

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 650 015** ⁽¹³⁾ **C2**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

[F24J 3/00 \(2006.01\)](#)**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

Статус: может прекратить свое действие (последнее изменение статуса: 17.01.2019)

(21)(22) Заявка: [2016136931](#), 14.09.2016(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.09.2016Дата регистрации:
06.04.2018Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 14.09.2016

(43) Дата публикации заявки: 19.03.2018 Бюл. № 8

(45) Опубликовано: 06.04.2018 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2387072 C2, 20.04.2010. RU
2309340 C2, 27.10.2007. RU 2262644 C1,
20.10.2005. US 20160054031 A1, 25.02.2016.Адрес для переписки:
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19,
УрФУ, Центр интеллектуальной
собственности, Марк Т.В.

(72) Автор(ы):

Попов Александр Ильич (RU)

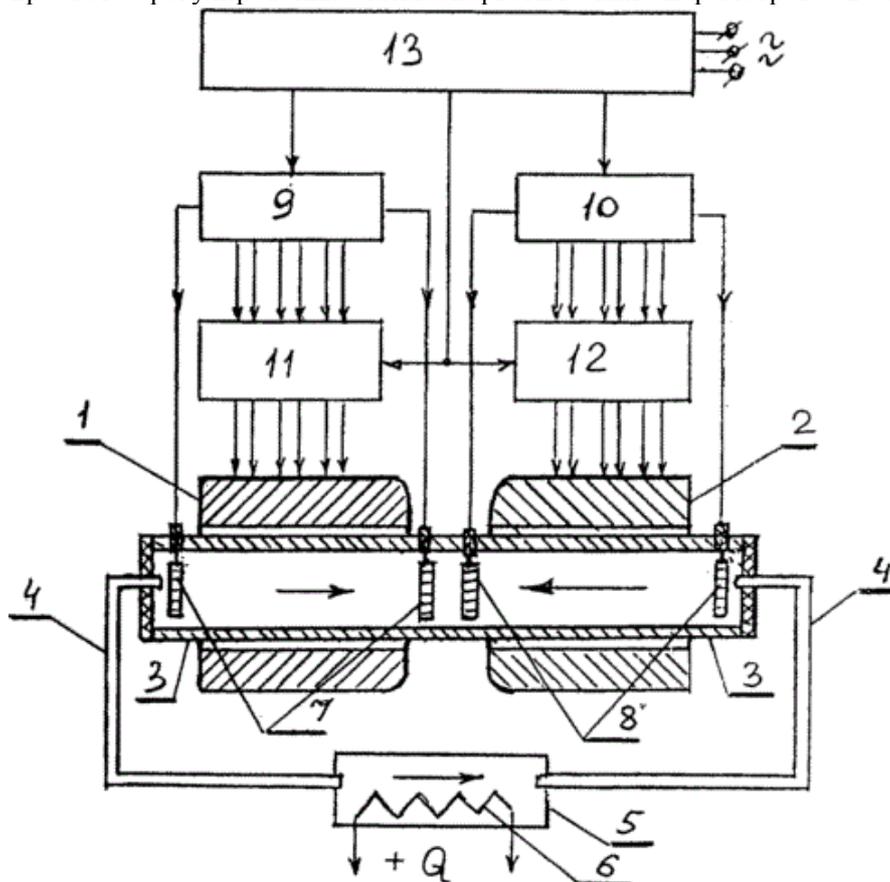
(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Уральский федеральный
университет имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина" (RU)****(54) ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ ТЕПЛОГЕНЕРАТОР ДЛЯ СЕТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение может быть использовано в теплоэнергетике в качестве автономного источника тепловой энергии. Гидродинамический кавитационный теплогенератор содержит два источника электромагнитного поля и два статора от асинхронных электродвигателей, соосно и встречно расположенных на немагнитном цилиндре, к концам которого через трубопровод подсоединен теплоаккумулятор с теплообменником, включенным в сеть теплоснабжения, а по обе стороны статоров в цилиндр введены токопроводящие решетки, подключенные совместно и согласованно с обмотками статоров к соответствующим источникам электромагнитного поля. В качестве источников электромагнитного поля применены стандартные блоки частотно-регулируемого привода электродвигателей. Между источниками электромагнитного поля и обмотками статоров дополнительно включены быстродействующие коммутаторы чередования фаз обмоток, повышающие эффективность работы теплогенератора. В теплогенераторе используется магнитная суспензия, техническая вода или другая электропроводная жидкость, в которую целесообразно ввести ферромагнитные тела, нерастворимые в этой жидкости, что увеличивает очаги кавитации и тепловую энергию на выходе теплогенератора.

Преимущества предлагаемого теплогенератора: отсутствие вращающихся механических узлов, использование стандартных серийно выпускаемых элементов и простота регулирования теплоэнергетических параметров. 2 з.п. ф-лы, 1 ил.



Настоящее изобретение относится к вихревым теплогенераторам и может быть использовано в теплоэнергетике в качестве автономных источников теплоснабжения.

Известны источники тепловой энергии на основе использования вихревых теплогенераторов [1]. В данной работе обоснованы основные принципы их функционирования. В работе [2], содержащей 67 первоисточников, рассмотрено и систематизировано множество конструкций теплогенераторов и предложены модели тепловыделения при механоактивации, объясняющие высокий коэффициент преобразования энергии (КПЭ).

Одна из первых промышленных запатентованных конструкций описана в патенте РФ №2045715 [3].

Теплогенератор содержит корпус, имеющий цилиндрическую часть, ускоритель движения жидкости, выполненный в виде циклона, торцевая сторона которого соединена с цилиндрической частью, а в основании ее смонтировано тормозное устройство с выходным отверстием под патрубков.

Недостатком данного устройства является сложность в практической реализации, так как для его создания, кроме электродвигателя и сетевого насоса требуется изготовить сложную конструкцию непосредственно теплогенератора на нужные технические параметры. Теоретические расчеты в этом случае приближительны и подгонка выходных характеристик осуществляется методом проб и сравнительных замеров соотношений геометрических размеров отдельных узлов и выделяемой при этом тепловой энергии.

Известен также «Теплогенератор и устройство для нагнетания жидкости» [4], содержащий снабженный цилиндрической частью корпус, в основании которого размещено тормозное устройство и блок ускорителей движения жидкости, причем в устройство введен еще один корпус с цилиндрической частью, оба корпуса выполнены в виде вихревых труб, соединенных с торцевой стороны блока ускорителем движения жидкости в виде улитки. Кроме того, тормозное устройство выполнено в виде пластины трапецеидальной формы, определенным образом прикрепленной к боковым стенкам вихревой трубы, а завихритель может быть выполнен в виде шнека с переменным шагом, и задан диапазон геометрических размеров для сопрягаемых узлов.

Недостатком данного теплогенератора является также сложность в его реализации. Кроме электропривода и сетевого насоса необходимо изготовить на заданные

параметры (объем прокачиваемой воды, температуру на выходе и т.д.) конструкцию конкретного теплогенератора, теоретические расчеты которого весьма приблизительны, а в процессе его наладки изготавливать узлы методом подборки и сравнения. Кроме того, недостатком всех подобных теплогенераторов является низкий диапазон регулирования скорости движения жидкости и необходимость дополнительного механизма для создания давления в ней. Данными факторами можно объяснить наличие сравнительно невысокого у них КПЭ.

Известно также «Устройство для получения тепловой и электрической энергии» [5] (прототип) по патенту РФ №2387072.

Это устройство для создания движения среды в бегущем электромагнитном поле содержит гидродинамический кавитационный аппарат в виде цилиндра с вмонтированным в его стенки источником электромагнитного поля, причем в качестве среды используют магнитную суспензию, в качестве магнитопровода статор электродвигателя с подводимым к нему электрическим напряжением трехфазного тока, а выступы пазов магнитопровода статора служат дополнительным источником кавитации.

Недостатком данного устройства является слабое воздействие электромагнитного поля при использовании одного статора, раскручивающего магнитную суспензию, и поэтому низкий КПЭ. Еще более низкий КПЭ будет, если использовать вместо магнитной суспензии другой менее электропроводный электролит.

Кроме того, устройство имеет невысокую эксплуатационную надежность, так как защита магнитопровода пропиткой лаком, в том числе и пазов магнитопровода статора, которые служат дополнительным источником кавитации, снижает срок работы теплогенератора.

Задачей предлагаемого изобретения является устранение вышеуказанных недостатков и создание теплогенератора с более высоким КПЭ.

Технический результат предлагаемого изобретения заключается в следующем:

- повышен КПЭ теплогенератора за счет применения двух статоров электродвигателей со встречно включенными электромагнитными полями, воздействующими на магнитную суспензию;
- повышен КПЭ теплогенератора за счет введения в магнитную суспензию по обе стороны статоров токопроводящих решеток, так же подключенных к источникам, при этом электромагнитные поля токов, протекающих между решетками, взаимодействуют с электромагнитными полями статоров и усиливают эффект кавитации в жидкости;
- повышен КПЭ теплогенератора и улучшено управление им за счет применения для питания обмоток статоров типового частотно-регулируемого привода;
- повышен КПЭ и упрощено управление теплогенератором за счет введения быстродействующего коммутатора фаз обмоток статора, изменяющего вращение жидкости на противоположное и блока управления режимами работы устройства;
- уменьшена стоимость эксплуатации теплогенератора за счет замены магнитной суспензии другой электропроводящей жидкостью.

Технический результат достигается за счет того, что в теплогенераторе, содержащем магнитную суспензию в гидродинамическом кавитационном аппарате с магнитопроводом из статора электродвигателя, цилиндра и источника электромагнитного поля, применены два источника электромагнитного поля и два статора электродвигателя, соосно и встречно расположенных на немагнитном цилиндре, к концам которого через трубопровод подсоединен дополнительно введенный теплоаккумулятор с теплообменником, включенным в сеть теплоснабжения, а по обе стороны статоров в цилиндр введены токопроводящие решетки, подключенные совместно и согласованно с обмотками статоров к соответствующим источникам электромагнитного поля.

Технический результат достигается также за счет того, что в качестве источников электромагнитного поля применены унифицированные блоки частотно-регулируемого привода электродвигателей, введены быстродействующие коммутаторы фаз обмоток, а магнитная суспензия может быть заменена другой электропроводной жидкостью или технической водой, в которую дополнительно введены нерастворимые в ней ферромагнитные тела.

На чертеже приведена конструкция предлагаемого «Гидродинамического теплогенератора для сети теплоснабжения».

Теплогенератор содержит левый статор 1 асинхронного двигателя и правый статор 2 асинхронного двигателя для создания встречно вращающихся магнитных полей, причем статоры соосно и встречно расположены на немагнитном цилиндре 3, концы которого через трубопровод 4 соединены с теплоаккумулятором 5, а его теплообменник 6 включен в сеть теплоснабжения потребителей. По обе стороны

статоров в цилиндр через изоляторы введены электроды-токопроводящие решетки 7 и 8, подключенные, как и обмотки статоров, к источникам электромагнитного поля 9 и 10, причем между этими источниками и обмотками статоров могут дополнительно подсоединяться быстродействующие коммутаторы 11 и 12 фаз обмоток статоров, подключенные к блоку 13 управления режимами теплогенератора. Немагнитный цилиндр, трубопровод и теплоаккумулятор заполнены магнитной суспензией или другой электропроводящей жидкостью с содержанием в ней ферромагнитных тел (частиц).

Гидродинамический теплогенератор для сети теплоснабжения работает следующим образом.

Трехфазный (многофазный) ток от источников 9 и 10 электромагнитного поля, проходящий по обмоткам статоров 1 и 2, создает в каждом из них свое разнонаправленное вращающееся магнитное поле, воздействующее через немагнитный цилиндр 3 на находящуюся в нем магнитную суспензию, которая также начинает вращаться. Так как статоры расположены встречно, то и их магнитные поля создают разнонаправленные (встречные) потоки вращения, а в зоне контакта жидкостей от встречных потоков возникают наиболее сильные кавитационные явления, приводящие к их быстрому разогреву.

Для увеличения КПЭ теплогенератора на токопроводящие решетки 7 и 8 подается ток от источников 9 и 10 электромагнитного поля, который взаимодействует с вращающимся магнитным полем статора, усиливая вращающийся эффект в магнитной суспензии.

В качестве источников электромагнитного поля для упрощения блока 13 управления режимами целесообразно использовать типовые частотно-регулируемые приводы для асинхронных двигателей.

Так же повысить КПЭ теплогенератора возможно за счет работы быстродействующих коммутаторов 11 и 12 фаз обмоток, управляемых от блока 13, при этом с заданной скоростью в каждом из статоров из-за чередования фаз в обмотках жидкость будет изменять направление вращения на противоположное, создавая при этом условия для усиления кавитации в жидкости.

Магнитная суспензия может быть заменена другой электропроводящей жидкостью или технической водой, но в ней целесообразно размещать по аналогии [6] ферромагнитные нерастворимые тела, вращение которых в жидкости создает дополнительные центры кавитации, способствующие активному разогреву жидкости.

Учитывая вышеизложенное, следует ожидать эффективное внедрение в промышленность предлагаемого теплогенератора, что обусловлено:

- отсутствием вращающихся механических узлов (электродвигателя, перекачивающего насоса);
- наличием типовых серийных деталей и устройств (статоры, частотно-регулируемый привод, коммутаторы);
- простая автоматизация процессов регулирования тепловых режимов, которая может осуществляться как в ручном управлении, так и с помощью блока управления режимами;
- в предлагаемом устройстве отсутствует насос для перекачки горячей жидкости, функция которого может быть заменена разностью частот (напряжения) на одном из статоров или регулированием (отключением) тока в токопроводящих решетках.

Источники информации

1. Потапов Ю.С. Новые источники энергии на основе вихревых теплогенераторов // Энергетика и промышленность России, июль 2004, №7 (47), с. 28, 29.
2. Фурмаков Е.Ф. Могут ли гидродинамические теплогенераторы работать эффективно? ОАО «Техприбор», СПб., 196084. E-mail: kb_tis@infopro.spb.su.
3. Потапов Ю.С. Теплогенератор и устройство для нагрева жидкости. Патент РФ №2045715, МПК F25B 29/00, (аналог).
4. Мустафаев Р.И. Теплогенератор и устройство для нагрева жидкости. Патент РФ №2132517, МПК F24H 3/02 (аналог).
5. Маляров А.В. Устройство для получения тепловой и электрической энергии. Патент РФ №2387072, МПК H02N 3/00, H02N 11/00, (прототип).
6. Бондаренко Н.К. и др. Смеситель. Патент СССР №1560295, МПК B01F 13/08, (аналог).
7. Андреев В.И. Тепловой насос. Патент СССР №892148, МПК F25B 29/00, (аналог).
8. Дудышев В.Д. Электрогидроударный теплогенератор. Патент РФ на полезную модель №72308, МПК F24H 3/02, (аналог).
9. Андреев О.Ю. Теплогенератор гидравлический. Патент РФ №2134381, МПК F24D 3/02, (аналог).

10. Патент США US 5284204 А, 08.02.94. (аналог).
11. Патент Германии DE 2461317 В2, 08.07.76. (аналог).
12. Патент США US 4590918 А, 27.05.86. (аналог).
13. Европейский патент EP 0093100 А2, 02.11.83. (аналог).
14. Патент Франции FR 2489939 А1, 12.03.82. (аналог).

Формула изобретения

1. Гидродинамический теплогенератор для сети теплоснабжения, содержащий электропроводящую жидкость в гидродинамическом кавитационном аппарате с магнитопроводом из статора электродвигателя, цилиндра и источника электромагнитного поля, отличающийся тем, что дополнительно введены второй источник электромагнитного поля, быстродействующие коммутаторы для чередования фаз обмоток, блок управления режимами работы теплогенератора и второй статор электродвигателя, причем оба статора соосно и встречно расположены на немагнитном цилиндре, к концам которого через трубопровод подсоединен дополнительно введенный теплоаккумулятор с теплообменником, включенным в сеть теплоснабжения, по обе стороны статоров в цилиндр введены токопроводящие решетки, подключенные совместно и согласованно с обмотками статоров к соответствующим источникам электромагнитного поля, а коммутаторы обмоток включены между источниками электромагнитного поля и обмотками статоров и соединены с блоком управления режимами теплогенератора.

2. Гидродинамический теплогенератор для сети теплоснабжения по п. 1, отличающийся тем, что в качестве источников электромагнитного поля применены блоки частотно-регулируемого привода электродвигателей.

3. Гидродинамический теплогенератор для сети теплоснабжения по п. 1, отличающийся тем, что в электропроводящую жидкость дополнительно введены нерастворимые в ней ферромагнитные тела.

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ ТЕПЛОГЕНЕРАТОР ДЛЯ СЕТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

