



(19) **UA** (11) **76 437** (13) **C2**
(51) МПК

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 2003065745, 09.10.2001
(24) Дата начала действия патента: 15.08.2006
(30) Приоритет: 21.11.2000 ЕР 00610118.2
(46) Дата публикации: 15.08.2006 В01D 17/02
20060101CFI20051220RHUA
(86) Заявка РСТ:
PCT/IB01/01878, 20011009

(72) Изобретатель:
Осеред Стейн Эгил, НО
(73) Патентовладелец:
ЭПКОН НОРДЖ АС, НО

(54) Комбинированный резервуар для дегазации и флотации

(57) Реферат:

Комбинированный резервуар для дегазации и флотации для разделения входящего потока воды, содержащей значительные количества нефти и газа. В резервуаре создается вихревой поток, прижимающий более легкие компоненты, такие как капли нефти и газа, к внутренней концентрической цилиндрической стенке, где они сливаются и поднимаются на поверхность жидкости и удаляются через выходное отверстие (3), тогда как более тяжелые частицы прижимаются книзу, где тяжелые частицы опускаются в нижнюю часть, где они могут удаляться как осадок. Вода сливается

через выходное отверстие в нижней части резервуара. Комбинированный резервуар для дегазации и флотации пригоден, в частности, для применения при добыче нефти в море, для удаления нефти и газов из потоков воды перед слиянием воды в море.

Официальный бюллетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2006, N 8, 15.08.2006. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.

U
.A
7
6
4
3
.7

C
2

C 2
A 7 6 4 3 7



(19) **UA** (11) **76 437** (13) **C2**
(51) Int. Cl.

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL
PROPERTY

(12) DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION

(21), (22) Application: 2003065745, 09.10.2001

(24) Effective date for property rights: 15.08.2006

(30) Priority: 21.11.2000 EP 00610118.2

(46) Publication date: 15.08.2006B01D 17 / 02
20060101CFI20051220RHUA

(86) PCT application:
PCT/IB01/01878, 20011009

(72) Inventor:
Osered Stein Ehil, NO

(73) Proprietor:
EPCON NORGE AS, NO

(54) combined degassing and floatation tank

(57) Abstract:

A combined degassing and floatation tank for separation of a water influent containing considerable amounts of oil and gas. A vortex flow is created in the tank which forces the lighter components such as oil and gas droplets towards an inner concentric cylindrical wall where they coalesce and rise to the surface of the liquid and are removed via the outlet (3) whereas the heavier parts are forced down where the heavy panicles sink to the lower part where they may be removed as a sludge. The water is

discharged via an outlet in the lower part of the tank. The combined degassing and flotation tank is particular suited for use in oil production at sea for removal of oil and gasses from water streams before the water is returned to the sea.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2006, N 8, 15.08.2006. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.

U
A
7
6
4
3
7

C
2

C 2
A
7
6
4
3
7



(19) **UA** (11) **76 437** (13) **C2**
(51) МПК

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВИНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
2003065745, 09.10.2001

(24) Дата набуття чинності: 15.08.2006

(30) Дані стосовно пріоритету відповідно до Паризької конвенції: 21.11.2000 ЕР 00610118.2

(46) Публікація відомостей про видачу патенту (деклараційного патенту): 15.08.2006В01D 17/02 20060101CFT20051220RHUA

(86) Номер та дата подання міжнародної заяви відповідно до договору РСТ:
PCT/IB01/01878, 20011009

(72) Винахідник(и):
Осеред Стейн Егіл, NO

(73) Власник(и):
ЕПКОН НОРДЖ АС, NO

(54) КОМБІНОВАНИЙ РЕЗЕРВУАР ДЛЯ ДЕГАЗАЦІЇ ТА ФЛОТАЦІЇ

(57) Реферат:

Комбінований резервуар для дегазації і флотації для розділення вхідного потоку води, що містить значні кількості нафти й газу. У резервуарі створюється вихровий потік, який притискає легші компоненти, такі як краплі нафти і газу, до внутрішньої концентричної циліндричної стінки, де вони зливаються і піднімаються на поверхню рідини, і видаляються через вихідний

отвір (3), тоді як важкі частинки притискаються донизу, де важкі частинки опускаються в нижню частину, де вони можуть видалятися як осад. Вода зливається через вихідний отвір у нижній частині резервуара. Комбінований резервуар для дегазації і флотації особливо придатний для застосування при видобутку нафти в морі для видалення нафти і газів з потоків води перед зливанням води в море.

U
A
7
6
4
3
7

C
2

UA 76437 C2

Опис винаходу

5 Даний винахід стосується розділення суміші, яка містить воду, рідину, що не змішується з водою, яка має густину меншу за воду, і газ, на ці компоненти.

Зокрема, даний винахід стосується комбінованого резервуара для дегазації і флотації, який є особливо придатним для застосування в процесах розділення, в яких водна фаза, що містить нафту і газ, розділяється на ці компоненти.

10 Винахід застосовний у багатьох галузях, які входять до нафтової промисловості, включаючи розвідку і видобуток нафти, переробку, транспортування, зберігання, очищенння резервуарів і/або обладнання і т.д.

У нафтовій промисловості видобуток сирої нафти включає викачування суміші нафти, газу і води з підземних родовищ. В усій свердловині звичайно відбувається початкове розділення, і сира нафта, яка все ще містить певну кількість газу і води, обробляється в одному або кількох сепараторах для додаткового видалення води і газу перш, ніж сира нафта готова до переробки.

15 При видобутку нафти у відкритому морі водна фаза, одержувана після розділення в усій свердловині або в наступних сепараторах, звичайно зливається в море після очищення, яке включає часткове видалення газу, нафти, хімікатів і інших забруднень. В даний час це очищенння здійснюється з Застосуванням великого обладнання, такого як сепаратори нафти/газу, резервуари для флотації, гідроциклонні установки і резервуари для дегазації, яке займає значну площину на експлуатаційних платформах.

20 Зі старінням родовищ нафти часто можна спостерігати, що об'єм води, яка супроводжує нафту, стає набагато більшим і внаслідок цього продуктивність очищенння води часто повинна бути збільшена для очищенння все більшої кількості води.

Крім того, все більше занепокоєння викликає забруднення, спричинене видобутком нафти в морі, особливо, коли видобуток нафти відбувається в зонах, які вважаються вразливими з екологічної точки зору, наприклад, в арктичних чи рибальських зонах. У нафтовій промисловості існують побоювання, що вимога значно нижчої межі зливу нафти може зробити неприбутковим видобуток нафти з ряду відомих родовищ, якщо розраховувати на обладнання, використовуване в даний час. Таким чином, представники нафтової промисловості і влади докладали значних зусиль для того, щоб знайти способи за прийнятними цінами зменшити злив нафти під час її видобутку.

25 На платформах для видобутку нафти, призначених для роботи в морі, зазвичай доступно дуже мало вільного місця. Тому існують дуже суворі обмеження до застосування доступного місця для встановлення нового обладнання, яке може бути необхідне для очищенння все більшої кількості води, особливо, якщо потрібно враховувати вимоги охорони навколошнього середовища і зниження забруднення. Ще суворіші обмеженнями застосування вільного місця можуть застосовуватися, якщо планується видобуток нафти на рівні морського дна.

30 У попередньому рівні техніки відомо багато сепараторів води, нафти і газу. У патенті США 4,424,068 описаний сепаратор і спосіб розділення суміші нафти, газу і води, яка може бути отримана з нафтової свердловини. Сепаратор має форму посудини, розділеної на сепараційні камери й обладнаної кількома перегородками і динамічним сепаратором, де суміш, що надходить, змінює напрямок кілька разів. Незважаючи на те, що сепаратор відомий уже протягом кількох років, він, здається, широко не використовувався. Крім того, оскільки сепаратор включає кілька камер і багато деталей, його технічне обслуговування вимагатиме багато часу, що може привести до збитків, пов'язаних із зупинкою видобутку нафти.

35 У патенті США 4,364,833 описаний сепаратор, у якому один сектор містить багато пластин, розташованих горизонтально і паралельно, щоб забезпечити з'єднання малих крапель нафти у великих краплі нафти, а другий сектор містить багато пластин, розташованих вертикально і паралельно, щоб дозволити великим краплям нафти, що утворилися, підніматися наверх, де вони утворюють шар нафти, який збирається. Оскільки сепаратор містить ряд вузьких проходів між паралельними пластинами, ці проходи склонні до закупорювання твердими тілами, які містяться у вхідному потоці, що може приводити до зупинки для очищенння.

40 У патенті США 3,797,203 описаний сепаратор, що містить ряд сит конічної форми, на поверхні яких малі краплі нафти з'єднуються з великими краплями нафти, які піднімаються наверх сепаратора, де вони можуть збиратися як нафтова фаза.

45 У патенті WO 99/20873 описаний уловлювач для піску, який може встановлюватися на нафтовій свердловині для видалення важких частинок, наприклад, піску, перед подальшою обробкою сирої нафти. Пристрій має вхідний отвір на відносно вузькій частині резервуара з просторим з'єднанням з відносно розширеною частиною резервуара, де осаджуються пісок і важкі частинки.

50 Незважаючи на ряд відомих сепараторів води, нафти і газу, все ще існує потреба в удосконаленому сепараторі води, нафти і газу з кращим поділом фаз, який не вимагає багато місця, може безперервно працювати з низькими вимогами до технічного обслуговування і який може вироблятися за помірною ціною.

55 З'ясувалося, що ці потреби можуть бути задоволені шляхом застосування комбінованого резервуара для дегазації і флотації, який включає по суті циліндричний вертикальний резервуар (1), тангенціально розташований вхідний отвір (2), щонайменше один вихідний отвір (3) для газу і нафти, розміщений у верхній частині резервуара, вихідний отвір (4) для води, розміщений у нижній частині резервуара, і внутрішню концентричну циліндричну стінку, яка утворює зону флотації і дегазації між вищезгаданою внутрішньою концентричною стінкою і стінкою резервуара у верхній частині резервуара.

60 Виявилося, що комбінований резервуар для дегазації і флотації згідно з даним винаходом може здійснювати бажане відокремлення фази нафти/газу від водної фази з надзвичайно високим ККД. При використанні для очищенння води в процесі видобутку нафти залишки нафти і газу можуть видалятися з вихідної водної фази,

C 2
C 3
C 4
C 5
U A
U 7
U 6
U 5
U 4
U 3
U 2

забезпечуючи стічні води з дуже низьким вмістом вуглеводнів одночасно з видаленням піску та інших твердих частинок. Крім того, хоча пропускна здатність резервуара є дуже високою, він займає не дуже багато місця в порівнянні з кількістю очищеної води.

5 В одному оптимальному варіанті втілення внутрішня концентрична циліндрична стінка виконана як внутрішній циліндр, який розміщений у верхній частині резервуара і залишає відкритий простір між вищезгаданим циліндром і верхом резервуара, і також включає вхідну лопатку (11), яка розміщена між резервуаром (1) і внутрішнім циліндром (10) і залишає відкритий простір між внутрішнім циліндром (10) і вхідною лопаткою (11), і засоби для встановлення спокійної течії навколо вихідного отвору (4) для води.

10 В іншому оптимальному варіанті втілення комбінований резервуар для дегазації і флотації згідно з винаходом включає по суті циліндричний вертикальний резервуар (1), тангенціально розташований вихідний отвір (2), вихідний отвір (3) для газу і нафти, розміщений у верхній частині резервуара, вихідний отвір (4) для води, розміщений по суті в центрі нижньої частини, і по суті концентрично встановлену вертикальну першу 15 перегородку (5), яка тягнеться від верхньої частини резервуара, залишаючи прохід для води в нижній частині резервуара і прохід для газу у верхній частині резервуара, і по суті концентричну, циліндричну вертикальну внутрішню перегородку (6) з діаметром менше, ніж перша перегородка (5), яка тягнеться від нижньої частини резервуара, залишаючи прохід у верхній частині резервуара.

20 В іншому оптимальному варіанті втілення фільтрувальна установка, така як установка з адсорбційним фільтром, з'єднана з вихідним отвором комбінованого резервуара для дегазації і флотації, і цей варіант втілення забезпечує дуже ефективне й максимальне видалення вуглеводнів з води.

25 Комбінований резервуар для дегазації і флотації згідно з винаходом особливо придатний для очищення водної фази, яка надходить з устя свердловини або з наступних сепараторів, перед зливанням вищезгаданої водної фази в море на морських платформах з видобутку нафти.

30 Таким чином, застосування комбінованого резервуара для дегазації і флотації при видобутку нафти є іншим переважним аспектом винаходу.

Фіг.1 - схематичний вигляд у перерізі комбінованого резервуара для дегазації і флотації згідно з винаходом,

35 Фіг.2 - схематичний вигляд у перерізі комбінованого резервуара для дегазації і флотації згідно з винаходом, обладнаного розміщеним у центрі січастим фільтром (7) і вихідним отвором для осаду (8), який показує течію в резервуарі,

40 Фіг.3 - схематичний вигляд у перерізі комбінованого резервуара для дегазації і флотації згідно з винаходом, у якому внутрішній циліндр (10) розміщений по суті у верхній частині резервуара, залишаючи відкритий простір між циліндром і верхом резервуара, і тягнеться приблизно на 2/3 вниз у резервуар. Резервуар також обладнаний вхідною лопаткою (11) і горизонтальною круглою плитою (12), яка розміщена в нижній частині резервуара і залишає відкритий простір між плитою і стінкою резервуара.

45 Фіг.4 - графік, що стосується експерименту, описаного в прикладі, який показує ефективність комбінованого резервуара для дегазації і флотації згідно з винаходом.

50 Винахід ґрунтуються на усвідомленні того факту, що флотація крапель нафти значно полегшується одночасним підйомом пухирців газу. Вважається, що після того, як рідина, що надходить, в резервуарі згідно з даним винаходом потрапляє до спрямованого вгору спірального руху, легші компоненти, такі як краплі нафти і пухирці газу, завдяки обертанню спрямовуватимуться до центру резервуара, поки не досягнуть внутрішньої концентричної циліндричної стінки, де пухирці нафти і пухирці газу зливатимуться і підніматимуться вгору через меншу густину, ніж у навколишньої води.

55 Одночасно пісок і інші важкі частинки, які можуть бути захоплені сумішшю, що надходить, притискаються до стінки резервуара (1) і опускаються вниз.

60 Таким чином, згідно з винаходом зона флотація і дегазації утворюється в просторі між резервуаром і внутрішньою концентричною циліндричною стінкою в області від вихідного отвору і вище.

65 Вхідний отвір для води розташований по суті тангенціально, щоб забезпечити обертовий рух води в резервуарі.

70 У з'єднанні з вихідним отвором (2) для забрудненої води може бути встановлена вхідна лопатка (11). У цьому випадку вхідна лопатка є лопаткою, встановленою на стінці резервуара для спрямування води, що надходить, до висхідного спірального потоку. Вхідна лопатка може бути короткою або довгою і займати від 30-330° довжини окружності резервуара, оптимально 90-300°, оптимальніше 180-300° і найоптимальніше близько 270°. Вхідна лопатка розміщена таким чином, щоб залишався відкритий простір між лопаткою (11) і внутрішньою концентричною циліндричною стінкою.

75 Вода, що надходить, проходить уздовж лопатки до кінця лопатки, де вода далі рухається за принципом вентилятора, де частина води буде повторно циркулювати по колу вздовж лопатки, тоді як інша частина води припиняє циркуляцію. Частка повторно циркулюючої води в значній мірі визначається нахилом лопатки. Експериментальним шляхом було визначено, що придатний нахил для лопатки знаходиться в межах 5-15°, в оптимальнішому варіанті - 5-10° і в найоптимальнішому - приблизно 7°. При такому нахилі досягається 80 прийнятна частка повторно циркулюючої води й одночасно з цим не створюються великі перешкоди для потоку.

85 Термін "у з'єднанні з вихідним отвором" означає, що вхідна лопатка встановлена таким чином, що лопатка зустрічає воду, що надходить, і направляє воду, що надходить, до висхідного спірального потоку.

90 Вихідний отвір для води розміщений у нижній частині резервуара. Найкраще розміщати вихідний отвір у місці, де вода тече спокійно, щоб гарантувати, що краплини нафти або газу не будуть захоплені через високу швидкість потоку. Може встановлюватися засіб для створення спокійної течії навколо вихідного отвору, щоб уникнути захоплення крапель нафти швидким потоком води. Цей засіб може бути сконструйований як

горизонтальна кругла плита, що залишає відкритий простір між плитою і резервуаром, якщо вихідний отвір розміщений по суті в центрі нижньої частини, або він може бути сконструйований як спрямоване донизу відкрите кільце, яке забезпечує укриття для вихідного отвору, якщо вихідний отвір розміщений як один або кілька вихідних отворів у нижній частині збоку резервуара.

У залежності від розташування вихідного отвору твердий матеріал, що опускається вниз резервуара, може утворювати осад. Осадження осаду і твердого матеріалу в нижній частині резервуара є невигідним, оскільки може бути знижена розділювальна потужність резервуара.

Якщо вихідний отвір для води (4) розміщений у найнижчій точці резервуара, твердий матеріал, що опускається, в основному захоплюватиметься водою, що витікає, і, таким чином, видалятиметься, за умови, що вищезгаданий резервуар не обладнаний будь-якими перегородками, що тягнуться знізу. Якщо вихідний отвір для води розміщений у місці, яке дозволяє осадження осаду, бажано обладнати резервуар вихідним отвором (8) для осаду. Вихідний отвір для осаду може бути розроблений для безперервного або періодичного видалення осаду.

Може бути обладнаний один або кілька вихідних отворів для нафти і газу. Якщо обладнано більше одного вихідного отвору для нафти і газу, один з цих вихідних отворів може служити вихідним отвором для газу, тоді як інший може служити вихідним отвором для нафти.

У контексті даного винаходу термін "по суті циліндричний" означає, що резервуар є в основному круглим, а верх і низ резервуара є плоскими або закругленими. При використанні резервуар установлюють таким чином, щоб вісь циліндра була по суті вертикальною.

В одному варіанті втілення винаходу, як показано на Фіг.3, забезпечений комбінований резервуар для флотації і дегазації з внутрішнім циліндром (10), який розміщений у верхній частині резервуара і залишає відкритий простір між вищезгаданим циліндром і верхом резервуара, і резервуар також включає вхідну лопатку (11), яка розміщена між резервуаром (1) і внутрішнім циліндром (10) і залишає відкритий простір між вхідною лопаткою і внутрішнім циліндром, і горизонтальну круглу плиту (12), що залишає прохід для води між плитою і резервуаром.

Внутрішній циліндр (10) установлений так, щоб дозволити проходження нафти, газу і води вгорі циліндра. Циліндр може простягатися приблизно на 1/2-3/4 вниз у резервуар, в оптимальному варіанті приблизно на 2/3 вниз у резервуар.

Співвідношення діаметра внутрішнього циліндра до резервуара може бути вибране в широких межах таким чином, щоб не було обмежене проходження води. В оптимальному варіанті вищезгадане співвідношення вибирається в межах від 0,3 до 0,75, в оптимальнішому - від 0,4 до 0,6 і в найоптимальнішому - приблизно 0,5.

В іншому варіанті втілення, як показано на Фіг.1 і 2, забезпечений резервуар (1) із вихідним отвором (2), розміщеним у нижній частині резервуара. Вхідний отвір (2) установлений тангенціально, що спричиняє обертання води, яка надходить, у резервуарі, як зображенено на Фіг.2. Це обертання створює відцентрову силу, яка притискає легші краплі нафти до перегородки (5), де вони зливаються, утворюючи великі краплі, які кінець кінцем піднімаються і збираються нагорі рідини між стінкою резервуара і першою перегородкою (5). Звідси нафта видаляється через вихідний отвір для нафти і газу (3).

Вода спрямовується вниз під першу перегородку (5) і проходить нагору між вищезгаданою першою перегородкою і вихідним отвором (4) і/або внутрішньою перегородкою (6). Вода піднімається до певного рівня і витікає з резервуара через вихідний отвір (4).

Перегородки сконструйовані по суті як циліндри, відкриті на одному кінці, а на іншому кінці закриті верхом або низом резервуара.

Перша перегородка (5) тягнеться від верха резервуара і може розміщатися, утворюючи зазор між вищезгаданою першою перегородкою (5) і верхом резервуара. Перша перегородка (5) може мати одинаковий діаметр по всій висоті перегородки, або вона може мати більший діаметр на нижньому кінці, щоб забезпечити максимальну частоту обертання рідини в зоні вхідного отвору.

Внутрішня перегородка (6) тягнеться від низу резервуара і в одному варіанті втілення утворена подовженою частиною вихідного отвору для води (4). У комбінованому резервуарі для дегазації і флотації згідно з винахodom внутрішня перегородка (6) забезпечує функцію водозливу для резервуара, визначаючи рівень води в резервуарі. Внутрішня перегородка (6) може бути утворена випускою трубою (4), подовженою до бажаного рівня води.

Бажано, щоб рівень води був визначений на тому самому рівні, що й вихідний отвір для нафти і газу (3), щоб одержати безперервне видалення нафти і газу з резервуара, уникаючи скupчення, яке може привести до зменшення потужності розділення.

Між першою перегородкою (5) і внутрішньою перегородкою (6) можуть бути встановлені додаткові перегородки, які оптимально кріпляться або в верхній, або в нижній частині резервуара. Такі перегородки змушують воду додатково рухатися вгору і вниз по резервуару, що дозволяє виділити більше газу з водної фази.

Кожна перегородка встановлюється з резервуарі в основному концентрично і має бути сконструйована таким чином, щоб дозволити проходження газу у верхньому кінці.

Резервуар працює при низькому тиску, щоб дозволити виділення газу з водної фази. Під низьким тиском мається на увазі тиск нижче 10 бар, наприклад, менше 5 бар або навіть атмосферний тиск. При такому низькому тиску більшість газу утворюватиме пухирці в зоні навколо вхідного отвору (зона вхідного отвору), які і краплі нафти, спрямовуватимуться до першої перегородки (5), де вони піднімаються наверх резервуара і газ відводиться через вихідний отвір для нафти і газу.

Утворення і підйом пухирців газу в зоні вхідного отвору далі наслідує ефекти, створювані в традиційних

резервуарах для флотації, де підйом пухирців доданого повітря призводить до поліпшення виділення нафти із суміші. Не бажаючи особливо вдаватися в теорію, можна зазначити, що утворення пухирців і наступний підйом пухирців, що утворилися, в зоні вхідного отвору комбінованого резервуара для дегазації і флотації згідно з винаходом сприяє відзначенні надзвичайно високій ефективності розділення.

Через позитивний вплив пухирців газу, що піднімаються, може бути корисно навіть вдувати додатковий газ у забруднену воду перед надходженням у комбінований резервуар для дегазації і флотації, якщо кількість газу у воді є низькою. Фахівець у даній галузі техніки зможе визначити оптимальну кількість газу в конкретному джерелі забрудненої води, і визначити, чи може бути корисним вдування газу для одержання бажаного рівня очищення.

Комбінований резервуар для дегазації і флотації може бути обладнаний сітчастим фільтром для видалення дрібних частинок, таких як асфальтени, зі стічних вод. Сітчастий фільтр може розміщуватися як невід'ємна частина в резервуарі як центральний циліндричний сітчастий фільтр (7), який утворює трубу навколо вихідного отвору (4), він може встановлюватися нероз'ємно прямо на вихідному отворі або як окрема деталь за межами резервуара, з'єднана з вихідним отвором.

В одному варіанті втілення внутрішня перегородка (6) утворюється сітчастим фільтром (7), у випадку чого рівень води визначається швидкістю потоку через сітчастий фільтр (7).

Сітчастий фільтр зроблений, як звичайні сітчасті фільтри з застосуванням відомих матеріалів і конструкцій для сітчастих фільтрів, які відомі фахівцю в даній галузі техніки.

У випадку комбінованого резервуара для дегазації і флотації, обладнаного внутрішньою перегородкою (6) і центральним циліндричним сітчастим фільтром (7), резервуар зручно обладнаний вихідним отвором для видалення матеріалу, затриманого сітчастим фільтром (не показаний на фігурах), розміщеним у нижній частині поруч з вихідним отвором (4) для стічних вод.

Фахівець у даній галузі техніки зрозуміє, що комбінований резервуар для дегазації і флотації згідно з винаходом може використовуватися для розділення на 2, 3 або 4 фази, де фази можуть бути вибрані з води, нафти, газу і твердих матеріалів, і де щонайменше одна з фаз є рідкою за умовами експлуатації.

Розміри комбінованого резервуара для дегазації і флотації можуть вибиратися в залежності від об'ємів води, призначеної для очищення. Під час експлуатації було виявлено, що тривалість обробки в резервуарі рідини, що підлягає очищенню, може вибиратися в межах від 5 до 300 секунд, в оптимальному варіанті 5-150 секунд, в оптимальнішому - 10-60 секунд, у ще більш оптимальному - 10 - 40 секунд. Конкретна оптимальна тривалість обробки становить приблизно 20 секунд.

Для комбінованого резервуара для дегазації і флотації згідно з винаходом ефективний об'єм флотації може бути розрахований як об'єм простору, обмеженого резервуаром (1), і висотою рідини в резервуарі. Виходячи з тривалості обробки, може бути розрахована потужність резервуара, наприклад, резервуар з ефективним об'ємом флотації $1m^3$ і тривалістю обробки рідини 20 секунд, має потужність $180m^3$ на годину.

Відношення висоти до діаметра резервуара може вибиратися в широких межах, в оптимальному варіанті - у межах від 1:1 до 4:1, в оптимальнішому варіанті - від 1:1 до 2:1.

Фахівець у даній галузі техніки зможе добрati матеріали, використовувані для виготовлення резервуара, виходячи з фактичних умов планованого застосування, таких як об'єми рідини, що підлягає обробці, склад вищезгаданої рідини, вибраний тиск, температура рідини і присутність можливих корозійних хімікатів у будь-якій з фаз суміші.

Комбінований резервуар для дегазації і флотації сконструйований таким чином, що всі поверхні є вертикальними або щонайменше мають крутий нахил, або піддаються впливу швидкого потоку, що запобігає відкладенню твердих частинок, за винятком поверхонь у секторах, призначених для збору твердих частинок і осаду, причому ці сектори також в оптимальному варіанті мають вихідні отвори для видалення цих матеріалів. Крім того, в резервуарі відсутні вузькі проходи. Отже, у комбінованому резервуарі для дегазації і флотації згідно з винаходом немає місця, яке могло б легко закупорюватися твердими матеріалами. Тому комбінований резервуар для дегазації і флотації може використовуватися безперервно без необхідності технічного обслуговування або тільки з мінімальною необхідністю. Необхідне технічне обслуговування, таке як заміна циліндричного сітчастого фільтра, якщо він установлений, може легко виконуватися через верхню частину резервуара, яка в оптимальному варіанті сконструйована як знімна. Таким чином, комбінований резервуар для дегазації і флотації згідно з винаходом має надзвичайний запас міцності, тобто він може експлуатуватися тривалі періоди часу без перерв, а невелика кількість призупинень, які можуть бути необхідні для технічного обслуговування, може бути нетривалою.

Велика потужність у сполученні з малою займаною площею і запасом міцності комбінованого резервуара для дегазації і флотації згідно з винаходом робить його особливо придатним для застосування при видобутку нафти у відкритому морі, наприклад на платформах для видобутку нафти. Крім того, він також добре підходить для застосування при видобутку нафти на установках, розташованих на морському дні, тому що в такому місці вимоги до займаної площи можуть бути навіть суворішими, ніж на традиційних платформах для видобутку нафти, а потреба в технічному обслуговуванні може бути меншою.

Добавки, такі як флокулянти, також можуть додаватися у воду перед її надходженням у комбінований резервуар для дегазації і флотації згідно з винаходом для поліпшення ефективності очищення.

У процесі Застосування комбінований резервуар для дегазації і флотації згідно з винаходом звичайно зменшує вміст нафти в суміші нафти і води до $20mg/l$ чи менше з кількох сотень mg/l , наприклад, $200-800mg/l$ у воді, що надходить.

Промислові випробування (більше $150m^3$ /год.) показали, що кількість нафти може бути зменшена від

кількох тисяч проміль до приблизно 10 проміль, а вода стає по суті вільною від газу.

В оптимальному варіанті втілення комбінований резервуар для дегазації і флотації використовується в сполученні з фільтрувальною установкою, в оптимальному варіанті - адсорбційного/абсорбційного типу, яка може додатково зменшити вміст нафти в стічних водах. Конкретною фільтрувальною установкою, придатною для такого сполучення, є фільтрувальна установка, описана в патентній заявлці ЄС №00610080.4. При вмісті 400-800мг вуглеводнів на літр у суміші нафти, газу і води, звичайно може досягатися зменшення вмісту вуглеводню до менше ніж 20мг/л після комбінованого резервуара для дегазації і флотації і подальше зменшення до 5мг/л чи менше після фільтрувальної установки при збереженні високої пропускної здатності.

Неважаючи на те, що комбінований резервуар для дегазації і флотації був описаний головним чином для використання при видобутку нафти, винахід не обмежується такими застосуваннями, а може використовуватися в різних галузях промисловості, де здійснюється розділення рідкої суміші води, нерозчинної у воді рідини й газу.

Нижче винахід описується за допомогою приклада, який не повинен вважатися таким, що обмежує винахід.

Приклади

Приклад 1

Комбінований резервуар для дегазації і флотації, що відповідає Фіг.2, який має діаметр 500мм, висоту 1200мм і ефективний об'єм флотації 125 літрів, випробовувався на стоках водної фази після другого етапу нафтового сепаратора на діючій платформі з видобутку нафти. Проби води містили різні кількості нафти і газу в межах, що дорівнювали приблизно 50-200мг вуглеводню на літр. Об'єм всмоктуваної рідини коливався в межах від 1,8 до 9,5³/год.

Вода на виході містила приблизно 20мг вуглеводню на літр чи менше, протягом більшості експериментів менше 20мг/л. Ефективність очищення, розрахована як відсотковий вміст видаленого вуглеводню, становила протягом більшості експериментів від 80 до 90%.

Фактичні дані показані на Фіг.4, яка є графіком, що показує концентрації вуглеводнів у вхідному і вихідному потоках комбінованого резервуара для дегазації і флотації, виміряні через рівні проміжки часу протягом експерименту.

Приклад 2

Комбінований резервуар для дегазації і флотації був сконструйований по суті, як зображене на Фіг.3, і має такі розміри:

Висота 2530мм

Діаметр резервуара 1130мм

Діаметр внутрішнього циліндра приблизно 500мм

Внутрішній циліндр, що простягається приблизно на 2/3 вниз у резервуар.

Цей комбінований резервуар для дегазації і флотації працював на повну потужність з об'ємом всмоктуваної рідини 150м³/год.

Установка використовувалася постійно без перерв більше 6 місяців і вода на вході мала забруднення приблизно 200-600 проміль вуглеводневої нафти і газу, а вода на виході містила 5-10 проміль.

Це дослідження підтверджує високу пропускну здатність з високою ефективністю очищення по суті без необхідності періодичних перерв для технічного обслуговування.

Формула винаходу

1. Комбінований резервуар для дегазації і флотації, який включає по суті циліндричний вертикальний резервуар (1), тангенціально розташований вхідний отвір (2), щонайменше один вихідний отвір (3) для газу і нафти у верхній частині резервуара, вихідний отвір (4) для води, розміщений у нижній частині резервуара, і внутрішню концентричну циліндричну стінку, яка утворює зону флотації і дегазації між внутрішньою концентричною стінкою і стінкою резервуара у верхній частині резервуара, де концентрична циліндрична стінка виконана як внутрішній циліндр (10), який розміщений у верхній частині резервуара і залишає відкритий простір між вищезгаданим циліндром і верхом резервуара, а також включає вхідну спрямовуючу лопатку (11), яка розміщена між резервуаром (1) і внутрішнім циліндром (10) і залишає відкритий простір між внутрішнім циліндром (10) і вхідною спрямовуючою лопаткою (11), та засоби для встановлення спокійної течії навколо вихідного отвору (4) для води.

2. Комбінований резервуар для дегазації і флотації за п. 1, який відрізняється тим, що внутрішній циліндр простягається приблизно на 2/3 вниз у резервуар.

3. Комбінований резервуар для дегазації і флотації за будь-яким з пп. 1-2, який відрізняється тим, що вхідна спрямовуюча лопатка має спрямований вгору нахил приблизно 7°.

4. Комбінований резервуар для дегазації і флотації за будь-яким з пп. 1-3, який відрізняється тим, що засіб для встановлення спокійної течії навколо вихідного отвору (4) для води має форму горизонтальної круглої плити (12) або відкритого донизу кільця навколо вихідного отвору (4) для води.

5. Комбінований резервуар для дегазації і флотації за п. 1, що включає по суті циліндричний вертикальний резервуар (1), тангенціально розташований вхідний отвір (2), вихідний отвір (3) для газу і нафти, розміщений у верхній частині резервуара, вихідний отвір (4) для води, розміщений по суті в центрі нижньої частини, і по суті концентрично встановлену вертикальну першу перегородку (5), яка простягається від верхньої частини резервуара, залишаючи прохід для води в нижній частині резервуара і прохід для газу в верхній частині резервуара, і по суті концентричну, циліндричну вертикальну перегородку (6) з діаметром менше, ніж принаймні

- одна перегородка (5), яка тягнеться від нижньої частини резервуара, залишаючи прохід у верхній частині резервуара, та додатково включає вхідну спрямовуючу лопатку (11), розташовану в з'єднанні з вхідним отвором (2), залишаючи відкритий простір між вхідною лопаткою (11) і першою перегородкою (5).
5. Комбінований резервуар для дегазації і флотації за п. 5, який відрізняється тим, що внутрішня перегородка (6) утворює розширення вихідного отвору (4) для води.
6. Комбінований резервуар для дегазації і флотації за будь-яким з пп. 5-6, який відрізняється тим, що додатково включає сітчастий фільтр для затримання твердих частинок.
7. Комбінований резервуар для дегазації і флотації за будь-яким з пп. 5-6, який відрізняється тим, що додатково виконана як вертикальний циліндричний сітчастий фільтр (7).
10. Комбінований резервуар для дегазації і флотації за будь-яким з пп. 7-8, який відрізняється тим, що додатково включає вихідний отвір для твердої речовини, затриманої сітчастим фільтром (7).
10. Комбінований резервуар для дегазації і флотації за будь-яким з пп. 1-9, який відрізняється тим, що додатково включає вихідний отвір (8) для осаду, розташованого у найнижчій частині резервуара.
15. Застосування комбінованого резервуара для дегазації і флотації за будь-яким з пп. 1-10 для відокремлення вуглеводневої нафти і газу від води.
12. Застосування за п. 11, яке відрізняється тим, що додатковий газ вдувають у воду, що надходить, яка включає вуглеводневу нафту і газ, перед надходженням у резервуар.
13. Застосування за будь-яким з пп. 11-12, яке відрізняється тим, що флокулянт додають у потік води, що надходить, перед надходженням у резервуар.
20. 14. Застосування за будь-яким з пп. 11-13, яке відрізняється тим, що його здійснюють при видобутку нафти на рівні моря або на рівні морського дна.
15. Застосування за будь-яким з пп. 11-14, яке відрізняється тим, що його здійснюють в комбінації з фільтрувальною установкою, з'єднаною з вихідним отвором (4) для води резервуара.
25. 16. Застосування за пп. 14 або 15, яке відрізняється тим, що його здійснюють для очищення води, з якої основна частина нафти і газу була попередньо видалена звичайними засобами.

30

35

40

45

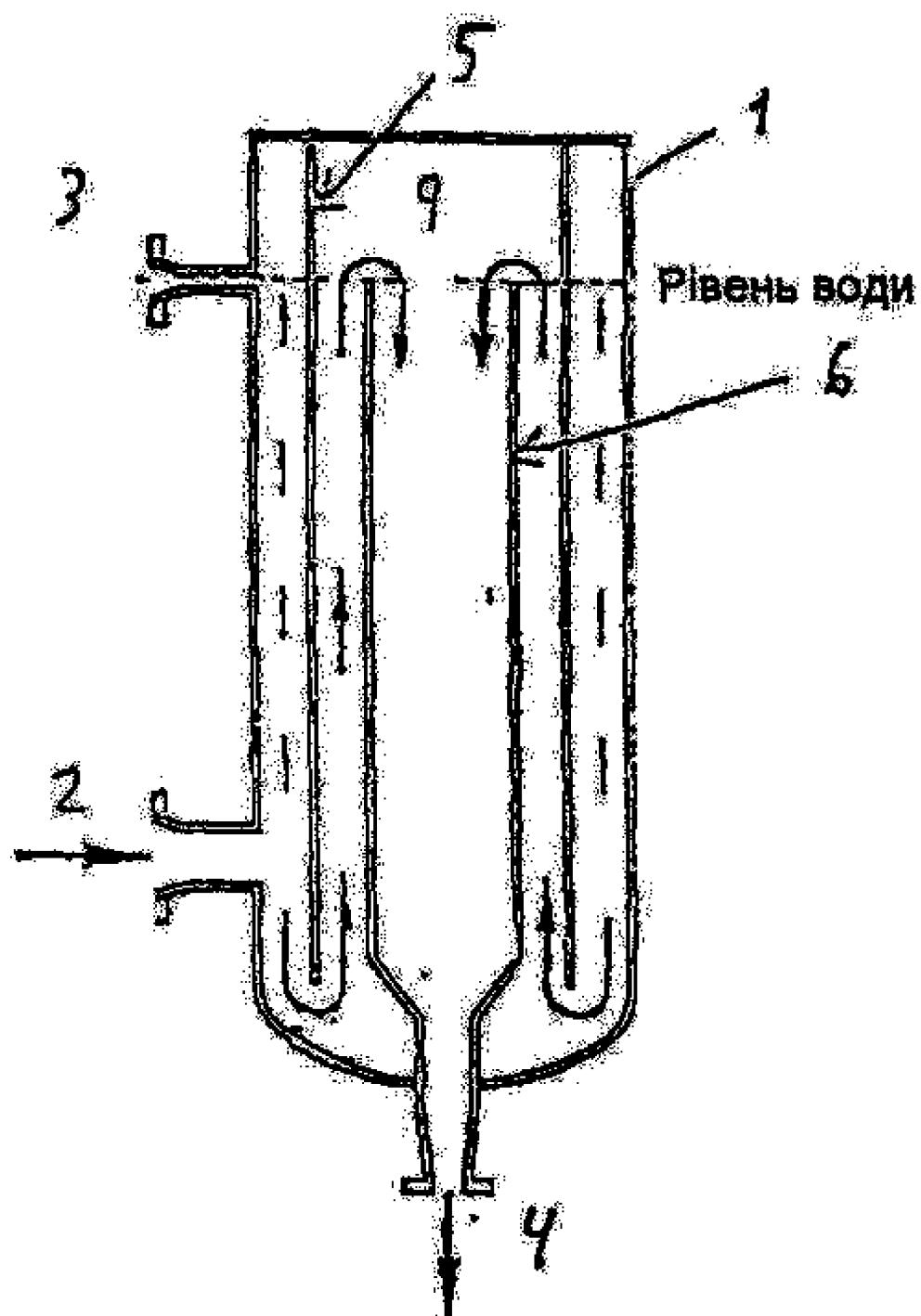
50

55

60

65

У А 7 6 4 3 7 С 2



Фіг. 1

У А 7 6 4 3 7

С 2

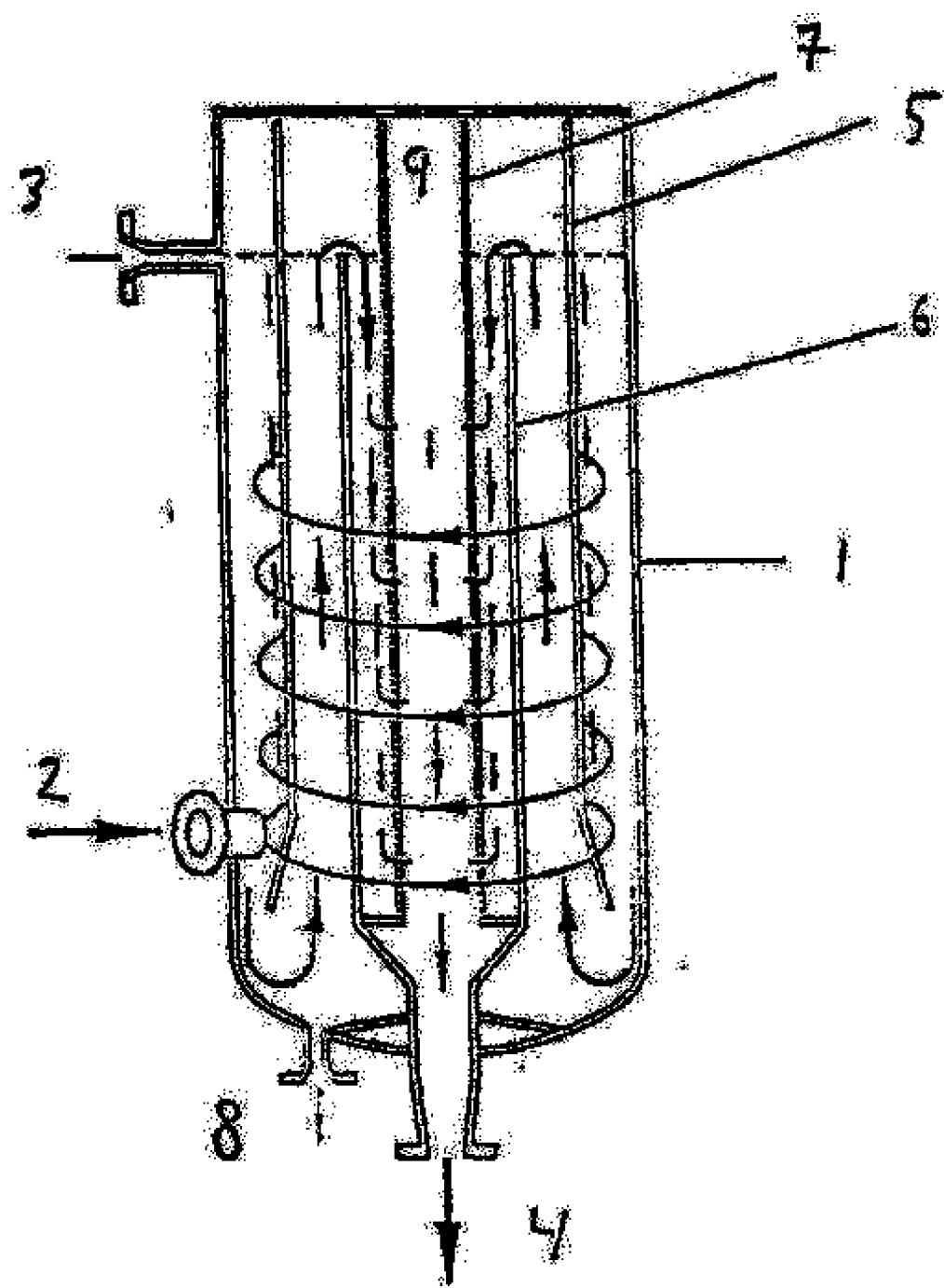


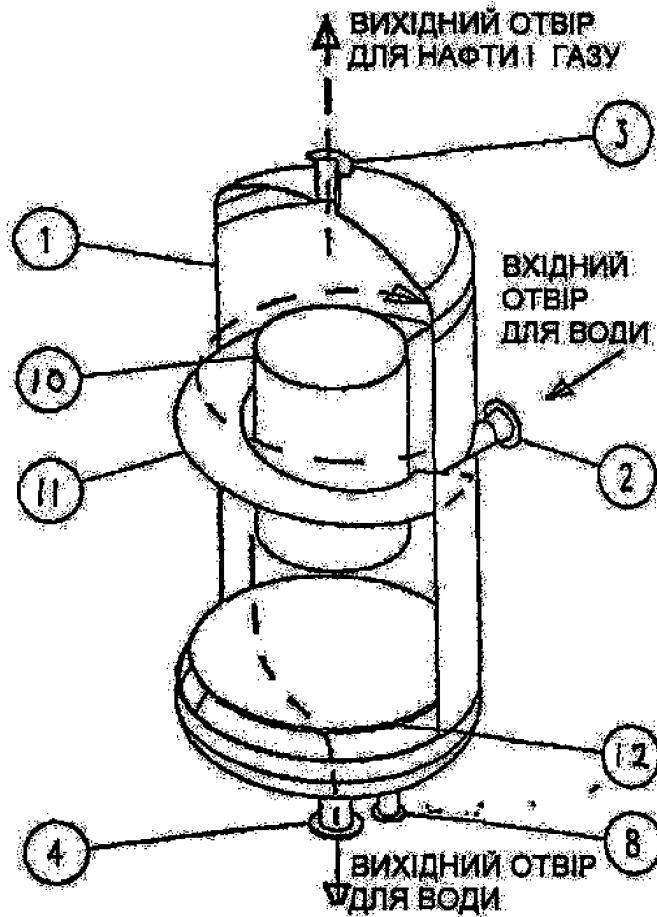
Fig. 2

U A 7 6 4 3 7

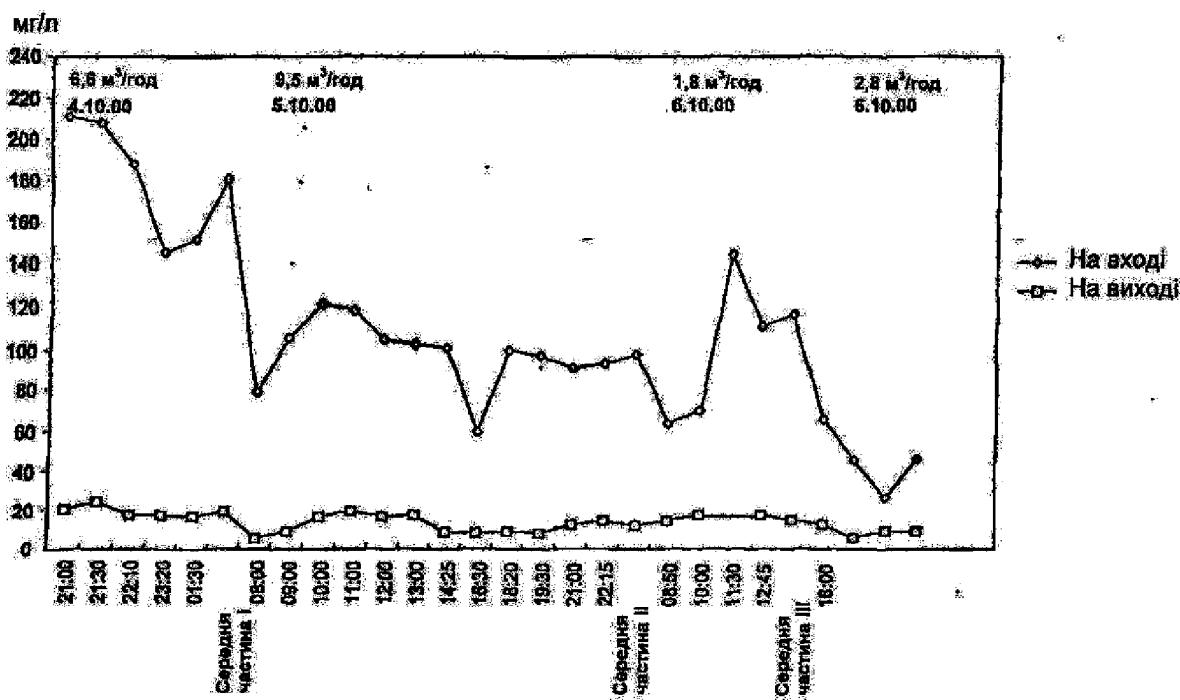
C 2

U A 7 6 4 3 7 C 2

1. Резервуар
2. Вихідний отвір
3. Вихідний отвір для нафти і газу
4. Вихідний отвір для води
12. Горизонтальна плита
10. Внутрішній циліндр
11. Вхідна лопатка
8. Вихідний отвір для осаду



ФІГ. 3



ФІГ. 4

Офіційний бюллетень "Промислоава власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2006, N 8, 15.08.2006. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.