



УКРАЇНА

(19) UA (11) 13091 (13) U
(51) МПК (2006)
F24H 1/20МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕЛЕКТРОВОДОНАГРІВНИК

1

2

(21) u200508891

(22) 19.09.2005

(24) 15.03.2006

(31) 2004129098/22

(32) 23.09.2004

(33) RU

(46) 15.03.2006, Бюл. № 3, 2006 р.

(73) ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ЛЕННОРД-К", RU

(57) 1. Електроводонагрівник, що містить два розташованих один над одним баки - верхній і обладнаний теплоізоляцією нижній, з'єднані двома патрубками, нагрівальний елемент, розташований у нижній частині нижнього бака, вхідний патрубок подачі холодної води і вихідний патрубок забору гарячої води, який **відрізняється** тим, що верхній і нижній баки розташовані усередині загального

корпусу, заповненого теплоізоляцією, і мають витягнуту в горизонтальному напрямку форму, при цьому з'єднувальні патрубки зв'язують дно верхнього бака і верхню стінку нижнього бака, вхідний патрубок подачі холодної води розташований у дні нижнього бака і обладнаний зворотним клапаном та розсікачем, встановленим у порожнині нижнього бака, а вихідний патрубок забору гарячої води розташований у верхній частині верхнього бака.

2. Електроводонагрівник за п.1, який **відрізняється** тим, що в нижньому баці встановлений анод.3. Електроводонагрівник за п.1 або п.2, який **відрізняється** тим, що в нижньому баці встановлений зливальний патрубок.4. Електроводонагрівник за п.1 або п.2, який **відрізняється** тим, що він обладнаний додатковим нагрівальним елементом.

Корисна модель належить до електроенергетики і може бути використана в пристроях електричного нагрівання води для побутових і технічних потреб.

Відомі електроводонагрівники двох типів - проточні і накопичувальні. Проточні електроводонагрівники, відомі, наприклад, з літератури [1] і [2], призначені для миттєвого підігрівання води, що безперервно надходить із водогінної мережі. Вони характеризуються високою швидкістю, однак, незважаючи на розмаїтість їхніх конструкцій, всі вони мають істотний недолік, який полягає у великому енергоспоживанні. В проточному електроводонагрівнику 100л води можуть бути нагріті до 35-40°C за 12-15хв, але витрати потужності складуть при цьому 14-15кВт. Накопичувальний електроводонагрівник місткістю 80-120л здатний нагріти воду до 70-75°C при витраті потужності 2,5-3кВт лише за 2 години, а при витраті 1-1,5кВт - за 6 годин. Однак, проблема економії витрат потужності є актуальною і для електроводонагрівників накопичувального типу. Спроби вирішення зазначеної проблеми зустрічаються в ряді вітчизняних і закордонних публікацій.

Відомий водонагрівник [3] з резервуаром для зберігання гарячої води, який включає водний резервуар та циркуляційну помпу. Циркуляційна помпа забирає воду з нижньої частини резервуара і повертає її назад через його верхню частину. Водонагрівник [3] включає також нагрівник для підігрівання води під час її циркуляції, датчик для контролю температури нагрітої води та блок регулювання, який порівнює фактичну та задану температуру гарячої води і відповідно до результату порівняння генерує керувальні сигнали для нагрівника і циркуляційної помпи.

Відома також система гарячого водопостачання [4], яка містить кілька паралельних резервуарів для гарячої води, водонагрівник із тепловою помпою, контур циркуляції, у якому вода циркулює між нагрівником та резервуарами і при цьому нагрівається до кипіння. Відома система [4] містить також підвідний трубопровід для холодної води, приєднаний до нижньої частини резервуарів, трубопровід для гарячої води, з'єднаний з верхньою частиною резервуарів, електроводонагрівники, вбудовані усередину резервуарів, а також багатходові клапани.

(13) U
(11) 13091
(19) UA

Обидва відомі електроводонагрівники, як [3], що містить один резервуар, так і [4], що представляє собою цілу систему баків, дозволяють одержати гарячу воду заданої температури в необхідній споживачу кількості. Однак відомі електроводонагрівники є енергоємними, оскільки до їхнього складу входять електропомпи, що забезпечують циркуляцію нагрітої води.

Відомий також підігрівник [5] з постійною температурою води на виході. Підігрівник складається із циліндричного бака, усередині якого встановлений поршень, що розділяє порожнину бака на дві камери змінного об'єму. Обидві камери мають по одному впускному патрубку для холодної води та одному впускному патрубку для гарячої води. Підігрівник обладнаний регулятором циклічної роботи, за допомогою якого реверсують рух поршня. При потребі в гарячій воді по команді регулятора циклічності поршень переміщається уздовж бака, витісняючи з відповідної камери гарячу воду. У цей час інша камера заповнюється холодною водою. Після повного витиснення гарячої води з однієї камери регулятор реверсує поршень, який починає витісняти нагріту до цього часу до заданої температури воду з іншої камери. Джерелами нагрівання можуть бути газовий пальник або електричний нагрівник. Нагрівання двох камер у баці гарантує сталість температури видаваної води, що є безсумнівним достоїнством відомого підігрівника [5]. Однак, його конструкція, ускладнена переміщуваним поршнем, регулятором циклічності роботи та множиною клапанів, є громіздкою і складною.

Найбільш близьким за своєю конструкцією і технічною суттю до пропонованої корисної моделі є електроводонагрівник, описаний у літературі [6], вибраний як прототип. Відомий електроводонагрівник [6] призначений для нагрівання води для гарячого автономного водопостачання житлових, суспільних і виробничих будинків, дач та гаражів. Електроводонагрівник включає два вертикально розташованих баки, з'єднаних двома трубами. Верхній бак обладнаний трубою подачі холодної води і вентилем, а нижній - трубою випуску гарячої води, вентилем і нагрівальним елементом, розташованим у нижній частині порожнини бака. Труба випуску гарячої води розташована в дні нижнього бака, а вхідний кінець її заведений у верхню частину порожнини цього бака. Вихідний кінець з'єднувальної труби заведений у нижню порожнину нижнього бака в зону розташування нагрівального елемента, а друга з'єднувальна труба є патрубком, обладнаним вентилем і розташованим між дном верхнього бака і верхом нижнього бака. В електроводонагрівнику [6] за рахунок нового розташування елементів пристрою забезпечується зменшення втрат тепла нагрітої води і, отже, скорочення часу нагрівання води до заданої температури. Однак, незважаючи на його безсумнівні достоїнства, слід зазначити недоліки, властиві технічному рішенню, вибраному як прототип. У відомому електроводонагрівнику [6] відбуваються значні втрати тепла, які виникають у результаті того, що баки електронагрівника мають форму, витягнуту у вертикальному напрямку, причому холодна вода надходить у верхній бак, а нагріван-

ня води відбувається в нижньому баці. Така конструкція створює протидію природній конвекції води, що ускладнює теплообмінні процеси водних мас. Крім того, теплоізолюванням в електроводонагрівнику [6] є лише один з баків, а саме - нижній, який має меншу ємність, що приводить до додаткових втрат тепла і, отже, підвищення витрати електроенергії. До недоліків відомого електроводонагрівника [6] слід віднести також наявність трьох вентилів, що забезпечують роботу пристрою, керування якими здійснюється вручну.

Задачею пропонованої корисної моделі є зменшення енергоспоживання електроводонагрівника за рахунок оптимізації процесів теплообміну і зменшення втрат тепла нагрітої води при одночасному підвищенні зручності користування пристроєм і спрощенні його конструкції.

Для вирішення поставленої задачі пропонується електроводонагрівник, що, як і найбільш близький до нього, вибраний як прототип, містить два розташованих один над одним баки - верхній і обладнаний теплоізоляцією нижній, з'єднаних двома патрубками, нагрівальний елемент, розташований у нижній частині нижнього бака, вхідний патрубок подачі холодної води і вихідний патрубок забору гарячої води. Особливістю пропонованої корисної моделі, що відрізняє її від відомого пристрою, прийнятого за прототип, є те, що верхній і нижній баки розташовані усередині загального корпусу, заповненого теплоізоляцією, і мають витягнуту в горизонтальному напрямку форму. З'єднувальні патрубки зв'язують дно верхнього бака і верхню стінку нижнього бака. Вхідний патрубок подачі холодної води розташований у дні нижнього бака, обладнаний зворотним клапаном і розсікачем, установленим у порожнині нижнього бака. Вихідний патрубок забору гарячої води розташований у верхній частині верхнього бака. З метою захисту сталевих елементів конструкції внутрішніх баків від електрохімічної корозії в нижньому баці електроводонагрівника може бути встановлений анод. Для промивання баків у нижньому баці може бути встановлений зливальний патрубок. Для здійснення режиму прискореного нагрівання води електроводонагрівник може бути обладнаний додатковим нагрівальним елементом.

Найважливішою із задач, поставлених при створенні пропонованої корисної моделі, є зменшення енергоспоживання електроводонагрівника. Вирішення зазначеної задачі стало можливим завдяки такому.

У корисній моделі, що заявляється, поліпшена теплоізоляція за рахунок розміщення як верхнього, так і нижнього баків у єдиному загальному корпусі. Це дозволило істотно зменшити теплові втрати електроводонагрівника в зовнішнє середовище. У прототипі теплоізолюваний лише нижній бак, який має менший об'єм.

Крім того, у електроводонагрівнику, що заявляється, запропонована нова, у порівнянні із прототипом, витягнута в горизонтальному напрямку форма виконання баків. Ця істотна ознака, а також знов введений розсікач водного струменя забезпечують зниження конвективного теплообміну водних мас, зводячи до мінімуму перемішування холодної і нагрітої води за рахунок більш плавного

впливу водних шарів низьких температур на шари з більш високою температурою. Оптимізації процесу теплообміну сприяє також розташування з'єднувальних патрубків електроводонагрівника. Ці ознаки забезпечили зведення до мінімуму перемішування гарячої та холодної води, що надходить, в зоні забору гарячої води, що дозволяє забирати з електроводонагрівника воду максимальної температури.

Слід також зазначити, що така істотна ознака, як наявність зворотного клапана на місці звичайного ручного вентиля, установленного в прототипі, забезпечує роботу електроводонагрівника в автоматичному режимі, створюючи зручність і комфортність при його використанні. Ознаки, включені в залежні пункти формули (наявність анода, зливального патрубка, додаткового нагрівального елемента), відсутні в прототипі, забезпечують такі додаткові корисні для споживача якості, як збільшення терміну служби електроводонагрівника, можливість більшого споживання гарячої води без зниження її температури і промивання баків.

Таким чином, сукупність зазначених вище ознак дозволяє вирішити поставлені задачі.

Пропонована корисна модель ілюструється кресленням, на якому представлений один з конкретних прикладів реалізації пропонованого електроводонагрівника.

На Фіг. зображений пропонований електроводонагрівник у розрізі із фрагментом лицьової панелі.

Електроводонагрівник складається із загального корпусу 1, усередині якого змонтовані верхній бак 2 і нижній бак 3. Для сполучення верхнього 2 і нижнього 3 баків вони з'єднані між собою патрубками 4 та 5. Баки 2 та 3 мають форму циліндрів, витягнутих у горизонтальному напрямку (так зване горизонтальне розташування баків). У нижній частині бака 3 змонтовані:

- вхідний патрубок 6 подачі холодної води, обладнаний зворотним клапаном 7, призначеним для запобігання спустошення баків 2 і 3 у випадку падіння тиску у водогінній мережі;

- розсікач 8 струменя, призначений для рівномірного розподілу холодної води, що надходить, який є пластиною з отворами і встановлений у порожнині нижнього бака;

- зливальний патрубок 9, який служить для промивання баків 2 та 3;

- магнієвий анод 10, призначений для захисту сталевих елементів конструкції внутрішнього бака від електрохімічної корозії. У верхню частину верхнього бака 2 вмонтований вихідний патрубок 11, призначений для забору гарячої води. Корпус 1 електроводонагрівника може бути виконаний, наприклад, зі спеціального конструкційного пластика, або із дзеркальної полірованої нержавіючої сталі. Баки 2 і 3 виготовляються з аустенітної (немагнітної) нержавіючої сталі, що ефективно протистоїть корозії. З'єднувальні шви баків 2 і 3 зварюються електронно-променевим зварюванням у вакуумному полі. Така технологія забезпечує високу корозійну стійкість зварених швів. Всі патрубки електроводонагрівника - з'єднувальні 4 і 5, вхідний патрубок 6 подачі холодної води, зливальний патрубок 9, вихідний патрубок 11 забору гарячої води

- виконані з нержавіючої сталі. Анод 10 виготовлений з магнієвого сплаву. У внутрішній порожнині нижнього бака 3 змонтовані датчик термостата 12 і нагрівальний елемент (ТЕН) 13. Електроводонагрівник може бути обладнаний другим нагрівальним елементом (на Фіг. не показаний), призначеним для здійснення прискореного нагрівання води. На лицьовій панелі 14 електроводонагрівника розташовані елементи керування режимами потужності і температури нагрівання води:

- регулятор 15 установки потужності;
- регулятор 16 установки температури води;
- шкала 17 електричного термометра.

Об'єм між загальним корпусом 1 і баками 2, 3 заповнений теплоізоляцією 18, виконаною з екологічно чистого пінополіуретану. Пінополіуретан має найнижчий коефіцієнт теплопровідності і є найбільш ефективним теплоізоляційним матеріалом. Стовщення шару теплоізоляції, обумовлене описаною вище конфігурацією баків, з'єднаних патрубками, забезпечує зниження тепловтрат електроводонагрівника.

Запропонований електроводонагрівник працює в такий спосіб.

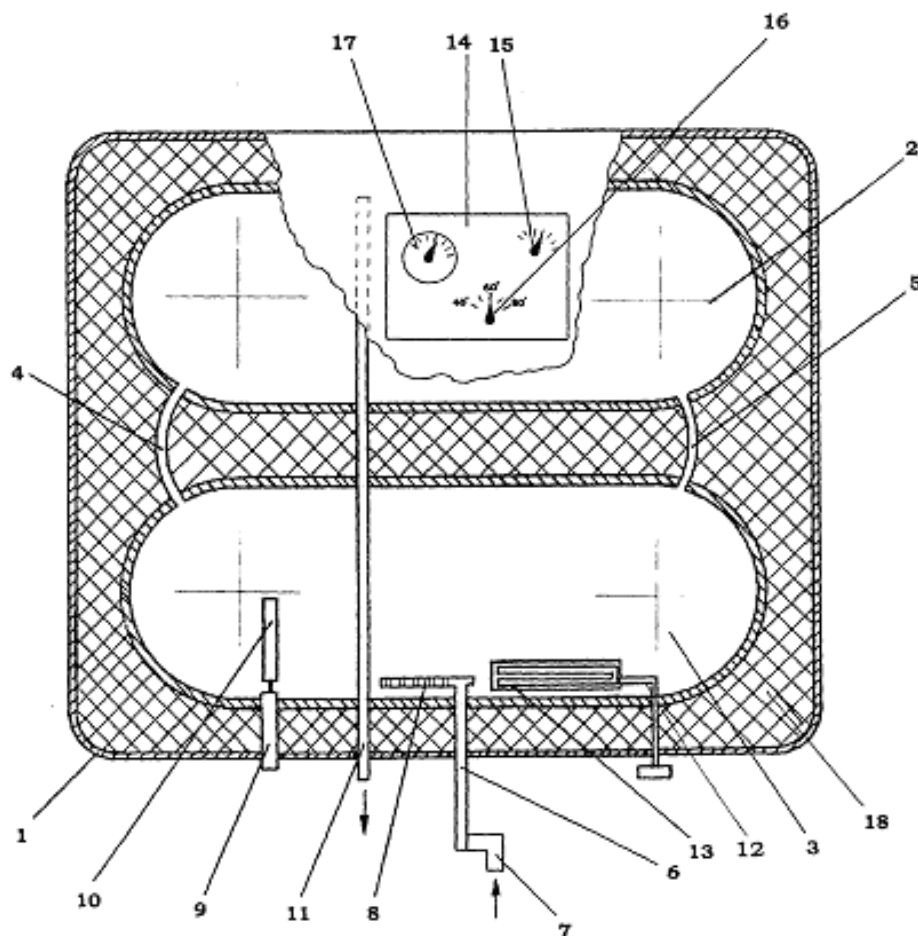
Перед включенням в електричну мережу електроводонагрівник заповнюють холодною водою. Холодна вода через зворотний клапан 7, вхідний патрубок 6 і розсікач 8 струменя надходить у нижній бак 3, при цьому холодна вода заповнює спочатку нижній бак 3, а потім верхній 2, витісняючи повітря з верхнього бака 2 через вихідний патрубок 11. Як тільки вода у верхньому баці 2 досягне верхнього рівня вихідного патрубка 11, вона через патрубок 11 почне виливатися назовні, що є ознакою повного заповнення електроводонагрівника. Після цього закривається вихідний вентиль на вихідному патрубку 11, і електроводонагрівник підключається до електричної мережі. По мірі нагрівання води в нижньому баці 3 вона за рахунок конвекції піднімається у верхню частину нижнього бака 3 і по патрубках 4 та 5 попадає у верхній бак 2, поступово нагріваючи і заміщаючи в ньому холодну воду. Витрата гарячої води відбувається з верхньої частини верхнього бака 2, при цьому за рахунок максимальної віддаленості точки забору гарячої води від точки надходження холодної і мінімального перемішування за рахунок розділення баків, а також малого перетину з'єднувальних патрубків 4 і 5, з електроводонагрівника відбирається вода максимальної температури, на яку настроений термостат. На лицьовій панелі 14 за допомогою рукояток 15 і 16 користувач задає потрібний температурний режим, який підтримується термостатом 12. У випадку перевищення встановленої температури нагрівання, термостат 12 автоматично відключає живлення пристрою. Нагрівання води в баці здійснюється електронагрівальним елементом 13. При зниженні температури води термостат 12 автоматично підключає живлення, підтримуючи в такий спосіб установлену температуру. На шкалі 17 (див. Фіг.) відбивається фактичний рівень температури води. При витраті гарячої води з верхнього бака 2 її об'єм безперервно заміщається рівною кількістю підігрітої води з бака 3 за рахунок підпору тиском водопроводу.

Таким чином, робота пристрою здійснюється в автоматичному режимі. При більших витратах води з верхнього бака 2 підключається другий електронагрівальний елемент, завдяки чому відбувається безперервна подача гарячої води споживачу.

Таким чином, запропонований електроводонагрівник, що має описану вище конструкцію, забезпечує в порівнянні із прототипом істотне зниження тепловтрат і, отже, скорочення часу нагрівання води та економію електроенергії. Крім того, на відміну від прототипу, пристрій працює в автоматичному режимі і не потребує постійного ручного керування вентилями. При цьому конструкція електроводонагрівника проста і компактна.

Використані джерела:

1. Патент РФ 2008570, кл. F24H1/20, опубл. 1994.
2. Патент РФ 2172900, кл. F24H1/20, опубл. 2001.
3. Заявка Японії 3-173275, кл. F24H1/18, опубл. 2001.
4. Заявка Японії 3-173204, кл. F24H1/18, опубл. 2001.
5. Патент США 6292628, кл. F24H1/18, опубл. 2001.
6. Патент РФ 2116580, кл. F24H1/20, опубл. 1998 - прототип.



Фіг.