



УКРАЇНА

(19) UA (11) 49500 (13) U  
(51) МПК (2009)  
F24H 1/08  
F24H 1/22

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ВОДОНАГРІВАЧ ЕЛЕКТРОДНИЙ

1

2

(21) u200913309

(22) 21.12.2009

(24) 26.04.2010

(46) 26.04.2010, Бюл.№ 8, 2010 р.

(72) ШАЦ АНДРЕЙ ЄФІМОВИЧ, RU, КОВАЛЕНКО  
СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ

(73) ШАЦ АНДРЕЙ ЄФІМОВИЧ, RU, КОВАЛЕНКО  
СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ

(57) 1. Водонагрівач електродний, що містить корпус, фазовий стрижневий електрод з фазовим струмоводом, елемент кріплення фазового стрижневого електрода, проміжний кільцевий елемент, захисний кожух фазового струмоводу, вхідний патрубок, вихідний патрубок, струмовід нульового контакту, струмовід заземлювального контакту, ізолятор струмоводів корпуса та захисний кожух струмоводів корпуса, при цьому корпус виконаний трубчастого типу з відкритою верхньою та нижньою частинами, в корпусі виконано отвір для з'єднання внутрішньої порожнини корпуса із внутрішньою порожниною вхідного патрубку, вхідний патрубок виконаний трубчастого типу і закріплено жорстко до корпуса переважно перпендикулярно його поздовжній осі, фазовий стрижневий електрод з фазовим струмоводом розміщений всередині корпуса осесиметрично його поздовжній осі, зазначений фазовий стрижневий електрод встановлено відносно внутрішніх стінок корпуса із зазором, що забезпечує швидке відведення нагрітого теплоносія через вихідний патрубок, фазовий струмовід виконано з можливістю підведення живлення як 220 В, так і 380 В, фазовий стрижневий електрод з фазовим струмоводом закріплено до елемента кріплення фазового стрижневого електрода, зазначені струмовід нульового контакту та струмовід заземлювального контакту жорстко з'єднані із зовнішньою стінкою корпуса через ізолятор струмоводів корпуса, причому одна з вільних торцевих частин корпуса є вихідним патрубком, а друга - місцем входу фазового стрижневого електрода і розміщення елемента кріплення фазового стрижневого електрода, діаметр отвору на корпусі виконано дорівнюючим внутрішньому діаметру вхідного патрубку, вхідний патрубок жорстко закріплено до корпуса переважно перпендикулярно його поздовжній осі, зазначений вхідний патрубок жорстко закріплено до корпуса так, щоб його

поздовжня вісь співпадала з центром отвору на зазначеному корпусі, на вільному кінці вхідного патрубку та на зовнішній поверхні обох вільних торцевих частинах корпуса виконано різьбу, зазначений елемент кріплення фазового стрижневого електрода виконаний з можливістю нарізного сполучення з тою торцевою частиною корпуса, яка служить для входу зазначеного стрижневого електрода, в центральній частині елемента кріплення фазового стрижневого електрода виконано отвір для проходу фазового струмоводу фазового стрижневого електрода, захисний кожух фазового струмоводу закріплено до торцевої частини елемента кріплення фазового стрижневого електрода, осі струмоводу нульового контакту та струмоводу заземлювального контакту розташовані в одній вертикальній площині, яка проходить по поздовжній осі вхідного патрубку, фазовий струмовід нульового контакту та струмовід заземлювального контакту містять різьбу, який відрізняється тим, що він додатково містить діелектричний ізолятор фазового стрижневого електрода, фіксатор фазового стрижневого електрода, герметизуючу прокладку та ущільнююче кільце, при цьому фазовий стрижневий електрод виконано складним за матеріалом конструкції із застосуванням порошкової металургії, що у сукупності забезпечує практично миттєвий нагрів теплоносія, який знаходиться у внутрішній порожнині корпуса, фазовий стрижневий електрод містить вузол кріплення фіксатора, зазначений фіксатор фазового стрижневого електрода закріплений до вільного кінця фазового стрижневого електрода за допомогою вузла кріплення, фазовий стрижневий електрод додатково містить перехідник, розміщений між безпосередньо фазовим стрижневим електродом та фазовим струмоводом, перехідник фазового стрижневого електрода виконано у вигляді принаймні двох пар циліндричних елементів різного зовнішнього діаметра, розміщених осесиметрично поздовжній осі безпосередньо фазового стрижневого електрода та послідовно відносно останнього, діелектричний ізолятор фазового стрижневого електрода закріплено осесиметрично на перехіднику фазового стрижневого електрода, діелектричний ізолятор фазового стрижневого електрода встановлено в нижній частині корпуса таким чином, щоб теплоно-

(19) UA (11) 49500 (13) U

сій з вхідного патрубку омивав фазовий стрижневий електрод по всій його довжині та з виключенням можливості утворення "мертвої зони" - зони перегріву теплоносія, елемент кріплення фазового стрижневого електрода та проміжний кільцевий елемент виконано у вигляді єдиної конструкції, у захисному кожусі фазового струмоводу та у захисному кожусі струмоводів корпусу виконано наскрізний отвір для проходу електричного дроту підключення напруги, ущільнююче кільце встановлено в місці стику ізолятора струмоводів корпусу та проміжного кільцевого елемента, крайній в парі більший за діаметром циліндричний елемент закріплено до елемента кріплення фазового стрижневого електрода через герметизуючу прокладку, причому фазовий стрижневий електрод виконано за довжиною меншим, ніж довжина корпусу, зазначений фіксатор фазового стрижневого електрода виконано з діелектричного матеріалу, вихідний патрубок виконано переважно з однаковими геометричними параметрами щодо вхідного патрубка, вісь струмоводу нульового контакту та вісь струмоводу заземлювального контакту розташо-

вані в одній площині з поздовжньою віссю корпусу і з поздовжньою віссю вхідного патрубка та переважно осесиметрично поздовжній осі зазначеного вхідного патрубка, фіксатор фазового стрижневого електрода виконаний переважно пластинчастого типу з можливістю проходу крізь нього теплоносія, фіксатор фазового стрижневого електрода виконаний товщиною не менше товщини стінки корпусу, перший із пари менших за діаметром циліндричних елементів закріплений до фазового стрижневого електрода, фазовий струмовід закріплено до крайнього в парі більшого за діаметром циліндричного елемента, діелектричний ізолятор фазового стрижневого електрода виконано довжиною більшою, ніж довжина перехідника фазового стрижневого електрода.

2. Водонагрівач електродний за п. 1, який **відрізняється** тим, що перехідник фазового стрижневого електрода та нижній кінець останнього, що контактує з першим із пари менших за діаметром циліндричних елементів, виконано ізольованим від теплоносія за допомогою діелектричного ізолятора.

Корисна модель відноситься до галузі теплоенергетики, зокрема, до пристроїв електричного нагрівання води/теплоносія, що застосовуються в системах опалювання, а саме, до водонагрівачів електродних, які застосовуються для нагрівання води/теплоносія, використовуючи ефект переміщення іонів між електродами, і які можуть застосовуватися в системах циркуляційного водяного опалення (переважно приміщень, які не мають централізованого теплопостачання, наприклад, приватних будинків, виробничих та службових приміщень, теплиць тощо).

У цей час для опалення приміщень (будинків, квартир, виробничих приміщень, господарських комплексів і так далі) використовують електроагрегати, виконані у вигляді електричних котлів, які різняться за способами нагрівання теплоносія, яким служить вода або незамерзаюча рідина. По оцінках фахівців 25-35% усіх енергоресурсів України витрачається на виробіток тепла. При цьому 45-70% тепломереж вимагають негайної заміни або капітального ремонту, а реальні втрати теплоносія досягають 30%. Вихід із цієї найскладнішої ситуації видний тільки в переході до малих автономних систем опалення. Але не до всяких. А до ощадливих, безпечних і стійких в експлуатації. До таких систем відносяться електродні котли, принцип дії яких принципово відрізняється від традиційних електродкотлів і електробатарей.

Котли електродного типу можуть нагрівати воду не як звичайний кип'ятильник, а за рахунок руху іонів між електродами. Використовується принцип іонізації теплоносія (води) у звичайних батареях. При цьому молекули води розщеплюються на позитивно й негативно заряджені іони, які у свою чергу направляються до негативного й позитивно-

го електродів, виділяючи при цьому великий обсяг теплової енергії/1/.

Монополія традиційного опалення з його величезними капітальними й експлуатаційними витратами починає уступати в індивідуальнім будівництві електричному опаленню. Більшості систем для запуску необхідна присутність людини. Електроопаленню не страшні короточасні відключення електроживлення, воно починає працювати відразу після подачі електроенергії без втручання ззовні [1].

Відомий котел електродний, що містить корпус із розміщеним усередині трубчастим теплоелектронагрівачем, пробку, клему підведення дроту заземлення та клему підведення нульового дроту, при цьому на корпусі виконаний отвір для кріплення теплоелектронагрівача та закріплені патрубки підведення/відводу теплоносія, теплоелектронагрівач містить внутрішній провідник і пристрій підведення електричної енергії до внутрішнього провідника, зазначений теплоелектронагрівач є вкрученим в пробку, яка виконана з термопластику, причому теплоелектронагрівач установлений із зазором щодо внутрішніх поверхонь стінок корпусу, клеми виконано закритими ізоляційним ковпаком, теплоносієм розташований усередині корпусу так, що не має контакту з електромережею [2].

До недоліків відомого котла електродного відноситься те, що при відомому конструктивному виконанні агрегат з теплоелектронагрівачем починає нагрівання теплоносія відразу після включення в електромережу й працює з незмінною потужністю. До недоліків відноситься й те, що котел не має системи/пристрою захисту і, у випадку витіку теплоносія із системи, відбувається перегорання теплоелектронагрівача.

Відомий водонагрівач електродний, що містить корпус із розміщеним усередині трубчастим теплоелектронагрівачем, при цьому на корпусі виконаний отвір для кріплення теплоелектронагрівача, на корпусі закріплені патрубки підведення/відводу теплоносія, клеми підведення дроту заземлення та клеми підведення нульового дроту, теплоелектронагрівач містить внутрішній провідник і пристрій підведення електричної енергії до внутрішнього провідника, причому теплоелектронагрівач установлений із зазором щодо внутрішніх поверхонь стінок корпуса, клеми виконано закритими ізоляційним ковпаком, теплоносієм розташований усередині корпуса так, що не має контакту з електромережею [3]. Водонагрівач електродний використовує принцип іонізації теплоносія, коли його молекули розщеплюються на позитивно й негативно заряджені іони, які, у свою чергу, спрямовуються до негативного й позитивного електродів, виділяючи при цьому теплову енергію й передаючи її теплоносієві.

До недоліків відомого водонагрівача електродного відноситься те, що при відомому конструктивному виконанні водонагрівача електромережа потребує певної підготовки, щоб одержати потрібний електричний опір, при цьому підготовку виконують дослідним шляхом (наприклад, підсолюють теплоносієм додаючи розчин повареної солі, або обезсолують, домішуючи дистильовану воду). До недоліків відноситься й те, що такі «суміші» обмежують можливості електродних котлів, не дозволяючи, наприклад, використовувати їх у комбінованих системах опалення.

Найбільш близьким технічним рішенням, як по суті, так і по задачах, які вирішуються, яке обрано за найближчий аналог (прототип), є водонагрівач електродний, що містить корпус, фазовий стрижневий електрод з фазовим струмоводом, елемент кріплення фазового стрижневого електрода, проміжний кільцевий елемент, захисний кожух фазового струмоводу, вхідний патрубок, вихідний патрубок, струмовід нульового контакту, струмовід заземлювального контакту, ізолятор струмоводів корпуса та захисний кожух струмоводів корпуса, при цьому корпус виконаний трубчастого типу з відкритою верхньою та нижньою частиною, в корпусі виконано отвір для з'єднання внутрішньої порожнини корпуса із внутрішньою порожниною вхідного патрубка, вхідний патрубок виконаний трубчастого типу і закріплено жорстко до корпуса переважно перпендикулярно його поздовжньої осі, фазовий стрижневий електрод з фазовим струмоводом розміщений всередині корпуса осесиметрично його поздовжньої осі, зазначений фазовий стрижневий електрод встановлено відносно внутрішніх стінок корпуса із зазором, що забезпечує швидке відведення нагрітого теплоносія через вихідний патрубок, фазовий струмовід виконано з можливістю підведення живлення як 220В, так і 380В, фазовий стрижневий електрод з фазовим струмоводом закріплено до елемента кріплення фазового стрижневого електрода, зазначені струмовід нульового контакту та струмовід заземлювального контакту жорстко з'єднано із зовнішньою стінкою корпуса через ізолятор струмоводів корпусу-

са, причому одна з вільних торцевих частин корпусу є вихідним патрубком, а друга - місцем входу фазового стрижневого електрода і розміщення елемента кріплення фазового стрижневого електрода, діаметр отвору на корпусі виконано дорівнюючим внутрішньому діаметру вхідного патрубка, вхідний патрубок жорстко закріплено до корпуса переважно перпендикулярно його поздовжньої осі, зазначений вхідний патрубок жорстко закріплено до корпуса так, щоб його поздовжня вісь співпадала з центром отвору на зазначеному корпусі, на вільному кінці вхідного патрубка та на зовнішній поверхні обох вільних торцевих частинах корпуса виконане різьблення, зазначений елемент кріплення фазового стрижневого електрода виконаний з можливістю нарізного сполучення з тою торцевою частиною корпусу, яка служить для входу зазначеного фазового стрижневого електрода, в центральній частині елемента кріплення фазового стрижневого електрода виконано отвір для проходження фазового струмовода фазового стрижневого електрода, захисний кожух фазового струмоводу закріплено до торцевої частини елемента кріплення фазового стрижневого електрода, осі струмовода нульового контакту та струмовода заземлювального контакту розташовані в одній вертикальній площині, яка проходить по поздовжній осі вхідного патрубка, фазовий струмовід, струмовід нульового контакту та струмовід заземлювального контакту містять різьблення [4].

До недоліків відомого водонагрівача електродного, що обраний за найближчий аналог (прототип), відноситься те, що зазначений водонагрівач набирає потужність поступово і не може робити самонастроювання та відключення при перевищенні заданої температури радіаторів або повітря в приміщенні, а також має невисокий ККД. До недоліків відноситься й те, що не забезпечується надійність ізоляції фазового стрижневого електрода з фазовим струмоводом від теплоносія. До недоліків відноситься також й те, що у водонагрівачі, у випадку витoku теплоносія із системи, відбувається перегорання фазових стрижневих електродів.

В основу корисної моделі покладена задача шляхом усунення недоліків прототипу забезпечити зменшення часу нагрівання теплоносія в порожнині корпуса водонагрівача, надійність ізоляції фазового стрижневого електрода з фазовим струмоводом від теплоносія та суттєве підвищення ККД водонагрівача електродного в цілому.

Суть корисної моделі у водонагрівачі електродному, що містить корпус, фазовий стрижневий електрод з фазовим струмоводом, елемент кріплення фазового стрижневого електрода, проміжний кільцевий елемент, захисний кожух фазового струмоводу, вхідний патрубок, вихідний патрубок, струмовід нульового контакту, струмовід заземлювального контакту, ізолятор струмоводів корпуса та захисний кожух струмоводів корпуса, при цьому корпус виконаний трубчастого типу з відкритою верхньою та нижньою частиною, в корпусі виконано отвір для з'єднання внутрішньої порожнини корпуса із внутрішньою порожниною вхідного патрубка, вхідний патрубок виконаний трубчастого типу і закріплено жорстко до корпуса переважно перпендикулярно його поздовжньої осі, фазовий стрижневий електрод з фазовим струмоводом розміщений всередині корпуса осесиметрично його поздовжньої осі, зазначений фазовий стрижневий електрод встановлено відносно внутрішніх стінок корпуса із зазором, що забезпечує швидке відведення нагрітого теплоносія через вихідний патрубок, фазовий струмовід виконано з можливістю підведення живлення як 220В, так і 380В, фазовий стрижневий електрод з фазовим струмоводом закріплено до елемента кріплення фазового стрижневого електрода, зазначені струмовід нульового контакту та струмовід заземлювального контакту жорстко з'єднано із зовнішньою стінкою корпуса через ізолятор струмоводів корпусу-

ндикують його поздовжньої осі, фазовий стрижневий електрод з фазовим струмоводом розміщений всередині корпусу осесиметрично його поздовжньої осі, зазначений фазовий стрижневий електрод встановлено відносно внутрішніх стінок корпусу із зазором, що забезпечує швидке відведення нагрітого теплоносія через вихідний патрубок, фазовий струмовід виконано з можливістю підведення живлення як 220В, так і 380В, фазовий стрижневий електрод з фазовим струмоводом закріплено до елемента кріплення фазового стрижневого електрода, зазначені струмовід нульового контакту та струмовід заземлювального контакту жорстко з'єднано із зовнішньою стінкою корпусу через ізолятор струмоводів корпусу, причому одна з вільних торцевих частин корпусу є вихідним патрубком, а друга - місцем входу фазового стрижневого електрода і розміщення елемента кріплення фазового стрижневого електрода, діаметр отвору на корпусі виконано дорівнюючим внутрішньому діаметру вхідного патрубка, вхідний патрубок жорстко закріплено до корпусу переважно перпендикулярно його поздовжньої осі, зазначений вхідний патрубок жорстко закріплено до корпусу так, щоб його поздовжня вісь співпадала з центром отвору на зазначеному корпусі, на вільному кінці вхідного патрубка та на зовнішній поверхні обох вільних торцевих частинах корпусу виконане різьблення, зазначений елемент кріплення фазового стрижневого електрода виконаний з можливістю нарізного сполучення з тою торцевою частиною корпусу, яка служить для входу зазначеного фазового стрижневого електрода, в центральній частині елемента кріплення фазового стрижневого електрода виконано отвір для проходу фазового струмовода фазового стрижневого електрода, захисний кожух фазового струмовода закріплено до торцевої частини елемента кріплення фазового стрижневого електрода, осі струмовода нульового контакту та струмовода заземлювального контакту розташовані в одній вертикальній площині, яка проходить по поздовжній осі вхідного патрубка, фазовий струмовід, струмовід нульового контакту та струмовід заземлювального контакту містять різьблення, полягає в тому, що він додатково містить діелектричний ізолятор фазового стрижневого електрода, фіксатор фазового стрижневого електрода, герметизуючу прокладку та ущільнююче кільце. Суть корисної моделі полягає і в тому, що фазовий стрижневий електрод виконано складним за матеріалом конструкції із застосуванням порошкової металургії, що у сукупності забезпечує практично миттєвий нагрів теплоносія, який знаходиться у внутрішній порожнині корпусу, фазовий стрижневий електрод містить вузол кріплення фіксатора, зазначений фіксатор фазового стрижневого електрода закріплений до вільного кінця фазового стрижневого електрода за допомогою вузла кріплення, фазовий стрижневий електрод додатково містить перехідник, розміщений між безпосередньо фазовим стрижневим електродом та фазовим струмоводом, перехідник фазового стрижневого електрода виконано у вигляді принаймні двох пар циліндричних елементів різного зовнішнього діаметра, розміщених осесиметрично

поздовжньої осі безпосередньо фазового стрижневого електрода та послідовно відносно останнього, діелектричний ізолятор фазового стрижневого електрода закріплено осесиметрично на перехіднику фазового стрижневого електрода, діелектричний ізолятор фазового стрижневого електрода встановлено в нижній частині корпусу таким чином, щоб теплоносії з вхідного патрубка омивав фазовий стрижневий електрод по всій його довжині та з виключенням можливості утворення «мертвої зони» - зони перегріву теплоносія, елемент кріплення фазового стрижневого електрода та проміжний кільцевий елемент виконано у вигляді єдиної конструкції, у захисному кожусі фазового струмовода та у захисному кожусі струмоводів корпусу виконано наскрізний отвір для проходу електричного дроту підключення напруги, ущільнююче кільце встановлено в місці стику ізолятора струмоводів корпусу та проміжного кільцевого елемента, крайній в парі більший за діаметром циліндричний елемент закріплено до елемента кріплення фазового стрижневого електрода через герметизуючу прокладку. Суть корисної моделі полягає також і в тому, що фазовий стрижневий електрод виконано за довжиною меншим, ніж довжина корпусу, зазначений фіксатор фазового стрижневого електрода виконано з діелектричного матеріалу, вихідний патрубок виконано переважно з однаковими геометричними параметрами щодо вхідного патрубка, вісь струмовода нульового контакту та вісь струмовода заземлювального контакту розташовані в одній площині з поздовжньою віссю корпусу і з поздовжньою віссю вхідного патрубка та переважно осесиметрично поздовжньої осі зазначеного вхідного патрубка, фіксатор фазового стрижневого електрода виконаний переважно пластинчастого типу з можливістю проходу крізь нього теплоносія, фіксатор фазового стрижневого електрода виконаний товщиною не менше товщини стінки корпусу, перший із пари менших за діаметром циліндричних елементів закріплений до фазового стрижневого електрода, фазовий струмовід закріплено до крайнього в парі більшого за діаметром циліндричного елемента, діелектричний ізолятор фазового стрижневого електрода виконано довжиною більшою, ніж довжина перехідника фазового стрижневого електрода, а перехідник фазового стрижневого електрода та нижній кінець останнього, що контактує з першим із пари менших за діаметром циліндричних елементів, виконано ізолюваним від теплоносія за допомогою діелектричного ізолятора.

Порівняльний аналіз технічного рішення з прототипом показує, що водонагрівач електродний, який заявляється, відрізняється тим, що він додатково містить діелектричний ізолятор фазового стрижневого електрода, фіксатор фазового стрижневого електрода, герметизуючу прокладку та ущільнююче кільце, при цьому фазовий стрижневий електрод виконано складним за матеріалом конструкції із застосуванням порошкової металургії, що у сукупності забезпечує практично миттєвий нагрів теплоносія, який знаходиться у внутрішній порожнині корпусу, фазовий стрижневий електрод містить вузол кріплення фіксатора, зазначений фікса-

тор фазового стрижневого електроду закріплений до вільного кінця фазового стрижневого електроду за допомогою вузла кріплення, фазовий стрижневий електрод додатково містить перехідник, розміщений між безпосередньо фазовим стрижневим електродом та фазовим струмоводом, перехідник фазового стрижневого електроду виконано у вигляді принаймні двох пар циліндричних елементів різного зовнішнього діаметра, розміщених осесиметрично поздовжньої осі безпосередньо фазового стрижневого електроду та послідовно відносно останнього, діелектричний ізолятор фазового стрижневого електроду закріплено осесиметрично на перехіднику фазового стрижневого електроду, діелектричний ізолятор фазового стрижневого електроду встановлено в нижній частині корпусу таким чином, щоб теплоносій з вхідного патрубку омивав фазовий стрижневий електрод по всій його довжині та з виключенням можливості утворення «мертвої зони» - зони перегріву теплоносія, елемент кріплення фазового стрижневого електроду та проміжний кільцевий елемент виконано у вигляді єдиної конструкції, у захисному кожусі фазового струмовода та у захисному кожусі струмоводів корпусу виконано наскрізний отвір для проходження електричного дроту підключення напруги, ущільнююче кільце встановлено в місці стику ізолятора струмоводів корпусу та проміжного кільцевого елемента, крайній в парі більший за діаметром циліндричний елемент закріплено до елемента кріплення фазового стрижневого електроду через герметизуючу прокладку, причому фазовий стрижневий електрод виконано за довжиною меншим, ніж довжина корпусу, зазначений фіксатор фазового стрижневого електроду виконано з діелектричного матеріалу, вихідний патрубок виконано переважно з однаковими геометричними параметрами щодо вхідного патрубку, вісь струмовода нульового контакту та вісь струмовода заземлювального контакту розташовані в одній площині з поздовжньою віссю корпусу і з поздовжньою віссю вхідного патрубку та переважно осесиметрично поздовжньої осі зазначеного вхідного патрубку, фіксатор фазового стрижневого електроду виконаний переважно пластинчастого типу з можливістю проходження крізь нього теплоносія, фіксатор фазового стрижневого електроду виконаний товщиною не менше товщини стінки корпусу, перший із пари менших за діаметром циліндричних елементів закріплений до фазового стрижневого електроду, фазовий струмовід закріплено до крайнього в парі більшого за діаметром циліндричного елемента, діелектричний ізолятор фазового стрижневого електроду виконано довжиною більшою, ніж довжина перехідника фазового стрижневого електроду, а перехідник фазового стрижневого електроду та нижній кінець останнього, що контактує з першим із пари менших за діаметром циліндричних елементів, виконано ізолюваним від теплоносія за допомогою діелектричного ізолятора.

Таким чином, водонагрівач електродний, який заявляється, відповідає критерію корисної моделі «новизна».

Суть корисної моделі пояснюється за допомогою ілюстрацій, де на Фіг.1 показана конструктив-

но-компонувальна схема водонагрівача електродного, що заявляється, на Фіг.2 показаний загальний вигляд водонагрівача електродного, що заявляється, на виді 3/4 спереду (з боку вхідного патрубку), на Фіг.3 показана конструктивно-компонувальна схема зафіксованого в елементі кріплення фазового стрижневого електроду із закріпленням на його вільному кінці фіксатором та діелектричним ізолятором (в районі перехідника), на Фіг.4 показана схема закріплення захисного кожуха фазового струмовода до торцевої частини елемента кріплення фазового стрижневого електроду, на Фіг.5 показана схема введення у внутрішню порожнину корпусу водонагрівача електродного, що заявляється, фазового стрижневого електроду із закріпленням на його вільному кінці фіксатором (через отвір в нижній частині зазначеного корпусу), на Фіг.6 показана конструктивно-компонувальна схема корпусу водонагрівача електродного, що заявляється, із показом розташування на корпусі отвору для з'єднання із вхідним патрубком, на Фіг.7 показана схема з'єднання в єдину конструкцію проміжного кільцевого елемента та елемента кріплення фазового стрижневого електроду, на Фіг.8 показана схема розміщення/закріплення фіксатора (за допомогою вузла кріплення) на вільному кінці фазового стрижневого електроду, на Фіг.9 показана конструктивно-компонувальна схема перехідника з показом його конструктивних особливостей, на Фіг.10 показана схема підключення водонагрівача електродного, який заявляється, до системи (магістралі) постачання теплоносія - до опалювальної системи, на Фіг.11 показана схема розміщення водонагрівача електродного, який заявляється, в системі (в магістралі) постачання теплоносія - в опалювальній системі (як варіант конструктивного виконання).

Водонагрівач електродний (як варіант конструктивного виконання - див. схеми на Фіг.1-10 та загальний вигляд на Фіг.11) містить корпус 1, фазовий стрижневий електрод 2 з фазовим струмоводом 3, елемент 4 кріплення фазового стрижневого електроду, проміжний кільцевий елемент 5, захисний кожух 6 фазового струмовода, вхідний патрубок 7, вихідний патрубок 8, струмовід 9 нульового контакту, струмовід 10 заземлювального контакту, ізолятор 11 струмоводів корпусу та захисний кожух 12 струмоводів корпусу, діелектричний ізолятор 13 фазового стрижневого електроду, фіксатор 14 фазового стрижневого електроду, герметизуючу прокладку 15 та ущільнююче кільце 16 (див. схему на Фіг.1). Зазначений фазовий стрижневий електрод 2 додатково містить перехідник 17, розміщений між безпосередньо фазовим стрижневим електродом 2 та фазовим струмоводом 3 (див. схеми на Фіг.1, 3-4, 9). Конструктивно перехідник 17 фазового стрижневого електроду 2 виконано у вигляді принаймні двох пар циліндричних елементів (відповідно, позиції  $S_1$  та  $S_2$ ) різного зовнішнього діаметра (відповідно,  $d_1$  і  $d_2$ , де:  $d_1 > d_2$ , див. схему на Фіг.9) розміщених осесиметрично поздовжньої осі безпосередньо фазового стрижневого електроду та послідовно відносно останнього (див. схему на Фіг.9). Корпус 1 виконаний трубчастого типу з відкритою верхньою

(позиція 18) та нижньою (позиція 19) частиною (див. схеми на Фіг.1, 5, 6), при цьому одна з вільних торцевих частин корпусу 1 є вихідним патрубком (позиція 8), а друга - місцем входу фазового стрижневого електрода 2 і розміщення елемента кріплення 4 фазового стрижневого електрода 2 (див. схеми на Фіг.1, 6). Конструктивно та технологічно в корпусі 1 виконано отвір 20 для з'єднання внутрішньої порожнини 21 корпусу 1 із внутрішньою порожниною 22 вхідного патрубка 7 (див. схеми на Фіг.1, 5, 6, 10). Вхідний патрубок 7 виконано трубчастого типу і закріплено жорстко до корпусу 1 переважно перпендикулярно його поздовжньої осі 23 (див. схеми на Фіг.1-2, 5, 10-11). Конструктивно та технологічно фазовий стрижневий електрод 2 з фазовим струмоводом 3 розміщений всередині корпусу 1 осесиметрично його поздовжньої осі 23 (див. схеми на Фіг.1-2, 5, 10). Зазначений фазовий стрижневий електрод 2 встановлено відносно внутрішніх стінок 24 корпусу 1 із зазором  $f$ , що забезпечує швидке відведення нагрітого теплоносія через вихідний патрубок 8 (див. схеми на Фіг.1-2, 5 та відповідну схему на Фіг.10). Конструктивно та технологічно фазовий стрижневий електрод 2 з фазовим струмоводом 3 закріплено до елемента кріплення 4 фазового стрижневого електрода (див. схеми на Фіг.1, 3-4, 10). Зазначені струмовід 9 нульового контакту та струмовід 10 заземлювального контакту жорстко з'єднано із зовнішньою стінкою корпусу 1 через ізолятор 11 струмоводів корпусу (див. схеми на Фіг.1-2, 5, 10). Фазовий стрижневий електрод 2 містить вузол кріплення 25 фіксатора 14 (див. схеми на Фіг.1, 3, 5, 8, 10). Зазначений фіксатор 14 фазового стрижневого електрода 2 закріплений до вільного кінця 26 фазового стрижневого електрода 2 за допомогою вузла кріплення 25 (див. схеми на Фіг.1, 3, 5, 8, 10). Конструктивно та технологічно діелектричний ізолятор 13 фазового стрижневого електрода 2 закріплено осесиметрично на перехіднику 17 фазового стрижневого електрода 2 (див. схеми на Фіг.1, 3-4, 9-10). Зазначений діелектричний ізолятор 13 фазового стрижневого електрода 2 встановлено в нижній частині 19 корпусу 1 таким чином, щоб теплоносіє з вхідного патрубка 7 омивав фазовий стрижневий електрод 2 по всій його довжині  $L$  та з виключенням можливості утворення «мертвої зони» - зони перегріву теплоносія (див. схеми на Фіг.1, 3-4, 9 та, відповідно, схему на Фіг.10). Елемент кріплення 4 фазового стрижневого електрода 2 та проміжний кільцевий 5 елемент виконано у вигляді єдиної конструкції (див. схеми на Фіг.1-4, 7, 10-11). У захисному кожусі 6 фазового струмовода 3 та у захисному кожусі 12 струмоводів (позиції 9 і 10) корпусу виконано наскрізний отвір (відповідно, позиції 27 і 28) для проходу електричного дроту підключення напруги (див. схеми на Фіг.1-2, 4-5, 10-11). Ущільнююче кільце 16 встановлено в місці стику ізолятора 11 струмоводів корпусу та проміжного кільцевого елемента 5 (див. схеми на Фіг.1, 4-5, 10). Крайній в парі більший за діаметром циліндричний елемент (позиція  $S_1$  з діаметром  $d_1$ ) закріплено до елемента кріплення 4 фазового стрижневого електрода 2 через

герметизуючу прокладку 15 (див. схеми на Фіг.1, 3-4, 10).

Конструктивно і технологічно діаметр  $d_0$  отвору 20 на корпусі 1 (див. схему на Фіг.6) виконано дорівнюючим внутрішньому діаметру  $d_v$  вхідного патрубка 7 (див. схему на Фіг.5). Вхідний патрубок 7 жорстко закріплено до корпусу 1 переважно перпендикулярно його поздовжньої осі 23 (див. схеми на Фіг.1-2, 5). Зазначений вхідний патрубок 7 жорстко закріплено до корпусу 1 так, щоб його поздовжня вісь 29 співпадала з центром (позиція 30) отвору 20 на зазначеному корпусі 1 (див. схему на Фіг.5). Конструктивно і технологічно на вільному кінці 31 вхідного патрубка 7 та на зовнішній поверхні обох вільних торцевих частинах (відповідно, позиції 18 і 19) корпусу 1 виконане різьблення 32 (див. схеми на Фіг.1-2, 5-6, 10). Зазначений елемент кріплення 4 фазового стрижневого електрода 2 виконаний з можливістю нарізного сполучення з тою торцевою частиною (позиція 19) корпусу 1, яка служить для входу зазначеного фазового стрижневого електрода 2 (див. схеми на Фіг.1, 10). Конструктивно і технологічно в центральній частині елемента кріплення 4 фазового стрижневого електрода 2 виконано отвір 33 для проходу фазового струмовода 3 фазового стрижневого електрода 2 (див. схеми на Фіг.1, 3-5, 7). Захисний кожух 6 фазового струмовода 3 закріплено до торцевої частини елемента кріплення 4 фазового стрижневого електрода 2 (див. схеми на Фіг.1-2, 4, 10). Вісь (позиція 34) струмовода 9 нульового контакту та вісь (позиція 35) струмовода 10 заземлювального контакту розташовані в одній вертикальній площині, яка проходить по поздовжній осі 29 вхідного патрубка 7. Конструктивно фазовий струмовід 3, струмовід 9 нульового контакту та струмовід 10 заземлювального контакту містять різьблення 36 (див. схеми на Фіг.1, 3-5, 9-10).

Фазовий стрижневий електрод 2 технологічно виконано складним за матеріалом конструкції із застосуванням порошкової металургії, що у сукупності забезпечує практично миттєвий нагрів теплоносія, який знаходиться у внутрішній порожнині 21 корпусу 1. Фазовий стрижневий електрод 2 виконано за довжиною  $L$  меншим, ніж довжина  $L_k$  корпусу 1 (див. відповідно, схеми на Фіг.1, 3, 10). Зазначений фіксатор 14 фазового стрижневого електрода виконано з діелектричного матеріалу. Вихідний патрубок 8 виконано переважно з однаковими геометричними параметрами щодо вхідного патрубка 7. Вісь 34 струмовода 9 нульового контакту та вісь 35 струмовода 10 заземлювального контакту розташовані в одній площині з поздовжньою віссю 23 корпусу 1 і з поздовжньою віссю 29 вхідного патрубка 7 та переважно осесиметрично поздовжньої осі 29 зазначеного вхідного патрубка 7 (див. схеми на Фіг.1, 5, 10). Фіксатор 14 фазового стрижневого електрода 2 виконаний переважно пластинчастого типу з можливістю проходу крізь нього теплоносія (див. схему на Фіг.10). Зазначений фіксатор 14 фазового стрижневого електрода 2 виконаний товщиною  $g$  не менше товщини  $b$  стінки 24 корпусу 1 (див. схеми на Фіг.1-2, 5-6, 8, 10). Конструктивно перший із пари менших (позиція  $S_2$ ) за діаметром  $d_2$  циліндричних елементів закріпле-

ний до фазового стрижневого електроду 2 (див. схеми на Фіг.1, 3, 9-10). Фазовий струмовід 3 (із різьбленням) закріплено до крайнього в парі більшого (позиція  $S_1$ ) за діаметром  $d_1$  циліндричного елемента (див. схеми на Фіг.1, 3, 9-10). Діелектричний ізолятор 13 фазового стрижневого електроду 2 виконано довжиною 1 більшою, ніж довжина  $l_1$  перехідника 17 фазового стрижневого електроду 2 (див. схеми на Фіг.1, 2-9, 10). Конструктивно перехідник 17 фазового стрижневого електроду 2 та нижній кінець (позиція 36) останнього, що контактує з першим із пари менших (позиція  $S_2$ ) за діаметром  $d_2$  циліндричних елементів, виконано ізольованим від теплоносія 37 за допомогою діелектричного ізолятора 13 (див. схеми на Фіг.1, 3-4, 9-10).

Фазовий струмовід 3 виконано з можливістю підведення живлення (від системи живлення) як 220 В, так і 380 В (див. схеми на Фіг.10-11).

Водонагрівач електродний, який заявляється, працює (використовується у складі нагрівального комплексу) наступним чином (після виконання технологічних операцій щодо його збирання в єдину конструкцію - див. схеми на Фіг.1-2).

Після збирання водонагрівача електродного, який заявляється, в єдину конструкцію, на фазовий струмовід 3 фазового стрижневого електроду 2 (який виконано з можливістю підведення живлення (від системи живлення) як ~220В, так і 380В) та на струмовід 9 нульового контакту і на струмовід 10 заземлювального контакту накручують гайки фіксації (позиція «Г») (див. схеми на Фіг.1-2, 5, 10).

Для здійснення роботи водонагрівача електродного, який заявляється, додатково підготовляють електронний пульт керування (позиція 38) й (за необхідністю) розширювальний бачок (позиція 39) (який урізається у звичайну батарею - позиція 40 (система опалення), див. схему на Фіг.10). Також додатково підготовляють електромережу 41, наприклад, напругою ~220 В чи 380 В.

Після збирання водонагрівача електродного в єдину конструкцію здійснюють урізання зазначеного водонагрівача електродного (який заявляється) в магістраль 42 постачання теплоносія 37 - в опалювальну систему (див. схеми на Фіг.10-11).

Далі до фазового струмоводу 3 фазового стрижневого електроду 2 за допомогою силових кабелів 43 приєднують електронний пульт керування (позиція 38), а за допомогою електричних проводів 44 з'єднують електронний пульт керування (позиція 38) з струмоводом 9 нульового контакту та з струмоводом 10 заземлювального контакту (див. схему на Фіг.10).

Після цього з'єднують електронний пульт керування (позиція 38) з електромережею (позиція 41) (див. схеми на Фіг.10-11).

За необхідністю здійснюють урізання у звичайну батарею (позиція 40) розширювального бачка (позиція 39) (див. схему на Фіг.11 - як варіант конструктивного виконання).

Після виконання заходів щодо урізання водонагрівача електродного в магістраль 42 постачання теплоносія 37, запускають водонагрівач електродний, який заявляється, в роботу шляхом подачі електричної енергії з електромережі 41 по силових

кабелях 43 на вхід фазового стрижневого електроду 2 (через електронний пульт керування (позиція 38) - див. схеми на Фіг.10-11).

При подачі електроживлення на вхід фазового стрижневого електроду 2, здійснюється його практично миттєвий розігрів (із-за виконання зазначеного фазового стрижневого електроду 2 із спеціальних матеріалів та за спеціальною технологією). Процес нагрівання теплоносія 37 в водонагрівачі електродному (який заявляється) відбувається за рахунок його іонізації, тобто розщеплення молекул теплоносія 37 на позитивні й негативні заряджені іони, які рухаються, відповідно, до негативного й позитивного електродів, виділяючи при цьому енергію. Таким чином процес нагрівання теплоносія (позиції  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  та  $T_4$  - див. схему на Фіг.10) йде прямо, без «посередника» (наприклад, ТЕНа), тому основною особливістю таких електродних котлів є дуже високий (порядку 96-98 %) коефіцієнт корисної дії.

При різкому розігріві теплоносія 37 (де:  $T_2 > T_1$ ,  $T_3 > T_2$ , а  $T_4 > T_3$ ) (згідно зі схемою на Фіг.10, де показано послідовність нагрівання теплоносія 37 при проходженні його по внутрішній порожнині 22 вхідного патрубку 7 ( $T_1$ ) ( $T_1 < T_2$ ) і далі по внутрішній порожнині 21 корпусу 1 ( $T_2$  і  $T_3$ ) ( $T_2 < T_3$ ) у зазорах між зовнішньою поверхнею фазового стрижневого електроду 2 та поверхнею внутрішніх стінок 24 корпусу 1, та із виходом з вихідного патрубку 8 ( $T_4$ ) ( $T_3 < T_4$ ) у магістраль 42) тиск у корпусі 1 водонагрівача електродного підвищується до 2 атмосфер і теплоносії 37, нагріваючись, виштовхується убік вихідного патрубку 8 корпусу 1 і далі (як у гейзерній кавоварці) з напором в 20 мм водного стовпа у магістраль 42 (див. схему на Фіг.10). Таким чином водонагрівач електродний (конструкція якого заявляється) діє як циркуляційний насос, здатний підняти теплоносії 37 в системі (див. схему на Фіг.11) до другого поверху будинку (як варіант конструктивного виконання).

Водонагрівачі електродні (конструкція яких заявляється) є такими, що самонастроюються на споживану потужність і відключаються при перевищенні заданої температури радіатора/батареї 40 або повітря в приміщенні. Зазначений комплект (водонагрівач та позиції 37-44), завдяки доданим автоматичним пристроям, припиняє роботу при короткому замиканні, перегріві електропроводів (позиції 43-44), що підводять струм, або при витокі рідини/теплоносія 37 з магістралі 42 (чи з батареї - позиція 40) опалювальної системи. Таким водонагрівачам не страшні короточасні відключення електроживлення (позиція 41). Вони починають працювати відразу ж після подачі електроенергії (позиція 41) без втручання людини. При використанні сучасних автоматів захисту від короткого замикання й перевантажень, а також пристроїв захисного відключення по струму витокі, імовірність пожежі або поразки електрострумом близька до нуля.

Застосування водонагрівача електродного (конструкція якого заявляється) забезпечує будь-яку кімнатну температуру на 20-40% дешевше, чим теж саме роблять комунальні котельні по ко-

мунальних тарифах. Чим більше об'єм приміщень, тим більше економія.

ККД зазначеного комплекту обладнання доходить до 98%.

Система опалення під площу 60-70м<sup>2</sup>, що обігрівается водонагрівачем електродним, який заявляється, розігрівается за 30-40 хвилин до температури зворотної труби 40-45 градусів Цельсія. При цьому слід урахувати, що економія електроенергії досягається робочими властивостями зазначеного водонагрівача. Як приклад, водонагрівач (чи котел) аналогічної потужності, якій замість електронагрівача (що застосовується в водонагрівачі електродному, що заявляється) має інший тип теплоелектронагрівача, за тих самих умов запуску вимагає близько 3-4 годин на розігрів стояка до температури 40-45 градусів Цельсія з одночасним споживанням електроенергії 5кВт, що на 50% перевищує стартові енергетичні витрати водонагрівача електродного (конструкція якого заявляється).

Важливою характеристикою системи опалення для замських будинків є мінімально встановлювана температура у відсутності власника. Це дозволяє забезпечувати значну економію енергоресурсів. З погляду контролю температур, гнучкості керування системою опалення й економічності у прямого електроопалення найкращі показники. У кожному опалювальному приміщенні є термостати, і всі вони працюють незалежно, контролюючи температуру в заданому діапазоні з точністю до 0,1-1 градуса Цельсія. При бажанні можна встановити програмувальні термостати, що дозволяють задати будь-який графік зміни температур протягом доби щодня (тижня). Це дозволяє заощаджувати для замських будинків, експлуатованих у зимку тільки у вихідні дні, до 70% електроенергії.

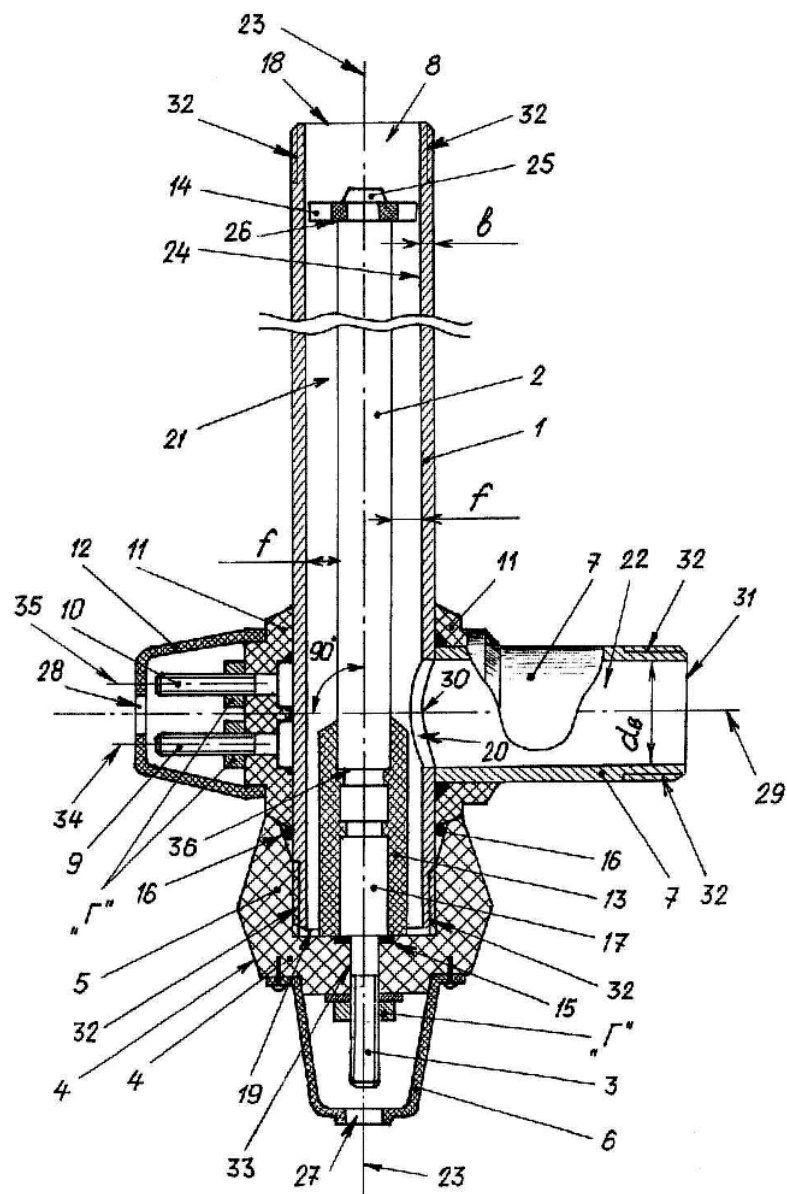
Тільки цей вид опалення легко інтегрується в єдину систему керування котеджем типу «Інтелектуальний будинок».

Підвищення ефективності застосування водонагрівача електродного, який заявляється, у порівнянні з прототипом, досягається шляхом виконання електронагрівача (фазового стрижневого електроду) складним за матеріалом конструкції із застосуванням порошкової металургії, що забезпечує практично миттєве нагрівання теплоносія (води) у внутрішньому об'ємі корпусу водонагрівача і, тим самим, забезпечити підвищення ККД. Підвищення ефективності застосування водонагрівача електродного, який заявляється, у порівнянні з прототипом, досягається шляхом впровадження в конструкцію зазначеного водонагрівача діелектричного ізолятора фазового стрижневого електроду, фіксатора фазового стрижневого електроду, герметизуючої прокладки та ущільнюючого кільця, що дозволяє з великою вірогідністю забезпечити надійність ізоляції фазового стрижневого електроду з фазовим струмоводом від теплоносія і, як слідство, не допустити перегорання фазових стрижневих електродів.

Джерела інформації:

1. Варгафтик Н.Б. «Справочник по теплофизическим свойствам». - М., Наука, 1972. - 720с.
2. Патент України на корисну модель №44941 від 26.10.2009 «Котел електродний», МПК (2009) F24H1/20, Бюл. №20, 2009р. - аналог.
3. Патент Російської Федерації №45015 від 10.04.2005 «Водонагрівач електродний», МПК (2004) F24D13/04, Бюл. №10, 2005р. - аналог.
4. Патент Російської Федерації №36493 від 10.03.2004 «Водонагрівач електродний», МПК 6 F24H1/20 - прототип.





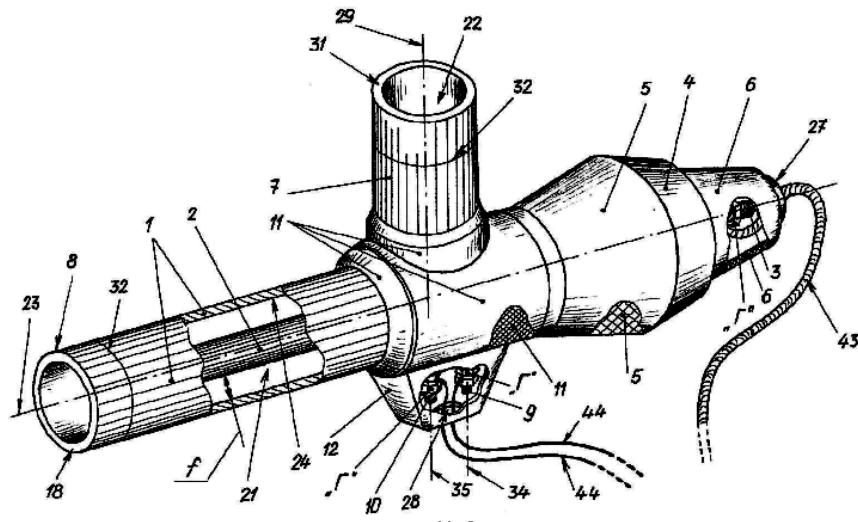


Fig. 2

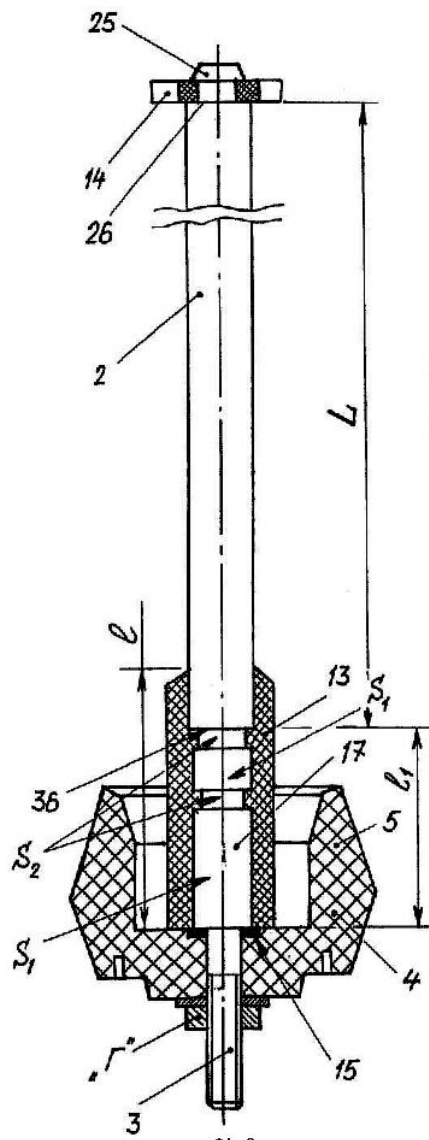


Fig. 3

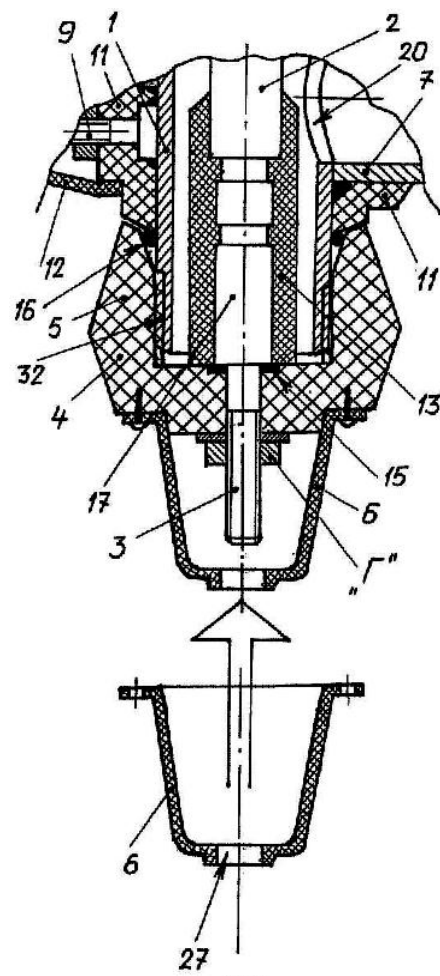
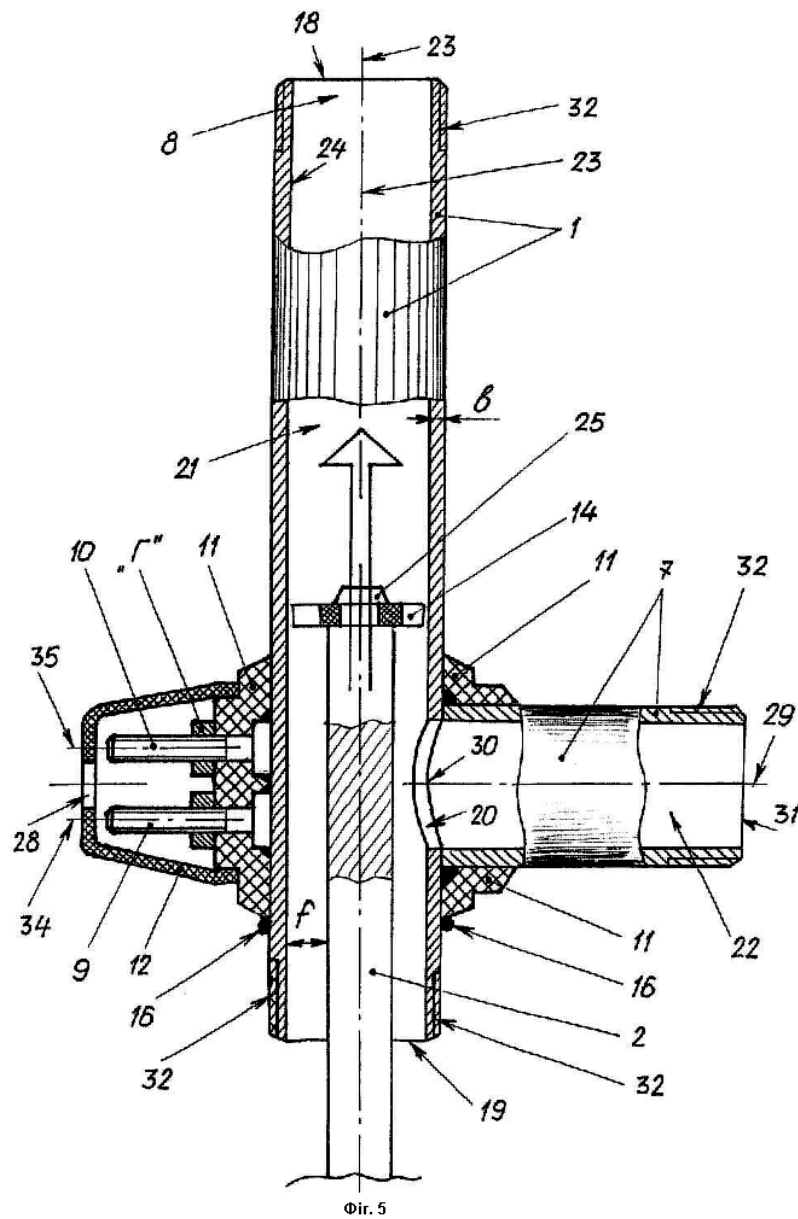
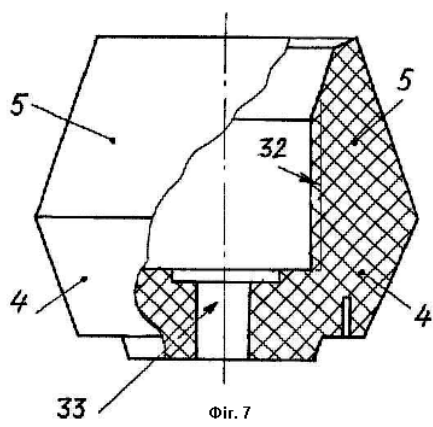
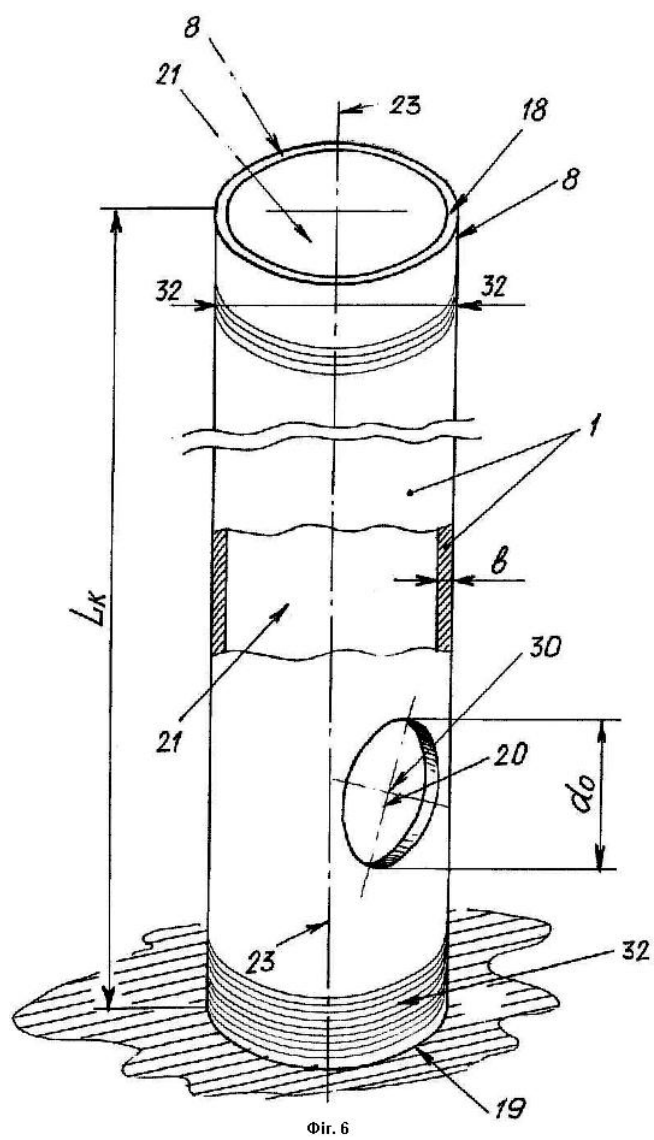


Fig. 4





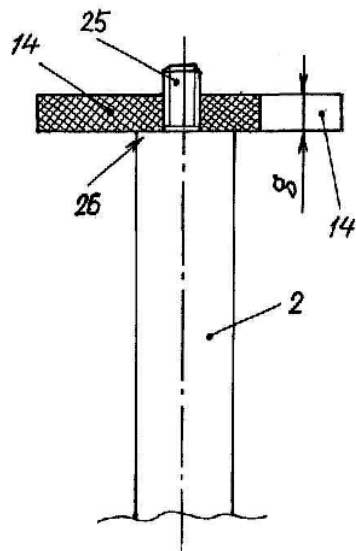


Fig. 8

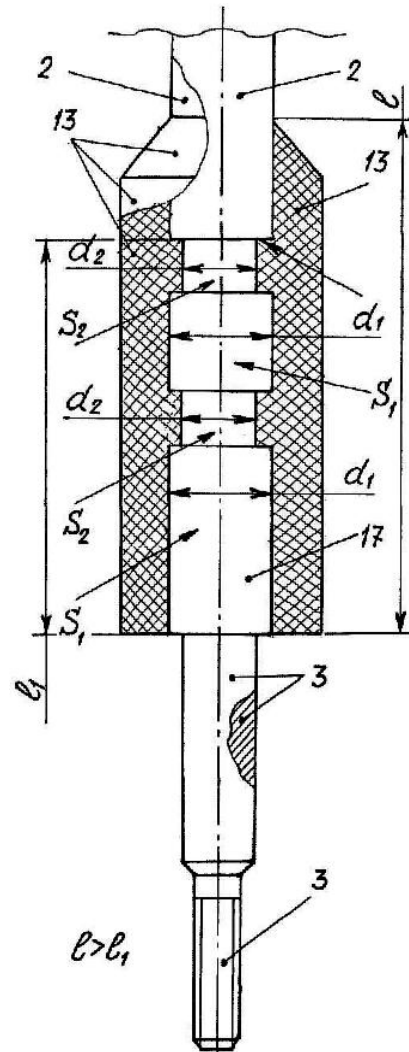


Fig. 9

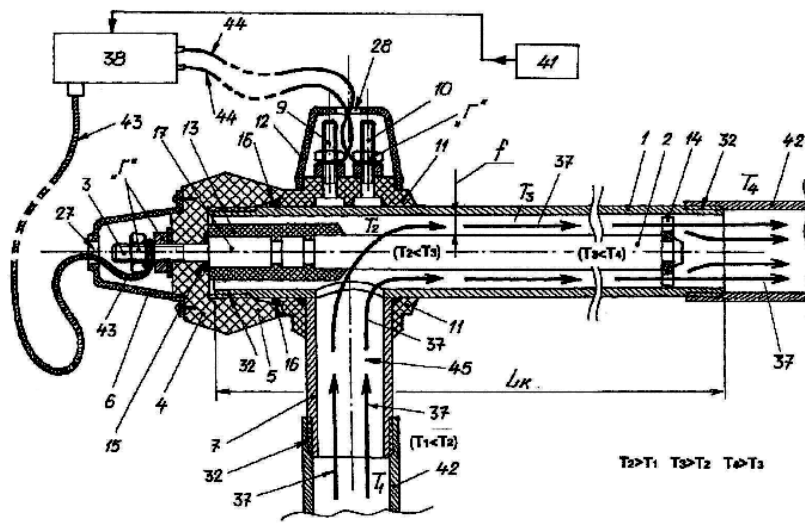


Fig. 10

