



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **116230** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
F28D 5/02 (2006.01)
F24F 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

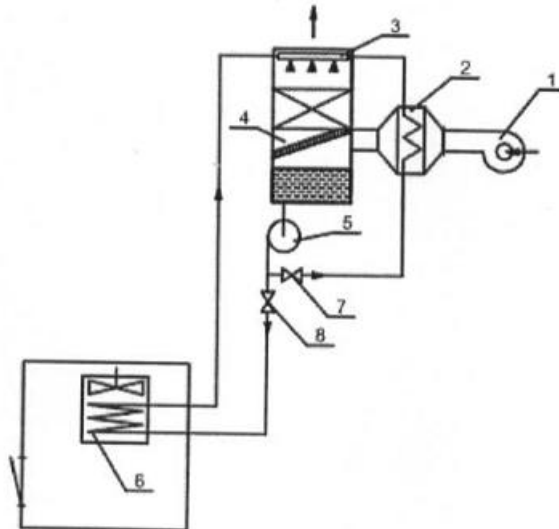
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2016 12360	(72) Винахідник(и): Дорошенко Олександр Вікторович (UA), Дем'яненко Юрій Іванович (UA), Колодяжний Віктор Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 05.12.2016	(73) Власник(и): ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.05.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.05.2017, Бюл.№ 9	

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИПАРНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ПОВІТРЯ

(57) Реферат:

Пристрій для випарного охолодження повітря містить з'єднані між собою системою трубопроводів та повітроводів вентилятор, теплообмінник і водяний насос. Додатково пристрій містить фенкойл і градирню. Вентилятор, теплообмінник повітря-вода, градирня та водяний насос установлені і з'єднані між собою послідовно. Вихід водяного насоса через регулюючі вентилялі з'єднаний з теплообмінником повітря-вода і з фенкойлом, а вихід фенкойла з'єднаний із зрошувачем градирні, який також з'єднаний з виходом теплообмінника повітря-вода.



UA 116230 U

Корисна модель належить до альтернативних систем кондиціонування повітря.

Відомий пристрій для непрямого випарного охолодження повітря (див. USA Patent. Patent No.: US 6,497,107 B2. Dec. 24, 2002. Method and Apparatus of Indirect-Evaporative Cooling).

В патенті наведено ряд рішень для випарного повітроохолоджувача непрямого типу, виконаного за суміщеною схемою (прямий і непрямий охолоджувачі в одному апараті), що відрізняються напрямом руху контактуючих потоків.

Описано випарний повітроохолоджувач непрямого типу, в якому забезпечується попереднє "сухе" охолодження зовнішнього повітряного потоку, що подається вентилятором в апарат, і подальше випарне охолодження в самому апараті. Для попереднього охолодження зовнішнього повітря використовується охолоджена в даному апараті вода. Апарат насадковий багатоканальний, всередину його вбудований теплообмінник, що забезпечує попереднє "сухе" охолодження зовнішнього повітряного потоку, частина якого ("допоміжний" потік) надходить у "сухі" канали, а інша частина - "основний" потік - у сусідні "мокрі" канали. У "мокрих" каналах охолоджується вода, що стікає по їх стінках і відводить тепло від основного повітряного потоку через стінки, які розділяють канали. "Мокрі" канали чергуються з "сухими", забезпечуючи таким чином непряме випарне охолодження повітря в апараті.

В результаті потенціал подальшого випарного охолодження зростає, оскільки знижується величина природної межі випарного охолодження - температура мокрого термометра повітря, яке надходить в канали з випарним охолодженням.

Недоліками аналогу, порівняно з пропонованим рішенням, є:

- порівняно високі енергозатрати на організацію руху повітряних потоків в щільній багатоканальній насадковій структурі, що являє собою випарний охолоджувач і розташований всередині його теплообмінник для охолодження зовнішнього повітря;
- порівняно високі втрати при розподілі повітряних потоків між "сухими" і "мокрими" каналами випарного повітроохолоджувача непрямого типу, нерівномірність розподілу повітря, а особливо води, між каналами апарата;
- значні втрати води з викидним допоміжним потоком (краплі, що виносяться повітрям з "мокрих" каналів через малі розміри каналів і протитечійний рух повітряного потоку і води, що стікає по поверхні цих каналів у вигляді плівки);
- обмеження в продуктивності одиничного апарата та необхідність, при значних потоках повітря, компонувати апарат із ряду ідентичних блоків, що, в свою чергу, призводить до додаткового зростання енерговитрат.

У пристрої, який заявляється, процеси прямого і непрямого охолодження повітря здійснюються в різних апаратах: градирні та фенкойли, завдяки чому можна уникнути недоліків, перелічених вище.

Найближчим до пристрою, що заявляється, є агрегат випарного охолодження повітря Adia Vent (див. Вишнеvский Е.П., Малков Г.В., Косвенное адиабатическое охлаждение объектов. - СОК, 2011, №8, с.54-59).

Прототип - агрегат Adia Vent - складається із з'єднаних між собою системою трубопроводів і повітроводів вентиляторів зовнішнього та внутрішнього контурів, пластинчастого теплообмінника, водяного насоса, розбризкувача води - атомайзера, піддона.

Зовнішній відкритий контур містить вентилятор, "сухі" канали пластинчастого теплообмінника; до внутрішнього контуру входить вентилятор, водяний насос, піддон, "мокрі" канали пластинчастого теплообмінника.

"Сухі" канали пластинчастого теплообмінника та один із вентиляторів складають зовнішній відкритий контур, а "мокрі" канали пластинчастого теплообмінника, другий вентилятор, водяний насос, розбризкувач води - атомайзер і піддон утворюють внутрішній рециркуляційний контур.

Пристрій, вибраний за прототип, працює наступним чином. У зовнішньому (відкритому) контурі зовнішнє повітря вентилятором прокачується через зрошувані канали пластинчастого теплообмінника, де адиабатично охолоджується, зволожуючись при цьому, та викидається в атмосферу. Одночасно через внутрішній (закритий) контур другим вентилятором із приміщення подається повітря, яке, проходячи через "сухі" канали пластинчастого теплообмінника, охолоджується без зміни вологовмісту та повертається в приміщення.

Відмічається, що можливе підмішування до рециркуляційного повітря невеликої кількості свіжого зовнішнього повітря.

Прототип і корисна модель, що заявляється, мають наступні спільні ознаки: вентилятор, теплообмінники і водяний насос, сполучені між собою системою трубопроводів і повітроводів.

Прототипу притаманні наступні недоліки:

- майже 100 %-на рециркуляція (при підмішуванні зовнішнього повітря падає холодовидатність агрегату);

- викид в атмосферу холодного зволоженого повітря.

В основу корисної моделі поставлена задача створити удосконалений пристрій для випарного охолодження повітря, в якому шляхом введення додаткових апаратів - фенкойла і градирні, а також схеми з'єднання нових і відомих елементів забезпечити підвищення

5 холодовидатності пристрою для випарного охолодження повітря за рахунок зменшення температури продуктового повітря.

Поставлена задача вирішується в пристрої для випарного охолодження повітря, який містить з'єднані між собою системою трубопроводів та повітроводів вентилятор, теплообмінник і водяний насос тим, що, згідно з корисною моделлю, пристрій містить додатково фенкойл і

10 градирню, причому вентилятор, теплообмінник повітря-вода, градирня та водяний насос установлені та з'єднані між собою послідовно, вихід водяного насоса через регулюючі вентиля з'єднаний з теплообмінником повітря-вода і з фенкойлом, а вихід фенкойла з'єднаний із зрошувачем градирні, який також з'єднаний з виходом теплообмінника повітря-вода.

На відміну від прототипу пристрій, що заявляється, позбавлений недоліків, перелічених

15 вище. Це пояснюється тим, що:

- по-перше, рециркуляція може складати до 30 %, як передбачено нормативами для адміністративних, громадських та житлових приміщень;

- по-друге, завдяки попередньому охолодженню зовнішнього повітря в теплообміннику повітря-вода температура за мокрим термометром повітря, яке входить в градирню, нижча, ніж

20 у зовнішнього повітря: вона знаходиться між температурою за мокрим термометром та температурою точки роси зовнішнього повітря. Це дозволяє за однакової кількості повітря забезпечити у пристрої, який заявляється, більшу холодовидатність, ніж у прототипа.

Пристрій, що заявляється, забезпечує технічний результат - зниження температури повітря за мокрим термометром перед градирнею. Це досягається за рахунок попереднього охолодження повітря перед градирнею. В результаті після градирні температура повітря стає

25 нижчою від температури зовнішнього повітря за мокрим термометром, але вище його температури точки роси. Таким чином розширяється сфера практичного використання випарного охолодження: воно охоплює частину області температур, доступної раніше тільки холодильним машинам, але за меншого енергоспоживання та за більшої екологічної безпеки.

Пристрій для випарного охолодження повітря зображено на кресленні.

Пристрій для випарного охолодження повітря складається із вентилятора 1, теплообмінника

30 повітря-вода 2, зрошувача 3 градирні 4, водяного насоса 5 та фенкойла 6.

При цьому вентилятор 1 з'єднаний з теплообмінником повітря-вода 2, який повітроводом з'єднаний з градирнею 4. Градирня 4 з'єднана з водяним насосом 5, вихід якого через

35 регулюючий ventиль 7 підключений до теплообмінника повітря-вода 2, а через регулюючий ventиль 8 - до фенкойла 6. Вихід фенкойла 6 і вихід теплообмінника повітря-вода 2 трубопроводами з'єднані із зрошувачем 3 градирні 4.

Працює пристрій у наступному порядку.

Зовнішнє повітря всмоктується вентилятором 1 і через теплообмінник повітря-вода 2

40 надходить в градирню 4. Тут повітря охолоджується та зволожується за рахунок контакту з оборотною водою, циркуляцію якої забезпечує насос 5. Після насоса 5 за допомогою ventилів 7 і 8 вода розподіляється між фенкойлом 6 і теплообмінником повітря-вода 2. Завдяки охолодженню зовнішнього повітря перед градирнею зменшується його температура за мокрим термометром: температура повітря, яке входить в градирню 4, нижча, ніж у зовнішнього повітря

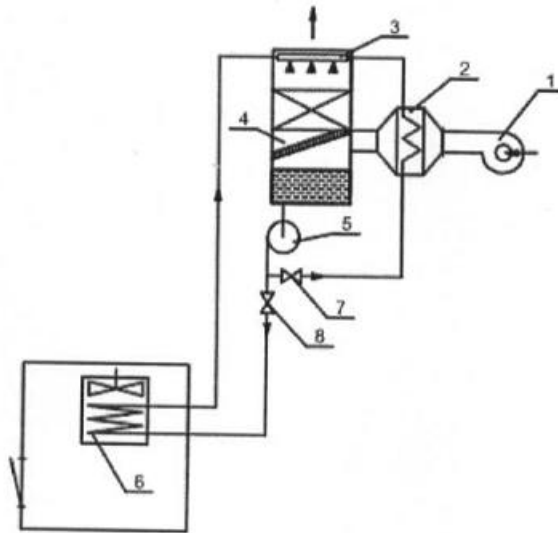
45 - вона знаходиться між температурою за мокрим термометром та температурою точки роси зовнішнього повітря. Це дозволяє за однакової кількості повітря забезпечити більшу холодовидатність пристрою.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

50

Пристрій для випарного охолодження повітря, що містить з'єднані між собою системою трубопроводів та повітроводів вентилятор, теплообмінник і водяний насос, який **відрізняється** тим, що додатково містить фенкойл і градирню, причому вентилятор, теплообмінник повітря-вода, градирня та водяний насос установлені і з'єднані між собою послідовно, вихід водяного

55 насоса через регулюючі вентиля з'єднаний з теплообмінником повітря-вода і з фенкойлом, а вихід фенкойла з'єднаний із зрошувачем градирні, який також з'єднаний з виходом теплообмінника повітря-вода.



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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

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