



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **112882** (13) **C2**  
(51) МПК  
**E03B 3/28** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

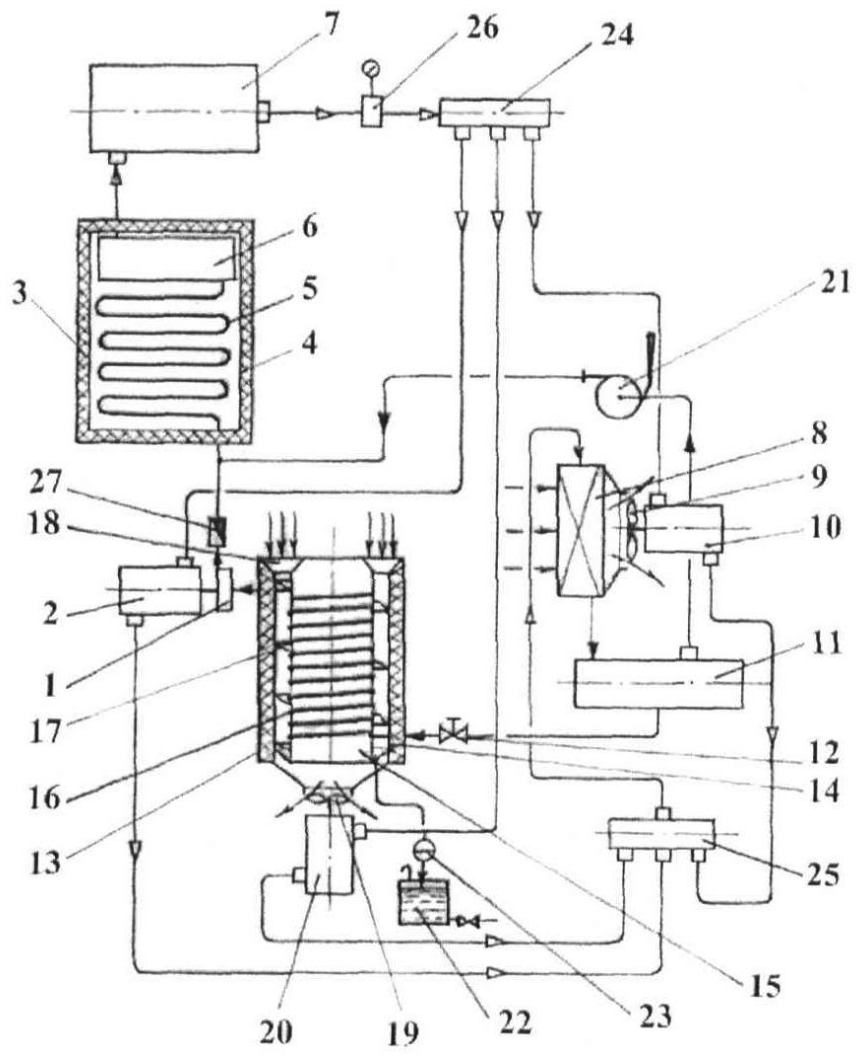
<b>(21)</b> Номер заявки: <b>а 2014 06620</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ,</b> вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>13.06.2014</b>	<b>(74)</b> Представник: <b>Щербина Микола Андрійович, реєстр. №18</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>10.11.2016</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою: US 20130220906 A1, 29.08.2013 UA 40087 U, 25.03.2009 UA 48999 U, 12.04.2010 UA 49865 U, 11.05.2010 RU 2056479 C1, 20.03.1996 CN 202945638 U, 22.05.2013 JPS 5732711 A, 22.02.1982 RU 2004719 C1, 15.12.1993 DE 3313711 A1, 18.10.1984
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку: <b>25.06.2015, Бюл.№ 12</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.11.2016, Бюл.№ 21</b>	
<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Притула Валерій Васильович (UA), Русов Євген Христофорович (UA), Гоголь Микола Іванович (UA), Желязко Федір Степанович (UA), Гоголь Олексій Миколайович (UA)</b>	

**(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ПРІСНОЇ ВОДИ ІЗ ПОВІТРЯ В ПЕРІОД ІНСОЛЯЦІЇ**

**(57) Реферат:**

Винахід належить до галузі теплоенергетики, зокрема до засобів одержання питної води із повітря. Установа для одержання прісної води із повітря в період інсоляції містить сполучені між собою системою трубопроводів інсолятор, повітроохолоджувач-конденсатор з осьовим вентилятором та резервуар прісної води. При цьому установка додатково містить відцентровий нагнітач пари холодоагенту з пневмоприводом, накопичувач перегрітої пари холодоагенту, конденсатор холодоагенту з осьовим вентилятором, ресивер рідкого холодоагенту, дросельний вентиль, ручну помпу, колектор пари високого тиску та колектор відпрацьованої пари, при цьому відцентровий нагнітач пари холодоагенту сполучений з повітроохолоджувачем-конденсатором, та, через зворотний клапан - з інсолятором, який сполучений з накопичувачем перегрітої пари холодоагенту та ручною помпою, яка сполучена з ресивером рідкого холодоагенту, накопичувач перегрітої пари холодоагенту сполучений з колектором пари високого тиску, який сполучений з пневмоприводом відцентрового нагнітача пари холодоагенту, пневмоприводом осьового вентилятора конденсатора холодоагенту та пневмоприводом осьового вентилятора повітроохолоджувача-конденсатора, пневмоприводи осьових вентиляторів та відцентрового нагнітача пари холодоагенту сполучені з колектором відпрацьованої пари, який сполучений з конденсатором холодоагенту, а конденсатор холодоагенту сполучений з ресивером рідкого холодоагенту, який через дросельний вентиль сполучений з повітроохолоджувачем-конденсатором, який через водяний фільтр сполучений з резервуаром прісної води. Установка, що заявляється, працює без споживання зовнішньої енергії, автономність роботи забезпечується за рахунок споживання сонячної енергії, без додаткових енерговитрат.

UA 112882 C2



Фиг. 1

Винахід належить до теплоенергетики, зокрема до способів і пристроїв для одержання прісної води з повітря.

Дефіцит і відсутність у деяких регіонах прісної води призводить до розробки різноманітних способів і пристроїв її одержання різними способами, зокрема з вологи повітря.

5 Відомий комплекс для виділення води з атмосферного повітря (див. патент України № 49865 на корисну модель "Автономний комплекс для виділення води з атмосферного повітря" Е 03 D 3/00, опубл. 11.05.2010), що містить прозорий купол, який встановлено над поверхнею землі та оснащено вертикальною витяжною трубою, яка примикає до його вершини, теплоагрегатор, який розміщено усередині купола, теплообмінник, розміщений нижче 10 поверхні землі, при цьому теплообмінник контактує з джерелом холоду, повітровід, що підводить атмосферне повітря до теплообмінника, резервуар для води, осажденної з атмосферного повітря.

15 Теплоагрегатор виконаний у вигляді кільцеподібного тіла, розміщеного співвісно куполу, внутрішня поверхня кільцеподібного тіла розміщена усередині купола, зовнішня - повністю охоплена повітроводом, який розміщено концентрично щодо останнього. Теплоагрегатор з високотеплопровідного матеріалу розділяє внутрішню порожнину купола на верхню та нижню камери, при цьому об'єм нижньої камери належить до об'єму верхньої камери щонайменш як 1:2.

20 Джерелом холоду є підземний охолоджувальний басейн, у центрі якого розміщено теплообмінник, який забезпечує циркуляцію рідини, що охолоджується в басейні внаслідок градієнта температури між шарами рідини, що прилягають до теплообмінника та контактують з масивом ґрунту, який розміщено нижче поверхні землі.

25 Робота комплексу розділена на денні і нічні часи. В денні часи сонячне випромінювання нагріває теплоагрегатор, у якому акумулюється тепло, яке відводиться у нічні часи. Конденсація вологи із атмосферного повітря здійснюється в теплообміннику, на пластинках. Оскільки теплообмінник встановлено у нижній частині басейну, що охолоджується, то температура пластин теплообмінника має мінімальне значення (близько 10...15 °С).

30 У роботі не уточнюється природа води підземного охолоджувального басейну. Скоріш за все, це звичайна "підшкірна" вода, яка містить у собі максимум токсинів, мікрофлори та важких металів.

Здійснення вимог щодо одержання температури води у теплообміннику 10...15 °С призводить до проблеми виконання великих об'ємів земляних робіт для спорудження басейну. При цьому вказані об'єми будуть зростати у міру переміщення на південь, заглиблення може досягати декількох метрів.

35 Відомий пристрій для одержання води з парів атмосфери (див. патент України № 48999 на корисну модель "Пристрій для одержання води з парів атмосфери" Е 03 D 3/00, опубл. 12.04.2010), що містить елементи, що конденсують вологу, підставу, водовідвідний жолоб, що розміщено уздовж осі симетрії системи і кріпиться до підстави, до якої прикріплені гофровані листи, а підстава виконана у вигляді металевих стійок темного кольору, установлених вертикально. Елементи, що конденсують (гофровані листи), виконані у вигляді етажерок з металу з високою теплопровідністю (міді), установлених попарно один проти одного і нахилених до осі симетрії під кутом менше 20°, покриті тонким молекулярним шаром гідрофільної речовини (силікатним склом).

45 Процес конденсації починається з адсорбції з утворенням на поверхні адсорбенту плівки рідини (води), концентрація якої на твердому тілі максимальна в гідрофільних речовинах. Тепло, що виділяється при конденсації, практично вільно проходить через тонкий шар гідрофільної речовини і шляхом теплопровідності металевого елемента відводиться.

Гофрована поверхня листів забезпечує турбулізацію потоку повітря та перемішування його шарів.

50 Шар гідрофільної речовини, що покриває поверхні гофрованих листів під час абсорбції і конденсації пари води згодом змивається і змішується з одержаною водою, що робить її небезпечною для вживання.

Гідрофільне покриття поверхонь сприяє абсорбції молекул пари води із повітря, але конденсація їх може бути тільки при умові постійного відтворення тепла конденсації пари води, 55 яке в реальних умовах складає більш 2500 кДж на кожний кілограм сконденсованої пари.

Заявлений процес може тривати деякий час, залежно від початкової температури листів із міді і їх маси і якщо цей потенціал в змозі і відвести таке тепло, то процес можна вважати успішним, але ненадовго, тому що підведене тепло підвищить температуру листів вище точки роси і процес зупиниться.

Запропонований пристрій забезпечує одержання води, але може зупинитись у будь-яку хвилину під впливом тепла фазового переходу.

Найбільш близькою до установки, що заявляється, є установка для одержання прісної води з вологого повітря (див. патент РФ № 2056479 на винахід "Установка для получения пресной воды из влажного воздуха" Е 03В 3/28, опубл. 20.03.1996), яка включає сонячні батареї, холодильний агрегат, термоізольовану ємність, що з'єднується через гідронасос і вентиль з холодильним агрегатом та теплообмінником-конденсатором, розміщеним у повітропроводі. В повітропроводі також розміщені краплевловлювач і вентилятор. Конденсатор, зовнішня поверхня якого змочується, підключений до джерела статичної напруги. Водозбірник знаходиться під зливним отвором у повітропроводі. У термоізольованій ємності знаходиться рідина, яка після охолодження виконує функції акумулятора холоду.

Робота установки починається з наявності світлого періоду. Електроенергія, отримана при роботі сонячних батарей, подається на холодильний агрегат, який виробляє холод. За допомогою вентиля холодильний агрегат підключається до термоізольованої ємності. Гідронасосом рідина з термоізольованої ємності перекачується через холодильний агрегат та охолоджується, внаслідок чого в термоізольованій ємності акумулюється холод. Після цього термоізольована ємність за допомогою вентиля відключається від холодильного агрегату, і підключається до теплообмінника-конденсатора. Коли вологість повітря сягає величини, близької 100 %, включаються гідронасос і вентилятор, за допомогою яких холодна рідина і вологе повітря проходять через конденсатор, де водяна пара конденсується, і рідина стікає у водозбірник.

Прототип і установка, що заявляється, мають спільні вузли:

- інсолятор (у прототипі - сонячні батареї);
- повітроохолоджувач-конденсатор (у прототипі - теплообмінник-конденсатор);
- вентилятор;
- резервуар прісної води (у прототипі - водозбірник).

Недоліком прототипу є те, що авторами відомої установки запропоновано використання елементів для акумуляції холоду, але по завершенні світового дня сонячні батареї автоматично вимикаються, і тоді ні компресор холодильного агрегату з гідронасосом, ні вентилятор з конденсатором не працюватимуть, що викликає необхідність акумулювати холод.

Генератором холоду є компресор холодильного агрегату, який при споживанні 1 кВт·год. енергії може відвести 3,5...4,0 кВт тепла і сконденсувати водяної пари близько 1,5 кг/год., а за світовий день 12 годин можна одержати не більше як 18 кг/добу води. Очікуваний результат забезпечується за умови роботи холодильної машини на конденсацію водяної пари без будь-якої акумуляції.

Також недоліком даної установки є те, що потужність сонячних батарей може бути меншою за потужність, необхідну для приводу у рух одночасно компресора холодильного агрегату, гідронасосу і вентилятору, яка щонайменше повинна складати 2,5...3,5 кВт.

В основу винаходу поставлено задачу розробити установку для одержання прісної води із повітря в період інсоляції, в якій шляхом використання герметичних пневмоприводів для приводу у рух механізмів, та відцентрового герметичного нагнітача для здійснення рециркуляції в холодильному циклі, а також іншої схеми сполучення відомих і нових вузлів, виключити споживання невідновлюваних традиційних джерел енергії, а також виключити споживання електричної енергії та забезпечити автономну роботу установки без додаткових енерговитрат.

Поставлена задача вирішена в установці для одержання прісної води із повітря в період інсоляції, що містить сполучені між собою системою трубопроводів інсолятор, повітроохолоджувач-конденсатор з осьовим вентилятором та резервуар прісної води, тим, що на відміну від прототипу, додатково містить відцентровий нагнітач пари холодоагенту з пневмоприводом, накопичувач перегрітої пари холодоагенту, конденсатор холодоагенту з осьовим вентилятором, ресивер рідкого холодоагенту, дросельний вентиль, ручну помпу, колектор пари високого тиску та колектор відпрацьованої пари, при цьому відцентровий нагнітач пари холодоагенту сполучений з повітроохолоджувачем-конденсатором, та, через зворотній клапан - з інсолятором, який сполучений з накопичувачем перегрітої пари холодоагенту та ручною помпою, яка сполучена з ресивером рідкого холодоагенту, накопичувач перегрітої пари холодоагенту сполучений з колектором пари високого тиску, який сполучений з пневмоприводом відцентрового нагнітача пари холодоагенту, пневмоприводом осьового вентилятора конденсатора холодоагенту та пневмоприводом осьового вентилятора повітроохолоджувача-конденсатора, пневмоприводи осьових вентиляторів та відцентрового нагнітача пари холодоагенту сполучені з колектором відпрацьованої пари, який сполучений з конденсатором холодоагенту, а конденсатор холодоагенту сполучений з ресивером рідкого

холодоагенту, який через дросельний клапан сполучений з повітроохолоджувачем-конденсатором, який через водяний фільтр сполучений з резервуаром прісної води.

Принциповою відмінністю установки, що заявляється, є те, що для підвищення тиску - до значення, необхідного для забезпечення роботи механізмів - пневмоприводів вентиляторів конденсатора холодоагенту, повітроохолоджувача-конденсатора і нагнітача, та підтримання робочого тиску на стабільному рівні під час роботи установки використовують накопичувач перегрітої пари холодоагенту.

Таким чином, накопичувач перегрітої пари холодоагенту, окрім відомих функцій (накопичення перегрітої пари холодоагенту, забезпечення рівномірної подачі пари холодоагенту в систему та згладжування перепадів тиску при роботі установки), виконує одну нову - підвищення тиску і підтримання його значень на рівні, необхідному для забезпечення роботи механізмів - пневмоприводів вентиляторів конденсатора холодоагенту, повітроохолоджувача-конденсатора і нагнітача, тобто, забезпечує роботу установки.

Також особливістю установки, що заявляється, є те, що для приводу у рух механізмів використовують герметичні пневмоприводи, а для здійснення рециркуляції холодоагенту в холодильному циклі - відцентровий герметичний нагнітач.

Перетворена енергія інсоляції приймається робочим тілом і використовується як рушійна сила для приводу у рух механізмів, та одночасно сприяє здійсненню холодильного циклу.

Енергія стисненої пари робочого тіла використовується у герметичних пневмоприводах, що перетворюють її (енергію) на механічну.

Відцентровий герметичний нагнітач, включений до складу установки, спроможний перекачувати безпечно як вологу пару, так і рідкий холодоагент.

Робочим тілом є пожежо-вибухобезпечна, нетоксична, екологічна низькотемпературна рідина - холодоагент, який стабільно працює при температурі до 100 °С, наприклад R 134a, R 404a, R 507a.

У конструкції установки використано повітроохолоджувач-конденсатор, який виконано із зовнішнього теплоізольованого циліндра і внутрішнього циліндра із нержавіючої сталі, на поверхні якого закріплено спіральний змійовик, також з нержавіючої сталі, всередині якого кипить робоче тіло (холодоагент); при цьому максимальна інтенсивність теплообміну в повітроохолоджувачі і максимальне виділення води з повітря досягається утворенням між оболонками вузького спірального каналу, в якому повітря, що засмоктується вентилятором, омиває холодну поверхню змійовика.

Винахід, що заявляється, пояснюється кресленнями, де:

фіг. 1 - схема установки,

фіг. 2 - цикл роботи установки в діаграмі lg P-h.

Установка містить відцентровий нагнітач пари холодоагенту 1 з пневмоприводом 2, інсолятор 3, накопичувач перегрітої пари холодоагенту 7, конденсатор холодоагенту 8, осьовий вентилятор 9 конденсатора холодоагенту 8, пневмопривід 10 осьового вентилятора 9, ресивер рідкого холодоагенту 11, дросельний клапан 12, повітроохолоджувач-конденсатор 13, ручну помпу 21, резервуар прісної води 22, водяний фільтр 23, колектор пари високого тиску 24 та колектор відпрацьованої пари 25, манометр 26, зворотний клапан 27.

Інсолятор 3 містить корпус 4, нагрівач зволоженої пари холодоагенту 5 та перегрівач пари холодоагенту 6.

Повітроохолоджувач-конденсатор 13 включає у себе зовнішній теплоізольований циліндр 14, внутрішній, з лійкоподібним збірником води, циліндр 15, змійовик 16, напрямні 17, що утворюють спіральний повітряний канал, розтруби прийому зовнішнього повітря 18 та осьовий вентилятор 19 з пневмоприводом 20.

Перелічені вузли установки сполучені між собою системою технологічних трубопроводів наступним чином.

Відцентровий нагнітач пари холодоагенту 1 сполучений з повітроохолоджувачем-конденсатором 13, та, через зворотний клапан 27 - з інсолятором 3.

В свою чергу, інсолятор 3 сполучений з накопичувачем перегрітої пари холодоагенту 7 та ручною помпою 21, яка сполучена з ресивером рідкого холодоагенту 11.

Накопичувач перегрітої пари холодоагенту 7 сполучений з колектором пари високого тиску 24, який, в свою чергу, сполучений з пневмоприводом 2 відцентрового нагнітача пари холодоагенту 1, пневмоприводом 10 осьового вентилятора 9 конденсатора холодоагенту 8 та пневмоприводом 20 осьового вентилятора 19 повітроохолоджувача-конденсатора 13.

Пневмоприводи 10 і 20 осьових вентиляторів 9 і 19, відповідно, та пневмопривід 2 відцентрового нагнітача пари холодоагенту 1 сполучені з колектором відпрацьованої пари 25, який сполучений з конденсатором холодоагенту 8.





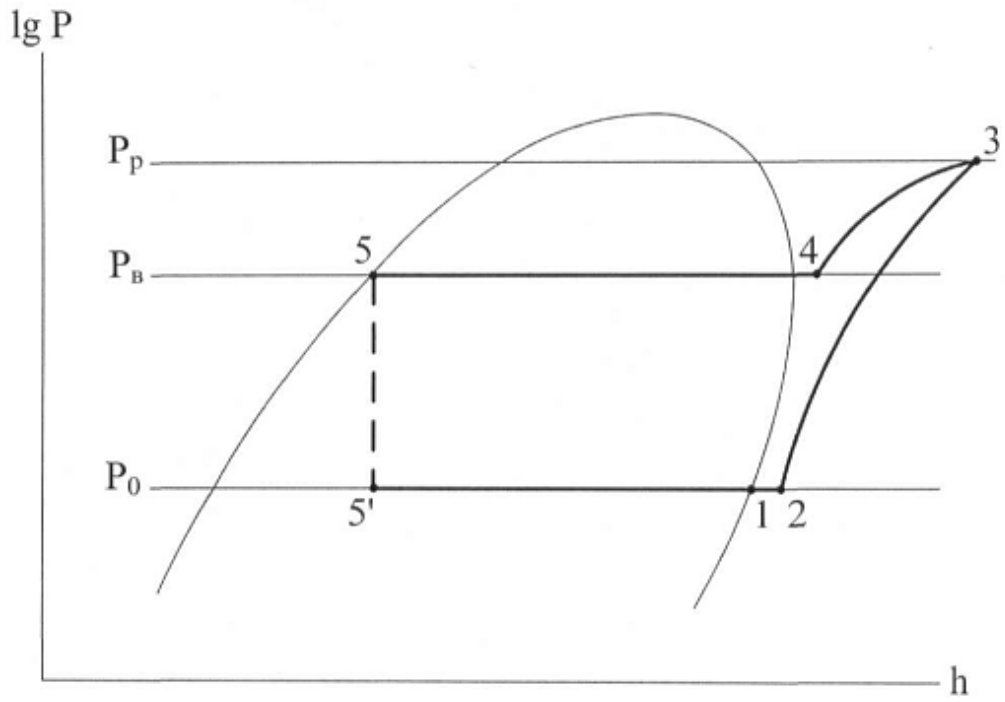


Fig. 2

---

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

---

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