



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВО(19) **UA** (11) **26828** (13) **C1**
(51) **H 05 B 3/60; F 22 B 1/30**ОПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) ЕЛЕКТРОДНИЙ ПРОТОЧНИЙ НАГРІВАЧ

1

(21) 98052689
(22) 25.05.98
(24) 12.11.99
(46) 12.11.99. Бюл. № 7
(56) Корсак С.П. Электрические водонагревательные и паровые котлы. ГЭИ. 1954.
(72) Волков Юрий Александрович
(73) Волков Юрий Александрович

(57) 1. Электродный проточный нагреватель, который состоит из цилиндрического корпуса, который служит нулевым электродом, и размещенных в нем, изолированных от корпуса, фазных электродов цилиндрической формы, а также входного и выходного патрубков, который отличается тем, что входный и выходной патрубки размещены

2

соответственно с корпусом, а фазные электроды установлены последовательно по оси симметрии корпуса между входным и выходным патрубками, причем торцевая часть каждого фазного электрода со стороны входного патрубка выполнена закругленной, а со стороны выходного патрубка – с загибанием, кроме того диаметр и длина фазных электродов, наступных за ближайшим к входному патрубку, последовательно уменьшаются, в мере их удаления от него.

2. Электродный проточный нагреватель по п. 1, который отличается тем, что на боковой поверхности каждого фазного электрода закреплены по один бок от оси симметрии соответственно два изоляционных упора.

Винахід відноситься до електротехніки, а саме до пристроїв електричного нагріву рідин, що проводять електричний струм, і може застосовуватись в системах опалення виробничих, підсобних та житлових приміщень, а також, через бойлер, для одержання гарячої води.

Найбільш близьким по технічній суті до пристрою, що заявляється, є проточний трьохфазний нагрівач, в якому нульовим електродом виступає корпус, що складається з трьох труб, які містять, коаксіально розташовані в них, ізолювані від корпусу, фазні електроди. Ці труби об'єднані входним і вихідним колекторами, які мають, відповідно, входний і вихідний патрубки, розташовані під кутом 90 градусів до фазних труб.

В цьому пристрої, також, створюється великий гідравлічний опір циркуляції теплоносія в зв'язку з перпендикулярним розташуванням входного і вихідного патрубків по відношенню до осей фазних труб, а також в зв'язку з вимушеними поворотами потоку теплоносія при вході і виході з колекторів і патрубків. Крім того, розташування кожного з фазних електродів в окремому корпусі неминуче приводить до збільшення габаритів і маси пристрою.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалити електродний проточний нагрівач шляхом зміни конструкції та розташування фазних електродів в корпусі нагрівача, зміни системи підводу-відводу теплоносія, що забезпечило б збільшення інтенсивності нагріву рідини та зменшення

(19) **UA** (11) **26828** (13) **C1**

гідравлічного опору при її русі через нагрівач, а також привело б до збільшення перепаду температури і тиску рідини між вхідним і вихідним патрубками, а це дало б змогу підвищити к.к.д. при високій продуктивності роботи.

Поставлена задача досягається тим, що електродний проточний нагрівач, що складається з циліндричного корпусу, який служить нульовим електродом, і, розташованих в ньому, ізольованих від корпусу, фазних електродів циліндричної форми, а також вхідного і вихідного патрубків, згідно винаходу, вхідний і вихідний патрубки розташовані співвісно з корпусом, а фазні електроди встановлені послідовно, по осі симетрії корпусу, між вхідним і вихідним патрубками, причому торцева частина кожного фазного електрода з боку вхідного патрубка виконана заокругленою, а з боку вихідного патрубка – з заглибленням, крім того, діаметр і довжина фазних електродів, наступних за найближчим до вхідного патрубка, послідовно зменшуються, по мірі їх віддалення від нього. Крім того, на боковій поверхні кожного фазного електрода, по один бік від його осі симетрії, закріплені, щонайменше, два ізоляційні упори.

При підвищенні температури рідини її питомий електричний опір зменшується. Таким чином, якщо б в запропонованому нагрівачі всі фазні електроди мали однакові геометричні розміри, струми, що проходять через них, були б різними за рахунок різних температур в зоні кожного фазного електрода. Вони б збільшувались пропорційно збільшенню температури в зоні дії кожного конкретного електрода.

Різні струми на кожному з фазних електродів неминучі в нагрівачах з послідовним розташуванням електродів. Це відбувається тому, що доза рідини, яка нагріта в зоні фазного електрода, найближчого до вхідного патрубка, конвекційними силами піднімається в зону дії наступного електрода і там додатково підігрівається його струмом. А далі, поступаючи в зону дії наступного електрода, – знову підігрівається вже його струмом.

Це явище, якщо не прийняти додаткових заходів, може викликати асиметричне навантаження багатофазної мережі.

Послідовне збільшення сили струму від підвищення температури можна компенсувати зменшенням зовнішньої поверхні кожного наступного електрода, по відношенню до попереднього, і віддаленням його поверхні від корпусу нагрівача. Це можна досягнути послідовним зменшенням дов-

жини і діаметра електродів, наступних за найближчим до вхідного патрубка.

Зазначене конструктивне рішення забезпечить досягнення симметричного фазного навантаження.

Водночас, послідовний нагрів дози рідини кожним фазним електродом, наступним після найближчого до вхідного патрубка, до нового, більш високого рівня температури, дає можливість одержати на виході запропонованого електродного проточного нагрівача максимальний перепад температури і тиску між його вхідним і вихідним патрубками.

Це дозволяє використовувати нагрівач як ефективний тепловий насос в системах опалення без застосування додаткової циркуляційної помпи, що значно зменшує вартість системи, підвищує її к.к.д. і зменшує енерговитрати при експлуатації.

Зменшенню гідравлічного опору рідині в запропонованому нагрівачі сприяють заокруглені торцеві частини кожного з фазних електродів, обернені до вхідного патрубка, тобто назустріч руху теплоносія, а також те, що циліндричні фазні електроди розташовані послідовно, по осі симетрії циліндричного корпусу нагрівача і те, що вхідний і вихідний патрубки нагрівача також співвісні з його корпусом. Зменшення гідравлічного опору рідині в запропонованому нагрівачі сприяє циркуляції теплоносія в замкнутих системах виключно за рахунок конвекційних сил, без застосування циркуляційної помпи.

Зменшення габаритів нагрівача за рахунок послідовного розташування циліндричних електродів в циліндричному корпусі дозволяє розмістити запропонований електродний проточний нагрівач безпосередньо в вертикальній частині труби системи обігріву, що зменшить її вартість.

Заглиблення в торцях фазних електродів, які обернені до вихідного патрубка, сприяють полегшенню орієнтації і фіксації електродів в корпусі нагрівача при його складанні, а також зменшують масу нагрівача.

Два ізоляційні упори, що закріплені на кожному з фазних електродів по один бік від їх осі симетрії, жорстко фіксують електроди по відношенню до корпусу нагрівача, по осі його симетрії, і не дозволяють електродам обертатись навколо осей їх кріплення під час тривалої експлуатації. Це підвищує надійність ізоляції електродів від корпусу і, відповідно, безпеку роботи нагрівача.

На фіг. 1 зображено електродний проточний нагрівач, на фіг. 2 – поперечний його перетин А-А на фіг. 1.

Електродний проточний нагрівач (фіг. 1) складається з циліндричного корпусу 1, який має вхідний патрубок 2 і вихідний 3, які розташовані співвісно до корпусу 1.

Корпус 1 має, електрично з'єднані з ним, клеми: 4 – "нуль" та 5 – "земля".

До корпусу 1 закріплені циліндричні фазні електроди 6, 7, 8, які встановлені послідовно всередині корпусу 1 вздовж його осі симетрії та ізольовані від корпусу 1 ізоляторами 9.

Положення фазних електродів 6, 7, 8, співвісне з віссю корпусу 1, фіксується за допомогою двох ізоляційних упорів 10, закріплених на кожному з фазних електродів по один бік від осі їх симетрії (фіг. 2).

Торцеві частини 11 фазних електродів 6, 7, 8 з боку вхідного патрубку 2 виконані заокругленими, а торцеві частини фазних електродів з боку вихідного патрубку – мають заглиблення 12.

Діаметр і довжина фазних електродів 7, 8 послідовно зменшуються по мірі їх віддалення від електрода 6 – найближчого до вхідного патрубку 2.

Електродний проточний нагрівач (фіг. 1) працює наступним чином.

Фазні електроди 6, 7, 8 і клема 4 – "нуль" електродного проточного нагрівача під'єднуються до електромережі з напругою 380 V, а корпус 1, через клему 5 – "земля" – заземлюються.

Через вхідний патрубок 2 в корпус 1, назустріч заокругленому торцю 11 фазного електрода 6, надходить рідина, яка під-

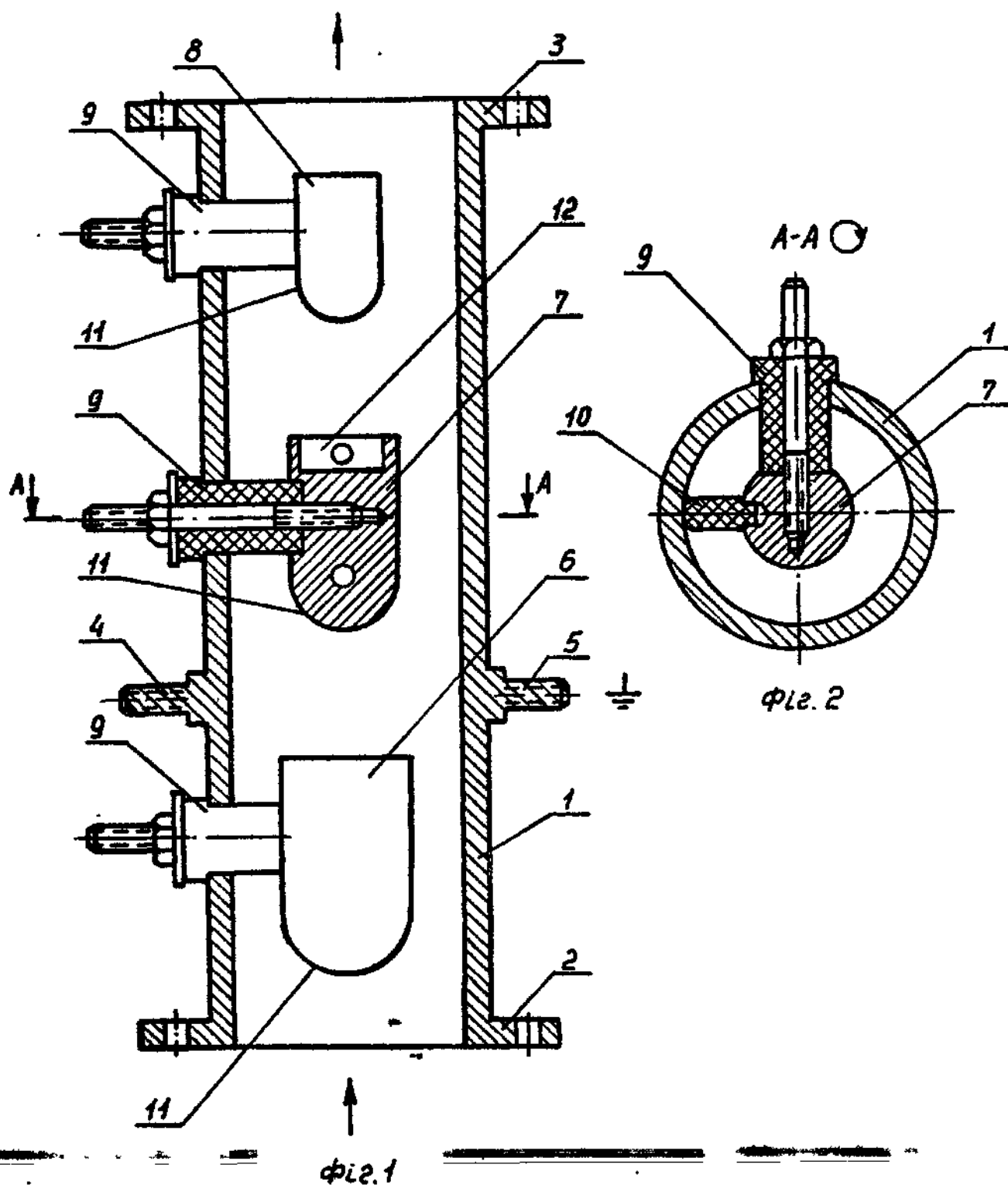
лягає нагріву, наприклад вода з спеціальними домішками, які перешкоджають утворенню "накипу" і знижують електричний опір води. Після подання напруги, між фазними електродами 6, 7, 8 і корпусом 1 виникає змінне електричне поле, яке викликає нагрів рідини.

Рідина, що нагрівається в зоні електрода 6, найближчого до вхідного патрубку 2, піднімається, за рахунок конвекції, в зону електрода 7, назустріч заокругленому його торцю 11, і там додатково ним підігрівається. Потім рідина надходить в зону електрода 8, також назустріч заокругленому його торцю 11, де після підігріву в його зоні, виходить з нагрівача через вихідний патрубок 3.

Таким чином, за рахунок ступінчастого підігріву порції рідини, яка послідовно переміщується конвекційними силами через зони підігріву між електродами 6, 7, і 8, досягається максимальний перепад температури і тиску між вхідним 2 і вихідним 3 патрубками нагрівача.

Змінне електричне поле, що виникає в зонах фазних електродів 6, 7, 8, викликає їх механічну вібрацію, що може привести до обертання фазних електродів 6, 7, 8, довкола власних осей кріплення і, за рахунок цього, збільшення гідравлічного опору рідині, або, навіть, до електричного замикання на корпус 1.

Для запобігання цього призначені ізоляційні упори 10, які перешкоджають обертанню фазних електродів навколо осей їх кріплення.



Упорядник

Техред М. Келемеш

Коректор О. Обручар

Замовлення 532

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101