



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **87444** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
B01D 45/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 09506	(72) Винахідник(и): Погорелов Владислав Леонідович (UA), Дудзич Віктор Володимирович (UA), Мохов Вадим Олександрович (UA), Кукура Богдан Михайлович (UA), Синельник Руслан Анатолійович (UA), Летюк Олександр Ілліч (UA)
(22) Дата подання заявки: 29.07.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.02.2014	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.02.2014, Бюл.№ 3	(73) Власник(и): ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "УКРГАЗВИДОБУТОК", вул. Пушкінська, 7, м. Київ, 01034 (UA)

(54) ГАЗОРІДИННИЙ СЕПАРАТОР

(57) Реферат:

Газорідинний сепаратор містить горизонтальний циліндричний корпус з патрубком вводу газорідинної суміші із завихрювачем, патрубком виводу газу з краплеуловлювачем та патрубком відводу рідини. При цьому в нижній частині кільцевого простору між корпусом сепаратора та патрубками вводу газорідинної суміші й виводу газу встановлена криволінійна пластина із зазорами між переднім і заднім днищами корпусу, яка утворює у верхній частині корпусу вихрову камеру, що має в поперечному перерізі форму кривої зі змінним радіусом кривизни, а в нижній - серпоподібний канал, що з'єднує кільцевий простір між патрубком виводу газу й корпусом із зоною ежекційного вакууму, що виникає між корпусом і патрубком вводу газорідинної суміші.

UA 87444 U

Корисна модель належить до газорідинних сепараторів і може знайти застосування в газовій, хімічній, нафтохімічній і інших галузях промисловості.

Відомий газорідинний сепаратор, що містить циліндричний корпус з патрубком вводу газорідинної суміші, патрубком виводу газу й патрубком відводу рідини, а також жалюзійні насадки (див., наприклад, Синайский Э.Г. Разделение двухфазных многокомпонентных смесей в нефтегазовом промысловом оборудовании. - М.: Недра, 1990. - С. 7-9).

Недоліком відомого пристрою є низька ефективність процесу, обумовлена тим, що відділення рідини від газу здійснюється в ньому тільки за рахунок гравітаційних сил, ефективність яких виявляється тільки тоді, коли робочі швидкості газорідинних потоків відносно невеликі, а краплі рідини мають розмір часток не менш 10-20 мікронів.

Відомий також газорідинний сепаратор, що також містить циліндричний корпус з патрубком вводу газорідинної суміші з завихрювачем, патрубком виводу газу з краплеуловлювачем та патрубком виводу рідини (див., там само).

За технічною суттю й результатом, що досягається, відомий пристрій є найбільш близьким до того, що заявляється.

У відомому сепараторі поступальний рух газорідинного потоку перетворюється в обертальний, у результаті чого робочі швидкості газорідинного потоку можуть збільшитись настільки, що стає можливим виділення крапель розміром до 5 мікронів. Однак, виділення крапель розміром менше 5 мікронів і в цьому сепараторі здійснюється недостатньо ефективно.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити газорідинний сепаратор, що дозволяє підвищити ефективність поділу газорідинних потоків.

Поставлена задача вирішується в газорідинному сепараторі, що містить горизонтальний циліндричний корпус з патрубком вводу газорідинної суміші із завихрювачем, патрубком виводу газу з краплеуловлювачем та патрубком відводу рідини; при цьому у нижній частині кільцевого простору між корпусом сепаратора й патрубками вводу газорідинної суміші й виводу газу встановлена криволінійна пластина із зазором між переднім і заднім днищами корпусу з утворенням в верхній частині корпусу вихрової камери, що має у поперечному перерізі форму кривої зі змінним радіусом кривизни, а в нижній - серпоподібного каналу, який з'єднує кільцевий простір між патрубком виводу газу й корпусом із зоною ежекційного вакууму, що виникає між корпусом і патрубком вводу газорідинної суміші. В патрубку виводу газу додатково розміщується штуцер з козирком для відводу рідини з краплеуловлювача в зону ежекційного вакууму між криволінійною пластиною й корпусом.

Проведені авторами дослідження показали, що розміщення в корпусі сепаратора криволінійної пластини, що утворює у верхній частині корпусу вихрову камеру, що має в поперечному перерізі форму кривої зі змінним радіусом кривизни, надає газорідинному потоку при проходженні ним вихрової камери режим нерівномірного обертання. Оскільки радіус кривизни поперечного перерізу вихрової камери змінюється, відцентрові сили, що виникають при обертанні газорідинного потоку, також будуть змінюватися обернено пропорційно радіусу кривизни

$$F = \frac{mV^2}{R},$$

де:

F - відцентрова сила,

m - маса краплі,

V - тангенціальна складова швидкості краплі,

R - радіус кривизни.

Тобто на ділянках з більшим радіусом кривизни відцентрові сили будуть зменшуватися, а на ділянках з меншим радіусом кривизни - збільшуватися, що, згідно з другим законом Ньютона ($F=ma$, де a - прискорення частки, що рухається) буде супроводжуватися різними прискореннями часток на різних ділянках, що приведе до зіткнення крапель рідини й збільшення їх у розмірі, що, таким чином, буде сприяти більш ефективному виділенню їх з газового потоку.

Розміщення в нижній частині корпусу каналу, що з'єднує кільцевий простір між патрубком виводу газу й корпусом з кільцевим простором між патрубком вводу газорідинної суміші й корпусом, криволінійної пластини забезпечує рециркуляцію частини газорідинного потоку з периферійної зони вихрової камери, у якій під дією відцентрових сил концентруються краплі рідини, що перебувають у газорідинному потоці, у район патрубка вводу газорідинної суміші, у якому за рахунок ежекції виникає зона ежекційного вакууму, що також сприяє більш ефективному виділенню рідини з газорідинного потоку.

Розміщення в патрубку виводу газу додаткового штуцера для відводу відсепарованої рідини з краплеуловлювача в зону ежекційного вакууму в районі патрубка виводу газу й наявність

козирка, що сприяє запобіганню руху газового потоку назустріч рідині, що виводиться по патрубку з краплеуловлювача, створює умови для стабільного стікання вловленої рідини й зменшення вторинного бризковинесення, що також сприяє підвищенню ефективності кінцевої сепарації.

5 Пристрій, що заявляється, пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 представлений загальний вигляд сепаратора, на фіг. 2 - переріз А-А, на фіг. 3 - переріз Б-Б.

Газорідинний сепаратор складається з горизонтального циліндричного корпусу 1 з патрубком вводу газорідинної суміші 2, патрубком виводу газу 3, патрубком виводу рідини 4. Патрубок вводу газорідинної суміші 2 вмонтований у переднє по ходу руху потоку днище 10 корпуса 1 і всередині нього встановлений завихрювач 5. Патрубок виводу газу 3 вмонтований у заднє днище 6 і в ньому встановлений краплеуловлювач 7, який може бути виконаний у вигляді будь-якої насадки, наприклад жалюзійної. У нижній частині кільцевого простору між корпусом 1, патрубком вводу газорідинної суміші 2 і патрубком виводу газу 3 установлена криволінійна пластина 8 із зазорами 13 і 14, що утворює у верхній частині корпуса вихрову камеру 9, а в 15 нижній частині - серпоподібний канал 10. Вихрова камера 9 у поперечному розрізі має форму кривої з радіусом кривизни, що змінюється. У нижній частині патрубка виводу газу є штуцер 11 з козирком 12 для відводу відсепарованої рідини з краплеуловлювача 7 у зону ежекційного вакууму, розташовану між корпусом 1 і козирком 12, що сприяє відсмоктуванню рідини зі штуцера 11 частиною газового потоку, що циркулює з кільцевого простору між патрубком 20 виводу газу 3 і корпусом 1 у кільцевий простір між патрубком вводу газорідинної суміші 2 і корпусом 1.

Газорідинний сепаратор працює таким чином.

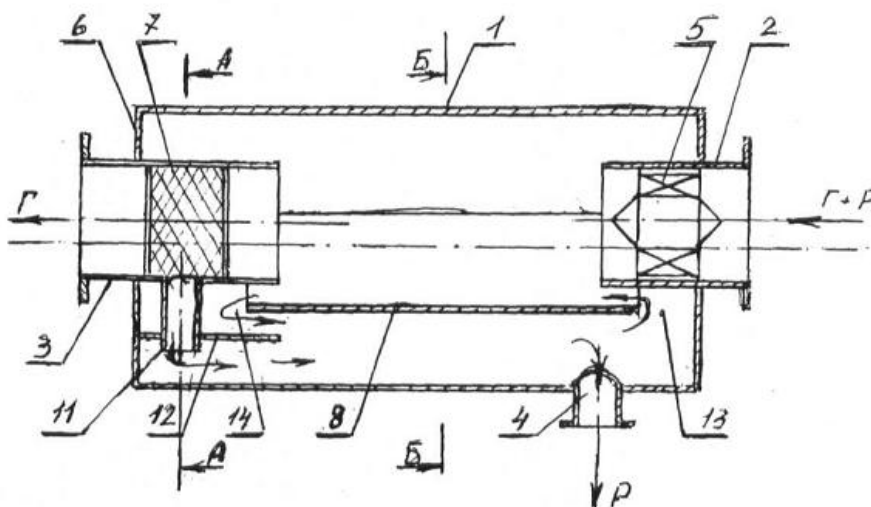
Процес сепарації газорідинного потоку здійснюється у дві стадії. На першій стадії газорідинний потік надходить у сепаратор по патрубку вводу 2, попадає на розміщений у ньому 25 завихрювач 5, у якому він закручується й далі у вигляді обертового потоку попадає у вихрову камеру 9. Завдяки тому, що вихрова камера має в поперечному перерізі форму кривої зі змінним радіусом кривизни, обертання газорідинного потоку у вихровій камері приймає нерівномірний характер: на ділянках з меншим радіусом кривизни кут швидкості часток потоку буде збільшуватися, а на ділянках з більшим радіусом кривизни - зменшуватися. Це 30 приведе до появи відносних швидкостей між краплями рідини, що перебувають у газорідинному потоці, що, у свою чергу, буде сприяти їхньому зіткненню й подальшій коагуляції. Під дією відцентрових сил краплі рідини будуть переміщуватися в периферійну кільцеву зону, розміщену між патрубком виводу газу 3 і корпусом, з'єднану із зоною ежекційного вакууму між патрубком вводу газу й корпусом 1, і далі по серпоподібному каналу 10 будуть переміщуватися до 35 патрубка виводу рідини 4. Очищений на першому ступені газорідинний потік буде надходити на другий ступінь сепарації - в краплеуловлювач 7, виконаний в цьому випадку у вигляді жалюзійного пакета із криволінійних гофрованих пластин. При проходженні потоком криволінійних пластин краплеуловлювача 7 під дією інерційних сил відбувається відхилення траєкторії руху крапель рідини від скривленої лінії струму газорідинного потоку й осадження 40 крапель рідини на поверхні гофрованих пластин. У результаті краплі рідини у вигляді плівки стікають у нижню частину жалюзійного пакета й далі по штуцеру 11 виводяться в серпоподібний канал 10, з якого надходять у патрубок виводу рідини 4, а очищений на двох ступенях сепарації газовий потік виводиться із сепаратора по патрубку виводу газу 3.

Таким чином, у газорідинному сепараторі, що заявляється, на відміну від відомого сепаратора, мають місце такі механізми впливу на газорідинний потік, що дозволяють збільшити ефективність сепарації:

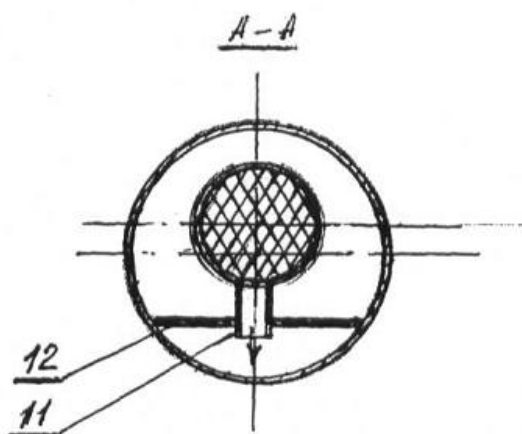
- перетворення поступального руху у обертовий з утворенням режиму нерівномірного обертання потоку, що забезпечує за рахунок коагуляції крапель збільшення їхніх розмірів і, таким чином, сприяє підвищенню ефективності сепарації;
- 50 - створення оптимальних умов для рециркуляції частини газового потоку з периферійної зони вихрової камери, у якій концентруються краплі рідини, у зону ежекційного вакууму, розташовану в районі патрубка вводу газорідинної суміші;
- створення оптимальних умов для запобігання вторинного бризковинесення й стабільного стікання вловленої в жалюзійному краплеуловлювачі плівки рідини.
- 55 Техніко-економічна перевага пристрою, що заявляється, у порівнянні із пристроєм - найближчим аналогом полягає у підвищенні ефективності процесу сепарації.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Газорідинний сепаратор, що містить горизонтальний циліндричний корпус з патрубком вводу газорідинної суміші із завихрювачем, патрубком виводу газу з краплеуловлювачем та патрубком відводу рідини, який **відрізняється** тим, що в нижній частині кільцевого простору між корпусом сепаратора та патрубками вводу газорідинної суміші й виводу газу встановлена криволінійна пластина із зазорами між переднім і заднім днищами корпусу, яка утворює у верхній частині корпусу вихрову камеру, що має в поперечному перерізі форму кривої зі змінним радіусом кривизни, а в нижній - серпоподібний канал, що з'єднує кільцевий простір між патрубком виводу газу й корпусом із зоною ежекційного вакууму, що виникає між корпусом і патрубком вводу газорідинної суміші.
2. Газорідинний сепаратор за п. 1, який **відрізняється** тим, що в патрубку виводу газу розташований штуцер з козирком для відводу рідини з краплеуловлювача в зону ежекційного вакууму між криволінійною пластиною й корпусом.



Фіг. 1



Фіг. 2

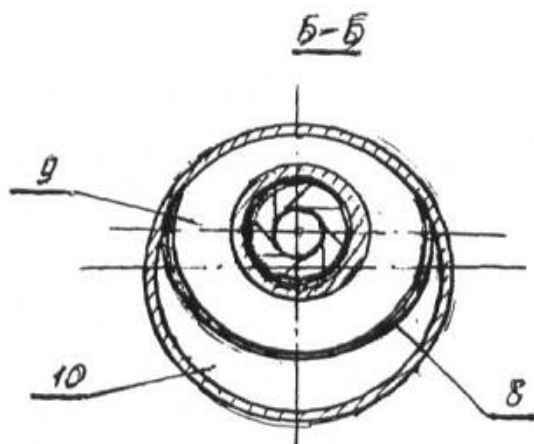


Fig. 3

Комп'ютерна верстка В. Мацело

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