



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **103100** (13) **C2**

(51) МПК

F24J 2/40 (2006.01)

F24J 2/42 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

<p>(21) Номер заявки: а 2012 01607</p> <p>(22) Дата подання заявки: 14.02.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.09.2013</p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: 27.08.2013, Бюл.№ 16</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.09.2013, Бюл.№ 17</p>	<p>(72) Винахідник(и): Патон Борис Євгенович (UA), Лобанов Леонід Михайлович (UA), Кривцун Ігор Віталієвич (UA), Волков Сергій Симонович (UA), Романюк Валерій Степанович (UA), Коржик Володимир Миколайович (UA), Волков Валентин Сергійович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ ІМ. Є.О. ПАТОНА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ, вул. Боженка, 11, м. Київ, 03689 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 64198 A, 16.02.2004 UA 84851 A, 10.12.2008 SU 1054632 A, 15.11.1983 SU 1145216 A, 15.03.1985 RU 2006757 C1, 30.01.1994 RU 2107232 C1, 20.03.1998 US 4027821, 07.06.1977 JP 2002372302 A, 26.12.2002</p>
--	---

(54) СПОСІБ РОБОТИ ГЕЛІОСИСТЕМИ ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

(57) Реферат:

Геліосистема гарячого водопостачання містить геліоприймачі, бак-акумулятор з внутрішнім поплавком, з'єднувальні труби, патрубок зливу гарячої води, патрубок подачі холодної води та регулятор витрати води. Патрубок подачі холодної води заведений на вхід регулятора витрати води. Вихід регулятора витрати води заведений до нижніх зон геліоприймачів. Патрубок зливу гарячої води заведений у придонну частину бака-акумулятора. Вхідний кінець патрубка зливу гарячої води закріплений до поплавка з нижнього боку. Бак-акумулятор у верхній частині має дренажний отвір, що сполучає порожнину бака з атмосферою. Рух водяного енергоносія здійснюють повторно-періодично однонаправлено від геліоприймачів до бака-акумулятора за рахунок виштовхувальної дії свіжих порцій водяного енергоносія, що надходять в нижні точки геліоприймачів. Відведення нагрітого водяного енергоносія здійснюють безпосередньо з-під вільного рівня у баці-акумуляторі.

UA 103100 C2

Винахід належить до геліотехніки і може бути використаний в системах гарячого водопостачання індивідуальних житлових або побутових об'єктів.

В переважній більшості відомих геліосистем гарячого водопостачання [1]-[3] використовується принцип багатоконтурної побудови теплопередавальної ланки із замкненим зовнішнім контуром для багатократно-примусової циркуляції проміжного теплоносія. Такий підхід розв'язує існуючу технічну проблематику, але має бути визнаний екстенсивним через очевидні принципи недоліки:

- надмірна ускладненість, пов'язана з підвищеними вимогами до гідравлічної щільності порожнин та необхідністю застосування ускладнених технічних рішень до мінімізації додаткових ланок термічного опору;

- необхідність застосування дорогих конструкційних матеріалів та проміжних теплоносіїв;

- присутність в системах ресурсних елементів з рухомими частинами;

- високотехнологічність виробничої реалізації, що впливає з вищенаведених оцінок.

Відомий конструктивно спрощений підхід до організації робочого процесу в геліосистемах гарячого теплопостачання [4]-[5], коли опромінювана поверхня безпосередньо включена в контур для вимушеної або природної циркуляції води, що нагрівається. Такі процеси принципово обумовлюють відносно здешевлення конструктивного оформлення системи і мінімальні рівні термічного опору теплопередачі, проте не гарантують сталості експлуатаційних показників через вірогідність утворення нерозчинних карбонатних відкладень на теплопоглинальних поверхнях при високій інтенсивності сонячної радіації.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб, що здійснюється в геліосистемі гарячого водопостачання [6] шляхом підведення і відведення водяного енергоносія в температурно різнопотенційних зонах рециркуляційного контуру, що включає в себе порожнини геліоприймача і бака-акумулятора.

Перевагою такого способу є гранична спрощеність його технічної реалізації, а принциповим недоліком - неконтрольованість температурних рівнів водяного енергоносія, що омиває теплопоглинальну поверхню геліоприймача і, як наслідок, - утворення нерозчинних відкладень, ненормоване зростання термічного опору та падіння корисної теплової потужності геліосистеми. Слід зауважити, що технічне обслуговування (очищення) теплообмінних поверхонь геліоприймачів може бути ускладненим через незручність їх розташування. Відомі підходи до технічної реалізації зазначеного способу не забезпечують можливість експлуатації відповідного обладнання впродовж всього року через невирішеність питання про виключення вірогідності розморожування зовнішньої частини рециркуляційного контуру в зимовий період.

Відома геліосистема гарячого водопостачання [6], вибрана за найближчий аналог, що містить геліоприймачі, бак-акумулятор з внутрішнім поплавком, з'єднувальні труби, що подають воду з верхніх точок геліоприймачів в бак-акумулятор, патрубок зливу гарячої води, патрубок подачі холодної води та регулятор витрати води у вигляді регульованого дроселя на ділянці рециркуляційного контуру, що сполучує нижні зони бака-акумулятора і геліоприймачів.

Цей пристрій конструктивно забезпечує вищерозглянутий спосіб циркуляції з автоматичною підтримкою максимальних для даної геометричної системи значень рухаючого напору циркуляції та температурних перепадів між входом і виходом водяного теплоносія, проте принципові недоліки, що є характерними для розглянутого способу циркуляції в даному пристрої не усунені.

В основу першого із групи винаходів поставлено задачу принципової зміни процесу циркуляції водяного енергоносія відповідно до необхідності спрощеної агрегатної реалізації геліосистем гарячого водопостачання зі сталістю експлуатаційних показників та зменшення обмежень для компоновочних рішень щодо взаємного розташування елементів геліосистеми на об'єкті застосування.

В основу другого із групи винаходів поставлено задачу технічної реалізації способу роботи геліосистеми гарячого водопостачання, що заявляється, відповідно до вимог забезпечення експлуатаційних та компоновочних переваг з одночасним збереженням позитивних конструкційних ознак найближчого аналога.

Перша поставлена задача вирішується тим, що спосіб роботи геліосистеми гарячого водопостачання, що має геліоприймач, бак-акумулятор та труби для підведення, відведення та циркуляції, реалізується шляхом підведення і відведення водяного енергоносія в температурно різнопотенційних зонах контуру для його природної або вимушеної рециркуляції, згідно з винаходом, рух водяного енергоносія здійснюється повторно-періодично однонаправлено від геліоприймача до бака-акумулятора в результаті виштовхувальної дії свіжих порцій водяного енергоносія, що надходить в нижні точки геліоприймача, а відведення нагрітого водяного

енергоносія здійснюється безпосередньо з під вільного рівня у баці-акумуляторі, наприклад за допомогою поплавкової системи.

При такій організації процесу циркуляції водяного енергоносія в геліосистемі, максимально припустимі температури водяного енергоносія періодично досягаються у верхній зоні геліоприймача, прилеглої до трубок відведення, що сполучують геліоприймач з баком-акумулятором і експлуатаційно неприйнятна параметрична ситуація, пов'язана з ризиком прискореного відкладання карбонатів на теплопоглинаючих поверхнях може бути легко усунена через порційно-періодичну подачу в нижні точки геліоприймача свіжої холодної води, що виштовхує відповідні порції нагрітої води в бак-акумулятор. Таким чином, гравітаційне розшарування температурного поля води, що нагрівається, дозволяє реалізувати подовжений режим ефективної експлуатації геліоприймача, а також мінімальний інтегральний температурний рівень його захисних поверхонь, що, в свою чергу, забезпечує мінімізацію кондуктивних теплових втрат в оточуюче середовище, а тоді, і підвищення ККД. геліоприймача. Надходження в бак-акумулятор води, що може бути нагріта вже майже до споживацького рівня (45-50 °С) дозволяє передбачати мінімальні потужності при можливій необхідності додаткового підігріву води за рахунок зовнішніх відносно до геліосистеми джерел енергії.

Використання того ж ефекту термогравітаційного розшарування води в баці-акумуляторі дозволяє реалізувати економний гідростатичний принцип подачі нагрітої води користувачам, тому що температура змішаного потоку, що одночасно живиться із максимально рознесених по висоті точок бака-акумулятора, при умові нормування максимального температурного рівня води в баці-акумуляторі, може знаходитись в межах санітарно-гігієнічних норм.

Реалізація способу передбачає побудову практично безнапорного контуру, надлишкові тиски в якому обумовлюються гідростатикою і гідродинамічними опорами, що дозволяє мінімізувати витрати на виготовлення відносно тонких захисних оболонок контуру. Нарешті, спосіб, що заявляється, не накладає обмежень на взаємне розташування геліоприймача і бака-акумулятора, що дає вигоди при розробці компоновочних рішень геліосистеми на об'єкті застосування.

Друга поставлена задача вирішується тим, що в геліосистемі гарячого водопостачання, що містить геліоприймачі, бак-акумулятор з внутрішнім поплавком, з'єднувальні труби, що подають воду з верхніх точок геліоприймачів в бак-акумулятор, патрубок зливу гарячої води, патрубок подачі холодної води та регулятор витрати води, згідно з винаходом, патрубок подачі холодної води заведений на вхід регулятора витрати води, вихід якого заведений до нижніх зон геліоприймачів, а патрубок зливу гарячої води заведений в бак-акумулятор у його придонній частині, виконаний з гнучкого матеріалу, принаймні на ділянці, що розташована всередині бака, а його вхідний кінець закріплений до поплавка з нижнього боку, крім того, бак-акумулятор у верхній частині має дренажний отвір, що сполучує порожнину бака з атмосферою.

Крім того, до донної частини бака-акумулятора гідравлічно щільно приєднаний стакан, що має всередині електричний нагрівач.

Крім того, в донну частину бака-акумулятора заведений додатковий зливний патрубок, вихід якого разом з виходом патрубку зливу гарячої води заведені до змішувального зливного вентиля.

Суть винаходу проілюстрована на кресленні, де геліосистема гарячого водопостачання схематично показана в перерізі піддахового приміщення індивідуальної будівлі.

Геліосистема включає в себе довільно розташовані в площині даху будівлі геліоприймачі 1, донні поверхні яких переважно відкриті в об'єм піддахового приміщення, в межах якого довільно розміщений бак-акумулятор 2. Верхні і нижні точки порожнин геліоприймачів 1, сполучені з нагнітальним 3 та зливним 4 колекторами. Нижній, нагнітальний колектор 3 сполучується з патрубком подачі холодної води 6 через регулятор витрати води 5 і обладнаний дренажною трубою 7, що підключена до колектора 3 через відсічний клапан 8. Зливний колектор 4 сполучений з верхньою частиною об'єму бака-акумулятора 2 через зливний патрубок 9. Бак-акумулятор 2 має поплавок 10, до нижньої частини якого приєднаний вхідний кінець патрубку зливу гарячої води 11, що виконаний із гнучкого матеріалу і гідравлічно щільно виведений через оболонку бака-акумулятора 2 в його придонній частині. Бак-акумулятор 2 в верхній частині має отвір, що сполучує його порожнину з атмосферою через дренажний канал 12. До донної частини бака-акумулятора 2 гідравлічно щільно приєднаний стакан 13, що має всередині нагрівач 14, що живиться зовнішньою відносно до геліосистеми енергією, наприклад електронагрівач. Придонний об'єм бака-акумулятора 2 може бути додатково з'єднаний з придонним об'ємом стакана 13 циркуляційною трубою 15. В донну частину бака-акумулятора 2 заведена додаткова зливна трубка 16, вихід якої разом з трубою 17 патрубку зливу гарячої води 11 заведені до змішувального зливного вентиля 18. Вихідні ділянки геліоприймачів 1, що

прилягають до зливного колектора 4, а також днище поплавка 10 обладнані датчиками температури 19, 20. Геліосистема має бути обладнана програмним регулюючим пристроєм, вхідні сигнали до якого формуються датчиками температури 19, 20, а сигнали управління надходять до регулятора витрати води 5, відсічного клапана 8 та нагрівача (електричного) 14.

5 Роботу геліосистеми контролює система позиційного програмного управління, яка в
наближеному до критичного температурному інтервалі нагріву води в верхніх зонах
геліоприймача 1 (наприклад 50-40 °С), що фіксується термодатчиком 19, забезпечує відкрите
положення клапана регулятора витрат води 5 і надходження в геліоприймач 1 свіжої порції
10 води, відповідної до об'єму, що виштовхується в температурному інтервалі 40-50 °С до бака-
акумулятора 2. Циклічний процес живлення водою геліоприймачів 1 забезпечує їх роботу на
експлуатаційно і функціонально прийнятному рівні з відповідним накопичуванням води в баку-
акумуляторі 2 на температурному рівні, що є наближеним до споживацького інтервалу. В разі
необхідності, догрівання води в баку-акумуляторі 2 до підвищеного температурного рівня, або
15 компенсація теплових втрат забезпечується нагрівачем 14, що вмикається системою
позиційного управління по сигналу від термодатчика 20, що закріплений на поплавку 10 в зоні
максимальних температур акумуляційного середовища, що виникає внаслідок
термогравітаційного розшарування водяного об'єму. Надходження підігрітої води до
користувача здійснюється через змішувальний зливний вентиль 18, який живиться із
20 різнопотенційних температурних зон бака-акумулятора 2 через зливні трубки 16, 17.
Надходження гарячої води з максимальним температурним рівнем в трубку 17 забезпечується
перемінним положенням вхідного кінця гнучкого патрубку зливу гарячої води 11, що приєднаний
до поплавка 10, що відслідковує положення вільного рівня теплоакumuлюючого водяного
середовища.

25 Захист геліосистеми від розморожування в холодний період року може конструктивно
забезпечуватись виконанням геліоприймачів 1, як елементів покрівлі з внутрішньою поверхнею,
що відкрита в будівельний об'єм. При цьому принцип роботи геліосистеми дозволяє розміщення
геліоприймачів на максимальній висоті будівлі, де температурні рівні підкровельного об'єму є
максимальними. В періоди з екстремально низькими температурами навколишнього
30 середовища геліосистема передбачає аварійне скидання води із геліоприймачів 1 в дренажну
трубу 7 через відсічний клапан 8, що спрацьовує по сигналу від термодатчика 19. При цьому
втрачається порівняльно незначна доля води, що знаходиться в об'ємі геліоприймачів 1, а
акумуляційна частина, що розташована в зоні позитивних температур будівлі не втрачає
функціональності і може використовуватись при допоміжному енергопостачанні, наприклад від
електронагрівача 14.

35 В разі порушення матеріального балансу водяного енергоносія в геліосистемі у випадках
нетипово високої щільності сонячного випромінювання або незаплановано низького
водовідбору із бака-акумулятора 2 надлишкова гаряча вода видаляється із системи через
дренажний канал 12, вільний вихід якого має бути розташований над відносно великими
емкостями беззастережного споживання, як то басейн, ванна, господарські контейнери т. ін.

40 Відповідно до викладеного, заявлений спосіб роботи геліосистеми гарячого водопостачання
на відміну від відомих створює нові передумови до підвищення експлуатаційної надійності і
зручності застосування відповідного обладнання.

45 Джерела інформації:

1. Сонячні системи гарячого водопостачання / www.suntechnology.com.ua

2. Сонячні системи / www.gorenije.ua

3. Сонячні системи VITOSOL/www.viessmann.ua

4. Геліоустановка. А.с. СССР № 1816937, 1993

50 5. Геліоустановка гарячого водопостачання і його сонячний колектор. Патент РФ RU
2250422, 2004

6. Геліоустановка гарячого водопостачання. Патент РФ RU 2006757, 1994.

55 ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

1. Спосіб роботи геліосистеми гарячого водопостачання, що містить геліоприймач, бак-
акумулятор та труби для підведення, відведення та циркуляції, реалізується шляхом підведення
і відведення водяного енергоносія в температурно різнопотенційних зонах контуру для його
природної або вимушеної рециркуляції, який **відрізняється** тим, що рух водяного енергоносія
60 здійснюють повторно-періодично однонаправлено від геліоприймача до бака-акумулятора в

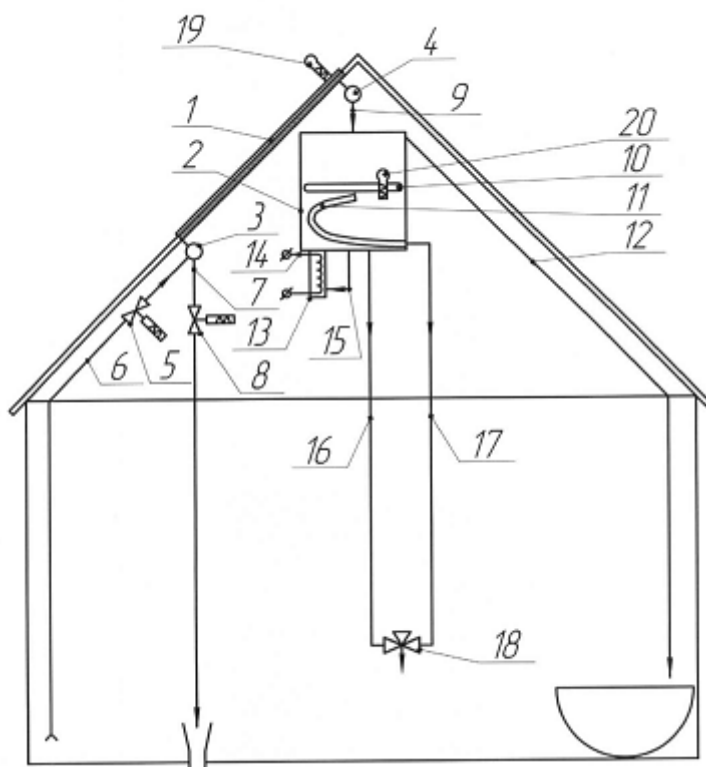
результаті виштовхуючої дії свіжих порцій водяного енергоносія, що надходять в нижні точки геліоприймача, а відведення нагрітого водяного енергоносія здійснюють безпосередньо з під вільного рівня у баці-акумуляторі, наприклад, за допомогою поплавкової системи.

2. Геліосистема гарячого водопостачання, що містить геліоприймачі, бак-акумулятор з внутрішнім поплавком, сполучючі труби, що подають воду з верхніх точок геліоприймачів в бак-акумулятор, патрубок зливу гарячої води, патрубок подачі холодної води та регулятор витрати води, яка **відрізняється** тим, що патрубок подачі холодної води заведений на вхід регулятора витрати води, вихід якого заведений до нижніх зон геліоприймачів, а патрубок зливу гарячої води заведений в бак-акумулятор у його придонну частину, виконаний з гнучкого матеріалу, принаймні на ділянці, що розташована всередині бака, а його вхідний кінець закріплений до поплавка з нижнього боку, крім того, бак-акумулятор у верхній частині має дренажний отвір, що сполучує порожнину бака з атмосферою.

3. Пристрій за п. 2, який **відрізняється** тим, що до донної частини бака-акумулятора гідравлічно щільно приєднаний стакан, що має всередині електричний нагрівач.

4. Пристрій за п. 2, який **відрізняється** тим, що в донну частину бака-акумулятора заведений додатковий зливний патрубок, вихід якого разом з виходом патрубку зливу гарячої води заведені до змішувального зливного вентиля.

Геліосистема гарячого водопостачання



Комп'ютерна верстка І. Скворцова

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