



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **69614** (13) **U**  
(51) МПК (2012.01)  
**F24J 3/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2011 11433</b>	(72) Винахідник(и): <b>Євтухов Сергій Іванович (UA), Москальов Едуард Петрович (UA), Черкашин Олександр Федорович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>28.09.2011</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.05.2012</b>	(73) Власник(и): <b>Євтухов Сергій Іванович, вул. Татарська, 7, кв. 122, м. Київ, 04107 (UA), Москальов Едуард Петрович, вул. Університетська, 118-б, кв. 72, м. Донецьк, 83004 (UA), Черкашин Олександр Федорович, вул. Щетиніна, 38, кв. 4, м. Донецьк, 83119 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.05.2012, Бюл.№ 9</b>	

## (54) ТЕПЛОВИЙ ГЕНЕРАТОР

### (57) Реферат:

Тепловий генератор складається з ротора, сформованого з послідовно встановлених відцентрових і кавітаційних перфорованих коліс, розміщеного в корпусі закритого кришками всмоктування і нагнітання, створюючи замкнуті порожнини, заповнені робочою рідиною, причому колеса кавітацій встановлені з можливістю вільного обертання на валу, а відцентрові колеса встановлені на валу нерухомо.

UA 69614 U

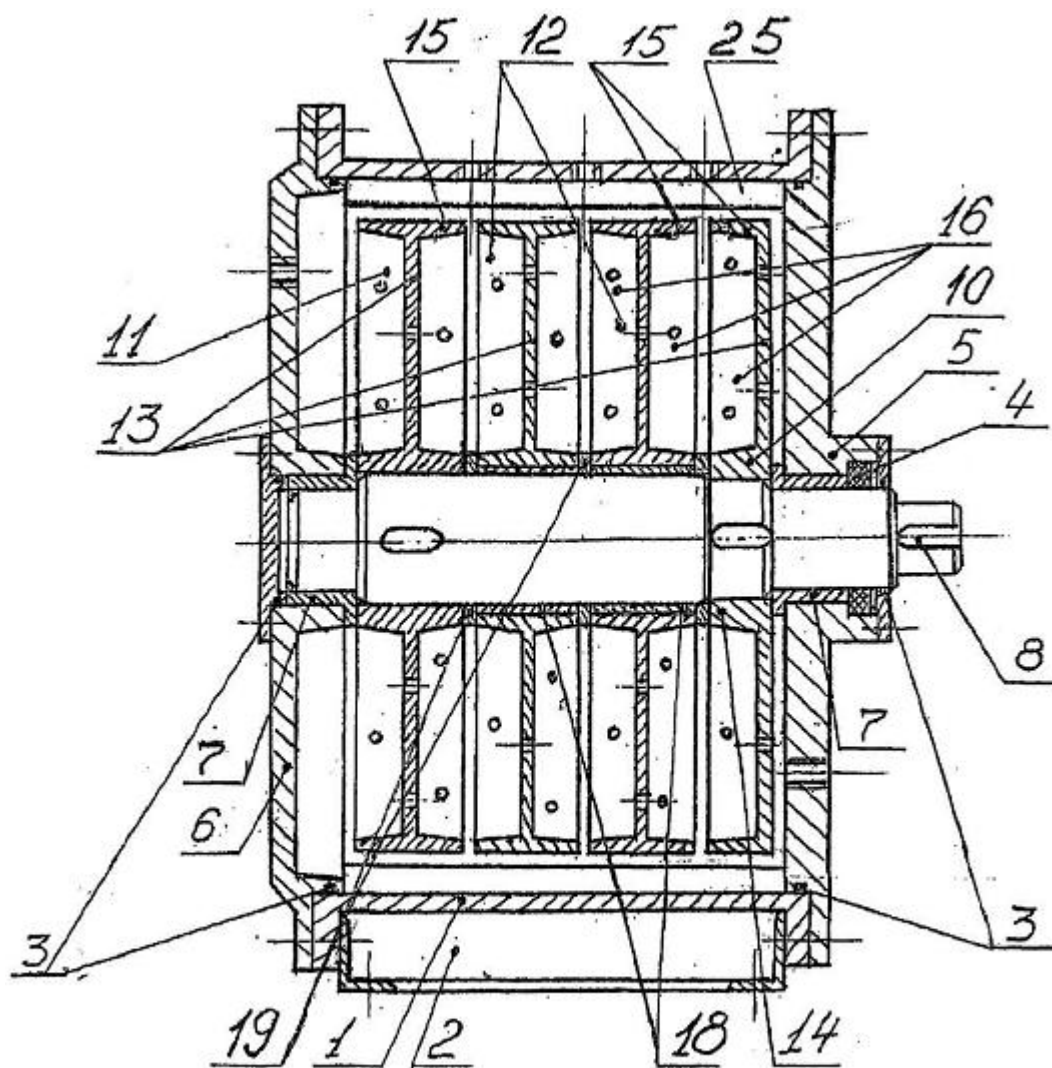


Fig. 1

Корисна модель належить до теплотехніки, зокрема до способів здобуття тепла, що утворюється інакше, ніж в результаті згорання палива, і може бути використано для опалювання побутових, житлових і виробничих будівель.

Відомі фрикційні способи і пристрої для здобуття тепла для нагріву рідин, що полягають в тому, що тепло отримують в результаті тертя один об одного і об рідину твердих тіл, що приводяться в рух в посудині з рідиною [1].

Відомі також гідродинамічні (струменеві) способи і пристрої нагріву рідин, при яких тепло отримують за рахунок дії струменів рідини один на одного або на механічні перешкоди, розміщені на дорозі струменів. При цьому на тепло перетворюється частина кінетичної енергії струменя, як за рахунок тертя її потоку об перешкоди, так і за рахунок ударних дій при процесах кавітації, що виникають при цьому [2].

Недоліком цих способів і пристроїв є те, що із-за низького ККД використовуваного устаткування і втрат енергії вихід теплової енергії нагрітої рідини, нижче за витрати електричної або механічної енергії, споживаної насосом, що нагнітає рідину в пристрій для здійснення способу. Тобто ефективність нагріву менше одиниці.

Відомі вихрові ударні теплові генератори, які позбавлені таких недоліків. Одним з представників таких теплових генераторів є гідромуфта, яка при зупинці веденої півмуфти, починає працювати як вихровий ударний тепловий генератор [3].

Недоліками всіх відомих вихрових ударних теплових генераторів є високий пусковий момент при запуску теплового генератора, а також послідовність використання його для первинного підігрівання робочої рідини і потім подальшого нагріву робочої рідини до температури, необхідної для роботи системи опалювання.

Відомий пристрій пуско-запобіжної гідромуфти ГПП500 × 2, в якій є віднесена робоча порожнина і розміщена в центральній частині гідромуфти пускова камера, закріплена на насосному колесі. Гідромуфта складається з насосного, турбінного коліс і корпусу. У центральній частині гідромуфти розташована пускова камера, що сполучається з робочою порожниною перетічними отворами. Пускова камера має прикріплену до насосного колеса кришку, фланець якої є пороком на вході потоку в насосне колесо. Кришка встановлена із зазором по відношенню до фланця маточини турбінного колеса. Через цей зазор при нерухомому приводі відбувається вступ рідини в пускову камеру, в якій накопичується 35 % загального об'єму всієї рідини, що заливається в порожнину гідромуфти.

Пуск приводу з пуско-запобіжною гідромуфтою здійснюється в два періоди.

У першому періоді відбувається швидкий розгін провідної частини (двигуна і насосного колеса), що обумовлене пониженням заповнення робочої порожнини пускової камери. У другому періоді протікає плавний, без коливань моменту і швидкості, розгін веденої частини приводу. При цьому пускова камера поступово спорожняється через перетічні отвори. Переріз цих отворів такий, що розгін відбувається при значенні пускового моменту (1,2-1,3) Мном.

При загальмовуванні і повній зупинці веденої частини гідромуфти відбувається швидке розігрівання робочої рідини і спрацьовують три рівні захисту. Перший і другий рівні виконані у вигляді пробок з плавкими вставками з легкоплавкого сплаву. Перший рівень є робочим, температура плавлення її вставки 120 °С. Другий рівень - контрольний тепловий захист з температурою плавлення захисної вставки 150 °С, спрацьовує у випадках загрозування або неспрацьовування першого рівня.

Третій рівень, виконаний у вигляді місцевого послаблення стінки корпусу, є аварійним захистом по тиску. Вона попереджає можливість небезпечного руйнування гідромуфти при її перегріві і нагріві робочої рідини до 200 °С.

Під впливом тиску пари рідини в ослабленому місці корпусу утворюється крізна щілина, через яку відбувається спорожнення порожнини муфти.

Такий пристрій усуває недоліки аналога, оскільки при запуску пристрою пусковий момент знижується за рахунок перетікання частини об'єму рідини пристрою, що знаходиться в порожнині, з робочої порожнини в пускову порожнину.

Недоліком вказаної конструкції є не можливість забезпечити плавний розгін провідної і веденої частин пристрою при повному заповненні порожнини корпусу робочою рідиною, а неповне заповнення пристрою робить неможливим його використання як теплового генератора для опалювання приміщень.

В результаті при запуску пристрою при повному заповненні порожнини корпусу робочою рідиною відбуваються значні перевантаження, що досягають в деяких випадках по пусковому моменту (2,5-3) Мном. При переривистому режимі роботи теплового генератора частота запусків в одиницю часу значуща, що викликає потребу встановлювати потужніший

електродвигун, ніж необхідно для сталого режиму роботи, а це спричиняє до перевитрати електроенергії при запусках і до перевантажень електроприводу.

5 Як прототип вибраний найближчий аналог, співпадаючий з корисною моделлю, що заявляється, по більшості істотних ознак. Прототип є тепловим генератором, що складається з ротора, сформованого з послідовно встановлених відцентрових і кавітаційних перфорованих коліс. Ротор розміщений в корпусі закритого кришками всмоктування і нагнітання, створюючи замкнуті порожнини, заповнені робочою рідиною.

Даний пристрій дозволяє збільшити інтенсивність процесу кавітації і перекладу енергії рушійного потоку робочого тіла в теплову енергію.

10 Недоліком вказаного пристрою є великий пусковий момент теплового генератора, внаслідок чого при пуску і розгону вала витрачається велика кількість електроенергії, що вимагає потужнішого електродвигуна. У зв'язку з тим, що тепловий генератор працює в переривистому режимі, то часті запуски електродвигуна наводять до перевитрати електроенергії і знижують енергоефективність вказаної конструкції.

15 Технічною задачею пропонованої корисної моделі є створення теплового генератора з кращими пусковими характеристиками.

Технічний результат, який може бути досягнутий від використання корисної моделі, полягає в зниженні пускового моменту при запуску теплового генератора і підвищенні ефективності його роботи при перетворенні механічної енергії в теплову за допомогою явища кавітації.

20 Поставлена технічна задача вирішується таким чином.

Аналогічно відомому, заявляється тепловий генератор, що складається з ротора, сформованого з послідовно встановлених відцентрових і кавітаційних перфорованих коліс. Ротор розміщений в корпусі закритого кришками всмоктування і нагнітання, створюючи замкнуті порожнини, заповнені робочою рідиною.

25 Але на відміну від прототипу, в тепловому генераторі, що заявляється, кавітаційні колеса встановлені з можливістю вільного обертання на валу, а відцентрові колеса встановлені на валу нерухомо.

Перераховані вище істотні ознаки корисної моделі, відмінні від прототипу, необхідні і достатні у всіх випадках, на які поширюється правова охорона корисної моделі.

30 Окрім цього пропонується відцентрові і кавітаційні колеса виконати у вигляді дискових перегородок, що мають на своїх кінцях потовщення у вигляді симетрично розташованих маточини і обода, між якими розташовуються лопаті.

Так само пропонується дискові перегородки виконати у вигляді одного цілого з маточинами, ободами та лопатями.

35 Пропонується перше від приводу відцентрове колесо виконати однобічним з лопатями, маточиною і ободом, розташованими з одного боку від дискової перегородки.

Окрім цього пропонується дискові перегородки коліс, розташованих між першим відцентровим колесом і задньою кришкою, виконати з лопатями розташованими бо обидві сторони від дискової перегородки.

40 Пропонується так само лопаті коліс виконати з перфорацією.

Окрім цього пропонується останнє від приводу відцентрове колесо встановити лопатями своєї однієї сторони назустріч лопатям кавітаційного колеса, а лопатями своєї іншої сторони встановити назустріч лопатям задньої кришки корпусу.

45 Пропонується на внутрішній поверхні корпусу виконати рівномірно подовжньо розташовані ребра.

Окрім цього пропонується в корпусі по осях, що розділяють суміжні колеса, створюючи замкнуті порожнини своїми перегородками, ободами, маточинами і лопатями виконати отвори.

Також пропонується в корпусі, на осі, що розділяє лопаті задньої кришки і лопаті останнього відцентрового колеса, виконати без отвору.

50 Пропонується між лопатями відцентрових і кавітаційних коліс, між лопатями заднього відцентрового колеса і задньої кришки, а так само між ребрами на внутрішній поверхні корпусу і ободами відцентрових і кавітацій коліс, встановлювати фіксований зазор.

Пропонується між переднім і заднім відцентровими колесами розташовувати проміжні відцентрові колеса, кількість яких не обмежується.

55 Пропонується проміжні відцентрові колеса встановлювати між кавітаційними колесами і між двома відцентровими колесами встановлювати не менше двох коліс кавітацій.

Пропонується лопаті коліс і задньої кришки виконувати під кутом, відмінним від 90 градусів, до площини дискових перегородок і площини задньої кришки.

Пропонується лопаті коліс і задньої кришки виконувати під кутом один до одного.

Пропонується кількість лопатей на кожній стороні коліс, як і їх кутове розташування відносно площини дискових перегородок, виконувати різним.

Пропонується кількість лопатей на площині задньої кришки, як і їх кутове розташування, відносно площини задньої кришки, виконувати різним.

5 Пропонується кількість подовжніх ребер на внутрішній поверхні корпусу виконувати різним.

Пропонується в отворах корпусу встановлюються пристрої, які відкривають або закривають отвори.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де:

на Фіг. 1 показаний пристрій теплового генератора;

10 на Фіг. 2 показаний пристрій теплового генератора з проміжним насосним колесом;

на Фіг. 3 - розріз по А - А на Фіг. 2;

на Фіг. 4 - переріз по Б - Б на Фіг. 2.

15 Тепловий генератор містить герметичний корпус 1, встановлений на загальній рамі 2 разом з електроприводом (не показаний). Герметичність корпусу забезпечується кільцевими ущільненнями 3 і манжетами 4. На корпусі встановлені передня 5 і задня 6 кришки, в яких співвісно розміщені підшипникові опори 7. У підшипникових опорах 7 з можливістю обертання встановлений вал 8. На валу 8 встановлені нерухомо на шпонках 9 переднє 10 і заднє 11 відцентрові колеса, між якими з можливістю вільного обертання на валу встановлені кавітаційні колеса 12.

20 Відцентрові 10 і 11 і кавітаційні 12 колеса виконані у вигляді дискових перегородок 13, що мають на своїх кінцях потовщення у вигляді симетрично розташованих маточини 14 і обода 15, між якими розташовуються лопаті 16. Відмінність між переднім 10 і заднім 11 відцентровими колесами полягає в тому, що в переднього відцентрового колеса 10 маточина 14 і обід 15 розташовуються не симетрично відносно перегородки 13 і мають лопаті 16 лише з одного боку, тобто переднє 10 відцентрове колесо виконується одностороннім.

25 Переднє відцентрове 10 колесо на валу 8 встановлюється лопатями 16 назустріч лопатям 16 кавітаційного колеса.

На задній кришці 6 виконані лопаті 17, аналогічні лопатям 16 коліс.

30 Крім того заднє 11 відцентрове колесо встановлюється лопатями 16 своєї однієї сторони назустріч лопатям 16 кавітаційного колеса 12, а лопатями 16 своєї іншої сторони встановлено назустріч лопатям 17 задньої кришки 6 корпусу 1.

Кавітаційні колеса 12 мають в маточині підшипники, наприклад у вигляді втулок 18 з антифрикційного матеріалу.

35 Між лопатями 16 відцентрових 10, та 11 і кавітаційних коліс 12, а так само між лопатями 16 заднього відцентрового колеса 11 і задньої кришки 6 встановлюється фіксований зазор, визначуваний товщиною прокладки 19 з антифрикційного матеріалу або розмірами виступання обода 15 за межі лопатей 16.

40 Між переднім 10 і заднім 11 відцентровими колесами можуть розташовуватися проміжні 20 відцентрові колеса, кількість яких не обмежується, але в будь-якому разі вони повинні лопатями обох своїх сторін взаємодіяти з лопатями коліс кавітацій 12 і між двома відцентровими колесами повинно бути не менше двох коліс кавітацій.

45 У дискових перегородках 13 і ободах 15 відцентрових і кавітаційних коліс виконуються отвори 21 для перетікання робочої рідини з однієї порожнини в іншу, а в передній 5 і задній 6 кришках корпусу 1 виконуються отвори для підведення 22 і відведення 23 робочих рідини теплового генератора.

У корпусі 1 теплового генератора, виконуються отвори 24 по осях, що розділяють суміжні колеса, створюючи замкнуті порожнини своїми перегородками і лопатями, окрім порожнини, створеної задньою кришкою 6 з лопатями 17 і перегородкою 13 з лопатями 16 заднього 11 відцентрового колеса, на осі, що цього отвору не має.

50 Крім того на внутрішній поверхні корпусу 1 теплового генератора, виконуються рівномірно подовжньо розташовані ребра 25.

Отвори в кришках для підведення 22 і відведення 23 робочих рідини теплового генератора, а так само отвори 24 в корпусі теплового генератора, виконуються у вигляді сопла Лавалю (не показано).

55 Окрім цього лопаті коліс і задньої кришки можуть бути виконані під кутом, відмінним від 90 градусів, до площини дискових перегородок 13 і площини задньою 6 кришок.

Кількість лопатей 16 на кожній стороні коліс, як і їх кутове розташування відносно площини дискових перегородок 13, може бути різним. Єдина умова, повинна дотримуватися симетрія, аби не допускати дисбалансу коліс.

Кількість лопатей 17 на площині задньою 6 кришок, як і їх кутове розташування, відносно площини задньою 6 кришок так само може бути різним.

У отворах 24 встановлюються пристрої (не показані), наприклад, у вигляді засувки тих, що перекривають отвори 24.

5 Тепловий генератор, працює таким чином.

Обертання від приводу через муфту (не показана) передається на вал 8.

Вал 8 наводить в обертання відцентрові колеса 10 і 11. Відцентрове колесо 10, захоплюючи своїми лопатями 16 робочу рідину, заставляє її обертатися разом з лопатями. Під дією відцентрової сили в порожнинах, утворених лопатями двох суміжних коліс, відцентрового 10 і кавітаційного 12, утворюється підвищений тиск, який намагається витіснити робочу рідину з порожнини. Під цим тиском кавітаційне колесо 12 залучається до обертання і починає розкручуватися. Одночасно робоча рідина під тиском починає перетікати через отвори 21 і щілину між колесами в сусідні порожнини, де тиск нижчий. При цьому, проходячи через отвори 21 і щілину між колесами, а так само в щілину між лопатями 16 двох коліс, потік розривається і виникає явище кавітації. На виході з отворів 21, а так само щілини між колесами і лопатями, потік випробовує розтягування, рветься, в ньому утворюються порожнини (газові, повітряні бульбашки), які негайно схлопуються зі все зростаючою швидкістю. Окрім цього, проходячи через отвори 21 в ободах коліс, потік з великою швидкістю ударяється об ребра 25, внаслідок чого кінетична енергія потоку перетворюється на теплову енергію робочої рідини.

20 Як показують багаточисельні експерименти, в процесі схлопування цих газових бульбашок і виділяється аномальна теплова енергія. Чим вище тиск рідини на вході кавітатора, тим потужніше кавітація і тим більше тепла утворюється, тим ефективніше тепловий генератор.

У свою чергу, відцентрове колесо 11, обертаючись, лопатями 16 своєї однієї сторони взаємодіє з нерухомими лопатями 17 задньої кришки, а лопатями 16 другої своєї сторони взаємодіє з лопатями 16 колеса кавітації 12. При цьому в порожнині між задньою кришкою 6 і відцентровим колесом 11 утворюється підвищений тиск. Цей тиск перевищує тиск в порожнині утвореною лопатями 16 відцентрового колеса 11 і колеса кавітації 12, оскільки колесо кавітації 12 потоком робочої рідини утвореною лопатями, що обертаються, 16 відцентрового колеса 11 залучається до обертання, чим знижує тиск в цій порожнині. В результаті відбувається перетікання робочої рідини під тиском з порожнини між задньою кришкою 6 і відцентровим колесом 11 через отвори 21 і щілини між колесами в сусідні порожнини, де тиск нижчий. При цьому, проходячи через отвори 21 і щілину між колесами, а так само щілину між лопатями 17 задньої кришки 6 і лопатями 16 відцентрового колеса, а так само лопатями 16 двох коліс потік розривається і виникає явище кавітації. На виході з отворів 21, а так само щілини між колесами і лопатями утворюються бульбашки з пари робочої рідини, які згодом схлопуються, виділяючи велику кількість теплової енергії, в результаті робоча рідина нагрівається.

35 Унаслідок явища прослизання, між колесами 10, 11 і 12, швидкості обертання в насосних і кавітацій коліс відрізняються один від одного. При цьому швидкості обертання коліс кавітацій намагаються порівнятися, внаслідок чого, за рахунок прослизання, відбувається перерозподіл між ними крутного моменту, що дозволяє при запуску виробляти плавне завантаження приводу поступовим підвищенням крутного моменту.

40 Що виник в корпусі 1 теплового генератора, тиск робочої рідини під дією коліс, що обертаються, 10, 11 і 12 з лопатями 16 витісняє робочу рідину в отвори 23 і 24. При цьому в отворі 22 в передній кришці 5 корпусів 1 виникає знижений тиск, який затягує нову порцію робочої рідини в корпус 1 і процес нагріву і видачі з теплового генератора нагрітої робочої рідини відбувається безперервно.

45 Закриваючи і відкриваючи пристрої, встановлені на отворах 24, можна регулювати тиск усередині корпусу 1, тим самим регулюючи навантаження на відцентрові 10, 11 і кавітаційні 12 колеса, що у свою чергу збільшує або зменшує тиск на виході отвору 23 і збільшує або зменшує теплотворну продуктивність теплового генератора. Окрім цього, в такий спосіб можна створювати штучно вогнища підвищеного тиску в корпусі 1, чим викликаючи інтенсивне перетікання робочої рідини усередині корпусу 1.

50 Окрім цього, відкриваючи і закриваючи пристрої, встановлені на отворах 24, можна перерозподіляти потоки нагрітої робочої рідини на ті або інші потреби, або перенаправляти рідину по кільцю, нагріваючи робочу рідину, наприклад, в бойлері, при цьому не припиняючи подачу через отвір 23 робочої рідини на основні цілі.

55 Виконання лопатей коліс і задньої кришки під кутом, відмінним від 90 градусів, до площини дискових перегородок 13 і площини задньої кришки 6, а також різна кількість лопатей 16 і 17 дозволяє вирішувати різні завдання.

Так невелика кількість лопатей на колесі кавітації 12 дозволяє понизити на нього навантаження від потоку рушійної рідини і понизити його звороти. У той час для колеса, що знаходиться поряд з ним, воно буде більшим навантаженням із-за різниці їх кутових швидкостей.

5 Різний нахил лопатей коліс, що взаємодіють один з одним, так само дозволяє збільшувати тиск на лопаті суміжного з ним колеса і збільшувати перетікання рідини через отвори 21 в перегородках 13 і ободах 15, або підсилювати відцентровий натиск на щілину між колесами, знижуючи при цьому тиск в порожнині між колесами.

10 Наявність в конструкції пристрою проміжних 20 відцентрових коліс дозволяє ще більше понизити пусковий момент, унаслідок перерозподілу пускового моменту на інші колеса кавітацій, та покращити кавітаційні характеристики.

Таке конструктивне виконання пристрою теплового генератора, дозволяє понизити пусковий момент на приводі при пуску теплового генератора, до 1,2 Мном, а так само збільшити коефіцієнт корисної дії і тепловіддачу на одиницю витраченої потужності.

15 Виконані розрахунки і дослідні зразки дозволяють зробити висновок, що така конструкція теплового генератора, дозволяє в 5-9 разів збільшити тепловіддачу порівняно з відомими конструкціями. Крім того, як показали випробування, відкриття отворів 24 і перемиканням їх на бойлер, а також підвищення температури робочої рідини понад 60-70°, що, мабуть, знижує в'язкість рідини, знижується навантаження на привід, що у свою чергу дозволяє розвантажувати  
20 тепловий генератор.

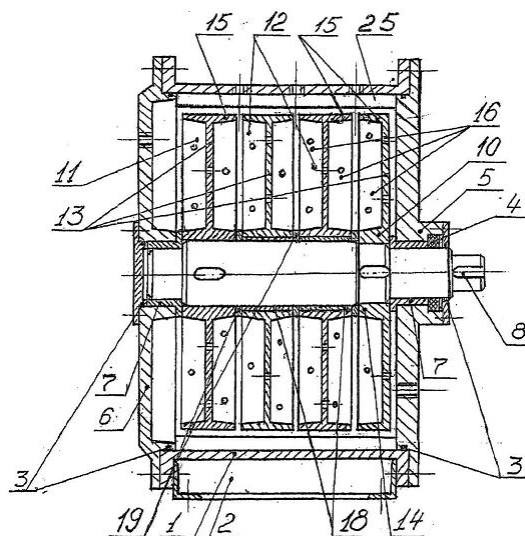
Джерела інформації:

1. А.С. СРСР № 1627790, МКИ F24J 3/00, Бюл. № 6, 1991.
2. Акунов В. Струйные мельницы. - М.: Машиностроение, 1967.-269 с.
3. Братченко Б. Ф. Комплексна механізація і автоматизація очисних робіт у вугільних шахтах.  
25 - М., 1977, 352-357 с.
4. Патент Росії № 2422733, МКВ F24J 3/00, Бюл. № 18, 2011.(прототип).

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

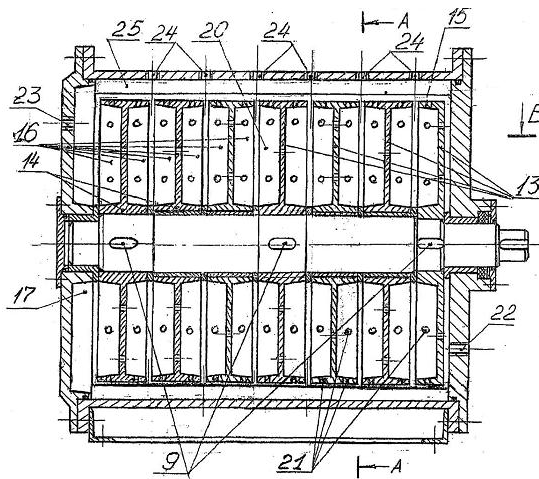
- 30 1. Тепловий генератор, що складається з ротора, сформованого з послідовно встановлених відцентрових і кавітаційних перфорованих коліс, розміщеного в корпусі закритого кришками всмоктування і нагнітання, створюючи замкнуті порожнини, заповнені робочою рідиною, який **відрізняється** тим, що колеса кавітацій встановлені з можливістю вільного обертання на валу, а відцентрові колеса встановлені на валу нерухомо.
- 35 2. Тепловий генератор по пункту 1, який **відрізняється** тим, що відцентрові і кавітаційні колеса виконані у вигляді дискових перегородок, що мають на своїх кінцях потовщення у вигляді симетрично розташованих маточини і обода, між якими розташовуються лопаті.
3. Тепловий генератор за пунктами 1 і 2, який **відрізняється** тим, що дискові перегородки, маточини та обід виконані у вигляді одного цілого з лопатями.
- 40 4. Тепловий генератор за пунктами 1, 2 або 3, який **відрізняється** тим, що перше від приводу відцентрове колесо виконане однобічним з лопатями, маточиною і ободом, розташованими з одного боку від дискової перегородки.
5. Тепловий генератор за пунктами 1, 2, 3 і 4, який **відрізняється** тим, що дискові перегородки коліс, розташованих між першим відцентровим колесом і задньою кришкою, виконані з лопатями, розташованими бо обидві сторони від дискової перегородки.
- 45 6. Тепловий генератор по одному з пунктів 1, 2, 3, 4, 5, який **відрізняється** тим, що на лопатях коліс виконана перфорація.
7. Тепловий генератор по одному з пунктів 1, 2, 3, 4, 5, 6, який **відрізняється** тим, що останнє від приводу відцентрове колесо встановлено лопатями своєї однієї сторони назустріч лопатям кавітаційного колеса, а лопатями своєї іншої сторони встановлено назустріч лопатям задньої  
50 кришки корпусу.
8. Тепловий генератор по одному з пунктів 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, який **відрізняється** тим, що на внутрішній поверхні корпусу виконані рівномірно подовжньо розташовані ребра.
9. Тепловий генератор по одному з пунктів від 1 до 8, який **відрізняється** тим, що в корпусі по осях, що розділяють суміжні колеса, які створюють замкнуті порожнини своїми перегородками, ободами, маточинами і лопатями, виконані отвори.
- 55 10. Тепловий генератор по одному з пунктів від 1 до 9, який **відрізняється** тим, що в корпусі на осі, яка розділяє лопаті задньої кришки і лопаті останнього відцентрового колеса, цього отвору немає.

11. Тепловий генератор по одному з пунктів від 1 до 10, який **відрізняється** тим, що між лопатями відцентрових і кавітаційних коліс, між лопатями заднього відцентрового колеса і задньої кришки, а так само між ребрами на внутрішній поверхні корпусу і ободами відцентрових і кавітаційних коліс, встановлюється фіксований зазор.
- 5 12. Тепловий генератор по одному з пунктів від 1 до 11, який **відрізняється** тим, що між переднім і заднім відцентровими колесами можуть розташовуватися проміжні відцентрові колеса, кількість яких не обмежується.
- 13 Тепловий генератор по одному з пунктів від 1 до 12, який **відрізняється** тим, що проміжні відцентрові колеса своїми лопатями з обох боків взаємодіють з лопатями кавітаційних коліс і між двома відцентровими колесами розташовано не менше двох кавітаційних коліс.
- 10 14. Тепловий генератор по одному з пунктів від 1 до 13, який **відрізняється** тим, що лопаті коліс і задньої кришки можуть бути виконані під кутом, відмінним від 90 градусів, до площини дискових перегородок і площини задньої кришки.
- 15 15. Тепловий генератор по одному з пунктів від 1 до 14, який **відрізняється** тим, що лопаті коліс і задньої кришки виконані під кутом один до одного.
16. Тепловий генератор по одному з пунктів від 1 до 15, який **відрізняється** тим, що кількість лопатей на кожній стороні коліс, як і їх кутове розташування відносно площини дискових перегородок, може бути різним.
- 20 17. Тепловий генератор по одному з пунктів від 1 до 16, який **відрізняється** тим, що кількість лопатей на площині задньої кришки, як і їх кутове розташування відносно площини задньої кришки, може бути різним.
18. Тепловий генератор по одному з пунктів від 1 до 17, який **відрізняється** тим, що кількість подовжніх ребер на внутрішній поверхні корпусу може бути різною.
- 25 19. Тепловий генератор по одному з пунктів від 1 до 18, який **відрізняється** тим, що в отворах корпусу встановлюються пристрої, які відкривають або закривають отвори.

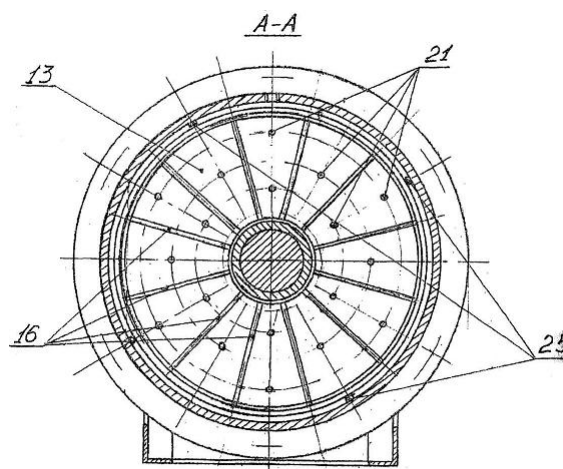


Фіг. 1

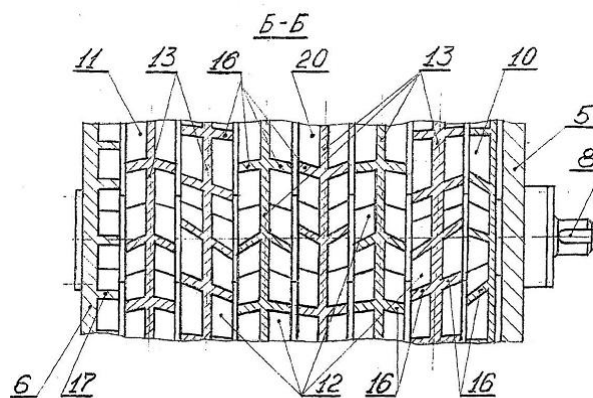




Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

Комп'ютерна верстка Л. Купенко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601