

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 10442

(13) С1

(46) 2008.04.30

(51) МПК (2006)

F 02B 29/00

F 02B 33/44

F 02B 37/12

(54)

ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

(21) Номер заявки: а 20050223

(22) 2005.03.10

(43) 2006.12.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Вершина Георгий Александрович; Тамкович Егор Сергеевич; Жарнов Виктор Михайлович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) ВУ 6510 С1, 2004.

RU 2184251 С1, 2002.

RU 2136912 С1, 1999.

RU 2014478 С1, 1994.

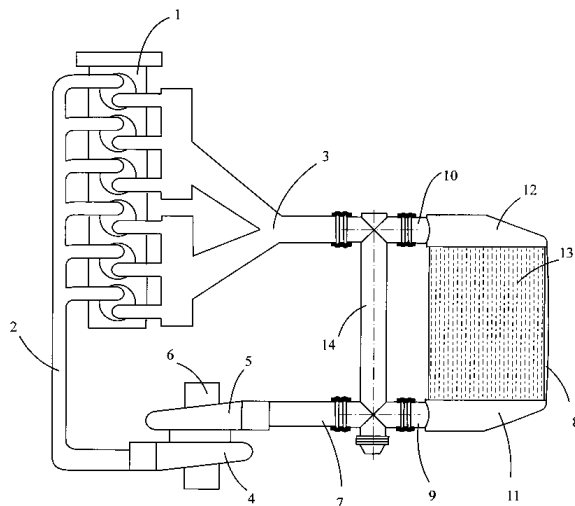
AT 006051 U1, 2003.

GB 2125892 А, 1984.

US 6502397 В1, 2003.

(57)

Двигатель внутреннего сгорания, включающий турбокомпрессор, напорный патрубок которого сообщен с впускным коллектором через промежуточный охладитель наддувочного воздуха; проточный канал, регулятор температуры наддувочного воздуха, в корпусе которого расположены связанные между собой чувствительный и регулирующий расход элементы, при этом часть корпуса с регулирующим расход элементом расположена в проточном канале, отличающийся тем, что проточный канал дополнительно сообщает напорный патрубок турбокомпрессора с впускным коллектором, регулирующий расход элемент выполнен в виде асимметрично закрепленной на подпружиненном штоке дроссельной заслонки, чувствительный элемент выполнен в виде подпружиненной мембраны и взаимодействующего с ней температурного компенсатора, расположенного снаружи корпуса регулятора температуры, часть которого с подпружиненной мембраной входит в подводящий патрубок.



Фиг. 1

ВУ 10442 С1 2008.04.30

Изобретение относится к двигателестроению, а именно к устройствам для регулирования температуры наддувочного воздуха.

Известен двигатель внутреннего сгорания [1] с промежуточным охладителем воздуха, в котором установлен дроссель, позволяющий регулировать проходную площадь поперечного сечения охладителя и тем самым изменять скорость потока воздуха и его температуру.

Однако этому двигателю внутреннего сгорания присущ ряд недостатков, выражающийся в том, что установленный дроссель и его внешний привод требует сложного внешнего уплотнения. Кроме того, эффективность регулирования площади поперечного сечения охладителя определяется двумя крайними положениями дросселя (полное закрытие и полное открытие). При промежуточном положении дросселя эффективная площадь охладителя изменяется незначительно.

Известен двигатель внутреннего сгорания [2], содержащий двигатель, турбокомпрессор, напорный патрубок которого сообщен с цилиндрами двигателя через охладитель воздуха, в котором выполнен дополнительный канал с установленным в нем регулятором температуры, позволяющим перепускать часть нагретого воздуха мимо охладителя и тем самым поддерживать его температуру постоянной.

Однако этому двигателю внутреннего сгорания присущ недостаток, выражающийся в том, что установленный в охладителе воздуха регулятор температуры обладает значительной тепловой инерционностью при работе двигателя на переходных режимах, что негативно сказывается на технико-экономических и экологических показателях последнего.

Задача, решаемая изобретением - улучшение технико-экономических показателей дизеля на частичных и переходных режимах его работы.

Поставленная задача достигается тем, что в двигателе внутреннего сгорания, включающем турбокомпрессор, напорный патрубок которого сообщен с впускным коллектором через промежуточный охладитель наддувочного воздуха; проточный канал, регулятор температуры наддувочного воздуха, в корпусе которого расположены связанные между собой чувствительный и регулирующий расход элементы, при этом часть корпуса с регулирующим расход элементом расположена в проточном канале, а проточный канал дополнительно сообщает напорный патрубок турбокомпрессора с впускным коллектором, регулирующий расход элемент выполнен в виде асимметрично закрепленной на подпружиненном штоке дроссельной заслонки, чувствительный элемент выполнен в виде подпружиненной мембраны и взаимодействующего с ней температурного компенсатора, расположенного снаружи корпуса регулятора температуры, часть которого с подпружиненной мембраной входит в подводный патрубок.

На фиг. 1 показана схема предлагаемого двигателя внутреннего сгорания; на фиг. 2 - вставной стакан с регулятором температуры в сборе.

Двигатель внутреннего сгорания состоит из двигателя 1, выхлопного 2 и впускного 3 коллекторов, турбины 4, компрессора 5 с всасывающим патрубком 6, подводного патрубка 7, промежуточного охладителя 8 наддувочного воздуха. Промежуточный охладитель 8 наддувочного воздуха включает напорный 9 и выходной 10 патрубки, приемный 11 и сборный 12 бабки, а также охлаждающие элементы 13.

Между подводным патрубком 7 и впускным коллектором 3, перед охладителем 8 наддувочного воздуха, расположен проточный канал 14, в котором установлен регулятор температуры, состоящий из корпуса 15, регулирующего расходного элемента в виде дроссельной заслонки 16 и чувствительных элементов в виде мембраны 17 и температурного компенсатора 18. При этом дроссельная заслонка 16 расположена в проточном канале 14, мембрана 17 входит в подводный патрубок 7, а температурный компенсатор 18 расположен снаружи корпуса 15. Кроме того, регулятор температуры содержит пружины 19 и 20, а также шток 21, соединяющий дроссельную заслонку 16 с мембраной 17.

ВУ 10442 С1 2008.04.30

В процессе работы двигателя 1 выхлопные газы поступают на турбину 4 и приводят ее во вращение. Воздух, сжатый в компрессоре 5, приводимом турбиной 4, поступает в промежуточный охладитель 8 наддувочного воздуха, где охлаждается и через выходной патрубок охладителя 10 направляется во впускной коллектор 3 двигателя 1. Предельная температура охлажденного воздуха определяется допустимой теплонапряженностью деталей кривошипно-шатунного механизма двигателя и его систем.

При изменении нагрузки на двигатель или в период его прогрева давление воздуха значительно меньше и глубина его охлаждения в промежуточном охладителе будет более высокой, что приведет к ухудшению параметров процесса сгорания, а при пуске - к увеличению времени прогрева. В предлагаемом двигателе внутреннего сгорания с промежуточным охладителем воздуха температура наддувочного воздуха изменяется регулятором температуры. После охладителя температура охлаждающего воздуха, проходящего через сердцевину радиатора, снижается, что благоприятно способствует охлаждению масла в картере двигателя.

При изменении давления в подводящем патрубке 7 за счет разности давлений атмосферного и давления наддува мембрана 17 регулятора температуры, передвигаясь, начнет преодолевать сопротивление пружины 19, давая возможность пружине 20 передвинуть шток 21 с асимметрично закрепленной на нем дроссельной заслонкой 16, изменяя тем самым проходное сечение проточного 14 и подводящего 7 каналов. Сжатый нагретый воздух из компрессора 5 частично начнет поступать напрямую, с минимальными гидравлическими потерями, минуя приемный 11 и сборный 12 баки охладителя 8 наддувочного воздуха в проточный канал 14 и далее во впускной коллектор 3, тем самым, повышая температуру до необходимого уровня. Степень открытия дроссельной заслонки 16 обеспечивается ее геометрическими размерами и пределами регулирования температуры наддувочного воздуха во впускном коллекторе 3 промежуточного охладителя 8 наддувочного воздуха.

Температура воздуха после охладителя наддувочного воздуха определяется по формуле:

$$T_k = T_0 \left(\frac{P_k}{P_0} \right)^{\frac{n}{n-1}},$$

где T_0 , P_0 - температура и давление окружающей среды;

T_k , P_k - температура и давление наддувочного воздуха после компрессора;

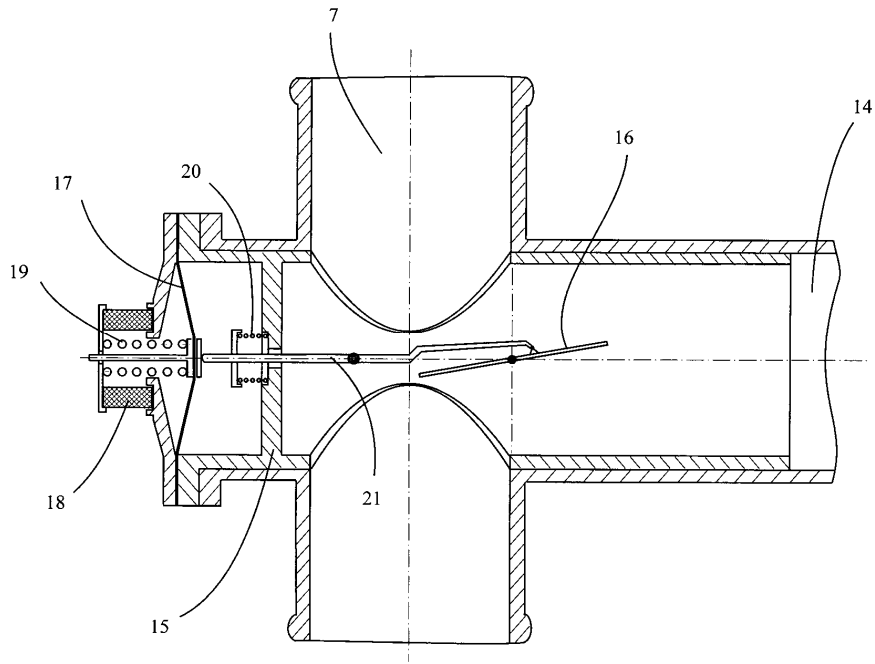
n - показатель политропы сжатия в компрессоре.

Из формулы видно, что температура наддувочного воздуха зависит от давления наддува P_k и условий окружающей среды T_0 и P_0 . Поскольку регулятор температуры наддувочного воздуха выполнен в виде чувствительного элемента по давлению, то с целью повышения точности регулирования в зависимости от температуры окружающей среды снаружи регулятора установлен температурный компенсатор 18, выполненный из материала с высоким коэффициентом линейного расширения, который, изменяя свои геометрические размеры под воздействием температуры T_0 и, следовательно, жесткость пружины 19, обеспечивает необходимую поправку.

Таким образом, предлагаемый двигатель внутреннего сгорания с промежуточным охладителем наддувочного воздуха более точно регулирует температуру наддувочного воздуха на переходных режимах его работы в различных климатических условиях.

Источники информации:

1. Патент США 5.152.144, МПК F 02B 29/04, 1993.
2. Патент РБ 6510, МПК F 02B 29/04, 33/44, 2004 (прототип).



Фиг. 2