



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107744** (13) **C2**
(51) МПК (2015.01)
F25B 29/00
F25B 1/06 (2006.01)
F25B 27/00
F24J 2/32 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

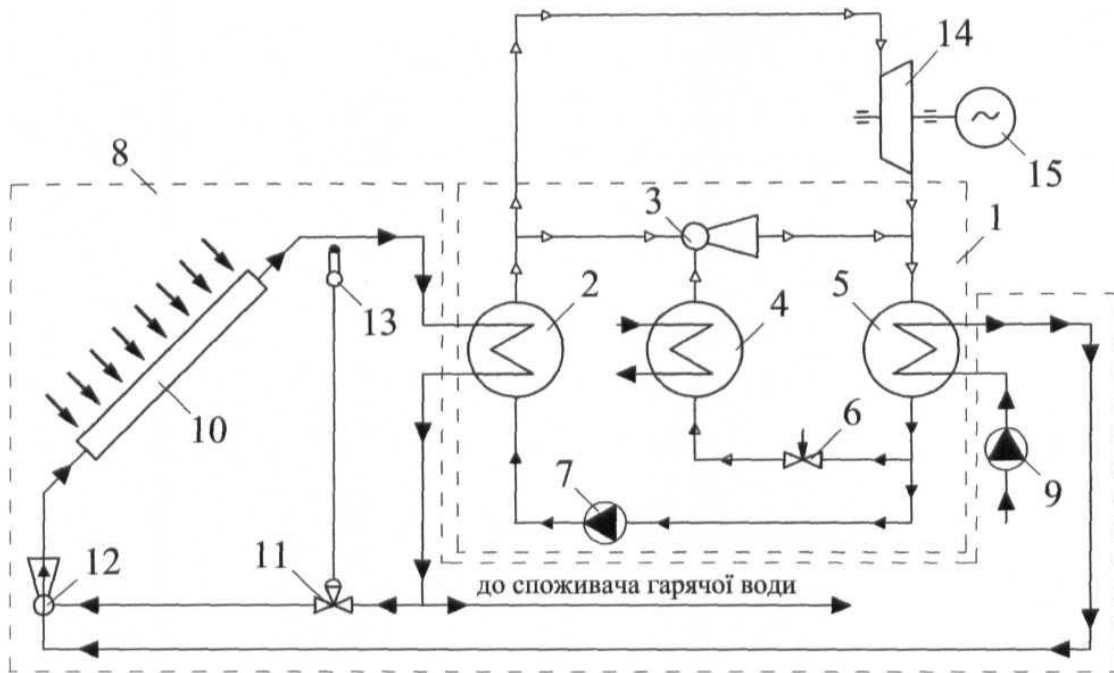
<p>(21) Номер заявки: а 2013 08243</p> <p>(22) Дата подання заявки: 01.07.2013</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.02.2015</p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: 12.01.2015, Бюл.№ 1</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.02.2015, Бюл.№ 3</p>	<p>(72) Винахідник(и): Петренко Володимир Олексійович (UA), Воловик Олексій Станіславович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: SU 1151782 A, 23.04.1985 CN 102374697 A, 14.03.2012 JPS 5935741 A, 27.02.1984 US 20080066736 A1, 20.03.2008 CN 101055121 A, 17.10.2007 SU 1654606 A1, 07.06.1991 RU 2459157 C1, 20.08.2012 CN 101387457 A, 18.03.2009</p>
---	---

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ХОЛОДУ, ГАРЯЧОЇ ВОДИ ТА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

(57) Реферат:

Винахід належить до галузі геліотехніки і може бути застосований в системах для одночасного одержання холоду, гарячої води та електричної енергії. Спосіб одержання холоду, гарячої води та електричної енергії в геліоустановці, яка містить ежекторну холодильну машину, що передбачає підігрів холодильного агента в генераторі пари з одержанням робочої пари високого тиску, розширення її в соплі ежектора, ежектування холодної пари низького тиску з випарника, змішування робочої та холодної пари в камері змішування ежектора, стискання одержаної парової суміші в дифузори ежектора та охолодження її при проміжному тиску в конденсаторі з одержанням рідкого холодильного агента, дроселювання частини одержаної рідини в дросельному вентилі та підігрів її з одержанням пари низького тиску у випарнику, подачу другої частини рідини в генератор пари за допомогою живильного насоса, підігрів води теплою, що відводиться в процесі конденсації парової суміші в конденсаторі, догрівання її сонячною енергією в сонячному колекторі та часткове охолодження її при одержанні робочої пари холодильного агента високого тиску в генераторі пари з подальшою подачею до споживача, в якому додатково здійснюють розширення частини робочої пари високого тиску в установленій паралельно ежектору паровій турбіні з одержанням механічної роботи, яка використовується для одержання електричної енергії в електрогенераторі. Винахід дозволяє підвищити ефективність використання енергії сонця та розширює технологічні можливості геліоустановки.

UA 107744 C2



Винахід належить до галузі геліотехніки і може бути застосований в системах для одночасного одержання холоду, гарячої води та електричної енергії.

Відомий спосіб одержання холоду та гарячої води, який реалізований в геліоустановці [див. Авторське свідоцтво SU № 800528 МПК F25B 27/00, 29/00, 1/06, 30.01.1981, Бюл. № 4, 1981] і включає одержання робочої пари високого тиску в генераторі пари, розширення її у соплі ежектора та ежекування холодної пари низького тиску з випарника, змішування робочої та холодної пари у камері змішування ежектора та стискання одержаної суміші у дифузори ежектора до стану перегрівання при високій температурі, її подальшого охолодження і конденсацію при проміжному тиску у конденсаторі, після чого одна частина рідкого холодильного агенту дроселюється до низького тиску і подається у випарник для одержання холодильного ефекту, а друга частина живильним насосом повертається в генератор пари. Охолоджуюча вода підігривається в конденсаторі за рахунок відбору теплоти від пари холодильного агенту, що конденсується, потім підігривається в сонячному нагрівачі, подається в генератор пари, де віддає частину теплоти киплячому холодильному агенту, та в гарячому стані подається до споживача.

Недоліком вказаного способу є те, що в ньому не передбачено можливість одержання електричної енергії, що не дозволяє ефективно використовувати енергію сонця та знижує технологічні можливості геліоустановки.

Відомий спосіб одержання холоду та гарячої води, який реалізований в геліоустановці [див. Авторське свідоцтво SU № 1177616 МПК F25B 29/00, 27/00, 1/06, 07.09.1985, Бюл. № 33, 1985] і включає одержання робочої пари високого тиску в генераторі пари, розширення її у соплі ежектора та ежекування холодної пари низького тиску з випарника, змішування робочої та холодної пари у камері змішування ежектора та стискання суміші у дифузори ежектора до стану перегрівання при високій температурі, її подальшого охолодження і конденсацію при проміжному тиску у конденсаторі, після чого одна частина рідкого холодильного агенту дроселюється до низького тиску і подається у випарник для одержання холодильного ефекту, а друга частина живильним насосом повертається в генератор пари. Охолоджуюча вода підігривається в конденсаторі за рахунок відбору теплоти від пари холодильного агенту, що конденсується, потім подається в водяний теплообмінник, в якому підвищується її температура за рахунок гарячої води, яка направляється споживачеві, а потім підігривають до високої температури в сонячному нагрівачі. Після цього гаряча вода подається в генератор пари, де віддає частину теплоти спочатку киплячому холодильному агенту, потім в проміжному теплообміннику частині води, яка направляється в сонячний нагрівач, та в гарячому стані подається до споживача.

Недоліком вказаного способу є те, що в ньому не передбачено можливість одержання електричної енергії, що не дозволяє ефективно використовувати енергію сонця та знижує технологічні можливості геліоустановки.

Найбільш близьким технічним рішенням є спосіб одержання холоду та гарячої води, який реалізований в геліоустановці [див. Авторське свідоцтво SU № 1151786 МПК F25B 29/00, 1/06, 27/00, 23.04.1985, Бюл. № 15, 1985] і включає одержання робочої пари високого тиску в генераторі пари, розширення її у соплі ежектора та ежекування холодної пари низького тиску з випарника, змішування робочої та холодної пари у камері змішування ежектора та стискання суміші у дифузори ежектора до стану перегрівання при високій температурі, її подальшого охолодження і конденсацію при проміжному тиску у конденсаторі, після чого одна частина рідкого холодильного агенту дроселюється до низького тиску і подається у випарник для одержання холодильного ефекту, а друга частина живильним насосом повертається в генератор пари. Охолоджуюча вода підігривається в конденсаторі за рахунок відбору теплоти від пари холодильного агенту, що конденсується, потім підігривається в сонячному колекторі, подається в генератор пари, де віддає частину теплоти киплячому холодильному агенту, та в гарячому стані подається до споживача. Для підтримання температури води, яка подається споживачу, на постійному рівні, частина води подається в струминний змішувач, в якому змішується з водою, що подається на сонячний нагрівач.

Цей спосіб вибрано прототипом.

Прототип і спосіб, що заявляється, мають наступні спільні ознаки (операції):

- підігрів холодильного агенту з одержанням пари високого тиску в генераторі пари;
- розширення робочої пари в соплі ежектора;
- ежекування холодної пари низького тиску з випарника;
- змішування робочої та холодної пари в камері змішування ежектора;
- стискання суміші робочої та холодної пари в дифузори ежектора;

- охолодження суміші робочої та холодної пари при проміжному тиску в конденсаторі з одержанням рідкого холодильного агенту;
- дроселювання частини рідкого холодильного агенту до низького тиску в дросельному вентилі;

- 5 - підігрів холодильного агенту з одержанням пари низького тиску у випарнику;
- повернення другої частини рідини в генератор пари за допомогою живильного насосу;
- підігрів охолоджуючої води у конденсаторі та сонячному колекторі;
- охолодження води в генераторі пари.

10 Недоліком вказаного способу є те, що в ньому не передбачено можливість одержання електричної енергії, що не дозволяє ефективно використовувати енергію сонця та знижує технологічні можливості геліоустановки.

15 В основу винаходу поставлено задачу створити спосіб одержання холоду, гарячої води та електричної енергії, забезпечити підвищення ефективності використання сонячної енергії та розширення технологічних можливостей геліоустановки шляхом додаткового розширення пари високого тиску в паровій турбіні з одержанням механічної роботи, яка використовується для одержання електричної енергії.

20 Поставлена задача вирішена в способі одержання холоду, гарячої води та електричної енергії, що передбачає підігрів холодильного агенту в генераторі пари з одержанням робочої пари високого тиску, розширення її у соплі ежектора, ежектування холодної пари низького тиску з випарника, змішування робочої та холодної пари в камері змішування ежектора, стискання одержаної парової суміші в дифузори ежектора та охолодження її при проміжному тиску в конденсаторі з одержанням рідкого холодильного агенту, дроселювання частини одержаної рідини в дросельному вентилі та підігрів її з одержанням пари низького тиску у випарнику, подачу другої частини рідини в генератор пари за допомогою живильного насосу, підігрів води 25 теплою, що відводиться в процесі конденсації парової суміші в конденсаторі, догрівання її сонячною енергією в сонячному колекторі та часткове охолодження її при одержанні робочої пари холодильного агенту високого тиску в генераторі пари з подальшою подачею до споживача тим, що частина робочої пари високого тиску додатково розширюється в установленій паралельно ежектору паровій турбіні з одержанням механічної роботи, яка 30 використовується для одержання електричної енергії в електрогенераторі.

Розширення робочої пари високого тиску в паровій турбіні дозволяє отримати механічну роботу, яка у вказаному способі одержання холоду, теплоти та електричної енергії корисно використовується для приводу в дію електрогенератора та одержання електричної енергії. 35 Запропоноване рішення дозволяє значно підвищити ефективність використанні сонячної енергії та розширити технологічні можливості геліоустановки.

На кресленні схематично представлена геліоустановка, в якій здійснюють запропонований спосіб.

40 Установка містить ежекторну холодильну машину 1, що складається з генератора пари 2, ежектора 3, випарника 4, конденсатора 5, дросельного вентиля 6, живильного насоса 7, контур циркуляції води 8, в який входять водяний насос 9, сонячний колектор 10, водорегулюючий вентиль 11, струминний змішувач 12, термодатчик 13, а також парову турбіну 14 та електричний генератор 15.

45 Перелічені вузли сполучені між собою у наступному порядку. Перший вихід генератора пари 2 сполучений з першим входом ежектора 3 та входом парової турбіни 14, виходи яких сполучені з першим входом конденсатора 5. Перший вихід конденсатора 5 сполучений з входом дросельного вентиля 6 та входом живильного насосу 7. Вихід дросельного вентиля 6 сполучений з входом випарника 4, вихід з якого сполучений з другим входом ежектора 3. Вихід живильного насосу 7 сполучений з першим входом генератора пари 2. Вхід водяного насосу 9 сполучений з джерелом води. Вихід водяного насосу 9 сполучений з другим входом 50 конденсатора 5, другий вихід якого сполучений з першим входом струминного змішувача 12. Вихід струминного змішувача 12 сполучений з входом сонячного колектора 10, вихід якого сполучений з другим входом генератора пари 2. Другий вихід генератора пари 2 сполучений з споживачем гарячої води та з входом водорегулюючого вентиля 11. Вихід водорегулюючого вентиля 11 сполучений з другим входом струминного змішувача 12. Водорегулюючий вентиль 55 11 сполучений з термодатчиком 13 електричним або механічним зв'язком. Парова турбіна 14 сполучена з електричним генератором 15 сумісним валом.

Спосіб здійснюють таким чином.

60 До генератора пари 2 підводиться вода, яка нагріта до високої температури в сонячному колекторі 8. Робоча пара холодильного агенту високого тиску, яка утворилася в генераторі пари 2, використовується для роботи ежекторної холодильної машини 1 та парової турбіни 14, яка

з'єднана з електричним генератором 15 сумісним валом. Для цього робоча пара розділяється на дві частини. Одна частина розширюється в соплі ежектора 3 та підсмоктує холодну пару низького тиску з випарника 4. Суміш пари стискається в дифузори ежектора до проміжного тиску та зріджується в конденсаторі 5 за рахунок відведення теплоти воді, що подається водяним насосом 9 з джерела води. Рідкий холодильний агент після конденсатора 5 розділяється на два потоки, одна частина якого знижує свій тиск у дросельному вентилі 6 та надходить в випарник 4, де кипить з одержанням холодильного ефекту, а друга частина за допомогою живильного насоса 7 повертається в генератор пари 2 для одержання пари високого тиску.

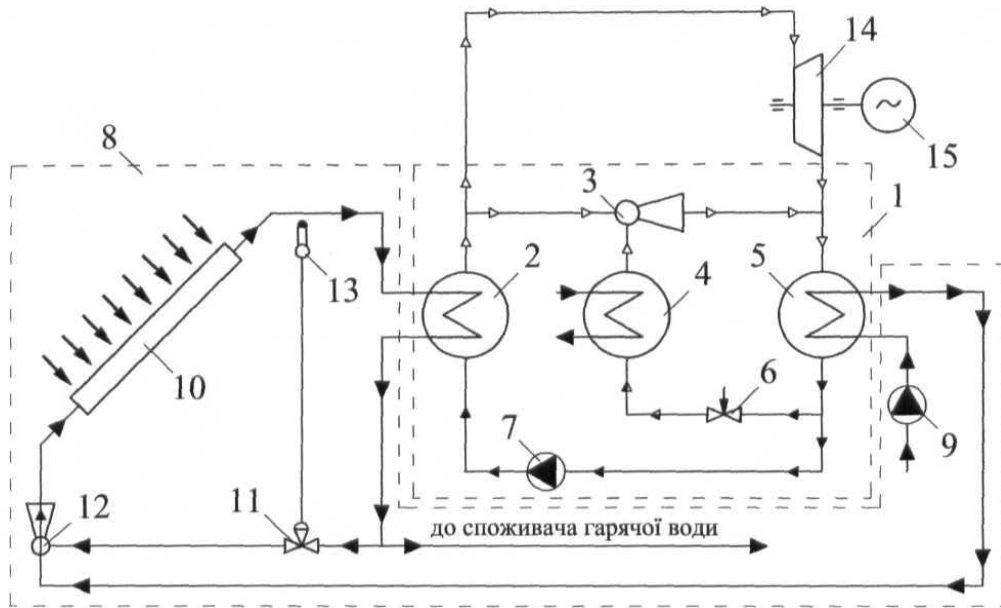
Друга частина робочої пари, що виходить з генератора пари 2, розширюється в паровій турбіні 14 з одержанням механічної роботи, яка використовується для одержання електричної енергії за допомогою електричного генератора 15. Пара, яка відпрацьована в паровій турбіні 14, також зріджується в конденсаторі 5 за рахунок відведення теплоти воді, що подається водяним насосом 9 з джерела води, та живильним насосом 7 повертається в генератор пари 2 для одержання пари високого тиску.

Попередньо підігріта за рахунок підведення теплоти від холодильного агенту, що конденсується в конденсаторі 5, вода подається в струминний змішувач 12, який через водорегулюючий вентиль 11 підсмоктує необхідну частину води, що виходить з генератора пари 2. Після струминного змішувача 12 вода подається в сонячний колектор 10, в якому вона додатково нагрівається до високої температури. Після сонячного колектора 10 сильно нагріта вода подається в генератор пари 2 для одержання пари високого тиску з заданою температурою, яка підтримується за допомогою термодатчика 13, з'єданого з водорегулюючим вентиляем 11. Таким чином водорегулюючий вентиль 11 призначений для підтримання заданої температури пари високого тиску на розрахунковому рівні при змінній інтенсивності сонячної радіації.

Після генератора пари 2 охолоджена, але ще гаряча, вода повертається до споживача.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб одержання холоду, гарячої води та електричної енергії в геліоустановці, яка містить ежекторну холодильну машину, що передбачає підігрів холодильного агента в генераторі пари з одержанням робочої пари високого тиску, розширення її в соплі ежектора, ежектування холодної пари низького тиску з випарника, змішування робочої та холодної пари в камері змішування ежектора, стискання одержаної парової суміші в дифузори ежектора та охолодження її при проміжному тиску в конденсаторі з одержанням рідкого холодильного агенту, дроселювання частини одержаної рідини в дросельному вентилі та підігрів її з одержанням пари низького тиску у випарнику, подачу другої частини рідини в генератор пари за допомогою живильного насосу, підігрів води теплою, що відводиться в процесі конденсації парової суміші в конденсаторі, догрівання її сонячною енергією в сонячному колекторі та часткове охолодження її при одержанні робочої пари холодильного агента високого тиску в генераторі пари з подальшою подачею до споживача, який **відрізняється** тим, що додатково здійснюють розширення частини робочої пари високого тиску в установленій паралельно ежектору паровій турбіні з одержанням механічної роботи, яка використовується для одержання електричної енергії в електрогенераторі.



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