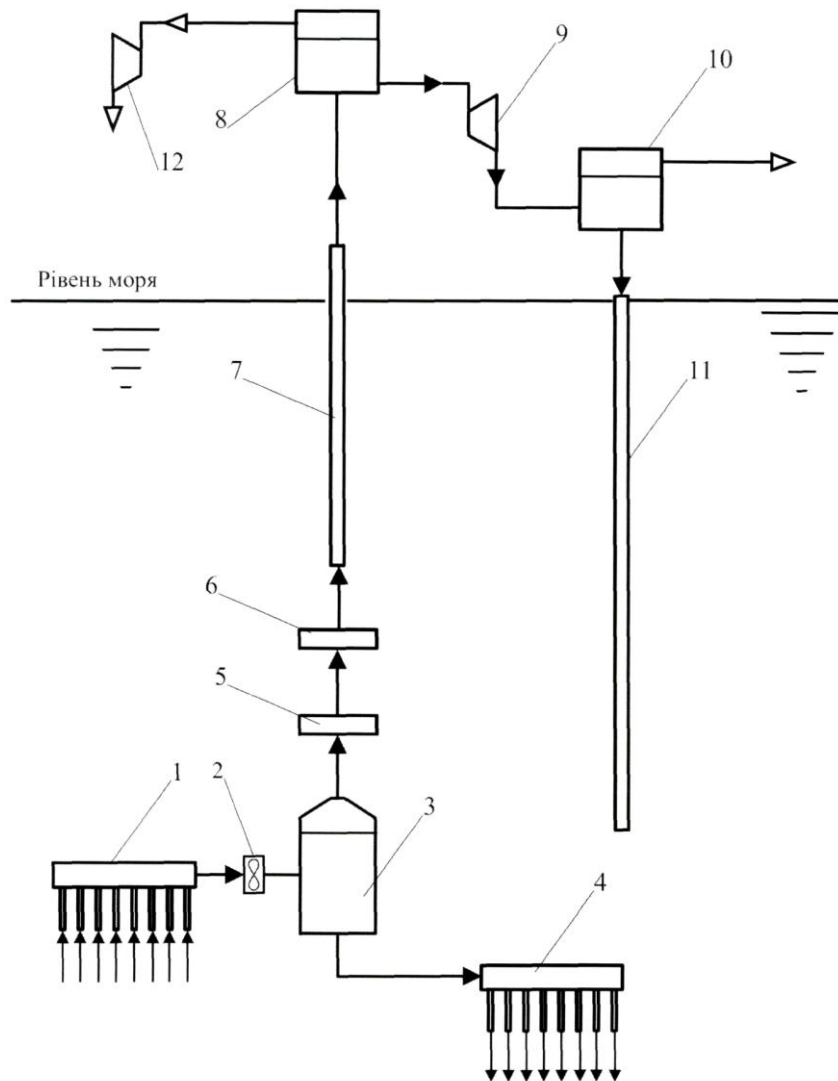
Запропонований спосіб реалізується наступним чином:

Морська вода з розчиненим сірководнем збирається з великого обсягу морських глибин колекторами, пов'язаними з магістраллю живлення 1 та подається насосом живлення 2 у коалесційний сепаратор 3. Там виділення сірководню з морської води реалізується за рахунок

- впливу на рідину механічних коливань певної частоти, які генерує гідродинамічний генератор коливань 6. Морська вода зі зменшеною концентрацією сірководню подається до магістралі зливу 4 та розподіляється колекторами в просторі морських глибин. Таким чином, виділення необхідної кількості сірководню здійснюється з великого обсягу морської води, яку не підіймають на поверхню моря. Гідродинамічний сепаратор 6 здійснює перетворення кінетичної енергії руху суміші води та газів у енергію механічних коливань. Частота коливань, необхідна для ефективного виділення сірководню з морської води, залежить від розмірів коалесційного сепаратора 3, параметрів морської води, та визначається експериментальним шляхом. Внаслідок суттєвої різниці густини морської води та густини газорідинної суміші у вхідному перерізі підйомного трубопроводу 7 суміш сірководню та морської води у вихідному перерізі підйомного трубопроводу 7 має значний надлишковий тиск та надходить до сепаратора сірководню високого тиску 8. Після розділення сірководень надходить до детандера сірководню 12, а морська вода з суттєво зменшеною концентрацією сірководню - подається до гідравлічної турбіни 9, сепаратора сірководню низького тиску 10 та надходить в опускний трубопровід 11.
- 15 Механічна енергія, яку отримано в гідравлічній турбіні 9 та детандері сірководню 12, використовують для забезпечення роботи насоса живлення 2 та іншого обладнання.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 20 Спосіб видобування сірководню з глибинних вод Чорного моря, що включає піднімання газорідинної суміші з глибини газліфтным методом з використанням для виділення сірководню в газоподібному стані хвильових імпульсів, який **відрізняється** тим, що виділення сірководню з морської води реалізують в коалесційному сепараторі за рахунок впливу на рідину механічних коливань певної частоти, які генерує гідродинамічний генератор коливань.



Комп'ютерна верстка М. Мацело

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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