



УКРАЇНА

(19) UA (11) 39673 (13) U
(51) МПК (2009)
B01D 45/12МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРЯМОТЕЧІЙНИЙ ВІДЦЕНТРОВИЙ СЕПАРАЦІЙНИЙ ЕЛЕМЕНТ

1

2

(21) u200810841

(22) 02.09.2008

(24) 10.03.2009

(46) 10.03.2009, Бюл.№ 5, 2009 р.

(72) СИНЮК БОРИС БОРИСОВИЧ, UA, АТАМАН-
ЧУК ІГОР СТЕПАНОВИЧ, UA, ХОМИН ІВАН ІВА-
НОВИЧ, UA, ДЯЧУК ВОЛОДИМИР ВОЛОДИМИ-
РОВИЧ, UA, БОНДАРЕВСЬКА ЛІДІЯ ОЛЕКСІЇВНА,
UA, ТЮРІН ВАЛЕРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA,
ЛЕТЮК ЄВГЕН ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA(73) ДОЧІРНЯ КОМПАНІЯ "УКРГАЗВИДОБУВАН-
НЯ" НАЦІОНАЛЬНОЇ АКЦІОНЕРНОЇ КОМПАНІЇ
"НАФТОГАЗ УКРАЇНИ", UA(57) Прямотечієвий відцентровий сепараційний
елемент, який складається з вертикального цилін-
дричного патрубка з тангенціальними щілинами
для попередньої сепарації рідини, тангенціального
завихрювача в нижній частині вертикального цилін-

дричного патрубка, в якому відношення площі
всіх тангенціальних каналів для подачі газу в тан-
генціальний завихрювач до площі поперечного
перерізу вертикального циліндричного патрубка
становить 0,62-1,31, а також з встановленого над
верхньою частиною вертикального циліндричного
патрубка сепаратора, всередині якого коаксіально
один за одним розміщені два проміжні патрубки,
що виконані у вигляді дифузорів, і дві поділяючі
перегородки, над якими в стінці сепаратора вико-
нана перфорація, який відрізняється тим, що дно
тангенціального завихрювача виконано у вигляді
конуса, при цьому висота дна у вигляді конуса не
перевищує половини висоти тангенціальних кана-
лів для подачі газу в тангенціальний завихрювач, а
нижній зріз сепаратора розташований нижче ниж-
нього зрізу тангенціальних щілин для попередньої
сепарації рідини.

Корисна модель відноситься до прямотечієвих
відцентрових сепараційних елементів і може бути
використана в сепараційному обладнанні газової,
газопереробної, хімічної, нафтохімічної та інших
галузях промисловості, де виникає необхідність
здійснювати очищення газу від рідини і механічних
домішок.

Відомий прямотечієвий відцентровий сепара-
ційний елемент, який складається з вертикального
циліндричного патрубка, завихрювача, встановле-
ного в нижній частині вертикального циліндрично-
го патрубка, а також з встановленого над верх-
ньою частиною вертикального циліндричного
патрубка сепаратора [а. с. СРСР №509278, МПК
B01D3/26, опубл. 05.04.1976р.]. В нижній частині
вертикального циліндричного патрубка коаксіаль-
не встановлений завихрювач, що виконаний у ви-
гляді патрубка, стінки якого мають тангенціальні
канали для подачі газу.

Недоліком зазначеного сепараційного еlemen-
та є низька ефективність сепарації через наявність
лише однієї ступені сепарації, а також накопичен-
ню плівки рідини на дні завихрювача з наступним її
винесенням уздовж центральної осі сепараційного
елемента.

Найбільш близьким аналогом до запропоно-
ваного технічного рішення є сепараційний еле-
мент, який складається з вертикального циліндри-
чного патрубка з тангенціальними щілинами для
попередньої сепарації рідини, які з'єднані зі злива-
льним карманом, тангенціального завихрювача з
аксіальним обтічником у вигляді двох конусоподі-
бних тіл з'єднаних при загальній вершині, який
встановлено в нижній частині вертикального цилін-
дричного патрубка, а також з встановленого над
верхньою частиною вертикального циліндричного
патрубка сепаратора, всередині якого коаксіальне
один за одним розміщені два проміжні патрубки,
що виконані у вигляді дифузорів, і дві поділяючі
перегородки, над якими в стінці сепаратора вико-
нана перфорація [патент України № 14058, МПК
B01D45/12, опубл. 17.03.2006 р.].

В порівнянні з описаним вище, ефективність
сепарації цього сепараційного елемента більша за
рахунок попередньої сепарації рідини тангенці-
альними щілинами вертикального циліндричного
патрубка, які зменшують навантаження на сепара-
тор по рідкій фазі, а також за рахунок використан-
ня трьох ступенів сепарації в сепараторі. Крім то-
го, в цьому сепараційному елементі відсутня
проблема винесення рідини уздовж центральної

(13) U

(11) 39673

(19) UA

осі пристрою завдяки встановленому в завихрювачі аксіальному обтічнику, який на стадії формування закрученого газорідинного потоку відтискає краплі рідини від осі обертання на його периферію.

Недоліками цього сепараційного елемента є зменшення початкової інтенсивності закрутки газорідинного потоку завдяки перекриттю поперечного перетину завихрювача аксіальним обтічником і збільшенню осьової складової швидкості газового потоку. В такому випадку, для збільшення початкової інтенсивності закрутки і, відповідно, збільшення ефективності очистки газу необхідно зменшувати загальну площину тангенціальних каналів для подачі газу в тангенціальний завихрювач, що призводить до збільшення енергозатрат і гідравлічних втрат на проведення процесу очищення газу. Тобто наявність аксіального обтічника в завихрювачі вирішує проблему з винесенням рідини уздовж центральної осі сепараційного елемента, але призводить або до зменшення ефективності очистки газу при заданих гідравлічних втратах, або до збільшення гідравлічних втрат при заданій ефективності очистки газу.

Крім того, конструкція сепараційного елемента з двома розташованими один над одним стоками відсепарованої рідини зі зливальних карманів та сепаратора при сумісній установці сепараційних елементів на тарілці призводить до вторинного виносу відсепарованої рідини висхідними газами в міжпатрубковому просторі, який утворюється зовнішніми поверхнями зливальних карманів і сепараторів, що призводить до зменшення економічного ефекту від впровадження даної конструкції сепараційного елемента у виробництво і, відповідно, збільшує термін його окупності.

Задачею корисної моделі є запобігання вторинному виносу рідини висхідними газами в міжпатрубковому просторі при сумісній установці сепараційних елементів на тарілці, а також збільшення ефективності очистки газу при заданих гідравлічних втратах.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому сепараційному елементі, який складається з вертикального циліндричного патрубка з тангенціальними щілинами для попередньої сепарації рідини, тангенціального завихрювача в нижній частині вертикального циліндричного патрубка, в якому відношення площі всіх тангенціальних каналів для подачі газу в тангенціальний завихрювач до площі поперечного перетину вертикального циліндричного патрубка становить 0,62 - 1,31, а також з встановленого над верхньою частиною вертикального циліндричного патрубка сепаратора, всередині якого коаксіальне один за одним розміщені два проміжні патрубки, що виконані у вигляді дифузоров, і дві поділяючі перегородки, над якими в стінці сепаратора виконана перфорація, згідно з заявленим технічним рішенням дно тангенціального завихрювача виконано у вигляді конуса, при цьому, висота дна у вигляді конуса не перевищує половини висоти тангенціальних каналів для подачі газу в тангенціальний завихрювач, а нижній зріз сепаратора розташований нижче нижнього зрізу тангенціальних щілин для попередньої сепарації рідини.

Технічним результатом корисної моделі є запобігання вторинному виносу рідини висхідними газами в міжпатрубковому просторі при сумісній установці прямотечійних відцентрових сепараційних елементів на тарілці за рахунок наявності лише одного стоку відсепарованої рідини з сепаратора; відсутність винесення рідини уздовж центральної осі сепараційного елемента за рахунок запобігання її накопичення на дні тангенціального завихрювача завдяки виконанню дна тангенціального завихрювача у вигляді конуса; збільшення ефективності очистки газу при заданих гідравлічних втратах за рахунок збільшення початкової інтенсивності закрутки газорідинного потоку без зменшення загальної площі тангенціальних каналів для подачі газу в тангенціальний завихрювач, яке стало можливе завдяки відсутності аксіального обтічника в тангенціальному завихрювачі.

Виконання дна тангенціального завихрювача у вигляді конуса висотою не більше половини висоти тангенціальних каналів для подачі газу в тангенціальний завихрювач найбільш ефективно запобігає накопиченню плівки рідини на дні завихрювача з наступним її винесенням уздовж центральної осі сепараційного елемента та найменш всього впливає на зменшення початкової інтенсивності закрутки газорідинного потоку, що сприяє підвищенню ефективності очищення газу.

На Фіг. зображений поздовжній розріз прямотечіного відцентрового сепараційного елемента.

Прямотечійний відцентровий сепараційний елемент складається з вертикального циліндричного патрубка 1 з тангенціальними щілинами 2 для попередньої сепарації рідини. В нижній частині вертикального циліндричного патрубка 1 встановлений тангенціальний завихрювач 3, до складу якого входить дно 4, яке виконане у вигляді конуса, та тангенціальні канали 5 для подачі газу. Над верхньою частиною вертикального циліндричного патрубка 1 встановлений сепаратор 6, всередині якого коаксіальне встановлені два проміжних патрубки 7, 8, що виконані у вигляді дифузоров, та дві поділяючі перегородки 9, 10. Над поділяючими перегородками 9, 10 в стінці сепаратора 6 виконана перфорація 11, 12. Вертикальний циліндричний патрубок 1, проміжний патрубок 7, поділяюча перегородка 9 і сепаратор 6 утворюють канал 13 стоку відсепарованої рідини.

Прямотечійний відцентровий сепараційний елемент працює таким чином. Газорідинний потік надходить в вертикальний циліндричний патрубок 1 через тангенціальні канали 5 завихрювача 3, де дістає обертового руху. Під дією відцентрових сил, які виникають при цьому, більша частина рідини відкидається на внутрішню поверхню стінок патрубка 1 та у вигляді плівки, яка обертається по гвинтовій лінії, рухається вгору. Розташоване всередині завихрювача 3 дно 4 у вигляді конуса запобігає накопиченню і винесенню рідини вздовж центральної осі сепараційного елемента. Обрана форма дна 4 сприяє стіканню крапель рідини по його поверхні зверху вниз і зриву крапель в потік на периферії вертикального циліндричного патрубка 1, де відцентрові сили набувають найбільшого значення. Частина рідини, що утворила плівку, відокремлюється тангенціальними щілинами 2 і

потрапляє у канал 13, а інша частина рідина, що залишилася у внутрішньому об'ємі патрубку 1, відокремлюється проміжним патрубком 7 та поділяючою перегородкою 9 і також направляється в канал 13 стоку відсепарованої рідини, що утворений вертикальним циліндричним патрубком 1, проміжним патрубком 7, поділяючою перегородкою 9 і сепаратором 6. Дрібнодисперсна рідина, відокремлюється від газу всередині сепаратора 6 за допомогою проміжного патрубку 8, поділяючої перегородки 10 і відводиться через перфорацію 11. Залишок рідини відділяється сепаратором 6 і відводиться через перфорацію 12. Очищений газ виходить із прямотечійного відцентрового сепараційного елемента.

Таким чином, впровадження запропонованого сепаратора дозволить запобігти вторинному виносу рідини висхідними газами в міжпатрубовому просторі при сумісній установці прямотечійних відцентрових сепараційних елементів на тарілці, а також збільшити ефективність очистки газу при заданих гідравлічних втратах.

Запропоноване технічне рішення дозволить створити газорідинний сепаратор здатний забезпечити високу ефективність сепарації і може використовуватись в газовій, газопереробній, хімічній, нафтохімічній, машинобудівній і харчовій промисловостях.

