



УКРАЇНА

(19) UA (11) 44700 (13) U  
(51) МПК (2009)  
B01D 47/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ПІННИЙ АПАРАТ

1

2

(21) u200904737

(22) 14.05.2009

(24) 12.10.2009

(46) 12.10.2009, Бюл.№ 19, 2009 р.

(72) ПЛЯЦУК ЛЕОНІД ДМИТРОВИЧ, ГУРЕЦЬ ЛАРИСА ЛЕОНІДІВНА, КОЗІЙ ІВАН СЕРГІЙОВИЧ

(73) СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) 1. Пінний апарат, який виконаний із вертикального корпусу з вхідним і вихідним патрубками для вводу газу та патрубками для вводу і відведення рідини, всередині якого встановлено тарілку

провального типу і стабілізатор пінного шару, що складається з пластин і встановлений над площиною тарілки на висоті 0,6-3,5 еквівалентного діаметра отворів тарілки, який відрізняється тим, що пластини встановлені паралельно одна до одної і виконані з пазами у нижній частині, при тому пластини виконані висотою 0,1-0,3 діаметра апарата.

2. Пінний апарат за п. 1, який відрізняється тим, що пластини розміщені вздовж отворів тарілки, а пази виконані висотою 0,7 і шириною 0,4-0,75 висоти стабілізатора.

Корисна модель відноситься до апаратів мокрої очистки газів від зважених диспергованих та газоподібних шкідливих домішок, а також призначений для проведення процесів тепломасообміну між газом і рідиною в хімічній, харчовій, металургійній галузях промисловості та енергетиці.

Відомий пінний апарат (А.с. СРСР №578091, кл. В01D47/04 від 30.10.77), який складається з вертикального корпусу усередині якого розташована тарілка провального типу і на ній стабілізатор пінного шару, виконаний у вигляді стільникової решітки, що складається з вертикальних пластин. У верхній частині пінного шару розташований додатковий стабілізатор з можливістю пересування вертикально, виконаний з похилих пластин. Додатковий стабілізатор дозволяє попередити виникнення пульсаційної зони при великих лінійних швидкостях газу, підвищити ефективність роботи апарата на 10-15%.

До недоліків відомого пристрою відносяться:

- наявність бризковіднесення;
- значний гідравлічний опір, пов'язаний із встановленням додаткового стабілізатора;
- забивання апарату при роботі з забрудненими газами.

Найбільш близьким до запропонованого пристрою, взятим за прототип, є пінний апарат (А.с. СРСР №691164, кл. В01D47/04 від 15.10.79), який складається з вертикального корпусу з вхідним та вихідним патрубками. Усередині корпусу розташована тарілка провального типу і стабілізатор пінного шару, виконаний із пластин у вигляді комірчас-

тої решітки. Для зменшення бризковіднесення і забивання тарілки, відношення сумарного периметру країв отворів тарілки до їх площі складає від 20 до 200, а еквівалентний діаметр отворів складає 0,6 - 5 розмірів комірок стабілізатора.

До причин, що перешкоджають досягненню високої продуктивності при використанні відомого пристрою відноситься:

- значний гідравлічний опір через високий шар піни. Задачею даної корисної моделі є:
- підвищення ефективності процесу очистки газів від диспергованих твердих домішок та смолистих речовин, які мають схильність до залипання і як наслідок забивання газоочисного обладнання;
- зменшення енерговитрат за рахунок зменшення бризковіднесення та гідравлічного опору;
- підвищення продуктивності апарату за рахунок турбулізації газорідного середовища та організації поперечного перемішування на внутрішніх елементах апарата.

Поставлене завдання вирішується тим, що відомий пінний апарат, виконаний із вертикального корпусу з вхідним і вихідним патрубками для вводу газу та патрубками для вводу і відведення рідини, в середині якого встановлено тарілку провального типу і стабілізатор пінного шару, що складається з пластин і встановлений над площиною тарілки на висоті 0,6-3,5 еквівалентного діаметра отворів тарілки, згідно корисної моделі пластини встановлені паралельно одна до одної і виконані з пазами у

(13) U  
(11) 44700  
(19) UA

нижній частині, при тому пластини виконані висотою 0,1-0,3 діаметра апарата.

Крім того, пластини розміщені вздовж отворів тарілки, в нижній частині яких виконані пази висотою 0,7 і шириною 0,4-0,75 висоти стабілізатора.

Використання пристрою, що заявляється, у сукупності з усіма суттєвими ознаками, включаючи відмінні, дозволяє уникнути забивання контактних пристроїв шляхом утворення високоінтенсивного, турбулізованого газорідинного шару, що не дозволяє часткам забруднювача накопичуватись на полотнах тарілки, при цьому гідравлічний опір апарата суттєво знижується.

Висота стабілізатора приймається в межах 0,1-0,3 діаметра апарата і залежить від витрати газу. Якщо висота менше 0,1 діаметра апарата, то її недостатньо для організації поперечного перемішування, а якщо більше 0,3 діаметра апарата, то збільшується гідравлічний опір.

Пази, висотою 0,7 і шириною 0,4-0,75 висоти стабілізатора, виконуються для того, щоб забезпечити організацію повздовжнього перемішування. Розміри пазів обумовлені утворенням додаткових вихорів. Висота пазів є оптимальною з конструкційних міркувань, а ширина вибирається для забезпечення вихрової взаємодії, виходячи із зриву вихорів в пазах. Якщо ширина пазів менше 0,4 висоти стабілізатора, то відбувається взаємне накладення вихорів, а якщо більше 0,75 висоти стабілізатора, то відбувається перетік рідини через пази без перемішування.

На Фіг.1 зображений загальний вид пінного апарату.

На Фіг.2 зображений стабілізатор піни.

Пінний апарат (Фіг.1) містить корпус 1 з вхідним 2 і вихідним 3 патрубками для газу і патрубками 4 і 5 для введення і виведення рідини відповідно. Усередині корпусу 1 встановлено тарілку 6 провального типу, діаметр отворів якої становить 30-150мм, а вільний перетин приймають в межах від 15 до 30%. Над тарілкую 6 встановлюють стабілізатор 7 пінного шару. Всередині корпусу 1 встановлено зрошувальний пристрій 8.

Стабілізатор 7 складається із паралельних пластин 9 (Фіг.2), що розміщені над площиною тарілки 6 на висоті 0,6-3,5 діаметра отворів і

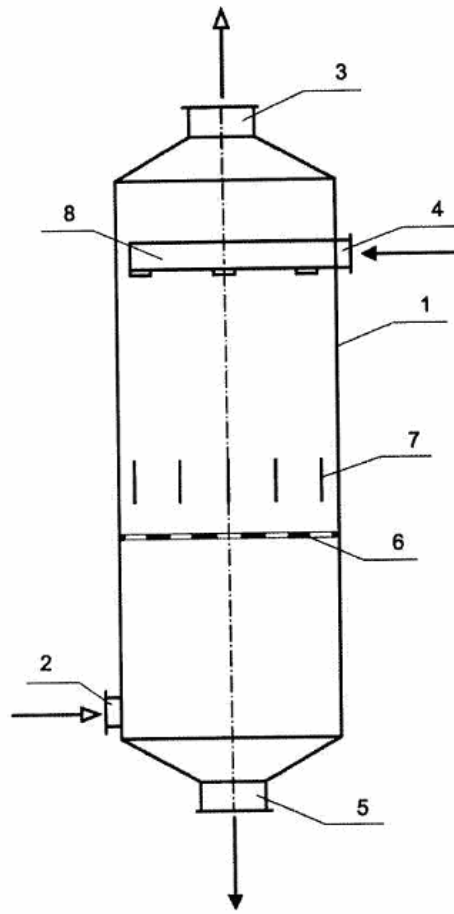
вздовж отворів та мають в нижній частині прямокутні пази 10 висотою 0,7 і шириною 0,4-0,75 висоти стабілізатора.

Пінний апарат працює наступним чином.

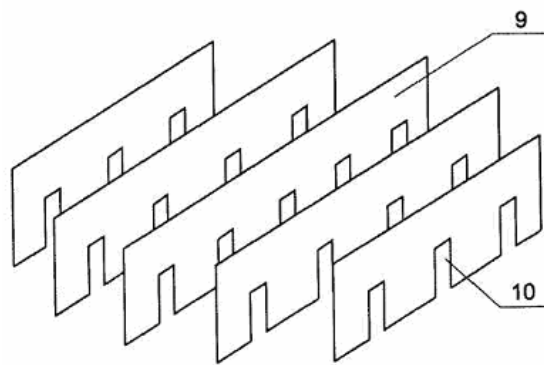
В середину корпусу 1 через вхідний патрубок 2 подається забруднений домішками газ. Одночасно у верхній частині апарата через зрошувальний пристрій 8 подають рідину. Під час проходження газу через отвори тарілки 6, газ входить в контакт з рідиною, що супроводжується утворенням пухиря, який одразу ж розпадається на вихрові газорідинні потоки та призводить до турбулізації потоків і розвитку великої площі контакту фаз, де і відбувається очищення газу від домішок або інші тепломасообмінні процеси. При цьому в апараті утворюється настільки інтенсивний газорідинний шар, що виключає заростання отворів тарілки 6. Очищений газ виводиться із апарату через патрубок 3, а рідина видалається з апарату через патрубок 5.

Основне призначення стабілізатора 7, розташованого в пінному шарі - запобігти появі повздовжніх коливань газорідинного шару при високих лінійних значеннях швидкості газу у повному перерізі апарата. Завдяки розміщенню стабілізатора в зоні пульсацій газорідинного шару, в апараті створюється повноцінна по всій висоті високорозвинена поверхня контакту газової і рідинної фаз. У той же час спостерігається рівномірний розподіл локального газовмісту шару і рідини по всьому поперечному перерізу колони (включаючи простір поблизу стінок і тарілки). Використання вищезгаданої конструкції стабілізатора не впливає на зміну гідравлічного опору апарата у порівнянні з апаратом без стабілізатора.

Таким чином, стабілізація шару піни запобігає виникненню зони коливань газорідинного шару, що дозволяє підвищити швидкість газу і як наслідок збільшити продуктивність апарату за менших витрат рідкої фази. Проведені експериментальні дослідження показали, що апарат має режим стійкої роботи в діапазоні швидкостей по газу від 3,5 до 5м/с, при цьому висота газорідинного шару в апараті становить 600-800мм, а ефективність процесу очистки газів від диспергованих домішок підвищується на 15-20%.



Фиг. 1



Фиг. 2