



УКРАЇНА

(19) UA (11) 57075 (13) U
(51) МПК (2011.01)
F28F 21/00
F28D 9/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ТЕПЛООБМІННИК

1

2

(21) u201008785

(22) 14.07.2010

(24) 10.02.2011

(46) 10.02.2011, Бюл.№ 3, 2011 р.

(72) СТЕПАНОВ МИКОЛА ВАСИЛЬОВИЧ, ДІДИК
ЛЕСЯ ВАСИЛІВНА, БЕРЕГОВА ПОЛІНА ГЕННАДІ-
ЇВНА

(73) КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

(57) Теплообмінник, який має корпус з розташо-
ваною в ньому еластичною теплопередавальною
стілкою, патрубками і канали для руху тепловідда-
вального та теплосприймального середовищ, який
відрізняється тим, що корпус виконаний у формі
циліндра з тангенціальними патрубками для пода-
чі і відведення тепловіддавального середовища, а
еластична теплопередавальна стінка, виконана у
формі циліндра з тангенціальними патрубками для

подачі і відведення теплосприймального середо-
вища, коаксіально розміщена в корпусі з утворен-
ням кільцевого каналу для спірального руху теп-
ловіддавального середовища, всередині
теплопередавальної стінки коаксіально розміще-
ний направляючий циліндр з утворенням кільцево-
го каналу для спірального руху теплосприймаль-
ного середовища, при цьому розміри кільцевих
каналів та витрати середовищ зв'язані співвідно-
шенням $\frac{d_{cm} - d}{D - d_{cm}} = \frac{G_1}{G_2}$,

де D - діаметр корпусу;

d_{cm} - діаметр циліндричної теплопередавальної
стілки;

d - діаметр направляючого циліндра;

G_1, G_2 - витрата відповідно тепловіддавального та
теплосприймального середовища.

Корисна модель відноситься до теплообмінних
апаратів і може бути використана для підігрівання
повітря в центральних кондиціонерах та приплив-
них камерах систем вентиляції приміщень різного
призначення.

Відомий теплообмінник, який має корпус та
теплообмінну поверхню з плоских труб, виконаних
із зигзагоподібно складеного поліетиленового ру-
кава [1]. Недоліком цього теплообмінника є низька
інтенсивність теплообміну та наявність розрізів на
полімерній плівці, яка утворює теплообмінну пове-
рхню, що суттєво зменшує його міцність та надій-
ність в експлуатації.

Найбільш близьким рішенням по технічній суті
та одержуваному результату при його використанні
є теплообмінник [2], який має корпус з розташо-
ваною в ньому теплопередаючою еластичною сті-
лкою, натягнутою на стрижні з утворенням каналів
для руху тепловіддаючого та теплосприймаючого
теплоносіїв та патрубками подачі і відведення цих
теплоносіїв. Недоліком вказаного теплообмінника
є низька інтенсивність теплопередачі від тепловід-
даючого до теплосприймаючого середовища.

Задачею корисної моделі є інтенсифікація те-
плообміну між теплоносієм і теплопередаючою

поверхнею, підвищення коефіцієнта теплопередачі
через еластичну стінку.

Поставлена задача досягається тим, що теп-
лообмінник, який має корпус з розташованою в
ньому еластичною теплопередаючою стінкою, па-
трубки і канали для руху тепловіддаючого та теп-
лосприймаючого середовищ, виконаний у формі
циліндра діаметром D з тангенціальними патруб-
ками для подачі і відведення тепловіддаючого
середовища, а еластична теплопередаюча стінка,
виконана у формі циліндра діаметром d_{cm} з тан-
генціальними патрубками для подачі і відведення
теплосприймаючого середовища, коаксіально ро-
зміщена в корпусі з утворенням кільцевого каналу
для спірального руху тепловіддаючого середови-
ща, всередині теплопередаючої стінки коаксіально
розміщений направляючий циліндр діаметром d з
утворенням кільцевого каналу для спірального
руху теплосприймаючого середовища, при цьому
розміри кільцевих каналів та витрати середовищ

зв'язані співвідношенням $\frac{d_{cm} - d}{D - d_{cm}} = \frac{G_1}{G_2}$, де G_1 ,

G_2 - витрата відповідно тепловіддаючого та теп-
лосприймаючого середовища.

(19) UA (11) 57075 (13) U

Швидкість руху теплоносіїв в кільцевих каналах залежить від витрат теплоносіїв та площі цих каналів, які в свою чергу визначаються діаметрами направляючого циліндра d , теплопередаючої стінки d_{cm} та корпусу D .

Виконання еластичної теплопередаючої стінки в формі циліндра і коаксіальне розміщення її всередині циліндричного корпусу, а також наявність тангенціальних патрубків в кожному з цих циліндрів, забезпечує спіральний напрям руху теплоносіїв в кільцевих каналах, в результаті чого виникають гідродинамічні та теплові процеси, аналогічні тим, які присутні під час руху рідини чи газу в зігнутих каналах (відцентровий ефект, повторна циркуляція, турбулізація потоку), інтенсифікуючи теплообмін.

Таким чином, всі окремі конструктивні ознаки теплообмінника та їх нова сукупність і нові зв'язки між ними дозволяють досягти нового позитивного ефекту винаходу, що виражається в інтенсифікації теплообміну між теплопередаючою стінкою і теплоносієм, в можливості застосування його в системах утилізації теплоти низькопотенційного середовища.

Корисна модель пояснюється кресленням, де на фіг. 1 зображений загальний вигляд, а на фіг. 2 - поперечний переріз теплообмінника.

Теплообмінник включає циліндричний корпус 1, в якому коаксіально розміщена еластична теплопередаюча стінка 2 циліндричної форми, а всередині стінки 2 коаксіально розміщений направляючий циліндр 3. В результаті між циліндричним корпусом 1 і теплопередаючою стінкою 2 утворюється кільцевий канал 4 для руху тепловіддаючого середовища, наприклад, теплого забрудненого повітря або димових газів, а між еластичною теплопередаючою стінкою 2 і направляючим циліндром 3 утворюється кільцевий канал 5 для руху теплосприймаючого середовища, наприклад, чистого повітря.

Циліндричний корпус 1 має тангенціальний патрубок 6 для подачі і надання спірального напрямку руху тепловіддаючого середовища в кільцевому каналі 4 та тангенціальний патрубок 7 для відведення цього ж середовища. Еластична теплопередаюча стінка 2 має тангенціальний патрубок 8 для подачі і надання спірального напрямку руху теплосприймаючого середовища в кільцевому каналі 5 та тангенціальний патрубок 9 для відведення цього середовища.

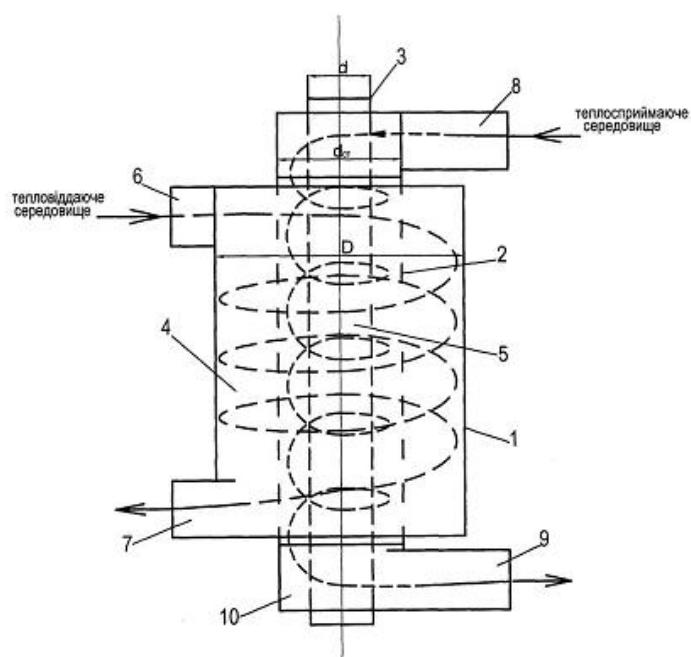
Теплообмінник працює таким чином: тепло-віддаюче середовище подається в теплообмінник через тангенціальний патрубок 6, завдяки чому в кільцевому каналі 4 рухається теплоносіє за спіральним напрямком навколо еластичної теплопередаючої стінки 2, віддаючи свою теплоту теплосприймаючому середовищу, яке подається через тангенціальний патрубок 8 і рухається в кільцевому каналі 5 також за спіральним напрямком навколо направляючого циліндра 3 вздовж еластичної теплопередаючої стінки 2. Охолоджене тепловіддаюче середовище відводиться з теплообмінника через патрубок 7, а нагріте теплосприймаюче середовище через патрубок 9. Взаємний напрям руху обох середовищ вздовж еластичної теплопередаючої стінки теплообмінника може бути як протиструминним так і протиструминним.

Інтенсивність теплообміну між теплоносієм і теплопередаючою стінкою залежить від умов протікання гідродинамічних та теплових процесів вздовж поверхні теплообміну, швидкості руху теплоносіїв, повторної циркуляції потоків в каналах. Конвективний теплообмін між теплоносієм і теплообмінною поверхнею відбувається більш інтенсивно при русі повітря чи газу за спіральним напрямком. Інтенсифікації теплообмінного процесу сприяє також те, що теплопередаюча стінка 2 виконана з еластичного матеріалу, завдяки чому вона постійно змінює форму своєї поверхні під дією динамічних сил руху теплоносіїв, турбулізуючи приміжовий шар. Швидкість руху теплоносіїв в кільцевих каналах 4 і 5 залежить від витрат теплоносіїв та площі цих каналів, які в свою чергу визначаються діаметрами направляючого циліндра d , теплопередаючої стінки d_{cm} та камери D , при цьому розміри кільцевих каналів та витрати середовищ зв'язані співвідношенням

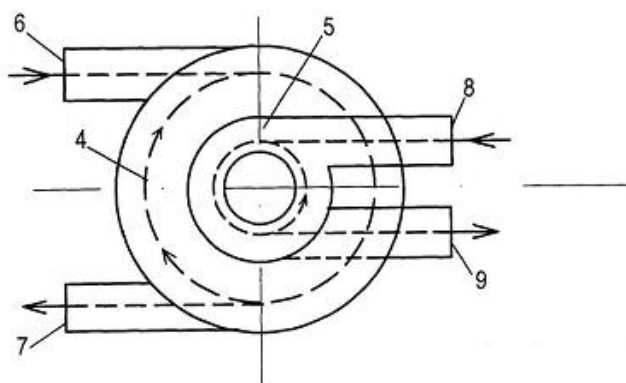
$$\frac{d_{cm} - d}{D - d_{cm}} = \frac{G_1}{G_2}, \text{ де}$$

G_1 , G_2 - витрата відповідно тепловіддаючого та теплосприймаючого середовища. Змінюючи діаметри d , d_{cm} та D , можна конструювати теплообмінник для заданих умов його роботи, зберігаючи високу ефективність теплообмінних процесів.

Теплообмінник може бути використаним в системах теплоутилізації низькопотенційного газоподібного середовища, наприклад, витяжного вентиляційного повітря, димових газів.



Фиг. 1



Фиг. 2