



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2009134370/06, 14.09.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.09.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 14.09.2009

(43) Дата публикации заявки: 20.03.2011 Бюл. № 8

(45) Опубликовано: 10.12.2014 Бюл. № 34

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: JP2000027649 A 25.01.2000. JP11241657 A 07.09.1999. US4760818 A 02.08.1988. GB1094522 A 13.12.1967. JP58035272 A 01.03.1983. US2007227493 A1 04.10.2007. GB2112458 A 20.07.1983. RU59741 U1 27.12.2006

Адрес для переписки:

610017, г.Киров, а/я 2456, Земцовой А.Н. для
Атаманюка В.Ф.

(72) Автор(ы):

Атаманюк Василий Фёдорович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Атаманюк Василий Фёдорович (RU)

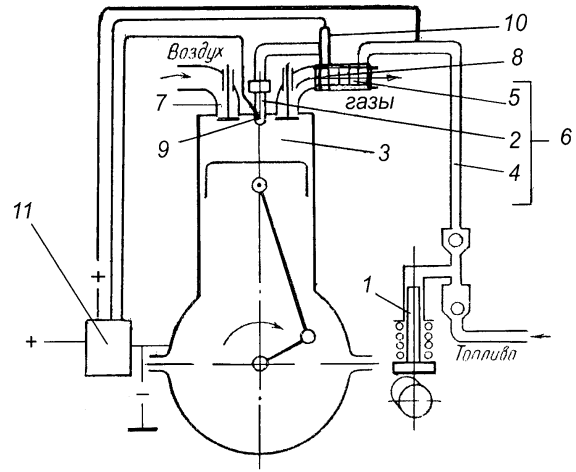
(54) СПОСОБ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ТОПЛИВА В ДВИГАТЕЛЯХ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области двигателестроения и предназначено для воспламенения топлива в двигателе внутреннего сгорания (ДВС), преимущественно в поршневых и роторно-поршневых двигателях. Техническим результатом является повышение эффективности работы двигателя. Сущность изобретения заключается в том, что перед самовоспламенением топлива в камере сгорания двигателя осуществляют его предварительный управляемый нагрев (тепловое воздействие) для обеспечения возможности работы двигателя на любых видах углеводородного топлива, любого

фракционного состава, способного самовоспламеняться. Управляемый предварительный нагрев топлива осуществляют джоулевым теплом и тепловой энергией выхлопных газов двигателя после топливного насоса высокого давления, увеличивая коэффициент использования тепловой энергии топлива за счет использования энергии выхлопных газов, и уменьшают потребление электроэнергии от системы электропитания двигателя для нагрева данного топлива. 2 н.п. ф-лы, 1 ил.

RU 2 5 3 5 1 8 5 C 2



RU 2 5 3 5 1 8 5 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2009134370/06, 14.09.2009

(24) Effective date for property rights:
14.09.2009

Priority:

(22) Date of filing: 14.09.2009

(43) Application published: 20.03.2011 Bull. № 8

(45) Date of publication: 10.12.2014 Bull. № 34

Mail address:

610017, g.Kirov, a/ja 2456, Zemtsovoj A.N. dlja
Atamanjuka V.F.

(72) Inventor(s):

Atamanjuk Vasilij Fedorovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Atamanjuk Vasilij Fedorovich (RU)

(54) METHOD OF ICE FUEL IGNITION AND DEVICE TO THIS END

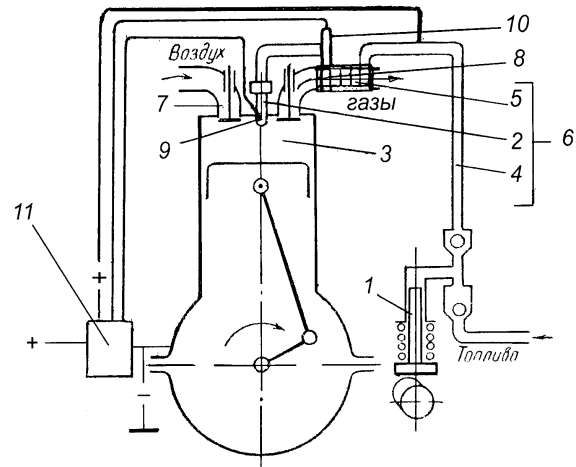
(57) Abstract:

FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: invention relates to propulsion engineering and can be used for fuel ignition in ICE, primarily, piston and rotary piston engines. This invention consists in controlled preheating of the engine before fuel self-ignition in combustion chamber to allow engine running on whatever hydrocarbon fuel of whatever distillation that can self ignite. Fuel control preheating is effected by Joule heat and heat energy of engine exhaust gas downstream of high-pressure fuel pump so that fuel heat energy use factor is increased owing to application of exhaust gas energy and engine electric power consumption for fuel heating is decreased.

EFFECT: higher efficiency.

2 cl, 1 dwg



RU 2 535 185 C 2

RU 2 535 185 C 2

Изобретение относится к области двигателестроения и предназначено для воспламенения топлива в двигателе внутреннего сгорания (ДВС) любой известной конструкции, преимущественно в двигателях поршневых и роторно-поршневых, с непосредственным впрыском топлива.

5 Известен способ воспламенения топлива в двигателе внутреннего сгорания принудительный, со сторонним источником воспламенения, где воспламенение топлива в камере сгорания двигателя в основном осуществляют электрической искрой, образующейся на электродах свечи зажигания. Двигатели с принудительным способом воспламенения в основном работают на легких видах топлива.

10 Одними из основных недостатков принудительного способа воспламенения в ДВС есть невысокая надежность воспламенения бедных горючих смесей, следствием чего является невысокая экономичность данных двигателей. В двигателях с принудительным способом воспламенения степень сжатия в камере сгорания двигателя, ограничивается способностью топливовоздушной смеси к детонационному сгоранию (Автомобиль. Под ред. И.П.Плеханов, Просвещение, 1979, с.40).

15 Известен также способ воспламенения топлива в двигателе внутреннего сгорания от сжатия, где источником воспламенения топлива является нагретый быстрым сжатием заряд воздуха, от нагрева которого впрыскиваемое через форсунку в такте сжатия топливо, нагреваясь, самовоспламеняется. Такие двигатели широко известны как
20 дизельные. Для воспламенения топлива в дизельном двигателе необходимо, чтобы температура сжатого заряда воздуха в камере сгорания двигателя была выше температуры самовоспламенения топлива, впрыскиваемого в конце такта сжатия, что необходимо для обеспечения запаса тепла для нагрева этого топлива до температуры его самовоспламенения. Поэтому дизельные двигатели работают с большими степенями
25 сжатия (14-22), обеспечивающими высокую температуру сжатого заряда воздуха 873-923 К (600-650°C). (Тракторы, автомобили, двигатели, под ред. проф. Г.П.Лызо. М.: Высшая школа. 1968 г., с.34).

Одним из основных недостатков способа воспламенения топлива в ДВС от сжатия является задержка воспламенения, которая возникает в связи с процессом нагрева
30 топлива до температуры его самовоспламенения от сжатого заряда воздуха в камере сгорания двигателя. В период задержки воспламенения в камеру сгорания двигателя через форсунку поступает топливо, которое, испаряясь и смешиваясь сжатым зарядом воздуха, образует топливовоздушную смесь. Данная смесь, достигнув температуры самовоспламенения, взрывообразно самовоспламеняется, в результате чего происходит
35 процесс взрывообразного объемного горения, с резким нарастанием давления в камере сгорания, создающий жесткую работу двигателя в целом.

Для обеспечения более мягкой работы дизельного ДВС необходимо, чтобы при сгорании топлива давление в цилиндрах двигателя нарастало плавно, что возможно при воспламенении топлива сразу после поступления в цилиндры первых его частиц.
40 (Автомобиль. Под ред. И.П.Плеханов, Просвещение, 1979, с.58). В связи с резким нарастанием давления и жесткой работой дизельного двигателя его детали приходится конструктивно делать с большим запасом прочности, что в свою очередь ведет к увеличению удельной и литровой массы двигателя в целом. В процессе взрывообразного объемного горения образуется наибольшее количество токсичных компонентов
45 выхлопных газов двигателя NO_x (Теоретическое и экспериментальное обоснование способа улучшения экономических показателей и топливной экономичности автомобильных двигателей. Корнилов Г.С., диссертация ДТН, МГУ, (МАМИ), Москва, 2005, с.34). Дизельный двигатель в основном работает только на топливах с

определенным цетановым числом. Воспламенение топлива от сжатия ограничивается предельной низшей степенью сжатия заряда воздуха, где температура сжатого заряда воздуха недостаточна для нагрева топлива до температуры его самовоспламенения (Автомобиль. Под ред. И.П.Плеханов, Просвещение, 1979, с.58).

5 Технической задачей предлагаемого изобретения является создание способа воспламенения, в котором решающим критерием топлива будет не октановое или цетановое число, а его теплосодержание. Процесс воспламенения топлива в камере сгорания двигателя не ограничивался бы предельной степенью сжатия. При этом
10 увеличить литровую мощность ДВС, его экономичность, снизить токсичность выхлопных газов, удельную и литровую массу, уровень вибрации и шума двигателя в целом.

Указанная цель достигается за счет управляемого предварительного нагрева топлива (теплового воздействия на топливо), поступающего в камеру сгорания двигателя в такте сжатия до температуры, обеспечивающей его самовоспламенение, в камере
15 сгорания двигателя, при любой температуре и степени сжатия заряда воздуха, любого углеводородного топлива, способного самовоспламениться, что обеспечивает инвариантность работы двигателя на любых видах топлива.

Сущность предлагаемого изобретения заключается в том, что топливо, поступающее в камеру сгорания двигателя в такте сжатия, самовоспламеняется от управляемого
20 предварительного его нагрева. Управляемый предварительный нагрев топлива является средством предварительной подготовки топлива, что возбуждает молекулы и атомы углеводородного топлива к самовоспламенению в камере сгорания двигателя при любой температуре и степени сжатия, любого фракционного состава углеводородного
25 топлива, обеспечивая этим инвариантность работы двигателя на различных видах топлива.

Применение высоких температур нагрева топлива является средством предварительной подготовки топлива за счет процессов распада наименее термически стабильных молекул и тепловой активации наиболее термически стабильных
30 углеводородов к реакции окисления (Химизм предпламенных процессов в двигателях. Гаврилов Б.Г. Изд. Ленинградского университета, 1970, с.135).

Управляемым предварительным нагревом топлива устраняют в камере сгорания двигателя процесс нагрева топлива до температуры его самовоспламенения от сжатого
35 заряда воздуха. В результате этого сокращается количество паров топлива, образующихся в период задержки воспламенения, и сам период задержки воспламенения, что минимизирует процесс объемного, взрывообразного горения, образование канцерогенов в продуктах сгорания, нормализует скорость нарастания давления в камере сгорания двигателя и дает возможность уменьшить литровую и удельную массу двигателя в целом.

Схема устройства, реализующего предлагаемый способ воспламенения в двигателе
40 внутреннего сгорания, изображена на чертеже, где обозначено:

1 - топливный насос высокого давления; 2 - форсунка; 3 - камера сгорания; 4 - топливопровод высокого давления; 5 - теплообменник; 6 - подогреватель топлива; 7 -
впускной канал; 8 - выпускной канал; 9 - датчик контроля температуры нагрева топлива; 10 - датчик контроля температуры нагрева топлива в теплообменнике; 11 - блок
45 управления предварительным нагревом топлива (микропроцессор).

Управляемый предварительный нагрев топлива может осуществляться устройствами любой известной конструкции. В качестве образца управляемый предварительный нагрев топлива осуществляют при помощи подогревателя топлива 6, состоящего из

теплообменника 5, топливопровода высокого давления 4 и форсунки 2, где управляемый предварительный нагрев топлива осуществляют джоулевым теплом. Теплообменник 5 данного подогревателя устанавливают в выпускном канале двигателя 8, в котором нагрев топлива при работе двигателя осуществляют джоулевым теплом и тепловой энергией выхлопных газов, этим увеличивают коэффициент использования тепловой энергии топлива за счет использования энергии выхлопных газов и уменьшают потребление электроэнергии от системы электропитания двигателя для данного нагрева топлива.

Предлагаемый способ воспламенения может быть осуществлен в ДВС любой известной конструкции, преимущественно в двигателях поршневых и роторно-поршневых с непосредственным впрыском топлива, снабженных устройством управляемого предварительного нагрева топлива и аппаратуры (системы), подающей топливо в камеру сгорания двигателя.

Предлагаемый способ воспламенения осуществляют следующим образом. В конце такта сжатия топливным насосом высокого давления 1 по топливопроводу высокого давления 4 через форсунку 2 в камеру сгорания 3 подают топливо, которое предварительно нагревают в подогревателе топлива 6 до температуры, обеспечивающей его самовоспламенение в камере сгорания двигателя при любой температуре и степени сжатия заряда воздуха. Топливо, поступая через форсунку 2 в камеру сгорания 3, смешиваясь в ней сжатым зарядом воздуха, самовоспламенится от собственной температуры управляемого предварительного нагрева без дополнительного нагрева от сжатого заряда воздуха. В результате этого воспламенение топлива произойдет сразу же после поступления в камеру сгорания первых его частиц, практически без задержки воспламенения. Этим минимизируют процесс накопления паров топлива, от количества которых напрямую зависит величина взрывообразного объемного горения, нарастание давления и образование канцерогенов в продуктах сгорания топлива. В результате этого уменьшится процесс взрывообразного объемного горения и нормализуется скорость нарастания давления в камере сгорания, что дает возможность уменьшить литровую и удельную массу двигателя в целом.

Осуществление рабочих тактов в ДВС с воспламенением топлива от управляемого предварительного его нагрева (с тепловым воспламенением) происходит аналогично известным ДВС, четырехтактном, двухтактном, роторно-поршневом или любом другом двигателе внутреннего сгорания известной конструкции.

Инвариантность работы двигателя на различных видах топлива осуществляется за счет управляемого предварительного нагрева топлива до температуры, обеспечивающей его самовоспламенение. Управляемый предварительный нагрев топлива является средством предварительной подготовки топлива, что возбуждает молекулы и атомы углеводородного топлива к самовоспламенению в камере сгорания двигателя при любой степени сжатия и любом фракционном составе топлива. Управляемый предварительный нагрев топлива является средством предварительной подготовки топлива за счет процессов распада наименее термически стабильных молекул и тепловой активации наиболее термически стабильных углеводородов к реакции окисления. Благодаря этому воспламенения топлива в ДВС от управляемого предварительного его нагрева осуществится при любой температуре и степени сжатия заряда воздуха.

В двигателе, где в конце такта сжатия из-за малой степени сжатия заряда воздуха температура сжатого заряда воздуха будет ниже температуры, необходимой для обеспечения самовоспламенения топлива, данный заряд воздуха нагревают до нужной температуры от топлива, поступающего через форсунку 2, которое в свою очередь

нагревают с расчетом необходимого запаса тепла для нагрева данного воздуха до температуры, обеспечивающей процесс самовоспламенения в камере сгорания двигателя.

Контроль и управление предварительным нагревом топлива осуществляют устройствами любой известной конструкции. В качестве образца при помощи датчика 5 контроля нагрева топлива 9, установленного в полости распылителя форсунки 2, датчика контроля температуры нагрева топлива в теплообменнике 10 и блока управления предварительным нагревом топлива (микропроцессора) 11.

Управляемый предварительный нагрев топлива осуществляют любым известным 10 способом. В качестве образца управляемый предварительный нагрев топлива осуществляют после насоса высокого давления, чем обеспечивают номинальную вязкость топлива в плунжерной паре и отсечном клапане топливного насоса высокого давления, обеспечивая этим номинальную работу топливного насоса высокого давления и всей топливной аппаратуры в целом.

Теплообменник 5 конструктивно рассчитывают так, чтобы номинальная температура 15 нагрева топлива в теплообменнике достигалась только при максимальной мощности двигателя, чем обеспечивают номинальные условия управления предварительного нагрева топлива.

Промышленная применимость заявленного изобретения подтверждается тем, что предлагаемый способ воспламенения и устройство для его осуществления могут быть 20 осуществлены с помощью известных в технике средств. Двигатель с устройством предлагаемого способа воспламенения от управляемого предварительного нагрева топлива (двигатель с тепловым способом воспламенением) конструктивно мало отличается от массово выпускаемых ДВС. В двигателе в основном изменен только способ воспламенения топлива, поэтому при минимальных конструктивных доработках, 25 связанных с установкой устройства для осуществления управляемого предварительного нагрева топлива и его подачи в камеру сгорания двигателя, способ воспламенения топлива от управляемого предварительного его нагрева (тепловой способ воспламенения) может быть применен во всех ДВС, с любой степенью сжатия заряда воздуха, с использованием любых углеводородных топлив, способных 30 самовоспламенятся при данном способе воспламенения.

Формула изобретения

1. Способ воспламенения топлива в двигателе внутреннего сгорания, основанный на впрыскивании топлива в камеру сгорания и формировании совместно с воздушным 35 зарядом углеводородной смеси, отличающийся тем, что перед самовоспламенением топлива в камере сгорания двигателя осуществляют его предварительный управляемый нагрев (тепловое воздействие) для обеспечения возможности работы двигателя на любых видах углеводородного топлива, любого фракционного состава, способного самовоспламеняться.

2. Устройство управляемого предварительного нагрева топлива, состоящее из системы 40 подачи топлива, в камеру сгорания двигателя, подогревателя топлива, датчиков контроля нагрева топлива, блока управления предварительным нагревом топлива (микропроцессор), отличающееся тем, что при работе ДВС управляемый предварительный нагрев топлива осуществляют джоулевым теплом и тепловой энергией 45 выхлопных газов двигателя в теплообменнике, расположенном в выпускном канале двигателя после топливного насоса высокого давления, чем обеспечивают номинальные условия работы топливной аппаратуры, увеличивают коэффициент использования тепловой энергии топлива за счет использования энергии выхлопных газов и уменьшают

потребление электроэнергии от системы электропитания двигателя для нагрева данного топлива.

5

10

15

20

25

30

35

40

45