



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015111076, 27.03.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.03.2015Дата регистрации:
24.11.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.03.2015

(43) Дата публикации заявки: 20.10.2016 Бюл. № 29

(45) Опубликовано: 24.11.2017 Бюл. № 33

Адрес для переписки:

107023, Москва, ул. Б.Семеновская, 49, офис 404,
ООО Фирма Патентных Поверенных
"ИННОТЭК"

(72) Автор(ы):

Поздняков Евгений Павлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Поздняков Евгений Павлович (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 20130341929 A1, 26.12.2013. RU
2047100 C1, 27.10.1995. RU 27641 U1,
10.02.2003. KR 20130093555 A, 22.08.2013.**(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ПОДАЧИ РАБОЧЕГО ТЕЛА В НАГРЕВАТЕЛЬ ДВИГАТЕЛЯ**

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к способу и устройству подачи рабочего тела в нагреватель двигателя и может быть использовано в паротурбинных и газотурбинных двигателях электростанций, в воздушно-реактивных двигателях. Буферный способ подачи рабочего тела в нагреватель рабочего тела теплового двигателя характеризуется тем, что буферный сосуд, подключенный к источнику охлажденного рабочего тела (ИОРТ) и наполненный охлажденным рабочим телом из него, отключают от ИОРТ, подключают к нагревателю рабочего тела. Охлажденное рабочее тело из буферного

сосуда подают в нагреватель рабочего тела, а в буферный сосуд подают разогретое рабочее тело из нагревателя рабочего тела. Далее буферный сосуд отключают от нагревателя рабочего тела, подключают к ИОРТ. Разогретое рабочее тело из буферного сосуда подают в ИОРТ. В буферный сосуд подают охлажденное рабочее тело из ИОРТ. После чего цикл повторяют. Группа изобретений направлена на обеспечение подачи рабочего тела в нагреватель двигателя отдельными порциями согласно объему буферного сосуда. 2 н. и 7 з.п. ф-лы, 7 ил.

RU 2 636 638 C2

RU 2 636 638 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2015111076, 27.03.2015**

(24) Effective date for property rights:
27.03.2015

Registration date:
24.11.2017

Priority:

(22) Date of filing: **27.03.2015**

(43) Application published: **20.10.2016** Bull. № 29

(45) Date of publication: **24.11.2017** Bull. № 33

Mail address:

**107023, Moskva, ul. B.Semenovskaya, 49, ofis 404,
OOO Firma Patentnykh Poverennykh "INNOTEK"**

(72) Inventor(s):

Pozdnyakov Evgenij Pavlovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Pozdnyakov Evgenij Pavlovich (RU)

(54) **METHOD AND DEVICE FOR SUPPLY OF WORKING BODY TO ENGINE HEATER**

(57) Abstract:

FIELD: engine devices and pumps.

SUBSTANCE: buffer method of supplying the working body to the heater of the working body of the heat engine is characterized in that the buffer vessel, connected to the source of the cooled working body (SCWB) and filled with a cooled working body from it, is disconnected from the SCWB and is connected to the heater of the working body. The cooled working body from the buffer vessel is placed into the heater of the working body, and the heated working body is supplied into the buffer vessel from the heater of the

working body. Then the buffer vessel is disconnected from the heater of the working body and is connected to the SCWB. The heated working body is placed to the SCWB from the buffer vessel. A cooled working body is placed into the buffer vessel from the SCWB. After that the cycle is repeated.

EFFECT: providing the supply of the working body to the engine heater in separate portions according to the volume of the buffer vessel.

9 cl, 7 dwg

RU 2 636 638 C2

RU 2 636 638 C2

Изобретение относится к тепловым двигателям и может быть использовано в паротурбинных двигателях электростанций, в газотурбинных двигателях электростанций как открытого, так и замкнутого цикла, в воздушно-реактивных двигателях и пр. В данной заявке рассмотрена возможность использования буферного сосуда или сосудов для подачи рабочего тела в нагреватель рабочего тела теплового двигателя.

Известен паротурбинный тепловой двигатель (Б.М.Трояновский, Г.А. Филиппов, А.Е. Булкин. Паровые и газовые турбины атомных электростанций. - М.: Энергоатомиздат, 1985 г. - 256 с.), состоящий из: нагревателя рабочего тела, в котором конденсированное рабочее тело под давлением нагревают и превращают в газ; турбины преобразующей потенциальную энергию нагретого газообразного рабочего тела в механическую энергию на валу; конденсатора осуществляющего конденсацию отработавшего в турбине газообразного рабочего тела; питательного насоса, подающего конденсированное рабочее тело обратно в нагреватель рабочего тела.

Недостатком данного теплового двигателя является значительная мощность питательных насосов необходимая для преодоления разности давлений в конденсаторе и нагревателе рабочего тела теплового двигателя составляющая до 4% от вырабатываемой турбиной мощности. При этом при регулировании выходной мощности турбины также необходимо регулирование производительности питательного насоса, что при столь его высокой мощности, до 32 МВт для турбины мощностью 800 МВт, является довольно сложной технической задачей.

Известны также газотурбинные двигатели различных конструкций и назначения: газотурбинный двигатель замкнутого цикла с теплообменным нагревателем рабочего тела (Б.М. Трояновский, Г.А. Филиппов, А.Е. Булкин. Паровые и газовые турбины атомных электростанций. - М.: Энергоатомиздат, 1985 г. - 256 с.), газотурбинный двигатель открытого цикла с теплообменным нагревателем рабочего тела, газотурбинный двигатель открытого цикла с камерой внутреннего сгорания (Э.А. Манушин. Газовые турбины: проблемы и перспективы. - М.: Энергоатомиздат, 1986 г. - 168 с.), воздушно-реактивный двигатель с камерой внутреннего сгорания и прочие тепловые турбодвигатели.

При этом основной принцип их работы заключается в следующем: сначала охлажденное рабочее тело с помощью компрессора сжимают и подают в нагреватель рабочего тела; далее в нагревателе рабочего тела рабочее тело нагревают, каким либо способом и подают в турбину; далее в турбине потенциальная энергия разогретого рабочего тела преобразуется в кинетическую энергию на валу. При этом для работы компрессора используется часть кинетической энергии вырабатываемой турбиной. Недостатком данного принципа работы теплового двигателя являются:

1) высокая мощность компрессора необходимая для преодоления давления в нагревателе рабочего тела теплового двигателя составляющая до 50% и более от вырабатываемой турбиной кинетической энергии, что соответственно требует до двух раз и более мощной турбины по сравнению с выходной мощностью теплового двигателя.

2) КПД всего двигателя в значительной степени зависит от КПД используемого компрессора.

Задачей настоящего изобретения является создание способа подачи рабочего тела в нагреватель рабочего тела теплового двигателя со значительно меньшими затратами кинетической энергии.

Технический результат состоит в обеспечении подачи рабочего тела в нагреватель двигателя отдельными порциями согласно объему буферного сосуда (полости в теле ротора).

Указанный технический результат достигается при осуществлении буферного способа подачи рабочего тела в нагреватель рабочего тела теплового двигателя, при котором буферный сосуд, подключенный к источнику охлажденного рабочего тела (ИОРТ) и наполненный охлажденным рабочим телом из него, отключают от ИОРТ, подключают к нагревателю рабочего тела, охлажденное рабочее тело из буферного сосуда подают в нагреватель рабочего тела, а в буферный сосуд подают разогретое рабочее тело из нагревателя рабочего тела, далее буферный сосуд отключают от нагревателя рабочего тела, подключают к ИОРТ, разогретое рабочее тело из буферного сосуда подают в ИОРТ, а в буферный сосуд подают охлажденное рабочее тело из ИОРТ, после чего цикл повторяют.

В результате, к примеру, в случае применения данного способа в паротурбинном тепловом двигателе замкнутого цикла с двухфазным рабочим телом вода-пар, так как плотность нагретого рабочего тела-пара в нагревателе рабочего тела ниже, чем плотность охлажденного рабочего тела-воды в ИОРТ, то в нагреватель рабочего тела из ИОРТ через буферный сосуд попадает массово большее количество рабочего тела, чем через этот же буферный сосуд переходит из нагревателя рабочего тела в ИОРТ.

При этом механическая энергия на преодоление разности давления между ИОРТ и нагревателем рабочего тела не расходуется, а весь механический процесс подачи рабочего тела в нагреватель рабочего тела остается энергетически нейтральным за исключением потерь на трение. При этом основным условием работоспособности данного способа заключается в том, что удельная плотность разогретого рабочего тела, подаваемого из нагревателя рабочего тела в буферный сосуд, должна быть меньше удельной плотности охлажденного рабочего тела подаваемого из ИОРТ в буферный сосуд.

При осуществлении вышеописанного способа предпочтительно использовать от двух и более буферных сосудов, при этом последовательность действий (цикл) в буферных сосудах производят со смещением по фазе.

В частном случае исполнения изобретения буферные сосуды, наполненные разогретым рабочим телом и отключенные от нагревателя рабочего тела и ИОРТ, подключают к теплообменному аппарату, и разогретое рабочее тело из этих буферных сосудов подают через теплообменный аппарат в ИОРТ, при этом тепло от разогретого рабочего тела, проходящего через этот теплообменный аппарат, передают охлажденному рабочему телу, подаваемому из буферных сосудов в нагреватель рабочего тела, далее буферные сосуды отключают от теплообменного аппарата и подключают к ИОРТ.

В частном случае исполнения изобретения тепло от разогретого рабочего тела в буферных сосудах, отключенных от нагревателя рабочего тела и ИОРТ, посредством теплообменного аппарата передают к охлажденному рабочему телу, находящемуся в буферных сосудах, также отключенных от нагревателя рабочего тела и ИОРТ.

Устройство для реализации буферного способа подачи рабочего тела в нагреватель теплового двигателя состоит по меньшей мере из корпуса, внутри которого установлен ротор с двумя и более буферными сосудами, каждый из которых выполнен в виде полости в роторе и при вращении ротора последовательно соединяется и отсоединяется с/от одной из пар подходящих к ротору выполненных в корпусе циркуляционных каналов таким образом, что в любом положении ротора парные циркуляционные каналы сообщаются между собой через соответствующий буферный сосуд, при этом стенки корпуса прилегают к ротору таким образом, что не допускают протока рабочего тела между парными циркуляционными каналами.

В результате посредством полости выполняющей роль буферного сосуда рабочее тело при вращении ротора передается между изолированными между собой посредством ротора каналами.

Изобретение поясняется чертежами:

5 На фиг. 1 - первый вариант устройства в разрезе.

На фиг. 2 - второй вариант устройства в разрезе.

На фиг. 3 - третий вариант устройства в разрезе.

На фиг. 4 - разрез А-А на фиг. 3.

На фиг. 5 - разрез Б-Б на фиг. 3.

10 На фиг. 6 - разрез В-В на фиг. 3.

На фиг. 7 - схема включения третьего варианта устройства.

На фиг. 1 схематически изображено буферное устройство, реализующее буферный способ подачи рабочего тела в нагреватель рабочего тела паротурбинного теплового двигателя замкнутого цикла.

15 Корпус 1 герметично облегает ротор 2 таким образом, что он может свободно, не допуская проточка рабочего тела между циркуляционными каналами 3 и 4, вращаться. В теле ротора 2 имеется полость, совместно со стенками корпуса 1 образующая буферный сосуд 5. Циркуляционный канал 3 соединен с ИОРТ 6, а циркуляционный канал 4 соединен с нагревателем 7 рабочего тела, при этом в качестве нагревателя 7
20 рабочего тела используется котел, нагреваемый посредством пламени горелки 8.

В исходном состоянии буферный сосуд 5 находится в верхнем положении, в котором он соединен через циркуляционный канал 3 с ИОРТ 6. В ИОРТ 6 охлажденное рабочее тело-вода находится в конденсированном состоянии и наполняет этим рабочим телом буферный сосуд 5 через циркуляционный канал 3.

25 Далее, поворачивая ротор 2 по часовому направлению, буферный сосуд 5 переводят в нижнее положение, при этом буферный сосуд 5, наполненный охлажденным рабочим телом, отсоединяется от циркуляционного канала 3 и соединяется с циркуляционным каналом 4. При этом за счет силы тяжести охлажденное рабочее тело из буферного сосуда 5 через циркуляционный канал 4 перетекает в нагреватель 7 рабочего тела. При
30 этом буферный сосуд 5 наполняется разогретым рабочим телом-паром из нагревателя 7 рабочего тела.

Далее ротор 2 поворачивают по часовому направлению в исходное положение. При этом за счет силы Архимеда разогретое рабочее тело-пар из буферного сосуда 5 поднимается по циркуляционному каналу 3 в ИОРТ 6, а буферный сосуд 5 при этом
35 наполняется охлажденным рабочим телом из ИОРТ 6. На этом произведенный рабочий цикл заканчивается, при этом при непрерывном вращении ротора 2 охлажденное рабочее тело-вода отдельными порциями согласно объему буферного сосуда 5 поступает из ИОРТ 6 в нагреватель 7 рабочего тела, а из нагревателя рабочего тела в ИОРТ 6 также дозировано поступает разогретое рабочее тело-пар. При этом разогретое рабочее
40 тело из нагревателя 7 рабочего тела по каналу 9 поступает в турбину 10, где потенциальная энергия разогретого рабочего тела преобразуется в кинетическую энергию на валу, далее из турбины 10 отработавшее рабочее тело по каналу 11 поступает в ИОРТ 6, где охлаждается и конденсируется посредством конденсатора 12.

В результате, так как плотность охлажденного рабочего тела-воды значительно
45 выше плотности разогретого рабочего тела-пара, в нагреватель 7 рабочего тела через буферный сосуд 5 массово поступает большее количество рабочего тела, чем выходит из него в ИОРТ 6. При этом энергия на преодоление разности давлений между ИОРТ 6 и нагревателем 7 рабочего тела при таком способе подачи рабочего тела в нагреватель

7 рабочего тела теплового двигателя не затрачивается за исключением механических потерь на трение.

Также с целью повышения производительности предложенного способа предлагается использовать множество буферных сосудов на едином роторе, в результате чего
5 появляется возможность обеспечить практически непрерывный поток рабочего тела.

С целью предотвращения тепловых потерь, проявляющихся в виде перемещения в ИОРТ разогретого рабочего тела из нагревателя рабочего тела, предлагается использовать теплообменный аппарат.

На фиг. 2 схематически изображен второй вариант буферного устройства,
10 реализующего буферный способ подачи рабочего тела в нагреватель теплового двигателя с использованием множества буферных сосудов, а также с использованием теплообменного аппарата для регенерации тепла.

Устройство по второму варианту (фиг. 2) состоит из аналогичного корпуса 1 с установленным внутри него ротором 2, ротор выполнен в форме зубчатой шестерни,
15 причем пространство между зубьями этой шестерни совместно с прилегающими к ротору 2 стенками корпуса 1 образуют изолированные между собой буферные сосуды 5.

Циркуляционный канал 3 предназначен для подачи от ИОРТ 6 охлажденного рабочего тела к ротору 2, при этом от ротора 2 в ИОРТ 6 поступает разреженное
20 рабочее тело.

Циркуляционный канал 4 предназначен для подачи охлажденного рабочего тела от ротора 2 через теплообменный аппарат 13 в нагреватель 7 рабочего тела.

Канал 14 предназначен для подачи разогретого рабочего тела от нагревателя 7
рабочего тела к ротору 2.

Канал 15 предназначен для подачи разогретого рабочего тела от ротора 2 через
25 теплообменный аппарат 13 в ИОРТ 6.

Также в циркуляционном канале 3 имеется дополнительная шестерня 16, находящаяся в зацеплении с зубьями ротора 2.

Также имеется насос 17, подающий конденсированное рабочее тело из
30 теплообменного аппарата 13 в ИОРТ 6.

При вращении ротора 2 по часовому направлению охлажденное рабочее тело из ИОРТ 6 через циркуляционный канал 3 посредством пространства между зубьями ротора 2 передается в циркуляционный канал 4, по которому за счет силы тяжести оно
поступает через теплообменный аппарат 13 в нагреватель 7 рабочего тела 8.

При этом по каналу 14 разогретое рабочее тело из нагревателя 7 рабочего тела
35 посредством пространства между зубьями ротора 2 передается в канал 15, по которому через теплообменный аппарат 13 посредством насоса 17 передается в ИОРТ 6.

При этом посредством теплообменного аппарата 13 разогретое рабочее тело, поступающее из канала 15 охлаждается и конденсируется, что приводит к значительному
40 снижению давления рабочего тела в канале 15, а также к снижению давления и массового количества рабочего тела поступающего посредством пространства между зубьями ротора 2 в циркуляционный канал 3.

В результате часть теплоты от разогретого рабочего тела, поступающего из нагревателя 7 рабочего тела в ИОРТ 6, посредством теплообменного аппарата 13
45 передается охлажденному рабочему телу, поступающему из пространства между зубьями ротора 2 в нагреватель 7 рабочего тела.

Также при вращении ротора 2 в циркуляционном канале 3 возможно неполное наполнение пространства между зубьями охлажденным рабочим телом обусловленное

центробежными силами. С целью предотвращения данного эффекта используется дополнительная шестерня 16, обеспечивающая эффективное вытеснение рабочего тела, поступающего из пространства между зубьями ротора 2 в циркуляционный канал 3.

В результате буферные сосуды, наполненные разогретым рабочим телом, и отключенные от нагревателя рабочего тела и ИОРТ подключают к теплообменному аппарату, и разогретое рабочее тело из этих буферных сосудов подают через теплообменный аппарат в ИОРТ, при этом тепло от разогретого рабочего тела, проходящего через этот теплообменный аппарат, передают охлажденному рабочему телу, подаваемому из буферных сосудов в нагреватель рабочего тела, далее буферные сосуды отключают от теплообменного аппарата и подключают к ИОРТ.

На фиг. 3-6 схематически изображен третий вариант буферного устройства, реализующего буферный способ подачи рабочего тела в нагреватель газотурбинного теплового двигателя с использованием множества буферных сосудов, а также с использованием теплообменного аппарата для регенерации тепла.

Третий вариант (фиг. 3-6) состоит из аналогичного корпуса 1 с установленным внутри него ротором 2, при этом в роторе 2 имеется множество полостей (сквозных каналов) 3, образующих изолированные между собой посредством прилегающих стенок корпуса 1 буферные сосуды 5. В корпусе 1 имеются циркуляционные каналы I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, подходящие к буферным сосудам 5 ротора 2. Через буферные сосуды 5 ротора 2 циркуляционные каналы I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII в корпусе 1 попарно сообщаются между собой в следующем порядке: I с V, II с VI, III с VII, и IV с VIII. При этом зазор между буферными сосудами-5 таков что, в любом положении ротора 2 парные циркуляционные каналы в корпусе 1 всегда сообщаются между собой.

Буферные сосуды 5 в роторе 2 могут быть также выполнены в виде сегментов в форме лопастей осевого, центробежного или какого либо иного типа винта, при этом буферные сосуды образуются посредством пространства между этими лопастями, а также стенками корпуса 1, что позволяет обеспечивать безостановочное движение рабочего тела внутри устройства.

На фиг. 7 схематически изображена схема включения третьего варианта буферного устройства реализующего буферный способ подачи рабочего тела в нагреватель рабочего тела газотурбинного теплового двигателя.

Через воздухозаборник 18 (фиг. 7) в циркуляционный канал II вышеописанного (фиг. 3-6) буферного устройства 5 посредством циркуляционного вентилятора 19 поступает охлажденное рабочее тело - атмосферный воздух, при этом ИОРТ. является воздушная атмосфера земли. Далее при вращении ротора 2 4 через циркуляционный канал II рабочее тело - воздух поступает в буферные сосуды 5, вытесняя при этом имеющееся в буферных сосудах 5 рабочее тело - продукты сгорания через сообщенный циркуляционный канал VI и далее через отводящий канал 20 в атмосферу.

Через канал V из буферных сосудов 5 рабочее тело - воздух поступает в нагреватель рабочего тела - камеру сгорания 7 через входной канал 4, где сгорает и соответственно нагревается. Из выходного канала 9 рабочее тело - разогретые продукты сгорания поступают в турбину 10 и отводятся из нее через отводящий канал 11 в атмосферу, при этом из выходного канала 9 часть продуктов сгорания отводится посредством циркуляционного вентилятора 21 в циркуляционный канал I буферного устройства.

При этом через циркуляционный канал I буферного устройства рабочее тело поступает в буферные сосуды 5, вытесняя при этом имеющееся в буферных сосудах 5 рабочее тело - воздух через сообщенный циркуляционный канал V в нагреватель рабочего тела - камеру сгорания 7.

При этом через сообщенные циркуляционные каналы III и VII рабочее тело - воздух из буферных сосудов 5 посредством циркуляционного вентилятора 22 подают в теплообменный аппарат 13 и из него подают обратно в буферные сосуды 5.

Также через сообщенные циркуляционные каналы IV и VIII разогретое рабочее тело - продукты сгорания из буферных сосудов 5 посредством циркуляционного вентилятора 23 подают в другую сторону теплообменного аппарата 13 и из него подают обратно в буферные сосуды 5.

В результате теплота от разогретого рабочего тела - продуктов сгорания, отводящихся далее в атмосферу - ИОРТ посредством теплообменного аппарата 13 передается к охлажденному рабочему телу - воздуху, подаваемому далее в нагреватель рабочего тела - камеру сгорания 7.

При этом следует учитывать, что работоспособность выше изложенных вариантов предлагаемого способа обеспечивается лишь в том случае, если удельная плотность охлажденного рабочего тела подаваемого из ИОРТ в нагреватель рабочего тела выше, чем удельная плотность разогретого рабочего тела подаваемого из нагревателя рабочего тела в ИОРТ.

Также следует учитывать, что при подаче рабочего тела в нагреватель рабочего тела теплового двигателя из ИОРТ выше изложенными способами, рабочее тело, поступаая из буферных сосудов в нагреватель рабочего тела теплового двигателя, сжимается за счет имеющегося в нем давления. При этом расходуется часть внутренней энергии в нагревателе рабочего тела теплового двигателя в виде частичного снижения уже имеющегося в нем давления разогретого рабочего тела и соответственно его температуры.

Выше описанные варианты устройств реализации предлагаемого способа, можно изготовить из различных известных металлов, сплавов и прочих известных материалов, с помощью известных способов обработки: шлифовка, штамповка, литье, фрезеровка, токарная обработка и прочих известных способов возможно здесь не упомянутых.

В качестве примера практической реализации способа рассмотрим изображенный на фиг. 2 второй вариант устройства, реализующего буферный способ подачи рабочего тела в нагреватель теплового двигателя с применением в паротурбинном тепловом двигателе замкнутого цикла с двухфазным рабочим телом вода-пар.

Используем следующие параметры: температура охлажденного рабочего тела (воды) поступающего из ИОРТ: $+22^{\circ}\text{C}$, давление охлажденного рабочего тела в ИОРТ: 0.1 МПа., температура разогретого рабочего тела (пара) поступающего из нагревателя рабочего тела: $+530^{\circ}\text{C}$, давление разогретого рабочего тела в нагревателе рабочего тела: 9,0 МПа.

При этом в качестве ИОРТ используем конденсатор паротурбинного теплового двигателя, в качестве нагревателя рабочего тела используем паровой котел-пароперегреватель, в качестве теплообменного аппарата используем теплообменный аппарат противоточного типа.

При заданных параметрах давления и температуры охлажденного рабочего тела подаваемого из ИОРТ его удельная плотность составляет ≈ 1 кг/1 литр, а у разогретого рабочего тела, подаваемого из нагревателя рабочего тела, составляет ≈ 26 гр./1 литр (А.А. Александров, Б.А. Григорьев. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара справочник. - М.: Издательство МЭИ. 1999. - 168 с.).

Ротор буферного устройства (фиг. 2) выполнен в форме зубчатой шестерни с 50 зубьями, при этом объем каждого буферного сосуда образованного пространством между зубьями ротора и стенками корпуса составляет 1 литр.

Скорость вращения ротора составляет 1000 об/мин.

При вращении ротора из конденсатора в котел-пароперегреватель в минуту подается 50000 литров воды в минуту: $1 \text{ литр} \times 50 \text{ зубьев} \times 1000 \text{ об/мин} = 50000 \text{ литров в минуту}$ или ≈ 50 тонн воды в минуту.

5 А из котла-пароперегревателя в буферное устройство поступает такой же объем пара, который далее конденсируется в теплообменном аппарате и из него поступает в конденсатор в виде воды. При этом массовое количество пара поступающего из котла-пароперегревателя в конденсатор, составляет $\approx 1,3$ тонны: $26 \text{ г на литр} \times 50000 \text{ литров в минуту} = 1,3 \text{ тонны в минуту}$.

10 В результате в котел-пароперегреватель из конденсатора поступает $\approx 48,7$ тонн воды в минуту: $50 \text{ тонн} - 1,3 \text{ тонны} = 48,7 \text{ тонн}$.

За счет использования теплообменного аппарата противоточного типа, позволяющего передавать до 99% теплоты, теплота от пара, поступающего из котла-перегревателя в буферное устройство, эффективно возвращается обратно в котел-пароперегреватель за счет воды, поступающей из буферного устройства в котел-пароперегреватель.

В результате, так как в этом процессе не происходит прямого преодоления разности давлений между нагревателем рабочего тела и ИОРТ, то механическая энергия затрачивается только на преодоление сил трения самого механизма. При этом если
20 обеспечить достаточно низкие силы трения, то ротор будет раскручиваться сам за счет силы тяжести воды, находящейся в буферных сосудах. При этом следует особо подчеркнуть, что данный способ работоспособен только в тех случаях, когда удельная плотность разогретого рабочего тела, подаваемого из нагревателя рабочего тела в буферные сосуды ниже, чем удельная плотность охлажденного рабочего тела,
25 подаваемого из ИОРТ в буферные сосуды. В противном случае данный способ теряет работоспособность, так как в нагреватель рабочего тела теплового двигателя будет поступать меньше рабочего тела, чем выходить из него.

В качестве нагревателя рабочего тела могут использоваться различного вида, типа и конструкции: теплообменные аппараты, камеры внутреннего сгорания, нагреватели,
30 испарители, котлы с пароперегревателем и прочие системы, устройства, аппараты, блоки и конструкции, возможно здесь не упомянутые, но обеспечивающие нагрев рабочего тела теплового двигателя.

В качестве ИОРТ (источника охлажденного рабочего тела) могут использоваться различных типов, видов и конструкций: теплообменные аппараты, конденсаторы,
35 деаэраторы, охладители, подводящие охлажденное рабочее тело каналы, а также атмосфера земли, и прочие системы, устройства, аппараты, блоки и конструкции, возможно здесь не упомянутые, но способные являться источником рабочего тела для нагревателя рабочего тела теплового двигателя, при этом температура охлажденного рабочего тела, поступающая из ИОРТ, должна быть ниже температуры разогретого
40 рабочего тела, поступающего из нагревателя рабочего тела теплового двигателя.

В качестве буферного сосуда или сосудов могут использоваться различного вида, типа и конструкции: емкости, баллоны, резервуары, полости, пустоты, углубления, пространство между лопастями осевого винта, пространство между лопатками центробежного винта, пространство между зубьями шестерни и прочие сосуды,
45 устройства, элементы деталей и конструкций, возможно здесь не упомянутые, но способные вмещать некоторый объем рабочего тела под давлением.

В качестве рабочего тела могут применяться различные вещества и их смеси различного состава, с одно (газ) или двух (жидкость-газ) фазным состоянием в процессе

работы, а также в их числе атмосферный воздух и горючее.

Для подключения и отключения буферного сосуда или сосудов с нагревателем, ИОРТ и теплообменным аппаратом может использоваться роторная система как в выше изложенном описании, так и иные средства, например: запорные краны, вентили, задвижки, заслонки и другие запорные устройства, переключающие устройства и другие устройства, системы, аппараты, блоки, возможно здесь не упомянутые, но способные осуществлять подключение и отключение внутренней полости буферного сосуда или сосудов с внутренней полостью нагревателя рабочего тела, ИОРТ и теплообменного аппарата. При этом при отключении буферного сосуда от нагревателя рабочего тела, от ИОРТ и от теплообменного аппарата буферный сосуд герметично, но возможно с небольшими допустимыми протечками, например в виде некоторого зазора между ротором и стенками корпуса обеспечивающего подвижность ротора, закрывают.

В качестве теплообменного аппарата могут применяться теплообменные аппараты различного типа, вида и конструкции и другие теплообменные аппараты, возможно здесь не упомянутые. При этом предпочтительнее применять теплообменные аппараты противоточного типа, так как данный тип теплообменных аппаратов способен передавать до 99% тепловой энергии.

В качестве преобразователя потенциальной энергии рабочего тела в кинетическую энергию могут применяться не только различного вида, типа и конструкции турбины, но и всевозможные поршневые, винтовые, спиральные системы, а также реактивные сопла и прочие системы, возможно здесь не упомянутые, но способные преобразовывать потенциальную энергию рабочего тела теплового двигателя в кинетическую энергию.

Для подачи рабочего тела в буферный сосуд или сосуды и из них возможно применить различного типа, вида и конструкции насосы, вентиляторы или же устройства, работающие за счет сил тяжести, или прочие средства или силы, возможно здесь не упомянутые, но способные обеспечить перемещение рабочего тела.

Выше описанный способ возможно применить в тепловых двигателях как открытого, так и замкнутого цикла; в тепловых двигателях как с однофазным рабочим телом (например, газ, воздух и пр.), так и с двухфазным рабочим телом (например, вода-пар).

Заявленный способ возможно применить в тепловых двигателях как с теплообменным нагревателем рабочего тела, например всевозможные котлы, нагреватели, теплообменные аппараты и пр., так и в тепловых двигателях с камерами внутреннего сгорания различного типа, например в газотурбинных двигателях, воздушно-реактивных двигателях.

При использовании вышеописанного способа в воздушно-реактивных двигателях появляется возможность отказаться от использования в них не только компрессора, но и от приводящей его турбины.

Выше описанными способами также возможна подача в камеру сгорания газотурбинного теплового двигателя и воздушно-реактивного двигателя не только окислителя - воздуха, но и горючего, при этом необходимо установить дополнительный теплообменный нагреватель горючего, использующий часть тепла от камеры сгорания для предварительного разогрева и соответственно расширения горючего и его последующей подачей в камеру сгорания выше описанными способами.

(57) Формула изобретения

1. Буферный способ подачи рабочего тела в нагреватель рабочего тела теплового двигателя, характеризующийся тем, что буферный сосуд, подключенный к источнику охлажденного рабочего тела (ИОРТ) и наполненный охлажденным рабочим телом из

него, отключают от ИОРТ, подключают к нагревателю рабочего тела, охлажденное рабочее тело из буферного сосуда подают в нагреватель рабочего тела, а в буферный сосуд подают разогретое рабочее тело из нагревателя рабочего тела, далее буферный сосуд отключают от нагревателя рабочего тела, подключают к ИОРТ, разогретое рабочее тело из буферного сосуда подают в ИОРТ, а в буферный сосуд подают охлажденное рабочее тело из ИОРТ, после чего цикл повторяют.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что дополнительно используют от одного и более буферных сосудов, при этом последовательность действий по п. 1 в буферных сосудах производят со смещением по фазе.

3. Способ по любому из пп. 1 или 2, отличающийся тем, что удельная плотность разогретого рабочего тела, подаваемого в буферные сосуды из нагревателя, ниже, чем удельная плотность охлажденного рабочего тела, подаваемого в буферные сосуды из ИОРТ.

4. Способ по любому из пп. 1 или 2, отличающийся тем, что буферные сосуды, наполненные разогретым рабочим телом и отключенные от нагревателя рабочего тела и ИОРТ, подключают к теплообменному аппарату, и разогретое рабочее тело из этих буферных сосудов подают через теплообменный аппарат в ИОРТ, при этом тепло от разогретого рабочего тела, проходящего через этот теплообменный аппарат, передают охлажденному рабочему телу, подаваемому из буферных сосудов в нагреватель рабочего тела, далее буферные сосуды отключают от теплообменного аппарата и подключают к ИОРТ.

5. Способ по п. 3, отличающийся тем, что буферные сосуды, наполненные разогретым рабочим телом и отключенные от нагревателя рабочего тела и ИОРТ, подключают к теплообменному аппарату, и разогретое рабочее тело из этих буферных сосудов подают через теплообменный аппарат в ИОРТ, при этом тепло от разогретого рабочего тела, проходящего через этот теплообменный аппарат, передают охлажденному рабочему телу, подаваемому из буферных сосудов в нагреватель рабочего тела, далее буферные сосуды отключают от теплообменного аппарата и подключают к ИОРТ.

6. Способ по любому из пп. 1 или 2, отличающийся тем, что тепло от разогретого рабочего тела в буферных сосудах, отключенных от нагревателя рабочего тела и ИОРТ, посредством теплообменного аппарата передают к охлажденному рабочему телу, находящемуся в буферных сосудах, также отключенных от нагревателя рабочего тела и ИОРТ.

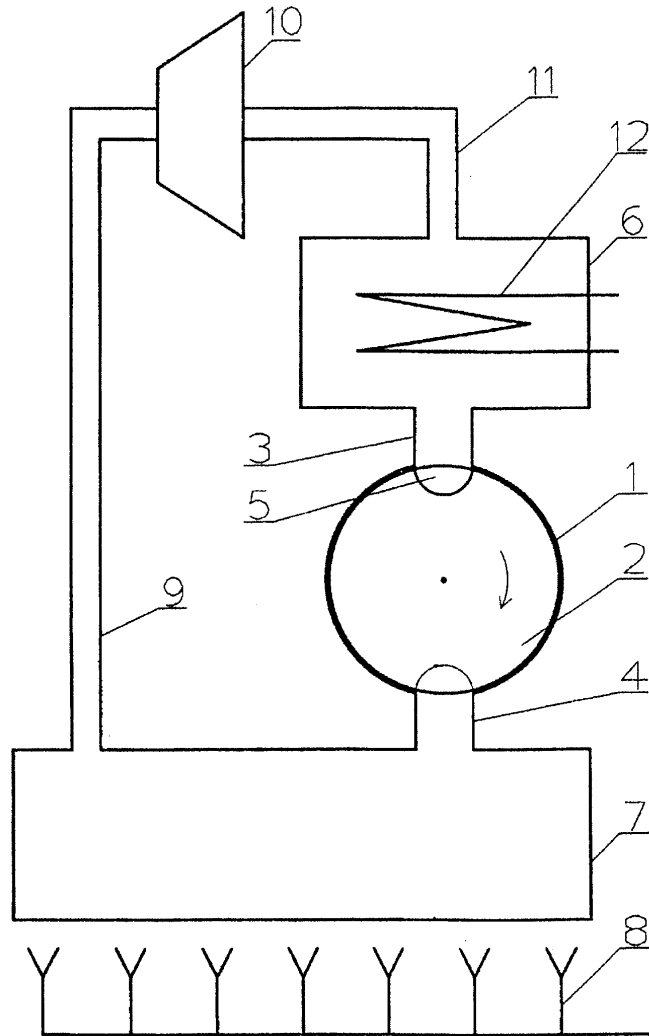
7. Способ по п. 3, отличающийся тем, что тепло от разогретого рабочего тела в буферных сосудах, отключенных от нагревателя рабочего тела и ИОРТ, посредством теплообменного аппарата передают к охлажденному рабочему телу, находящемуся в буферных сосудах, также отключенных от нагревателя рабочего тела и ИОРТ.

8. Устройство подачи рабочего тела в нагреватель двигателя, характеризующееся тем, что состоит из корпуса, внутри которого установлен ротор с двумя и более буферными сосудами, каждый из которых выполнен в виде полости в роторе и при вращении ротора последовательно соединяется и отсоединяется с/от одной из пар, подходящих к ротору, выполненных в корпусе циркуляционных каналов таким образом, что в любом положении ротора парные циркуляционные каналы сообщаются между собой через соответствующий буферный сосуд, при этом стенки корпуса прилегают к ротору таким образом, что не допускают протока рабочего тела между парными циркуляционными каналами.

9. Устройство по п. 8, отличающееся тем, что полости ротора образованы сегментами в форме лопастей.

1

СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ПОДАЧИ РАБОЧЕГО ТЕЛА В НАГРЕВАТЕЛЬ ДВИГАТЕЛЯ

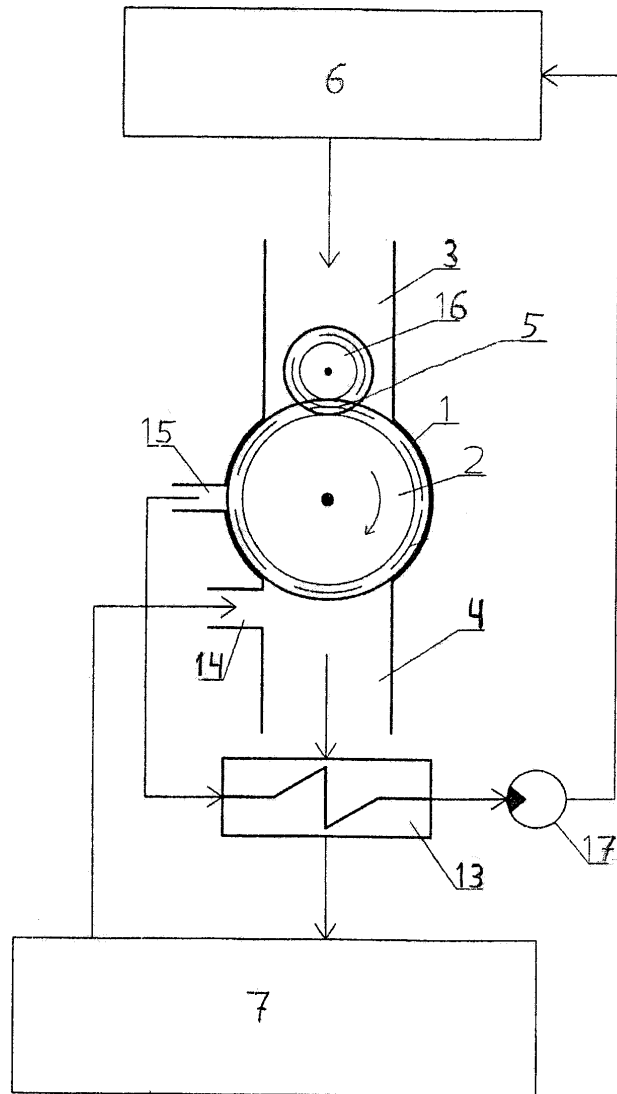


ФИГ. 1

1

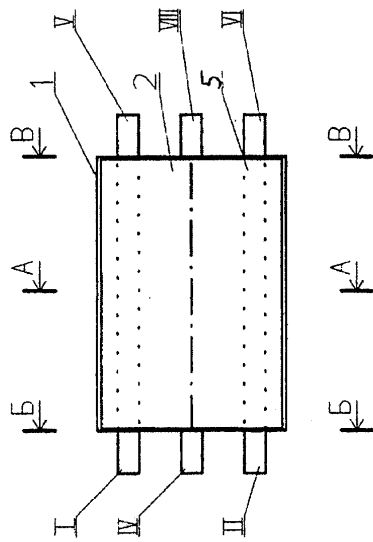
2

СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ПОДАЧИ РАБОЧЕГО ТЕЛА В НАГРЕВАТЕЛЬ ДВИГАТЕЛЯ

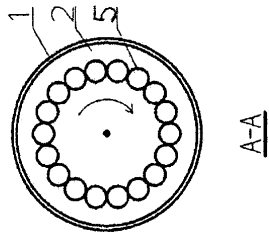


ФИГ.2

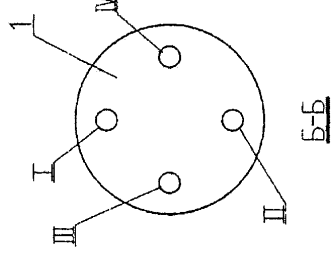
СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ПОДАЧИ РАБОЧЕГО ТЕЛА В НАГРЕВАТЕЛЬ ДВИГАТЕЛЯ



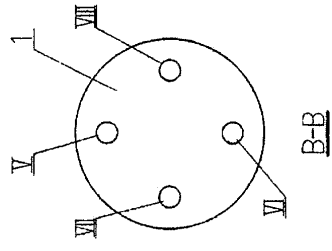
ФИГ.3



ФИГ.4

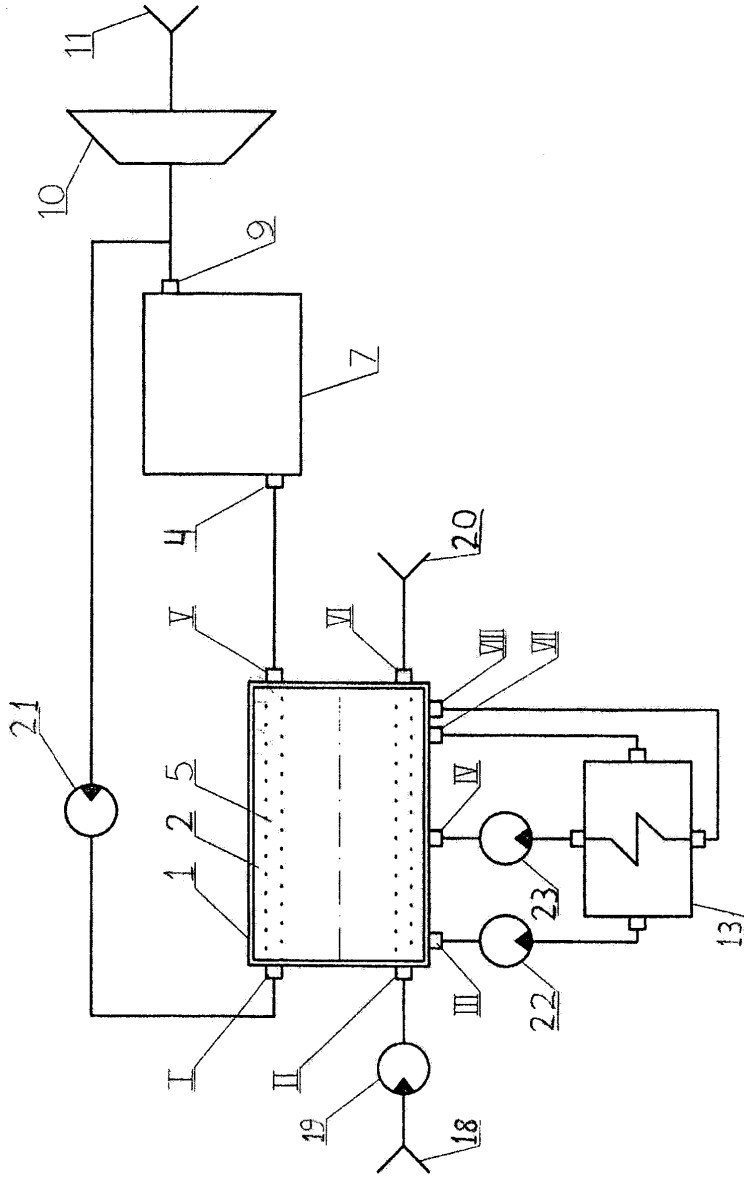


ФИГ.5



ФИГ.6

СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ПОДАЧИ РАБОЧЕГО ТЕЛА В НАГРЕВАТЕЛЬ ДВИГАТЕЛЯ



ФИГ. 7