

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **020099**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2014.08.29

(51) Int. Cl. *F01P 3/20* (2006.01)
F01P 11/00 (2006.01)

(21) Номер заявки
201071276

(22) Дата подачи заявки
2009.04.24

(54) **СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ДЛЯ СТАЦИОНАРНОГО ДВИГАТЕЛЯ**

(31) **2008-121521**

(56) RU-C1-2109148
RU-C1-2165027
DE-A-1426185
US-A-3981279

(32) **2008.05.07**

(33) **JP**

(43) **2011.10.31**

(86) **PCT/JP2009/058148**

(87) **WO 2009/136554 2009.11.12**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ЯНМАР КО., ЛТД. (JP)

(72) Изобретатель:
**Кихара Хиротоси, Амакава Сохей,
Хаяси Тосиюки, Мацумура Содзиро
(JP)**

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(57) Согласно настоящему изобретению создана система охлаждения для стационарного двигателя, содержащая устройство (37) регенерации отходящего тепла, радиатор (18), теплообменник (33) выхлопного газа, насос (32) хладагента и резервуар (20) хладагента. Система содержит первый контур, включающий в себя первый и второй трубопроводы (49, 50), проходящий через резервуар (20) хладагента и расположенный ниже по потоку теплообменника (33) выхлопного газа и параллельно второму контуру, включающему в себя множество трубопроводов (31, 42, 40, 39, 41) и проходящему от теплообменника (33) выхлопного газа через устройство (37) регенерации отходящего тепла, радиатор (18) и оборудование перепада давления к зоне (32b) всасывания насоса хладагента. Система также содержит ограничитель (60), расположенный на трубопроводе (49), присоединенном между теплообменником (33) выхлопного газа и нижней частью резервуара (20) хладагента, или ограничитель (51), расположенный на трубопроводе (50), присоединенном между нижней частью резервуара (20) хладагента и зоной (32b) всасывания насоса хладагента.

020099
B1

020099
B1

Область техники

Настоящее изобретение относится к системе охлаждения для стационарного двигателя, которая имеет устройство регенерации отходящего тепла и которая может быть использована в тепловом газовом насосе или в когенерационной системе.

Уровень техники

Описанный условно контур охлаждения для стационарного двигателя, имеющий устройство регенерации отходящего тепла, применительно к контуру охлаждения двигателя, имеющего устройство регенерации отходящего тепла, представляет собой конструкцию, в которой область всасывания насоса хладагента соединена с областью, выходящей во внешнее пространство (см., например, не прошедшую экспертизу японскую патентную заявку № Н09-88602 (опубл. 1997), далее - документ 1).

То есть, описанный в документе 1 контур охлаждения двигателя оснащен устройством регенерации отходящего тепла, выполненным таким образом, что радиатор находится в контакте с внешним теплообменником. Кроме того, впускная сторона насоса хладагента соединена с запасным резервуаром, и всасывающее отверстие насоса хладагента сообщается с внешним пространством посредством вытяжного отверстия, выполненного в запасном резервуаре.

Задача, на решение которой направлено изобретение

В конструкции контура охлаждения двигателя согласно документу 1 давление в области всасывания насоса хладагента является более-менее равным напорному давлению запасного резервуара, и до тех пор, пока насос хладагента не будет установлен в таком месте, которое выше, чем запасной резервуар, будет невозможно установить давление в области всасывания насоса таким, чтобы оно было равным или меньшим, чем напорное давление.

Однако контур охлаждения двигателя, имеющий устройство регенерации отходящего тепла, оснащен теплообменником выхлопного газа, чтобы тепло двигателя поглощалось хладагентом двигателя из выхлопных газов, до передачи отработанного тепла двигателя посредством хладагента двигателя в устройство регенерации отходящего тепла. Поскольку оно нагревает хладагент двигателя, существует возможность того, что такой теплообменник выхлопного газа может рассматриваться как бойлер. При этом, если теплообменник выхлопного газа рассматривается как бойлер, то необходимо поддерживать давление этого хладагента двигателя на как можно более низком уровне.

Поэтому настоящее изобретение относится к проблеме обеспечения регулирования давления должным образом в контуре охлаждения двигателя, имеющего устройство регенерации отходящего тепла, в частности, в области всасывания насоса хладагента, там, где давление в контуре является наименьшим, так чтобы оно было любым необходимым давлением, равным или меньшим, чем напорное давление, с целью установления давления в контуре хладагента теплообменника выхлопного газа или т.п., так чтобы оно было равно заданному давлению.

Средства решения задачи

Настоящее изобретение, задуманное для решения вышеупомянутой задачи, представляет собой систему охлаждения для стационарного двигателя, содержащую устройство регенерации отходящего тепла, которое отводит отработанное тепло двигателя наружу посредством хладагента двигателя; радиатор, который рассеивает отработанное тепло двигателя посредством хладагента двигателя; теплообменник выхлопного газа, который передает отработанное тепло двигателя от выхлопного газа к хладагенту двигателя; насос хладагента, который обеспечивает циркуляцию хладагента двигателя; и резервуар хладагента, выполненный с возможностью сообщения с внешним пространством, отличающуюся тем, что теплообменник выхлопного газа установлен в месте, которое находится с выпускной стороны насоса хладагента и которое расположено ниже по потоку относительно двигателя, причем система содержит первый контур, включающий в себя первый и второй трубопроводы, проходящий через резервуар хладагента и расположенный ниже по потоку теплообменника выхлопного газа и параллельно второму контуру, включающему в себя множество трубопроводов и проходящему от теплообменника выхлопного газа через устройство регенерации отходящего тепла, радиатор и оборудование перепада давления к зоне всасывания насоса хладагента, при этом система дополнительно содержит ограничитель, расположенный на трубопроводе, присоединенном между теплообменником выхлопного газа и нижней частью резервуара хладагента, или ограничитель, расположенный на трубопроводе, присоединенном между нижней частью резервуара хладагента и зоной всасывания насоса хладагента.

В таком варианте осуществления настоящего изобретения перепад давления от оборудования перепада давления позволяет создать такое давление в области всасывания насоса хладагента, которое меньше, чем напорное давление. Кроме того, регулировкой скорости потока в ограничителе в проходе, обуславливающим сообщение между местом выше по потоку относительно оборудования перепада давления, и водонепроницаемой областью, можно регулировать давление таким образом, чтобы оно имело любую нужную величину в диапазоне от отрицательного давления, ниже атмосферного, до давления напора в области первого резервуара, которая может поддерживаться в состоянии сообщения с внешним пространством. В этом случае можно установить давление в контуре хладагента на заданное давление при сохранении скорости потока хладагента двигателя таким, чтобы оно было равно следующему: давление в области всасывания насоса+давление на выходе насоса+перепад давления в месте измерения.

В вышеупомянутом настоящем изобретении оборудование перепада давления может быть выполнено в виде трехходового клапана с приводом от двигателя, имеющего регулируемое проходное отверстие и установленного в том месте, где соединяются нижний по потоку трубопровод радиатора и нижний по потоку трубопровод устройства регенерации отходящего тепла. В таком настоящем изобретении можно установить давление на впускном отверстии теплообменника выхлопного газа, чтобы оно было равно: давление в области всасывания насоса+давление на выходе насоса+перепад давления в проходах потока внутри двигателя, то есть, было бы ниже, чем давление в области всасывания насоса+давление на выходе насоса, на величину, соответствующую перепаду давления в проходах потока внутри двигателя.

В вышеупомянутом настоящем изобретении с выпускной стороны насоса хладагента установлен термостат, причем устройство регенерации отходящего тепла установлено в трубопроводе с высокотемпературной стороны термостата, а радиатор установлен в месте ниже по потоку относительно устройства регенерации отходящего тепла. В таком варианте осуществления настоящего изобретения, когда температура хладагента двигателя равна установленной температуре термостата или выше нее, весь поток хладагента будет направлен в устройство регенерации отходящего тепла. В этом случае при подсчете количества тепла, полученного от хладагента двигателя, по сравнению с конструкцией, в которой управление производится по разделенному потоку между устройством регенерации отходящего тепла и радиатором, вычисление упрощается до такой степени, что отпадает необходимость принимать во внимание долю потока хладагента двигателя.

Преимущества изобретения

Согласно настоящему изобретению, поскольку падение давления на оборудовании перепада давления и регулировка раскрытия ограничителя позволяют регулировать давление в области всасывания насоса хладагента таким образом, чтобы оно было любым необходимым давлением, которое равно или меньше, чем напорное давление, его можно установить как требуется, чтобы оно было таким же, как атмосферное давление, или меньше его.

Краткое описание фигур

Фиг. 1 - принципиальная схема системы охлаждения двигателя в когенерационной установке согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения;

фиг. 2 - вид спереди в перспективе, иллюстрирующий когенерационную установку в целом;

фиг. 3 - вид сзади в перспективе, иллюстрирующий когенерационную установку в целом; и

фиг. 4 - схематичный вид охладительного резервуара.

Варианты осуществления настоящего изобретения

Далее со ссылками на фигуры описаны варианты осуществления настоящего изобретения.

В настоящем варианте осуществления изобретения описание дается в терминах ситуации, в которой настоящее изобретение реализуется в когенерационной установке 1. Следует обратить внимание на то, что когенерационная установка 1 относится к системе, в которой подсистема коммерческой электрической сети внешней коммерческой системы подачи электроэнергии и система выработки электроэнергии от электрогенератора подсоединены к подсистеме распределения электроэнергии, которая подает потребителям электроэнергию (на нагрузку) электроэнергию, которая соответствует требованиям к электроэнергии со стороны нагрузки, которая возвращает тепловые потери, сопровождающие генерацию электроэнергии, и которая использует регенерированное тепло.

Фиг. 1 показывает принципиальную схему системы охлаждения двигателя в когенерационном устройстве, фиг. 2 показывает вид спереди этого устройства, а фиг. 3 показывает вид сзади в перспективе этого устройства.

Как показано на фиг. 2 и 3, когенерационное устройство 1 согласно изобретению оснащено кожухом 2, служащим в качестве корпуса. Внутренняя часть кожуха 2 разделена вертикально на две зоны, при этом нижняя зона содержит камеру 3 двигателя и камеру 5 отсека оборудования, а верхняя зона содержит камеру 7 радиатора, впускную камеру 8 и выпускную камеру 9.

Внутри камеры 3 двигателя расположены двигатель 10, электрогенератор 11, приводимый от этого двигателя 10, и масляный резервуар 12, содержащий смазочное масло.

Камера 5 отсека оборудования расположена сбоку (с правой стороны, как показано на фиг. 2) от камеры 3 двигателя. Внутри камеры 5 отсека оборудования расположены инвертор 14 и блок управления 17, оснащенный устройством управления 16 для управления оборудованием привода двигателя, и т.д.

Камера 7 радиатора установлена над камерой 5 отсека оборудования, при этом внутри камеры 7 радиатора расположены радиатор 18 и резервуар 20 охлаждения. Над камерой 7 радиатора расположен вентилятор 19 теплоотсеивающего радиатора, работа которого управляется устройством управления 16.

Во впускной камере 8 расположены, соответственно, воздухоочиститель 22 и впускной глушитель 23. В выпускной камере 9 расположен выпускной глушитель 24.

Теперь со ссылкой на фиг. 1 будет описан контур хладагента двигателя. Контур 30 хладагента двигателя оборудован насосом 32 хладагента, который является активизирующим источником, вызывающим циркуляцию хладагента двигателя. Подсоединенные в порядке следования вниз от выпускной стороны (зона 32а выпуска насоса хладагента) насоса 32 хладагента, далее следуют проходы хладагента (водяная рубашка), внутренние относительно двигателя 10, теплообменник 33 выхлопного газа и термостат 35.

Двигатель 10 может быть стационарным газовым двигателем, использующим в качестве топлива муниципальный газ или т.п., причем его выхлопная система оборудована теплообменником 33 выхлопного газа и выходным глушителем 24. Далее, проходящий через двигатель 10 хладагент (охладитель) двигателя направляется к теплообменнику 33 выхлопного газа и после того, как в теплообменнике 33 выхлопного газа тепло из выхлопного газа извлекается, направляется в термостат 35 по проходу 31.

Термостат 35 со своей низкотемпературной стороны оборудован проходом 35а, а со своей высокотемпературной стороны проходом 35b, причем нижний по потоку конец низкотемпературного прохода 35а соединен с впускной стороной (зона 32b всасывания насоса хладагента) насоса 32 хладагента. Далее, нижний по потоку конец высокотемпературного прохода 35b соединен с теплообменником 37 типа "жидкость-жидкость", служащим в качестве устройства регенерации отходящего тепла.

Термостат 35 является таким, что, когда температура хладагента двигателя опускается ниже заданного значения (например, когда двигатель запускается в первый раз), хладагент двигателя вынужден течь в сторону низкотемпературного прохода 35а, и таким, что, когда температура хладагента двигателя достигает величины, которая равна или выше заданной температуры, хладагент двигателя вынужден течь в сторону высокотемпературного прохода 35b.

Теплообменник 37 типа "жидкость-жидкость" подает тепло, извлеченное из хладагента двигателя наружу, передавая его воде, протекающей, например, во вторичном проходе 38 контура подачи горячей воды. Как ниже, так и выше по потоку относительно теплообменника 37 типа "жидкость-жидкость" установлены, соответственно, температурные датчики 43, 44 для определения температуры хладагента двигателя.

Хладагент двигателя, который прошел через теплообменник 37 типа "жидкость-жидкость", направляется к радиатору 18 и к трехходовому клапану 34 с приводом от двигателя. То есть, трехходовой клапан 34 с приводом от двигателя представляет собой управляемый устройством управления 16 клапан двигателя, имеющий три отверстия, которые являются первым впускным отверстием 34а хладагента, вторым впускным отверстием 34b хладагента и выпускным отверстием 34с хладагента.

Далее, с первым впускным отверстием 34а хладагента соединен нижний по потоку конец прохода 39 устройства регенерации отходящего тепла, который проходит от теплообменника 37 типа "жидкость-жидкость". Затем, со вторым впускным отверстием 34b хладагента соединен нижний по потоку конец выходного прохода 40 радиатора, который проходит от радиатора 18. Соответственно, трехходовой приводной клапан 34 с приводом от двигателя установлен в том месте, где встречаются нижний проход 39 устройства регенерации отходящего тепла и выходной проход 40 радиатора. Следует отметить, что нижний проход 39 устройства регенерации отходящего тепла соединен с радиатором 18 посредством прохода 42.

Наконец, выпускное отверстие 34с хладагента посредством трубопровода 41 подачи хладагента соединено с проходом 35а термостата с низкотемпературной стороны.

Трехходовой клапан 34 с приводом от двигателя является таким, что может изменяться отношение между степенями (регулируемой степени раскрытия), с которыми открыты первое впускное отверстие 34а хладагента и второе впускное отверстие 34b хладагента, причем это отношение раскрытия определяется в соответствии с величиной теплообмена, происходящего в теплообменнике 37 типа "жидкость-жидкость". Более конкретно, когда объем теплообмена, происходящего в теплообменнике 37 типа "жидкость-жидкость", высок, то есть, когда велико количество тепла, рассеиваемого хладагентом двигателя, будет велика степень раскрытия первого впускного отверстия 34а хладагента, а когда объем теплообмена, происходящего в теплообменнике 37 типа "жидкость-жидкость", низок, то есть, когда количество тепла, рассеиваемого хладагентом двигателя, мало, будет велика степень раскрытия второго впускного отверстия 34b хладагента.

Резервуар 20 охлаждения содержит два резервуара, причем первый резервуар 20а (резервный резервуар) выполнен из синтетической смолы, а второй резервуар 20b (резервуар сепарации газ/жидкость) выполнен из металла. С первым резервуаром 20а соединена вытяжная труба 48, которая может сообщаться с внешним пространством. Нижняя часть хладагента в первом резервуаре, который снабжен вытяжной трубой 48, установлена на той же самой высоте или возвышении, что и нижняя часть второго резервуара, и, более того, соответствующие воздушные карманы первого резервуара 20а и второго резервуара 20b посредством соединительного трубопровода 46 образуют между собой проход сообщения. Кроме того, водонепроницаемые области двух резервуаров 20а и 20b (их части, в которых хранится хладагент двигателя) также образуют между собой проход сообщения посредством соединительного трубопровода 47, который проходит между соответствующими нижними частями этих резервуаров.

Нижняя часть второго резервуара 20b посредством соединительного трубопровода 46 подсоединена к верхней части 18а радиатора 18. Кроме того, между нижней частью второго резервуара 20b и магистралью водопровода (не показана) проходит соединительный трубопровод 49, по которому хладагент двигателя течет внутри теплообменника 33 выхлопного газа. Радиатор 18 и теплообменник 33 выхлопного газа установлены на возвышении более высоком, чем двигатель 10, по той причине, что они расположены внутри контура хладагента и подвержены образованию воздушных карманов. Таким образом, прокладка цепи воздушной очистки, проходящей к резервуару сепарации газ/жидкость в том месте (или в мес-

тах), где есть опасность образования воздушных карманов, позволяет производить разделение газа и жидкости таким образом, чтобы на впуск к насосу 32 хладагента возвращался только хладагент двигателя.

Далее, для предотвращения излишнего тока хладагента двигателя по соединительным трубопроводам 45 и 49, а также для регулировки давления на впускной стороне насоса 32 хладагента на величину, равную или меньшую, чем напорное давление, предусмотрены ограничители 60 и 61.

Однако при необходимости резкого понижения давления в зоне 32b всасывания насоса хладагента диаметры ограничительных вентилях 60 и 61 могут быть увеличены или же эти ограничители из соединительных трубопроводов 45 и 49 могут быть исключены, а в соединительный трубопровод вставлен ограничитель 51, с тем, чтобы давление в контуре можно было уменьшать до более низкого значения.

Далее будет описана работа когенерационной установки 1 согласно настоящему изобретению, имеющей вышеописанное устройство, с точки зрения циркуляции в контуре хладагента.

После включения в работу насоса 32 хладагента вышедший из насоса 32 хладагент двигателя подается в двигатель 10, при этом по мере того, как он, проходя по внутренней полости двигателя, охлаждает цилиндры и другие элементы, его температура повышается, и затем он проходит через теплообменник 33 выхлопного газа и поступает в термостат 35. Когда температура хладагента в термостате 35 опускается ниже заданной величины, хладагент двигателя возвращается в насос 32 хладагента.

Кроме того, когда температура хладагента достигает величины, которая равна или выше заданной температуры, термостат 35 вынуждает хладагент двигателя течь к теплообменнику 37 типа "жидкость-жидкость". Здесь, в том случае, когда есть необходимость в подаче горячей воды, в теплообменнике 37 типа "жидкость-жидкость" тепло из хладагента двигателя отбирается наружу и используется для нагрева воды, протекающей по вторичному проходу 38 контура подачи горячей воды. Далее, количество хладагента двигателя, текущего к радиатору 18, регулируется в соответствии с количеством тепла, участвующим в работе теплообменника 37 типа "жидкость-жидкость". Когда объем теплообмена велик, степень раскрытия первого впускного отверстия 34а хладагента трехходового клапана 34 с приводом от двигателя больше, чем степень раскрытия его второго впускного отверстия 34b хладагента, и количество хладагента, протекающего через нижний по потоку проход 39 устройства регенерации отходящего тепла и обходящего радиатор 18, велико.

Когда объем теплообмена мал, степень раскрытия второго впускного отверстия 34b хладагента клапана 34 на три направления с приводом от двигателя превышает степень раскрытия его второго впускного отверстия 34а хладагента, и количество хладагента, текущего в радиатор 18, велико.

Далее, проход, который проходит от зоны 32b всасывания насоса хладагента по соединительному проходу 50 через резервуар 20 охлаждения к вытяжной трубе 48, образует линию, выходящую во внешнее пространство, и, поскольку соединительный трубопровод 49 от теплообменника 33 выхлопного газа и соединительный трубопровод 45 от радиатора 18, в котором давление внутри контура хладагента выше, чем в зоне 32b всасывания насоса хладагента, прежде чем встретиться в резервуаре 20 охлаждения, проходят, соответственно, через ограничители 60 и 61, можно сделать так, чтобы давление в зоне 32b всасывания насоса хладагента было равно или меньше напорного давления.

Кроме того, установкой теплообменника 33 выхлопного газа после двигателя 10 обеспечивается возможность уменьшения падения давления на величину, соответствующую вкладу от двигателя 10, и таким образом, уменьшения давления, оказываемого на теплообменник 33 выхлопного газа. То есть, установкой теплообменника 33 выхлопного газа в таком месте, которое находится с выходной стороны насоса 32 хладагента, то есть, ниже по потоку относительно двигателя 10, можно сделать так, чтобы давление на входном отверстии теплообменника 33 выхлопного газа было равно: давление в области всасывания насоса+давление на выходе насоса+перепад давления в проходах потока внутри двигателя, то есть, меньше, чем давление в области всасывания насоса+давление на выходе насоса на величину, соответствующую перепаду давления в проходах потока внутри двигателя.

При установке трехходового клапана 34 с приводом от двигателя в зоне всасывания насоса, которая является местом в контуре хладагента с минимальной температурой, повышается надежность элементов, используемых в трехходовом клапане 34 с приводом от двигателя. Более того, при увеличении надежности можно использовать трехходовой клапан 34 с приводом от двигателя в течение длительного времени, что снижает стоимость установки. Следует отметить, что трехходовой клапан с приводом от двигателя соответствует одному примеру упомянутого оборудования перепада давления.

Когда температура хладагента двигателя повысится и состояние термостата 35 станет таким, что его высокотемпературный контакт разомкнется, вследствие того, что весь поток постоянно проходит через теплообменник 37 типа "жидкость-жидкость", можно будет подсчитать величину теплообмена, происходящего в теплообменнике 37 типа "жидкость-жидкость", посредством определения изменения температуры воды на стороне выпускного отверстия теплообменника 37 типа "жидкость-жидкость" по температурному датчику 44 по сравнению с температурой воды на стороне впускного отверстия по температурному датчику 43. В этом случае, по сравнению с ситуацией, в которой радиатор 18 и теплообменник 37 типа "жидкость-жидкость" установлены параллельно, поскольку подсчет величины теплообмена больше не требует наличия измерителя потока в проходе, ведущем к теплообменнику 37 типа "жидкость-жидкость", можно снизить стоимость установки. Альтернативно, по сравнению с использова-

нием коэффициента раскрытия теплообменника 37 типа "жидкость-жидкость" с трехходовым клапаном 34 с приводом от двигателя, при вычислении скорости потока к теплообменнику 37 типа "жидкость-жидкость" вычислительная нагрузка уменьшается.

Далее, в том месте (или в местах), где есть опасность образования воздушных карманов, таких как теплообменник 33 выхлопного газа и радиатор 18, выполнена цепь воздушной очистки, проходящая к резервуару сепарации газ/жидкость. В этом случае воздушные пузырьки, смешанные с хладагентом двигателя внутри теплообменника 33 выхлопного газа и радиатора 18, как показано на фиг. 4, должны проходить по соединительному трубопроводу 49 и соединительному трубопроводу 45 и заходить во второй резервуар 20b. Более того, только воздух проходит через соединительный трубопровод 46 и заходит в первый резервуар 20a, при этом он проходит через вытяжную трубу 48 и выходит во внешнее пространство. Таким образом, поскольку устройство установки является таким, что в нем производится разделение газа и жидкости, и в контур возвращается только хладагент двигателя, можно уменьшить размер радиатора 18, и, кроме того, можно предотвратить кавитацию на насосе 32 хладагента. Следует отметить, что хладагент двигателя внутри первого резервуара 20a при необходимости поступает внутрь второго резервуара 20b через соединительный трубопровод 47.

Проведением сепарации из смеси "газ-жидкость" высокотемпературных пузырьков во втором резервуаре (в резервуаре сепарации "газ-жидкость") 20b, который отличается от первого резервуара (резервного резервуара) 20a, можно предотвратить повышение температуры воды в резервном резервуаре. Кроме того, поскольку повышение температуры воды в нем предотвращено, этот резервный резервуар может изготавливаться более легко и более дешево из синтетической смолы.

Настоящее изобретение не ограничено вышеприведенным вариантом осуществления. Например, как показано на фиг. 1 воображаемой линией, в том, что касается дна хладагента в первом резервуаре, который оснащен вытяжной трубой 48, то его можно установить таким образом, чтобы он имел большее возвышение, чем дно второго резервуара. В таком случае хладагент двигателя, находящийся в первом резервуаре 20a, можно будет более просто подавать внутрь второго резервуара 20b по соединительной трубе 47.

Кроме того, настоящее изобретение можно также использовать в тепловом насосе с приводом от двигателя. Настоящее изобретение может быть реализовано во множестве вариантов осуществления, отличных от тех, которые были описаны здесь, не отходя от его сущности или основных признаков. Поэтому вышеизложенные варианты осуществления и рабочие примеры являются во всех отношениях лишь иллюстративными и не должны истолковываться как ограничивающие. Поскольку объем настоящего изобретения определяется только формулой изобретения, то он не подлежит какому-либо ограничению, раскрытому в тексте данного описания. Все модификации и изменения в диапазоне эквивалентов признаков формулы изобретения попадают в объем настоящего изобретения.

Промышленная применимость

Контур охлаждения стационарного двигателя согласно настоящему изобретению является эффективным в качестве контура охлаждения для стационарного двигателя, имеющего устройство регенерации отходящего тепла, и он особенно пригоден для использования в тепловом газовом насосе или в когенерационной системе.

Перечень ссылочных позиций

На фигурах ссылочной позицией 1 обозначена когенерационная установка; 2 - кожух; 10 - двигатель; 18 - радиатор; 20 - резервуар хладагента; 20a - первый резервуар; 20b - второй резервуар; 30 - контур хладагента двигателя; 32 - насос хладагента; 32a - зона выпуска насоса хладагента; 32b - зона всасывания насоса хладагента; 33 - теплообменник выхлопного газа; 34 - клапан на три направления с приводом от двигателя; 35 - термостат; 37 - теплообменник типа "жидкость-жидкость" (устройство регенерации отходящего тепла); 39 - нижний по потоку проход устройства регенерации отходящего тепла; 40 - нижний по потоку проход радиатора; 41 - трубопровод подачи хладагента; 42 - проход; 43 - температурный датчик; 44 - температурный датчик; 45 - соединительный трубопровод; 46 - соединительный трубопровод; 47 - соединительный трубопровод; 48 - вытяжная труба; 49 - соединительный трубопровод; 50 - соединительный проход; 51 - ограничитель; 60 - ограничитель; и 61 - ограничитель.

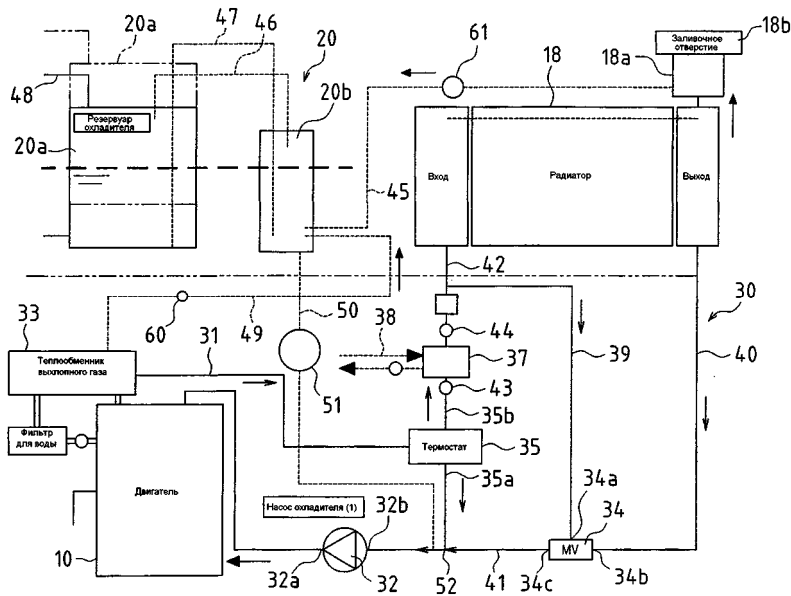
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система охлаждения для стационарного двигателя, содержащая устройство (37) регенерации отходящего тепла, которое отводит отработанное тепло двигателя наружу посредством хладагента двигателя; радиатор (18), который рассеивает отработанное тепло двигателя посредством хладагента двигателя; теплообменник (33) выхлопного газа, который передает отработанное тепло двигателя от выхлопного газа к хладагенту двигателя; насос (32) хладагента, который обеспечивает циркуляцию хладагента двигателя; и резервуар (20) хладагента, выполненный с возможностью сообщения с внешним пространством, отличающаяся тем, что теплообменник (33) выхлопного газа установлен в месте, которое находится с выпускной стороны насоса (32) хладагента и которое расположено ниже по потоку относительно двигателя, причем система содержит первый контур, включающий в себя первый и второй трубопроводы (49,

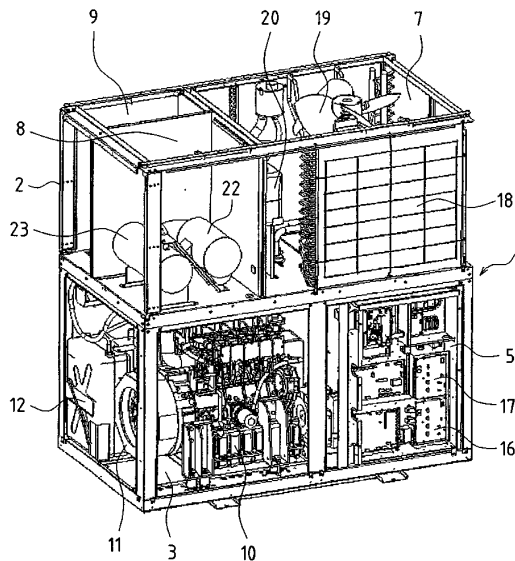
50), проходящий через резервуар (20) хладагента и расположенный ниже по потоку теплообменника (33) выхлопного газа и параллельно второму контуру, включающему в себя множество трубопроводов (31, 42, 40, 39, 41) и проходящему от теплообменника (33) выхлопного газа через устройство (37) регенерации отходящего тепла, радиатор (18) и оборудование перепада давления к зоне (32b) всасывания насоса хладагента, при этом система дополнительно содержит ограничитель (60), расположенный на трубопроводе (49), присоединенном между теплообменником (33) выхлопного газа и нижней частью резервуара (20) хладагента, или ограничитель (51), расположенный на трубопроводе (50), присоединенном между нижней частью резервуара (20) хладагента и зоной (32b) всасывания насоса хладагента.

2. Система по п.1, отличающаяся тем, что оборудование перепада давления выполнено в виде трехходового клапана (34) с приводом от двигателя, имеющего регулируемое проходное отверстие и установленное в том месте, где соединяются нижний по потоку трубопровод (40) радиатора (18) и нижний по потоку трубопровод (39) устройства (37) регенерации отходящего тепла.

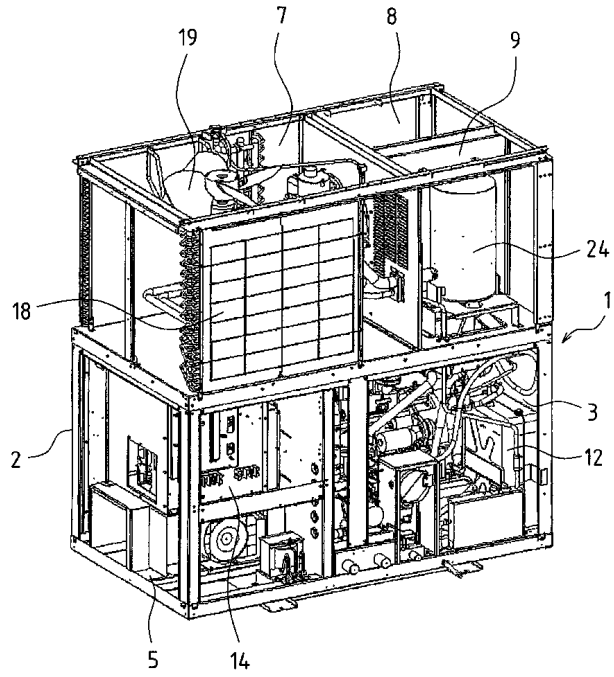
3. Система по п.1, отличающаяся тем, что с выпускной стороны насоса (32) хладагента установлен термостат (35), причем устройство (37) регенерации отходящего тепла установлено в трубопроводе с высокотемпературной стороны термостата (35), а радиатор (48) установлен в месте ниже по потоку относительно устройства (37) регенерации отходящего тепла.



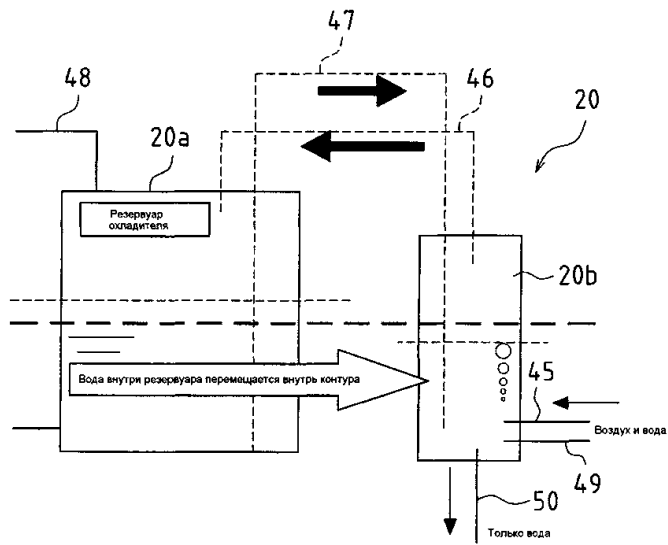
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4