



УКРАЇНА


(19) **UA** (11) **88875** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
H01M 2/00
E21B 43/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 09651	(72) Винахідник(и): Кулик Андрій Володимирович (UA), Летюк Олександр Ілліч (UA), Хоменко Геннадій Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 02.08.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.04.2014	(73) Власник(и): Кулик Андрій Володимирович, вул. Ленінського комсомолу, 42, кв. 2, сел. Червоний Донець, Балаклівський р-н, Харківська обл., 64250 (UA), Летюк Олександр Ілліч, вул. Третя, 14, м. Харків, 61020 (UA), Хоменко Геннадій Олександрович, вул. Героїв Праці, 4, кв. 151, м. Харків, 61168 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.04.2014, Бюл.№ 7	

(54) ГАЗОРІДИННИЙ СЕПАРАТОР**(57) Реферат:**

Газорідинний сепаратор містить корпус з патрубками вводу газорідинної суміші і відводу газу і рідини, коагулятор з нижньою і верхньою основами, вихровий елемент, оснащений своїм корпусом і завихрювачем, криволінійну обичайку, дренажний трубопровід та краплевловлювач. Краплевловлювач включає кільцеву перегородку, до якої прикріплені з одного боку патрубків виходу газу з краплевловлювача, з другого - бокова поверхня зрізаного конуса з прорізами, тангенціальними козирками та меншою основою. Поверхня має в поперечному перерізі -подібну форму.

UA 88875 U

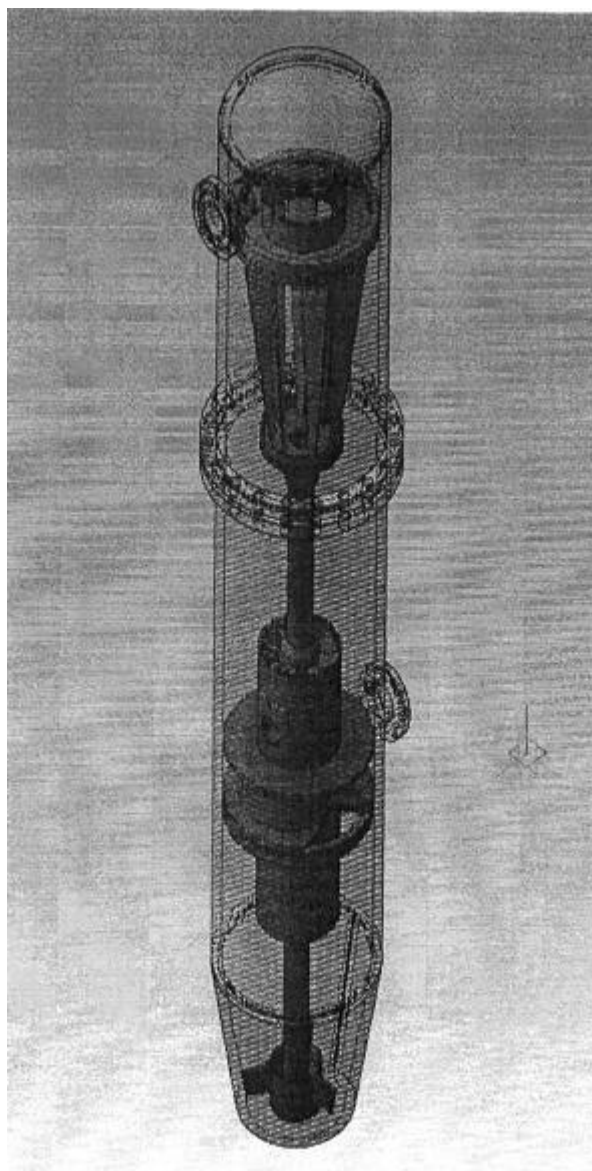


Fig. 4

Корисна модель належить до пристроїв для розділення газорідинних потоків та може бути використана в газовій, хімічній, нафтохімічній та інших галузях промисловості.

Відомий газорідинний сепаратор, який складається з корпусу, патрубків вводу газорідинної суміші та виходу газу та рідини, сітчастий коалесціюючий елемент, що встановлений на діафрагмі співвісно з центральним отвором і сітчастого краплевідбійника [див. „Газосепаратори сітчасті” ОСТ 26-02-2058-79, М, 1979 р.]

Недоліком цього сепаратора є недостатня ефективність розділення газу та рідини, яка викликана тим, що розділення газу та рідини здійснюється за рахунок гравітаційних сил, що, як показує практика, не забезпечує ефективного розділення газорідинних потоків.



Відомий також газорідинний сепаратор, взятий за аналог, що містить у собі корпус з патрубками вводу газорідинної суміші і виходу газу та рідини, а також розташований у корпусі коагулятор, який складається з основи з розташованим у ньому вихровим елементом, який, в свою чергу, складається з корпусу та завихрювача, дренажні труби та встановлений перед патрубком виходу газу краплевловлювач. Крім того, в цьому газорідинному сепараторі в кільцевому просторі між корпусами сепаратора та вихрового елемента встановлена перегородка з розташованою на ній криволінійною обичайкою, які утворюють з основою коагулятора та корпусом сепаратора криволінійний канал, що звужується та розширюється [див. патент України 80443 С2 від 29.09.2007 р.]

В цьому сепараторі досягається більш висока ефективність розділення газу та рідини за рахунок застосування механізму відцентрового розділення газорідинних потоків у вихрових елементах.

Але в сепараторі, ефективність розділення газу та рідини недостатня, в зв'язку з тим, що робочі швидкості газорідинного потоку, при яких працює краплевловлювач, виконаний в вигляді жалюзійної або сітчастої насадки, не перевищує 1-2 м/сек. При більш високих швидкостях починається вторинне бризквинесення, тому що краплі рідини, які стікають вниз з поверхонь елементів краплевловлювача, захвачуються газом, який рухається вгору назустріч краплям рідини і виносяться разом з газом по патрубку виходу газу з сепаратора.

В основу корисної моделі поставлена задача створити газорідинний сепаратор, який дозволив би підвищити ефективність поділу газорідинних потоків.

Поставлена задача вирішується тим, що в газорідинному сепараторі, який включає, як і відомий, корпус з патрубками вводу газорідинної суміші і виходу газу та рідини, розташований у корпусі коагулятор, що складається з основи з вихровим елементом, який, в свою чергу, містить корпус та завихрювач, дренажні труби, встановлений перед патрубком виходу газу краплевловлювач, а також криволінійну пластину, яка встановлена в кільцевому просторі між корпусом сепаратора і вихровим елементом.

Згідно з корисною моделлю, краплевловлювач включає кільцеву перегородку, до якої прикріплені з одного боку патрубок виходу газу з краплевловлювача, а з другого - бокова поверхня направленою назустріч газовому потоку зрізаного конуса з прорізами, тангенціальними козирками та меншою основою зрізаного конуса, яка має в поперечному перерізі -подібну форму та в якій розміщений патрубок виводу рідини з краплевловлювача, а система відводу рідини з сепаратора включає розташований між тангенціальними козирками бокової поверхні зрізаного конуса патрубок, по якому відсепарована в краплевловлювачі рідина надходить з кільцевого простору між патрубком виходу газу з краплевловлювача і корпусом сепаратора в -подібну основу зрізаного конуса, патрубок відводу рідини з краплевловлювача та розташований в центрі корпусу сепаратора оснащений розтрубом хрестоподібний патрубок відводу рідини з вихрового елемента. При цьому патрубок відводу рідини з краплевловлювача щільно вставлений в розтруб хрестоподібного патрубка.

Виконання краплевловлювача в вигляді зрізаного конічного завихрювача, оснащеного патрубком відводу рідини з кільцевого простору між патрубком виходу газу з краплевловлювача і корпусом сепаратора дозволяє значно збільшити продуктивність сепаратора за рахунок збільшення докритичних робочих швидкостей, при яких працює відцентровий краплевловлювач, забезпечити стабільний відвід рідини з краплевловлювача без бризквинесення, тому що в пропонованій корисній моделі відсутній прямий контакт газорідинного потоку з відсепарованою рідиною, як в відомих сітчастих або жалюзійних сепараторах.

Крім того, поєднання патрубка відводу рідини з краплевловлювача з розташованим вздовж центральної осі корпусу сепаратора патрубком відводу рідини з вихрового елемента також сприяє покращенню сепарації, тому що при цьому не руйнується структура газорідинного вихрового потоку в сепараційних зонах корпусу сепаратора.


Суть корисної моделі ілюструється кресленнями, на яких зображені:

Фіг. 1 - вертикальний переріз сепаратора;

Фіг. 2 - переріз А-А;

Фіг. 3 - переріз Б-Б;

Фіг. 4 - загальний вигляд сепаратора.

Газорідинний сепаратор містить корпус, який складається з двох частин: нижньої 1 з патрубком вводу газорідинної суміші 2 та отвором для виводу рідини 3, та верхньої 4 - з патрубком виводу газу 5. В нижній частині сепаратора в зоні розміщення патрубка 2 розташовано дві перегородки 6 та 7, в яких міститься вихровий елемент 8 з завихрювачем 9. Між корпусом сепаратора 1 та вихровим елементом 8 розміщені криволінійна пластина 10, яка перетворює поступальний рух газорідинного потоку, що надходить в сепаратор по патрубку вводу 2, в обертальний, та криволінійна обичайка 11, яка утворює в кільцевому просторі між корпусами 1 та 8 і перегородками 6 і 7 канал, який має конфузорну ділянку 12 та дифузорну 13. В обтічнику завихрювача 9 розташований хрестоподібний патрубок відводу рідини 14 з патрубками 15 для відводу рідини з кільцевого простору між корпусами 8 і 1, та розтрубом 16. В нижній частині корпусу 1 патрубок 14 центрується за допомогою втулки з ребрами 17. В верхній частині корпусу 4 розташований конічний завихрювач 18, який кріпиться до перегородки 19 з патрубком виходу газу з краплєвловлювача 20 та має меншу основу 21, яка має -подібну форму і до якої прикріплений патрубок відводу рідини з краплєвловлювача 22. На боковій поверхні конічного завихрювача виконані поздовжні прорізи 23, над якими розташовані тангенціальні козирки 24. Між козирками 24 розташований патрубок 25 для відводу рідини з кільцевого простору між патрубком 20 та корпусом 4. Патрубок відводу рідини з краплєвловлювача 22 щільно вставлений в розтруб 16. В нижній частині 1 та в верхній частині 4 розташовані опірні кільця 26 та 28 з прокладками 27 та 29.

Газорідинний сепаратор працює наступним чином. Газорідинний потік надходить в сепаратор по вхідному патрубку 2 та попадає в криволінійний канал прямокутного перерізу, що створений криволінійною обичайкою 11, корпусом 1 та перегородками 6 і 7. Завдяки тому, що криволінійна обичайка 11 створює з корпусом 1 канал, який звужується на конфузорній ділянці 12 та розширюється на дифузорній ділянці 13, рух газорідинного потоку буде приймати характер нерівномірного обертання, що характеризується виникненням високих відносних швидкостей між частками потоку як в тангенціальному, так і в радіальному напрямках. При цьому згідно з другим законом Ньютона ($F=ma$, де

F - сила, яка діє на частки,

m - маса частки,


a - прискорення частки)

частки потоку будуть здобувати прискорення, які обернено пропорційні їх масам, тобто більш дрібні краплі будуть розганятися та гальмуватися більш інтенсивно, ніж більш крупні. Це приведе до їх зіткнення та подальшої коагуляції.

При проходженні газорідинним потоком самого звуженого місця криволінійного каналу 30, так званої горловини, виникають максимальні швидкості часток, що приведе до збільшення відцентрових сил, під впливом яких краплі рідини зосереджуються в периферійній зоні криволінійного каналу, що сприяє їх виділенню при проходженні газорідинного потоку через отвір в нижній перегородці 7 в циклонну частину корпусу 31.

Далі на виході з дифузора в циклонній частині корпусу 31 газорідинний потік продовжує обертатися, в результаті чого частини рідини переміщуються в периферійну зону корпусу 1 і через отвір 3 виводяться з сепаратора, а газ, який звільнився від них, надходить в корпус вихрового елемента 8, в якому розташований завихрювач 9.

Пройшовши завихрювач 9, газорідинний потік додатково закручується та у вигляді вихрового потоку надходить в сепараційну зону 32, де, як у відомих відцентрових краплєвловлювачах, здійснюється виділення крапель рідини з газорідинного потоку, а саме, краплі рідини, натикаючись на нахилені лопатки завихрювача, відкидаються в периферійну зону сепараційного простору 32, звідки вони у вигляді рідинної плівки, що обертається, стікають по стінці корпусу 1 в кільцевий простір між корпусами 1 і 8 і далі по хрестоподібному патрубку 14 виводяться з сепаратора, а газ надходить до наступного ступеня сепарації, яка в даному випадку містить кільцеву перегородку 19 з патрубком 20 виходу газу з краплєвловлювача, конічний завихрювач з патрубком 22 відводу рідини з конічного завихрювача та патрубок відводу рідини 25, яка відсепарована в камері виходу газу 33.

Завдяки тому, що на боковій поверхні конічного завихрювача розташовані прорізи з тангенціальними козирками, газорідинний потік, пройшовши через ці прорізи, додатково закручується, в результаті чого краплі рідини стікають в вигляді плівки, що обертається в -подібну основу 21, а решта крапель, пройшовши патрубок виходу газу з краплєвловлювача, як і на виході з завихрювача вихрового елемента 8 відкидається під дією відцентрових сил в

кільцевий простір між патрубком 20 та корпусом 4, звідки вони по патрубку 25 виводяться в розтруб 16 патрубка 14, по якому вони виводяться з сепаратора, а газ з камери виходу газу 33 виводиться з сепаратора по патрубку виходу газу 5.

Таким чином, в сепараторі, що пропонується, мають місце такі механізми впливу на газорідинний потік, що дозволяє збільшити ефективність сепарації:

1) перетворення поступального руху газорідинного потоку в обертотворний з утворенням режиму нерівномірного обертання потоку, що забезпечує за рахунок коагуляції крапель збільшення їхніх розмірів і, таким чином, сприяє підвищенню ефективності сепарації.



2) забезпечення триступінчатого виділення крапель рідини з газорідинного потоку, а саме:

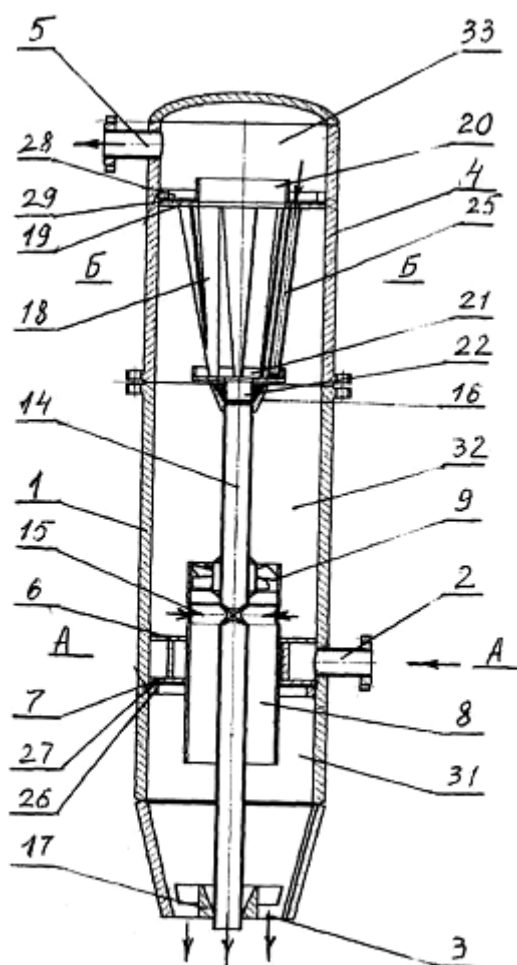
- на 1 ступені сепарації - в циклонній камері;
- на 2 ступені - в вихровому елементі;
- на 3 ступені - в конічному завихрювачі.

3) створення оптимальних умов для відводу рідини, відсепарованої на всіх 3-х ступенях сепарації, без вторинного бризкоунесення та руйнування режиму обертання в сепараційних зонах на всіх ступенях сепарації.

Пропонований сепаратор може бути використаний в усіх процесах, які пов'язані з необхідністю розділу газу та рідини в газорідинних потоках.

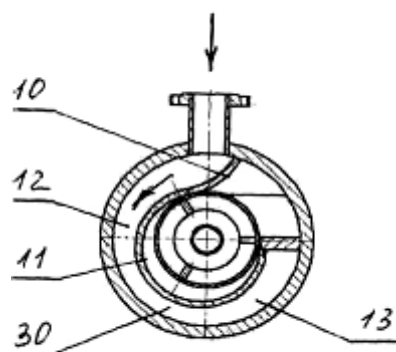
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Газорідинний сепаратор, що містить корпус з патрубками вводу газорідинної суміші і відводу газу і рідини, розташований у корпусі коагулятор з нижньою і верхньою основами, вихровий елемент, оснащений своїм корпусом і завихрювачем, встановлену в кільцевому просторі між корпусами сепаратора і вихрового елемента криволінійну обичайку, дренажний трубопровід та встановлений перед патрубком виходу газу краплєвловлювач, який **відрізняється** тим, що краплєвловлювач включає кільцеву перегородку, до якої прикріплені з одного боку патрубок виходу газу з краплєвловлювача, а з другого - бокова поверхня, направленою назустріч газовому потоку, зрізаного конуса з прорізами, тангенціальними козирками та меншою основою, яка має в поперечному перерізі -подібну форму, а система відводу рідини з сепаратора включає, розташований між тангенціальними козирками бокової поверхні зрізаного конуса, патрубок, по якому, відсепарована в краплєвловлювачі, рідина надходить з кільцевого простору, між патрубком виходу газу з краплєвловлювача і корпусом сепаратора, в -подібну основу зрізаного конуса, патрубок відводу рідини з краплєвловлювача та, розташованого в центральній зоні корпусу, сепаратора, оснащений розтрубом хрестоподібний патрубок відводу рідини з кільцевого простору між вихровим елементом і корпусом сепаратора, при цьому патрубок відводу рідини з краплєвловлювача, щільно вставлений в розтруб хрестоподібного патрубка.



Фиг. 1

A - A



Фиг. 2

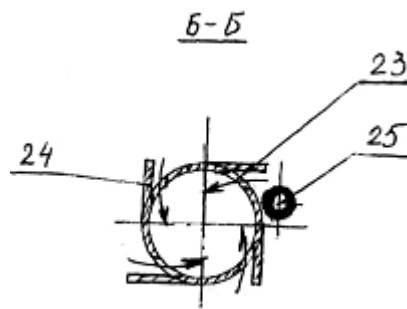
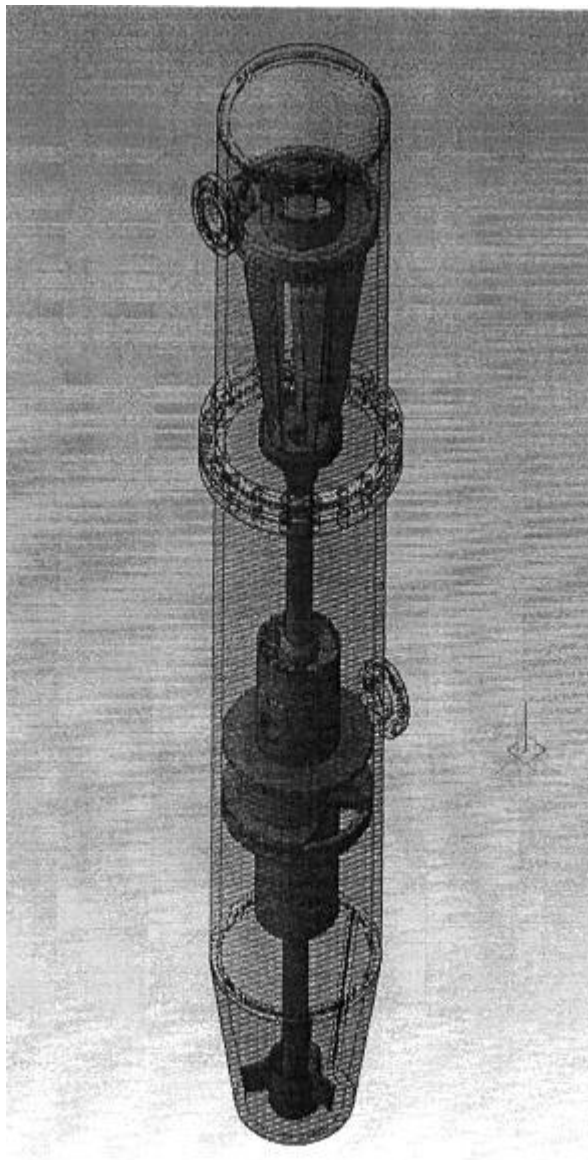


Fig. 3



Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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

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