



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **71691** (13) **U**  
(51) МПК  
**F24F 3/14** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

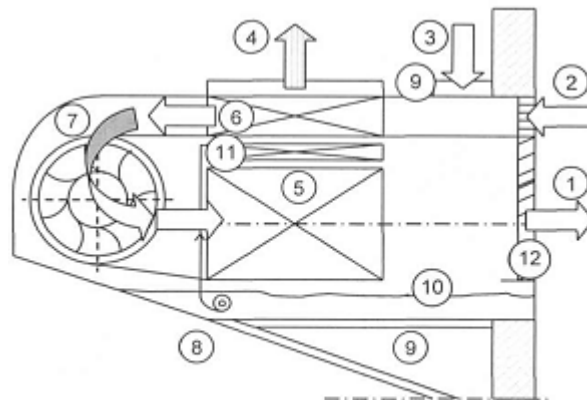
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2011 15395</b>	(72) Винахідник(и): <b>Дорошенко Олександр Вікторович (UA), Лісогурська Оксана Олександрівна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>26.12.2011</b>	(73) Власник(и): <b>ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ХОЛОДУ, вул. Дворянська, 1/3, м. Одеса, 65082 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.07.2012</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.07.2012, Бюл.№ 14</b>	

## (54) СПОСІБ РОБОТИ ВИПАРНОГО ОХОЛОДЖУВАЧА НЕПРЯМОГО ТИПУ

### (57) Реферат:

Спосіб роботи випарного охолоджувача непрямого типу з плівковою течією рідини, виконаного на основі багатоканальних насадкових структур, полягає у тому, що повний повітряний потік на вході в апарат ділиться на основний і допоміжний потоки - основний повітряний потік рухається по каналах теплообмінної частини і охолоджується при незмінному вологовмісті, а допоміжний повітряний потік рухається в каналах тепломасообмінної частини, забезпечуючи випарне охолодження водяної плівки, що гравітаційно стікає по стінках каналу, і забезпечує, в свою чергу, охолодження основного повітряного потоку. При цьому канали теплообмінної і тепломасообмінної частин чергуються і схема течії основного і допоміжного повітряних потоків паралельна, а співвідношення основного і допоміжного повітряних потоків становить  $\frac{G_o}{G_v} = 0,5 - 1$ .



Фиг. 7

UA 71691 U



Корисна модель належить до техніки кондиціонування повітря і холодильної техніки і може бути використана для отримання холодного повітря.

3 літератури відомий спосіб роботи випарного охолоджувача непрямого типу [патент США № 0058778, МПК F25B21/02, опубл. 11.03.2010], що складається з багатоканальної насадки з каналами теплообмінної частини, додатково заповненими гофрованою поверхнею, і каналами тепломасообмінної частини, в які включено розподільник рідини, канали чергуються. Охолодження каналів теплообмінної частини досягається за рахунок випаровування води при проходженні повітря крізь канали тепломасообмінної частини.

Недоліком цього випарного охолоджувача непрямого типу є додатковий аеродинамічний опір в каналах тепломасообмінної частини.

Відомий також спосіб роботи випарного охолоджувача непрямого типу [патент США № 0056309, МПК F25D17/06, опубл. 15.03.2007], який складається з багатоканальної насадки з каналами теплообмінної частини і каналами тепломасообмінної частини, що чергуються. Причому в каналах теплообмінної частини додатково присутні ґратчасті вигнуті ребра. Електричний вентилятор переміщує повітря крізь блок. Повітря проходить крізь канали тепломасообмінної частини, де контактує з водою і охолоджується. Повітря, що проходить крізь канали теплообмінної частини, охолоджується безконтактно.

Недоліком цієї конструкції є те, що подача рідини з резервуара в порожнину каналів тепломасообмінної частини виявляється неефективною при такому способі подачі.

Відомий спосіб роботи випарного охолоджувача непрямого типу [патент США № 0007583, МПК F28D5/00, опубл. 8.01.2009], що складається з багатоканальної насадки з каналами теплообмінної частини і каналами тепломасообмінної частини, що чергуються; причому повний повітряний потік спочатку охолоджується в каналах теплообмінної частини, а потім ділиться на основний і допоміжний потоки. Після цього допоміжний повітряний потік направляється в канали тепломасообмінної частини.

До недоліку розглянутого рішення слід віднести використаний принцип крапельного розподілу рідини в каналах тепломасообмінної частини, що призводить до неефективного використання поверхні каналів і падіння ефективності в цілому.

Прототипом вибраний випарний охолоджувач непрямого типу, який працює таким чином: повітря подається в канали теплообмінної частини, що складаються з набору ребристих листів міпласту, в яких він охолоджується за рахунок теплообміну крізь поверхню до рідини у порах адсорбенту, що знаходиться в каналах допоміжного потоку, що зрошуються. В розподільній камері повний потік повітря розподіляється на основний, що потрапляє до споживача, та допоміжний, що потрапляє до тепломасообмінних каналів насадки апарата, де охолоджується, випарюючи при цьому воду з пор адсорбенту. Вода, що не випарилася, накопичується у піддоні, звідки насосом подається до водорозподільника для зрошення адсорбенту [Авт. св. СРСР № 765603, МПК F24F3/14, заявл. 10.10.77 р., опубл. 23.09.80 р.].

Недоліком цього пристрою є високий аеродинамічний опір каналів тепломасообмінної частини, що вимагає наявності окремих вентиляторів на основному і допоміжному потоках повітря.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення ефективності процесу та підвищення надійності роботи апарата шляхом заміни листів міпласту капілярно-пористої структури на багатоканальну насадку, виконану у вигляді єдиного моноблока стільникової структури з каналами теплообмінної і тепломасообмінної частин, що чергуються, виконану з металевої фольги або полімерних матеріалів.

Порівняльний аналіз рішення, що заявляється, і прототипу, виконаний експериментальним шляхом, показав, що нове рішення фактично при тій же ефективності має підвищену надійність завдяки відсутності капілярно-пористих матеріалів.

Сукупність нових ознак і їх взаємозв'язку утворюють нові властивості запропонованого пристрою:

1) висока надійність тривалої експлуатації;

2) зниження енерговитрат завдяки використанню поперечної схеми за п. 2 формули корисної моделі;

3) зростання ефективності завдяки використанню теплообмінника на зовнішньому повітряному потоці за п. 5 формули корисної моделі;

4) зростання глибини охолодження продуктового потоку (за п. 4 формули корисної моделі) завдяки зниженню природної межі охолодження до точки роси зовнішнього повітря.

Корисна модель ілюструється кресленнями.

На фіг. 1 зображено випарний охолоджувач непрямого типу, де П - повний повітряний потік; О - основний повітряний потік; В - допоміжний повітряний потік; с - канали теплообмінної частини; м - канали тепломасообмінної частини; Ж - вода; 1 - водяний насос.

На фіг. 2 зображений випарний охолоджувач непрямого типу, де П - повний повітряний потік; О - основний повітряний потік; В - допоміжний повітряний потік; Ж - вода; 1 - водяний насос.

На фіг. 3 зображений випарний охолоджувач непрямого типу, де П - повний повітряний потік; м - канали тепломасообмінної частини; Ж - вода; 1 - водяний насос, 2 - водяний насос, 3 - теплове навантаження.

На фіг. 4 зображено випарний охолоджувач непрямого типу, де П - повний повітряний потік; О - основний повітряний потік; В - допоміжний повітряний потік; Ж - вода; 1 - водяний насос.

На фіг. 5 зображені випарний охолоджувач непрямого типу, де П - повний повітряний потік; П\* - попередньо охолоджений повний повітряний потік; О - основний повітряний потік; В - допоміжний повітряний потік; Ж - вода; 1 - водяний насос; 4 - теплообмінник.

На фіг. 6 випарний охолоджувач непрямого типу, де R - ре циркулюючий повітряний потік (з приміщення); П\* - попередньо охолоджений повний повітряний потік; О - основний повітряний потік; В - допоміжний повітряний потік; Ж - вода; 1 - водяний насос, 4 - теплообмінник.

Працює запропонований випарний охолоджувач непрямого типу таким чином: повний повітряний потік, що надходить в випарний охолоджувач непрямого типу, ділиться на два потоки - основний і допоміжний - перший з яких охолоджується безконтактно, тобто при незмінному вологовмісті, а другий знаходиться в безпосередньому контакті з водяною плівкою і забезпечує її випарне охолодження. Охолоджена вода, в свою чергу, відводить тепло від основного повітряного потоку. Насадка випарного охолоджувача непрямого типу являє собою багатоканальну структуру з каналами теплообмінної частини, де рухається основний повітряний потік - "сухі" канали - і каналами тепломасообмінної частини, де рухається допоміжний повітряний потік - "мокрі" канали. Канали насадки випарного охолоджувача непрямого типу чергуються і утворені замкнутими теплообмінними елементами, у внутрішній порожнині яких рухається основний повітряний потік, що охолоджується безконтактно, при незмінному вологовмісті. У просторі між вертикально і рівномірно розташованими в апараті замкнутими елементами рухається допоміжний повітряний потік у прямому контакті з стікаючою по зовнішніх поверхнях елементів водяною плівкою. При цьому забезпечується випарне охолодження води, яка, в свою чергу, відводить тепло від основного повітряного потоку через розділяючі канали стінку.

Приклад конкретного виконання пристрою: запропонований випарний охолоджувач непрямого типу може використовуватися як система кондиціонування повітря комфортного призначення, при цьому зовнішнє повітря подається в апарат, розділяючись, наприклад, на дві рівні частини: основний повітряний потік надходить в приміщення, а допоміжний повітряний потік, що забезпечує охолодження основного повітряного потоку, викидається в атмосферу. У схемі може використовуватися один низьконапірний вентилятор або два автономних вентилятора на основному і допоміжному повітряних потоках, забезпечуючи більшу автономність і незалежність побутового кондиціонера повітря.

Побутовий кондиціонер повітря встановлюється, наприклад, у віконному отворі. Допоміжний повітряний потік може братися з обслуговуваного приміщення (за п. 6 формули корисної моделі).

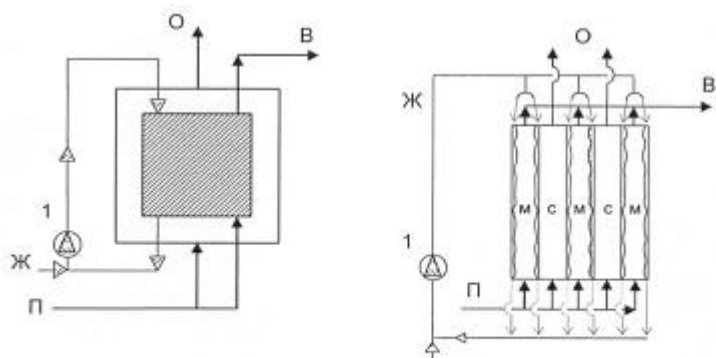
На фіг. 7 показаний схематичний вигляд випарного охолоджувача непрямого типу, де 1 - кондиціоноване повітря, що поступає в приміщення, 2 - рециркулюючий повітряний потік, 3 - зовнішнє повітря; 4 - повітряний потік, що викидається в навколишнє середовище, 5 - випарний охолоджувач непрямого типу; 6 - теплообмінник, 7 - вентилятор; 8 - водяний насос, 9 - приймаюча повітря камера; 10 - водяна ємність; 11 - водорозподільник; 12 - напрямні пластини (регульовані жалюзі).

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб роботи випарного охолоджувача непрямого типу з плівковою течією рідини, виконаного на основі багатоканальних насадкових структур, який полягає у тому, що повний повітряний потік на вході в апарат ділять на основний і допоміжний потоки - основний повітряний потік рухається по каналах теплообмінної частини і охолоджується при незмінному вологовмісті, а допоміжний повітряний потік рухається в каналах тепломасообмінної частини, забезпечуючи випарне охолодження водяної плівки, що гравітаційно стікає по стінках каналу, і забезпечує, в свою чергу, охолодження основного повітряного потоку, який **відрізняється** тим,

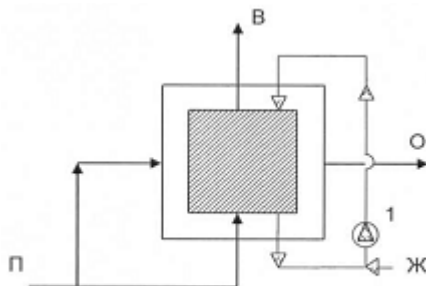
що канали теплообмінної і тепломасообмінної частин чергуються і схема течії основного і допоміжного повітряних потоків паралельна, а співвідношення основного і допоміжного повітряних потоків становить  $\frac{G_o}{G_B} = 0,5 - 1$ .

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що схема течії основного і допоміжного повітряних потоків поперечноточна.
3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як основний (продуктовий) потік використовують охолоджену воду, яка рухається по каналах теплообмінної частини.
4. Спосіб за п. 2, який **відрізняється** тим, що повний повітряний потік спочатку проходить канали теплообмінної частини, а потім ділиться на основний (продуктовий) і допоміжний повітряний потік, що надходить у канали тепломасообмінної частини.
5. Спосіб за пп. 2, 4, який **відрізняється** тим, що охолоджений і зволожений допоміжний повітряний потік надходить у теплообмінник, де попередньо охолоджується повний повітряний потік, що надходить в випарний охолоджувач непрямого типу.
6. Спосіб за пп. 2, 4, 5, який **відрізняється** тим, що як повний повітряний потік повністю або частково використовують повітря, яке залишає охолоджуване приміщення.

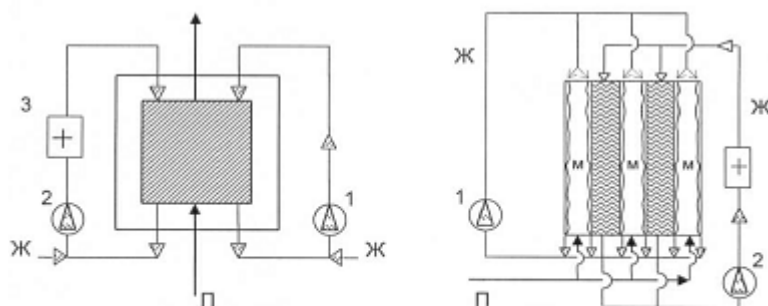


Фіг. 1

НИО/г

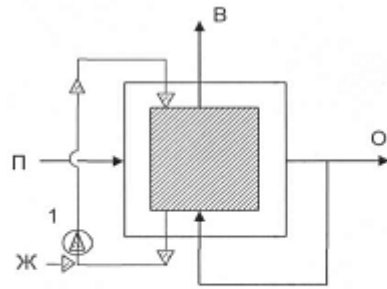


Фіг. 2



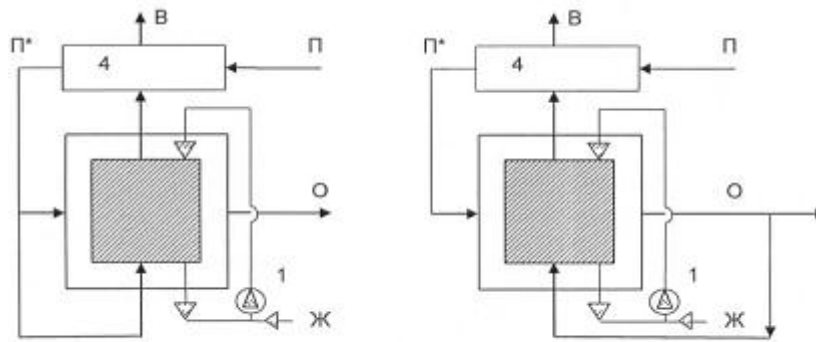
НИО/ж

Фіг. 3

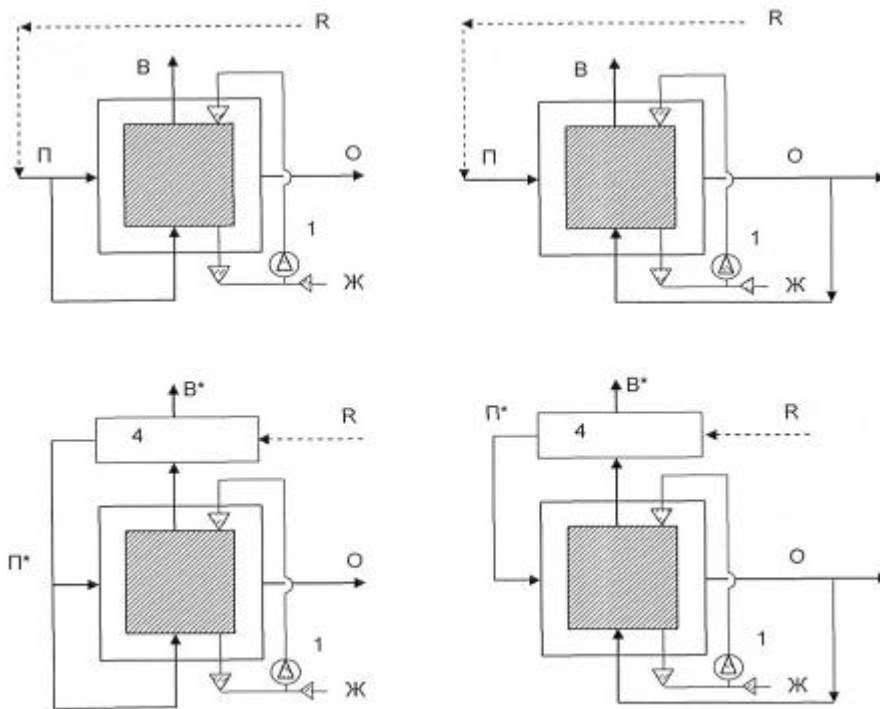


НИО, R

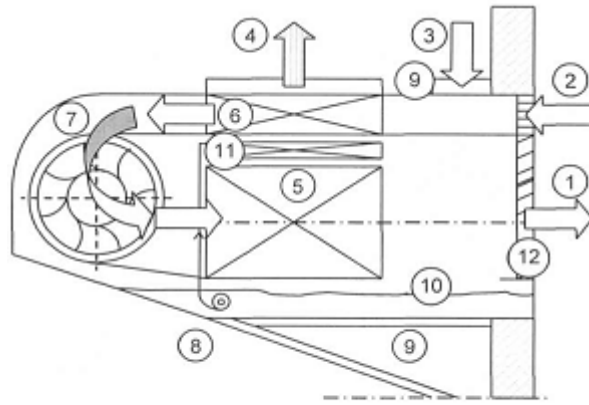
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7

---

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601