



НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 37130

ТЕПЛООБМІННИЙ АПАРАТ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 25.11.2008.

Голова Державного департаменту
інтелектуальної власності

М.В. Паладій



(21) Номер заявки:	u 2007 12856	(72) Винахідники:
(22) Дата подання заявки:	20.11.2007	Бурлака Всеволод Іванович (UA), Прядко Микола Олексійович (UA), Поржезінський Юрій Георгійович (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	25.11.2008	(73) Власники:
(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня:	25.11.2008, Бюл. № 22	Бурлака Всеволод Іванович, вул. Героїв оборони, 5, кв. 68, м. Київ, 03127, Прядко Микола Олексійович, м. Київ, вул. Фрунзе, 131, кв. 104, Поржезінський Юрій Георгійович, вул. Чесьська, 6, кв. 23, м. Київ, 01042

(54) Назва корисної моделі:

ТЕПЛООБМІННИЙ АПАРАТ

(57) Формула корисної моделі:

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 теплоносія, який відрізняється тим, що кільцеві канали мають розміри 3-6 мм, міжтрубний простір містить патрубок виходу теплоносія, розміщений біля трубної решітки пересічного колектора, дві позаддовжні 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 рівні камери з патрубком входу нагрівного середовища.



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 37130

(13) U

(51) МПК (2006)
F25B 39/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬВІДКРИТТЯ ЛІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) ТЕПЛООБМІННИЙ АПАРАТ

2

(21) U200712856

(22) 20.11.2007

(24) 25.11.2008

(46) 25.11.2008, Бюл. № 22, 2008 р.

(72) БУРЛАКА ВСЕВОЛОД ІВАНОВИЧ, UA, ПРЯД-
КО МИКОЛА ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA, ПОРЖЕЗІНСЬ-
КИЙ ЮРІЙ ГЕОРГІЙОВИЧ, UA(73) БУРЛАКА ВСЕВОЛОД ІВАНОВИЧ, UA, ПРЯД-
КО МИКОЛА ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA, ПОРЖЕЗІНСЬ-
КИЙ ЮРІЙ ГЕОРГІЙОВИЧ, UA(57) Теплообмінний апарат з кільцевими канала-
ми, що містить корпус, міжтрубний простір з коак-
сіально розміщеними трубами, закріпленими в
трубних решітках, в яких U-подібні внутрішні труби
закріплені за допомогою ущільнювальних кілець і
штулок, пересічні, роздавальні і збиральні колекто-
ри, горизонтальну осову перегородку в колекторі
внутрішніх труб, патрубків входу і виходу теплоно-
сії, 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 повздовж-
ні перегородки, що поділяють його на чотири рів-
них по об'єму частини, горизонтальна осова
перегородка не доходить до трубної решітки колек-
тора кільцевих каналів, а половина вертикальної
перегородки, перпендикулярної по осі до горизон-
тальної, не доходить до трубної решітки пересіч-
ного колектора, утворюючи вікно, колектор внутрі-
шніх труб містить вертикальну перегородку,
перпендикулярну до горизонтальної, і поділяє
верхню половину колектора на дві рівних по об'-
єму камери, пересічний колектор містить вертика-
льну перегородку, перпендикулярну до осі апарата,
що поділяє колектор на дві рівні по об'єму
пересічні камери, колектор кільцевих каналів міст-
ить горизонтальну перегородку, що ділить колек-
тор 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 водопос-
тачання та в інших галузях народного господарс-
тва.

Відомий трубчастий водопідігрівник, що засто-
совується для нагрівання води в системах гарячо-
го водопостачання [И.И. Чистяков, М.М. Грудзино-
кий, В.И. Ливчан и др. Повышения эффективности
работы систем горячего водоснабжения. М:
Стройиздат. 1988. - 314с.]. Апарат складений з
циліндричного корпусу з патрубками, через які
проходить теплоносій, трубного пучка і камери-
кришки з патрубками для входу і виходу теплоно-
сія із трубного пучка, що нагрівається. Трубний
пучок складається з латунних труб малого діаметра
завальцованих в трубних дошках. Цей тепло-
обмінний апарат простий по конструкції, але має
малі швидкості нагрівання сирої води, що викли-
кає значне зростання відкладень на поверхнях
нагріву і, як наслідок, низькі коефіцієнти теплопе-
редачі. Використання різних металів сприяє інтен-
сифікації 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 коаксіально розміщеними трубами, закріплених в
трубних решітках, в яких внутрішні труби закріпле-
но вільно за рахунок ущільнених кілець і штулок,
переточної роздавальної і збиральної камери, роз-
ділених між собою перегородками для нагріваль-
ного і нагрівного середовищ, міжтрубний простір
має повздовжню перегородку з вікном у нижній
частині. Теплообмінний апарат двохходовий по
нагрівальному і нагрівному середовищу. Теплооб-
мінний апарат металосмий, бо має чотири труб-
них решітки та значну довжину корпусу.

Найближчим технічним рішенням є теплооб-
мінний апарат рідина-рідина [А. С. 1580127 опуб.
23.07.1990 Б.І. №27] складений з корпусу, в якому
знаходяться кільцеві канали, утворені двома коак-
сіально розміщеними трубами, де зовнішні закрі-
плені у верхній і нижній трубних решітках міжтруб-
ного простору, а внутрішні U-подібні труби
закріплені вільно за рахунок ущільнювальних кі-
лець і штулок, пересічних роздавальних і збираль-
них 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 теплоносія.

Надоліком теплообмінника є значна металомісткість із-за установки сегментних перегородок в міжтрубному просторі і перелускного трубопроводу рідини з міжтрубного простору в простір внутрішніх труб, відсутність протитоку теплоносія, 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 етупок, пересічних, роздавальних і збиральних колекторів, горизонтальної осьової перегородки в колекторі внутрішніх труб, патрубків входу і виходу теплоносія.

Новим в апараті є те, що кільцеві канали мають розміри 3-8 мм, міжтрубний простір містить патрубок виходу теплоносія, розміщений біля трубної решітки пересічного колектора, дві поєдзовані перегородки, що поділяють його на чотири рівні 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 рівні по об'єму камери. Пересічний колектор містить вертикальну перегородку перпендикулярну до осі апарата, що поділяє колектор на дві рівні по об'єму перетінні 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 рівні камери з патрубком входу нагріваного середовища.

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

Відомі теплообмінні апарати рідина-рідина типу "труба в трубі" з кільцевими каналами, але невідоме використання двох поєдзованих перегородок, що поділяють міжтрубний простір на чотири рівні 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 перетінного колектора, утворюючи вікно.

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

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 перетінному колекторі для теплообмінних апаратів типу "труба в трубі".

Ці перегородки не тільки забезпечують чотири-решходовий рух теплоносія, але і виконують і іншу функцію - забезпечення протитечіючого руху нагріваного і нагрівального середовищ для підвищення теплоефективності апарату.

Встановлення патрубка входу нагріваного середовища в колекторі кільцевих каналів і патрубка виходу нагрівального середовища із міжтрубного простору - рішення відоме, але в запропонованому теплообміннику патрубки використовуються для роздільного вводу-виходу теплоносія при забезпеченні паралельно-протитечіючого 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 металоемності теплообмінного апарата та зменшення його довжини за рахунок організації чотири-решходового протитечіючого руху нагріваного і нагрівального середовищ (збільшення швидкості руху теплоносія підвищує коефіцієнт теплопередачі, а протитечіючий 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 нагріваного середовища.

На Фіг.3 наведено переріз пересічної камери нагріваного 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 рівні по об'єму камери і вертикальну перегородку 10 перпендикулярну до горизонтальної, що ділить половину верхнього об'єму колектора на дві рівні по об'єму камери. Кільцеві канали вхідної камери 11 і вихідної 12 сполучаються з пересічним колектором 13, розділеним вертикальною перегородкою 14 на дві рівні 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 позовжними перегородками 23, 24 на чотири рівних по об'єму частини. Горизонтальна осьова перегородка 23 на доходить до трубноі решітки 7, а половина вертикальної перегородки 24, перпендикулярної по осі до горизонтальної не доходить до трубноі решітки 6 переточноі колектора, утворюючи вікно.

Апарат має патрубкі входу 25 і виходу 26 нагрівального середовища і патрубкі входу 27 і виходу 28 нагрівального середовища.

Чотирьохходовий горизонтальний теплообмінний апарат працює наступним чином.

Нагріване середовище надходить в пучок кільцевих каналів 2 першого ходу через патрубок 25 і вхідну камеру 11, де рухаючись до пересічної камери 16 нагрівається, робить в камері поворот і надходить в наступний пучок другого ходу кільцевих каналів, робить поворот в переточній камері 20 і рухається до пересічної камери 15 (третій хід), де робить поворот і по кільцевим каналам надходить у вихідну камеру 12 (четвертий хід), звідки відводиться патрубок 26 з необхідною темпера-

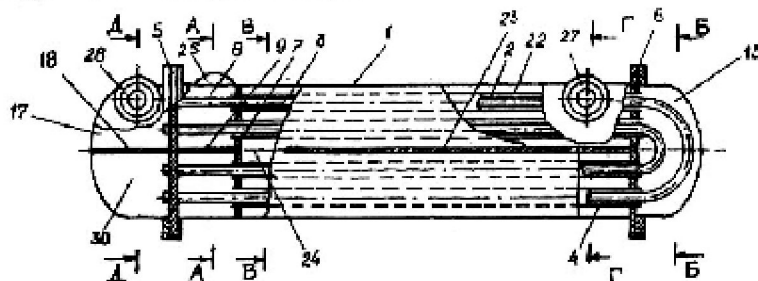
турою.

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

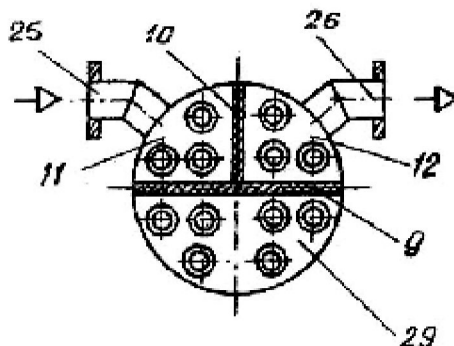
В міжтрубний простір нагрівальне середовище надходить патрубок 27, рухається до трубноі решітки 7 (перший хід), огинає перегородку 23 і рухається до трубноі решітки 6 (другий хід), проходить через вікно перегородки 24 і рухається до трубноі решітки 7 (третій хід), огинає перегородку 23 і рухається до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

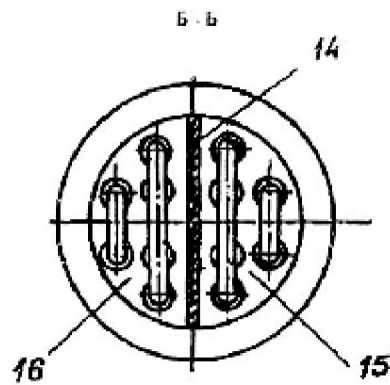
Теплообмінний апарат, що пропонується, простий в технологічному процесі при виготовленні, має високу інтенсивність теплообміну, компактний, надійний в експлуатації, легко розбирається і складається в разі потреби очистки поверхні нагріву від відкладень.



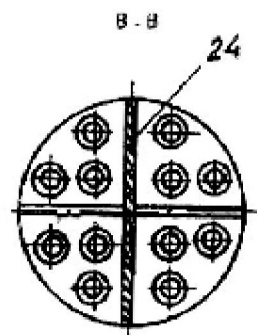
Фиг. 1
А - А



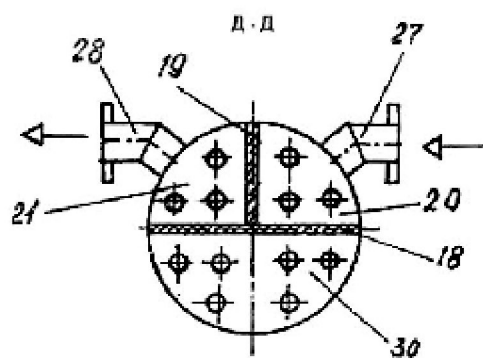
Фиг. 2



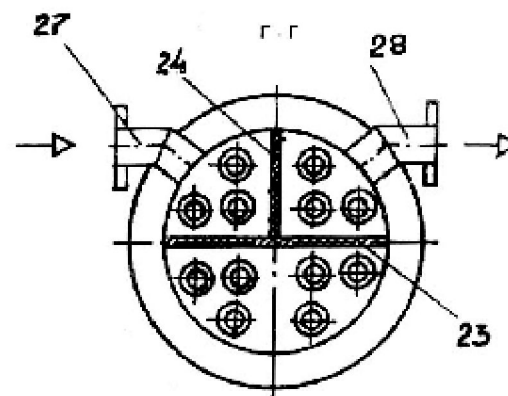
Фиг. 3



Фиг. 5



Фиг. 4



Фиг. 6