



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 086 796** <sup>(13)</sup> **C1**

(51) МПК<sup>6</sup> **F 02 M 25/06, 31/18**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 94013906/06, 18.04.1994

(46) Дата публикации: 10.08.1997

(56) Ссылки: 1. Смаль В.Ф. Перспективные методы улучшения экономических показателей автомобильных двигателей. - М.: 1973, с. 49.  
2. Патент СССР N 491238, кл. F 02 M 21/00, 1975.

(71) Заявитель:

Сайданов Виктор Олегович,  
Яковлев Сергей Анатольевич

(72) Изобретатель: Сайданов Виктор Олегович,  
Яковлев Сергей Анатольевич

(73) Патентообладатель:

Сайданов Виктор Олегович,  
Яковлев Сергей Анатольевич

(54) СПОСОБ ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

(57) Реферат:

Использование: способы питания двигателей внутреннего сгорания с термохимической конверсией жидкого углеводородного топлива. Сущность изобретения: способ питания двигателя внутреннего сгорания заключается в смешении жидкого углеводородного топлива с частью отработавших газов с последующей подачей образовавшейся смеси на конверсию в термохимический реактор для получения смеси газов, имеющей окись углерода и водород, и смешения последней с атмосферным воздухом, и подачи

образовавшегося заряда в двигатель для сжигания. Конверсию смеси в термохимическом реакторе при работе двигателя на холостом ходу и долевых нагрузках установившегося режима, а также в широком диапазоне неустановившихся режимов осуществляют при постоянной температуре. Последняя поддерживается за счет накопленной в тепловом аккумуляторе фазового перехода теплоты отработавших газов двигателя при его работе на номинальной и близких к номинальной нагрузках. 1 ил.

RU 2 086 796 C1

RU 2 086 796 C1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 086 796** <sup>(13)</sup> **C1**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> **F 02 M 25/06, 31/18**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 94013906/06, 18.04.1994

(46) Date of publication: 10.08.1997

(71) Applicant:

**Sajdanov Viktor Olegovich,  
Jakovlev Sergej Anatol'evich**

(72) Inventor: **Sajdanov Viktor Olegovich,  
Jakovlev Sergej Anatol'evich**

(73) Proprietor:

**Sajdanov Viktor Olegovich,  
Jakovlev Sergej Anatol'evich**

(54) **METHOD FOR SUPPLY OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

(57) Abstract:

FIELD: methods for supplying internal combustion engines with thermochemical conversion of liquid hydrocarbon fuel. SUBSTANCE: method involves mixing liquid hydrocarbon fuel with part of waste gases followed by supply of mixture thus formed for conversion in thermochemical reactor for obtaining mixture of gases including carbon oxide and hydrogen; then this mixture is mixed with atmospheric air and charge thus

formed is delivered to engine for combustion. Conversion of mixture in thermochemical reactor at idling made of operation of engine and at partial loads of steady-state mode, as well as in wide range of unsteady modes of operation is effected at constant temperature which is maintained due to heat of waste gases accumulated in phase shift thermal accumulator during operation of engine at nominal (and close to it) loads. EFFECT: enhanced efficiency. 1 dwg

RU 2 0 8 6 7 9 6 C 1

RU 2 0 8 6 7 9 6 C 1

Изобретение относится к машиностроению, в частности к двигателестроению, а именно к способам питания двигателей внутреннего сгорания (ДВС) с термохимической конверсией жидкого углеводородного топлива.

Известны способы питания ДВС путем смешения жидкого топлива с кислородосодержащим газом, с последующей подачей образовавшейся смеси в нагретый каталитический термохимический реактор для получения газовой смеси, состоящей из  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CH}_4$  и других горючих компонентов, смешения последней с атмосферным воздухом и подачи образовавшегося заряда в двигатель для сжигания и совершения полезной работы [1]

Наиболее близким к предлагаемому является способ питания ДВС путем смешения жидкого топлива с отработавшими газами (ОГ) двигателя, с последующей подачей образовавшейся смеси в нагретый каталитический реактор для получения смеси газов, имеющей окись углерода, смешения последней с атмосферным воздухом и подачи образовавшегося заряда в двигатель для сжигания и совершения полезной работы [2]

Недостатком известных способов является их относительно низкая эффективность при работе ДВС на холостом ходу и долевых нагрузках, обусловленная тем обстоятельством, что для устойчивого протекания термохимической конверсии топлива с максимальным выходом газообразных продуктов необходимо поддерживать в реакторе достаточно высокие температуры ( $300-500^\circ\text{C}$ ), и если при номинальном и близких к номинальному режимам работы ДВС температурный уровень ОГ достаточен для поддержания таких высоких температур в реакторе, то на холостом ходу и долевых нагрузках, где температурный уровень ОГ значительно ниже, для поддержания таких температур необходим подвод дополнительной теплоты извне (например, сжигание дополнительного топлива или электроподогрев). Также низка эффективность известных способов при работе ДВС на неустановившихся режимах, когда температура ОГ претерпевает существенные вариации. В этом случае также нестабильна и температура в реакторе, что незамедлительно сказывается на выходе продуктов конверсии.

Повышение эффективности при работе ДВС на холостом ходу и долевых нагрузках в установившемся режиме, а также при работе в широком спектре неустановившихся режимов в предлагаемом способе, по сравнению с прототипом достигается тем, что конверсию смеси в термохимическом реакторе осуществляют при постоянной температуре, не зависящей от режима ДВС и обеспечивающей максимальный выход продуктов конверсии. Причем эта температура поддерживается за счет накопленной в тепловом аккумуляторе с теплоаккумулирующим веществом высокой энергоемкости, претерпевающим фазовый переход "плавление - кристаллизация", теплоты ОГ ДВС при его работе на номинальном и близких к номинальному режимам.

Предлагаемый способ позволяет во время работы ДВС на номинальном режиме не

только поддерживать за счет температурного уровня ОГ постоянную оптимальную температуру в реакторе, но и, утилизируя теплоту ОГ, накапливать ее в тепловом аккумуляторе за счет плавления теплоаккумулирующего вещества с поглощением скрытой теплоты фазового перехода. При работе ДВС на холостом ходу и долевых нагрузках в установившемся режиме, а также на неустановившихся режимах, когда температурный уровень ОГ недостаточен для поддержания оптимальной температуры в реакторе, последняя поддерживается за счет выделения скрытой теплоты фазового перехода при кристаллизации теплоаккумулирующего вещества, имеющей место вследствие снижения температуры ОГ ДВС. Таким образом предлагаемый способ питания ДВС позволяет исключить дополнительные затраты энергии на поддержание оптимальной температуры конверсии на неустановившихся режимах, а также холостом ходу и долевых нагрузках при работе двигателя на установившемся режиме.

Отличительным (новым) признаком предлагаемого изобретения по отношению к прототипу является операция осуществления процесса конверсии топлива на неустановившихся режимах, а также холостом ходу и долевых нагрузках при работе ДВС на установившихся режимах при постоянной температуре, которая поддерживается за счет накопленной в тепловом аккумуляторе фазового перехода теплоты ОГ ДВС при его работе на номинальной и близких к номинальной нагрузках. Из существующего уровня техники неизвестны способы питания ДВС с термохимической конверсией топлива с использованием тепловых аккумуляторов фазового перехода для поддержания оптимальной температуры в реакторе при работе ДВС на холостом ходу и долевых нагрузках при установившемся режиме, а также в широком диапазоне неустановившихся режимов.

Указанный признак позволяет повысить эффективность способа питания ДВС по отношению к прототипу.

На чертеже представлена схема установки, реализующей предлагаемый способ. Установка состоит из ДВС 1 со впускной 2 и выпускной 3 системами. Во впускной системе 2 ДВС 1 установлен смеситель 4 продуктов конверсии и воздуха, поступающего по трубопроводу 5. Смеситель 41 соединен с термохимическим реактором 6, который заключен внутри теплового аккумулятора фазового перехода 7, состоящего из теплоаккумулирующего вещества высокой энергоемкости 8 и газового тракта 9, соединенного с одной стороны трубопроводом 10 с выпускной системой 3 ДВС 1, а с другой трубопроводом 11 с атмосферой. На входе в реактор 6 установлен смеситель 12 топлива и ОГ, поступающих по трубопроводу 13. Смеситель 12 заключен в теплообменник 14, который соединен трубопроводом 15 с выпускной системой 3 ДВС 1, а трубопроводом 16 с атмосферой. Смеситель 12 соединен с топливной магистралью 17 ДВС 1.

Способ осуществляют следующим образом. При работе ДВС 1 на установившемся режиме в области

номинальных и близких к номинальной нагрузок температуры ОГ ДВС в выпускной системе 3 достаточно высока для поддержания оптимального теплового режима в термохимическом реакторе 6. При этом топливо поступает по магистрали 17 в смеситель 12, где испаряется и смешивается с частью ОГ, поступающей по трубопроводу 13. После смесителя 12 смесь топлива и ОГ поступает в реактор 6, где при оптимальном тепловом режиме подвергается конверсии до конечных продуктов. Из реактора 6 продукты конверсии поступают в смеситель 4, где к ним подмешивается поступающий по трубопроводу 5 воздух. Образовавшаяся рабочая смесь поступает во впускную систему 2 ДВС 1, а далее в цилиндры ДВС, где сгорает и совершает полезную работу. Одновременно с конверсией топлива в реакторе 6 на указанных режимах часть ОГ по трубопроводу 10 поступает в газовый тракт 9 теплового аккумулятора 7, где, имея температуру выше температуры фазового перехода теплоаккумулирующего вещества 8, нагревает и плавит последнее с поглощением скрытой теплоты фазового перехода. Следует отметить, что стабильно работающий реактор 6 на режимах больших нагрузок будет предохранять теплоаккумулирующее вещество 8 от перегрева, но для этого необходимо, чтобы температура фазового перехода вещества 8 была примерно равна температуре ОГ при номинальной нагрузке и на 20-30°С выше оптимальной температуры в реакторе 1.

При уменьшении нагрузки на ДВС (особенно при работе на холостом ходу и долевых нагрузках) температурный уровень ОГ ДВС 1 явно недостаточен для поддержания оптимального теплового режима в реакторе 6. Также не будет стабильным и режим реактора 6 на неустановившихся режимах работы ДВС 1, например при сбросе и набросе нагрузки. Однако при этих режимах температура ОГ, поступающих по трубопроводу 10 в тепловой аккумулятор 7, ниже температуры фазового перехода

теплоаккумулирующего вещества 8, поэтому произойдет кристаллизация вещества 8 с выделением скрытой теплоты фазового перехода, которая выделяется при постоянной температуре, равной температуре фазового перехода, и тем самым поддерживает постоянную оптимальную температуру в реакторе 6, не зависящую от изменения нагрузки и температуры ОГ ДВС 1. Следовательно, на всех режимах, отличных от номинального, тепловой аккумулятор 7 будет поддерживать постоянную оптимальную температуру в реакторе 6 и процесс конверсии топлива будет стабильным и не будет зависеть от нагрузочного режима ДВС 1.

Таким образом, организация питания ДВС по предлагаемому способу повысит эффективность работы ДВС в широком диапазоне нагрузочных режимов за счет утилизации теплоты ОГ ДВС и исключения затрат энергии на поддержание оптимальной температуры конверсии топлива.

#### Формула изобретения:

Способ питания двигателя внутреннего сгорания путем смешения жидкого углеводородного топлива с частью отработавших газов, с последующей подачей образовавшейся смеси газов на конверсию в термохимический реактор для получения смеси газов, имеющей окись углерода и водород, смешения последней с атмосферным воздухом и подачи образовавшегося заряда в двигатель для сжигания и совершения полезной работы, отличающийся тем, что конверсию смеси в термохимическом реакторе при работе двигателя на холостом ходу и долевых нагрузках установившегося режима, а также в широком диапазоне неустановившихся режимов осуществляют при постоянной температуре, которая поддерживается за счет накопленной в тепловом аккумуляторе фазового перехода теплоты отработавших газов двигателя при его работе на номинальной и близких к номинальной нагрузках.

45

50

55

60