



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2004110298/06, 05.04.2004

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.04.2004

(43) Дата публикации заявки: 20.10.2005

(45) Опубликовано: 20.01.2007 Бюл. № 2

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2116495 C1, 27.07.1998. SU 1333814
A1, 30.08.1987. RU 2102619 C1, 20.01.1998. DE
833735 A, 10.03.1952. GB 831603 A, 30.03.1960.

Адрес для переписки:

390014, г.Рязань, Рязанский военный
автомобильный институт, НИО, А.Д. Герасимову

(72) Автор(ы):

Крайнюков Андрей Викторович (RU),
Швец Эльмир Александрович (RU),
Герасимов Александр Дмитриевич (RU),
Рябцовских Иван Васильевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

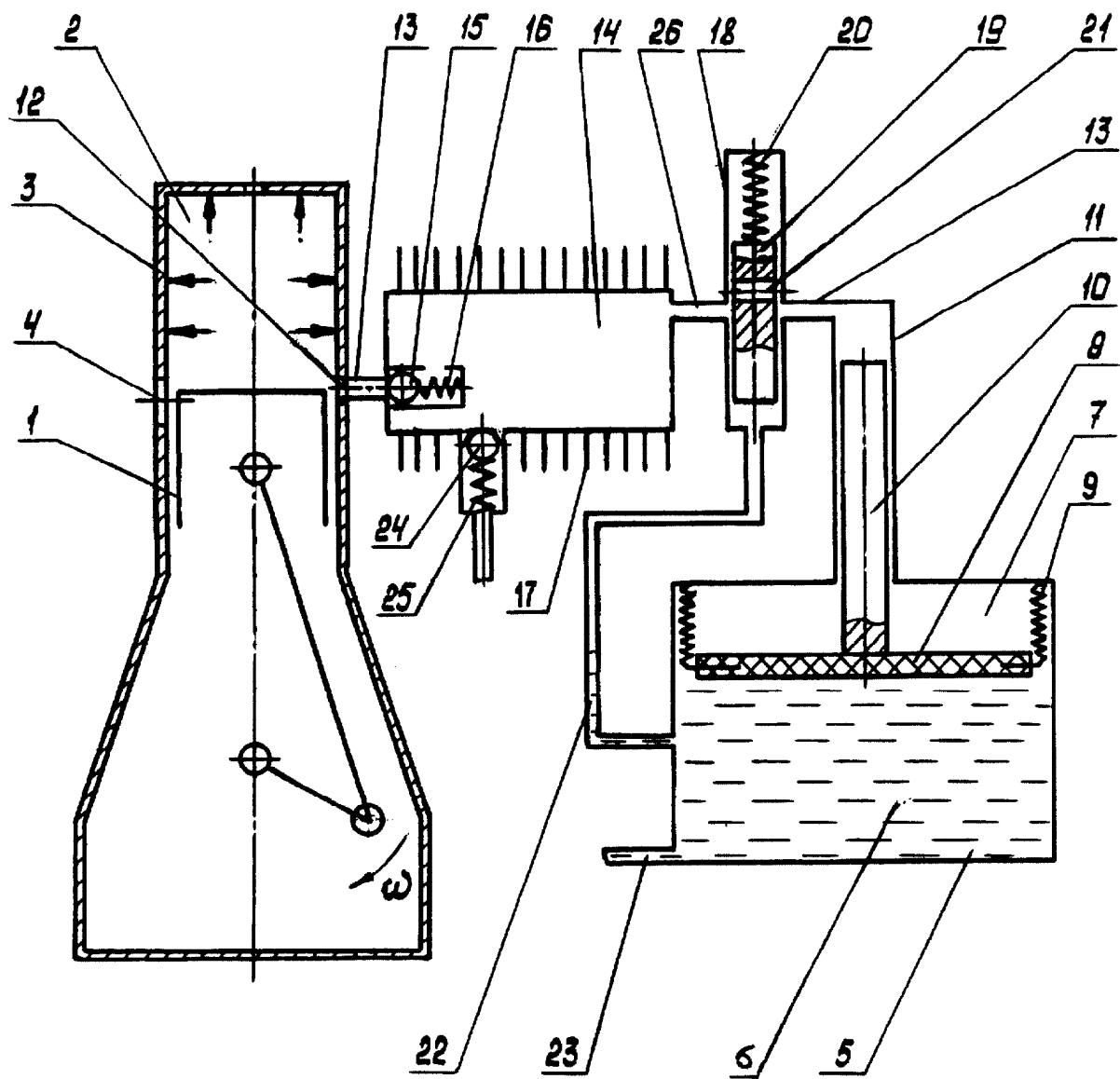
Рязанский военный автомобильный институт
(RU)

(54) ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к двигателестроению, в частности к двигателям внутреннего сгорания (ДВС). Технический результат направлен на повышение надежности подачи топлива из топливного бака в ДВС на различных режимах его работы. Двигатель внутреннего сгорания содержит возвратно-поступательно движущийся поршень, размещенный в рабочей камере цилиндра, имеющей выхлопное окно, прилежащее к нижней мертвой точке поршня, топливный бак, имеющий топливное и надтопливное пространство, первое из которых сообщено при помощи трубопровода со смесеприготовительным устройством, а второе снабжено каналом подвода повышенного давления, который соединен своим входным окном с рабочей камерой цилиндра. Входное окно канала расположено в зоне, прилегающей к нижней мертвой точке поршня, а верхняя кромка входного окна размещена в одной поперечной плоскости с верхней кромкой выхлопного окна. В топливном баке установлена эластичная диафрагма, разделяющая топливное и надтопливное

пространство бака. Эластичная диафрагма имеет боковую гофрированную форму и плоскую опорную пластину и своей верхней частью закреплена на верхней стенке топливного бака. Плоская опорная пластина изготовлена как одно целое с силовым поршнем, установленным в цилиндре, закрепленным на верхней стенке топливного бака и сообщаемым посредством канала подвода повышенного давления через ресивер-охладитель отработавших газов, содержащий запорный клапан с возвратной пружиной и ребра охлаждения, с входным окном и с рабочей камерой цилиндра. В канале подвода повышенного давления установлен регулятор давления топлива в топливном баке, содержащий корпус, золотник с радиальным отверстием и возвратную пружину золотника. Пространство в цилиндре под золотником соединено трубопроводом с топливным пространством топливного бака. В ресивере-охладителе размещен редукционный клапан, соединенный трубопроводом с системой выпуска отработавших газов двигателя. 1 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

F02M 37/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2004110298/06, 05.04.2004

(24) Effective date for property rights: 05.04.2004

(43) Application published: 20.10.2005

(45) Date of publication: 20.01.2007 Bull. 2

Mail address:

390014, g.Rjazan', Rjazanskij voennyj
avtomobil'nyj institut, NIO, A.D. Gerasimovu

(72) Inventor(s):

Krajnjukov Andrej Viktorovich (RU),
Shvets Ehl'mir Aleksandrovich (RU),
Gerasimov Aleksandr Dmitrievich (RU),
Rjabtsovskikh Ivan Vasil'evich (RU)

(73) Proprietor(s):

Rjazanskij voennyj avtomobil'nyj institut (RU)

(54) INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57) Abstract:

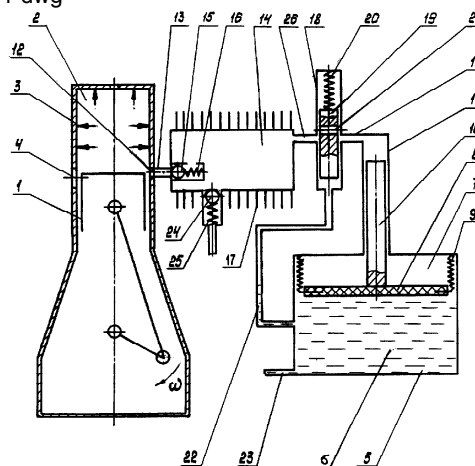
FIELD: engine engineering.

SUBSTANCE: internal combustion engine comprises reciprocating piston mounted in the chamber of the cylinder provided with the exhaust port in the vicinity to the top dead center and fuel tank provided with fuel and above-fuel spaces. The first space is in communication with the device for preparing combustible mixture through a pipe line, and second space is provided with the passage for supplying high pressure whose inlet port is connected with the working chamber of the cylinder. The second port of the passage is positioned in the zone adjacent to the bottom dead center of the piston, and the top edge of the inlet port and the top edge of the exhaust port are placed in the same transverse plane. The fuel tank receives a flexible diaphragm that separates the fuel and above-fuel spaces of the tank. The sides of the flexible diaphragm are corrugated, and the diaphragm is provided with the flat bearing plate. The top section of the diaphragm is connected to the top wall of the fuel tank. The flat bearing plate is made in block with the power piston mounted in the cylinder secured to the top wall of the fuel tank and connected with the inlet port and working chamber of the cylinder through the passage of supply of high pressure via the

receiver-cooler of exhaust gases that comprises stop valve with return spring and cooling fin. The passage for supplying high pressure receives the regulator of fuel pressure in the fuel tank. The regulator has housing, slide valve with radial openings, and return spring of the slide valve. The cylinder space under the slide valve is connected with the fuel space of the fuel tank through the pipeline. The receiver-cooler receives the pressure-reducing valve connected with the exhaust system through the pipeline.

EFFECT: enhanced reliability.

1 dwg



Изобретение относится к машиностроению, в частности к двигателям внутреннего сгорания (ДВС).

Известен карбюраторный ДВС (патент РФ №2116495, МПК 6 F 02 М 37/00, 1998 года), содержащий возвратно-поступательно движущийся поршень, размещенный в рабочей камере цилиндра, имеющей выхлопное окно, прилежащее к нижней мертвой точке поршня, топливный бак, имеющий топливное и надтопливное пространство, первое из которых сообщено при помощи трубопровода со смесеприготовительным устройством, а второе снабжено каналом подвода повышенного давления, который соединен своим входным окном с рабочей камерой цилиндра, причем входное окно канала расположено в зоне, прилежащей к нижней мертвой точке поршня, а верхняя кромка входного окна размещена в одной поперечной плоскости с верхней кромкой выхлопного окна, при этом в топливный бак устанавливается эластичная диафрагма, разделяющая топливное и надтопливное пространство бака.

Однако известный карбюраторный ДВС имеет ряд недостатков. В этом двигателе имеет место нагрев топлива отработавшими газами в топливном баке через эластичную диафрагму. Нагрев топлива приводит к испарению легких фракций, концентрации их в баке под диафрагмой и, как следствие, к ухудшению пусковых качеств в особенности карбюраторных двигателей.

Кроме того, на эластичную диафрагму действует переменное по величине давление отработавших газов. Это обуславливает создание переменного давления топлива в топливном пространстве топливного бака и в трубопроводе, соединяющем топливное пространство в баке со смесеприготовительным устройством и, как следствие, приводит к неравномерности подачи топлива в цилиндры двигателя, к падению его мощности и экономичности, к снижению надежности работы.

После остановки двигателя при нахождении поршня в рабочей камере цилиндра в районе нижней мертвой точки отработавшие газы из надтопливного пространства бака будут выходить через входное окно, рабочую камеру и выхлопное окно в атмосферу. При этом пуск двигателя будет затруднен, так как давление топлива в топливном баке будет недостаточным для надежной подачи топлива к смесеприготовительному устройству.

Воздействие на эластичную диафрагму значительных температур и переменных по величине давлений отработавших газов приводит к уменьшению срока службы диафрагмы. Кроме того, форма диафрагмы не обеспечивает вытеснение всего объема топлива, находящегося в топливном пространстве топливного бака, к смесеприготовительному устройству. Это приведет к уменьшению запаса хода транспортного средства.

Технический результат направлен на повышение надежности подачи топлива из топливного бака в ДВС на различных режимах его работы.

Технический результат достигается тем, что ДВС, содержащий возвратно-поступательно движущийся поршень, размещенный в рабочей камере цилиндра, имеющей выхлопное окно, прилежащее к нижней мертвой точке поршня, топливный бак, имеющий топливное и надтопливное пространство, первое из которых сообщено при помощи трубопровода со смесеприготовительным устройством, а второе снабжено каналом подвода повышенного давления, который соединен своим входным окном с рабочей камерой цилиндра, причем входное окно канала расположено в зоне, прилегающей к нижней мертвой точке поршня, а верхняя кромка входного окна размещена в одной поперечной плоскости с верхней кромкой выхлопного окна, причем в топливном баке установлена эластичная диафрагма, разделяющая топливное и надтопливное пространство бака, при этом эластичная диафрагма имеет боковую гофрированную форму и плоскую опорную пластину и своей верхней частью закреплена на верхней стенке топливного бака, а плоская опорная пластина изготовлена как одно целое с силовым поршнем, установленным в цилиндре, закрепленным на верхней стенке топливного бака и сообщаемым посредством канала подвода повышенного давления через ресивер-охладитель отработавших газов, содержащий запорный клапан с возвратной пружиной и ребра охлаждения, с входным окном и с рабочей камерой цилиндра, при этом в канале подвода повышенного давления

установлен регулятор давления топлива в топливном баке, содержащий корпус, золотник с радиальным отверстием и возвратную пружину золотника, причем пространство в цилиндре под золотником соединено трубопроводом с топливным пространством топливного бака, а в ресивере-охладителе размещен редукционный клапан, соединенный

5 трубопроводом с системой выпуска отработавших газов двигателя.

Отличительными признаками от прототипа является то, что эластичная диафрагма имеет боковую гофрированную форму и плоскую опорную пластину и своей верхней частью закреплена на верхней стенке топливного бака, а плоская опорная пластина изготовлена как одно целое с силовым поршнем, установленным в цилиндре,

10 закрепленным на верхней стенке топливного бака и сообщаемым посредством канала подвода повышенного давления через ресивер-охладитель отработавших газов, содержащий запорный клапан с возвратной пружинной и ребра охлаждения, с входным окном и с рабочей камерой цилиндра, при этом, в канале подвода повышенного давления крепится регулятор давления топлива в топливном баке, содержащий корпус, золотник с

15 радиальным отверстием и возвратную пружину золотника, причем пространство в цилиндре под золотником соединено трубопроводом с топливным пространством топливного бака, а в ресивере-охладителе размещен редукционный клапан, соединенный трубопроводом с системой выпуска отработавших газов двигателя.

На чертеже изображен ДВС, содержащий возвратно-поступательно движущийся

20 поршень 1, размещенный в рабочей камере 2 цилиндра 3, имеющего выхлопное окно 4, расположенное в зоне, прилежащей к нижней мертвой точке поршня 1, и топливный бак 5, имеющий топливное 6 и надтопливное 7 пространство, разделенное между собой эластичной резиновой диафрагмой, состоящей из опорной пластины 8 и гофрированной боковой поверхности 9. Гофрированная боковая поверхность 9 и опорная пластина 8,

25 позволяют диафрагме принимать форму топливного бака при вытеснении из него топлива. Диафрагма верхней частью боковой гофрированной поверхностью 9 прикреплена к верхней стенке бака 5.

Опорная пластина 8 выполнена за одно целое с силовым поршнем 10, установленным в цилиндре 11. Применение поршня 10 исключает непосредственное воздействие

30 отработавших газов на эластичную диафрагму, что исключает нагрев диафрагмы и топлива в баке 5. Цилиндр 11 крепится к верхней стенке топливного бака 5. Верхняя часть цилиндра 11 соединена с рабочей камерой 2 цилиндра 3 посредством входного окна 12 ресивера-охладителя отработавших газов 14, трубопровода 26 и канала подвода повышенного давления 13.

Ресивер-охладитель отработавших газов 14 предназначен для хранения отработавших газов под избыточным давлением, снижения их температуры и сглаживания пульсаций давления. В ресивере-охладителе 14 установлен запорный клапан 15 с возвратной пружинной 16. Запорный клапан 15 предназначен для исключения утечки отработавших газов из ресивера-охладителя 14 при неработающем двигателе в случае нахождения

40 поршня 1 в районе нижней мертвой точки. В этом случае давление отработавших газов в ресивере-охладителе 14 не снижается до атмосферного вследствие утечки из него отработавших газов через входное окно 12, рабочую камеру 2 цилиндра 3 и выхлопное окно 4 в окружающую среду. Боковая наружная поверхность ресивера-охладителя 14 снабжена ребрами охлаждения 17 для увеличения поверхности отвода теплоты.

В канале подвода повышенного давления 13 установлен регулятор давления топлива в топливном баке 5. Регулятор давления топлива содержит корпус 18, золотник 19 и возвратную пружину 20 золотника 19. В золотнике выполнено радиальное отверстие 21. Пространство в цилиндре 11 под золотником 19 соединено трубопроводом 22 с топливным баком 5.

Входное окно 12 канала расположено в зоне, прилегающей к нижней мертвой точке поршня 1 ДВС, а верхняя кромка входного окна 12 размещена в одной поперечной плоскости с верхней кромкой выхлопного окна 4.

Топливное пространство 6 в топливном баке 5 сообщается при помощи трубопровода 23

со смесеприготовительным устройством, например карбюратором карбюраторного двигателя или топливным насосом высокого давления дизеля (на чертеже не показаны).

Для исключения повышения максимально допустимого давления топлива в топливном баке, исключающего самопроизвольное его истечение в карбюратор через открытый
 5 игольчатый клапан поплавковой камеры, в ресивере-охладителе установлен редукционный клапан 24, отрегулированный на избыточное давление $0,3 \text{ кгс/см}^2$ ($0,3 \cdot 10^5 \text{ Па}$). Такое избыточное давление создают бензонасосы карбюраторных двигателей при нулевой подаче [1]. У дизелей редукционный клапан 24 должен быть отрегулирован на избыточное
 10 давление $0,5-1,0 \text{ кгс/см}^2$ ($0,5-1,0 \cdot 10^5 \text{ Па}$), которое создают топливоподкачивающие насосы [2].

Через открытый редукционный клапан 24 отработавшие газы из ресивера-охладителя 14 удаляются по трубопроводу 25 в систему выпуска отработавших газов двигателя.

Двигатель внутреннего сгорания работает следующим образом.

При работе двигателя в начале фазы выпуска отработавших газов поршень 1, двигаясь
 15 относительно цилиндра 3 вниз, открывает одновременно выхлопное окно 4 и входное окно 12 канала 13 подвода повышенного давления. Отработавшие газы из рабочей камеры 2 под давлением $4-6 \text{ кгс/см}^2$ ($0,4-0,6 \text{ МПа}$) [1] выходят в выхлопной трубопровод (на чертеже не изображен) двигателя и одновременно по каналу 13 направляются в ресивер-
 20 охладитель 14. В ресивере-охладителе 14 происходит сглаживание пульсаций давления отработавших газов, а также уменьшение их температуры за счет передачи тепла через стенки ресивера-охладителя 14 и ребра охлаждения 17.

В том случае, если давление отработавших газов в ресивере-охладителе 14 превысит $0,3 \text{ кгс/см}^2$ для карбюраторных двигателей и $0,5-1,0 \text{ кгс/см}^2$ для дизелей, произойдет
 25 открытие редукционного клапана 24 и отработавшие газы из ресивера-охладителя 14 и трубопровод 25 будут перетекать в систему выпуска отработавших газов ДВС.

Из ресивера-охладителя 14 отработавшие газы подводятся через трубопровод 26 к корпусу 18 регулятора давления топлива в топливном баке 5. В том случае, если
 30 избыточное давление топлива в топливном пространстве 6 топливного бака 5 будет ниже $0,3 \text{ кгс/см}^2$ ($0,03 \text{ МПа}$) для карбюраторного двигателя и $0,5-1,0 \text{ кгс/см}^2$ ($0,05-0,1 \text{ МПа}$) для дизеля [2], золотник 19 под действием возвратной пружины 20 опустится вниз до соприкосновения с нижней стенкой корпуса 18 регулятора давления топлива. В этом
 35 случае отработавшие газы из трубопровода 26 через радиальное отверстие 21 золотника 19 будут перетекать через канал подвода повышенного давления 13, в цилиндр 11 и воздействовать на верхний торец силового поршня 10.

Применение силового поршня 10 исключает нагрев опорной пластины 9 и гофрированной боковой поверхности 8 эластичной диафрагмы, что увеличивает срок ее
 40 службы. Силовой поршень 10 под действием давления отработавших газов будет опускаться вниз и воздействует на опорную пластину 9. Опорная пластина 9 будет также опускаться вниз, что приведет к увеличению давления топлива в топливном пространстве 6 топливного бака 5, в трубопроводе 22 и под золотником 19 регулятора давления
 45 топлива. Под действием давления топлива золотник 19 будет подниматься вверх, сжимая возвратную пружину 20. Радиальное отверстие 21 золотника 19 также переместится вверх относительно трубопровода 26 и канала подвода повышенного давления 13 и отработавшие газы из ресивера-охладителя 14 не будут поступать в цилиндр 11.

По мере расхода топлива в топливном пространстве 6 топливного бака 5 давление
 50 топлива в баке 5 уменьшается, что вызовет соответственно и уменьшение давления топлива под золотником 19. Под действием силы упругости пружины 20 золотник 19 переместится вниз, обеспечивая дополнительную подачу отработавших газов через радиальное отверстие 21 золотника 19 к верхнему торцу силового поршня 10 и, как следствие, к восстановлению заданной величины давления в топливном баке 5. Следовательно, регулятор давления топлива в топливном пространстве 6 топливного бака 5 обладает следящим действием, заключающимся в поддержании заданной величины
 давления топлива в баке на всех режимах работы ДВС.

По мере расхода топлива в топливном пространстве 6 топливного бака 5 опорная пластина 9 эластичной диафрагмы будет опускаться вниз, а ее гофрированная боковая поверхность будет выпрямляться, что обеспечит подачу всего топлива, находящегося в топливном баке 5, и тем самым увеличит запас хода транспортного средства или время

5 работы стационарного ДВС на одной заправке бака 5.

В случае остановки ДВС отработавшие газы не смогут перетекать из ресивера-охлаждителя во входное окно 12 цилиндра 3, так как запорный клапан 15 под действием возвратной пружины 16 будет закрыт. В ресивере-охладителе 14 будет сохраняться давление отработавших газов, необходимое для создания заданного давления топлива в

10 топливном пространстве бака 5.

Таким образом, применение заявляемого ДВС увеличивает срок службы эластичной диафрагмы за счет исключения отрицательного воздействия на нее высоких температур и колебаний давления отработавших газов, стабилизирует давление в топливном баке в заданных пределах за счет применения регулятора давления топлива, что повышает

15 надежность работы ДВС на различных режимах его работы.

Использование заявляемого ДВС позволит отказаться от применения бензонасосов на карбюраторных двигателях и топливоподкачивающих насосов на дизелях.

Источники информации

1. А.Т.Смирнов и др. Эксплуатация армейских машин. - М.: Воениздат. 1978 г. - 430 с.

20 2. П.М.Белов. Двигатели армейских машин, ч.II. - М.: Воениздат. 1972 г. 566 с.

Формула изобретения

Двигатель внутреннего сгорания, содержащий возвратно-поступательно движущийся поршень, размещенный в рабочей камере цилиндра, имеющей выхлопное окно,

25 прилежащее к нижней мертвой точке поршня, топливный бак, имеющий топливное и надтопливное пространство, первое из которых сообщено при помощи трубопровода со смесеприготовительным устройством, а второе снабжено каналом подвода повышенного давления, который соединен своим входным окном с рабочей камерой цилиндра, причем входное окно канала расположено в зоне, прилегающей к нижней мертвой точке поршня, а

30 верхняя кромка входного окна размещена в одной поперечной плоскости с верхней кромкой выхлопного окна, причем в топливном баке установлена эластичная диафрагма, разделяющая топливное и надтопливное пространство бака, отличающийся тем, что эластичная диафрагма имеет боковую гофрированную форму и плоскую опорную пластину и своей верхней частью закреплена на верхней стенке топливного бака, а плоская

35 опорная пластина изготовлена как одно целое с силовым поршнем, установленным в цилиндре, закрепленным на верхней стенке топливного бака и сообщаемым посредством канала подвода повышенного давления через ресивер-охладитель отработавших газов, содержащий запорный клапан с возвратной пружинной и ребра охлаждения, с входным окном и с рабочей камерой цилиндра, при этом в канале подвода

40 повышенного давления установлен регулятор давления топлива в топливном баке, содержащий корпус, золотник с радиальным отверстием и возвратную пружину золотника, причем пространство в цилиндре под золотником соединено трубопроводом с топливным пространством топливного бака, а в ресивере-охладителе размещен редукционный клапан, соединенный трубопроводом с системой выпуска отработавших газов двигателя.

45

50