



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2009147642/06, 21.12.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
 21.12.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 21.12.2009

(45) Опубликовано: 27.07.2011 Бюл. № 21

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
 поиске: RU 2232906 C1, 20.07.2004. JP 2006329132

A, 07.12.2006. RU 2008455 C1, 28.02.1994. RU  
 2158372 C1, 27.10.2000. RU 2359136 C2,  
 20.06.2008. RU 2054126 C1, 10.02.1996. JP  
 2004108225 A, 08.04.2004. RU 2289758 C1,  
 20.12.2006. RU 2235212 C2, 27.08.2004. DE  
 3530805 A1, 12.03.1987. DE 4020262 A1,  
 09.01.1992. GB 1437867 A, 03.06.1976. US  
 4052972 A, 11.10.1977. EP 0464497 A1,  
 01.06.1994.

Адрес для переписки:

173003, г.Великий Новгород, ул. Б. Санкт-  
 Петербургская, 41, НовГУ, отдел  
 интеллектуальной собственности

(72) Автор(ы):

Капустин Александр Васильевич (RU),  
 Вахлачёв Сергей Владимирович (RU),  
 Захаров Андрей Олегович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное  
 учреждение высшего профессионального  
 образования Новгородский  
 государственный университет имени  
 Ярослава Мудрого (RU)

R U 2 4 2 5 2 3 2 C 1

## (54) СПОСОБ ОРГАНИЗАЦИИ СГОРАНИЯ В ДВИГАТЕЛЕ С ИСКРОВЫМ ЗАЖИГАНИЕМ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области  
 двигателестроения. Сущность способа состоит  
 в организации процесса сгорания поршневого  
 двигателя с зажиганием рабочей смеси от  
 искры и турбулентным горением однородной  
 или расслоенной смеси. Особенность процесса  
 сгорания состоит в том, что для создания

препятствий аккумулированию элементарных  
 волн давления процесс горения осуществляют в  
 камере сгорания, снабженной охлаждаемыми  
 вставками, имеющими трубчатое поперечное  
 сечение, по которым пропускают  
 охлаждающую жидкость. Технический  
 результат - улучшение антидetonационных  
 свойств двигателя. 4 ил.

R U 2 4 2 5 2 3 2 C 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2009147642/06, 21.12.2009

(24) Effective date for property rights:  
21.12.2009

Priority:

(22) Date of filing: 21.12.2009

(45) Date of publication: 27.07.2011 Bull. 21

Mail address:

173003, g.Velikij Novgorod, ul. B. Sankt-Peterburgskaja, 41, NovGU, otdel intellektual'noj sobstvennosti

(72) Inventor(s):

Kapustin Aleksandr Vasil'evich (RU),  
Vakhlavchev Sergej Vladimirovich (RU),  
Zakharov Andrey Olegovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie  
vysshego professional'nogo obrazovaniya  
Novgorodskij gosudarstvennyj universitet imeni  
Jaroslava Mudrogo (RU)

**(54) METHOD OF COMBUSTION ARRANGEMENT IN ENGINE WITH SPARK IGNITION**

(57) Abstract:

FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: method consists in arrangement of combustion process of piston engine with ignition of air-fuel mixture by means of spark and turbulent combustion of homogeneous or stratified mixture. The peculiar feature of combustion process consists in the fact that for creation of obstacles to

accumulation of elementary pressure waves, combustion process is performed in combustion chamber equipped with cooled inserts having tubular cross section and along which cooling liquid is passed.

EFFECT: improved antidentalon properties of engine.

4 dwg

R U 2 4 2 5 2 3 2 C 1

R U 2 4 2 5 2 3 2 C 1

Изобретение относится к двигателестроению.

Известно, что детонационная волна - это ударная волна, поддерживаемая во времени энергией сгорающего в ее фронте топлива.

5 В настоящее время нет единой точки зрения на природу зарождения ударной волны в двигателе.

10 Одни считают, что ударная волна зарождается в результате самовоспламенения порций заряда, сгорающих в последнюю очередь. В этом случае определяющую роль играют задержки самовоспламенения горючей смеси, и все мероприятия по снижению склонности двигателя к детонации нацелены на устранение возможности 15 самовоспламенения последних порций до прихода к ним фронта пламени.

15 Другие считают, что определяющую роль в зарождении ударной волны играют волновые процессы, происходящие в камере сгорания двигателя при горении. Фронт пламени распространяется с ускорением, создавая возмущения в форме элементарных волн давления. В результате аккумулирования этих волн зарождается ударная волна по механизму, схожему с механизмом зарождения ударной волны при горении горючих смесей в трубах.

20 С этой точки зрения можно улучшить антидетонационные свойства двигателя путем воздействия на волновые процессы при горении, например, создавая препятствия (помехи) аккумулированию элементарных волн.

Возможно, поэтому такие конструктивные приемы, как ступенчатый поршень или выступы (ребра) в камере сгорания (КС), снижают склонность двигателя к детонации.

25 Известен способ организации процесса сгорания путем разделения всего объема камеры сгорания на две или более части, причем разделение всего объема на малые объемы, зажигание и независимое друг от друга горение смеси малых объемов осуществляют временно до окончания активного тепловыделения, после чего объемы соединяют и дожигание смеси проводят во всем объеме (см. RU 2187004, F02B 23/08, 30 2002).

35 Известен способ организации процесса постадийного сгорания в поршневом двигателе путем временного разделения камеры сгорания на свечную и бессвечные полости, зажигания от искры и временного независимого горения смеси в свечной полости, поочередного объединения полостей и зажигания смеси в бессвечных полостях горящими газами, дожигания в объединенном объеме, причем независимое горение осуществляют до критического отношения давлений газов между полостями и зажигание смеси в очередной полости осуществляют горящими газами от предыдущих полостей с критической скоростью их истечения (RU 2232906, F02B 23/08, 2004).

40 Способы имеют существенный недостаток. В таких способах трудно выдержать приемлемую температуру выступов в широком диапазоне режимов работы двигателя. Возможны их перегревы, что увеличивает вероятность возникновения калильного зажигания от поверхности. В предлагаемом способе организации сгорания этот недостаток устраняется.

45 Задача изобретения - улучшение антидетонационных свойств двигателей с искровым зажиганием.

50 Для решения данной задачи предложен способ организации сгорания в двигателе с искровым зажиганием путем воспламенения от искры и турбулентного горения однородной или расслоенной смеси, в котором процесс горения осуществляют в камере сгорания, снабженной вставками, имеющими трубчатое поперечное сечение, по которым пропускают охлаждающую жидкость.

Сущность способа организации сгорания состоит в том, что осуществляют

зажигание от искры и обычное турбулентное горение однородной или расслоенной смеси. С целью создания препятствий аккумулированию элементарных волн давления камеру сгорания перегораживают с помощью специальной вставки, выполненной из трубы или нескольких трубок, по которым пропускают охлаждающая жидкость.

5 В этом случае исключается перегрев поверхностей вставки, и вместе с тем конструкцией вставки можно воздействовать как на газодинамические, так и волновые процессы при горении.

На фиг.1 и фиг.2 показана камера сгорания (КС), перегороженная вставкой по 10 диагонали. КС включает: 1 - гильза цилиндра, 2 - поршневой комплект, 3 - головка цилиндра, 4 - выпускной клапан, 5 - свеча зажигания, 6 - выпускной клапан, 7 - вставка.

Вставка выполнена из трубы круглого сечения. Она разделяет КС на две 15 полости - I и II. Полости сообщаются между собой через зазоры выше и ниже трубы. Герметизация вставки обеспечивается уплотнениями 8.

Горение газовой смеси начинается в полости I. При обтекании вставки скорость 20 газов увеличивается, что ведет к более быстрому дожиганию смеси в полости II. Такая вставка существенно влияет на газодинамические процессы при горении. Вместе с тем такая вставка должна влиять и на волновые процессы при горении, создавая помехи в аккумулировании элементарных волн давления. Как газодинамические, так и 25 волновые изменения в сгорании от данной вставки приведут к снижению склонности двигателя к детонации.

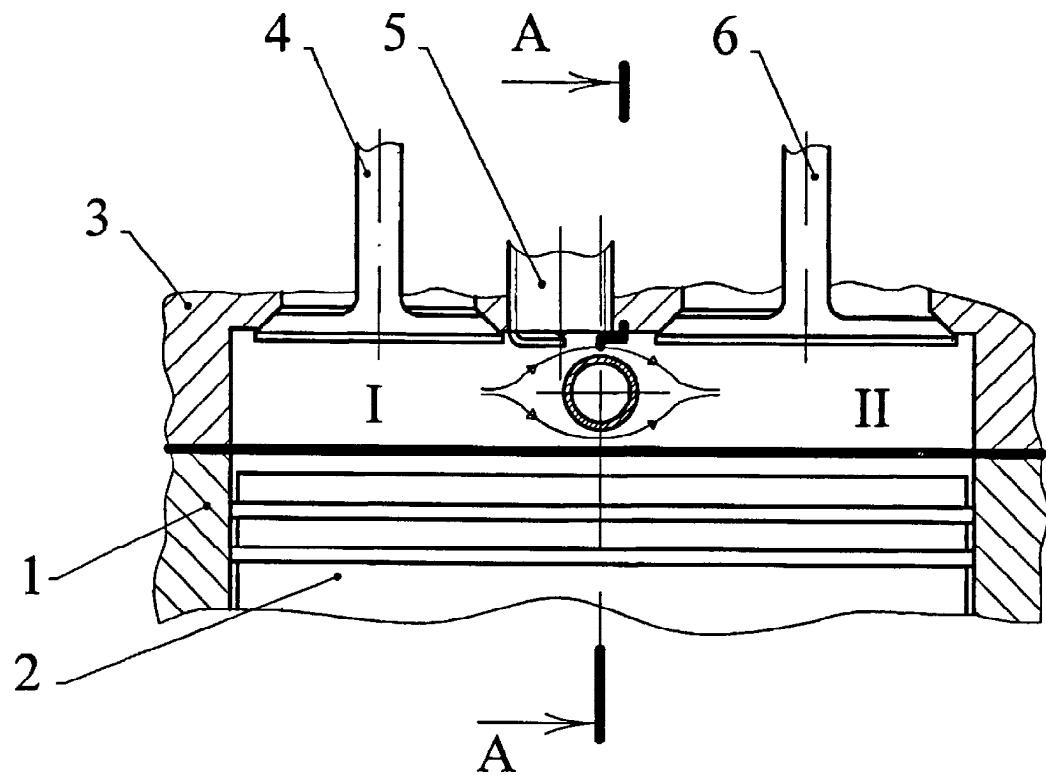
Разделение камеры сгорания на полости можно выполнить вставкой 9, 30 выполненной из пучка трубок в форме радиатора, представленной на фиг.3. Такое исполнение окажет более сильное влияние на процесс сгорания.

При модернизации камер сгорания серийных двигателей не всегда возможно 35 обеспечить разделение камеры сгорания по диагонали. Поэтому можно выполнить любую другую доступную геометрическую форму вставки, например Г-образную форму вставки, показанную на фиг.4. При такой форме влияние вставки на газодинамические процессы при горении будет не столь значительно, как при 40 диагональном расположении. Однако на волновые процессы такая вставка должна оказывать влияние, создавая препятствия аккумулированию элементарных волн давления.

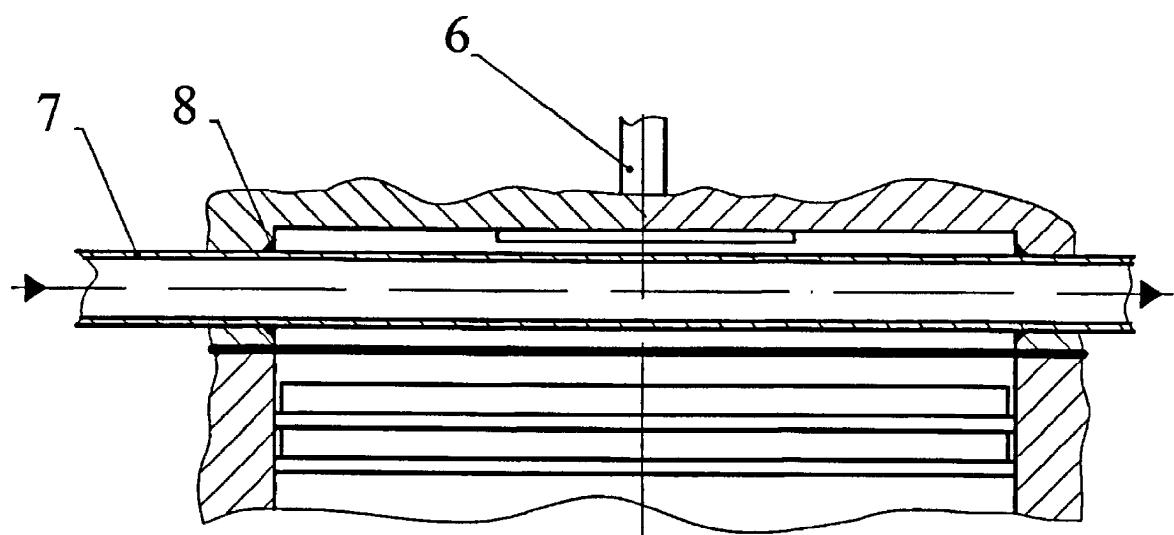
Для подтверждения теоретических предположений были проведены опыты на 45 двигателе с плоскоovalьной камерой сгорания. Опыты проводились на выделенном цилиндре 4-цилиндрового двигателя в сопоставимых условиях на специальном топливе с октановым числом по моторному методу, равным 67 ед. Вставка была выполнена по схеме фиг.4 и представляла трубку с наружным диаметром 4 мм и 50 длиной 60 мм. Угол зажигания по началу слышимой детонации в опытах со вставкой увеличился на 14 градусов поворота коленчатого вала, что подтверждает эффективность подавления детонации предлагаемым способом.

#### 45 Формула изобретения

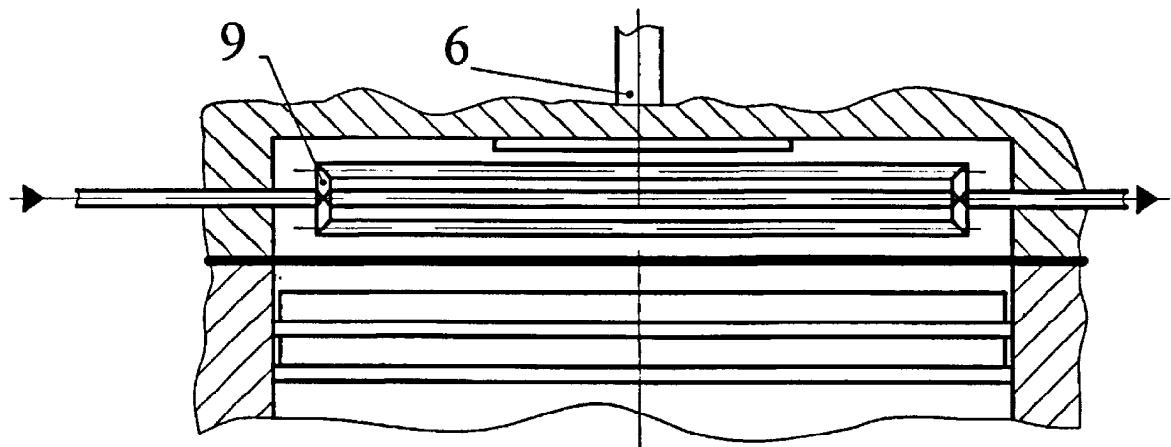
Способ организации сгорания в двигателе с искровым зажиганием путем воспламенения от искры и турбулентного горения однородной или расслоенной смеси, отличающийся тем, что процесс горения осуществляют в камере сгорания, снабженной 50 вставками, имеющими трубчатое поперечное сечение, по которым пропускают охлаждающую жидкость.



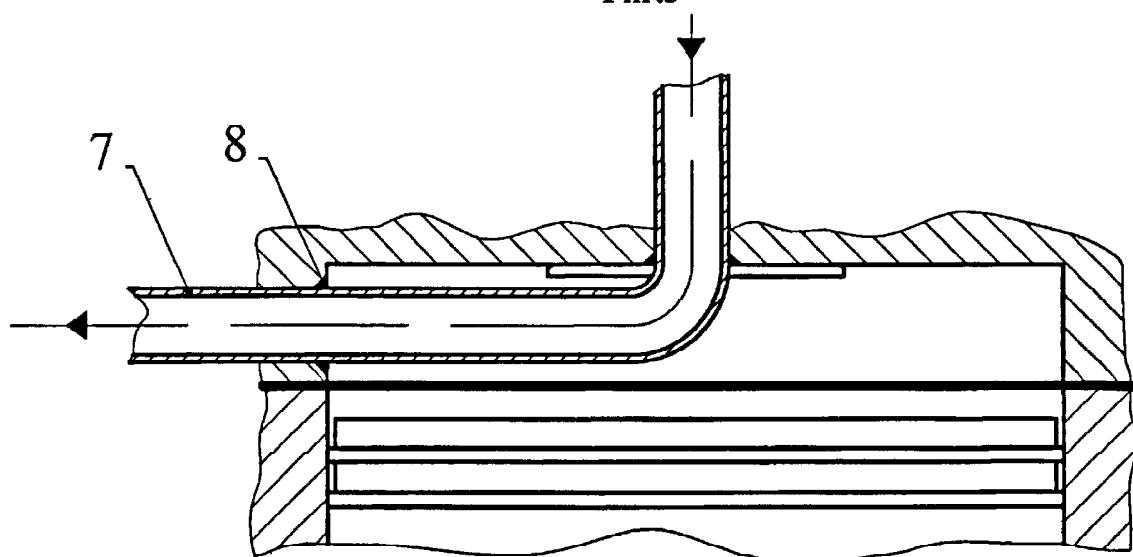
Фиг. 1  
A - A



Фиг. 2



Фиг.3



Фиг. 4