



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **81827** (13) **U**  
(51) МПК (2013.01)  
**F24J 3/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

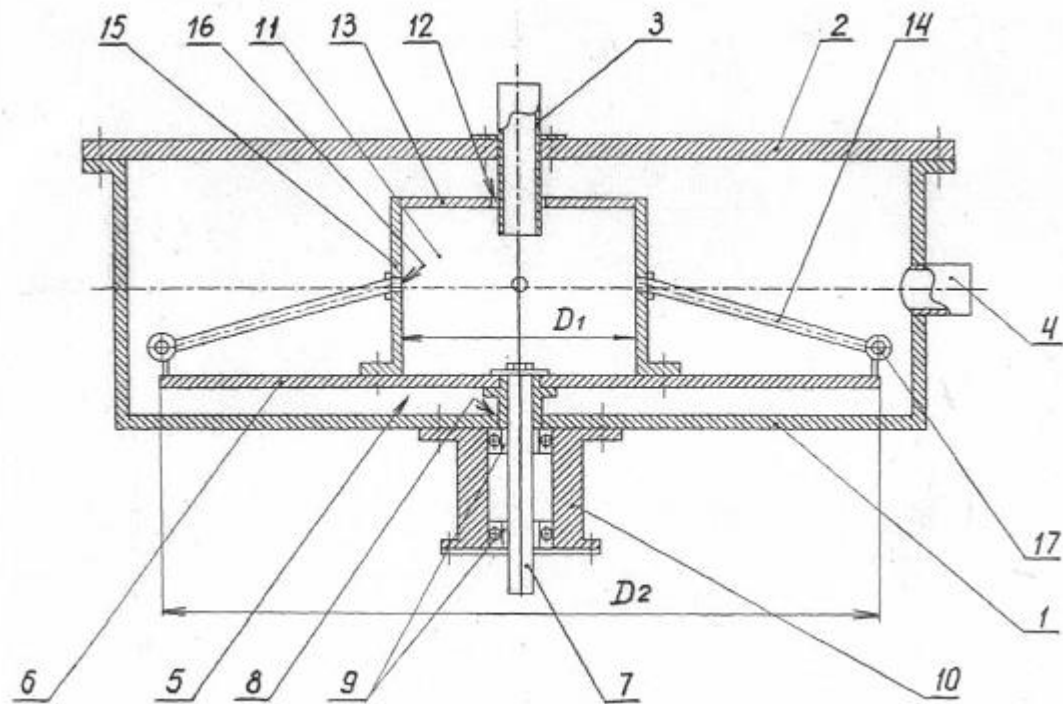
(21) Номер заявки:	<b>u 2013 01272</b>	(73) Власник(и):	<b>Каціонов Георгій Георгійович</b> , вул. Комсомольська, 52-а, кв. 75, м. Дніпропетровськ, 49000 (UA), <b>Каціонов Сергій Георгійович</b> , вул. Комсомольська, 52-а, кв. 75, м. Дніпропетровськ, 49000 (UA), <b>Каціонов Володимир Георгійович</b> , вул. Комсомольська, 52-а, кв. 75, м. Дніпропетровськ, 49000 (UA), <b>Барановський Олександр Віталійович</b> , вул. Савкіна, 4, кв. 32, м. Дніпропетровськ, 49128 (UA), <b>Барановська Олена Віталіївна</b> , вул. Савкіна, 4, кв. 32, м. Дніпропетровськ, 49128 (UA), <b>Діхтієвський Володимир Аркадійович</b> , Донецьке шосе, 7, кв. 211, м. Дніпропетровськ, 49080 (UA), <b>Меньків Сергій Михайлович</b> , вул. Калинова, 88, кв. 64, м. Дніпропетровськ, 49087 (UA)
(22) Дата подання заявки:	<b>04.02.2013</b>	(74) Представник:	<b>Сальніков Вячеслав Іванович</b> , реєстр. №274
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	<b>10.07.2013</b>		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>10.07.2013, Бюл.№ 13</b>		
(72) Винахідник(и):	<b>Каціонов Георгій Георгійович (UA), Каціонов Сергій Георгійович (UA), Каціонов Володимир Георгійович (UA), Барановський Олександр Віталійович (UA), Барановська Олена Віталіївна (UA), Діхтієвський Володимир Аркадійович (UA), Меньків Сергій Михайлович (UA)</b>		

## (54) ГІДРОДИНАМІЧНИЙ РОТОРНИЙ ТЕПЛОГЕНЕРАТОР "ГРТ-01"

### (57) Реферат:

Гідродинамічний роторний теплогенератор містить порожнистий корпус з кришкою, осьовим вхідним патрубком і щонайменше з одним вихідним патрубком, а також ротор з диском, встановлений в порожнині корпусу, і привідний вал, який сполучений з диском ротора, пропущений через отвір в корпусі, розташований співвісно і протилежно вхідному патрубку, і встановлений на підшипниках, змонтованих в підшипниковому корпусі, закріпленому на корпусі теплогенератора. Ротор додатково містить робочу форкамеру, виконану у вигляді перевернутого стакана, сполученого з диском ротора, при цьому робоча форкамера виконана з осьовим вхідним отвором в її денці, в яке введений вхідний патрубок корпусу, і містить декілька трубчастих прискорювачів, вхідні кінці яких закріплені на бічній стінці робочої форкамери, напроти вихідних отворів в ній, а вихідні кінці забезпечені соплами і закріплені на периферії диска ротора.

UA 81827 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до теплотехніки, зокрема до нагрівальних пристроїв, що працюють на принципі нагріву рідини за рахунок вихрових і кавітацій процесів, що відбуваються в ній, і може бути використана в системах опалювання і гарячого водопостачання будівель і споруд.

Відомо, що застосування механічної дії на робоче середовище, що нагрівається, дозволяє понизити витрати на отримання теплової енергії швидкісного потоку рідини в порівнянні з традиційними системами його нагріву при використанні електроенергії або спалюванні вуглецевмісного палива.

З рівня техніки широко відомі гідродинамічні роторні нагрівачі робочих середовищ, засновані на зміні їх фізико-механічних параметрів, що супроводжуються виділенням теплової енергії, які, наприклад, знайшли застосування в теплогенераторах для нагріву рідких робочих середовищ в системах споживання:

"Теплогенератор", SU1163102 (A), (Всесоюзный научно-исследовательский и проектный институт "Теплопроект"), F24H 3/02, 23.06.1985 [1];

"Теплогенератор "Рязань", SU1703924 (A1), (Мельниченко В.А.), F24H 3/02, 07.01.1992 [2];

"Гідродинамічний нагрівник текучих середовищ", UA1423 (U), (Осипко С.Б.) F25B 29/00, F24D 3/04, 15.10.2002 [3];

"Насос-теплогенератор" RU2084773 (C1), (Лесничий С.А.), F24J 3/00, 20.07.1997 [4];

"Насос-теплогенератор" RU23098 (U1), (Коровин В.В., Востриков В.В.) F24J 3/00, F25B 30/00, 20.05.2002 [5];

"Теплогенератор механический" RU2188365 (C1), (Назырова Н.И., Леонов М.П.) F24J3/00, 27.08.2002 [6];

"Вихревой теплогенератор гидросистемы" RU2279018 (C1), (Бритвин Л.Н.), F24J 3/00, 27.06.2006 [7];

"Кавитационно-вихревой нагреватель" RU2283460 (C2), (Космыкин В.И.), F24J 3/00, 10.09.2006 [8].

Застосування механічної дії на робоче середовище, що нагрівається, дозволяє понизити витрати на отримання теплової енергії.

Недоліками відомих гідродинамічних роторних теплогенераторів [1-8] є значна складність і металоємність конструкції, а також низька продуктивність і ефективність в роботі, викликаних тим, що приведені конструкції гідродинамічних роторних теплогенераторів не дозволяють істотно інтенсифікувати процес перетворення кінетичної енергії вихрового потоку в теплову енергію робочого середовища в системах споживання.

З рівня техніки відомий найбільш близький до того, що заявляється, за призначенням, сукупністю загальних ознак і технічному результату, що досягається, гідродинамічний роторний теплогенератор, що містить порожнистий корпус з кришкою, осьовим входним патрубком і, щонайменше, з одним вихідним патрубком, а також ротор з диском, встановлений в порожнині корпусу, і привідний вал, який сполучений з диском ротора, пропущений через отвір в корпусі, розташований співвісно і протилежно входному патрубку, і встановлений на підшипниках, змонтованих в підшипниковому корпусі, закріпленому на корпусі теплогенератора ["Гідродинамічний теплогенератор", UA47920 (U), (Подольян С.Ф.), F24J 3/00, 25.02.2010, найбільш близький аналог - прототип] [9].

Ротор виконаний у вигляді лопатевого колеса, а теплогенератор додатково містить відбивач потоку, який виконаний у вигляді дросельної шайби, встановленої усередині циліндричної вихрової камери з кільцевим зазором для перепускання периферійного потоку нагрітої рідини в заспокійливу камеру, виконану в корпусі і розташовану в торці вихрової камери.

Недоліками відомого гідродинамічного роторного теплогенератора [9] є низька продуктивність і ефективність нагріву рідини при його роботі.

Викликано це недосконалістю його конструкції, обумовленої відсутністю у складі ротора засобів, що забезпечують формування оптимального стартового тиску рідини, а також організованого прискореного перетікання швидкісного потоку рідини, внаслідок чого не забезпечується висока ефективність перетворення кінетичної енергії швидкісного потоку, сил тертя і процесів кавітацій в рідині в теплову енергію.

Технічною задачею, на вирішення якої направлена корисна модель полягає в удосконаленні конструкції гідродинамічного роторного теплогенератора шляхом введення до складу ротора простих у виготовленні засобів, що забезпечують формування оптимального стартового тиску рідини і організованого прискореного перетікання швидкісного потоку рідини, за рахунок чого забезпечується висока ефективність перетворення кінетичної енергії швидкісного потоку, сил тертя і процесів кавітацій в рідині в теплову енергію.

Технічний результат, який досягається при вирішенні поставленої технічної задачі і використанні вдосконаленого гідродинамічного роторного теплогенератора, полягає в підвищенні його продуктивності і ефективності нагріву рідини в процесі роботи.

Поставлена технічна задача вирішується, а технічний результат досягається тим, що в гідродинамічному роторному теплогенераторі, що містить порожнистий корпус з кришкою, 5 осьовим вхідним патрубком і, щонайменше, з одним вихідним патрубком, а також ротор з диском, встановлений в порожнині корпусу, і привідний вал, який сполучений з диском ротора, пропущений через отвір в корпусі, розташований співвісно і протилежно вхідному патрубку, і встановлений на підшипниках, змонтованих в підшипниковому корпусі, закріпленому на корпусі 10 теплогенератора, згідно з корисною моделлю, ротор додатково містить робочу форкамеру, виконану у вигляді перевернутого стакана, сполученого з диском ротора, при цьому робоча форкамера виконана з осьовим вхідним отвором в її денці, в яке введений вхідний патрубок корпусу, і містить декілька трубчастих прискорювачів, вхідні кінці яких закріплені на бічній стінці робочої форкамери, напроти вихідних отворів в ній, а вихідні кінці забезпечені соплами і 15 закріплені на периферії диска ротора.

У зв'язку з тим, що ротор теплогенератора додатково містить робочу форкамеру, виконану у вигляді перевернутого стакана, сполученого з диском ротора, а робоча форкамера виконана з 20 осьовим вхідним отвором в її денці, в яке введений вхідний патрубок корпусу, забезпечується формування малогабаритної камери для накопичення у її стінки рідини і створення оптимального стартового тиску в рідині, що підлягає дії відцентрових сил при обертанні ротора під час роботи теплогенератора, що підвищує ефективність перетворення кінетичної енергії згаданого швидкісного потоку рідини в теплову енергію в ній.

За рахунок того, що ротор теплогенератора містить декілька трубчастих прискорювачів, вхідні кінці яких закріплені на бічній стінці робочої форкамери напроти вихідних отворів в ній, а 25 вихідні кінці забезпечені соплами і закріплені на периферії диска ротора, забезпечується створення високих перевантажень і сил тертя одночасно із створенням високого тиску в потоках рідини, рухомих усередині трубчастих прискорювачів, що приводить до розриву суцільності згаданих потоків рідини, розриву міжмолекулярних зв'язків молекул води і до аномального виділення теплової енергії.

В результаті згаданих удосконалень в гідродинамічному, що заявляється, роторному теплогенераторі забезпечується, як накопичення і формування оптимального стартового об'єму і тиску рідини в малогабаритній робочій форкамері, так і формування в трубчастих 30 прискорювачах організованого прискореного перетікання швидкісного потоку рідини під впливом інерційних сил ротора, що обертається.

За рахунок цього в гідродинамічному роторному теплогенераторі відбувається розрив суцільності згаданих потоків рідини в трубчастих прискорювачах, а також раптове розширення 35 потоків рідини на виході з сопел.

Це забезпечує високу ефективність перетворення кінетичної енергії швидкісного потоку, сил тертя і процесів кавітації в рідині в теплову енергію, що підвищує продуктивність і ефективність 40 її нагріву в процесі роботи теплогенератора.

Вдосконалений гідродинамічний роторний теплогенератор має і інші відмінності, які характеризують його в окремих випадках виконання і забезпечують додатковий технічний результат.

Дослідним шляхом встановлено, що в гідродинамічному роторному теплогенераторі процес перетворення кінетичної енергії швидкісного потоку, сил тертя і процесів кавітацій в рідині в теплову енергію найефективніше здійснюється при наступних геометричних параметрах 45 складових частин гідродинамічного роторного теплогенератора:

- коли відношення внутрішнього діаметра  $D_1$  робочої форкамери до діаметра  $D_2$  диска ротора складає  $D_1/D_2=0,6-0,7$ ;
- 50 - коли сопла виконані з критичними перетинами на вході, і з різко розширеними за ним циліндричними вихідними каналами так, що відношення їх внутрішніх діаметрів  $D_3$  до критичних діаметрів  $D_{кр}$  складає  $D_3/D_{кр}=1,5-3,0$ , а відношення їх внутрішніх діаметрів  $D_3$  до довжини  $L$  складає  $D_3/L=2-3$ ;
- коли трубчасті прискорювачі розташовані по траєкторії спіралі, що розширюється, і 55 симетрично по площині ротора так, що їх вихідні кінці, забезпечені соплами, розташовані по осях, а напрями виходу сопел співпадають з напрямом  $\omega$  обертання ротора;
- коли трубчасті прискорювачі, розташовані по траєкторії спіралі, що розширюється, і симетрично по площині ротора так, що кут  $\alpha$  розгортання від точки входу на робочій форкамері до точки виходу з сопел трубчастих прискорювачів складає  $\alpha=10-150^\circ$ ;

- коли трубчасті прискорювачі, розташовані по траєкторії спіралі, що розширюється, і симетрично по площині ротора так, що вісь сопла розташована до вектора  $V$  швидкості обертання ротора під кутом  $\beta$ , який складає  $\beta=10-60^\circ$ .

Вибрані співвідношення геометричних параметрів складових частин гідродинамічного роторного теплогенератора ( $D_1/D_2=0,6-0,7$ ;  $D_3/D_{кр}=1,5-3,0$ ;  $\alpha=10-150^\circ$ ;  $\beta=10-60^\circ$ ), розташування трубчастих прискорювачів по спіралі, що розширюється, і вибір розташування виходу сопел на прями, яких співпадають з напрямом  $\omega$  обертання ротора, визначені дослідним шляхом, є оптимальними і забезпечують досягнення максимальної продуктивності і ефективності нагріву рідини в процесі його роботи.

Вибір згаданих співвідношень геометричних параметрів складових частин гідродинамічного роторного теплогенератора менше нижньої межі і більше верхньої межі недоцільний, оскільки при цьому порушується процес оптимального перетворення кінетичної енергії швидкісного потоку рідини в його теплову енергію, внаслідок чого знижується продуктивність і/або ефективність нагріву рідини в трубчастих прискорювачах і в соплах ротора.

Надалі корисна модель пояснюється прикладом її здійснення і роботи з посиланням на креслення, що додаються.

На фіг. 1 зображений гідродинамічний роторний теплогенератор, подовжній розріз.

На фіг. 2 зображений ротор гідродинамічного роторного теплогенератора, схема, вигляд зверху.

На фіг. 3 зображена робоча форкамера ротора гідродинамічного роторного теплогенератора, подовжній розріз.

На фіг. 4 зображено сопло трубчастого прискорювача ротора гідродинамічного роторного теплогенератора, подовжній розріз.

Гідродинамічний роторний теплогенератор (фіг. 1-4) містить (фіг. 1) порожнистий корпус 1 з кришкою 2, осьовим вхідним патрубком 3 і, щонайменше, з одним вихідним патрубком 4, а також ротор 5 з диском 6, встановлений в порожнині корпусу 1, і приводний вал 7, який сполучений з диском 6 ротора 5, пропущений через отвір 8 в корпусі 1, розташований співвісно і протилежно вхідному патрубку 3, і встановлений на підшипниках 9, змонтованих в підшипниковому корпусі 10, закріпленому на корпусі 1 теплогенератора.

Головними відмінностями гідродинамічного роторного теплогенератора є наступні особливості його конструкції.

Ротор 5 додатково містить робочу форкамеру 11, виконану у вигляді перевернутого стакана, сполученого з диском 6 ротора 5.

При цьому робоча форкамера 11 виконана з осьовим вхідним отвором 12 в її (11) денці 13, в яке введений вхідний патрубок 3 корпусу 1, і містить декілька трубчастих прискорювачів 14, вхідні кінці яких закріплені на бічній стінці 15 робочої форкамери 11, напроти вихідних отворів 16 в ній (11), а вихідні кінці забезпечені соплами 17 і закріплені на периферії диска 6 ротора 5, наприклад, за допомогою кронштейнів (на фіг. 1 кронштейни показані, але не позначені) або інших кріпильних елементів.

Додатковими відмінностями гідродинамічного роторного теплогенератора є наступні особливості його конструкції.

Відношення внутрішнього діаметра  $D_1$  робочої форкамери 11 до діаметра  $D_2$  диска 6 ротора 5 складає  $D_1/D_2=0,6-0,7$  (фіг. 1).

Сопла 17 виконані з критичними перетинами 18 на вході, і з різко розширеними за ними (18) циліндричними вихідними каналами 19 так, що відношення їх внутрішніх діаметрів  $D_3$  до критичних діаметрів  $D_{кр}$  складає  $D_3/D_{кр}=1,5-3,0$ , а відношення їх внутрішніх діаметрів  $D_3$  до довжини  $L$  складає  $D_3/L=2-3$  (фіг. 4).

Трубчасті прискорювачі 14 розташовані по траєкторії спіралі, що розширюється, і симетрично по площині ротора 5 так, що їх 14 вихідні кінці, забезпечені соплами 17, розташовані по осях, а на прями виходу сопел 17 співпадають з напрямом  $\omega$  обертання ротора 5 (фіг. 2).

Трубчасті прискорювачі 14, розташовані по траєкторії спіралі, що розширюється, і симетрично по площині ротора 5 так, що кут  $\alpha$  розгортання від точки входу на робочій форкамері 11 до точки виходу з сопел 17 трубчастих прискорювачів 14 складає  $\alpha=10-150^\circ$  (фіг. 2).

Трубчасті прискорювачі 14, розташовані по траєкторії спіралі, що розширюється, і симетрично по площині ротора 5 так, що вісь сопла 17 розташована до вектора  $V$  швидкості обертання ротора 5 під кутом  $\beta$ , який складає  $\beta=10-60^\circ$  (фіг. 2).

Обертання ротора 5 здійснюється від електродвигуна, наприклад через ведений шків клиноремінної передачі, який встановлюють на приводному валу 7.

Працює гідродинамічний роторний теплогенератор таким чином.

При включенні електродвигуна обертання його вала через клиноремінну передачу і ведений шків передається приводному валу 7 (фіг. 1), диска 6 і безпосередньо ротора 5.

Рідина, наприклад вода, з системи її подачі або оборотної циркуляції, надходить для нагріву через вхідний патрубок 3 в порожнину робочої форкамери 5, де під дією відцентрових сил відкидається до стінки 15 робочої форкамери 5, акумулюється біля неї (15) і через вихідні отвори 16 робочої форкамери 5 під тиском, створеним відцентровими силами ротора, що обертається, 5, дискретними потоками рідини надходить всередину трубчастих прискорювачів 14 і далі викидається у всередину полого корпусу 1 через критичні перерізи 18 сопел 17, де відбувається раптове розширення потоків в різко розширених за ними (18) циліндричних вихідних каналах 19.

На всьому шляху руху рідини усередині трубчастих прискорювачів 14 від вихідних отворів 16 робочої форкамери 5 на вході до сопел 17 на виході, на потоки рідини впливають надвисокі перевантаження і сили тертя між рідиною і стінками трубчастих прискорювачів 14, які роблять істотний вплив на структуру рідини.

Причому інтенсивність цієї дії на структуру протікаючої рідини збільшується у міру збільшення радіуса ротора 5 і кривизни траєкторії спіралей трубчастих прискорювачів, що розширюються, 14.

Унаслідок такої дії порушується суцільність потоків рідини по всій довжині каналів трубчастих прискорювачів 14.

В результаті дії інерційних сил і сил тертя потоки рідини в каналах трубчастих прискорювачів 14 розриваються.

При цьому в рідині відбуваються інтенсивні процеси кавітацій і процеси руйнування міжмолекулярних зв'язків молекул води, які супроводжуються аномальним виділенням тепловій енергії.

Нагріта вода з порожнистого корпусу 1 через вихідний патрубок 4 надходить в систему споживання або систему оборотної циркуляції для використання споживачем.

В процесі випробувань дослідного гідродинамічного роторного теплогенератора з 3-х фазним електродвигуном, потужністю 2,4 кВт, числом обертів 2900 об/хв при споживаному струмі 5,2 ампер, за 1 годину роботи було здійснено нагрівання води на 50 °C в процесі оборотної циркуляції від температури +20 °C до температури +70 °C.

За цей період часу сам дослідний гідродинамічний роторний теплогенератор нагрівся на 35 °C від температури +20 °C до температури +55 °C.

Сумарна вага дослідного гідродинамічного роторного теплогенератора складала 55 кг.

Витрати води через дослідний гідродинамічний роторний теплогенератор складали 20 літрів за хвилину.

Таким чином, в результаті згаданих удосконалень в гідродинамічному роторному теплогенераторі, що заявляється, забезпечується, як накопичення і формування оптимального стартового об'єму і тиску рідини в малогабаритній робочій форкамері 5, так і формування в трубчастих прискорювачах 14 організованого прискореного перетікання швидкісного потоку рідини під впливом інерційних сил ротора 5, що обертається.

За рахунок цього в гідродинамічному роторному теплогенераторі відбувається розрив суцільності згаданих потоків рідини в трубчастих прискорювачах 14, а також раптове розширення потоків рідини на виході з сопел 17.

Це забезпечує високу ефективність перетворення кінетичної енергії швидкісного потоку, сил тертя і процесів кавітації в рідині в теплову енергію, що істотно підвищує продуктивність і ефективність нагріву рідини в процесі його роботи гідродинамічного роторного теплогенератора.

Приведені відомості підтверджують можливість промислової придатності вдосконаленого гідродинамічного роторного теплогенератора, який може знайти широке застосування в теплотехніці, зокрема в нагрівальних пристроях, що працюють на принципі нагріву рідини за рахунок вихрових і кавітацій процесів, що відбуваються в ній, і може бути використаний в системах опалювання і гарячого водопостачання будівель і споруд.

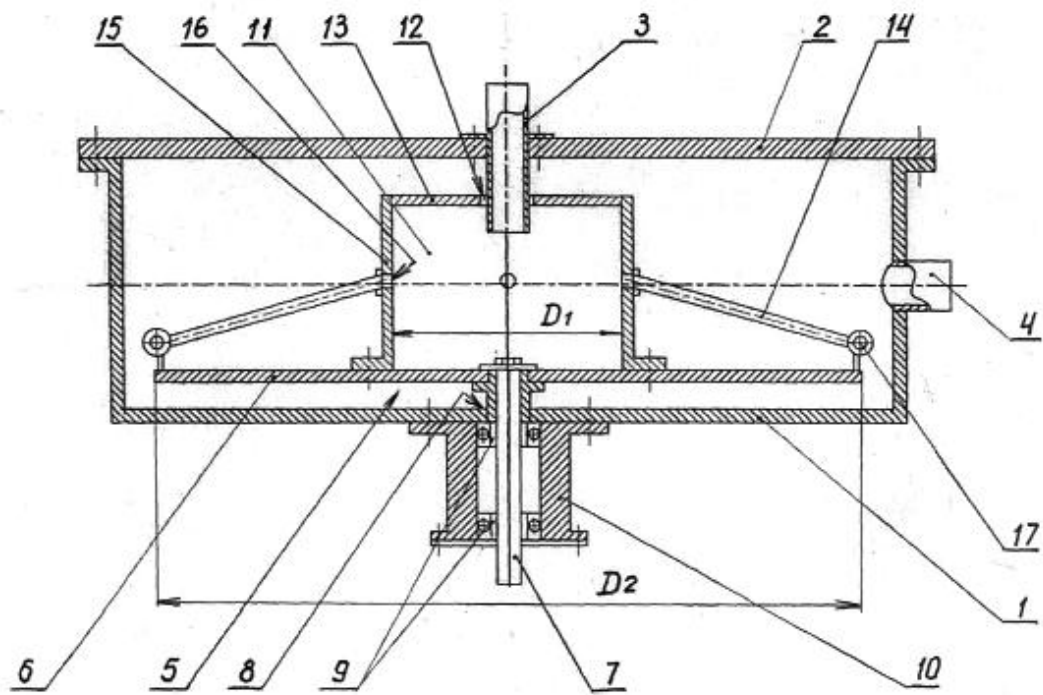
Перелік позначень:

- 1) порожнистий корпус теплогенератора
- 2) кришка корпусу
- 3) вхідний патрубок
- 4) вихідний патрубок
- 5) ротор
- 6) диск ротора

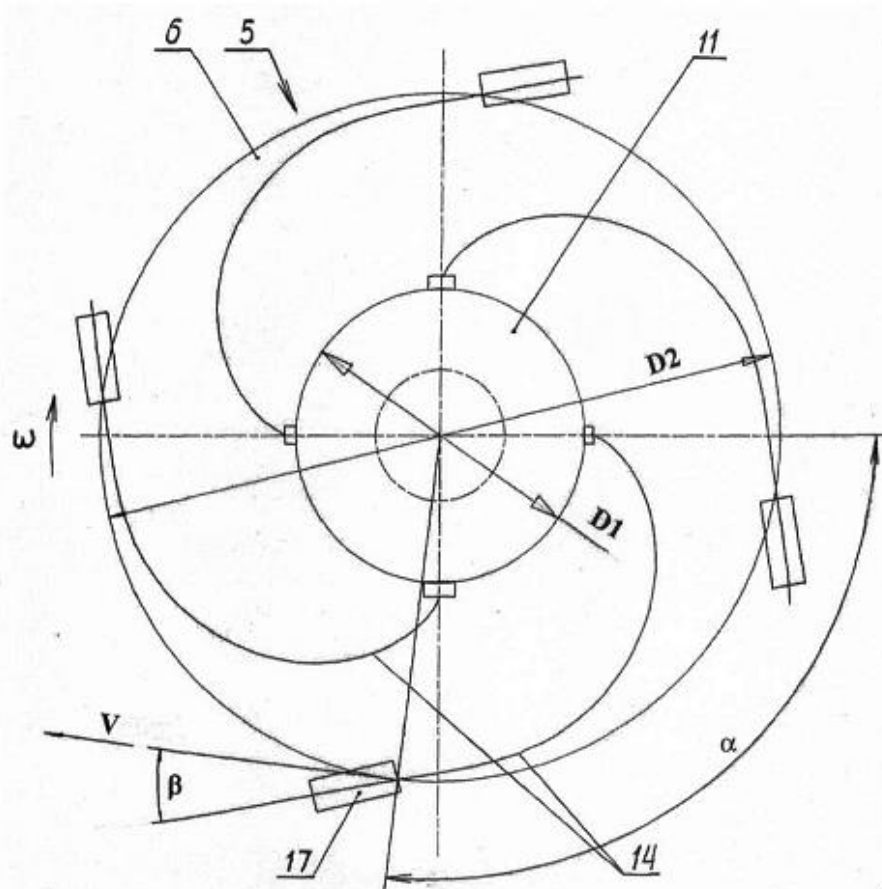
- 7) приводний вал
- 8) отвір в корпусі для розміщення приводного вала
- 9) підшипник
- 10) підшипниковий корпус
- 5 11) робоча форкамера
- 12) осьовий вхідний отвір в денці форкамери
- 13) денце форкамери
- 14) трубчасті прискорювачі
- 15) стінка форкамери
- 10 16) вихідні отвори в стінці форкамери
- 17) сопла
- 18) критичні перетини сопел
- 19) циліндричні вихідні канали сопел.

## 15 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Гідродинамічний роторний теплогенератор, що містить порожнистий корпус (1) з кришкою (2), осьовим вхідним патрубком (3) і щонайменше з одним вихідним патрубком (4), а також ротор (5) з диском (6), встановлений в порожнині корпусу (1), і привідний вал (7), який сполучений з диском (6) ротора (5), пропущений через отвір (8) в корпусі (1), розташований співвісно і протилежно вхідному патрубку (3), і встановлений на підшипниках (9), змонтованих в підшипниковому корпусі (10), закріпленому на корпусі (1) теплогенератора, який **відрізняється** тим, що ротор (5) додатково містить робочу форкамеру (11), виконану у вигляді перевернутого стакана, сполученого з диском (6) ротора (5), при цьому робоча форкамера (11) виконана з осьовим вхідним отвором (12) в її (11) денці (13), в яке введений вхідний патрубок (3) корпусу (1), і містить декілька трубчастих прискорювачів (14), вхідні кінці яких закріплені на бічній стінці (15) робочої форкамери (11), напроти вихідних отворів (16) в ній (11), а вихідні кінці забезпечені соплами (17) і закріплені на периферії диска (6) ротора (5).
- 20 2. Гідродинамічний роторний теплогенератор за п. 1, який **відрізняється** тим, що відношення внутрішнього діаметра  $D_1$  робочої форкамери (11) до діаметра  $D_2$  диска (6) ротора (5) складає  $D_1/D_2=0,6-0,7$ .
- 25 3. Гідродинамічний роторний теплогенератор за п. 1, який **відрізняється** тим, що сопла (17) виконані з критичними перетинами (18) на вході, і з різко розширеними за ним (18) циліндричними вихідними каналами (19) так, що відношення їх внутрішніх діаметрів  $D_3$  до критичних діаметрів  $D_{кр}$  складає  $D_3/D_{кр}=1,5-3,0$ , а відношення їх внутрішніх діаметрів  $D_3$  до довжини  $L$  складає  $D_3/L=2-3$ .
- 30 4. Гідродинамічний роторний теплогенератор за п. 1, який **відрізняється** тим, що трубчасті прискорювачі (14) розташовані по траєкторії спіралі, що розширюється, і симетрично по площині ротора (5) так, що їх (14) вихідні кінці, забезпечені соплами (17), розташовані по осях, а напрями виходу сопел (17) співпадають з напрямом  $\omega$  обертання ротора (5).
- 40 5. Гідродинамічний роторний теплогенератор за п. 1, який **відрізняється** тим, що трубчасті прискорювачі (14), розташовані по траєкторії спіралі, що розширюється, і симетрично по площині ротора (5) так, що кут  $\alpha$  розгортання від точки входу на робочій форкамері (11) до точки виходу з сопел (17) трубчастих прискорювачів (14) складає  $\alpha=10-150^\circ$ .
- 45 6. Гідродинамічний роторний теплогенератор за п. 1, який **відрізняється** тим, що трубчасті прискорювачі (14), розташовані по траєкторії спіралі, що розширюється, і симетрично по площині ротора (5) так, що вісь сопла (17) розташована до вектора  $V$  швидкості обертання ротора (5) під кутом  $\beta$ , який складає  $\beta=10-60^\circ$ .



Фиг. 1



Фиг. 2



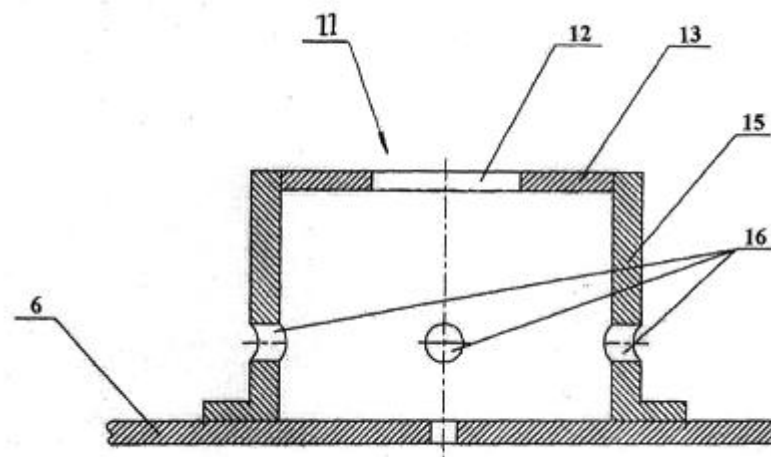


Fig. 3

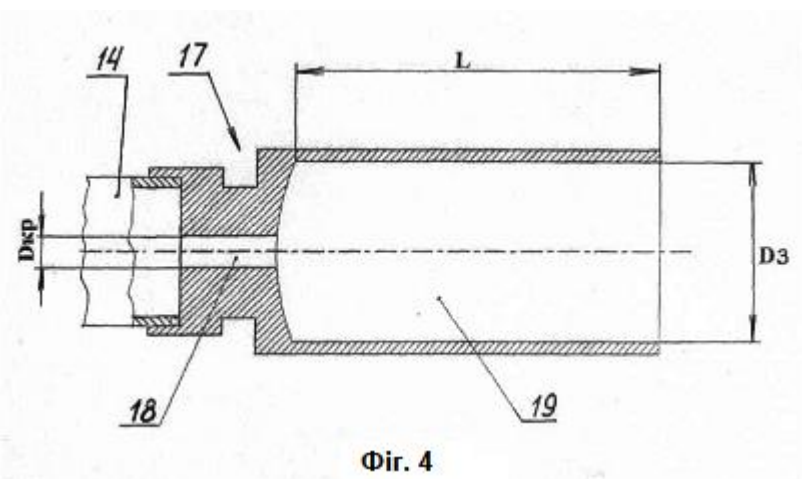


Fig. 4

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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