



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **114411** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
B01D 45/12 (2006.01)
B04C 3/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

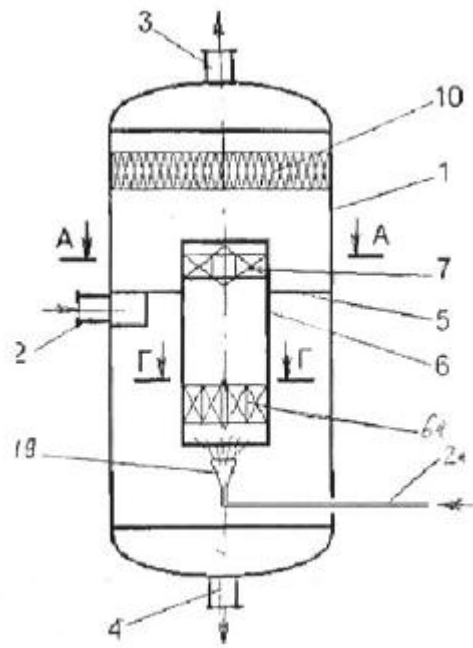
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2016 08894	(72) Винахідник(и): Веніславський Федір Володимирович (UA), Полковниченко Олександр Миколайович (UA), Летюк Євген Олександрович (UA), Таркінська Ольга Олександрівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 18.08.2016	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.03.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.03.2017, Бюл.№ 5	(73) Власник(и): Веніславський Федір Володимирович, вул. Я. Мудрого, 7, кв. 22, м. Харків, 61022 (UA), Полковниченко Олександр Миколайович, вул. Дерев'янка, 3-в, кв. 40, м. Харків, 61103 (UA), Летюк Євген Олександрович, вул. Третя, 14, м. Харків, 61020 (UA), Таркінська Ольга Олександрівна, вул. Третя, 14, м. Харків, 61020 (UA)

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

Газорідинний сепаратор містить корпус з патрубками вводу газорідинної суміші та виходу газу і рідини, розташований у корпусі коагулятор, що містить у собі основу та вихровий елемент з завихрювачем, краплевловлювач, розташований в кільцевому просторі між корпусами сепаратора та вихрового елемента перегородку з криволінійною обичайкою, а також прикріплений до основи коагулятора козирок, над яким в основі коагулятора виконаний отвір, через який рідина відсмоктується в криволінійний канал, де змішується з газорідинним потоком, що надходить в сепаратор. На вході корпусу вихрового елемента розташований контактний пристрій, виконаний у вигляді багатосекційного завихрювача, в кожній парі суміжних секцій якого лопатки орієнтовані в протилежні напрямки, причому перед контактним пристроєм розташований патрубок вводу рідини, наприклад абсорбенту.

UA 114411 U



Фиг. 1

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

Відомий газорідинний сепаратор, який складається з корпусу з патрубками вводу газорідинної суміші та виходу газу і рідини, а також з розташованого у корпусі коагулятора, який містить у собі основу з розташованим у ньому вихровим елементом, що складається з корпусу та пристрою, що закручує, дренажних труб та встановленого перед патрубком виходу газу краплевідбійника, а також встановленої в кільцевому просторі між корпусом вихрового елемента та корпусом сепаратора перегородки з розташованою на ній криволінійною обичайкою, які створюють з основою коагулятора та стінкою корпусу сепаратора криволінійний канал, що звужується та розширюється (див. патент України 80443 С2 від 25.09.2007 р.) [1].

Недоліком цього сепаратора є недостатня ефективність розділення газу та рідини, яка викликана тим, що в нижній частині його корпусу розташовані дренажні труби, які ламають структуру газорідинного потоку, що обертається в циклонній камері сепаратора, і тим самим знижують ефективність його роботи.

Відомий також газорідинний сепаратор (пат. України 105300 В 01D 45/00 від 29.09.2015) [2], який містить корпус з патрубками вводу газорідинної суміші і виводу газу та рідини, розташований у корпусі коагулятор, який складається з основи та вихрового елемента з завихрювачем, краплєвловлювач, розташований в кільцевому просторі між корпусом сепаратора та вихрового елемента перегородку з розташованою на ній криволінійною обичайкою, а також прикріплений до основи коагулятора козирок, над яким в основі коагулятора виконаний отвір, через який рідина відсмоктується в криволінійний канал, де змішується з газорідинним потоком, що надходить в сепаратор. Цей сепаратор забезпечує більш високу ефективність, тому що в ньому відсутні дренажні труби, як в [1], що ламають структуру потоку в циклонній камері сепаратора і таким чином знижують ефективність його роботи.

Але недоліком цього сепаратора є його однофункціональність, тобто можливість його застосування лише для розділення газорідинних потоків і неможливість його ефективного використання в тих випадках, де виникає потреба здійснити не тільки розділ газорідинних потоків, але й забезпечити протікання в ньому інших масообмінних процесів, наприклад абсорбції з подальшою сепарацією газової та рідинної фаз, що прореагували. Так, наприклад, в процесі вилучення цільових компонентів з природного газу, газ відповідно з технологією послідовно проходять стадії сепарації, охолодження, низькотемпературної сепарації, абсорбції та кінцевої сепарації. При цьому для здійснення процесів низькотемпературної сепарації та абсорбції використовують, як правило, два сепаратори та абсорбер. Це очевидно приводить до значного збільшення металоємності, енерговитрат, а також до ускладнення процесу, що в кінцевому рахунку знижує ефективність використання обладнання.

Задачею корисної моделі є збільшення ефективності здійснення масообмінних та сепараційних процесів при одночасному зменшенні металоємності та енерговитрат.

Поставлена задача вирішується тим, що в газорідинному сепараторі, який містить, як і відомий [2], корпус з патрубками вводу газорідинної суміші та виходу газу і рідини, розташований у корпусі коагулятор, який містить у собі основу та вихровий елемент з завихрювачем, краплєвловлювач, розташований в кільцевому просторі між корпусами сепаратора та вихрового елемента перегородку з криволінійною обичайкою, а також прикріплений до основи коагулятора козирок, над яким в основі коагулятора виконаний отвір, через який рідина відсмоктується в криволінійний канал, де змішується з газорідинним потоком, що надходить в сепаратор, згідно з корисною моделлю, на вході корпусу вихрового елемента розташований контактний пристрій, виконаний, наприклад, у вигляді багатосекційного завихрювача, в кожній парі суміжних секцій якого лопатки орієнтовані в протилежні напрямки, причому перед контактним пристроєм розташований патрубок вводу рідини, наприклад абсорбенту.

Подача абсорбенту в корпус вихрового елемента перед контактним пристроєм перетворює вихровий елемент із звичайного патрубка, по якому газорідинний потік переходить, як в [2], з першого ступеня сепарації на другий ступінь, в масообмінний апарат, в якому в корпусі між контактним пристроєм та завихрювачем, розташованим на виході з вихрового елемента, протікає масообмін між абсорбентом та газорідинним потоком. Це забезпечує можливість здійснити в корпусі одного і того ж сепаратора послідовно стадії попередньої сепарації, абсорбції та кінцевої сепарації, що обумовлює більшу ефективність протікання абсорбційно-сепараційних процесів з меншими енергозатратами.

Суть корисної моделі пояснюється прикладними кресленнями, на яких зображені:

на Фіг. 1 - загальний вигляд пристрою;

на Фіг. 2 - переріз А-А;

на Фіг. 3 - фрагмент перерізу Б-Б;

на Фіг. 4 - фрагмент перерізу В-В;

на Фіг. 5 - фрагмент перерізу Г-Г.

Багатофункціональний сепаратор містить корпус 1 з патрубками вводу газорідинної суміші 2, абсорбенту 2а та виходу газу 3 і рідини 4. В корпусі розташований коагулятор, що складається з основи 5 та розташованого на ньому вихрового елемента, який, в свою чергу, складається з корпусу 6 та розташованих в ньому багатосекційного контактного пристрою 6а, завихрювача 7 та патрубка вводу абсорбенту 2а. Для виводу крапель рідини з верхньої частини сепаратора в його нижню частину в основі коагулятора виконаний отвір 8, під яким розташований козирок 9. В верхній частині сепаратора розташований краплевідбійник 10. В кільцевому просторі між корпусами вихрового елемента 6 та сепаратора 1 нижче вхідного патрубка 2 розташована перегородка 11, на якій встановлена криволінійна обичайка 12, яка завдяки своїй формі створює з корпусом сепаратора 1 криволінійний канал, що звужується та розширюється, який складається з конфузора 13, горловини 14 та дифузора 15.

Багатосекційний контактний пристрій 6а складається з корпусу 16, міжкільцевої перегородки 17 та нахилених лопатей 18, орієнтованих в кожних двох сусідніх міжкільцевих просторах в протилежні напрямки. Патрубок вводу абсорбенту 2а розташований по ходу газорідинного потоку перед багатосекційним пристроєм 6а і містить на виході розпилювач абсорбенту 19.

Сепаратор працює наступним чином. Газорідинний потік надходить в сепаратор по вхідному патрубку 2 та попадає в криволінійний канал прямокутного перерізу, що створений криволінійною обичайкою 12, корпусом 1, основою коагулятора 5 та перегородкою 11. Завдяки тому, що криволінійна обичайка 12 створює з корпусом сепаратора 1 криволінійний канал, що звужується та розширюється, 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. Відносні тангенціальні швидкості будуть викликані тим, що надходячи в канал, який то звужується, то розширюється, частки потоку будуть здобувати прискорення, які згідно з другим законом Ньютона обернено пропорційні їх масам. Тобто, більш дрібні краплі будуть прискорюватися більш інтенсивно, ніж більш крупні. Це призведе до їх зіткнення та подальшої коагуляції. При проходженні горловини 14, тобто ділянки, де мають місце максимальні швидкості, виникають максимальні відцентрові сили, під впливом яких у периферійній зоні каналу зосереджуються краплі рідини. В результаті на виході з дифузornoї частини криволінійного каналу частки рідини будуть, по-перше, скоагульованими та, по-друге, зосередженими у периферійній зоні каналу, що буде сприяти підвищенню ефективності їх сепарації в нижній частині корпусу сепаратора.

Далі, на виході з дифузора газорідинний потік закручується, в результаті чого частки рідини осідають в нижній частині корпусу 1, з якого виводяться по патрубку 4, а звільнившись від них (тобто пройшовши перший ступінь сепарації) газ надходить в корпус вихрового елемента, куди по патрубку 2а подається абсорбент. Газ змішується з абсорбентом, який розпилюється за допомогою розпилювача 19 і направляється в міжлопаточні канали контактного пристрою 6а, в якому потоки закручуються в суміжних міжкільцевих просторах в протилежних напрямках. Завдяки цьому між частинами газорідинної суміші на виході з контактного пристрою виникають відносні високі тангенціальні складові швидкостей часток, що сприяє збільшенню міжфазної поверхні контактуючих газової та рідинної фаз, і таким чином інтенсивному протіканню процесу абсорбції. Далі суміш газу та рідини, що проконтактувала, проходить завихрювач 7, в якому приймає характер упорядкованого закрученого потоку, і попадає в верхню частину корпусу сепаратора 1 (другий ступінь сепарації), де, як у відомих відцентрових краплєвловлювачах, здійснюється розділення газу та абсорбенту, а саме: частки рідини по стінці корпусу 1 стікають на основу коагулятора 5 і далі через отвір 8 відсмоктуються в криволінійний канал і звідти по патрубку виходу рідини 4 виводяться з сепаратора, а газ проходить краплєвідбійник 10, де звільнюється від остаточних крапель абсорбенту і далі по патрубку 3 виводиться з сепаратора.

Таким чином, в сепараторі, який пропонується, мають місце з метою здійснення високої ефективності протікання абсорбційних і сепараційних процесів такі стадії впливу на газорідинний потік:

1. Перший ступінь сепарації - перетворення поступового руху потоку в обертотий з метою надання йому характеру нерівномірного обертання у криволінійному каналі, що звужується та розширюється, з метою укрупнення крапель рідини для більш повного їх виділення при подальшому їх русі в сепараторі;

виділення крапельної рідини в циклонному краплєвловлювачі (нижня частина корпусу сепаратора);

2. Ступінь контактування газу з абсорбентом - змішування газового потоку з розпиленим абсорбентом, закручування газорідної суміші в протилежних напрямках з метою забезпечення високорозвинутої міжфазної поверхні контактуючих фаз, що сприяє інтенсифікації протікання масообмінних процесів.

5 3. Розділення газової та рідинної фаз, що проконтактували, на другому ступені сепарації, який включає виділення крапель з газового потоку в відцентровому та жалюзійному краплевловлювачах.

Таким чином, конструкція корисної моделі забезпечує протікання з високою ефективністю сепараційно-масообмінних процесів не в трьох апаратах, як в існуючих технологіях, наприклад, при вилученні цільових компонентів з природного газу, а в одному апараті, що дозволяє зменшити металоємність, енергетичні та інші експлуатаційні та капітальні витрати.

Сепаратор може бути використаний в процесах та апаратах підготовки природного газу до транспорту та інших галузях промисловості.

15 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Газорідний сепаратор, що містить корпус з патрубками вводу газорідної суміші та виходу газу і рідини, розташований у корпусі коагулятор, що містить у собі основу та вихровий елемент з завихрювачем, краплевловлювач, розташований в кільцевому просторі між корпусами сепаратора та вихрового елемента перегородку з криволінійною обичайкою, а також прикріплено до основи коагулятора козирок, над яким в основі коагулятора виконаний отвір, через який рідина відсмоктується в криволінійний канал, де змішується з газорідним потоком, що надходить в сепаратор, який **відрізняється** тим, що на вході корпусу вихрового елемента розташований контактний пристрій, виконаний, наприклад, у вигляді багатосекційного завихрювача, в кожній парі суміжних секцій якого лопатки орієнтовані в протилежні напрямки, при цьому перед контактним пристроєм розташований патрубок вводу рідини, наприклад абсорбенту.

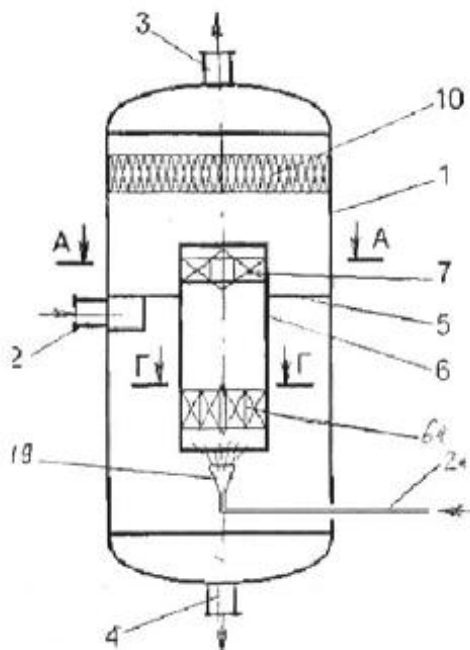


Fig. 1

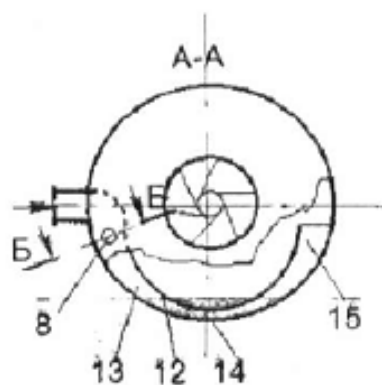


Fig. 2

B-B

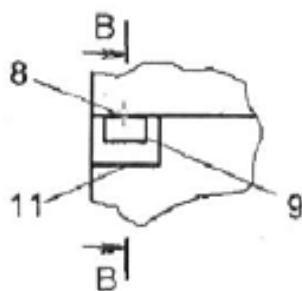


Fig. 3

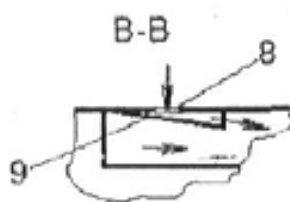


Fig. 4

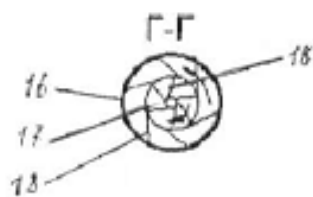


Fig. 5

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

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