



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **106579**

(13) **C2**

(51) МПК

F24F 3/14 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

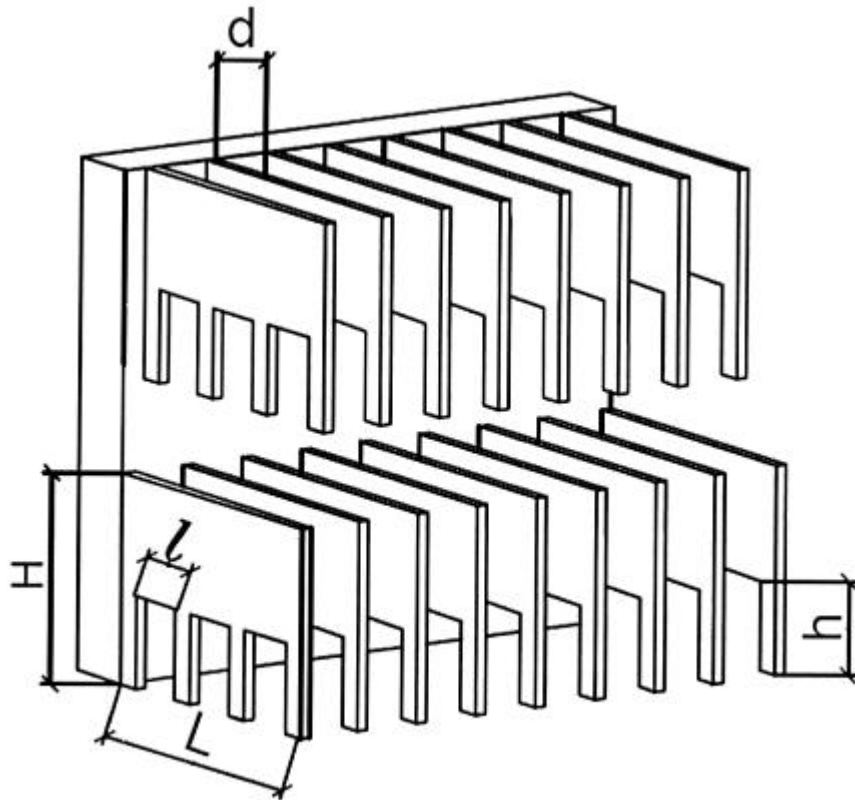
| | | | |
|---|-----------------------------|--|---|
| (21) Номер заявки: | а 2013 15239 | (72) Винахідник(и): | Чабан Інна Вікторівна (UA), Довгалюк Володимир Борисович (UA) |
| (22) Дата подання заявки: | 26.12.2013 | (73) Власник(и): | Чабан Інна Вікторівна, вул. Княгині Ольги, 14-б, кв. 45, м. Рівне, 33014 (UA) |
| (24) Дата, з якої є чинними права на винахід: | 10.09.2014 | (56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: | SU 197917 A1, 18.08.1967 SU 370965 A1, 16.04.1973 SU 1716267 A1, 29.02.1992 UA 101290 C2, 11.03.2013 EP 0274643 A2, 20.07.1988 RU 2029197 C1, 20.02.1995 WO 2009/022778 A1, 19.02.2009 |
| (41) Публікація відомостей про заяву: | 25.03.2014, Бюл.№ 6 | | |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: | 10.09.2014, Бюл.№ 17 | | |

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОБРОБКИ ПОВІТРЯ

(57) Реферат:

Винахід належить до галузі кондиціювання повітря і може бути використаний у житлових, виробничих приміщеннях та транспортних засобах для здійснення технологічних процесів (нагрів, охолодження, зволоження, осушення) та очищення повітря від забруднень. Пристрій складається з корпусу 1, який містить вхідний патрубок для подачі повітря 2, вихідний патрубок 3, в нижній частині корпусу 1 встановлений піддон 4 з водою, над яким, розташований теплообмінник 5, виконаний у вигляді плоскої основи 6 з лінійно прикріпленими рядами паралельно розміщених ребер 7, з кроком d один від одного, ребра виконанні у вигляді пластин з П-подібними пазами 8 в нижній частині, ряди ребер зміщені один відносно одного. Для попередження виносу вологи пристрій обладнаний сепаратором 9.

UA 106579 C2



Фиг. 2

Винахід належить до галузі кондиціювання повітря і може бути використаний у житлових, виробничих приміщеннях та транспортних засобах для здійснення технологічних процесів (нагрів, охолодження, зволоження, осушення) та очищення повітря від забруднень.

Відомий абсорбційний пристрій для осушення газу, який містить корпус, розділений перегородкою, осушувальну та регенераційну камеру, холодильний компресор, випарник і конденсатор холодильної машини та сепаратор [1].

Недоліками пристрою є наявність контуру з холодоносієм, який приєднаний до холодильної компресійної машини, що значно збільшує енергозатрати пристрою, за рахунок переміщення холодоносія для здійснення процесу охолодження.

Найближчим за технічною суттю до заявленого є пристрій для обробки повітря, що складається з камери обробки повітря та розміщених по обидва боки від неї сепаратора та піддону з водою над поверхнею якого, розміщений патрубок для подачі повітря та змієвиковий теплообмінник, який з'єднаний з холодильною машиною [2].

Недоліками відомого пристрою є те, що у пристрої використовують теплообмінник з проміжним теплоносієм, внаслідок чого пристрій потребує стаціонарного встановлення та підключення до інженерних мереж, є великогабаритним і важким, що зменшує сферу його застосування. Конструкція теплообмінника сприяє нерівномірному розподілу водоповітряної суміші (піни) в поперечному перерізі апарата, внаслідок чого, зменшується інтенсивність процесів тепломасообміну між водою та повітрям, відбувається нерівномірне омивання поверхні теплообмінника, а отже, зниження ефективності теплопередачі від поверхні теплообмінника до шару піни.

Задача винаходу є створення пристрою для обробки повітря, що містить теплообмінник, який дає можливість підвищити ефективність роботи пристрою шляхом інтенсифікації процесів тепломасообміну, за рахунок турбулізації водоповітряного потоку та організації ефективного перемішування на теплообмінних поверхнях пристрою, а також, розширити область його застосування за рахунок зменшення ваги та габаритів апарата.

Пристрій для обробки повітря, що складається з корпусу, який містить патрубок для подачі повітря, сепаратор, піддон з водою, над поверхнею якого встановлений теплообмінник, згідно з наданим винаходом, теплообмінник виконаний у вигляді плоскої основи з лінійно прикріпленими рядами паралельно розміщених ребер з кроком d , ребра перпендикулярні основі та виконані у вигляді пластин з П-подібними пазами в нижній частині, причому ряди ребер зміщені на величину $0,5d$ один відносно одного, висота ребер рівна половині ширини корпусу, а розміри ребер і П-подібних пазів повинні відповідати співвідношенню:

$$h \cdot l = (0,14 \dots 0,18) H \cdot L,$$

де H і L - висота та довжина ребер, h і l - висота та ширина пазів.

Теплообмінник виконаний у вигляді рядів пластин, з П-подібними пазами в нижній частині, для зменшення опору тепловому потоку від ребер до водоповітряної суміші, що зосереджений в тонкому пограничному шарі рідини у стінки ребра та для запобігання поздовжнім коливанням пінного шару, при високих швидкостях повітря, турбулізації та інтенсифікації тепловіддачі від ребер радіаторів, до водоповітряної суміші.

Усі конструктивні ознаки, кожний окремо та їхня нова сукупність і нові зв'язки між ними не містяться в жодному з об'єктів існуючого рівня техніки та дозволяють одержати новий позитивний ефект винаходу, підвищити інтенсивність процесів тепломасообміну, зменшити вагу та габарити пристрою, що дозволяє забезпечити необхідний мікроклімат у приміщеннях різного призначення та забезпечує економію енергоресурсів на охолодження, осушення, зволоження та нагрів повітря.

Винахід пояснюється кресленням, де на фіг. 1 зображено конструктивне виконання пристрою, а на фіг. 2 - загальний вигляд теплообмінника.

Пристрій складається з корпусу 1, який містить вхідний патрубок для подачі повітря 2, вихідний патрубок 3, в нижній частині корпусу 1 встановлений піддон 4 з водою, над яким, розташований теплообмінник 5, виконаний у вигляді плоскої основи 6 з лінійно прикріпленими рядами паралельно розміщених ребер 7, з кроком d один від одного, ребра виконані у вигляді пластин з П-подібними пазами 8 в нижній частині, ряди ребер зміщені один відносно одного на величину $0,5d$, так, що нижній ряд ребер 7 знаходиться на рівні $0,5H$ від зрізу патрубку для подачі повітря 2. При цьому для ефективного перемішування водоповітряної суміші, розвитку високорозвиненої поверхні контакту водяної і повітряної фаз в активному просторі корпусу 1, а також, для збільшення коефіцієнта теплопередачі від поверхні теплообмінника 5 до водоповітряної суміші, висота ребер 6 повинна бути рівна половині ширини корпусу 1, а розміри ребер 7 і П-подібних пазів 8 повинні відповідати співвідношенню:

$$h \cdot l = (0,14 \dots 0,18) H \cdot L,$$

де H і L - висота та довжина ребер, h і l - висота та ширина пазів.

Для попередження виносу вологи пристрій обладнаний сепаратором 9.

Пристрій працює таким чином. У теплий період повітря з високою швидкістю (9-10 м/с) подається через патрубок для подачі повітря 2 на поверхню води, яка заповнює піддон 4 корпусу 1. При зустрічі повітряного потоку з поверхнею води його кінетична енергія перетворюється в тиск, що забезпечує витіснення деякої кількості води з піддона 4. Витіснена вода інтенсивно перемішується з повітрям, внаслідок чого, в корпусі 1 створюється рухомий шар повітряно-водяної суміші (піни), що заповнює його об'єм та проходячи крізь П-подібні пази 8 ребер 7 теплообмінника 5 інтенсифікує процес охолодження та осушення на його поверхні. Потім повітря проходить через сепаратор 9, де відбувається відділення краплин вологи, та направляється за призначенням через вихідний патрубок 3.

У холодний період повітря подається через патрубок 2 на поверхню води, яка міститься в піддоні 4. Під дією високошвидкісного повітряного потоку відбувається турбулізація потоків і розвиток водоповітряної суміші, що заповнює об'єм корпусу 1, у якому повітря нагрівається та зволожується за рахунок контакту з ребрами 7 теплообмінника 5. Повітря, яке пройшло через патрубок 2, надходить в сепаратор 9 де відбувається процес відокремлення краплин вологи. Після сепаратора 9, повітря направляється за призначенням через вихідний патрубок 3.

Для рівномірного розподілу повітря та води в поперечному перерізі корпусу 1, підвищення турбулентності потоку та збільшення коефіцієнта теплопередачі від поверхні теплообмінника 5, до шару піни висота ребер 7 повинна бути рівна половині ширини корпусу 1, а розміри ребер 7 і П-подібних пазів 8 повинні відповідати співвідношенню:

$$h \cdot l = (0,14 \dots 0,18) H \cdot L,$$

де H і L - висота та довжина ребер, h і l - висота та ширина пазів.

За рахунок П-подібних паз 8 в нижній частині ребер 7, теплообмінника 5, відбувається завихрення і турбулізація водоповітряного потоку, збільшення площі контакту двох фаз, зменшення термічного опору, що підвищує тепловіддачу від ребер теплообмінника та ефективність тепломасообміну між водою та повітрям.

Висота та ширина П-подібних пазів 8 обумовлені градієнтом температур на ребрах 7 теплообмінника 5, а також ефективним перемішуванням водоповітряної суміші. Збільшення розмірів П-подібних пазів 8 по відношенню до ребер 7 теплообмінника 5, зменшує градієнт температур вздовж ребер 7, а також сприяє створенню додаткових вихорів чим збільшує коефіцієнт тепловіддачі ребер 7, про те при $l \geq 0,3L$ відбувається перетікання води без ефективного змішування водоповітряної суміші. Зменшення розмірів П-подібних пазів 8 до $l \leq 0,3L$, приводить до незначного збільшення теплообмінної поверхні, про те разом з тим збільшується аеродинамічний опір, зменшується висота та турбулізація пінного шару, внаслідок чого зменшується коефіцієнт теплопередачі від ребер 7 теплообмінника 5 до водоповітряного потоку, а також ефективність змішування потоків, а отже інтенсивність процесів тепломасообміну між повітрям і водою. Висота ребер 7 теплообмінника 5 залежить від продуктивності по повітрю та типорозміру апарату, якщо висота ребер 7 теплообмінника 5, більша половини ширини корпусу 1, утворюються високі поздовжні канали, що перешкоджають ефективному поперечному перемішуванню водоповітряної суміші та збільшенню аеродинамічного опору пристрою. Якщо висота ребер 7 менша половини ширини корпусу 1 то її не достатньо для організації необхідної теплопередачі. Зміщення рядів ребер 7 на величину $0,5d$ один відносно одного обумовлено утворенням додаткових вихорів та інтенсивнішому омиванню поверхні теплообмінників.

Як джерело тепла чи холоду для теплообмінників можуть бути використанні термоелектричні модулі, спіральні термоелементи, терморезистори залежно від призначення пристрою.

Удосконалення конструкції обумовлює особливості винаходу. В результаті досягається зменшення енергозатрат, збільшення турбулізації водоповітряного потоку та організація ефективного поперечного та поздовжнього перемішування на внутрішніх елементах пристрою, що інтенсифікує процеси теплопередачі та тепломасообміну, внаслідок якого підвищується загальна ефективність роботи апарату.

Джерела інформації:

1. А.с. СССР №370965, кл. F24F3/14/ Абсорбционное устройство для осушения газа. Рымкевич А.А., Барский М.А., Купленов Н.И., Сыщиков В.И. заяв. 05.01.1970., опубл. 22.02.73, Бюл. №12.

2. А.с. СССР №197917, кл. Р24Р3/14/ Устройство для обработки воздуха. Рымкевич А.А., Бросалин, заяв. 23.12.63., опубл. 09.06.67, Бюл. № 13.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

5

Пристрій для обробки повітря, що складається з корпусу, який містить патрубок для подачі повітря, сепаратор, піддон з водою, над поверхнею якого встановлений теплообмінник, який **відрізняється** тим, що теплообмінник виконаний у вигляді плоскої основи з лінійно прикріпленими рядами паралельно розміщених ребер з кроком d , ребра перпендикулярні основі та виконані у вигляді пластин з П-подібними пазами в нижній частині, причому ряди ребер зміщені на величину $0,5d$ один відносно одного, висота ребер рівна половині ширини корпусу, а розміри ребер і П-подібних пазів повинні відповідати співвідношенню:

10

$$h \cdot l = (0,14 \dots 0,18) H \cdot L,$$

де H і L - висота та довжина ребер, h і l - висота та ширина пазів.

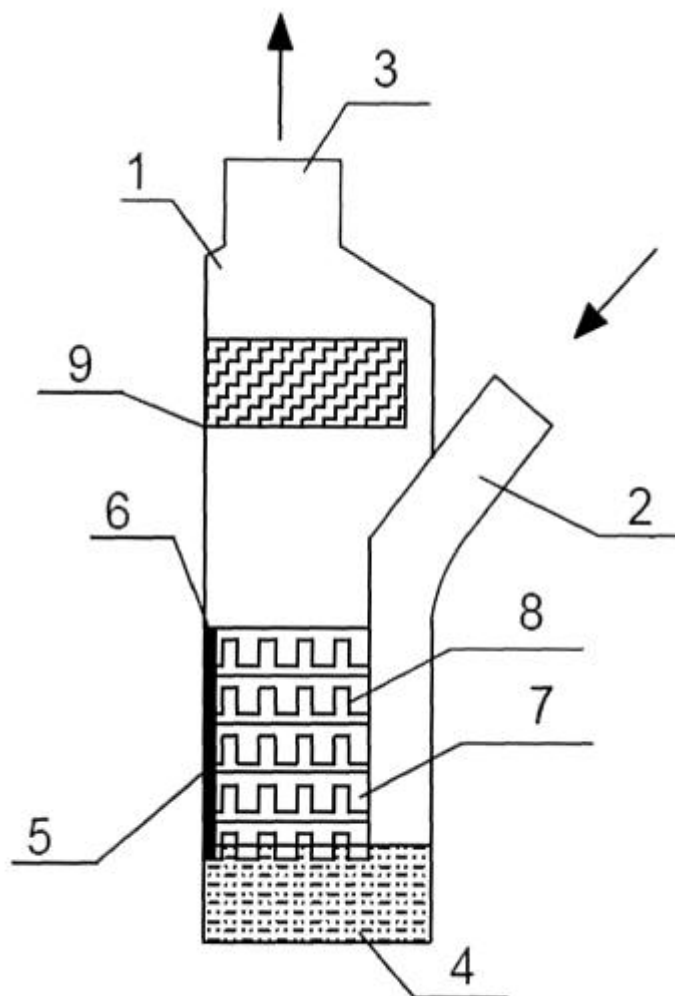
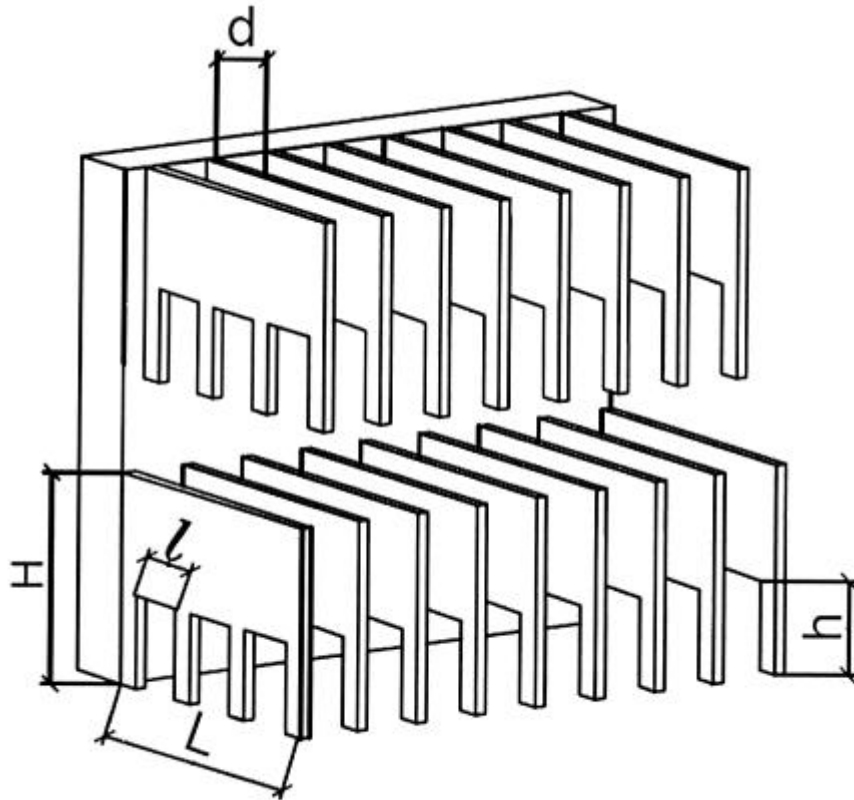


Fig. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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