



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013121907/06, 13.05.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.05.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.05.2013

(45) Опубликовано: 27.10.2014 Бюл. № 30

Адрес для переписки:

603137, г. Нижний Новгород, ул. Голованова, 27,
кв. 115, Боровский М.Ю.

(72) Автор(ы):

**Боровский Виктор Михайлович (RU),
Матвеев Юрий Иванович (RU),
Боровский Михаил Юрьевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

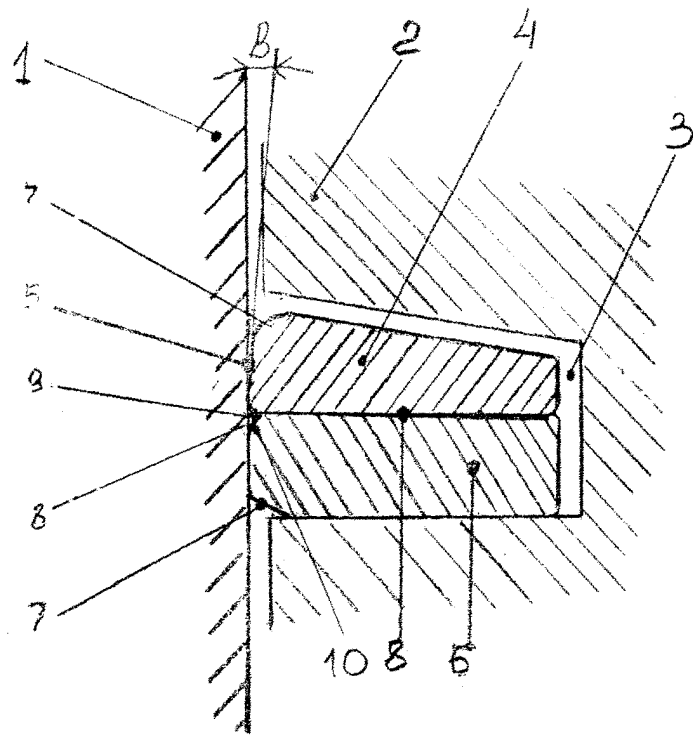
**Боровский Виктор Михайлович (RU),
Матвеев Юрий Иванович (RU),
Боровский Михаил Юрьевич (RU)**

(54) УПЛОТНЕНИЕ ЦИЛИНДРОПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Формула полезной модели

Уплотнение цилиндропоршневой группы двигателя внутреннего сгорания, содержащее установленные в одной поршневой канавке два компрессионных кольца: верхнее и нижнее, рабочая поверхность которых находится в контакте с цилиндровой втулкой, на верхней и нижней поверхностях каждого кольца со стороны цилиндровой втулки выполнены скосы, заканчивающиеся в поршневой канавке и образующие масляную канавку, тепловые разъемы верхнего и нижнего компрессионных колец расположены в плоскости, проходящей через ось поршневого пальца и ось коленчатого вала, и сдвинуты на 180° по отношению друг к другу, отличающееся тем, что рабочая поверхность верхнего компрессионного кольца выполнена бочкообразной с образованием угла 11-16 мин с поверхностью цилиндровой втулки.

RU 147160 U1



RU 147160 U1

Решение относится к уплотнениям цилиндропоршневой группы (ЦПГ) двигателей внутреннего сгорания (ДВС) и поршневым компрессорам, применяемым в судовых, тепловозных, автомобильных и стационарных установках, а точнее, к верхнему компрессионному кольцу.

5 В качестве прототипа принято уплотнение цилиндропоршневой группы, состоящее из двух компрессионных колец, верхнего и нижнего, рабочая поверхность которых находится в контакте с цилиндрической втулкой, установленных в одной поршневой канавке и выполненных со скосами во внутренней части со стороны поршня на цилиндрической втулке, образующими масляную канавку, с образованием в продольном сечении угла, вершина которого лежит в плоскости контакта колец. Тепловые разъемы 10 верхнего и нижнего компрессионных колец расположены в плоскости, проходящей через ось поршневого пальца и ось коленчатого вала, и смещены по окружности на 180 градусов по отношению друг к другу. Патент РФ на полезную модель №111586, F01F 5/00, опубл. 20.12.2011).

15 Недостатки прототипа следующие.

Компрессионные кольца, выполненные по прототипу, не имеют антинагарного эффекта (свойства) и возможен частичный пропуск газов между цилиндрической втулкой и кольцом из-за неплотного прилегания их (втулка-кольцо) рабочих поверхностей в начальный период «обкатки» (приработки) и возможно повреждение масляной пленки 20 на «зеркале» цилиндра.

Эти недостатки устраняются предлагаемым решением.

Ставится задача снижения износа цилиндрической втулки и компрессионных колец, увеличения ресурса службы и надежности ЦПГ.

Технический результат - исключение повреждения рабочих поверхностей 25 компрессионных колец и цилиндрической втулки за счет исключения проникновения горячих газов из надпоршневого объема в картер двигателя и повреждения масляной пленки на «зеркале» цилиндра, получение антипригарного свойства и уменьшение периода приработки.

Этот технический результат достигается тем, что в уплотнении цилиндропоршневой 30 группы ДВС, содержащем установленные в одной поршневой канавке два компрессионных кольца: верхнее и нижнее, рабочая поверхность которых находится в контакте с цилиндрической втулкой, на верхней и нижней поверхностях каждого кольца со стороны цилиндрической втулки выполнены скосы, заканчивающиеся в поршневой канавке, и образующие масляную канавку, тепловые разъемы верхнего и нижнего колец 35 расположены в плоскости, проходящей через ось поршневого пальца и ось коленчатого вала и сдвинуты на 180° по отношению друг к другу, при этом рабочая поверхность верхнего компрессионного кольца выполнена бочкообразной с образованием угла 11-16 минут с поверхностью цилиндрической втулки. При предполагаемом расположении компрессионных колец газы, попадающие в тепловой разъем верхнего кольца, упираются 40 в сплошное тело нижнего кольца, и дальнейший путь для них прекращен, поэтому предлагаемое уплотнение препятствует прорыву газов из рабочей полости цилиндра в картер, а значит, ведет к возрастанию давления сжатия P_c , максимального давления сгорания P_z , и увеличению индикаторного коэффициента полезного действия двигателя внутреннего сгорания.

45 Максимальные силы радиальных давлений компрессионных колец на цилиндрическую втулку приложены на границах тепловых разъемов (Дюк Г.Е. Поршневые кольца. Справочник. ФРГ «ГЕТЦЕ АО», 1977, с.141). Максимальные силы, прижимающие поршень к цилиндрической втулке, расположены в плоскости качания шатуна (Ржепецкий

К.Л., Сударева Е.А. Судовые двигатели внутреннего сгорания. Ленинград «Судостроение», 1984, с.168). Силы радиальных давлений компрессионных колец на цилиндрическую втулку и силы, прижимающие поршень к цилиндрической втулке, взаимно перпендикулярны, в результате получаем равномерное распределение действия этих сил по поверхности цилиндрической втулки и, как следствие, уменьшаются износы компрессионных колец и цилиндрической втулки. Компрессионные кольца выполнены по типу одностороннего Кейстоуна. Эти кольца очень эффективны от пригорания (закоксовывания). Антипригарное действие этих колец основано на следующем: кольцо скользит вдоль по цилиндру и в радиальном направлении в канавке при перекладках поршня. В случае прямоугольной формы поршневого кольца боковой зазор не изменяется, в то время как для кольца Кейстоун зазор меняется. Такое изменение зазора приводит к разбиванию накопившихся на кольце и на канавке осадков в виде кокса расклинивающими силами и предохраняет кольцо от пригорания.

Бочкообразная форма рабочей поверхности компрессионного кольца с образованием угла 11-16 минут с поверхностью цилиндрической втулки обеспечивает приработку, газонепроницаемость и антинагарный эффект.

При уменьшении угла менее 11 минут происходит снятие смазки с поверхности цилиндрической втулки, при увеличении угла более 16 минут возникает опасность «фрезерования» ее поверхности.

Предлагаемое уплотнение ЦПГ ДВС приведено на чертежах.

На фиг 1 - общий вид в разрезе.

На фиг 2 - компрессионные кольца - вид сверху.

На фиг.3 - компрессионные кольца - вид сбоку в разрезе.

Предлагаемый узел уплотнения ЦПГ ДВС включает: цилиндрическую втулку 1, поршень 2, в поршневой канавке 3 размещены два компрессионных кольца: верхнее 4 с бочкообразной рабочей поверхностью 5, с образованием угла β 11-16 минут с поверхностью цилиндрической втулки 1, и нижнее компрессионное кольцо 6 (выполнено как в прототипе). На верхней и нижней поверхностях каждого компрессионного кольца 4, 6 со стороны цилиндрической втулки 1 выполнены скосы 7, заканчивающиеся в поршневой канавке 3. Скосы 8, на компрессионных кольцах 4, 6 со стороны цилиндрической втулки 1 образуют масляную канавку 9. Тепловые разъемы 10 верхнего 4 и нижнего 6 компрессионных колец расположены в плоскости, проходящей через ось 11 поршневого пальца и ось 12 коленчатого вала двигателя.

Предлагаемое уплотнение ЦПГ ДВС работает следующим образом. Бочкообразная поверхность 5 верхнего компрессионного кольца 4 обеспечивает приработку, газонепроницаемость и гидродинамический режим смазки пары кольцо-втулка с самого начала обкатки ЦПГ двигателя, антинагарообразование. При движении поршня 2 в верхнее положение на такте «сжатие» рабочее давление газов дросселируется в полость поршневой канавки 3, создавая усилие прижатия верхнего компрессионного кольца 4 к целой части нижнего компрессионного кольца 6, что препятствует протеканию газов. Скосы 7, 8 не нарушают масляную пленку. По мере износа рабочих поверхностей колец 4, 6 и цилиндрической втулки 1 увеличиваются тепловые разъемы 10 в замках, однако качество уплотнения при этом практически не изменяется. Аналогичная картина происходит в процессе рабочего хода. На работающем двигателе увеличивается тепловой разъем 10 из-за износа компрессионного кольца по наружной поверхности, прилегающей к цилиндрической втулке 1, что вызывает повышенную утечку газов через компрессионные кольца и большой нагрев деталей ЦПГ. Увеличение тепловых разъемов 10 из-за износов не вызывает повышенной утечки газов в предлагаемом уплотнении, так как решена

задача повышения плотности прилегания компрессионных колец 4, 6 друг к другу и под тепловым разъемом верхнего компрессионного кольца расположено целое тело нижнего компрессионного кольца, при отсутствии утечки газов и не «сдувания» масляной пленки в тепловых разъемах. Нет вибрации кольца типа «Флаттер». Анализ показывает, что предлагаемое решение соответствует критерию «новизна», а проведенные испытания подтвердили его промышленную применимость, особенно при ремонте ЦПГ ДВС.

(57) Реферат

Решение относится к уплотнениям цилиндропоршневой группы (ЦПГ) двигателей внутреннего сгорания и поршневым компрессорам, применяемым в судовых, тепловозных, автомобильных и стационарных установках. Верхнее компрессионное кольцо выполнено с бочкообразной рабочей поверхностью. Бочкообразная рабочая поверхность верхнего кольца способствует приработке, обеспечивает газонепроницаемость с самого начала обкатки и создает оптимальный профиль рабочей поверхности хода поршня, а следовательно, снижению интенсивности изнашивания и повышению надежности ЦПГ. В итоге предлагаемое поршневое уплотнение увеличивает мощность двигателя, долговечность цилиндрических втулок и поршней в 1,5-2 раза, долговечность уплотнения в 3-4 раза. 1 с.п. ф-лы. 3 илл.

20

25

30

35

40

45



Реферат к заявке на полезную модель
«Уплотнение цилиндропоршневой группы двигателя внутреннего сгорания»

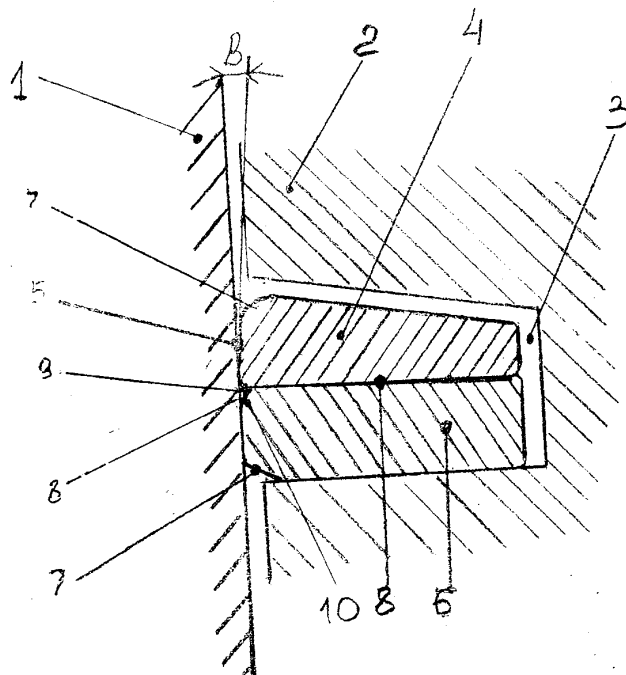
Решение относится к уплотнениям цилиндропоршневой группы (ЦПГ) двигателей внутреннего сгорания и поршневым компрессорам, применяемым в судовых, тепловозных, автомобильных и стационарных установках. Верхнее компрессионное кольцо выполнено с бочкообразной рабочей поверхностью. Бочкообразная рабочая поверхность верхнего кольца способствует приработке, обеспечивает газонепроницаемость с самого начала обкатки и создает оптимальный профиль рабочей поверхности хода поршня, а следовательно, снижению интенсивности изнашивания и повышению надежности ЦПГ.

В итоге предлагаемое поршневое уплотнение увеличивает мощность двигателя, долговечность цилиндрических втулок и поршней в 1,5-2 раза, долговечность уплотнения в 3-4 раза.

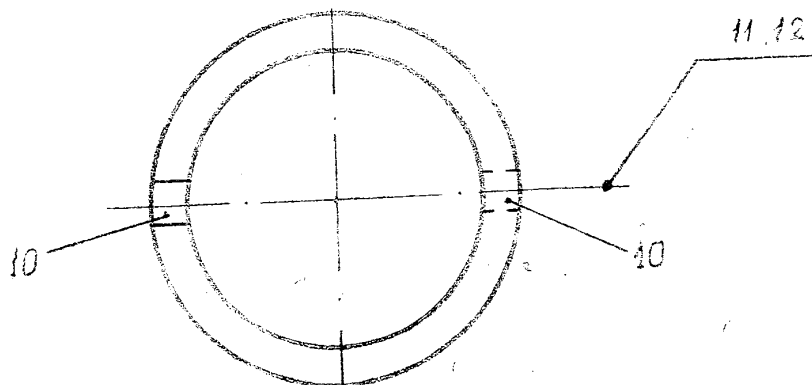
1 с.п. ф-лы, 3 илл.



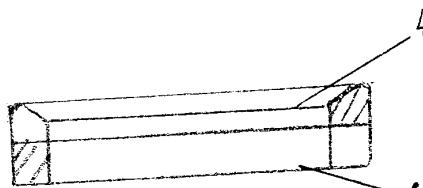
Уплотнение цилиндропоршневой группы



ФИГ 1



ФИГ 2.



ФИГ 3