



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012121587/06, 25.05.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.05.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
25.05.2011 DE 102011076457.7

(43) Дата публикации заявки: 27.11.2013 Бюл. № 33

(45) Опубликовано: 10.04.2016 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2349768 C1, 20.03.2009. SU 1772367 A1, 30.10.1992. DE 102005004778 A1, 18.08.2005. WO 2004/0900303 A1, 21.10.2004. US 5353757 A, 11.10.1994.

Адрес для переписки:

125047, Москва, ул. Лесная, 7, БЦ "Белые Сады",
АО "Дентонс Юроп"

(72) Автор(ы):

**ВИГИЛД Кристиан Винж (DE),
КВИКС Ханс Гюнтер (DE)**

(73) Патентообладатель(и):

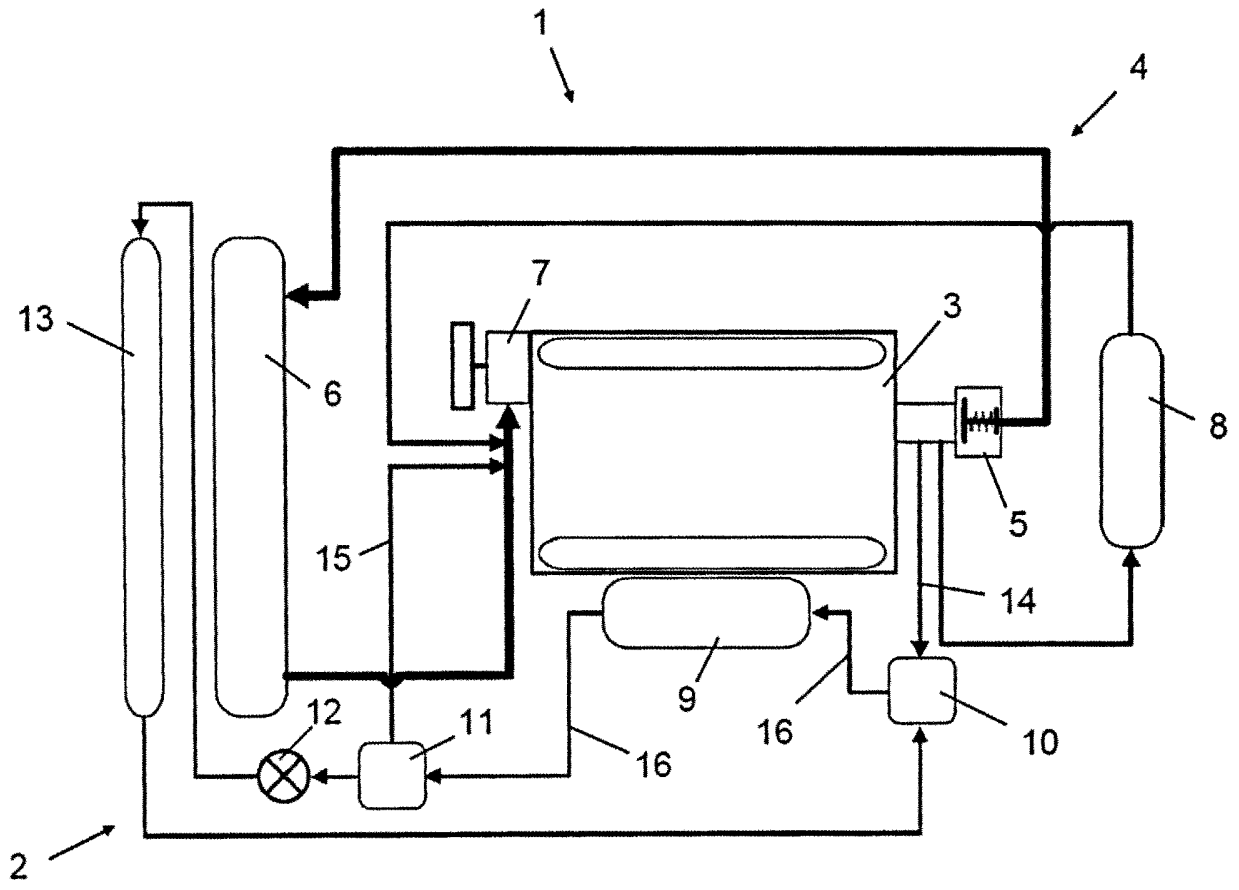
Форд Глобал Технолоджис, ЛЛК (US)

(54) СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ С НАДДУВОМ

(57) Реферат:

Изобретение относится к системе охлаждения с низкотемпературным контуром (2) для охлаждения наддувочного воздуха турбокомпрессора двигателя (3) внутреннего сгорания и с контуром (4) охлаждения двигателя. В систему охлаждения охладитель (9) наддувочного воздуха, расположенный в низкотемпературном контуре (2), выполнен с возможностью соединения по текучей среде с низкотемпературным контуром (2) или с

контуром охлаждения двигателя (4) через первое клапанное устройство (10) со стороны впуска теплоносителя и через второе клапанное устройство (11) со стороны выпуска теплоносителя. Изобретение обеспечивает сокращение времени прогрева двигателя и периодическое увеличение уровня температуры наддувочного воздуха в короткий период времени. 1 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F02B 29/04 (2006.01)
F01P 3/20 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2012121587/06, 25.05.2012

(24) Effective date for property rights:
25.05.2012

Priority:

(30) Convention priority:
25.05.2011 DE 102011076457.7

(43) Application published: 27.11.2013 Bull. № 33

(45) Date of publication: 10.04.2016 Bull. № 10

Mail address:

125047, Moskva, ul. Lesnaja, 7, BTS "Belye Sady",
AO "Dentonc JUrop"

(72) Inventor(s):

**VIGILD Kristian Vinzh (DE),
KVIKS KHans Gjunter (DE)**

(73) Proprietor(s):

Ford Global Tekhnolodzhis, LLK (US)

(54) **SUPERCHARGED INTERNAL COMBUSTION ENGINE COOLING SYSTEM**

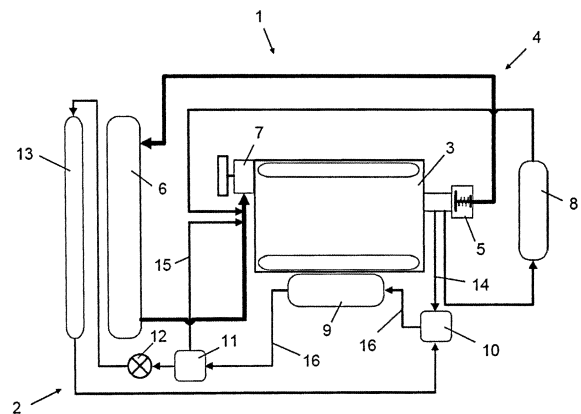
(57) Abstract:

FIELD: cooling.

SUBSTANCE: invention relates to a cooling system with a low temperature loop (2) for cooling charging air of an engine turbocharger (3) of an internal combustion engine and with an engine cooling loop (4). In cooling system, charging air cooler (9), located in low temperature loop (2), is configured to be connected by fluid communication with low temperature loop (2) or with cooling loop of engine (4) through a first valve device (10) on inlet side of coolant and through a second valve device (11) at outlet side of coolant.

EFFECT: invention reduces engine warm-up time and periodic temperature rise of charge air in a short period of time.

1 cl, 1 dwg



RU 2 580 981 C2

RU 2 580 981 C2

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к системе охлаждения двигателя внутреннего сгорания с наддувом, имеющей низкотемпературный контур для охлаждения наддувочного воздуха и контур охлаждения двигателя.

5 Уровень техники

Системы охлаждения подобного типа используют, например, в двигателях внутреннего сгорания с турбонаддувом, в частности в автомобильных двигателях, для охлаждения двигателей внутреннего сгорания с помощью контура охлаждения двигателя и охлаждения наддувочного воздуха, который подается в двигатель внутреннего сгорания через турбокомпрессор, с помощью низкотемпературного контура охлаждения.

10 Современные двигатели внутреннего сгорания с наддувом, в частности дизельные двигатели с наддувом, обычно оснащены системой охлаждения наддувочного воздуха, с помощью которой охлаждается необходимый для наддува двигателя внутреннего сгорания воздух. В этом случае система охлаждения наддувочного воздуха является

15 необходимой, с одной стороны, из-за нагрева турбокомпрессора выхлопными газами, исходящими от двигателя. Вышеупомянутый нагрев происходит по причине размещения турбины и компрессора на одном валу за счет обусловленного этим теплового контакта обоих компонентов. В результате этого теплового контакта происходит передача тепла от турбокомпрессора на выхлопных газах компрессору наддувочного воздуха.

20 С другой стороны, следует учитывать, что всасываемый воздушным компрессором воздух при сжатии обычно разогревается до температуры около 180°C или, при двухступенчатом сжатии, до более высокой температуры. С ростом температуры всасываемый воздух расширяется, из-за чего происходит уменьшение доли кислорода на единицу объема. Это уменьшение доли кислорода обуславливает малый прирост

25 мощности двигателя. Для противодействия такому эффекту прежде всего в автомобильных двигателях используют указанные выше охладители наддувочного воздуха. Использование охладителя наддувочного воздуха обеспечивает охлаждение нагретого сжатого воздуха и вместе с этим создание большей плотности заряда смеси для обеспечения горения в цилиндре, благодаря чему становится возможным увеличение

30 мощности двигателя внутреннего сгорания.

Принимая во внимание будущие законодательные ограничения, касающиеся выхлопных газов и выбросов, в частности, в дизельных двигателях, может быть предпочтительным разогревать наддувочный воздух, по меньшей мере, время от времени, например, для поддержания регенерации пылевого фильтра, расположенного

35 в выхлопном тракте дизельных двигателей, или, в общем случае, при низких температурах окружающей среды. Разогрев наддувочного воздуха можно осуществлять с помощью предусмотренного в области впуска двигателя внутреннего сгорания электрического нагревателя. Однако электрическое отопление требует относительно высокой электрической мощности, например около 1,5 кВт, которая может быть

40 получена от генератора автомобиля. Связанный с этим более высокий расход топлива, однако, ухудшает экономичность автомобиля.

Циркуляционный контур, включающий в себя низкотемпературный контур для охлаждения наддувочного воздуха в автомобиле с турбокомпрессором, и контур для охлаждения двигателя известен, например, из публикации WO 2004/090303 A1.

45 Низкотемпературный контур может быть соединен с контуром охлаждения двигателя через термостатический смеситель так, что теплоноситель из одного контура может попадать в другой, при этом охлаждающие средства обоих контуров могут смешиваться друг с другом. Разогрев наддувочного воздуха осуществляется за счет подачи горячего

теплоносителя из контура охлаждения двигателя в низкотемпературный контур.

В публикации WO 2005/061869 A1 также раскрыто выполнение циркуляционного контура, включающего в себя низкотемпературный контур для охлаждения наддувочного воздуха в автомобиле с турбокомпрессором и основной контур для охлаждения двигателя. Низкотемпературный и основной контуры соединены между собой таким образом, что образуется смесь из теплоносителей из обоих контуров. В частности, теплоноситель основного контура ответвляется на стороне впуска теплоносителя в двигатель и подается в низкотемпературный контур для охлаждения наддувочного воздуха. Представленный циркуляционный контур не предполагает нагрева наддувочного воздуха.

Также из документа DE 102005004778 A1 известна система охлаждения рециркулированных выхлопных газов и наддувочного воздуха в автомобиле с турбокомпрессором. В низкотемпературном контуре расположены как теплообменник для потока выхлопных газов в системе рециркуляции выхлопных газов, так и параллельно подключенный теплообменник для потока наддувочного воздуха. Низкотемпературный охлаждающий контур оснащен также дополнительным насосом для теплоносителя, с помощью которого обеспечивается циркуляция теплоносителя. На выходе теплоносителя в охладителе наддувочного воздуха предусмотрен дроссельный элемент для обеспечения возможности управления распределением расхода теплоносителя между охладителем наддувочного воздуха и охладителем выхлопных газов в зависимости от температуры. Основной контур для охлаждения двигателя отделен от низкотемпературного контура так, что смешение теплоносителей из обоих охлаждающих контуров невозможно.

Наконец, следует также упомянуть систему охлаждения для двигателя внутреннего сгорания с наддувом с подачей наддувочного воздуха, описанную в документе EP 1905978 A2. В систему охлаждения входят первый и второй контуры охлаждения, из которых первый контур охлаждения работает на более высоком температурном уровне, чем второй контур, и в котором подача наддувочного воздуха осуществляется с помощью по меньшей мере одного блока охлаждения наддувочного воздуха, который термически соединен со вторым охлаждающим контуром с контролируемой подачей теплоносителя. Это означает, что теплоноситель из первого контура может попадать во второй контур и наоборот, таким образом становится возможным смешивание теплоносителей из обоих контуров. В рассматриваемой системе охлаждения во втором охлаждающем контуре предусмотрен запорный элемент, с помощью которого может быть перекрыта подача теплоносителя во второй охлаждающий контур.

Вышеописанные решения, с одной стороны (в случае с двумя отдельными охлаждающими контурами: для охлаждения наддувочного воздуха и для охлаждения двигателя внутреннего сгорания), не допускают кратковременного повышения уровня температуры наддувочного воздуха и, с другой стороны (в случае с двумя соединенными охлаждающими контурами), приводят к смешиванию теплоносителя из обоих контуров, то есть из низкотемпературного контура и высокотемпературного или контура для охлаждения двигателя. В результате этого за счет увеличенной тепловой массы для данного контура процесс разогрева теплоносителя из контура охлаждения двигателя замедляется, что приводит к увеличению периода прогрева двигателя внутреннего сгорания. Кроме того, смешивание горячего теплоносителя из контура охлаждения двигателя с теплоносителем из низкотемпературного контура отрицательно сказывается на возможном минимальном уровне температуры в низкотемпературном контуре.

В связи с этим задачей настоящего изобретения является создание энергоэффективной

системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания с наддувом, которая, в частности, позволит уменьшить время прогрева двигателя внутреннего сгорания и позволит осуществлять периодическое увеличение уровня температуры наддувочного воздуха в течение короткого времени, в особенности с целью выполнения определенной стратегии регенерации компонентов нейтрализации отработавших газов, например дизельных пылевых фильтров. Конструкция создаваемой системы охлаждения, кроме того, должна быть простой в отношении управления, а также быстро реагировать на изменения эксплуатационных параметров двигателя внутреннего сгорания, подключенной системы нейтрализации отработавших газов и/или изменения термодинамических параметров в охлаждающих контурах.

Раскрытие изобретения

Вышеназванная задача решается с помощью системы охлаждения, описанной в п.1 формулы изобретения.

Следует обратить внимание на то, что признаки, далее описанные отдельно, могут быть скомбинированы друг с другом любым технически целесообразным способом, обеспечивая дальнейшее развитие изобретения. Описание сущности изобретения также выполнено со ссылками на чертеж.

В соответствии с изобретением система охлаждения включает в себя низкотемпературный контур для охлаждения наддувочного воздуха турбокомпрессора двигателя внутреннего сгорания, особенно дизельного двигателя, и контур охлаждения двигателя для охлаждения двигателя внутреннего сгорания, причем поток охладителя наддувочного воздуха, расположенного в низкотемпературном контуре, может быть соединен с низкотемпературным контуром или с контуром охлаждения двигателя со стороны впуска теплоносителя через первое клапанное устройство, а со стороны выпуска теплоносителя через второе клапанное устройство.

Соответственно, при необходимости, то есть, например, когда нужен нагрев наддувочного воздуха, а температура теплоносителя в контуре охлаждения двигателя превышает температуру наддувочного воздуха после его сжатия в турбокомпрессоре, охладитель наддувочного воздуха может быть интегрирован непосредственно в контур охлаждения двигателя через первое и второе клапанные устройства. Таким образом, с одной стороны, возможно эффективное использование энергии, имеющейся в контуре охлаждения двигателя, для нагрева наддувочного воздуха. С другой стороны, контур охлаждения двигателя с встроенным охладителем наддувочного воздуха нагружается исключительно тепловой массой охладителя наддувочного воздуха, первого и второго клапанных устройств, а также трубок, например, соединительных шлангов, которые соединяют потоки из охладителя наддувочного воздуха и клапанных устройств и которые предпочтительно должны быть выполнены максимально короткими. Если разогрев наддувочного воздуха, напротив, не требуется или необходимо охлаждение наддувочного воздуха, охладитель наддувочного воздуха может быть изолирован от контура охлаждения двигателя с использованием первого и второго клапанных устройств и оставаться соединенным только с низкотемпературным контуром. В этом рабочем состоянии охладитель наддувочного воздуха, а также первое и второе клапанные устройства больше не составляют дополнительную тепловую нагрузку на контур охлаждения двигателя.

В связи с этим система охлаждения по изобретению позволяет свести к минимуму период прогрева двигателя внутреннего сгорания за счет малых тепловых масс, которые периодически дополнительно поступают в контур охлаждения двигателя. Она также позволяет увеличить температурный уровень наддувочного воздуха, когда это

необходимо, простым способом и за короткое время. Система охлаждения по изобретению также делает возможной быструю реакцию на изменения эксплуатационных параметров двигателя внутреннего сгорания, подключенной системы нейтрализации отработавших газов и/или изменения термодинамических параметров в охлаждающих контурах. К эксплуатационным параметрам относятся, например, соответствующие рабочие температуры двигателя внутреннего сгорания, системы нейтрализации отработавших газов и/или охлаждающих контуров или мощность, вырабатываемая двигателем внутреннего сгорания, и т.п.

В предпочтительном варианте выполнения первое и второе клапанные устройство при необходимости могут работать в каждом случае в первом положении клапана, в котором поток охладителя наддувочного воздуха соединен только с низкотемпературным контуром, и во втором положении клапана, в котором поток охладителя наддувочного воздуха соединен только с контуром охлаждения двигателя. Тем самым обеспечивается отсутствие возможности смешивания теплоносителя из контура охлаждения двигателя с теплоносителем из низкотемпературного контура. Это позволяет сократить период прогрева двигателя внутреннего сгорания, поскольку только теплоноситель из контура охлаждения двигателя должен нагреваться независимо от рабочего положения и расположения клапанов первого и второго клапанных устройств. Кроме того, обеспечивается, что горячий теплоноситель не может попасть из контура охлаждения двигателя в низкотемпературный контур, и тем самым в низкотемпературном контуре могут быть реализованы максимально низкие температуры.

В качестве первого и второго клапанных устройств согласно изобретению предпочтительно использовать уже известный трехходовой клапан, при этом первый трехходовой клапан может быть выполнен в виде так называемого смесительного клапана, а второй трехходовой клапан может быть выполнен в виде так называемого распределительного клапана. В рамках настоящего изобретения понятие «смесительный клапан» не следует понимать в том смысле, что трехходовой клапан служит для смешивания теплоносителей из контура охлаждения двигателя и низкотемпературного контура. Напротив, данный тип трехходовых клапанов выполняет общую функцию трехходового клапана, при которой поток текучей среды подается к клапану через два впускных канала и выводится через общий выход, причем соотношение долей входящих потоков в выходном потоке зависит от положения клапана. Выполненный в виде распределительного клапана второй трехходовой клапан выполняет функцию передачи потока текучей среды, подаваемого на вход клапана, на два выходных канала, причем доля входного потока в каждом выходящем потоке зависит от положения клапана. В соответствии с изобретением оба трехходовых клапана могут использоваться при необходимости в уже упомянутых первом и втором положениях клапана, в которых каждый входящий поток текучей среды направляется только к выходу клапана. Таким образом, с помощью трехходовых клапанов предотвращается смешивание потоков текучей среды.

Предпочтительный вариант конструктивного исполнения предполагает также подведение теплоносителя из контура охлаждения двигателя к первому клапанному устройству от выхода для теплоносителя из двигателя внутреннего сгорания. Таким образом, становится возможным обеспечение простого управления или регулировки клапанного устройства в зависимости от температуры, поскольку температура теплоносителя на выходе из двигателя внутреннего сгорания напрямую связана с нагрузкой двигателя внутреннего сгорания.

Краткое описание чертежей

Другие преимущества и особенности изобретения далее будут более подробно рассмотрены с помощью представленного на одном чертеже примера выполнения.

На чертеже приведено схематическое изображение системы охлаждения по изобретению.

Осуществление изобретения

На чертеже схематически представлен пример выполнения охлаждающей системы 1 по изобретению. В охлаждающую систему 1 входят низкотемпературный контур 2 для охлаждения наддувочного воздуха турбокомпрессора (не изображенного на чертеже) двигателя внутреннего сгорания 3, в частности дизельного двигателя, а также контур 4 охлаждения двигателя для охлаждения двигателя внутреннего сгорания 3.

Представленный на чертеже контур 4 охлаждения двигателя включает в себя двигатель внутреннего сгорания 3, далее обозначенный также как двигатель 3, термостат 5 двигателя, охладитель 6 теплоносителя двигателя, а также водяной насос 7 системы охлаждения двигателя, который может приводиться в действие, например, двигателем 3 посредством известного ременного привода. Дополнительно к изображенному на чертеже контуру 4 охлаждения двигателя присоединяется теплообменник или нагревательное устройство 8 для обогрева салона автомобиля.

Как видно из чертежа, низкотемпературный контур 2 включает в себя расположенный со стороны впуска двигателя 3 охладитель 9 наддувочного воздуха, в частности охладитель наддувочного воздуха, размещенный на стороне впуска двигателя 3, и ко входу теплоносителя которого присоединено первое клапанное устройство 10. Поток второго клапанного устройства 11 соединен с выходом охладителя 9 наддувочного воздуха. Ниже по потоку второго клапанного устройства 11 расположен насос 12 теплоносителя для циркуляции теплоносителя в низкотемпературном контуре 2, а далее расположен низкотемпературный охладитель 13 с воздушным охлаждением.

Первое и второе клапанные устройства 10, 11 в представленном варианте выполнены в виде трехходовых клапанов. Первый трехходовой клапан 10 представляет собой смесительный клапан и имеет два входа и один выход для теплоносителя, а второй трехходовой клапан 11 представляет собой распределительный клапан с одним входом и двумя выходами для теплоносителя. Первый вход первого трехходового клапана 10 изображенной на чертеже системы охлаждения 1 соединен с выходом низкотемпературного охладителя 13, а второй вход соединен через питающий трубопровод 14 с контуром 4 охлаждения двигателя. В частности, питающий трубопровод 14 присоединен к контуру 4 охлаждения двигателя на выходе теплоносителя двигателя 3, который располагается между двигателем 3 и термостатом 5 двигателя. Это делает управление или регулировку клапанных устройств 10, 11 предельно простыми, поскольку температура теплоносителя на выходе из двигателя 3 напрямую связана с нагрузкой двигателя внутреннего сгорания.

Вход второго трехходового клапана 11 соединен с выходом охладителя 9 наддувочного воздуха. Первый выход второго трехходового клапана 11 соединен с входом насоса 12 для теплоносителя, а второй выход трехходового клапана 11 соединен через обратный трубопровод 15 к контуру 4 охлаждения двигателя, в частности к стороне впуска насоса 7 теплоносителя двигателя.

С помощью первого и второго трехходовых клапанов 10, 11 охладитель наддувочного воздуха 9 может быть соединен в зависимости от соответствующего положения трехходового клапана 10, 11 с низкотемпературным контуром 2 или с контуром 4 охлаждения двигателя. В результате периодического присоединения охладителя 9

наддувочного воздуха к контуру 4 охлаждения двигателя контур 4 охлаждения двигателя дополнительно нагружается только тепловой массой охладителя 9 наддувочного воздуха, первого и второго трехходовых клапанов 10, 11, а также расположенных между охладителем 9 наддувочного воздуха и трехходовыми клапанами 10, 11 соединительных трубок 16, например соединительных шлангов. Соединительные трубки 16 предпочтительно должны быть максимально короткими.

Первый и второй трехходовые клапаны 10, 11 в охлаждающей системе 1 по изобретению предпочтительно выполнены таким образом, чтобы они могли работать в первом положении, при котором охладитель 9 наддувочного воздуха соединен только с низкотемпературным контуром 2, и во втором положении, при котором охладитель 9 наддувочного воздуха соединен только с контуром 4 охлаждения двигателя. Это полностью предотвращает смешивание теплоносителя из контура 4 охлаждения двигателя и теплоносителя из низкотемпературного контура 2. В результате этого охлаждающая система 1 по изобретению позволяет максимально сократить период прогрева двигателя 3, поскольку независимо от расположения первого и второго трехходовых клапанов 10, 11 нагреваться будет только теплоноситель из контура 4 охлаждения двигателя. Кроме того, обеспечивается невозможность прохождения горячего теплоносителя из контура 4 охлаждения двигателя в низкотемпературный контур 2 при первом положении первого и второго трехходовых клапанов 10, 11, тем самым становится возможным поддержание максимально низких температур в низкотемпературном контуре 2 для охлаждения наддувочного воздуха.

Далее описывается функционирование охлаждающей системы 1. В обычном режиме эксплуатации первый и второй трехходовые клапаны 10, 11 находятся в первом положении, при котором охладитель 9 наддувочного воздуха соединен только с низкотемпературным контуром 2. Потоки теплоносителя в контуре 4 охлаждения двигателя и низкотемпературном контуре 2 таким образом изолированы друг от друга. В данном режиме эксплуатации расположенный в низкотемпературном контуре 2 насос 12 теплоносителя обеспечивает циркуляцию теплоносителя. Нагретый охладителем 9 наддувочного воздуха теплоноситель отдает свое тепло во внешнюю среду через низкотемпературный охладитель 13 с воздушным охлаждением и затем снова поступает в охладитель 9 наддувочного воздуха, где он используется для дальнейшего охлаждения наддувочного воздуха.

Когда нагревание наддувочного воздуха требуется, например, для регенерации пылевого фильтра, расположенного в потоке выхлопных газов двигателя, в частности дизельного двигателя, или, в общем случае, при низкой температуре окружающей среды, а температура теплоносителя в контуре 4 охлаждения двигателя превышает температуру наддувочного воздуха после его сжатия турбокомпрессором, первый и второй трехходовые клапаны 10, 11 переводят во второе положение, при котором охладитель 9 наддувочного воздуха соединен только с контуром 4 охлаждения двигателя. Далее охладитель 9 наддувочного воздуха присоединяется непосредственно к контуру 4 охлаждения двигателя и изолируется от низкотемпературного контура 2. В данном режиме работы охлаждающей системы 1 насос 12 теплоносителя целесообразно отключать для дальнейшего снижения расхода энергии охлаждающей системой 1 и вместе с этим повышения ее общей экономической эффективности. Таким образом, низкотемпературный контур 2 в данном режиме работы полностью отключен. В качестве насоса 12 теплоносителя предпочтительно использовать регулируемый или переключаемый насос, в частности насос с электроприводом.

Горячий теплоноситель, который подается в охладитель 9 наддувочного воздуха от

места выхода теплоносителя из двигателя 3 через питающий трубопровод 14 и через первый трехходовой клапан 10 нагревает наддувочный воздух в охладителе 9 наддувочного воздуха и, наконец, возвращается через второй трехходовой клапан 11 и обратный трубопровод 15 в контур 4 охлаждения двигателя. Как только нагрева наддувочного воздуха больше не требуется, первый и второй трехходовые клапаны 10, 11 переключаются обратно в первое положение.

В соответствии с изобретением, благодаря периодическому соединению охладителя 9 наддувочного воздуха с контуром 4 охлаждения двигателя, с одной стороны, становится возможным эффективно использовать имеющуюся в контуре 4 охлаждения двигателя энергию для нагревания наддувочного воздуха. С другой стороны, контур 4 охлаждения двигателя, соединенный с охладителем 9 наддувочного воздуха, нагружается только незначительной тепловой массой охладителя 9 наддувочного воздуха, трехходовых клапанов 10 и 11, а также коротких соединительных трубок 16. Таким образом, за счет охлаждающей системы 1 по изобретению можно свести период прогрева двигателя 3 к минимуму, что позволит также осуществить повышение уровня температуры наддувочного воздуха в течение короткого промежутка времени. Охлаждающая система 1 по изобретению также обеспечивает быструю реакцию на изменения эксплуатационных параметров двигателя 3, подключенной системы нейтрализации отработавших газов и/или изменения термодинамических параметров в соответствующих охлаждающих контурах 2 и 4. К эксплуатационным параметрам могут относиться, например, рабочие температуры двигателя 3, системы нейтрализации отработавших газов и/или охлаждающих контуров 2 и 4 или вырабатываемая двигателем 3 мощность и т.п.

Вышеописанная система охлаждения по изобретению не ограничивается приведенными вариантами конструктивного выполнения, она также охватывает другие равно эффективные варианты.

В предпочтительном варианте выполнения система охлаждения по изобретению используется в автомобиле с двигателем внутреннего сгорания с наддувом, в частности в дизельных двигателях с наддувом. Она включает в себя низкотемпературный контур для охлаждения наддувочного воздуха турбокомпрессора двигателя внутреннего сгорания и контур охлаждения двигателя для охлаждения двигателя внутреннего сгорания, при этом расположенный в низкотемпературном контуре охладитель наддувочного воздуха может быть соединен с низкотемпературным контуром или с контуром охлаждения двигателя со стороны впуска теплоносителя через первое клапанное устройство и со стороны выпуска теплоносителя через второе клапанное устройство.

Положения клапанов первого и второго клапанных устройств, которые предпочтительно выполнены в каждом случае в виде трехходовых клапанов, контролируют с использованием электрического приводного устройства в зависимости от заданных эксплуатационных параметров двигателя внутреннего сгорания, подключенной системы нейтрализации отработавших газов и/или изменений термодинамических параметров в охлаждающих контурах, причем первое и второе клапанные устройства при необходимости могут работать в каждом случае в первом положении, в котором охладитель наддувочного воздуха соединен только с низкотемпературным контуром, и во втором положении, в котором охладитель наддувочного воздуха соединен исключительно с контуром охлаждения двигателя.

Список обозначений

1 Система охлаждения

- 2 Низкотемпературный контур
- 3 Двигатель внутреннего сгорания
- 4 Контур охлаждения двигателя
- 5 Термостат двигателя
- 5 6 Охладитель двигателя
- 7 Насос теплоносителя двигателя
- 8 Нагревательное устройство
- 9 Охладитель наддувочного воздуха
- 10 Первое клапанное устройство
- 10 11 Второе клапанное устройство
- 12 Насос теплоносителя
- 13 Низкотемпературный охладитель
- 14 Питающий трубопровод
- 15 Обратный трубопровод
- 15 16 Соединительная трубка

Формула изобретения

Система охлаждения с низкотемпературным контуром (2) для охлаждения наддувочного воздуха турбокомпрессора двигателя (3) внутреннего сгорания и с контуром (4) охлаждения двигателя для охлаждения двигателя (3) внутреннего сгорания, отличающаяся тем, что охладитель (9) наддувочного воздуха, расположенный в низкотемпературном контуре (2), выполнен с возможностью соединения по текучей среде с низкотемпературным контуром (2) или с контуром охлаждения двигателя (4) через первое клапанное устройство (10) со стороны впуска теплоносителя и через второе клапанное устройство (11) со стороны выпуска теплоносителя.

30

35

40

45

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ
ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ С НАДДУВОМ
Лист 1

