



УКРАЇНА

(19) UA (11) 32544 (13) C2

(51) 7 F28D7/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ТЕПЛООБМІННИЙ АПАРАТ

(21) 94010216

(22) 17.05.1993

(24) 15.02.2001

(46) 15.02.2001, Бюл. № 1, 2001 р.

(72) Бурлака Всеволод Іванович, Прядко Микола
Олексійович, Поржезінський Юрій Георгійович

(73) Бурлака Всеволод Іванович (UA)

(56) Патент США №3963071, опубл. 15.06.1976.

(57) Теплообмінний апарат складений з циліндричного корпусу і розташованих в ньому теплообмінних елементів типу "труба в трубі", зовнішні труби якого з одного боку закріплені в жорсткій трубній решітці і виходять в колектор робочого середовища, поділений перегородкою на вхідний та вихідний відсіки, внутрішні труби з одного кінця заглушені, а розміщені в них центральні трубки

підключені до парозбірної камери, патрубків підведення пари, підведення і відведення робочого середовища, відведення конденсату і несконденсованих газів, який відрізняється тим, що містить плаваючу камеру, яка створена периферійною та проміжною плаваючими трубними решітками і розміщена біля жорсткої трубної перегородки парозбірної камери, кільцевий простір, утворений між корпусом і вказаною камерою, внутрішні та зовнішні труби закріплені у вказаних плаваючих решітках, центральні трубки наскрізні, парозбірна камера з'єднана пароперепускним трубопроводом через регулюючий клапан з міжтрубним простором зовнішніх труб, а в нижній частині парозбірної камери є отвір в пароперепускний кільцевий простір.

Винахід відноситься до теплообмінних апаратів і може бути використаним для нагрівання хімічещеної води, води в системах гарячого промводопостачання на підприємствах агропромислового комплексу та в інших галузях народного господарства, а також в системах теплофікації промислових підприємств.

В даний час для нагрівання води парою випускають пароводяні підігрівники типу ПП по ОСТ 108.271.105-76, поверхня нагріву яких виконана з латунних труб. Підігрівники дорогі, при експлуатації в системах гарячого промводопостачання труби швидко покриваються відкладеннями, бо працюють при низьких швидкостях води.

В зв'язку з необхідністю частого проведення трудомістких операцій очистки труб від відкладень, а також з наявністю інтенсивних електрокорозійних процесів, що пов'язані з використанням різних металів, ці підігрівники практично не працюють в системах гарячого промводопостачання, а вода нагрівається в баках шляхом конденсації пари при її барботуванні з втратою конденсату.

Для нагрівання рідини парою відомі підігрівники з кільцевими каналами А.С.№1244461, опубл. 15.03.86 БВ №26, патент США №4440217, опубл. 84.04.03 і інші, які виготовляються з більш дешевих металів, працюють при відносно високих швидкостях рідини, що знижує відкладення на

поверхні труб і забезпечує високу інтенсивність теплообміну. Але очистка їх поверхні нагрівання від відкладень пов'язана з великими труднощами, крім того, їх конструкції не передбачають компенсації значних теплових напруг, що виникають в металі елементів конструкції при значних різницях їх температур. Тому ці теплообмінники не застосовані в системах гарячого промводопостачання і теплофікації.

Найближчим технічним рішенням є теплообмінник, патент США №3.963071, складений із розташованих в корпусі теплообмінних елементів типу "труба в трубі", кінці зовнішніх труб закріплені в двох трубних решітках, жорстко встановлених в корпусі, і виходять в колектори робочого середовища де розміщені перегородки, що поділяють порожнини останніх на секції, кількість яких відповідає кількості ходів для робочого середовища, що нагрівається, внутрішні труби закріплені одним кінцем в трубній решітці, жорстко встановлені в корпусі і з другого кінця заглушені, а розміщені в них трубки подачі пари закріплені в трубній перегородці, мають заглушку і отвори в нижній частині для виходу пари.

Пароперепускний простір організований і виконаний в вигляді трубопроводу.

В основу винаходу поставлена задача створення ефективного теплообмінного апарату

шляхом того, що пароперепускний простір, виконаний в вигляді кільцевого простору, містить плаваючу камеру, в трубних решітках якої закріплені зовнішні та внутрішні труби, а парозбірна камера з'єднана пароперепускним трубопроводом через регулюючий клапан з міжтрубним простором зовнішніх труб, а центральні трубки подачі пари наскрізні, тобто не мають заглушок, в нижній частині парозбірної камери є отвір в пароперепускний кільцевий простір. Все це дає можливість забезпечити високу теплопродуктивність, економічність в роботі та спрощення операції по очистці труб від відкладень.

Поставлене завдання вирішується тим, що теплообмінний апарат, складений з циліндричного корпусу і розташованих в ньому теплообмінних елементів типу "труба в трубі", зовнішні труби якого з одного боку закріплені в жорсткій трубній решітці, і виходять в колектор робочого середовища, поділеного перегородкою на вхідний та вихідний відски, внутрішні труби з одного кінця заглушені, а розміщені в них центральні трубки підключені до парозбірної камери, патрубків підведення пари, підведення і відведення робочого середовища, відведення конденсату і несконденсованих газів, згідно з винаходом, містить плаваючу камеру, яка створена периферійною та проміжною плаваючими трубними решітками і розміщена біля жорсткої трубної перегородки парозбірної камери, кільцевий простір, утворений між корпусом і вказаною камерою, внутрішні та зовнішні труби закріплені у вказаних плаваючих решітках, центральні трубки наскрізні, парозбірна камера з'єднана пароперепускним трубопроводом через регулюючий клапан з міжтрубним простором зовнішніх труб, а в нижній частині парозбірної камери є отвір в пароперепускний кільцевий простір.

Виконання пароперепускного каналу в вигляді кільцевого простору, який містить плаваючу камеру, в трубних решітках якої закріплені зовнішні та внутрішні труби рішення нове.

Відомі теплообмінні апарати з плаваючими камерами, але кільцевий простір створений плаваючою камерою і корпусом не використовується для перепуску пари в міжтрубний простір. Застосування цього елемента конструкції забезпечує рівномірну подачу пари по перерізу кільцевого простору, що створює рівномірне теплове навантаження греючих труб і стабільну роботу апарата.

Плаваюча камера дає можливість компенсувати теплове розширення трубного пучка і використовувати апарат при високих теплових навантаженнях (в якості бойлера в системі теплопостачання) та спрощує очистку труб апарату від відкладень.

Застосування центральних трубок подачі пари наскрізних, тобто без заглушок, і отворів в нижній частині спрощує їх конструкцію і запобігає утворенню застійних зон відведення конденсату і несконденсованих газів, що підвищує коефіцієнт теплопередачі.

До нового рішення слід віднести утворення отвору в нижній частині трубної перегородки парозбірної камери звідки конденсат перетікає в пароперепускний кільцевий простір, де відводиться. Таке рішення запобігає попаданню конденсату греючої пари через центральні трубки по-

дачі пари в нижні внутрішні труби кільцевих каналів, що інтенсифікує процес теплообміну в цих трубах.

Застосування перепускного трубопроводу з регулюючим клапаном з парозбірної камери в міжтрубний простір - рішення нове. Завдяки зміні кількості надходження пари цим трубопроводом в міжтрубний простір зовнішніх труб регулюється швидкість пари у внутрішніх трубах кільцевих каналів, що підтримує відносно високу корисну різницю температур завдяки зменшенню втрати тиску пари в кільцевому каналі.

Таким чином, відомі ознаки в сполученні з новими дозволяють досягнути позитивного ефекту підвищення теплопродуктивності та економічності в роботі з поліпшенням умов його експлуатації при високій інтенсивності теплообміну, а також компактності конструкції.

На кресленні схематично зображений теплообмінний апарат. Він складається з нахилоного під кутом 5 - 10° до горизонталі циліндричного корпусу 1, в якому розташовані греючі елементи типу "труба в трубі", утворені зовнішніми трубами 2, закріпленими в трубних решітках 3 і в проміжній плаваючій решітці 13, і внутрішніми трубами 4, в яких встановлені наскрізні центральні трубки подачі пари 5, що підключені до парозбірної камери 6, з отвором 7 в нижній частині, і закріплені в жорсткій трубній перегородці 8.

Один кінець внутрішньої труби заглушений заглушкою 9, а другий закріплений в плаваючій периферійній трубній решітці 10 плаваючої камери 11.

Внутрішні труби виходять в пароперепускний простір 12, виконаний в вигляді кільцевого каналу, який з'єднаний з міжтрубним простором 14.

Кільцеві канали 15 теплообмінних елементів сполучаються з колектором робочого середовища який поділений перегородкою 17 на вхідний 18 і вихідний 19 відски. Теплообмінний апарат має патрубки підведення пари 20, підведення 21 і відведення 22 робочого середовища, відведення конденсату 23, несконденсованих газів 24, перепускний трубопровід 25 з регулюючим клапаном 26. На корпусі і паропроводі розташовані фланці 27, що необхідні для складання та розбирання теплообмінного апарату.

Теплообмінний апарат працює таким чином.

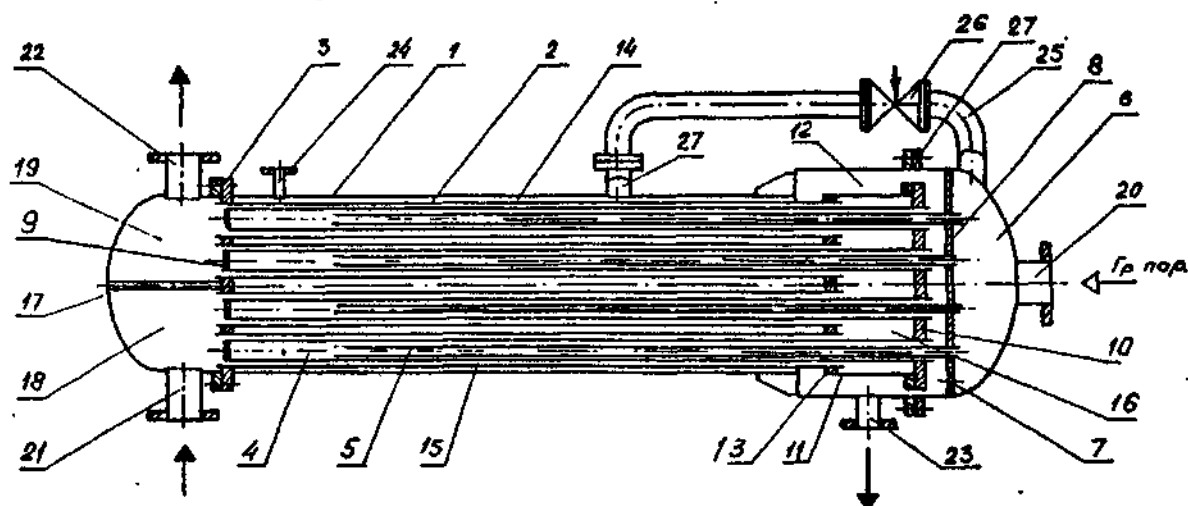
Робоче середовище, що нагрівається, через патрубок 21, вхідний відскі 18 надходить у кільцеві канали 15 між внутрішніми 4 і зовнішніми 2 трубами, де нагрівається, проходячи двома ходами по кільцевих каналах, і виходить через патрубок 22. При цьому греюча пара через патрубок 20 підводиться в парозбірну камеру 6. Одна частина пари подається безпосередньо через паропровід 25 в міжтрубний простір 14 зовнішніх труб, а друга розподіляється через центральні трубки подачі пари 5 по внутрішніх трубах 4, де, віддаючи свою теплоту через стінки внутрішніх труб до робочого середовища, частково конденсується. Завдяки клапану 26 можна регулювати швидкість пари у внутрішніх трубах 4, забезпечуючи відносно високу корисну різницю температур.

Із труб 4 пара разом з конденсатом надходить в пароперепускний кільцевий простір 12, де

конденсат відводиться патрубком 23, а пара надходить в міжтрубний простір 14 зовнішніх труб, де конденсується повністю, віддаючи свою теплоту через стінки зовнішніх труб робочому середовищу, що нагрівається.

Конденсат також відводиться через патрубок 23, а незконденсовані гази – через патрубок 24. Конденсат, що збирається в парозбірній камері 6, перетікає в пароперепускний кільцевий простір 12 через отвір 7 і відводиться патрубком 23.

Теплообмінний апарат, що пропонується, технологічен в виготовленні, має високу інтенсивність теплообміну, надійний в експлуатації, легко розбирається і складається при очистці поверхні нагріву від відкладень.



Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03



Vertical line of text on the left margin.