



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36440 (13) A

(51) 6 F24H1/20, G01F23/24

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ЕЛЕКТРОІНДУКЦІЙНИЙ КОТЕЛ В.Ф. КОРОЛЯ

(21) 99126896

(22) 17.12.1999

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Король Володимир Федорович

(73) Інститут механізації тваринництва Української академії аграрних наук

(57) Електроіндукційний котел, що містить ємність з верхнім і нижнім днищами, корпус з трубами нагріву, магнітопроводом з обмотками і теплоізоляцією, встановлений у вікні нижнього днища, який відрізняється тим, що в ємність додатково введені два патрубки, один з яких установлений під верхнім днищем, а другий – над нижнім, термодатчик, установлений між другим патрубком і нижнім

днищем, стаканоподібні, повернуті догори дном, електричні ізолятори, вмонтовані в верхнє днище, в дно кожного з яких герметично вмонтовані вертикальні електроди-датчики, контролюючі верхній і нижній рівні електропровідної рідини, крім того, котел містить сигнальні індикатори, з'єднані з датчиками рівня рідини, двохходовий елемент "I", перший вхід якого через сигнальний індикатор з'єднаний з датчиком нижнього рівня, терморегулятор, вхід якого з'єднаний з термодатчиком, а вихід з другим входом елемента "I", виконавчий орган, забезпечуючий комутацію обмоток магнітопроводу з електричною мережею, вхід якого з'єднаний з виходом елемента "I".

Винахід відноситься до електротехніки і може бути використаний в індукційних нагрівачах рідких електропровідних середовищ, які експлуатуються в режимі енергозберігаючих технологій, тобто в режимі акумулювання тепла з автоматизованим керуванням і вмиканням нагрівача в нічну позапікову зону часу, що відповідає графіку навантажень електричної мережі.

Відомо індукційний водонагрівач (Ас. СРСР № 878183 F24H1/00, H05B 6/10, 1980), який містить феромагнітний U-подібний, виконаний у вигляді труби, корпус з індукційною обмоткою, розташованою на його гілках, а на торцях корпусу встановлено патрубки для підведення і відведення води.

Недоліком такого водонагрівача є те, що він проточний і вилучається можливість його експлуатації в режимі енергозберігаючих технологій, тобто в режимі акумулювання тепла, який являє собою заповнення увечері водонагрівача водою, вмикання нагрівача в нічну позапікову зону часу з нагрівом води до заданої температури за лімітований відрізок часу і розбором нагрітої води протягом денного робочого часу. Експлуатація в такому режимі значно знижує втрати енергії в електричній мережі.

Відомо пристрій індукційного нагріву води (Ас. № 1019676 H05B5/10, 1981), який містить трубу із діамагнітного матеріалу, охоплюючий її індуктор, масивний з вертикальними каналами сердечник, встановлений усередині труби, в нижній торцевій

частині якої передбачено кільцевий зазор, а в верхньому кільцевому зазорі встановлені вхідний і вихідний патрубки.

Недоліком такого пристрою є те, що він також проточний, а наповнення холодною водою і розбір нагрітої відбувається з верхнього кільцевого зазору з таким розрахунком, що холодна вода витискує нагріту, одночасно охолоджуючи її. Такий пристрій вилучає можливість експлуатувати його в режимі енергозберігаючих технологій - з акумулюванням тепла, який потребує досить великих об'ємів нагрівної води, контроль її рівня в ємності і нагріву до заданої температури в лімітований відрізок часу.

Як прототип прийнято індукційний електрокотел В.Ф. Короля (Патент РФ 2043577 F24H1/20, 1996), який містить ємність з верхнім і нижнім днищами, корпус з трубами нагріву, магнітопроводом з обмотками і теплоізоляцією, встановлений у вікні нижнього днища. Принцип роботи котла заснований на тому, що труби нагріву являють собою короткозамкнену вторинну обмотку трансформатора. При вмиканні первинної обмотки в електричну мережу тепло з зовнішньої поверхні труб передається нагрітій воді.

Недоліком в електрокотлі є відсутність контролю за наповненням водою його ємності. Не дозволяє вмикати нагрівач при відсутності води, що неминуче призводить до аварії і відказу електрокотла. Крім того, відсутність засобів контролю температури води та її рівня в ємності вилучає мож-

(19) UA (11) 36440 (13) A

ливість експлуатувати електрокотел в режимі енергозберігаючих технологій.

В основу винаходу поставлена задача створення електроіндукційного котла В.Ф. Короля, в якому додатковий увід в ємність двох патрубків, установлених під верхнім і над нижнім днищами, термодатчика, встановленого між другим патрубком і нижнім днищами, стаканоподібних, повернутих догори дном, електричних ізоляторів, вмонтованих у верхнє днище, в дно кожного з яких герметично вмонтовані вертикальні електроди-датчики, контролюючи верхній і нижній рівні нагрівної води, а також додатковий увід сигнальних індикаторів, з'єднаних з датчиками рівнів двохходового елемента "I", перший вхід якого через сигнальний індикатор з'єднано з датчиком нижнього рівня; терморегулятора, вхід якого з'єднано з термодатчиком, а вихід з другим входом елемента "I", та виконавчого органа, що забезпечує комутацію обмоток магнітопроводу з електричною мережею, вхід якого з'єднано з виходом елемента "I", що забезпечує більш високий рівень надійності котла, можливість візуального контролю за його заповненням, а також автоматизації і експлуатації котла в режимі енергозберігаючих технологій, тобто в режимі акумулювання тепла з нагрівом води в нічний позапіковий час по графіку навантажень електричної мережі і розбором води в решту часу доби.

Поставлена задача вирішується тим, що в електроіндукційному котлі, який містить ємність з верхнім та нижнім днищами, корпус з трубами нагріву, магнітопроводом з обмотками і теплоізоляцією, встановленим в вікно нижнього днища, згідно винаходу в ємність додатково введено два патрубки, один з яких установлено під верхнім днищем і призначено для заповнення котла водою, а другий - над нижнім, призначеним для відбору нагрітої води, термодатчик, установлений між нижнім днищем і другим патрубком, вмонтовані в верхнє днище стаканоподібні, повернуті догори дном, електричні ізолятори, в дно яких вмонтовано вертикальні електроди-датчики, контролюючи верхній і нижній рівні води в котлі, а також додатково введені сигнальні індикатори, з'єднані з датчиками рівнів, двохходовий елемент "I", перший вхід якого через сигнальний індикатор з'єднаний з датчиком нижнього рівня води; терморегулятор, вхід якого з'єднаний з виходом термодатчика, а вихід - з другим входом елемента "I", і виконавчий орган, забезпечуючий комутацію обмоток магнітопроводу з електричною мережею, вхід якого з'єднано з виходом елемента "I".

Введені в ємність патрубки під верхнім і над нижнім днищами забезпечують можливість експлуатувати котел в режимі енергозберігаючих технологій, тобто нагрівати воду в нічний позапіковий час по графіку електричних навантажень і за рахунок цього різко знизити втрати енергії в електричній мережі, а розбирати нагріту воду в решту часу за потребою. Заповнення котла водою відбувається раз на добу перед вмиканням нагрівача в нічну зону часу. Вбудовані в верхнє днище ємності котла перевернуті догори дном стаканоподібні електричні ізолятори, в дно яких герметично вмонтовані вертикальні електроди-датчики для контролю рівня води, надійні в роботі, оскільки простір у внутрішній порожнині ізолятора не заповнюється

водою і на його поверхні вилучається можливість осаджування електропровідного нальоту, який в звичайних ізоляторах подібного призначення утворює електропровідний ланцюг, який супроводжується видачею помилкової інформації про заповнення котла водою, що, в свою чергу, створює умови на вмикання нагрівача при відсутності води в котлі з наступною його повною відмовою.

Введений додатково терморегулятор, сигнальні індикатори, двохходовий елемент "I" та виконавчий орган, забезпечуючий візуальний контроль заповнення котла рідиною, і автоматично дозволяють вмикання нагрівача котла лише при одночасному перевищенні допустимого нижнього рівня води його ємності і при температурі води, яка міститься в котлі, нижче заданої на терморегуляторі. Вмикання нагрівача котла відбувається автоматично при досягненні температури води до заданої на терморегуляторі або при зниженні рівня води нижче електрода-датчика нижнього рівня.

Отже, введення в ємність відомого електрокотла двох патрубків, термодатчика, стаканоподібних електричних ізоляторів, в дно яких герметично вмонтовані вертикальні електроди-датчики верхнього і нижнього рівня води в котлі, а також додатковий увід сигнальних індикаторів двохходового елемента "I" та виконавчого органа забезпечили можливість експлуатації котла в автоматизованому режимі керування, підвищили надійність і створили можливість експлуатації котла в режимі енергозберігаючих технологій, тобто експлуатацію в режимі акумулювання тепла на денний час і вмикання нагрівача в нічний, позапіковий по графіку навантажень електричної мережі час.

Суть винаходу пояснюється на фігурі, на якій представлено принципову схему електроіндукційного котла В.Ф. Короля.

Електроіндукційний котел містить ємність 1 з верхнім 2 і нижнім 3 днищами з вікном 4 в нижньому днищі 3, корпус 5 з трубами нагріву 6, магнітопроводом 7 з обмотками 8 і теплоізоляцією, який встановлено в вікні нижнього днища 3, верхній патрубок 9, призначений для наповнення котла водою, нижній патрубок 10, призначений для відбору води, термодатчик 11, установлений в верхнє днище перевернуті догори дном стаканоподібні електричні ізолятори 12, в дно яких герметично вмонтовані електроди-датчики 13 і 14 і з'єднані з ними сигнальні індикатори 15 і 16, що забезпечують контроль нижнього і верхнього рівня води відповідно терморегулятор 17, вхід якого з'єднано з виходом термодатчика 11. двохходовий елемент "I" 18, перший вхід якого через сигнальний індикатор 15 з'єднаний з вертикальним електродом-датчиком 13 нижнього рівня води, а другий вхід - з виходом терморегулятора 17 і виконавчий орган 19, що являє собою пристрій комутації електричної мережі з обмотками 8 індукційного нагрівача, утвореного трубами нагріву 6, магнітопроводом 7, обмотками 8 і змонтованими в корпусі 5. Електроіндукційний котел в режимі енергозберігаючих технологій працює таким чином. Перед нічним вмиканням електричної мережі 220/380 В через патрубок 9 ємність 1 котла заповнюється водою. Як тільки рівень води досягне нижньої точки вертикального електрода-датчика 13, вмикається сигнальний індикатор 15. Якщо установлена на

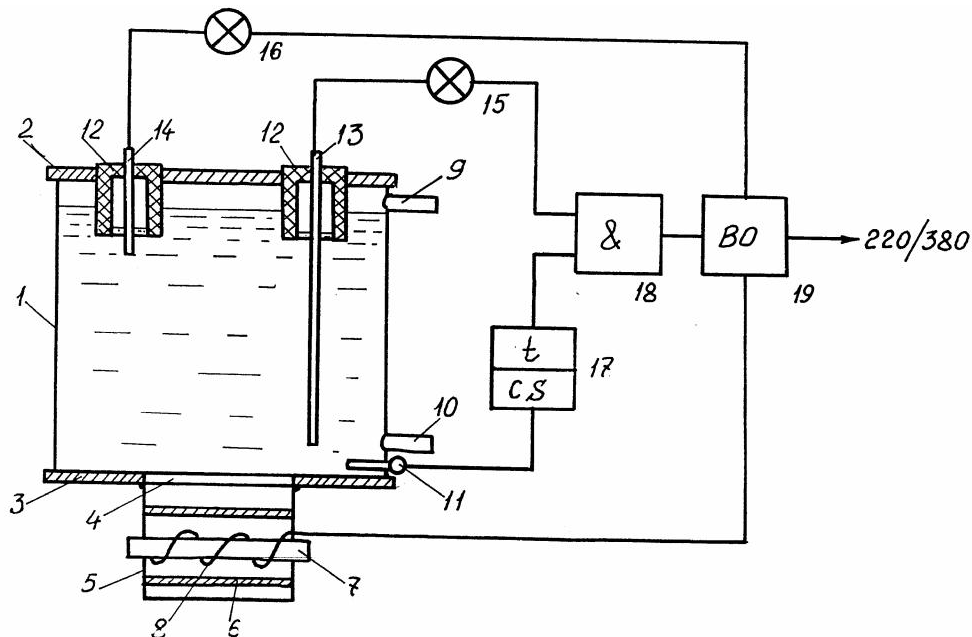
терморегуляторі 17 температура більш висока, ніж заповнюючої ємності 1 води, то з виходу елемента "I" 18 на вхід виконавчого органа 19 надійде сигнал на комутацію електричної мережі з електронагрівачем, тобто з обмотками 8 магнітопроводу 7, який знаходиться в корпусі 5. Рівень води в ємності 1 продовжує підвищуватися. Як тільки він підніметься до рівня нижньої точки електрода-датчика 14, вмикається індикатор 16, що свідчить про заповнення котла водою. При подальшому заповненні рівень води досягне нижньої кромки стаканоподібних ізоляторів 12, їх внутрішній об'єм закритється повітряною пробкою і при подальшому піднятті рівня води в ємності і усередині ізоляторів 12 вода підніматися не буде. Таким чином, внутрішня поверхня ізоляторів 12 і ті частини електродів-датчиків 13 і 14, які знаходяться у внутрішній порожнині ізоляторів 12, не будуть омиватися водою і на них не буде утворюватися струмопровідний наліт-осад. Цим вилучається можливість надходження на перший вхід елемента "I" 18 помилкового сигналу про заповнення ємності 1 водою, коли її рівень виявиться нижче нижньої точки датчика 13.

При заповненні ємності 1 водою і нічному вимканні напруги в електричну мережу 220/380 В нагрівач котла вмикається виконавчим органом 19 і цим здійснюється процес нагріву води. Як тільки температура води в ємності 1 досягне температури, встановленої на терморегуляторі 17, з його

виходу на другий вхід елемента "I" 18 надійде сигнал заборони на продовження нагріву. Цим з виходу елемента "I" 18 на вхід виконавчого органа 19 буде видано сигнал на вимкання від електричної мережі обмоток 8 індукційного нагрівача.

Після завершення позапікового нічного часу по графіку навантажень вимикається і електрична мережа. В робочий час іде розбирання нагрітої води через нижній патрубок 10. Після уходу рівня води з датчика 14 відключається індикатор 16. При подальшому розборі її рівень знижується. Як тільки він знизиться до рівня патрубка 10, води для розбору вже не буде, а її залишок буде знаходитися в корпусі 2. Покритий водою буде і термодатчик 11, а електрод датчика 13 нижнього рівня не буде мати електричного контакту з водою. Якщо при цьому котел не буде заповнюватися водою, то навіть при черговій подачі електричної енергії в мережу 220/380 В виробничий орган 19 не ввімкне індукційний нагрівач, оскільки на перший вхід елемента "I" 18 дозволяючий сигнал на вимкання виконавчого органа 19 надходити не буде.

Таким чином, комутація обмоток 8 магнітопроводу 7, які знаходяться в корпусі 5, з електричною мережею виконавчим органом 19 можлива лише при заповненні ємності водою до рівня, перевищуючого нижню точку електрода-датчика 13 і при більш низькій температурі води в ємності 1, ніж це задано на терморегуляторі 17.



Фіг.

---

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
(044) 295-81-42, 295-61-97

---

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60х84 1/8.  
Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

---

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
(044) 268-25-22

---