



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 152232

(13) U

(51) МПК

F03B 17/02 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2021 05816	(72) Винахідник(и): Осаул Олександр Іванович (UA), Востоцький Сергій Миколайович (UA), Волков Тимофій Миколайович (UA), Чейлитко Андрій Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 18.10.2021	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 12.01.2023	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 11.01.2023, Бюл.№ 2	(73) Володілець (володільці): ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, пр. Соборний, 226, м. Запоріжжя, 69006 (UA)

(54) РОТОРНО-ЦІВКОВИЙ ТЕПЛОГЕНЕРАТОР

(57) Реферат:

Роторно-цвковий теплогенератор містить корпус з внутрішніми каналами, утвореними концентрично закріпленими на несучих дисках кільцями ротора і статора з чарунковими бічними поверхнями, між якими сформована щілина з мінімально можливим розміром. У верхній частині корпусу розміщено статор у вигляді закріплених на несучому диску криволінійних радіально розміщених лопатей, кожна з яких виконана із зібраних в пакет пластин з чарунковими бічними поверхнями і дистанційно закріпленими відносно одна одної. Периферійні торці лопатей знаходяться на мінімально можливій відстані від внутрішньої чарункової поверхні кільця статора. Під лопатями розміщені діафрагма-спрямовуючий апарат із закріпленою в його центрі засмоктуючою трубою і трубний теплообмінник, напрямок гвинтоподібного треку в корпусі якого збігається з напрямком обертання ротора. Під теплообмінником нерухомо закріплений підсилювач кавітаційного потоку у вигляді відповідному конструкції ротора з лопатями, бічна чарункова поверхня яких має зворотну спрямованість відносно спрямованості чарунок на бічних поверхнях рухомого верхнього ротора.

UA 152232 U

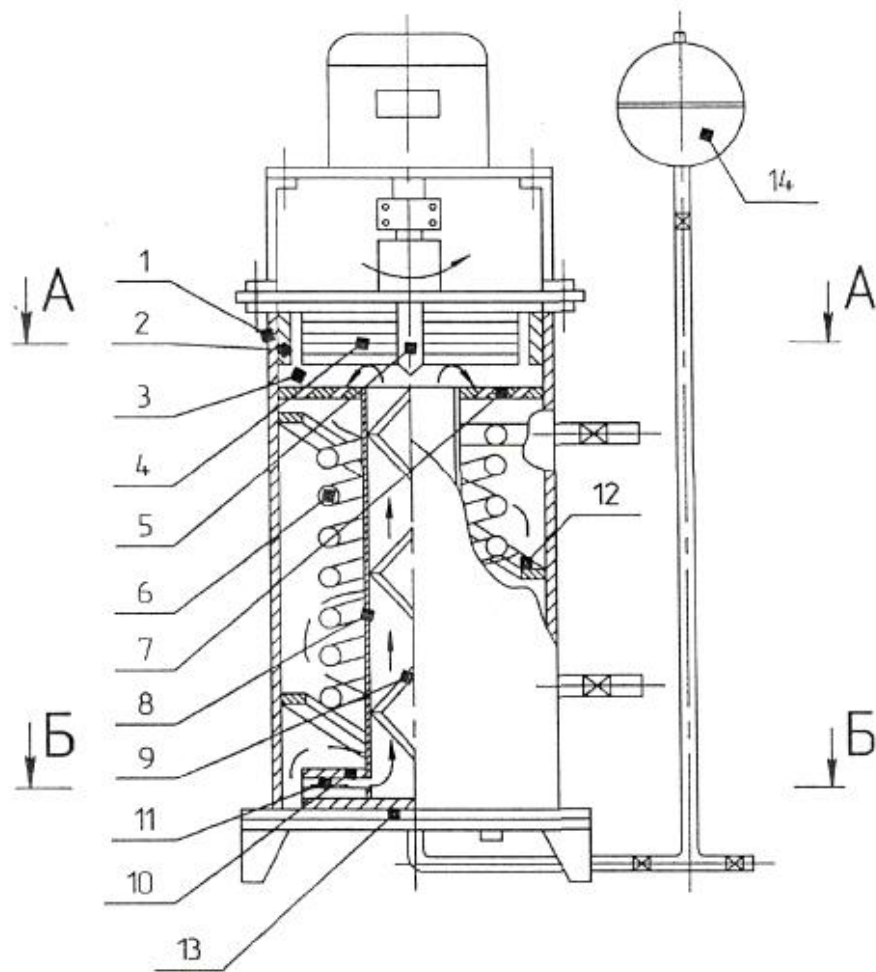


Fig. 1

Корисна модель належить до техніки кавітування рідин в замкнених контурах і може бути використана в системах теплозабезпечення автономного виробництва тепла будь-яких об'єктів, які віддалені від мереж і джерел традиційного виробництва тепла, а також для виконання технологічних завдань.

Відомий теплогенератор (патент України №34779, МПК F03B 17/ 02, опубл.26.08.2008), в якому корпус, статор і ротор сформовані кільцевими елементами з рельєфними торцевими зовнішніми та внутрішніми поверхнями.

В пристрої використовується ефект нагрівання рідинного теплоносія за рахунок створення інтенсивного утворення кавітаційних бульбашок і їх подальшого "схлопування" у відкритій кільцевій системі при його безперервному русі.

При цьому недостатньо використана робоча поверхня транспортного тракту пристрою, що не дозволяє підвищувати показники потужності.

Найбільш близьким за ознаками до заявленого пристрою є пристрій для виробництва тепла (патент України № 111628 U, МПК F03B 17/02, опубл. 25.11.2016, бюл. №22), що містить корпус з внутрішніми каналами, які утворені концентрично закріпленими на несучих дисках кільцями ротора і статора з чарунковими бічними поверхнями, між якими сформована щілина з мінімально можливим розміром. Задача теплоутворення вирішена за рахунок виникнення інтенсивного насичення рухомого потоку рідини кавітаційними бульбашками в щілинах між чарунковими поверхнями концентрично розташованих декількох кілець ротора і статора. При цьому виконання функцій насоса кільцями виражено слабо, що віднесено до його недоліків, і потребує спеціального збалансування ротора відносно статора, що у свою чергу підвищує собівартість пристрою.

В основу корисної моделі поставлена задача розробити роторно-цівковий теплогенератор, в якому за рахунок нових конструктивних елементів забезпечується інтенсифікація утворення кавітаційних бульбашок, значний прояв функцій насоса, підвищення швидкості потоку в замкненому контурі при атмосферному тиску, що забезпечує більш високі показники тепловиробництва.

Поставлена задача вирішується у роторно-цівковому теплогенераторі, який містить корпус з внутрішніми каналами, утвореними концентрично закріпленими на несучих дисках кільцями ротора і статора з чарунковими бічними поверхнями, між якими сформована щілина з мінімально можливим розміром, згідно з корисною моделлю, у верхній частині корпусу розміщено статор у вигляді кільця з внутрішньою чарунковою поверхнею і ротор у вигляді закріплених на несучому диску криволінійних радіально розміщених лопатей, кожна з яких виконана із зібраних в пакет пластин з чарунковими бічними поверхнями і дистанційно закріпленими відносно одна одної, периферійні торці лопатей знаходяться на мінімально можливій відстані від внутрішньої чарункової поверхні кільця статора, під лопатями розміщені діафрагма - спрямовуючий апарат із закріпленою в його центрі засмоктуючою трубою і трубний теплообмінник, напрямок гвинтоподібного треку, в корпусі якого збігається з напрямком обертання ротора, під теплообмінником нерухомо закріплений підсилювач кавітаційного потоку у вигляді відповідному конструкції ротора з лопатями, бічна чарункова поверхня яких має зворотну спрямованість відносно спрямованості чарунок на бічних поверхнях рухомого верхнього ротора.

На фіг. 1 представлена схема пристрою, який складається з корпусу 1, кільця статора 2 з внутрішньою чарунковою поверхнею, робочої камери 3, ротора 4, закріпленого на валу 5. Над теплообмінником 6 закріплена діафрагма - спрямовуючий апарат 7, в центрі якого жорстко закріплена засмоктуюча труба 8 з гвинтоподібним правоспрямованим треком 9. На нижньому торці засмоктуючої труби 8 закріплений несучий диск 10 підсилювача.

На внутрішній поверхні корпусу 1 закріплено один або декілька гвинтоподібних лівоспрямованих треків 12, а до дна знизу підведена заливно-зливна система 13 з розширювальним баком 14. Бічні поверхні треків 9 та 12 як і бічні поверхні лопатей ротора 4 і підсилювача 11 виконані у вигляді чарунок.

На фіг. 2 наведено переріз ротора 4 (по А-А на фіг. 1), на несучому диску якого закріплені лопаті 15 з бічними чарунковими поверхнями 16. На фіг. 3 наведено (по Б-Б на фіг. 1) переріз підсилювача 11 у вигляді закріпленого до нижнього торця труби 8 несучого диска 10 з подібною до ротора 4 кількістю криволінійних лопатей 15 з чарунковими поверхнями 16, але з протилежною спрямованістю чарунок на пластинах ротора. На конструкціях ротора 4 і підсилювача 11 орієнтація чарунок встановлена таким чином, щоб гідроопір потоку рідини, спрямованого від периферії труби 8, був мінімальним.

В пристрої, який заявляється, мінімальний гідроопір руху рідини забезпечується заміною механізму тертя ковзання на механізм тертя кочення, принципова відмінність якого від

механізму тертя ковзання полягає в тому, що рух рідини в каналах здійснюється безпосередньо не по поверхні лопатей, а по кулястим кавітаційним бульбашкам, які утворюються при протіканні рідини уздовж рельєфної поверхні, в чарунках якої реалізується процес руйнування суцільності рідини у вигляді виходу з них безлічі кавітаційних бульбашок.

5 На фіг. 3 показано, що чарунки орієнтовані на лопатях підсилювача в протилежному напрямку на лопатях ротора, що забезпечує мінімальний гідроопір потоку рідини від периферії до центру у засмоктуючу трубу 8.

Пристрій працює наступним чином.

10 При використанні для виробництва тепла та гарячої води в корпус 1 через систему 13 перший контур пристрою заповнюють фільтрованим теплоносієм, виключаючи при цьому можливість присутності повітря.

15 При плавному пуску електродвигуна забезпечується поступове збільшення швидкості потоку теплоносія від центру ротора 4 до його периферії з фактично вакуумованої порожнини засмоктуючої труби 8, де гвинтоподібним треком 9 формується поступально-обертальний рух рідинного теплоносія, який, рухаючись від центру до периферії ротора 4, утвореними в чарунках бічних поверхонь лопатей 15 кавітаційними бульбашками, потрапляє далі через діафрагму - направляючий апарат 7 на поверхню трубного теплообмінника 6, де при їх анігіляції виділяється тепло.

20 Частково звільнена від кавітаційних бульбашок рідина обертається в корпусі 1 по трекам 12 і потрапляє в міжлопатеві канали підсилювача 11, в чарунках лопатей якого при сталому режимі руху знову виникають кавітаційні бульбашки, які рухаються від периферії до центру у засмоктуючу трубу 8.

25 При цьому зусилля, яке потрібно для транспортування суміші рідини й кавітаційних бульбашок із засмоктуючої труби, буде помітно меншим за рахунок прояву ефекту нерівності структурних фаз: рідини і кавітаційних бульбашок.

30 Залежно від інтенсивності насичення теплоносія кавітаційними бульбашками коефіцієнт нерівності $K_n = 820$, у випадку використання води як теплоносія коефіцієнт нерівності визначається відношенням густини води до густини повітря. Таким чином поставлена задача інтенсифікації утворення кавітаційних бульбашок і рішення значного прояву функцій ротора як колеса насоса, що прокачує теплоносії, дозволяють забезпечити максимально можливе насичення суміші рідинного теплоносія кавітаційними бульбашками і збільшення швидкості потоку в замкненому контурі.

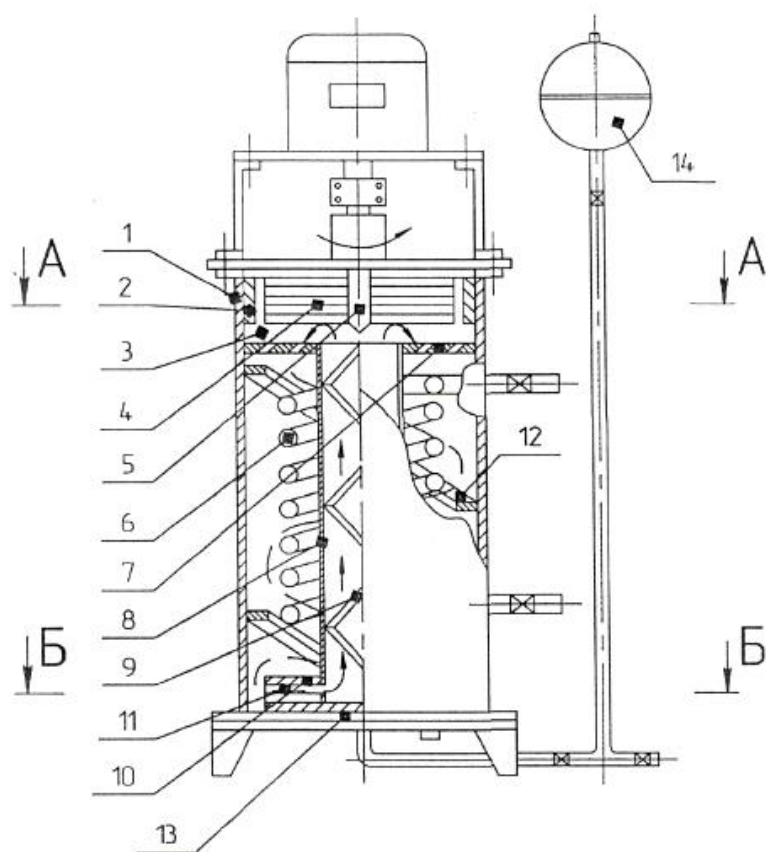
35 Для збільшення інтенсивності процесу теплопередачі при руйнуванні кавітаційних бульбашок у пристрої, теплообмінник 6 може бути виконаний у вигляді оребрених гвинтоподібними треками труб.

Переваги заявленого роторно-цівкового теплогенератора полягають у помітному збільшенні теплового ефекту та зменшенні витрат електроенергії на 30-50 % після встановлення робочого режиму при експлуатації.

40 У разі технологічного використання заявленого пристрою, наприклад при знезараженні стічних або забірних вод, теплообмінник 6 можна замінити на гвинтоподібний прискорювач з оребреною поверхнею.

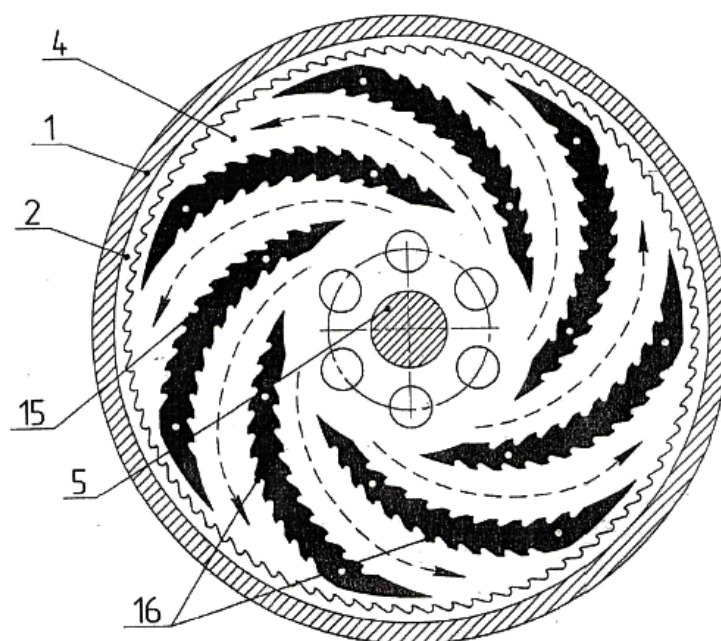
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

45 Роторно-цівковий теплогенератор, що містить корпус з внутрішніми каналами, утвореними концентрично закріпленими на несучих дисках кільцями ротора і статора з чарунковими бічними поверхнями, між якими сформована щілина з мінімально можливим розміром, який **відрізняється** тим, що у верхній частині корпусу розміщено статор у вигляді закріплених на несучому диску криволінійних радіально розміщених лопатей, кожна з яких виконана із зібраних в пакет пластин з чарунковими бічними поверхнями і дистанційно закріпленими відносно одна
50 одної, периферійні торці лопатей знаходяться на мінімально можливій відстані від внутрішньої чарункової поверхні кільця статора, під лопатями розміщені діафрагма-спрямовуючий апарат із закріпленою в його центрі засмоктуючою трубою і трубний теплообмінник, напрямок гвинтоподібного треку в корпусі якого збігається з напрямком обертання ротора, під теплообмінником нерухомо закріплений підсилювач кавітаційного потоку у вигляді відповідному
55 конструкції ротора з лопатями, бічна чарункова поверхня яких має зворотну спрямованість відносно спрямованості чарунок на бічних поверхнях рухомого верхнього ротора.



Фиг. 1

A-A



Фиг. 2

Б-Б

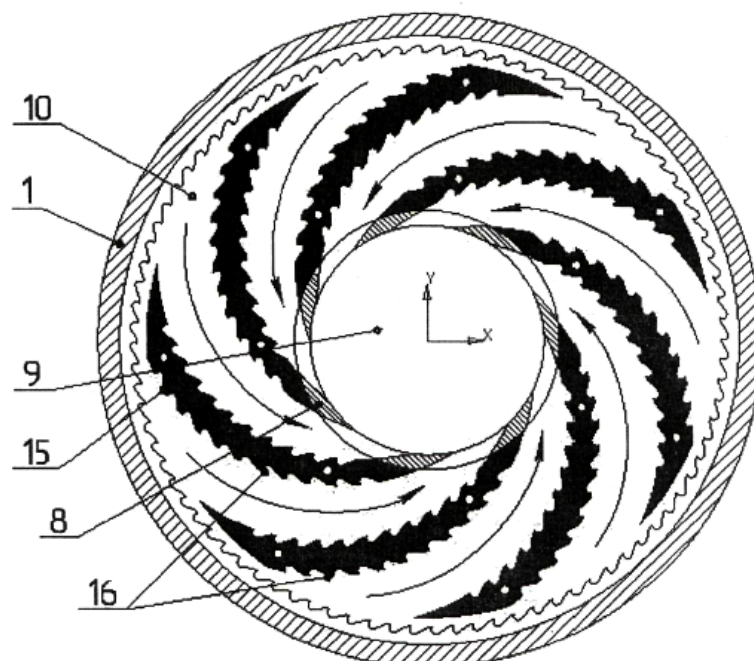


Fig. 3