



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37130 (13) U
(51) МПК (2006)
F25B 39/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ТЕПЛООБМІННИЙ АПАРАТ

1

2

(21) u200712856

(22) 20.11.2007

(24) 25.11.2008

(46) 25.11.2008, Бюл.№ 22, 2008 р.

(72) БУРЛАКА ВСЕВОЛОД ІВАНОВИЧ, UA, ПРЯДКО МИКОЛА ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA, ПОРЖЕЗІНСЬКИЙ ЮРІЙ ГЕОРГІЙОВИЧ, UA

(73) БУРЛАКА ВСЕВОЛОД ІВАНОВИЧ, UA, ПРЯДКО МИКОЛА ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA, ПОРЖЕЗІНСЬКИЙ ЮРІЙ ГЕОРГІЙОВИЧ, UA

(57) Теплообмінний апарат з кільцевими каналами, що містить корпус, міжтрубний простір з коаксально розміщеними трубами, закріпленими в трубних решітках, в яких U-подібні внутрішні труби закріплені за допомогою ущільнювальних кілець і втулок, пересічні, роздавальні і збиральні колектори, горизонтальну осьову перегородку в колекторі внутрішніх труб, патрубків входу і виходу теплоносіїв, який **відрізняється** тим, що кільцеві канали мають розміри 3-8 мм, міжтрубний простір містить патрубок виходу теплоносія, розміщений біля тру-

бної решітки пересічного колектора, дві повздовжні перегородки, що поділяють його на чотири рівних по об'єму частини, горизонтальна осьова перегородка не доходить до трубної решітки колектора кільцевих каналів, а половина вертикальної перегородки, перпендикулярної по осі до горизонтальної, не доходить до трубної решітки пересічного колектора, утворюючи вікно, колектор внутрішніх труб містить вертикальну перегородку, перпендикулярну до горизонтальної, і поділяє верхню половину колектора на дві рівних по об'єму камери, пересічний колектор містить вертикальну перегородку, перпендикулярну до осі апарата, що поділяє колектор на дві рівні по об'єму пересічні камери, колектор кільцевих каналів містить горизонтальну перегородку, що ділить колектор на дві рівні по об'єму камери, і вертикальну, перпендикулярну до горизонтальної, що ділить половину верхнього об'єму колектора на дві рівних камери з патрубком входу нагрівного середовища.

Корисна модель відноситься до теплообмінних апаратів і може бути використана для нагрівання води для систем теплофікації та гарячого водопостачання та в інших галузях народного господарства.

Відомий трубчастий водопідігрівник, що застосовується для нагрівання води в системах гарячого водопостачання [И.И. Чистяков, М.М. Грудзинский, В.И. Ливчан и др. Повышение эффективности работы систем горячего водоснабжения. М: Стройиздат. 1988. - 314с.]. Апарат складений з циліндричного корпусу з патрубками, через які проходить теплоносіє, трубного пучка і камери кришки з патрубками для входу і виходу теплоносія із трубного пучка, що нагрівається. Трубний пучок складається з латунних труб малого діаметра завальцювальних в трубних дошках. Цей теплообмінний апарат простий по конструкції, але має малі швидкості нагріваної сирої води, що викликає значне зростання відкладень на поверхнях нагріву і, як наслідок, низькі коефіцієнти теплопередачі. Використання різних металів сприяє інтенсифікації електрокорозійних процесів.

Відомий теплообмінний апарат з кільцевими

каналами типу "рідина-рідина" [патент України на корисну модель №25692 опуб. 10.08.2007 б.і. №12], складений з корпусу, міжтрубного простору з коаксально розміщеними трубами, закріплених в трубних решітках, в яких внутрішні труби закріплені вільно за рахунок ущільнених кілець і втулок, переточної, роздавальної і збиральної камер, розділених між собою перегородками для нагрівального і нагрівного середовищ, міжтрубний простір має повздовжню перегородку з вікном у нижній частині. Теплообмінний апарат двоходовий по нагрівальному і нагрівному середовищу. Теплообмінний апарат металоємний, бо має чотири трубних решітки та значну довжину корпусу.

Найближчим технічним рішенням є теплообмінний апарат рідина-рідина [А. С. 1580127 опуб. 23.07.1990 Б.И. №27] складений з корпусу, в якому знаходяться кільцеві канали, утворені двома коаксально розміщеними трубами, де зовнішні закріплені у верхній і нижній трубних решітках міжтрубного простору, а внутрішні U-подібні труби закріплені вільно за рахунок ущільнювальних кілець і втулок, пересічних, роздавальних і збиральних колекторів, горизонтальних сегментних пере-

(13) U

(11) 37130

(19) UA

городок, встановлених в міжтрубному просторі, перегородки в колекторі внутрішніх труб, що ділить колектор на дві камери рівного об'єму, з патрубків входу і виходу теплоносіїв.

Недоліком теплообмінника є значна металомісткість із-за установки сегментних перегородок в міжтрубному просторі і перепускного трубопроводу рідини з міжтрубного простору в простір внутрішніх труб, відсутність протитоку теплоносіїв, що зменшує ефективність теплопередачі. Теплообмінник одноходовий по середовищу, що нагрівається, неефективний для нагріву води в системах теплофікації та в системах гарячого водопостачання.

В основу корисної моделі поставлена задача створення теплообмінного апарата, в якому за рахунок введення нових конструктивних елементів, характеру їх зв'язку та співвідношення їх розмірів забезпечується зниження матеріаломісткості та підвищення коефіцієнта теплопередачі.

Для вирішення цієї задачі пропонується теплообмінний апарат з кільцевими каналами складений з корпусу, міжтрубного простору з коаксіально розміщеними трубами, закріпленими в трубних решітках, в яких U-подібні внутрішні труби закріплені за рахунок ущільнювальних кілець і втулок, пересічних, роздавальних і збиральних колекторів, горизонтальної осьової перегородки в колекторі внутрішніх труб, патрубків входу і виходу теплоносіїв.

Новим в апараті є те, що кільцеві канали мають розміри 3-8мм, міжтрубний простір містить патрубок виходу теплоносія, розміщений біля трубної решітки пересічного колектору, дві повздовжні перегородки, що поділяють його на чотири рівних по об'єму частини, горизонтальна осьова перегородка не доходить до трубної решітки колектора кільцевих каналів, а половина вертикальної перегородки, перпендикулярної по осі до горизонтальної не доходить до трубної решітки пересічного колектора, утворюючи вікно. Колектор внутрішніх труб містить вертикальну перегородку перпендикулярну до горизонтальної і поділяє верхню половину колектора на дві рівних по об'єму камери. Пересічний колектор містить вертикальну перегородку перпендикулярну до осі апарата, що поділяє колектор на дві рівні по об'єму перетічні камери. Колектор кільцевих каналів містить горизонтальну перегородку, що ділить колектор на дві рівні по об'єму камери і вертикальну, перпендикулярну до горизонтальної, що ділить половину верхнього об'єму колектора на дві рівних камери з патрубком входу нагрівного середовища.

Все це дає можливість забезпечити відносно високу продуктивність, економічність в роботі та спрощення операцій по ремонту.

Відомі теплообмінні апарата рідина-рідина типу "труба в трубі" з кільцевими каналами, але невідоме використання двох повздовжніх перегородок, що поділяють міжтрубний простір на чотири рівних по об'єму частини, при цьому горизонтальна осьова перегородка не доходить до трубної решітки колектора кільцевих каналів, а половина вертикальної перегородки перпендикулярної до горизонтальної не доходить до трубної решітки перетічного колектора, утворюючи вікно.

Новим є застосування двох взаємноперпендикулярних перегородок в міжтрубному просторі апарата з вікнами для проходження теплоносія, що підвищує теплоефективність за рахунок збільшення швидкості нагрівального середовища і організації протиточного руху теплоносіїв.

Відоме застосування перегородок в колекторах труб в теплообмінних апаратах для організації багатоходового руху теплоносія. Але невідоме застосування взаємноперпендикулярних перегородок в колекторі кільцевих каналів, колекторі внутрішніх труб, вертикальної до осі апарата перегородки в перетічному колекторі для теплообмінних апаратів типу "труба в трубі".

Ці перегородки не тільки забезпечують чотирьохходовий рух теплоносіїв, але і виконують і іншу функцію - забезпечення протитечісного руху нагрівного і нагрівального середовищ для підвищення теплоефективності апарату.

Встановлення патрубка входу нагрівного середовища в колекторі кільцевих каналів і патрубка виходу нагрівального середовища із міжтрубного простору - рішення відоме, але в запропонованому теплообміннику патрубки використовуються для роздільного вводу-виводу теплоносіїв при забезпеченні паралельно-протитечісного їх руху при низькому гідравлічному опорі, тобто виконують іншу функцію.

Таким чином, відомі ознаки в сполученні з новими дозволяють досягнути позитивного ефекту: підвищення економічності, компактності, зниження металомісткості теплообмінного апарата та зменшення його довжини за рахунок організації чотирьохходового протитечісного руху нагрівного і нагрівального середовищ (збільшення швидкості руху теплоносіїв підвищує коефіцієнт теплопередачі, а протитечісний рух збільшує корисну різницю температур).

Запропонований теплообмінний апарат ілюструється прикладом його виконання.

На Фіг.1 приведена конструктивна схема теплообмінного апарата з кільцевими каналами.

На Фіг.2 наведено переріз колектора кільцевих каналів нагрівного середовища.

На Фіг.3 наведено переріз пересічної камери нагрівного середовища.

На Фіг.4 наведено переріз колектора внутрішніх труб нагрівального середовища.

На Фіг.5 і Фіг.6 наведено перерізи міжтрубного простору.

Теплообмінний апарат складається з циліндричного корпусу 1, в якому знаходяться кільцеві канали 2, утворені коаксіально розміщеними U-подібними внутрішніми 3 і зовнішніми 4 трубами, закріпленими в решітках внутрішніх труб 5 і решітках зовнішніх труб 6 і 7.

Колектор кільцевих каналів 8 містить горизонтальну перегородку 9, що ділить колектор на дві рівних по об'єму камери і вертикальну перегородку 10 перпендикулярну до горизонтальної, що ділить половину верхнього об'єму колектора на дві рівних по об'єму камери. Кільцеві канали вхідної камери 11 і вихідної 12 сполучаються з пересічним колектором 13, розділеним вертикальною перегородкою 14 на дві рівних по об'єму пересічних камери 15 і

16.

Внутрішні U-подібні труби кільцевих каналів сполучаються з колектором 17, що містить горизонтальну осьову перегородку 18, розміщену перпендикулярно до вертикальної перегородки 19, що розділяє половину об'єму верхнього колектора на вхідну 20 і вихідну 21 камери нагрівального середовища.

Міжтрубний простір апарата 22 поділений по вздовжніми перегородками 23, 24 на чотири рівних по об'єму частини. Горизонтальна осьова перегородка 23 на доходить до трубної решітки 7, а половина вертикальної перегородки 24, перпендикулярної по осі до горизонтальної не доходить до трубної решітки 6 переточного колектора, утворюючи вікно.

Апарат має патрубки входу 25 і виходу 26 нагрівного середовища і патрубків входу 27 і виходу 28 нагрівального середовища.

Чотирьохходовий горизонтальний теплообмінний апарат працює наступним чином.

Нагрівне середовище надходить в пучок кільцевих каналів 2 першого ходу через патрубок 25 і вхідну камеру 11, де рухається до пересічної камери 16 нагрівається, робить в камері поворот і надходить в наступний пучок другого ходу кільцевих каналів, робить поворот в переточній камері 29 і рухається до пересічної камери 15 (третій хід), де робить поворот і по кільцевим каналам надходить у вихідну камеру 12 (четвертий хід), звідки відводиться патрубком 26 з необхідною темпера-

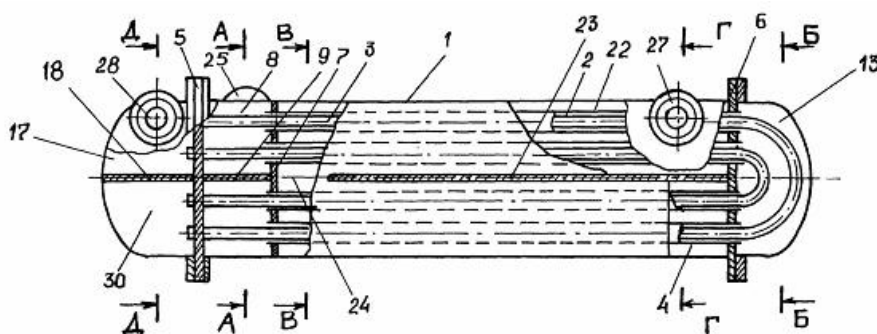
турою.

Нагрівальне середовище розділяється на два потоки і рухається в протитоці до нагрівного середовища. Один потік підводиться в міжтрубний простір 22, а інший у вхідну камеру 20 патрубком 27 трубного простору.

В міжтрубний простір нагрівальне середовище надходить патрубком 27, рухається до трубної решітки 7 (перший хід), огинає перегородку 23 і рухається до трубної решітки 6 (другий хід), проходить через вікно перегородки 24 і рухається до трубної решітки 7 (третій хід), огинає перегородку 23 і рухається до трубної решітки 6 (четвертий хід) і виходить через патрубок 28, віддаючи своє тепло нагрівному середовищу.

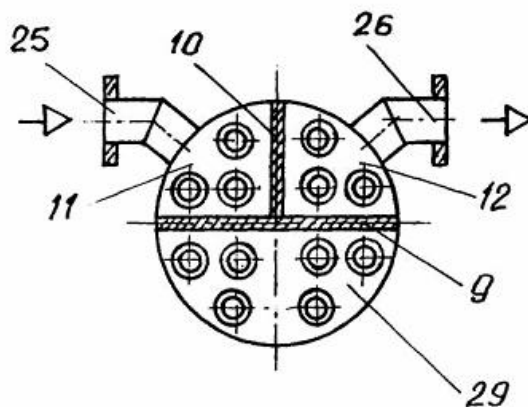
Через патрубок 27 і камеру 20 нагрівальне середовище другим потоком надходить в пучок внутрішніх труб кільцевих каналів, проходить по U-образним трубам роблячи два ходи і надходить в переточну камеру 30, де робить поворот і знову проходить по U-образним трубам (третій і четвертий хід) і виходить через вихідну камеру 21 патрубком 28, віддаючи своє тепло нагрівному середовищу.

Теплообмінний апарат, що пропонується, простий в технологічному процесі при виготовленні, має високу інтенсивність теплообміну, компактний, надійний в експлуатації, легко розбирається і складається в разі потреби очистки поверхні нагріву від відкладень.

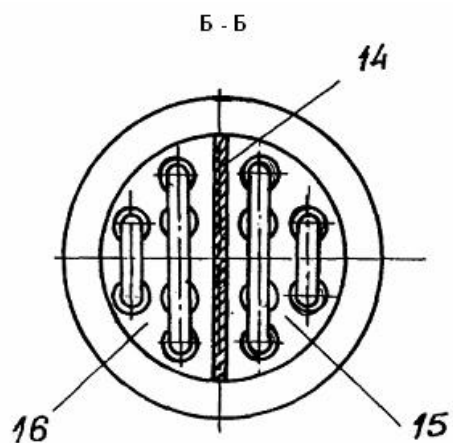


Фиг. 1

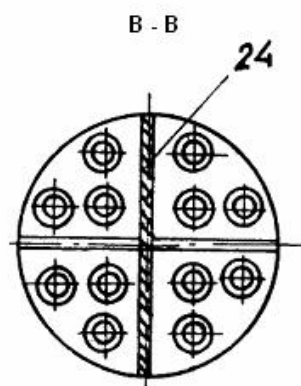
A - A



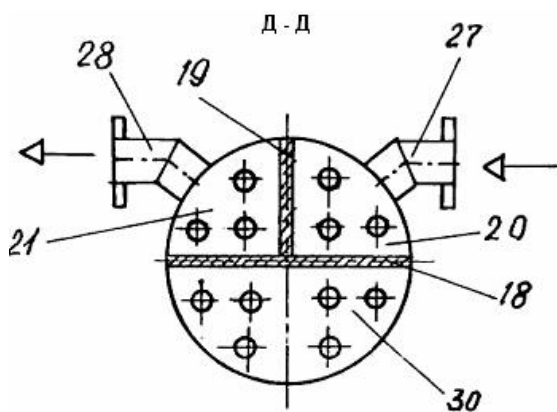
Фиг. 2



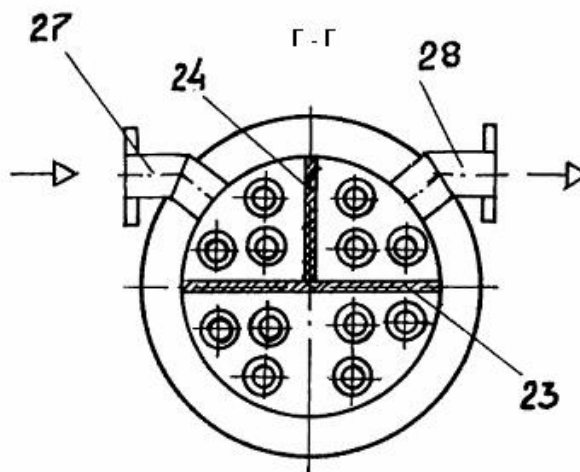
Фиг. 3



Фиг. 5



Фиг. 4



Фиг. 6