

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 104853

(13) U

(51) МПК

E03B 3/28 (2006.01)

F25B 15/10 (2006.01)

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**

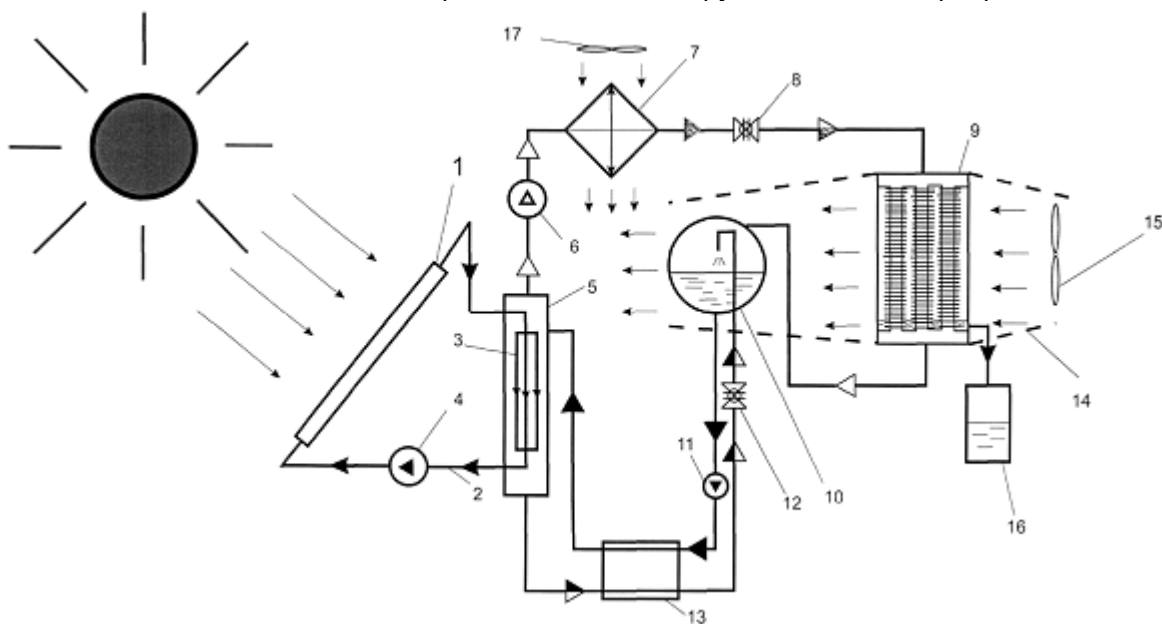
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2015 07385 (22) Дата подання заявки: 23.07.2015 (24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.02.2016 (46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.02.2016, Бюл.№ 4	(72) Винахідник(и): Василів Олег Богданович (UA), Тітлов Олександр Сергійович (UA), Осадчук Євген Олександрович (UA), Кузаконь Віктор Михайлович (UA) (73) Власник(и): ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)
---	---

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ВОДИ З АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

(57) Реферат:

Установка для одержання води з атмосферного повітря містить сполучені між собою теплообмінник, охолоджуючий та тепловиділяючий елементи холодильної машини, а також вентилятор та збірник води, причому вона додатково містить сонячний колектор із замкнутою циркуляційною системою, яка включає теплообмінні елементи та циркуляційний насос, при цьому теплообмінні елементи розташовані усередині генератора пари аміаку абсорбційної водоаміачної холодильної машини, перший вихід генератора пари аміаку з'єднано з бустером-компресором, вихід якого з'єднано з конденсатором, вихід конденсатора через дросельний вентиль з'єднано з входом випарника, перший вихід якого з'єднано з першим входом абсорбера, а другий - зі збірником води, вихід абсорбера з'єднано через теплообмінник "слабкого" і "міцного" розчинів зі входом генератора пари аміаку, другий вихід якого через теплообмінник "слабкого" і "міцного" розчинів з'єднано з другим входом абсорбера.



UA 104853 U

Корисна модель належить до установки для одержання води з атмосферного повітря, заснованої на механічному відділенні води при зниженні температури повітря нижче точки роси.

Найбільш близьким до установки для одержання води з атмосферного повітря є пристрій, наведений в описі до патенту Росії № 2151973.

Пристрій містить охолоджуючий та тепловиділяючий елементи холодильної машини (ХМ), які акумулюють холод секції теплообмінника, пилозахисний пристрій та вентилятор, розміщений в основному каналі для транспортування повітря. Секція теплообмінника призначена для охолодження повітря за рахунок використання акумульованого холоду, розміщені як в каналі для транспортування основного потоку повітря, так і в каналі для транспортування додаткового потоку повітря. Секції можуть включатися в роботу за допомогою регулюючого вентиля, який направляє потік проміжного теплоносія, за який використовується незамерзаюча рідина, від акумулюючої холод секції до секцій разом або окремо.

Також до складу пристрою входять насоси з регульованою подачею води та трубопроводи, які забезпечують циркуляцію проміжного теплоносія між секціями теплообмінника та тепловиділяючим елементом ХМ і секціями теплообмінника, а також елементи ХМ: водозбірник, блок фільтрації і мінералізації води, вентиль зливу води.

Секції теплообмінника розташовані у додатковому потоці повітря, мають конструкцію, яка забезпечує можливість їх переміщення у основний потік повітря в разі зниження відносної вологості повітря на вході у пристрій. Серед акумулюючих холод секцій теплообмінника можна виділити секцію, холод з якої направляють тільки на тепловиділяючі елементи ХМ. За певних умов в пристрої доцільно використовувати ХМ, яка може працювати у режимі теплового насоса. При цьому пристрій включає в себе охолоджуючий і тепловиділяючий елементи, секції, які акумулюють холод, і секції теплообмінника, що використовують холод, а також вентилятори, розташовані в каналі для транспортування повітря. Також до складу пристрою входять елементи ХМ: водозбірник, блок фільтрації і мінералізації води, вентиль зливу води, насоси з регульованою подачею води і трубопроводи для забезпечення циркуляції проміжного теплоносія між секціями теплообмінника, а також секціями теплообмінника й елементами ХМ.

Конструкція даного пристрою вибрана прототипом.

Прототип і пристрій, що заявляється, мають наступні спільні ознаки:

- теплообмінник;
- охолоджуючий елемент;
- тепловиділяючий елемент;
- вентилятор;
- збірник води.

Недоліком прототипу є низька продуктивність установки одержання води з атмосферного повітря в умовах відсутності стабільних джерел електричної енергії, коли робота установки можлива тільки за допомогою фотоелектричних перетворювачів.

Використання фотоелектричних перетворювачів пов'язано з низкою проблем: висока вартість; необхідність перетворювальних елементів та акумуляторних батарей для стабілізації напруги споживачеві при змінному протягом дня сонячному навантаженні, низька (до 17 %) енергетична ефективність перетворювачів сонячного теплового випромінювання в електричну енергію і, відповідно, низька питома продуктивність установки одержання води з атмосферного повітря [див. "Ваш солнечный дом" - Ваше решение проблем автономного электроснабжения, <http://www.solarhome.ru>].

В основу корисної моделі поставлено задачу створити установку для одержання води з атмосферного повітря, яка забезпечує при автономній роботі високу продуктивність за рахунок постійної та ефективної роботи протягом світлового дня джерела штучного холоду - випарника абсорбційної водоаміачної холодильної машини (АВХМ), джерелом тепла для якого є сонячне теплове випромінювання.

Поставлена задача вирішена в установці для одержання води з атмосферного повітря, що містить сполучені між собою теплообмінник, охолоджуючий і тепловиділяючий елементи холодильної машини, а також вентилятор і збірник води; установка відрізняється тим, що, на відміну від прототипу, вона додатково містить сонячний колектор із замкнутою циркуляційною системою, яка включає теплообмінні елементи і циркуляційний насос, при цьому теплообмінні елементи розміщені усередині генератора пари аміаку абсорбційної водоаміачної холодильної машини, перший вихід генератора пари аміаку сполучений з бустером-компресором, вихід якого сполучений з конденсатором, вихід конденсатора через дросельний вентиль сполучений з входом випарника, перший вихід якого сполучений з першим входом абсорбера, а другий вихід - із збірником води, вихід абсорбера сполучений через теплообмінник "слабкого" і "міцного"

розчинів із входом генератора пари аміаку, другий вихід якого через теплообмінник "слабкого" і "міцного" розчинів сполучений з другим входом абсорбера.

Технічний результат, який досягається у корисній моделі, що заявляється, пов'язаний з можливістю використання низькопотенційного тепла сонячного випромінювання і зі зниженням енергоспоживання при роботі циркуляційного насоса за рахунок додаткового охолодження абсорбера нижче температури атмосферного повітря та стиснення пари холодоагенту-аміаку перед конденсатором.

Системи одержання води з атмосферного повітря найбільш затребувані в посушливих зонах, які, як правило, розташовуються в тропічних районах з високою сонячною інсоляцією і підвищеною до 35-45 °C температурою атмосферного повітря [Перельштейн, Б.Х. Новые энергетические системы [Текст] / Б.Х. Перельштейн; Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2008].

При знижених температурах гріючого джерела відповідно необхідно переходити на знижені температури і тиск в генераторі. Такий тиск в генераторі не дає можливості провести конденсацію пари аміаку за рахунок високої температури атмосферного повітря.

Цикл АВХМ з трьома рівнями тиску дозволить забезпечувати температури в зоні джерела холоду нижче температури точки роси в несприятливих умовах навколишнього середовища (підвищена температура атмосферного повітря) при використанні сонячних колекторів з водою як теплоносія.

Охолодження абсорбера холодним висушеним повітрям, який в установці одержання води з атмосферного повітря є відпрацьованим викидним потоком, дозволяє без додаткових енерговитрат істотно підвищити рушійний потенціал в процесі абсорбції, тобто розширити "зону дегазації" (збільшити різницю масових концентрацій між "слабким" і "міцним" розчинами).

Збільшення "зони дегазації" дозволяє знижувати енерговитрати при роботі циркуляційного насоса, який забезпечує подачу "міцного" розчину в генератор. Так, розрахунки показують, що зниження температури процесу абсорбції до 15 °C при тепловому навантаженні в генераторі на температурному рівні 90 °C дозволить знизити енерговитрати на привід циркуляційного насоса майже в 6 разів.

На кресленні наведена схема установки для одержання води з атмосферного повітря.

Установка містить сонячний колектор 1, із замкнутою циркуляційною системою 2 і теплообмінними елементами 3, заповненою рідким теплоносієм, наприклад, водою. Циркуляція теплоносія здійснюється за допомогою насоса 4.

До складу установки входить АВХМ, яка містить: генератор пару-аміаку 5; бустер-компресор 6; конденсатор 7; дросельний вентиль холодильного агента-аміаку 8; випарник 9; абсорбер 10; циркуляційний насос "міцного" розчину 11; дросельний вентиль "слабкого" розчину 12, теплообмінник розчинів гарячого "слабкого" і холодного "міцного" 13.

Перелічені елементи АВХМ сполучені між собою за такою схемою. Генератор пару-аміаку 5, бустер-компресор 6, конденсатор 7 і випарник 9 сполучені між собою послідовно. Перший вихід випарника 9 сполучений з першим входом абсорбера 10. Другий вихід випарника 9 сполучений із збірником конденсату-води 16. Перший вихід абсорбера 10 сполучений через циркуляційний насос 11 з першим входом теплообмінника "слабкого" і "міцного" розчинів 13.

У внутрішню порожнину генератора пари аміаку 5 вбудовані теплообмінні елементи 3 сонячного колектора 1.

Випарник 9 і абсорбер 10 установлені послідовно в повітроводі 14 таким чином, щоб повітряний потік за допомогою повітряного вентилятора 15 надходив спочатку на зовнішню поверхню випарника 9, а потім, в охолоджену й осушену стані, на зовнішню поверхню абсорбера 10.

Нижня частина випарника 9 пов'язана з ємністю для збору конденсату-води 16.

Охолодження конденсатора 7 здійснюється окремим повітряним вентилятором 17.

В АВХМ робоче тіло - водоаміачний розчин, холодильний агент - аміак, а вода - абсорбент.

Установка працює у такій послідовності.

У початковий момент робоче тіло знаходиться переважно в генераторі пари аміаку 5. При нагріванні сонячним тепловим випромінюванням колектора 1 теплоносієм у ньому нагрівається, і в нагрітому стані по циркуляційному контуру 2 насосом 4 прокачується через теплообмінні елементи 3 у внутрішній порожнині генератора пари аміаку 5.

З водоаміачного розчину, що заповнює генератор пари аміаку 5, при тепловій взаємодії з гарячим теплоносієм випаровується легкокиплячий компонент - аміак. Пара аміаку піднімається у верхню частину генератора пари аміаку 5, а збіднений по аміаку водоаміачний розчин - "слабкий" розчин опускається в нижню частину генератора пари аміаку 5.

У генераторі пари аміаку 5 підтримується тиск вище, ніж в абсорбері 10 і "слабкий" розчин при своєму русі до абсорбера 10 проходить через дросельні вентиль 12, в якому відбувається скидання тиску "слабкого" розчину.

З верхньої частини генератора 5 пара аміаку відкачується бустер-компресором 6 і прямує в конденсатор 7, де зріджується з відведенням теплоти фазового переходу в повітряний потік атмосферного повітря, що нагнітається вентилятором 17.

Рідкий аміак після конденсатора 7 дроселюється у вентилі 8 і із зниженим тиском подається у випарник 9. У випарнику 9 і абсорбері 10 за рахунок мінімального вмісту аміаку в "слабкому" охолоджену розчині, підтримується однаковий знижений тиск.

При зниженому тиску відбувається низькотемпературне кипіння аміаку у випарнику 9 і за рахунок цього на його зовнішній стінці підтримується температура, нижче за температуру точки роси атмосферного повітря в перехідні і теплі періоди року.

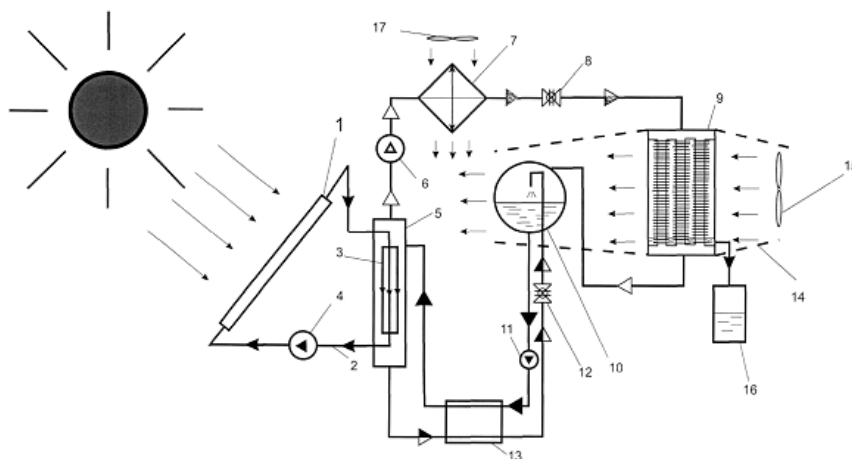
Вентилятор 15 направляє повітряний потік атмосферного повітря через повітропровід 14 на зовнішню поверхню випарника 9, де повітря охолоджується нижче за температуру точки роси і частина вологи конденсується і стікає в ємність 16.

Пара аміаку, що виходить з випарника 9, надходить в абсорбер 10, де поглинається "слабким" водоаміачним розчином. При цьому "слабкий" розчин стає насиченим по аміаку або "міцним" розчином і нагнітається циркуляційним насосом 11 у верхню частину генератора 5 і цикл роботи повторюється.

Для підвищення енергетичної ефективності АВХМ в схемі установлений теплообмінник розчинів 13, в якому при тепловій взаємодії "слабкого" і "міцного" розчинів перший охолоджується, а другий нагрівається. При такому теплообміні не повністю втрачається теплова енергія, що виноситься з генератора потоком "слабкого" розчину.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Установка для одержання води з атмосферного повітря, що містить сполучені між собою теплообмінник, охолоджуючий та тепловиділяючий елементи холодильної машини, а також вентилятор та збірник води, яка **відрізняється** тим, що вона додатково містить сонячний колектор із замкнутою циркуляційною системою, яка включає теплообмінні елементи та циркуляційний насос, при цьому теплообмінні елементи розташовані усередині генератора пари аміаку абсорбційної водоаміачної холодильної машини, перший вихід генератора пари аміаку з'єднано з бустером-компресором, вихід якого з'єднано з конденсатором, вихід конденсатора через дросельний вентиль з'єднано з входом випарника, перший вихід якого з'єднано з першим входом абсорбера, а другий - зі збірником води, вихід абсорбера з'єднано через теплообмінник "слабкого" і "міцного" розчинів зі входом генератора пари аміаку, другий вихід якого через теплообмінник "слабкого" і "міцного" розчинів з'єднано з другим входом абсорбера.



Комп'ютерна верстка В. Мацело

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