

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **041855**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.12.09

(21) Номер заявки
202092428

(22) Дата подачи заявки
2020.11.06

(51) Int. Cl. **F02F 1/16** (2006.01)
F02F 1/08 (2006.01)
F16J 10/04 (2006.01)

(54) **ГИЛЬЗА ЦИЛИНДРА ДВИГАТЕЛЯ С УЛАВЛИВАТЕЛЕМ ГИЛЬЗ**

(31) **16/688,863**

(32) **2019.11.19**

(33) **US**

(43) **2021.05.31**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ТРАНСПОРТЕЙШН АЙПИ
ХОЛДИНГС, ЛЛС (US)**

(72) Изобретатель:
Кумар Котха Рамеш (IN)

(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Игнатьев А.В.,
Билык А.В., Бельтюкова М.В. (RU)**

(56) **SU-A1-1038519**
US-B2-7617805
US-A-4447275
US-B1-6167847
US-A1-20040244758
US-B2-9482178
WO-A2-2011071967

(57) В изобретении предложены система и способ для гильзы цилиндра для двигателя, содержащие элемент улавливателя на боковой поверхности для обеспечения радиальной опоры и улучшения уплотнения охлаждающего средства. В одном примере элемент улавливателя может содержать непрерывный ступенчатый улавливатель, проходящий от корпуса гильзы цилиндра, и ступенчатый выступ блока двигателя, причем ступенчатый улавливатель опирается на ступенчатый выступ. Также кольцевой фланец в верхней части гильзы цилиндра может быть соединен с блоком двигателя, причем указанное соединение уплотнено с помощью уплотнительного кольца, размещенного в канавке, образованной в кольцевом фланце.

B1

041855

041855
B1

Приоритет

Приоритет для настоящей заявки испрашивается на основании заявки на патент США № 16/688,863, имеющей название "Гильза цилиндра двигателя с улавливателем гильз" и поданной 19 ноября 2019 г.

Область техники

Варианты выполнения изобретения относятся к двигателям. Другие варианты выполнения относятся к гильзам цилиндра для цилиндров двигателя.

Уровень техники

Двигатели внутреннего сгорания содержат гильзы цилиндров. Так как отверстия в блоке двигателя обычно не могут выдерживать длительный скользящий контакт с движущимся поршнем, то их усиливают с помощью вставок, выполненных в виде гильзы цилиндра. Гильза может содержать фланец, который обеспечивает опору гильзы на блоке двигателя. Далее обеспечивается удержание гильзы цилиндра поверх отверстия цилиндра с использованием вертикальной опоры с помощью фланца.

Тем не менее, из-за воздействия тепла и масла с течением времени гильза подвержена износу. Ближе к верхней мертвой точке гильза подвержена наибольшему износу. Это может привести к возникновению трещин гильзы на фланце. В случае, если возникают трещины гильзы на фланце, утрачивается вертикальная опора, требуемая для удержания гильзы на месте. В результате чего нижний участок гильзы может соскользнуть. Кроме проблем с оборудованием соскальзывание гильзы может привести к попаданию масла в камеру сгорания, что влечет за собой снижение рабочих параметров двигателя.

Внутренняя поверхность гильзы может содержать специальный рисунок хонингования, обеспечивающий минимизацию трения и износа, снижение возможности заедания поршня, а также снижение расхода масла и утечки газа. Наибольший кольцевой износ возникает ближе к верхней мертвой точке гильзы, где возникают наибольшие внутренние напряжения, причем скорость поршня близка к нулю, что создает условия для разрушения масляной пленки и повреждения фланца гильзы. Кроме того, так как верхний участок гильзы не находится в прямом кольцевом контакте с блоком двигателя, возможно возникновение нежелательного относительного перемещения между гильзой и головкой цилиндра. Это может привести к повреждению прокладки головки блока цилиндра или к необходимости обеспечения более толстой гильзы. Частая замена прокладки головки блока цилиндра может быть дорогостоящей и может привести к проблемам с гарантийным обслуживанием. Необходимость в более толстой гильзе цилиндра может увеличить стоимость и снизить теплопроводность гильзы.

Уплотнение для более высокого давления между гильзой цилиндра и блоком двигателя существенно для дизельного двигателя, которому требуются оптимальные давление и температурные условия для зажигания топлива в камере сгорания. Если гильза цилиндра и блок двигателя не уплотнены должным образом, возможно образование утечки газов сгорания из цилиндров во время работы двигателя, что приводит к потере мощности и эффективности двигателя. Кроме того, ненадлежащее уплотнение может привести к попаданию масла, охлаждающего средства и т.д. в камеру сгорания, что отрицательно влияет на рабочие параметры двигателя.

Сущность изобретения

Предложены способы и система для увеличения срока службы компонентов и эффективности гильзы цилиндра. В одном варианте выполнения гильза цилиндра содержит элемент улавливателя гильз для удержания гильзы на месте и уменьшения соскальзывания по меньшей мере нижнего участка гильзы цилиндра. Например, гильза цилиндра может содержать: трубчатый корпус с верхним и нижним концом, при этом цилиндрический корпус окружает камеру сгорания, ограниченную отверстием цилиндра, образованным в блоке двигателя, при этом непрерывный кольцевой фланец проходит от цилиндрического корпуса на верхнем его конце по направлению к блоку двигателя, причем фланец опирается на выемку, сформированную в блоке двигателя; и непрерывный ступенчатый улавливатель, проходящий от цилиндрического корпуса в местоположении ближе к нижнему концу, чем к верхнему концу, причем ступенчатый улавливатель опирается на ступенчатый выступ блока двигателя, и при этом ступенчатый выступ проходит от блока двигателя по направлению к гильзе. Таким образом, соскальзывание гильзы может быть предотвращено путем использования элемента ступенчатого улавливателя.

В другом примере варианта выполнения гильза цилиндра может содержать кольцевой фланец, выполненный на верхнем участке гильзы для поддержки гильзы на месте вокруг отверстия цилиндра. Кольцевой фланец выполнен с возможностью контакта с выемкой, выполненной в блоке двигателя (картере). Уплотнительное кольцо может быть расположено между фланцем и выемкой на картере. Далее вниз вдоль стенки гильзы, от стенки гильзы может выступать ступенчатый элемент и взаимодействовать со ступенчатым выступом на поверхности блока двигателя. С помощью наличия уплотнительного кольца между гильзой и картером и с помощью использования элемента улавливателя гильз могут быть предотвращены соскальзывание гильзы в отверстии и сформировано эффективное уплотнение между камерой сгорания и блоком двигателя.

Следует понимать, что приведенное выше краткое изложение сущности предоставлено для того, чтобы в упрощенной форме представить концепции, которые далее описаны в подробном описании. Оно не предназначено для идентификации ключевых или существенных признаков заявленного объекта изобретения.

брения, объем которого однозначно определен формулой изобретения, которая следует за подробным описанием. Кроме того, заявленный объект изобретения не ограничивается вариантами выполнения, которые устраняют любые недостатки, указанные выше или в какой-либо части данной сущности изобретения.

Краткое описание чертежей

Предложенное изобретение станет более понятно после прочтения нижеследующего описания неограничительных вариантов выполнения, приведенных со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых на фиг. 1 изображен вид в разрезе примера цилиндра двигателя; на фиг. 2 изображен вид в разрезе цилиндра двигателя внутреннего сгорания с соответствующей гильзой цилиндра и прилегающим картером двигателя; на фиг. 3 изображен подробный вид элемента уплотнительного кольца гильзы цилиндра; на фиг. 4 изображен вид в разрезе элемента улавливателя гильзы цилиндра; на фиг. 5 изображен подробный вид элемента улавливателя гильзы цилиндра.

Подробное описание

На фиг. 1 показан вид 100 в поперечном разрезе примера цилиндра 102 в двигателе локомотива или другом двигателе (другого типа транспортного средства или иного). Цилиндр 102 может быть частью блока двигателя, имеющего отверстия 124 цилиндра, выполненные соответствующим образом в нем (одно отверстие цилиндра показано на фиг. 1). Головка 118 цилиндра может быть расположена наверху отверстия 124 цилиндра и может примыкать к верхней поверхности стенок вокруг отверстия 124 цилиндра. Для расположения головки 118 цилиндра над отверстием 124 цилиндра могут быть использованы прокладки (включая прокладку головки) и шайбы. Отверстие 124 цилиндра и соответствующая головка 118 цилиндра выполнены с возможностью ограничения камеры 112 сгорания.

Камера 112 сгорания выполнена с возможностью соединения с впускным отверстием 24 и выпускным отверстием 26. Во время сгорания из впускного коллектора в камеру 112 сгорания через впускное отверстие 24 может быть введена смесь топлива и воздуха. Впускной клапан 28 выполнен с возможностью открытия во время такта впуска для обеспечения подачи требуемого количества воздушно-топливной смеси. Головка 118 цилиндра может содержать свечу 123 зажигания для подачи искры к воздушно-топливной смеси в камеру 112 сгорания для инициирования сгорания. После сгорания остаточная газовая смесь (выхлоп) может быть направлена от камеры сгорания к выпускному коллектору через выпускное отверстие 26. Во время такта выпуска выпускной клапан 30 может быть открыт для облегчения удаления выхлопных газов из камеры 112 сгорания в выпускной коллектор. Каждый цилиндр блока двигателя может содержать отдельные впускное отверстие 24 и выпускное отверстие 26, при этом имея общие впускной коллектор и выпускной коллектор.

Гильза 116 цилиндра может быть концентрически расположена в отверстии 124 цилиндра, покрывает камеру 112 сгорания. Путем усиления отверстия 124 цилиндра с помощью гильзы цилиндра внутренняя стенка отверстия 124 цилиндра может быть защищена от износа, вызванного длительным скольжением контактом с подвижным поршнем. Как правило, гильза имеет кольцевой фланец на верхнем крае, что обеспечивает возможность опоры гильзы на блоке двигателя. Далее обеспечено удержание гильзы цилиндра над отверстием цилиндра с использованием вертикальной опоры, например выемок 134, выполненных в блоке, с помощью фланца 132. Подробнее кольцевой фланец 132 и другие элементы гильзы 116 будут описаны со ссылкой на фиг. 2-5. В одном примере гильза 116 цилиндра может иметь постоянный диаметр вокруг отверстия 124 цилиндра. В другом примере диаметр гильзы 116 цилиндра может изменяться между головкой 118 цилиндра и крышкой 142 картера.

Рубашка 42 охлаждения гильзы цилиндра может заключать в себе гильзу 116. Рубашка охлаждения может находиться в прямом контакте с гильзой цилиндра, и во время работы двигателя охлаждающее средство может циркулировать через рубашку охлаждения для поглощения тепла от камеры 112 сгорания и гильзы 116.

В камере 112 сгорания может быть расположен поршень 115, соединенный с помощью поршневого пальца с шатуном 135, нижний конец которого прикреплен к коленчатому валу 138 двигателя с помощью шатунной шейки 136. Коленчатый вал может быть заключен в крышку 142 картера.

На фиг. 2 показан вид 200 цилиндра 201 двигателя внутреннего сгорания в разрезе с соответствующей гильзой 116 цилиндра и прилегающим блоком 204 двигателя (также называемым картером двигателя). Гильза 116 может представлять собой полую цилиндрическую конструкцию, имеющую стенку 216, верхний край 208, ближний к головке цилиндра, и нижнюю поверхность 209, ближнюю к коленчатому валу. Гильза 116 может быть радиально симметричной вокруг центральной оси А-А'.

Верхний край 208 гильзы 116 может содержать непрерывный кольцевой фланец 132, выступающий по направлению наружу от центральной оси А-А'. Диаметр кольцевого фланца 132 может быть больше, чем диаметр отверстия цилиндра. Блок двигателя может иметь выемку 134, например, канавку, на которую может опираться наружный край кольцевого фланца 132. Гильза 116 может находиться в плотном взаимодействии с блоком двигателя путем поддержки верхнего края гильзы 116 в ответной взаимодействующей канавке блока двигателя. Подробности соединения фланца 132 и выемки 134, как показано прямоугольником 202, могут быть раскрыты со ссылкой на фиг. 3.

Также гильза 116 может опираться на эластомерные кольца 220, присоединенные к блоку 204 двигателя. Эластомерные кольца 220 могут быть размещены в соответствующих кольцевых выемках 218, выполненных в стенке 216 гильзы. С помощью взаимодействия эластомерных колец 220 с выемками 218 гильза может быть выровнена с отверстием цилиндра. Выемки 218 в стенке гильзы 116 могут быть расположены ниже кольцевого фланца 132 (вдоль стенки 216). Кроме того, для предотвращения соскальзывания гильзы в отверстии может быть выполнен элемент гильзы цилиндра. Подробности элемента гильзы цилиндра будут описаны со ссылкой на фиг. 4-5.

На фиг. 3 показан подробный вид 300 соединения 202 фланца 132 и блока 204 двигателя. Как описано ранее, кольцевой фланец 132 может выступать по направлению наружу от окружности верхнего края стенки 216 гильзы цилиндра. Кольцевой фланец 132 может иметь изогнутый (выпуклый) внешний край с наклонной нижней поверхностью. Вдоль изогнутого наружного края кольцевого фланца 132 может быть выполнена окружная канавка 320.

На поверхности, смежной со стенкой 216 гильзы, блок 204 двигателя может иметь вогнутую впадину 134. Кольцевой фланец 132 выполнен с возможностью опоры (в физическом контакте) на впадину 134. На стенке выемки, обращенной к кольцевой канавке 320 на кольцевом фланце, может быть выполнена канавка 321. Когда кольцевой фланец 132 входит в контакт с выемкой 134 в блоке 204 двигателя, уплотнительное кольцо 322 может быть размещено в области, ограниченной кольцевой канавкой 320 и канавкой 321.

Уплотнительное кольцо 322 может быть выполнено из пластичного материала, например металла. В одном примере уплотнительное кольцо 322 может содержать углеродистую сталь, легированную сталь или медный сплав. Уплотнительное кольцо может быть выполнено одним из нескольких способов, например, формованием отрезка вытянутой проволоки в круглую форму, свариванием концов проволоки вместе и сглаживанием стыка проволоки для устранения пути утечки. Кроме того, уплотнительное кольцо 322 может быть полностью выполнено с помощью машинной обработки или может быть выполнено холодным или горячим формованием из цельной заготовки. Сплав, из которого выполнено уплотнительное кольцо, может быть подвергнут отжигу и возможно применение любого известного подходящего способа термической обработки.

При взаимодействии гильзы цилиндра с блоком 204 двигателя уплотнительное кольцо может быть сжато в области, образованной соответствующими канавками 320, 321, причем между выемкой 134 и наклонной нижней поверхностью кольцевого фланца 132 возможно образование полой области 316. Полая область 316 выполнена с возможностью обеспечения пространства для компенсации изменений размеров (например, расширения) металлических компонентов при повышенной рабочей температуре двигателя. Между параллельными стенками гильзы цилиндра и блоком 204 двигателя возможно образование полой полосы (цилиндрического объема) 314. В одном примере рубашка охлаждения гильзы цилиндра (например, рубашка 42 охлаждения, показанная на фиг. 1) может быть расположена в рубчатой полосе 314.

Таким образом, использование уплотнительного кольца для взаимодействия гильзы цилиндра с блоком 204 двигателя обеспечивает возможность уплотнения камеры сгорания и предотвращения выпуск газов из камеры. Кроме того, благодаря уплотнению с помощью уплотнительного кольца масло и/или охлаждающее средство не может попасть в камеру сгорания. Благодаря наличию уплотнительного кольца возможно снижение нежелательного относительного перемещения между гильзой и головкой цилиндра, что уменьшает, таким образом, повреждение прокладки головки цилиндра. Использование уплотнительного кольца в области между гильзой и блоком двигателя обеспечивает снижение износа гильзы, что обеспечивает снижение требования более толстых и дорогих гильз.

На фиг. 4 показан вид 400 в разрезе ступенчатого улавливателя 404 гильзы 116 цилиндра. Гильза 116 цилиндра выполнена с возможностью взаимодействия с блоком 204 двигателя с помощью кольцевого фланца 132, который опирается на выемку 134, выполненную на указанном блоке двигателя, и на эластомерные кольца 220, соединенные с соответствующими кольцевыми выемками 218, сформированными в стенке 216 гильзы. В блоке двигателя могут быть выполнены полости 408, в которых во время работы двигателя могут содержаться масляный туман и картерные газы.

Тем не менее, из-за износа возможно образование трещин на кольцевом фланце 132, что приводит к потере контакта между верхним участком гильзы 116 цилиндра и блоком двигателя. Из-за таких повреждений в кольцевом фланце 132 возможен прогиб и соскальзывание гильзы цилиндра. Для предотвращения скольжения гильзы цилиндра вдоль стенки 216 гильзы ближе к нижнему концу 209, чем к верхнему концу 208 гильзы 116 цилиндра, может быть расположен ступенчатый элемент 404 улавливателя гильз. Ступенчатый улавливатель 404 может быть расположен ниже в осевом направлении от кольцевого фланца. Подробности описания ступенчатого элемента 404 улавливателя гильз приведены со ссылкой на фиг. 5.

Таким образом, гильза цилиндра для отверстия цилиндра может содержать корпус гильзы, кольцевой фланец, проходящий по окружности от верхнего конца корпуса гильзы и выполненный с возможностью взаимодействия с верхней поверхностью отверстия цилиндра, и ступенчатый элемент, проходящий по окружности от корпуса гильзы и выполненный с возможностью взаимодействия со ступенчатым вы-

ступом на поверхности блока двигателя, причем ступенчатый элемент гильзы расположен ниже в осевом направлении от фланца.

На фиг. 5 показан подробный вид 500 ступенчатого улавливателя 404 гильз, показанного на фиг. 4. Улавливатель 404 гильз может быть выполнен в виде непрерывного элемента вдоль стенки 216 гильзы 116 цилиндра и соответствующего участка блока 204 двигателя. Ступенчатый улавливатель 404 гильз может быть разделен на четыре участка, причем первый участок 532 корпуса цилиндра расположен выше элемента улавливателя гильз, второй участок 534 содержит верхнюю первую ступень 504 улавливателя, третий участок 536 содержит нижнюю вторую ступень 512 улавливателя, и четвертый участок 538 корпуса цилиндра расположен ниже элемента улавливателя гильз.

Диаметр гильзы цилиндра может быть различным между двумя смежными участками (вдоль указанной стороны гильзы). В качестве примера, диаметр гильзы может постепенно уменьшаться от первого диаметра на участке 532 ко второму диаметру на участке 534. Тем не менее, указанный второй диаметр может быть меньше, чем диаметр верхней окружности гильзы, включая кольцевой фланец. Диаметр гильзы может мгновенно уменьшаться от указанного второго диаметра на участке 534 к третьему диаметру в области, расположенной ниже в осевом направлении от ступени улавливателя (граница участка 534 и участка 536). Диаметр гильзы может также уменьшаться от указанного третьего диаметра на участке 536 к указанному первому диаметру резко (изменение диаметра не постепенное, таким образом образуется буртик) в области, расположенной ниже в осевом направлении от ступенчатого улавливателя (граница участка 536 и 538).

Первая ступень 504 может иметь изогнутый верхний край 513 и прямолинейный нижний край 515, причем указанный верхний край изогнут наружу от поверхности гильзы по направлению к поверхности блока двигателя. Изогнутый верхний край 513 указанной первой ступени 504 может проходить по окружности от гильзы, образуя вогнутую поверхность. Вогнутая поверхность может взаимодействовать с вертикальной стенкой 514 ступенчатого выступа 506 на поверхности блока двигателя. Поверхность блока двигателя, взаимодействующая с кольцевым фланцем на верхней поверхности гильзы может быть изогнутой, причем другая поверхность, взаимодействующая с уловителем гильз на элементе 404 уловителя, может быть прямолинейной. Между указанной первой ступенью 504 и указанной второй ступенью 512 нижний край 515 может находиться в прямом контакте с вертикальной стенкой 514 ступенчатого выступа 506. Высота ступенчатого улавливателя (между верхним и нижним концами гильзы) выполнена с возможностью соответствия высоте ступенчатого выступа блока двигателя. Таким образом, верхняя поверхность указанной первой ступени 504 изогнута по направлению к нижнему концу гильзы, причем она проходит от центральной оси (не показано) отверстия цилиндра, а нижняя поверхность указанной нижней второй ступени 512 прямолинейна.

Ступенчатый выступ 506 может иметь вертикальную стенку 514 и наклонную поверхность 516 на конце указанной вертикальной стенки 514. Наклонная поверхность 516 может быть расположена ниже в осевом направлении от указанной нижней второй ступени 512 с зазором 523 между ними. Если из-за повреждения кольцевого фланца гильза цилиндра скользит вдоль стенки отверстия цилиндра, указанная вторая ступень 512 может быть выровнена с наклонной поверхностью 516, блокируя таким образом дальнейшее скольжение гильзы. Зазор 523 обеспечивает зону допуска для изменений размеров, например, расширения металлических компонентов.

Таким образом, компоненты, показанные на фиг. 1-5, обеспечивают систему, содержащую: блок двигателя, имеющий отверстие цилиндра и блок двигателя, канал для охлаждающего средства, расположенный между отверстием цилиндра и блоком двигателя, причем канал для охлаждающего средства выполнен с возможностью циркуляции охлаждающего средства вокруг отверстия цилиндра, и цилиндрическую гильзу, проходящую вокруг внутренней поверхности отверстия, причем гильза содержит фланец, проходящий радиально вдоль окружности верхнего конца отверстия цилиндра, причем фланец взаимодействует с поверхностью блока двигателя, причем гильза также содержит ступенчатый улавливатель, окружающий внешнюю поверхность отверстия ниже в осевом направлении указанного фланца, причем ступенчатый улавливатель содержит верхнюю ступень, проходящую по направлению наружу дальше, чем нижняя ступень, причем указанная верхняя ступень взаимодействует с другой поверхностью блока двигателя.

В одном варианте выполнения гильза цилиндра содержит полый корпус с верхним концом и нижним концом, выполненный с возможностью окружения камеры сгорания, ограниченной отверстием цилиндра, сформированным в цилиндрическом корпусе блока двигателя; непрерывный кольцевой фланец, проходящий от цилиндрического корпуса на его верхнем конце (например, по направлению к блоку двигателя, когда гильза расположена в отверстии), причем кольцевой фланец выполнен с возможностью опоры на выемку, выполненную в блоке двигателя; и непрерывный ступенчатый улавливатель, проходящий от цилиндрического корпуса в местоположении ближе к его нижнему концу, чем его к верхнему концу, причем ступенчатый улавливатель выполнен с возможностью опоры на ступенчатый выступ блока двигателя, причем ступенчатый выступ проходит от блока двигателя по направлению к гильзе цилиндра. Ступенчатый улавливатель может быть расположен ниже в осевом направлении от кольцевого фланца. В любом или во всех предыдущих примерах дополнительно или в качестве варианта диаметр

гильзы цилиндра постепенно увеличивается от первого диаметра цилиндрического корпуса ко второму диаметру на верхнем конце ступенчатого улавливателя. В любом или во всех предыдущих примерах дополнительно или в качестве варианта указанный второй диаметр верхнего конца ступенчатого улавливателя меньше, чем диаметр кольцевого фланца. В любом или во всех предыдущих примерах дополнительно или в качестве варианта указанный диаметр гильзы цилиндра мгновенно уменьшается от указанного второго диаметра к третьему диаметру на нижнем конце ступенчатого улавливателя. В любом или во всех предыдущих примерах дополнительно или в качестве варианта указанный диаметр гильзы цилиндра мгновенно уменьшается от указанного третьего диаметра к указанному первому диаметру в области ниже в осевом направлении от ступенчатого улавливателя (например, образуя прямоугольный буртик). В любом или во всех предыдущих примерах дополнительно или в качестве варианта высота ступенчатого улавливателя между верхним концом цилиндрического корпуса и его нижним концом соответствует высоте ступенчатого выступа блока двигателя. В любом или во всех предыдущих примерах дополнительно или в качестве варианта на верхнем конце ступенчатого улавливателя имеется внешняя вогнутая поверхность. В любом или во всех предыдущих примерах дополнительно или в качестве варианта наружный край кольцевого фланца содержит кольцевую канавку и гильза цилиндра дополнительно содержит уплотнительное кольцо, расположенное в кольцевой канавке, причем кольцевой фланец опирается на блок двигателя с помощью уплотнительного кольца.

В другом примере гильза цилиндра для отверстия цилиндра (например, выполненная с возможностью расположения в отверстии цилиндра), содержит: корпус гильзы; кольцевой фланец, проходящий по окружности от верхнего конца корпуса гильзы и выполненный с возможностью взаимодействия с верхней поверхностью отверстия цилиндра; и ступенчатый элемент, проходящий по окружности от корпуса гильзы и выполненный с возможностью взаимодействия со ступенчатым выступом на поверхности блока двигателя, причем ступенчатый элемент гильзы цилиндра расположен ниже в осевом направлении от радиального фланца. В любом из предыдущих примеров, дополнительно или в качестве варианта, ступенчатый элемент расположен ближе к нижнему концу гильзы. В любом или во всех предыдущих примерах дополнительно или в качестве варианта ступенчатый элемент содержит первую, верхнюю ступень, и вторую, нижнюю ступень, причем диаметр гильзы цилиндра больше на указанной верхней ступени, чем на указанной нижней ступени. В любом или во всех предыдущих примерах дополнительно или в качестве варианта указанная верхняя ступень имеет верхний изогнутый край и нижний прямолинейный край, и когда гильза цилиндра расположена в отверстии цилиндра, указанный верхний край изогнут в направлении наружу от поверхности гильзы цилиндра по направлению к поверхности блока двигателя. В любом или во всех предыдущих примерах дополнительно или в качестве варианта верхний край образует вогнутую поверхность, причем нижний край выполнен с возможностью взаимодействия со ступенчатым выступом поверхности блока двигателя. В любом или во всех предыдущих примерах дополнительно или в качестве варианта кольцевой фланец имеет наружную кольцевую канавку, в которой расположено уплотнительное кольцо.

В еще одном примере система содержит блок двигателя, содержащий отверстие цилиндра; канал для охлаждающего средства, расположенный в блоке двигателя и выполненный с возможностью циркуляции охлаждающего средства вокруг отверстия цилиндра; цилиндрическую гильзу, расположенную в отверстии цилиндра, причем цилиндрическая гильза содержит фланец, проходящий радиально вдоль окружности верхнего конца отверстия цилиндра, при этом фланец выполнен с возможностью взаимодействия с поверхностью блока двигателя, причем цилиндрическая гильза также содержит ступенчатый улавливатель, проходящий вокруг внутренней поверхности отверстия цилиндра ниже в осевом направлении от фланца, причем ступенчатый улавливатель содержит верхнюю ступень и нижнюю ступень, причем указанная верхняя ступень проходит наружу дальше, чем указанная нижняя ступень, и взаимодействует с другой поверхностью блока двигателя. В любом предыдущем примере дополнительно или в качестве варианта верхняя поверхность верхней ступени изогнута по направлению к нижнему концу цилиндрической гильзы и при этом проходит по направлению от центральной оси отверстия цилиндра, причем нижняя поверхность нижней ступени выполнена прямолинейной. В любом или во всех предыдущих примерах дополнительно или в качестве варианта поверхность блока двигателя, взаимодействующая с фланцем, изогнута, причем другая поверхность блока двигателя, взаимодействующая со ступенчатым улавливателем, выполнена прямолинейной. В любом или во всех предыдущих примерах дополнительно или в качестве варианта диаметр цилиндрической гильзы фланца больше, чем диаметр цилиндрической гильзы на верхней ступени. В любом или во всех предыдущих примерах дополнительно или в качестве варианта цилиндрическая гильза содержит канавку вдоль наружного края фланца, в которой расположено уплотнительное кольцо, причем фланец взаимодействует с поверхностью блока двигателя с помощью уплотнительного кольца.

Таким образом, путем включения ступенчатого улавливателя гильз в гильзу и соответствующего участка стенки блока двигателя (например, выступа) может быть предотвращено соскальзывание гильзы. Выступ стенки блока двигателя выполнен с возможностью улавливания ступенчатого элемента на стенке гильзы во время возможного соскальзывания гильзы, таким образом останавливая дальнейшее соскальзывание. Технический результат использования уплотнительного кольца в области взаимодействия верх-

ней части гильзы цилиндра и блока двигателя заключается в том, что между гильзой цилиндра и блоком двигателя обеспечено уплотнение для более высокого давления для создания оптимальных условий давления и температуры, необходимых для зажигания топлива в камере сгорания. Кроме того, оптимальное уплотнение гильзы цилиндра и блока двигателя может снизить возможность утечки газов из камеры сгорания, улучшая таким образом рабочие параметры двигателя.

В настоящем описании используются примеры для раскрытия изобретения, а также для того, чтобы дать возможность специалисту с обычной квалификацией в соответствующей области применять варианты выполнения изобретения на практике, включая создание и использование любых устройств и выполнение любых включенных способов. Патентоспособный объем изобретения ограничен формулой изобретения и может содержать другие примеры, понятные обычному специалисту в данной области. Подразумевается, что такие другие примеры находятся в пределах объема формулы изобретения, если они содержат структурные элементы, которые не отличаются от буквального языка формулы изобретения, или если они содержат эквивалентные структурные элементы с несущественными отличиями от буквального языка формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Гильза (116) цилиндра для отверстия (124) цилиндра блока (204) двигателя, содержащего ступенчатый выступ (506), имеющий первую стенку (514), вторую стенку и наклонную поверхность (516) между первой стенкой и второй стенкой, причем диаметр первой стенки больше диаметра второй стенки, при этом гильза цилиндра содержит

полый цилиндрический корпус с верхним концом и нижним концом, выполненный с возможностью окружения камеры сгорания, ограниченной отверстием цилиндра в блоке двигателя;

непрерывный кольцевой фланец (132), который проходит по окружности от цилиндрического корпуса на его верхнем конце и выполнен с возможностью опоры на выемку (134), образованную в блоке двигателя; и

непрерывный ступенчатый улавливатель (404), проходящий от цилиндрического корпуса в местоположении ближе к его нижнему концу, чем к его верхнему концу, и ниже кольцевого фланца в осевом направлении, при этом ступенчатый улавливатель содержит первую, верхнюю ступень (504), выполненную с возможностью взаимодействия с первой стенкой (514) отверстия (124) цилиндра, и вторую, нижнюю ступень (512), выполненную с возможностью взаимодействия со второй стенкой отверстия (124) цилиндра, причем изменение диаметра ступенчатого улавливателя формирует буртик;

причем, когда гильза (116) цилиндра расположена в отверстии (124) цилиндра, буртик располагается в осевом направлении над наклонной поверхностью (516) с зазором (523) между ними.

2. Гильза по п.1, в которой наружный край кольцевого фланца имеет кольцевую канавку, причем гильза дополнительно содержит уплотнительное кольцо, расположенное в указанной канавке, при этом кольцевой фланец выполнен с возможностью взаимодействия с блоком двигателя с помощью указанного уплотнительного кольца.

3. Гильза по п.1, в которой высота ступенчатого улавливателя между верхним концом цилиндрического корпуса и его нижним концом соответствует высоте ступенчатого выступа блока двигателя и

в которой на своем верхнем конце ступенчатый улавливатель имеет внешнюю вогнутую поверхность, и

в которой ступенчатый улавливатель проходит вокруг внутренней поверхности отверстия цилиндра ниже в осевом направлении относительно кольцевого фланца.

4. Гильза по п.1, в которой имеется канал для охлаждающего средства в блоке двигателя, выполненный с возможностью циркуляции охлаждающего средства вокруг отверстия цилиндра, и

в которой выемка, выполненная в блоке двигателя, является изогнутой, при этом ступенчатый выступ блока двигателя является прямолинейным.

5. Гильза по любому из предыдущих пунктов, диаметр которой постепенно увеличивается от первого диаметра на цилиндрическом корпусе до второго диаметра на верхнем конце ступенчатого улавливателя и

в которой указанный второй диаметр на верхнем конце ступенчатого улавливателя меньше, чем диаметр кольцевого фланца,

при этом диаметр гильзы цилиндра мгновенно уменьшается от указанного второго диаметра до третьего диаметра на нижнем конце ступенчатого улавливателя и

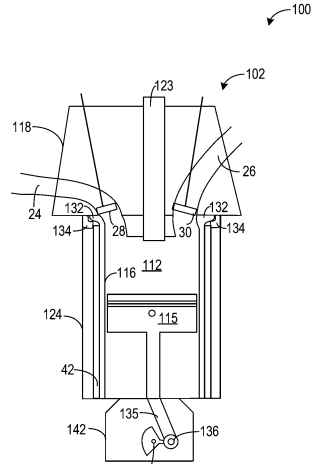
при этом диаметр гильзы цилиндра мгновенно уменьшается от указанного третьего диаметра до указанного первого диаметра в области, расположенной ниже ступенчатого улавливателя в осевом направлении.

6. Гильза по любому из предыдущих пунктов, диаметр которой на кольцевом фланце больше, чем диаметр гильзы на указанной верхней ступени, и

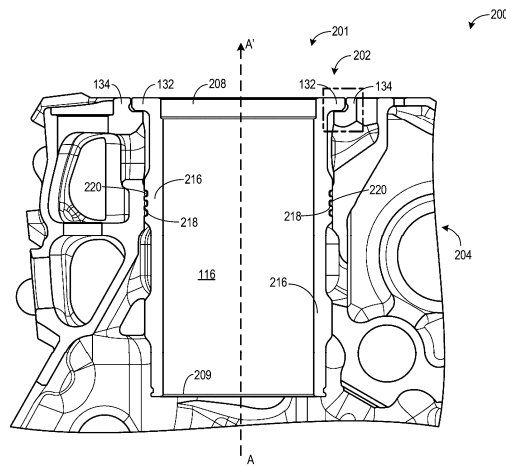
при этом указанная верхняя ступень имеет верхний изогнутый край и нижний прямолинейный край, причем, когда гильза цилиндра расположена в отверстии цилиндра, указанный верхний край изогнут в

направлении наружу от поверхности гильзы цилиндра по направлению к поверхности блока двигателя, и в которой при этом указанный верхний край образует указанную наружную вогнутую поверхность, а указанный нижний край выполнен с возможностью взаимодействия со ступенчатым выступом блока двигателя, и

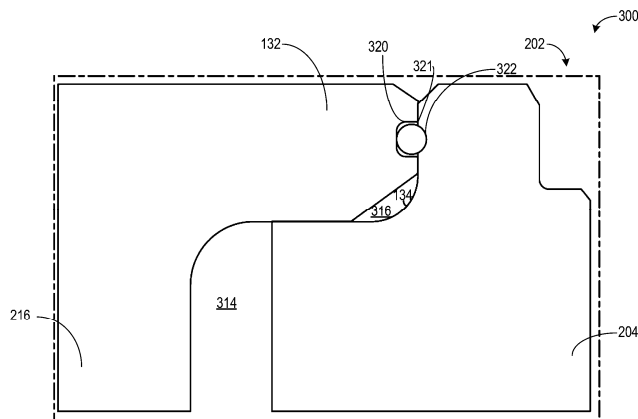
при этом верхняя поверхность указанной верхней ступени изогнута по направлению к нижнему концу цилиндрического корпуса и проходит в направлении от центральной оси отверстия цилиндра, а нижняя поверхность указанной нижней ступени является прямолинейной.



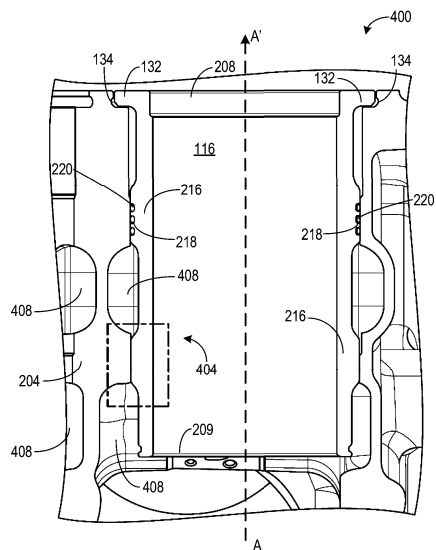
Фиг. 1



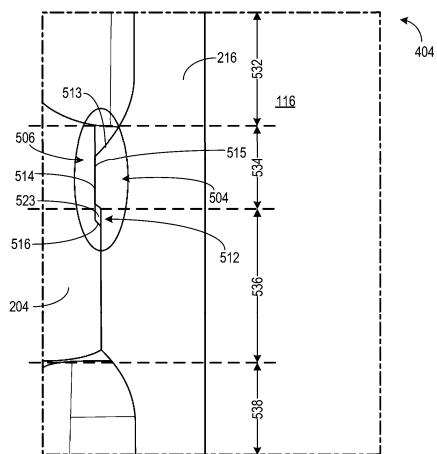
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

