



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **36062** (13) **U**
(51) МПК (2006)
F24J 3/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під
відповідальність
власника
патенту**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ НАГРІВАННЯ РІДИНИ**

1

2

(21) u200806497

(22) 14.05.2008

(24) 10.10.2008

(46) 10.10.2008, Бюл.№ 19, 2008 р.

(72) БОБРОВСЬКИЙ ВІКТОР СЕРГІЙОВИЧ, UA,
ГРАБОВ ЛЕОНІД МИКОЛАЙОВИЧ, UA, МЕРЩІЙ
ВАЛЕНТИН ІВАНОВИЧ, UA, ПРОКОФ'ЄВ ВАДИМ
ПАВЛОВИЧ, UA

(73) ПРОКОФ'ЄВ ВАДИМ ПАВЛОВИЧ, UA

(57) 1. Пристрій для нагрівання рідини, що містить нагрівальний елемент, який складається із статора з циліндричною порожниною, призначеною для прокачування через неї рідини, та вставленого з зазором у цю порожнину ротора-кавітатора з можливістю його обертання і виконаного у вигляді дисків, насаджених на вал з зазорами між ними, а по

периферії кожного диска у його торцях виконані заглиблення, який **відрізняється** тим, що він додатково містить насос, призначений для прокачування через нагрівальний елемент води, вхід насоса і вихід нагрівального елемента оснащені патрубками для їх підключення трубопроводами, відповідно, до входу і виходу ємності споживача з можливістю утворення замкнутого контуру, а трубопровід оснащений вентилем.2. Пристрій для нагрівання рідини, який **відрізняється** тим, що він додатково містить радіатор, вхід якого з'єднаний із виходом нагрівального елемента, вихід радіатора з'єднаний із входом насоса, а радіатор, нагрівальний елемент та насос встановлені на одній основі.

Корисна модель відноситься до теплотехніки, зокрема до пристроїв для одержання тепла, що утворюється за рахунок використання ефекту кавітації і може бути використана в системах водяного опалення виробничих і житлових помешкань.

Найбільш близьким до пропонованого за технічною сутністю є пристрій для нагрівання рідини, що містить нагрівальний елемент, який складається із статора з циліндричною порожниною, призначеною для прокачування через неї рідини, та вставленого з зазором у цю порожнину ротора-кавітатора з можливістю його обертання і виконаного у вигляді дисків, насаджених на вал з зазорами між ними, а по периферії кожного диску у його торцях виконані заглиблення [Патент України на винахід №47535, МПК6 F24J3/00, Опубл. 15.07.2002, Бюл. №7, 2002]. В описаному пристрої використовують ефект кавітації, яка виникає при завихренні води у заглибленнях ротора-кавітатора, і при цьому досягають перевищення одержуваної теплової енергії над електричною, яку витрачають на обертання ротора-кавітатора.

Недоліком описаного пристрою є значні витрати води, а також потреба для використання додаткового насосу.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення такого пристрою для нагрівання рідини, який би дозволив зменшити витрати води і одночасно був би мобільним.

Пропонований, як і відомий пристрій для нагрівання рідини, містить нагрівальний елемент, який складається із статора з циліндричною порожниною, призначеною для прокачування через неї рідини, та вставленого з зазором у цю порожнину ротора-кавітатора з можливістю його обертання і виконаного у вигляді дисків, насаджених на вал з зазорами між ними, а по периферії кожного диску у його торцях виконані заглиблення, а, відповідно до корисної моделі, пристрій доповнений насосом, призначеним для прокачування через нагрівальний елемент води, вхід насоса і вихід нагрівального елемента забезпечені патрубками для їх підключення трубопроводами, відповідно, до входу і виходу ємності споживача з можливістю утворення замкнутого контуру, а трубопровід забезпечений вентилем.

Особливістю пропонованого пристрою є і те, що він доповнений радіатором, вхід якого з'єднаний із виходом нагрівального елемента, вихід радіатора з'єднаний із входом насоса, а радіатор, нагрівальний елемент та насос встановлені на одній основі.

Пропонована конструкція, завдяки розташуванню на одній основі всіх конструктивних елементів пристрою, є мобільною і одночасно економічною, оскільки дозволяє створити умови для використання одного попередньо залитого до порожнини нагрівального елемента об'єму води.

(13) **U**(11) **36062**(19) **UA**

Суть пропонованої конструкції показана на схематичному кресленні.

Пропонований пристрій для нагріву рідини містить нагрівальний елемент, що складається з корпусу 1 статора, виконаного з відрізка сталевोї труби, до якого знизу приварені ніжки - розпірки і плита 2 з отворами під болти для кріплення всього пристрою до фундаменту. З торців корпус статора 1 закритий сталевими кришками 3, притиснутими до гумового або тефлонового жгута ущільнення 4 за допомогою стягуючих шпильок 5. У центральні отвори кришок 3 вставлені і приварені герметичним швом чопами 6, які служать опорами для підшипників 7, на яких установлений сталевий вал 8. Він ущільнений сальниками 9, що притиснені стаканами 10 за допомогою пружин 11. На вал 8, який має шпонку 12, насаджені металеві диски ротора 13 з однаковими зазорами (інтервалами) (5-25мм), між їх периферійними частинами. Зазори між дисками 13 забезпечуються чопами 14. Диски ротора 13 і чопа 14 стиснуті в пакет за допомогою гайки 15 і шайби 16. Ззовні підшипники 7 закриті кришками 17, в одній з яких є центральний отвір для валу 8, кінець якого виступає за кришку і має посадкове місце для кріплення шківів або муфти, за допомогою яких його приєднують до електричного двигуна /не показаний/, призначеного для обертання валу 8.

Діаметр дисків ротора 13 вибирають у залежності від роду металу, із якого виготовлені диски, і від максимальної швидкості обертання вала 8, що розвивається використовуваним двигуном, з тим, щоб максимальні напруги розтягу, що виникають у металі диску 13 від дії відцентрових сил, не перевищували припустимих умов міцності для даного матеріалу диска. У той же час рекомендується досягати при роботі пристрою гранично припустимих напруг для даного матеріалу дисків ротора 13. Тоді робота пристрою найбільше ефективна. Кількість дисків 13 у пакеті, що складає ротор, залежить від потужності двигуна, що приводить вал 8 в обертання, і береться тим більшим, чим потужніше двигун. Вона не повинна бути менше двох, тому що тоді губляться переваги запропонованого пристрою в порівнянні з відомим пристроєм для нагрівання рідини, що має монолітний ротор. Зазор між дисками ротора 13 і внутрішньою поверхнею циліндричної порожнини в статорі 1 складає 0,3-0,7мм.

У зовнішньої (циліндричної) поверхні дисків 13 є множина циліндричних поглиблень 18 із діаметром d_1 , який вибирають в рекомендованих межах від 5 до 20мм. Вони виконані на глибину від 0,5 до 1,0 їхнього діаметра d_1 свердлінням або електроерозійною обробкою. Ці заглиблення 18 розташовані рівномірно по колу кожного диска 13 із кроком між заглибленнями, що складає 2,5-3 діаметра заглиблення. У проміжках між цими заглибленнями виконані (свердлінням або електроерозійною обробкою) наскрізні отвори 19, розташовані у торцях диска 13 і віддалені від його краю на відстані до центру отвору, що дорівнює 2,0-2,5 діаметрам цих отворів d_2 , яку вибирають в рекомендованих межах від 5 до 25мм. У верхній частині кришок 3 є різьбові отвори 20, у які вгвинчують штуцери трубопроводів для подачі і відводу рідини, яку нагрі-

вають у пристрої. Пристрій забезпечений також баком 21 для другої рідини, вихід якого з'єднаний з порожниною корпусу 1 статора через керований вентиль 22 і насос 23. Окрім цього, пристрій з'єднаний з ємністю-накопичувачем, що забезпечена вентилями на її вході і на виході (не показано), призначеною для попереднього нагрівання рідини до досягнення нею заданої температури перед поданням рідини до споживача тепла. Пристрій включає також ємність 24 для хімічного реагенту, вихід якої з'єднаний з баком 21 і з порожниною корпусу 1 статора через відповідні керовані вентилі і насос (не показано). Ззовні пристрій розташований у корпусі 25, на поверхні якого нанесений шар звукопоглинального матеріалу, виконаний у вигляді ультратонких рублених базальтових волокон частково заглиблених у шар основи - епоксидної смоли із високим вмістом пластифікатора, нанесеної на поверхні корпусу 25 (не показано). Товщина такого шару складає у середньому 0,8-1,3мм. Окрім згаданого, у якості шару звукопоглинального матеріалу можуть бути використані: кремнійорганічне покриття, стверділий шар епоксидної смоли, нанесеної на поверхню корпусу, базальтові волокна, або комплексна конструкція із згаданих матеріалів. Пристрій забезпечений також насосом /не показаний/, призначеним для прокачування через нагрівальний елемент води. Вхід насоса і вихід нагрівального елемента забезпечені патрубками для їх підключення, трубопроводами, забезпеченими вентилями, відповідно, до входу і виходу ємності споживача (не показано) з можливістю утворення замкнутого контуру.

Крім того, пропонований пристрій забезпечений радіатором (не показаний), вхід якого з'єднаний із виходом нагрівального елемента, вихід радіатора з'єднаний із входом насоса 26. При цьому радіатор, нагрівальний елемент та насос 26 встановлені на одній основі пристрою (не показано).

Пропонований пристрій для нагрівання рідини працює так. У один з отворів 20 у кришці 3 подають від насоса 26 по трубопроводу, приєднаному до цього отвору, першу рідину - воду. Надають дискам ротора 13 обертального руху. Одночасно, з баку 21 до порожнини корпусу 1 статора через керований вентиль 22 і за допомогою насоса 23 подають другу рідину, а до баку 21 з ємності 24 подають розчин хімічного реагенту для підвищення інтенсивності утворення пухирців під час хімічної реакції другої речовини і хімічного реагенту. Одержана суміш заповнює порожнину корпусу 1 статора, виходить з нього по трубопроводу, що приєднаний до протилежного отвору 20 в іншій кришці 3, і надходить до ємності-накопичувача. Суміш з ємності-накопичувача знову подають насосом на вхід описаного пристрою і прокачують по замкнутому контуру доти, доки її температура у ємності-накопичувачі в результаті поступового нагрівання не підніметься до заданої величини. Після цього ємність-накопичувач за допомогою вентилів може бути відключена від пристрою і суміш подають до споживача тепла. У процесі роботи двигун (електромотор, дизель або ін.) обертає вал 8 з дисками 13 ротора. Чим вища швидкість обертання, тим вища ефективність роботи пропо-

нованого пристрою і тим швидше здійснюється нагрівання рідини в ньому. Максимальна швидкість обертання обмежена можливостями використуваного двигуна і міцністю дисків ротора 13. Рідина, яку подають через отвір 20 до порожнини пристрою, надходить у зазор між поверхнею порожнини в статорі 1 і дисками ротора 13. При цьому частина потоку рідини протікає через зазор між поверхнями ротора і статора, а інша частина - через наскрізні отвори 19 у дисках ротора 13. При обертанні ротора відбувається завихрення рідини у цих отворах, а також у заглибленнях 18 і при цьому в них утворюються ультразвукові коливання. При підвищенні швидкості обертання дисків ротора 13 починається процес кавітації на краях цих отворів і заглиблень. При періодичному швидкому стисненні і розширенні кавітаційних паро-газових бульбашок відбувається, відповідно до законів термодинаміки, трансформація механічної енергії в теплову, що і призводить до нагрівання рідини. Окрім того, завдяки забезпеченню при-

строю баком 21 для другої рідини, вихід якого з'єднаний з порожниною корпусу 1 статора через керований клапан 22 і насос 23 у пропонованому пристрої створюються умови для змішування і тертя потоків рідин різної густини, що веде до підвищення інтенсивності завихрення і, як наслідок, до підвищення ефективності пристрою. Вливання до баку 21 хімічного реагенту з ємності 24 ще більше інтенсифікує процес утворення кавітаційних пухирців. А саме, у кавітаційних пухирцях при резонансному посиленні їх ультразвукових коливань відбуваються періодичні сплески паро-газової суміші, що веде до локального нагрівання її у центрі бульок до температур, що досягають, по вимірах багатьох дослідників багатьох тисяч градусів по Цельсію, а тому відношення одержуваної теплової енергії до механічної, що витрачається, перевищує одиницю. Завдяки доповненню конструкції своїм насосом 26 і створення замкнутого контуру для води, пропонований пристрій дозволяє зменшити витрати води і одночасно є мобільним.

