



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 231 004** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁷ **F 24 J 3/00, F 25 B 30/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 2002128562/06, 23.10.2002
(24) Дата начала действия патента: 23.10.2002
(46) Дата публикации: 20.06.2004
(56) Ссылки: RU 2159901 C2, 27.11.2000.
RU 2160417 C2, 10.12.2000.
SU 1329629 A3, 07.08.1987.
US 3385287 A, 28.05.1968.
EP 0833114 A4, 01.04.1998.

(98) Адрес для переписки:
656037, г.Барнаул, ул. Карагандинская, 6а,
С.М. Радченко

(72) Изобретатель: Петраков А.Д. (RU),
Радченко С.М. (RU), Яковлев О.П. (RU)

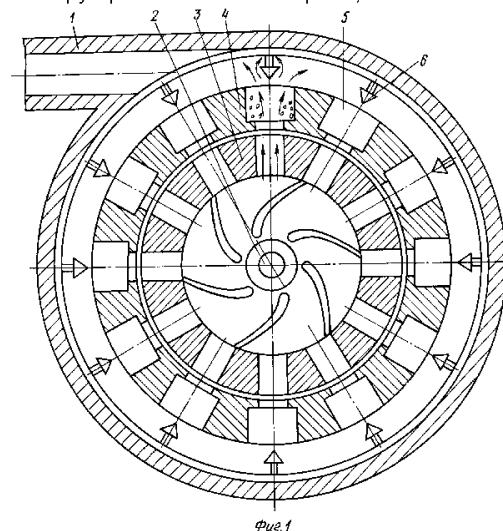
(73) Патентообладатель:
Петраков Александр Дмитриевич (RU),
Радченко Сергей Михайлович (RU),
Яковлев Олег Павлович (RU)

(54) **РОТОРНЫЙ КАВИТАЦИОННЫЙ НАСОС-ТЕПЛОГЕНЕРАТОР**

(57) Реферат:

Изобретение относится к конструкциям насосов-теплогенераторов для использования в локальных системах отопления и горячего водоснабжения и нагрева жидкостей в различных технологических системах. Насос-теплогенератор содержит полый корпус с патрубками подвода нагреваемой жидкости и отвода нагретой жидкости, ротор с кольцом ротора, имеющим цилиндрические отверстия, кольцо статора с внезапно расширяющимися отверстиями и стержневые излучатели. Входной и выходной диаметры отверстий в кольце статора, а также длина расширенной части указанных отверстий находятся в определенных зависимостях. Изобретение направлено на повышение эффективности преобразования механической энергии в тепловую за счет более полного использования кинетической энергии струй жидкости и упрощение

конструкции насоса. 1 з.п. ф-лы, 3 ил.





(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 231 004** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl.⁷ **F 24 J 3/00, F 25 B 30/00**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2002128562/06, 23.10.2002

(24) Effective date for property rights: 23.10.2002

(46) Date of publication: 20.06.2004

(98) Mail address:
 656037, g.Barnaul, ul. Karagandinskaja, 6a,
 S.M. Radchenko

(72) Inventor: Petrakov A.D. (RU),
 Radchenko S.M. (RU), Jakovlev O.P. (RU)

(73) Proprietor:
 Petrakov Aleksandr Dmitrievich (RU),
 Radchenko Sergej Mikhajlovich (RU),
 Jakovlev Oleg Pavlovich (RU)

(54) **ROTARY CAVITATION PUMP-HEAT GENERATOR**

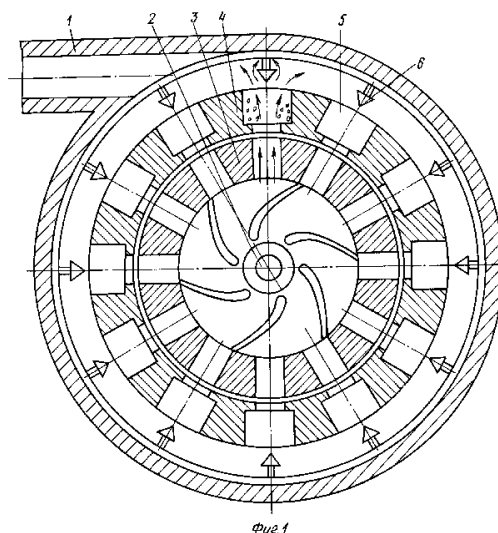
(57) Abstract:

FIELD: pumps-heat generators for heating systems and hot water supply systems.

SUBSTANCE: proposed pump-heat generator has hollow housing with water supply branch pipes and hot water discharge branch pipes, rotor with ring having cylindrical holes, stator ring with widening holes and rod-type radiators. Inlet and outlet diameters of holes in stator ring and length of widened part of said holes are related at definite relationships.

EFFECT: enhanced efficiency of conversion of mechanical energy to thermal energy due to complete use of kinetic energy of liquid jets; simplified construction.

2 cl, 3 dwg



Изобретение относится к конструкциям насосов-теплогенераторов, которые могут быть использованы преимущественно в локальных системах теплоснабжения промышленных зданий, цехов, общественных и жилых помещений, а также для нагрева жидкостей в различных технологических системах.

Известна конструкция насоса-теплогенератора (патент Российской Федерации RU №2160417), в котором имеется полый корпус со всасывающим патрубком для подвода нагреваемой жидкости и нагнетательным патрубком для отвода нагретой жидкости. Внутри корпуса расположены: ротор в виде центробежного колеса с отверстиями по периферии и статор с отверстиями. Статор установлен коаксиально ротору. Отверстия ротора выполнены в виде коноидальных насадков, сужающихся в сторону статора. Отверстия статора выполнены в виде внезапно расширяющихся насадков с переходом в конические расходящиеся насадки с углом расширения $\angle = 90^\circ$.

Недостатками известного устройства являются:

- отсутствие зон кавитации в отверстиях ротора,
- форма отверстий статора недостаточно использует энергию транзитной струи жидкости в целях расширения зон кавитации, являющихся основными источниками тепловыделения.

Известен наиболее близкий к изобретению роторный насос-теплогенератор (патент Российской Федерации RU №2159901), в котором имеется полый корпус со всасывающим патрубком для подвода нагреваемой жидкости и нагнетательным патрубком для отвода жидкости. Внутри корпуса концентрично друг другу расположены ротор и статор. В периферийной части ротора, в кольцевой насадке, отверстия выполнены в виде внешних цилиндрических насадков Вентури, а отверстия в статоре выполнены расширяющимися в сторону корпуса и имеющими форму внезапно расширяющихся насадков.

Недостатками известного устройства являются:

- недостаточное использование энергии транзитной струи жидкости в отверстиях статора в целях образования гидродинамической кавитации,
- не проработано соотношение диаметров отверстий в кольцах статора (начальный диаметр и диаметр расширенного участка) в целях максимального развития кавитации в водоворотных зонах;
- не определена оптимальная длина расширенного участка отверстий статора по отношению к высоте уступа $K = (D/2 - d/2)$, где D – выходной диаметр отверстий; d – входной диаметр отверстий.

Задача изобретения - создание устройства, позволяющего более полно использовать кинетическую энергию транзитной части струи жидкости в отверстиях статора для нагрева жидкости за счет оптимального соотношения диаметров и длины расширенной части отверстий, размещения стержневых излучателей и кавитационных эффектов преобразования

кинетической энергии в тепловую.

Поставленная задача достигается тем, что в роторном кавитационном насосе-теплогенераторе, содержащем полый корпус со всасывающим патрубком для подвода нагреваемой жидкости и нагнетательным патрубком для отвода нагретой жидкости, внутри которого расположены: ротор с кольцом ротора, имеющим цилиндрические отверстия, и статор с кольцом статора, имеющим внезапно расширяющиеся отверстия, согласно изобретению отверстия в кольце статора выполнены внезапно расширяющимися с соотношением входного и выходного диаметров отверстий $d/D = 0,6$, а длина расширенной части отверстий находится в зависимости $L = 5(D/2 - d/2)$. По оси отверстий кольца статора могут быть установлены стержневые излучатели, имеющие острые кромки с углом заточки до 30° и расширенные части.

На фиг.1 изображен поперечный разрез роторного кавитационного насоса-теплогенератора, состоящего из следующих основных деталей: 1 - полый корпус; 2 - вал ротора; 3 - кольцо ротора; 4 - кольцо статора; 5 - отверстия в кольце статора в виде внезапно расширяющихся насадков; 6 - стержневые излучатели.

На фиг.2 изображено положение колец 3, 4 ротора и статора при совмещении отверстий. В данном положении происходит образование зон кавитации в кольце ротора - зона А, в кольце статора - зона Б, на стержневом излучателе 6 - зона С.

На фиг.3 изображено положение колец 3, 4 ротора и статора при смещении, несовпадении отверстий. В момент перекрытия отверстий в зоне А возникает гидравлический удар, способствующий исчезновению (схлопыванию) кавитационных пузырьков, а в зонах Б и С кавитационные пузырьки охлопываются под действием давления жидкости P_2 в корпусе 1 насоса-теплогенератора.

Насос-теплогенератор содержит корпус 1 (фиг.1) с патрубками для подвода и отвода нагреваемой жидкости, внутри которого расположены стержневые излучатели 6, и кольцо 4 статора (фиг.1, 2, 3). Внутри корпуса 1 концентричного кольцу 4 статора расположен ротор с кольцом 3 ротора, закрепленные на валу 2.

В периферийной части ротора отверстия выполнены цилиндрическими, а отверстия 5 в кольце 4 статора выполнены внезапно расширяющимися с отношением диаметров $d/D = 0,6$, где d – входной диаметр отверстий; D – выходной диаметр отверстий.

Длина расширенной части отверстий 5 определяется как $L = 5(D/2 - d/2)$.

По оси отверстий 5 кольца 4 статора расположены стержневые излучатели 6, предназначенные для образования водоворотных зон С и ультразвуковой кавитации, возникающей на острых кромках излучателей 6 - "клиновой тон".

Работает описанный роторный кавитационный насос-теплогенератор следующим образом.

Нагреваемая жидкость по всасывающему патрубку полого корпуса 1 поступает в ротор с кольцом 3 ротора. Ротор, вращаемый валом 2, лопатками воздействует на жидкость,

сообщая ей кинетическую энергию и направляя ее в отверстия кольца 3 ротора. Жидкость, проходя через отверстия кольца 3 ротора, образует водоворотные зоны А с пониженным давлением и образованием в ней кавитационных пузырьков. Транзитная струя жидкости в пределах зоны А также насыщается кавитационными пузырьками.

В момент совмещения отверстий кольца 3 ротора и отверстий 5 кольца 4 статора (фиг.2) жидкость, проходящая через отверстия ротора, образующая водоворотные зоны А и обладающая большой кинетической энергией, попадая во внезапно расширяющиеся отверстия 5 кольца 4 статора, образует водоворотные зоны Б. Транзитные же части струй, огибая стержневые излучатели 6, образуют водоворотные зоны С, которые являются центрами образования кавитационных пузырьков (зоны А, Б, С). Наиболее выгодны, с точки зрения образования кавитационных пузырьков, соотношение диаметров отверстий 5 кольца 4 статора $d/D=0,6$ (фиг.3) и длины отверстий 5 расширенной части $L=5(D/2 - d/2)$ (фиг 2).

Кроме того, при натекании транзитных струек жидкости, проходящих через внезапно расширяющиеся отверстия 5 кольца 4 статора, на клиновидные края стержневых излучателей 6 появляется "клиновой тон", это ультразвук, возникающий при угле заточки кромки около 30° . Транзитная часть струек жидкости, попадая на острые края излучателей 6, разбивается этими краями так, что с обеих сторон появляются вихри.

В момент перекрытия отверстий кольца 3 ротора боковыми стенками (перегородками) кольца 4 статора (фиг.3) происходит резкое повышение давления в отверстиях кольца 3 ротора (гидравлические удары), способствующие захлопыванию кавитационных пузырьков в зонах А, а статическим давлением P_2 , поддерживаемым в корпусе теплогенератора, обеспечивается захлопывание кавитационных пузырьков в зонах Б и С и в вихрях, расходящихся от

острых кромок стержневых излучателей 6.

Выделившаяся в результате захлопывания кавитационных пузырьков энергия передается нагреваемой жидкости.

5 Вaryируя расход протекающей жидкости, изменяют соотношение давлений P_1 и P_2 , которые при наложении колебаний от гидравлических ударов в роторе и стержневых излучателей 6, при известной скорости вращения ротора, способствуют возникновению автоколебательного режима в гидравлической системе.

10 С момента установления режима автоколебаний скорость нагрева жидкости возрастает, а потребление энергии на приводе теплогенератора снижается.

15 Указанный насос-теплогенератор можно применять для отопления и горячего водоснабжения жилых зданий и промышленных помещений, а также для нагрева жидкостей в технологических процессах.

20 Формула изобретения:

25 1. Роторный кавитационный насос-теплогенератор, имеющий полый корпус со всасывающим патрубком для подвода нагреваемой жидкости и нагнетательным патрубком для отвода нагретой жидкости, внутри которого расположены ротор с кольцом ротора, имеющим цилиндрические отверстия, и статор с кольцом статора, имеющим внезапно расширяющиеся отверстия, и стержневыми излучателями, отличающийся тем, что 30 отверстия в кольце статора выполнены внезапно расширяющимися с соотношением входного и выходного диаметров отверстий $d/D=0,6$, а длина расширенной части отверстий находится в зависимости $L=5(D/2 - d/2)$.

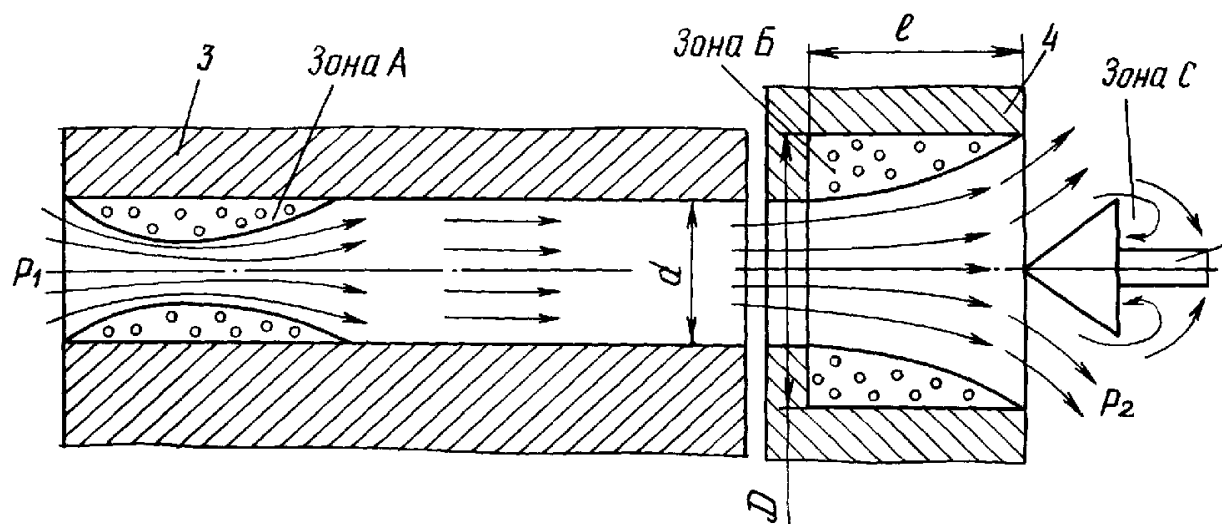
35 2. Роторный кавитационный насос-теплогенератор по п.1, отличающийся тем, что по оси отверстий кольца статора установлены стержневые излучатели, имеющие острые кромки с углом заточки до 30° и расширенные части.

45

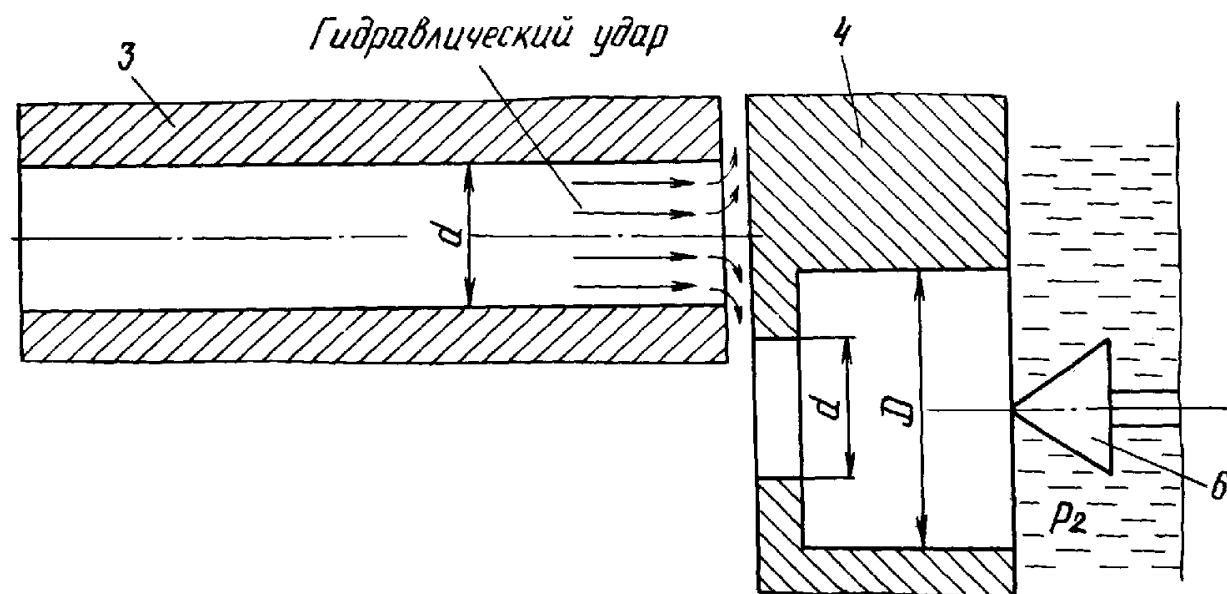
50

55

60



Фиг. 2



Фиг. 3