



УКРАЇНА

(19) UA (11) 13092 (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) u200508892

(22) 19.09.2005

(24) 15.03.2006

(31) 2004132253/22

(32) 02.11.2004

(33) RU

(46) 15.03.2006, Бюл. № 3, 2006 р.

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

(57) 1. Електроводонагрівник, що містить розташовані паралельно два вертикальних баки, з'єднані двома з'єднувальними патрубками, перший нагрівальний елемент, встановлений в одному з баків, вхідний патрубок подачі холодної води, розташований у нижній частині одного з баків, і вихідний патрубок випуску гарячої води, розташований у верхній частині іншого бака, який відрізняється тим, що баки розташовані усередині захисного

корпусу, заповненого теплоізоляцією, нагрівальний елемент змонтований на фланці, герметично встановленому в нижній торцевій частині одного з баків, і обладнаний термостатом, вхідний патрубок подачі холодної води обладнаний зворотним запобіжним клапаном, а з'єднувальні патрубки зв'язують суміжні стінки баків в їхній верхній і нижній частинах.

2. Електроводонагрівник за п.1, який відрізняється тим, що він обладнаний другим нагрівальним елементом.

3. Електроводонагрівник за п.2, який відрізняється тим, що на захисному корпусі встановлена панель керування.

4. Електроводонагрівник за п.1 або п.2, або п.3, який відрізняється тим, що нижня частина захисного корпусу обладнана запобіжною кришкою.

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 при великому енергоспоживанні. Накопичувальні електроводонагрівники, призначені, як правило, для поступового нагрівання більших об'ємів води, є більш економічними, ніж проточні. З технічної та патентної літератури відомі два основних типи накопичувальних електроводонагрівників: з одним резервуаром (баком) та з двома баками. При цьому і для електроводонагрівників накопичувального типу проблема економії витрат потужності є досить актуальною. Спроби рішення зазначеної проблеми зустрічаються в ряді вітчизняних та закордонних публікацій. Як аналоги пропонованої корисної мо-

делі розглянемо обидва різновиди конструкцій електроводонагрівників.

Відомий електричний водопідігрівник [3], який включає: один бак з водою, з нижньою частиною якого з'єднана циркуляційна помпа, і електронагрівник води, циркулюючої між нижньою і верхньою частинами бака води, яка накопичується в баці з утворенням шару із заданою температурою у верхній частині бака.

Відмінною ознакою відомого водопідігрівника [3] є те, що він включає електронну систему керування, що складається з датчика залишкової кількості води в баці; блок розрахунку тривалості роботи електричного нагрівника, що відповідає кількості залишкової води та кількості використаної води; блок пам'яті для запам'ятовування інформації, одержуваної в блоці розрахунку тривалості роботи електричного нагрівника; блок розрахунку часу закипання води за інформацією з блока пам'яті; блок керування роботою циркуляційної помпи і нагрівника за вихідним сигналом блока розрахунку часу закипання води.

(13) U

(11) 13092

(19) UA

Відомий також електричний водопідігрівник [4], який включає два заповнюваних водою баки; два автономних нагрівники, призначених для нагрівання води в баках і підтримання заданої температури води; трубопроводи з помпами, що з'єднують нижню частину одного бака з верхньою частиною іншого бака. У випадку зниження рівня води в одному баці нижче заданого значення і закипання води в іншому баці помпи перекачують воду між баками до підвищення рівня води в першому баці до заданого значення.

Обидва відомі електроводонагрівники, як [3], що містить один резервуар, так і [4], що складається із двох баків, дозволяють одержати гарячу воду заданої температури в необхідній споживачу кількості. Однак відомі електроводонагрівники є енергоємними, оскільки для забезпечення циркуляції нагрітої води до їхнього складу входять електромпи.

Відомий також електроводонагрівник, описаний у літературі [5], призначений для нагрівання води для гарячого автономного водопостачання житлових, суспільних і виробничих будинків, дач і гаражів. Електроводонагрівник включає два розташованих один над іншим баки, з'єднаних двома патрубками. Верхній бак обладнаний трубою подачі холодної води і вентиляем, а нижній - трубою випуску гарячої води, вентиляем 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 вентиляем і розташованим між дном верхнього бака і верхом нижнього бака. В електроводонагрівнику [5] 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 аналізованому технічному рішенню. У відомому електроводонагрівнику [5] відбуваються значні втрати тепла, які виникають в результаті того, що холодна вода надходить у верхній бак, а нагрівання води відбувається в нижньому баці. Така конструкція створює протидію природній конвекції води, що ускладнює теплообмінні процеси водних мас. Крім того, теплоізолюванням в електроводонагрівнику [5] є лише один з баків, а саме - нижній, який має меншу місткість, що приводить до додаткових втрат тепла, а, отже, до підвищення витрати електроенергії. До недоліків відомого електроводонагрівника [5] слід також віднести наявність трьох вентилів, що забезпечують роботу пристрою, керування якими здійснюється вручну.

Найбільш близькою за своєю конструкцією і технічною суттю до пропонованої корисної моделі є система гарячого водопостачання з тепловою помпою, описана в літературі [6], вибрана як прототип. Відома система гарячого водопостачання [6] включає кілька, наприклад, два паралельно встановлених резервуари для гарячої води, водонагрівник із тепловою помпою, контур циркуляції, у

якому вода циркулює між водонагрівником та резервуарами і при цьому нагрівається до кипіння. Відома система [6] включає 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 багатোধодові клапани. Один із клапанів здійснює вибіркове підключення резервуарів до контуру циркуляції, а інший вибірково підключає відповідний резервуар до трубопроводу холодної води.

Однак, слід зазначити недоліки, властиві технічному рішенню, вибраному як прототип. У відомому електроводонагрівнику [6] відбуваються значні втрати тепла, які виникають у результаті відсутності в конструкції пристрою теплоізоляції баків, що приводить до додаткових втрат тепла, а, отже, і до підвищення витрати електроенергії. Крім того, конструкція електроводонагрівника має високу енергоємність, обумовлену наявністю в контурі циркуляції води теплової помпи, а також складною системою перемикання резервуарів до контуру циркуляції і до трубопроводу холодної води.

Задачею пропонованої корисної моделі є зменшення енергоспоживання електроводонагрівника за рахунок зниження втрат тепла нагрітої води при одночасному спрощенні конструкції пристрою і підвищенні його надійності.

Для досягнення поставленого завдання пропонується електроводонагрівник, що, як і найбільш близький до нього, вибраний як прототип, містить розташовані паралельно два вертикальних баки, з'єднані двома з'єднувальними патрубками, перший нагрівальний елемент, встановлений в одному з баків, вхідний патрубок подачі холодної води, розташований у нижній частині одного з баків, і вихідний патрубок випуску гарячої води, розташований у верхній частині іншого бака. Особливістю пропонованої корисної моделі, що відрізняє її від відомого пристрою, прийнятого за прототип, є те, що баки розташовані усередині захисного корпусу, заповненого теплоізоляцією. Нагрівальний елемент електроводонагрівника змонтований на фланці, герметично встановленому в нижній торцевій частині одного з баків, і обладнаний термостатом. Вхідний патрубок подачі холодної води обладнаний зворотним запобіжним клапаном, а з'єднувальні патрубки зв'язують суміжні стінки баків в їхніх верхній та нижній частинах. Для здійснення режиму прискореного нагрівання води електроводонагрівник може бути обладнаний другим нагрівальним елементом. Для зручності користування електроводонагрівником на його захисному корпусі може бути встановлена панель керування, а для захисту від ударів та інших ушкоджень нижня частина захисного корпусу може бути обладнана запобіжною кришкою.

Найважливішим із завдань, поставлених при створенні пропонованої корисної моделі, є зменшення енергоспоживання електроводонагрівника. Виконання зазначеного завдання стало можливим завдяки наступному.

Корисна модель, що заявляється, є теплоізолюваною конструкцією, зменшення енергоспоживання якої забезпечується за рахунок розміщення

баків у єдиному герметичному захисному корпусі, заповненому теплоізоляцією. Це дозволило істотно зменшити теплові втрати електроводонагрівника в зовнішнє середовище. Крім того, у електроводонагрівнику, що заявляється, оптимізований і сам процес теплообміну за рахунок запропонованого розташування з'єднувальних патрубків електроводонагрівника, які зв'язують суміжні (сусідні) стінки пристрою. Ця ознака забезпечує зведення до мінімуму перемішування гарячої і холодної води, що надходить, що дозволяє забирати з електроводонагрівника воду максимальної температури.

Слід також зазначити, що введення такої істотної ознаки, як зворотний клапан, забезпечує роботу електроводонагрівника в автоматичному режимі, гранично спрощуючи при цьому всю його конструкцію, а, отже, підвищуючи її надійність. Ознаки, включені в залежні пункти формули (другий додатковий нагрівальний елемент, панель керування, захисна кришка), забезпечують такі корисні для споживача якості, як можливість більшого споживання гарячої води без зниження її температури (додатковий нагрівальний елемент), зручність у користуванні пристроєм та його надійність (панель керування і захисна кришка).

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

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 з герметичного захисного корпусу 1, усередині якого змонтовані перший бак 2 (праворуч) і другий бак 3 (ліворуч). Для сполучення першого 2 і другого 3 баків вони з'єднані між собою патрубками 4 і 5. З'єднувальні патрубки 4 і 5 розташовані між суміжними стінками баків 2 і 3 в їхніх верхній і нижній частинах. Баки 2 і 3 мають форму циліндрів, витягнутих у вертикальному напрямку (так зване вертикальне розташування баків). У нижній частині першого бака 2 змонтований 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. У нижній частині другого бака 3 змонтовані зливальний патрубок 8, який служить для промивання баків 2 і 3, і магнієвий анод 9, призначений для захисту сталевих елементів конструкції електроводонагрівника від електрохімічної корозії. У верхню частину другого бака 3 вмонтований вихідний патрубок 10, призначений для випуску гарячої води. Захисний корпус 1 електроводонагрівника може бути виконаний, наприклад, зі спеціального конструкційного пластику, або із дзеркальної полірованої нержавіючої сталі. Баки 2 і 3 виготовляються з аустенітної (немагнітної) нержавіючої сталі, яка ефективно протидіє 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 8, вихідний патрубок 10 випуску гарячої води, виконані з нержавіючої сталі. Анод 9 виготовлений з магнієвого сплаву. На нижньому торці першого бака 2 герметично закріплений фланець 11, на якому розташований нагрівальний елемент (ТЕН) 12 з термостатом 13. Електроводонагрівник може бути обладнаний другим нагрівальним елементом 14, призначеним для здійснення прискореного нагрівання води і встановленим у другому баці 3 аналогічно першому нагрівальному елементу на фланці 15. На лицьовій панелі 16 електроводонагрівника розташовані елементи керування режимами потужності і температури нагрівання води:

- регулятор 17 установлення потужності;
- регулятор 18 установлення температури води;
- шкала 19 електричного термометра.

Об'єм між захисним корпусом 1 і баками 2, 3 заповнений теплоізоляцією 20, виконаною з екологічно чистого пінополіуретану. Пінополіуретан має найнижчий коефіцієнт теплопровідності і є найбільш ефективним теплоізоляційним матеріалом. Нижня частина захисного корпусу 1 закрита герметичною кришкою 21, яка захищає баки від ушкоджень.

Пропонований електроводонагрівник працює в такий спосіб.

Перед включенням в електричну мережу електроводонагрівник заповнюють холодною водою. Холодна вода через зворотний клапан 7 і вхідний патрубок 6 надходить у перший (правий) бак 2, при цьому холодна вода заповнює спочатку перший бак 2, а потім другий (лівий) бак 3, витісняючи повітря з бака 3 через вихідний патрубок 10. Як тільки вода в баці 3 досягне верхнього рівня вихідного патрубка 10, вона через патрубок 10 почне виливатися назовні, що є ознакою повного заповнення баків електроводонагрівника. Після цього закривається вихідний клапан (на Фіг. не показаний) на вихідному патрубку 10, і електроводонагрівник підключається до електричної мережі. По мірі нагрівання води в першому баці 2 вона по патрубках 4 і 5 попадає в другий бак 3, поступово нагріваючи і заміщаючи в ньому холодну воду. Витрата гарячої води здійснюється із верхньої частини другого бака 3, при цьому за рахунок максимальної віддаленості точки забору гарячої води від точки надходження холодної води і мінімальному перемішуванню за рахунок розділення баків, а також малого перетину з'єднувальних патрубків 4 і 5, з електроводонагрівника відбирається вода максимальної температури, на яку настроєний термостат. На лицьовій панелі 16 за допомогою регулятора 17 установлення потужності і регулятора 18 установлення температури води користувач задає потрібний температурний режим, який підтримується термостатом 13. У випадку перевищення встановленої температури нагрівання, термостат 13 автоматично відключає живлення пристрою. Нагрівання води здійснюється електронагрівальним елементом 12. При зниженні температури води термостат 13 автоматично підключає живлення, підтримуючи в такий спосіб встановлену температуру. На шкалі 19 електричного термометра відбивається фактичний рівень температури води. При

витраті гарячої води із другого бака 3 її об'єм безперервно заміщається рівною кількістю підігрітої води з бака 2 за рахунок підпору тиском водопроводу. Таким чином, робота пристрою здійснюється в автоматичному режимі. При більших витратах води підключається другий електронагрівальний елемент 14, завдяки чому відбувається безперервна подача гарячої води споживачу.

Таким чином, пропонований електроводонагрівник, що має описану вище конструкцію, забезпечує в порівнянні із прототипом істотне зниження тепловтрат, а, отже, скорочення часу нагрівання води та економію електроенергії. Крім того, на відміну від прототипу, конструкція електроводонагрівника проста, надійна 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 3-297543, кл. F24H1/18, опубл. 2002.
4. Заявка Японії 3-168360, кл. F24H1/18, опубл. 2001.
5. Патент РФ 2116580, кл. F24H1/20, опубл. 1998.
6. Заявка Японії 3-173204, кл. F24H1/18, опубл. 2001, прототип.

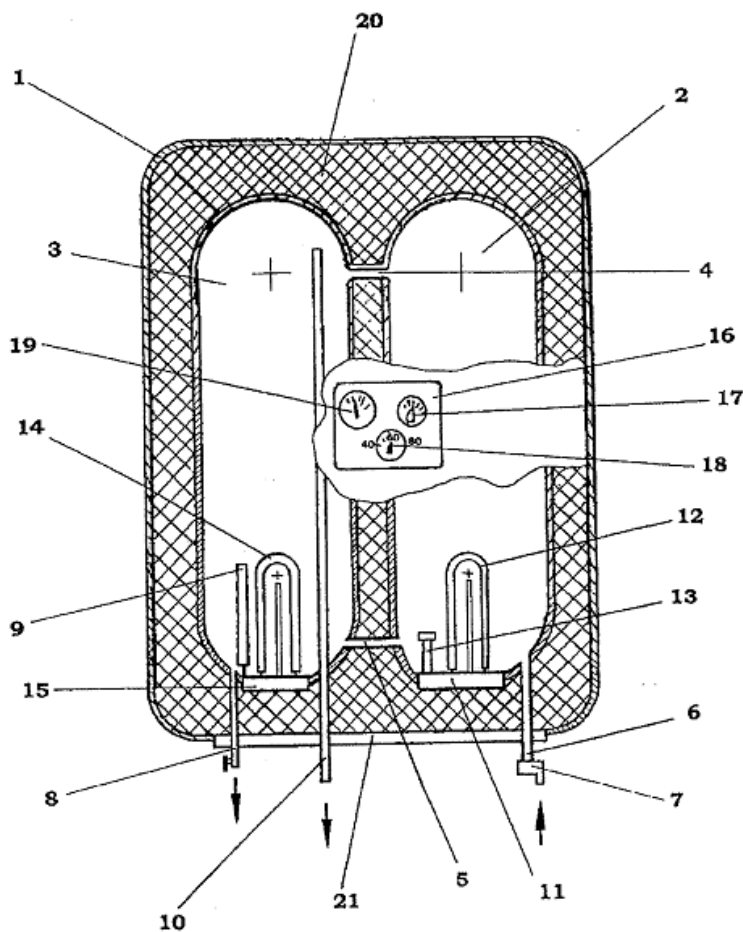


Fig.