



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

F02D 19/08 (2024.01); F02D 19/10 (2024.01); F02D 19/0647 (2024.01); F02D 19/0678 (2024.01); F02D 19/081 (2024.01)

(21)(22) Заявка: 2023128492, 03.11.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
03.11.2023

Дата регистрации:  
01.10.2024

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 03.11.2023

(45) Опубликовано: 01.10.2024 Бюл. № 28

Адрес для переписки:

675005, Амурская обл., г. Благовещенск, ул.  
Политехническая, 86, Федеральное  
государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
"Дальневосточный государственный аграрный  
университет", Морозова Надежда  
Александровна

(72) Автор(ы):

Сенников Вячеслав Анатольевич (RU),  
Сенников Андрей Вячеславович (RU),  
Лонцева Ирина Александровна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ" (RU)

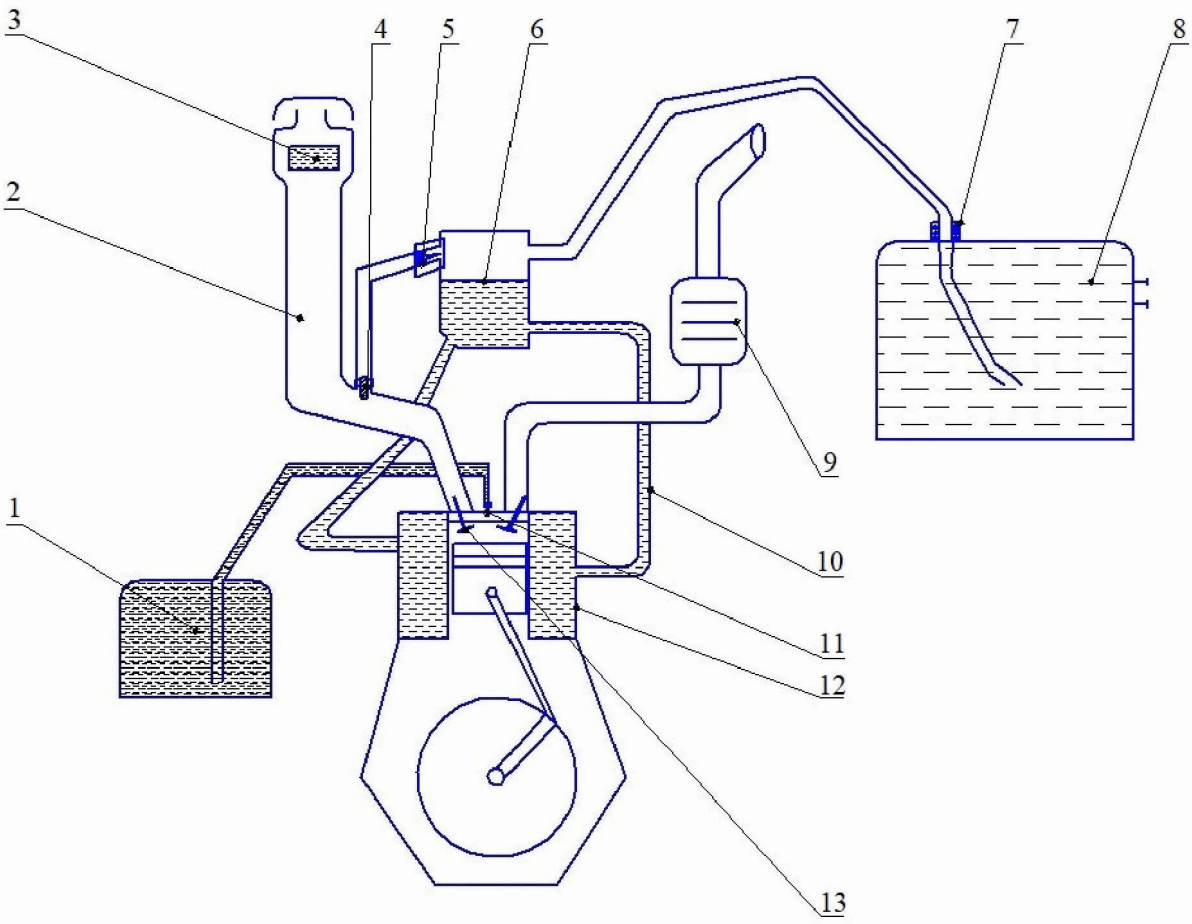
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: SU 1733661 A1, 15.05.1992. SU 1815393  
A1, 15.05.1993. RU 2131052 C1, 27.05.1999. US  
4476827 A1, 16.10.1984. DE 4114146 A1,  
05.11.1992. US 4614168 A1, 30.09.1986. GB  
1182882 A, 04.03.1970. US 4463734 A1, 07.08.1984.

(54) Способ подачи горючего газа и дизельного топлива в двигатель внутреннего сгорания

(57) Реферат:

Изобретение может быть использовано в системах топливоподачи двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Технической задачей изобретения является обеспечение работы дизельного ДВС с дополнительной подачей пропан-бутановой смеси для повышения эффективной мощности, крутящего момента и уменьшения расхода топлива без изменения конструкции ДВС. Согласно предложенному способу подачи горючего газа и дизельного топлива в ДВС горючий газ, поступающий из газового баллона 8 через электромагнитный клапан 7, проходя редуктор 6, преобразуется в пар и через жиклер 4, установленный во впускном коллекторе 2, поступает в цилиндр ДВС. Дозировка газа осуществляется путем изменения

подачи дизельного топлива, при увеличении подачи дизельного топлива разрежение во впускном коллекторе увеличивается, что приводит к увеличению поступающего газа, при уменьшении подачи дизельного топлива разрежение уменьшается, следовательно, уменьшается поступление горючего газа. Газ перемешивается с воздухом во впускном коллекторе, далее в виде газозвушной смеси поступает через впускные клапана 13 в рабочие цилиндры ДВС, в такте впуска продолжая перемешиваться с воздухом и наполняя рабочие цилиндры. В такте сжатия осуществляется впрыск дизельного топлива через форсунку 11 в цилиндр ДВС и после достижения температуры самовоспламенения топливо сгорает. 1 ил.





FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

*F02D 19/08* (2006.01)

*F02D 19/10* (2006.01)

*F02B 69/04* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*F02D 19/08 (2024.01); F02D 19/10 (2024.01); F02D 19/0647 (2024.01); F02D 19/0678 (2024.01); F02D 19/081 (2024.01)*

(21)(22) Application: **2023128492, 03.11.2023**

(24) Effective date for property rights:  
**03.11.2023**

Registration date:  
**01.10.2024**

Priority:

(22) Date of filing: **03.11.2023**

(45) Date of publication: **01.10.2024** Bull. № 28

Mail address:

**675005, Amurskaya obl., g. Blagoveshchensk, ul. Politekhnicheskaya, 86, Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya "Dalnevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet", Morozova Nadezhda Aleksandrovna**

(72) Inventor(s):

**Sennikov Viacheslav Anatolevich (RU),  
Sennikov Andrei Viacheslavovich (RU),  
Lontseva Irina Aleksandrovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniia «DALNEVOSTOCHNYI GOSUDARSTVENNYI AGRARNYI UNIVERSITET» (RU)**

(54) **METHOD OF SUPPLYING COMBUSTIBLE GAS AND DIESEL FUEL TO INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

(57) Abstract:

FIELD: engine building.

SUBSTANCE: invention can be used in fuel supply systems of internal combustion engines (ICE). According to the proposed method of supplying combustible gas and diesel fuel to an internal combustion engine, combustible gas coming from gas cylinder 8 through electromagnetic valve 7, passing through reducer 6, is converted to steam and through jet 4 installed in intake manifold 2, enters ICE cylinder. Gas dosage is carried out by changing the supply of diesel fuel, with an increase in the supply of diesel fuel, the vacuum in the intake manifold increases, which leads to an increase in the supplied gas, with a decrease in the supply of diesel fuel, the rarefaction decreases,

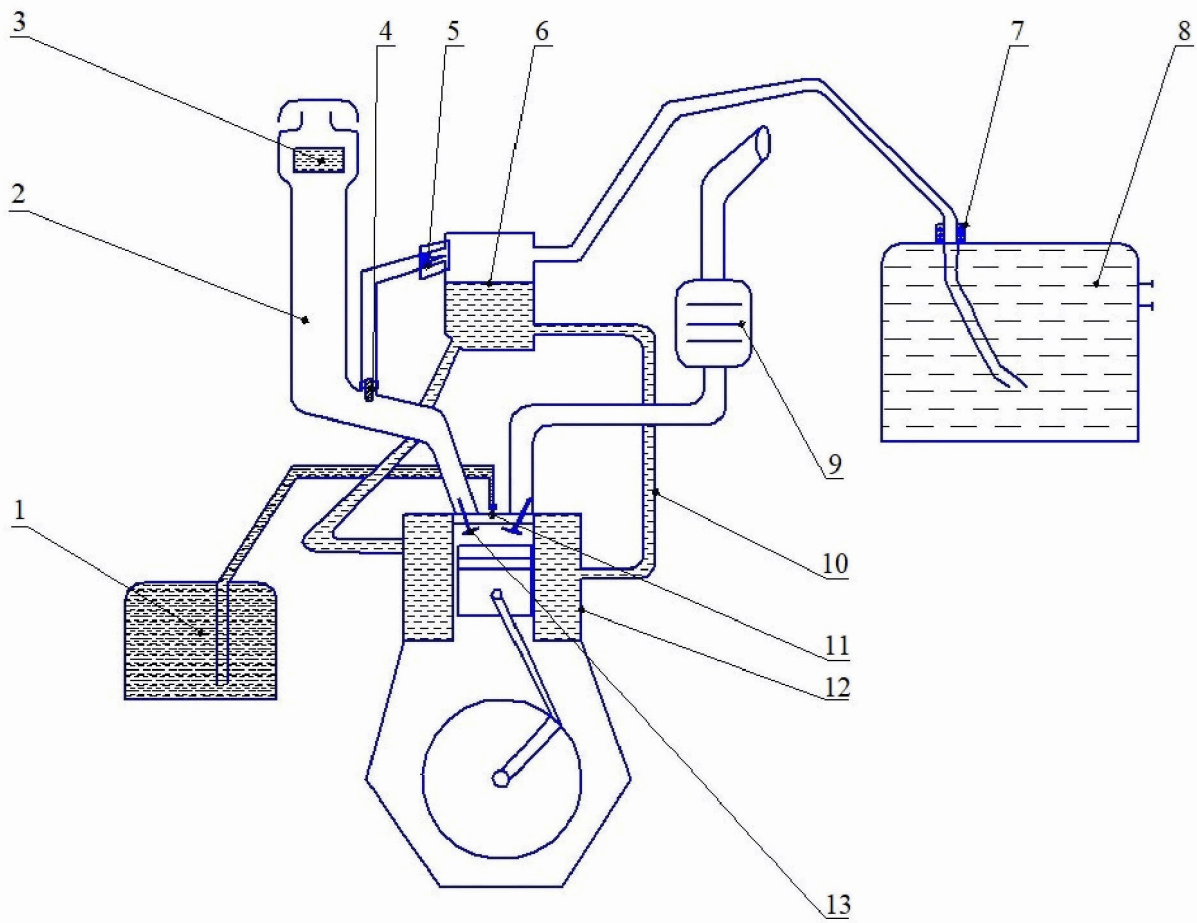
therefore, the supply of combustible gas is reduced. Gas is mixed with air in inlet manifold, then in the form of gas-air mixture it enters through inlet valves 13 into working ICE cylinders, in the intake stroke it continues to be mixed with air and filling working cylinders. In the compression stroke diesel fuel is injected through injector 11 into the ICE cylinder and after reaching the self-ignition temperature the fuel is burnt.

EFFECT: providing operation of a diesel ICE with additional supply of a propane-butane mixture to increase effective power, torque and reduce fuel consumption without changing the ICE design.

1 cl, 1 dwg

RU 2 827 664 C 1

RU 2 827 664 C 1



Изобретение относится к двигателям внутреннего сгорания, в частности к дизельным двигателям с внутренним смесеобразованием, и может быть использовано во всех двигателях с впрыском топлива, а так же установках внутреннего сгорания, работающих одновременно на двух видах топлива (на жидком и газообразном), различного назначения (наземных, воздушных и морских силовых установках).

Изобретение может быть использовано в системах топливоподачи двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Предложена система питания дизеля, позволяющая работать двигателю на газодизельной смеси.

В известных схемах газобаллонного оборудования, патент №2292471 RU МПК F02C 3/20, патент №2295054 RU МПК F02M 21/02, имеются дорогостоящие устройства и механизмы для нормальной работы двигателя.

Известен способ подачи горючего газа-газового топлива (природный газ, метан) - в цилиндры газожидкостного двигателя внутреннего сгорания (газодизеля) путем подачи газа в каждый цилиндр или в полость впускных клапанов крышки каждого цилиндра через газовые клапаны. Газовые клапаны в этом случае открываются для подачи газа в такте наполнения данного цилиндра воздухом. Газовые клапаны периодически открываются и закрываются либо механическим приводом от распределительного вала, либо электромагнитами, управляемыми автоматической электронной системой (АЭСУ). [Васильев Ю.Н., Золотаревский Л.С., Ксенофонов С.И. Газовые и газодизельные двигатели. М., ВНИИЭГазпром, 1992г.; Фофанов Г.А. Бондаренко Л.М. и др. Газотепловозы. Опыт и перспективы развития. Труды ВНИТИ, Коломна. 1999, вып.79, с. 419-422].

Недостатком такого способа подачи горючего газа в цилиндры газодизеля является неомогенность горючей смеси в камерах сгорания цилиндров к моменту начала впрыска запального жидкого топлива и воспламенения смеси, поскольку поступающие в цилиндры струи горючего газа не успевают перемешиваться с воздухом до однородного состава по всему объему камеры сгорания. В этих условиях процессы воспламенения и сгорания замедляются, снижается полнота наполнения, уменьшается индикаторный КПД и мощность двигателя, увеличивается выброс вредных веществ в отработанных газах.

Наиболее близким к предлагаемому техническому решению является способ подачи горючего газа в рабочие цилиндры газодизеля. Данный способ заключается в том, что газ подают через впускной патрубок в компрессор наддува, где перемешивают с наддувочным воздухом, далее в виде газозвушной смеси направляют в наддувочный ресивер газодизеля и впускные клапаны – в рабочие цилиндры на такте наполнения цилиндров, отличающихся тем, что общее количество подаваемого газа разделяют на две части, одну часть в количестве 20 до 50% подают через воздушный патрубок в компрессор наддува и далее в виде газозвушной смеси в наддувочный ресивер газодизеля и через выпускные клапаны в рабочие цилиндры, а остальную часть в количестве от 80 до 50% направляют через коллектор газовый и газовые клапаны в рабочие цилиндры газодизеля. Часть газа, подаваемую через газовые клапаны в рабочие цилиндры, предварительно нагревают в подогревателе за счет тепла выпускных газов газодизеля до температуры 150-250°C. [Патент РФ №2319846, МПК F02D 19/10. Оpubл. 20.03.2008.]

Недостатками этого способа является то, что: не обеспечивается качество распыла дизельного топлива и сгорания смесового топлива; не обеспечивается возможность применения других перспективных альтернативных топлив в качестве добавок к дизельному топливу и горючему газу.

Данный способ принят авторами в качестве прототипа.

Так же в вышеприведенных схемах для перевода дизельного двигателя на газ необходимо изменять конструкцию двигателя, которая влечет за собой необратимые конструктивные изменения двигателя и удорожание конструкции. В настоящем изобретении отсутствуют дополнительные дорогостоящие узлы и механизмы, и существует возможность работы двигателя без изменения заводского исполнения двигателя.

Технической задачей предлагаемого изобретения, является возможность обеспечения работы дизельного двигателя с дополнительной подачей пропан-бутановой смеси без изменения конструкции двигателя для повышения эффективной мощности, момента крутящего и уменьшения расхода топлива и как следствие - экономии средств на выполненную работу.

Решение данной технической задачи достигается способом подачи горючего газа и дизельного топлива в двигатель с внутренним сгоранием содержащим штатную систему питания и дополнительное оборудование, состоящие из газового баллона, электромагнитного клапана, газового редуктора, регулировочного клапана, жиклера, пульта управления электромагнитным клапаном.

Способ подачи горючего газа и дизельного топлива в двигатель внутреннего сгорания заключающийся в том что горючий газ поступающий из газового баллона через электромагнитный клапан проходя редуктор преобразуется в пар и через жиклер установленный во впускном коллекторе поступает в цилиндр двигателя, отличающийся тем, что дозировка газа осуществляется путем изменения подачи дизельного топлива, при увеличении подачи дизельного топлива, разрежение во впускном коллекторе увеличивается, что приводит к увеличению поступающего газа, при уменьшении подачи дизельного топлива, разрежение уменьшается, следовательно, уменьшается поступление горючего газа, что позволяет не вносить изменений в конструкцию двигателя, газ перемешивается с воздухом во впускном коллекторе до однородного состояния, далее в виде газоздушной смеси поступает через впускные клапана в рабочие цилиндры в такте впуска продолжая перемешиваться с воздухом наполняя рабочие цилиндры, в такте сжатия осуществляется впрыск дизельного топлива через форсунку в цилиндр двигателя, достигая температуры самовоспламенения топливо сгорает, а отработанные газы выбрасываются в атмосферу через глушитель.

Такой способ подачи горючего газа позволяет работать двигателю как на дизельном топливе, так и на смешанном газодизельном топливе повышая эффективную мощность уменьшая расход топлива на выполненную работу без изменения конструкции двигателя.

Схема изобретения представлена на фигуре. Система подачи горючего газа и дизельного топлива содержит: 1- топливный бак, 2- впускной коллектор, 3- воздухоочиститель, 4- жиклёр, 5- клапан, 6- редуктор, 7- электромагнитный клапан, 8- газовый баллон, 9- глушитель, 10- система подогрева газа, 11- форсунка, 12- двигатель, 13- впускной клапан.

Способ подачи горючего газа и дизельного топлива в двигатель внутреннего сгорания происходит следующим образом:

В такте впуска при перемещении поршня от верхней мёртвой точки к нижней мёртвой точки открывается впускной клапан 13 и в цилиндре двигателя создаётся давление ниже атмосферного, в связи с этим воздух через воздухоочиститель 3 по впускному тракту 2 стремится заполнить объём рабочего цилиндра. Разрежение, создаваемое поршнем, воздействует на калибровочное отверстие (жиклёр) 4 и на дозирующий клапан 5, установленный в редукторе 6, подогреваемый системой подогрева 10, что приводит к

поступлению парообразного газа из газового баллона 8 через электромагнитный клапан 7. Тем самым, в цилиндре двигателя появляется порция газа. В такте сжатия оба клапана закрываются, поршень движется от нижней мёртвой точки до верхней мёртвой точки, сжимается газовоздушная смесь, в конце такта сжатия с топливного бака 1 через фильтры очистки топлива, топливopодкачивающий насос, топливный насос высокого давления, через форсунку 11 дизельное топливо впрыскивается в цилиндры двигателя 12. Дизельное топливо самовоспламеняется из-за высокой температуры и воспламеняет порцию поступившего газа, что приводит к увеличению теплоты сгорания топлива и повышению рабочего давления, создаваемого на поршень, которое, в свою очередь, приводит к увеличению эффективной мощности двигателя, отработанные газы выбрасываются в атмосферу через глушитель 9.

Предлагаемый способ подачи горючего газа и дизельного топлива в двигатель с внутренним сгоранием позволяет увеличить эффективную мощность, крутящий момент двигателя, уменьшить часовой и удельный расход топлива.

#### (57) Формула изобретения

Способ подачи горючего газа и дизельного топлива в двигатель внутреннего сгорания, заключающийся в том, что горючий газ, поступающий из газового баллона через электромагнитный клапан, проходя редуктор, преобразуется в пар и через жиклер, установленный во впускном коллекторе, поступает в цилиндр двигателя, отличающийся тем, что дозировка газа осуществляется путем изменения подачи дизельного топлива, при увеличении подачи дизельного топлива разрежение во впускном коллекторе увеличивается, что приводит к увеличению поступающего газа, при уменьшении подачи дизельного топлива разрежение уменьшается, следовательно, уменьшается поступление горючего газа, газ перемешивается с воздухом во впускном коллекторе, далее в виде газовоздушной смеси поступает через впускные клапаны в рабочие цилиндры, в такте впуска продолжая перемешиваться с воздухом и наполняя рабочие цилиндры, в такте сжатия осуществляется впрыск дизельного топлива через форсунку в цилиндр двигателя, достигая температуры самовоспламенения, топливо сгорает, а отработанные газы выбрасываются в атмосферу через глушитель.

