



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК
F02B 55/02 (2006.01)
F01C 1/22 (2006.01)
F01C 17/06 (2006.01)
F16C 3/18 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2009133121/06, 04.09.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.09.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **04.09.2009**(45) Опубликовано: **10.05.2011** Бюл. № 13(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **BG 61405 B1, 31.07.1997. SU 131592 A1, 12.11.1960. RU 2158834 C1, 10.11.2000. US 4477240 A, 16.10.1984. DE 2518150 A1, 04.11.1976.**

Адрес для переписки:

620144, г.Екатеринбург, ул.Народной Воли, 19 "А", оф. 902, Уральская торгово - промышленная палата, Т.В.Бабайловой

(72) Автор(ы):

Буравецкий Виталий Анатольевич (RU)

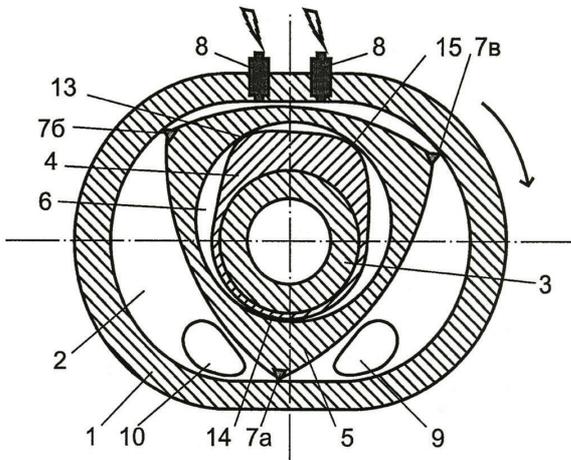
(73) Патентообладатель(и):

Буравецкий Виталий Анатольевич (RU)**(54) РОТОРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ И ЭКСЦЕНТРИКОВЫЙ ВАЛ**

(57) Реферат:

Изобретения относятся к роторным двигателям с эксцентриковым валом. Роторный двигатель содержит корпус с рабочей полостью, выполненной в виде цилиндра с овальной (эпитрохоидальной) боковой поверхностью. По оси рабочей полости расположен эксцентриковый вал. Ротор выполнен в виде треугольной призмы, по оси которой выполнена цилиндрическая посадочная полость под эксцентрик эксцентрикового вала. Ротор установлен в рабочей полости на эксцентрик эксцентрикового вала с возможностью вращения. Передаточный механизм обеспечивает при вращении эксцентрикового вала непрерывное скольжение трех ребер призмы ротора, параллельных оси ротора и снабженных уплотнительными элементами, по овальной (эпитрохоидальной) поверхности рабочей полости с образованием трех рабочих

камер переменного объема и обеспечивает соотношение периодов оборота ротора вокруг своей оси и оборота эксцентрикового вала «три к одному». Один из элементов передаточного механизма неподвижен относительно ротора, а другой неподвижен относительно корпуса. Эксцентриковый вал выполнен в виде кулачкового вала для кулачково-следящих механизмов. Эксцентрик эксцентрикового вала соответственно выполнен в форме кулачка. Диаметр посадочной полости ротора выполнен превышающим максимальный диаметр эксцентрика эксцентрикового вала, так чтобы обеспечивать свободную (не плотную) посадку ротора на эксцентрик эксцентрикового вала. Рабочая часть кулачка выполнена с двумя опорными точками в профиле. Техническим результатом является снижение токсичности выхлопных газов, увеличение срока эксплуатации, мощности и экономичности двигателя. 2 н.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
F02B 55/02 (2006.01)
F01C 1/22 (2006.01)
F01C 17/06 (2006.01)
F16C 3/18 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2009133121/06, 04.09.2009**

(24) Effective date for property rights:
04.09.2009

Priority:

(22) Date of filing: **04.09.2009**

(45) Date of publication: **10.05.2011 Bull. 13**

Mail address:

**620144, g.Ekaterinburg, ul.Narodnoj Voli, 19 "A",
of. 902, Ural'skaja trgovno - promyshlennaja
palata, T.V.Babajlovoj**

(72) Inventor(s):

Buravetskij Vitalij Anatol'evich (RU)

(73) Proprietor(s):

Buravetskij Vitalij Anatol'evich (RU)

(54) ROTARY ENGINE AND CAM SHAFT

(57) Abstract:

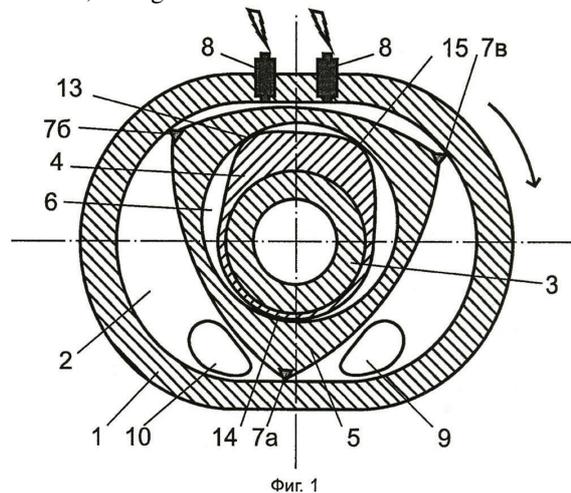
FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: proposed engine comprises housing with working chamber made up of a cylinder with oval (epitrochoidal) side surface. Cam shaft is arranged along working chamber axis. Rotor represents triangular prism with cylindrical mounting space made along chamber axis to receive camshaft cam. Rotor is fitted in said working chamber on camshaft cam to run thereon. With camshaft running, transfer mechanism allows continuous sliding of rotor prism three edges, parallel to rotor axis and provided with sealing elements, along epitrochoidal surface to produce three variable-volume combustion chambers and allow "three-to-one" ratio between rotor revolution period and camshaft revolution period. One of transfer mechanism elements is fixed relative to rotor while another one is fixed relative

to housing.

EFFECT: reduced toxicity of exhaust gases, longer life, higher power and efficiency.

2 cl, 4 dwg



RU 2 4 1 8 1 8 0 C 1

RU 2 4 1 8 1 8 0 C 1

Изобретения относятся к области роторно-поршневых двигателей внутреннего сгорания, которые часто называют роторными двигателями внутреннего сгорания (для краткости - роторные двигатели) или двигателями Ванкеля (см., например, «Советский Энциклопедический Словарь», Москва, 1987, с.193). Более точно, предлагаемый роторный двигатель относится к разновидности роторных двигателей, рабочая полость которых имеет в сечении овал либо близкую к овалу фигуру в виде контура цветка с двумя «лепестками», ротор в форме призмы имеет три одинаковых рабочих поверхности (грани), а предлагаемый эксцентриковый вал предназначен для использования в предлагаемом роторном двигателе, и, соответственно, относится к эксцентриковым валам (т.е. к передаточным валам, снабженным эксцентриками), предназначенным для использования в роторных двигателях.

Особенность двигателей Ванкеля заключается в том, что многогранный ротор, связанный с эксцентриковым валом (аналогом коленчатого вала) и выполняющий функцию, аналогичную функции поршня шатунно-поршневых двигателей, при движении циклически описывает своими ребрами, разделяющими рабочие поверхности, так называемую эпитрохоидальную поверхность. При этом каждая грань ротора и ближайший к ней участок внутренней овальной поверхности рабочей полости корпуса вместе с торцовыми поверхностями рабочей полости образуют замкнутую полость - рабочую камеру - переменного объема, в которой попеременно совершаются две стадии расширения и две стадии сжатия за один полный оборот ротора, что соответствует известному четырехтактному циклу работы шатунно-поршневого двигателя внутреннего сгорания. Для поддержания герметичности рабочих камер установлены уплотнительные элементы, в частности, в ребрах призмы ротора. Цикличность движения ротора обеспечивается передаточным механизмом, выполненным, например, в виде пары шестерен, большая из которых, закрепленная на роторе, имеет внутреннее расположение зубьев и обкатывается вокруг меньшей шестерни, закрепленной на корпусе двигателя коаксиально с эксцентриковым валом. Возможен выбор такого передаточного числа этого механизма, что каждая точка ротора за время одного оборота ротора вокруг своей оси описывает целое число k сегментов известной в геометрии кривой линии - эпитрохоиды. По эпитрохоиде, циклически описываемой вершинами правильного $(k+1)$ -угольного многоугольника, можно построить цилиндрическую эпитрохоидальную поверхность. Эта поверхность, или близкая к ней поверхность, выбирается в качестве криволинейной внутренней поверхности рабочей полости двигателя Ванкеля, а сам этот упомянутый многоугольник выбирается в качестве основания призмы, в форме которой выполняется ротор для этого двигателя. Плоские параллельные друг другу внутренние поверхности рабочей полости образуются торцовыми участками корпуса двигателя, например крышками. Подробно взаимосвязь геометрических параметров роторного двигателя раскрывается, например, в описании к патенту US 2988065, F01C 1/00, 1961.06.13 и в описании к патенту GB 583035, F01C 1/00, 1946.12.05. Для двигателей с трехгранным ротором (к числу которых относятся предлагаемый двигатель и аналогичные двигатели, упомянутые далее в настоящем описании) в зависимости от соотношения геометрических параметров, в частности, эксцентриситета эксцентрика вала и характерного размера в поперечном сечении ротора, эпитрохоида может иметь форму всюду выпуклого овала либо овала, «передавленного» по меньшему диаметру («двухлепестковый цветок»), а соотношение периодов оборота ротора вокруг своей оси и оборота эксцентрикового вала составляет «три к одному» и обеспечивается вышеупомянутым передаточным

механизмом. Эксцентриковый вал, применяемый в роторных двигателях внутреннего сгорания, может применяться и в других типах устройств, в частности в роторных насосах. Как правило, эксцентрик выполняется в форме цилиндра (здесь и далее в тексте цилиндр считается круговым, т.е. имеющим поперечное сечение в виде круга, если не оговорено иное), но известны исключения. Помимо упомянутых деталей (корпус с рабочей полостью, торцовые крышки, ротор с уплотнительными элементами, эксцентриковый вал, передаточный механизм) двигателя, к числу которых принадлежит предлагаемое устройство, снабжены системами зажигания, подачи топлива, воздуха, отвода продуктов сгорания, смазки, охлаждения и другими системами, которые не рассматриваются в настоящем описании предлагаемых изобретений. Грани ротора могут быть выполнены выпуклыми, плоскими или вогнутыми. Для простоты в настоящем описании рассматриваются двигатели с одним ротором, но суть изобретения распространяется также на двигатели с несколькими роторами на общем эксцентриковом валу, снабженном соответствующим количеством эксцентриков.

Известен роторный двигатель по описанию к патенту US 3963387 (МПК-7: F01C 1/02; F04C 17/02; F16H 55/00, опубл. 1976.06.15). Ротор в форме трехгранной призмы снабжен по своей оси цилиндрической полостью. В этой цилиндрической полости расположен цилиндрический эксцентрик эксцентрикового вала, на который ротор опирается через подшипник скольжения. Эксцентрик расположен внутри подшипника с минимальным зазором, который необходим для предотвращения заклинивания эксцентрика в роторе из-за неравномерных температурных деформаций разных материалов, из которых изготовлены ротор, подшипник и эксцентрик, при эксплуатации двигателя. В техническом решении этого двигателя предусмотрен механизм сохранения коаксиальности ротора и эксцентрика при температурных деформациях благодаря оригинальной конструкции закрепления подшипника в роторе. Такое решение позволяет уменьшить зазор, и тем самым уменьшить смещение ротора в момент воспламенения и начала расширения горючей смеси. Все-таки, хотя и в уменьшенной степени, в этом двигателе сохраняется известный недостаток роторных двигателей: из-за смещения ротора резко возрастает нагрузка на уплотнительный элемент, расположенный на ребре ротора, противоположном грани ротора, испытывающей давление расширяющихся газов. Это ведет к ускоренному износу уплотнительных элементов, к увеличению перетекания газов между смежными камерами, из-за чего снижаются мощность двигателя и полнота сгорания топлива, повышается токсичность отработанных газов.

Известен роторный двигатель, наиболее близкий к предлагаемому решению, из описания изобретения «РОТОРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ» к патенту SU 131592 (класс 46a⁵, 1, заявл. 1960.03.07 за №657584/27). Двигатель состоит из корпуса с ограниченной с двух сторон торцами корпуса рабочей полостью овального поперечного сечения, из ротора в виде призмы с поперечным сечением в форме равностороннего треугольника с выпуклыми сторонами, из неподвижно закрепленной на центре одного из торцов корпуса шестерни, из венца внутреннего зацепления, «заделанного в ротор», из эксцентрикового вала с эксцентриком цилиндрической формы. Кинематическая связь вала с ротором осуществляется при помощи эпициклического зубчатого передаточного механизма с передаточным отношением 3:2 и эксцентрика. При вращении ротора его ребра описывают криволинейную эптрохoidalную поверхность. Двигатель снабжен оригинальной системой уплотнения зазоров между ребрами ротора и внутренней поверхностью

рабочей полости, обеспечивающей радиальную подвижность подпружиненных уплотнительных элементов в пазах, выполненных в ребрах ротора, благодаря чему несколько уменьшается разрушительная нагрузка на эти уплотнительные элементы в момент воспламенения горючей смеси и смещения ротора в пределах зазора его посадки на эксцентрик вала. Недостатком этого двигателя является сложность оригинальной системы уплотнения зазоров между ребрами ротора и внутренней поверхностью рабочей полости, и недостаточное снижение нагрузки на уплотнительные элементы. Одной из причин этого недостатка является широко известная и типичная для известных роторных двигателей конструкция эксцентрикового вала этого двигателя. Цилиндрическая форма эксцентрика не обеспечивает корректировки движения ротора в момент воспламенения горючей смеси с целью уменьшения нагрузки на уплотнительный элемент ребра ротора. В момент детонации горючей смеси давление газов резко прижимает противоположное ребро ротора к поверхности рабочей полости корпуса двигателя. Эта сила прижатия одновременно вызывает ускорение перемещения ребра ротора вдоль поверхности рабочей полости. В этот момент происходит интенсивный износ уплотнительного элемента. Подпружиненный уплотнительный элемент со временем ослабевает, более сильная пружина приводит к преждевременному износу уплотнительного элемента. Вследствие интенсивного износа со временем ухудшается герметичность уплотнения, возникают перетоки газов между рабочими камерами, повышается токсичность выхлопа вследствие неполного сгорания топлива, снижается мощность из-за потерь давления на стадиях сжатия и расширения горючей смеси, снижается экономичность.

Задачи, на решение которых направлены предлагаемые изобретения, состоят в увеличении срока эксплуатации роторного двигателя, в снижении токсичности выхлопных газов, в снижении расхода топлива и в повышении мощности роторного двигателя.

Указанные задачи решаются тем, что роторный двигатель, содержащий корпус с рабочей полостью, выполненной в виде цилиндра с овальной (эпитрохоидальной) боковой поверхностью, также содержащий расположенный по оси рабочей полости эксцентриковый вал, также содержащий ротор в виде треугольной призмы (с высотой, равной высоте рабочей полости), по оси которой выполнена цилиндрическая посадочная полость под эксцентрик эксцентрикового вала, при этом ротор установлен в рабочей полости на эксцентрике эксцентрикового вала с возможностью вращения, также содержащий передаточный механизм, один из элементов которого неподвижен относительно ротора, а другой неподвижен относительно корпуса, обеспечивающий при вращении эксцентрикового вала непрерывное скольжение трех ребер призмы ротора, параллельных оси ротора и снабженных уплотнительными элементами, по овальной (эпитрохоидальной) поверхности рабочей полости с образованием трех рабочих камер переменного во времени объема и обеспечивающий соотношение периодов оборота ротора вокруг своей оси и оборота эксцентрикового вала «три к одному», дополнительно характеризуется тем, что эксцентриковый вал выполнен в виде кулачкового вала для кулачково-следящих механизмов, эксцентрик эксцентрикового вала соответственно выполнен в форме кулачка, а диаметр посадочной полости ротора выполнен несколько превышающим максимальный диаметр эксцентрика эксцентрикового вала, настолько чтобы обеспечивать свободную (не плотную) посадку ротора на эксцентрик эксцентрикового вала.

Корпус двигателя содержит две торцовые крышки, одна или обе из которых могут быть съемными. Торцовые крышки корпуса с внутренней стороны имеют плоские

участки, перпендикулярные оси эпитрохоидальной цилиндрической полости. В центральной части по меньшей мере одной торцевой крышки выполнено отверстие под установку эксцентрикового вала. В центральной части другой торцевой крышки выполнено либо отверстие под установку эксцентрикового вала, либо установлено приспособление для крепления эксцентрикового вала. Выполнение эксцентрикового вала в виде кулачкового вала для кулачково-следящих механизмов (например, таких, которые служат для прерывистого преобразования вращательного движения в поступательное) предполагает жесткое закрепление эксцентрика на валу или выполнение эксцентрика за одно целое с валом. Выполнение эксцентрика в форме кулачка предполагает, что профиль эксцентрика имеет переменную кривизну, при этом на рабочей части кулачка, т.е. на участке профиля, наиболее удаленном от оси эксцентрикового вала, имеются точки локального максимума кривизны - опорные точки. Свободная (неплотная) посадка ротора на эксцентрик в форме кулачка предполагает, что в положении, когда часть поверхности посадочной полости ротора прижата к опорной точке кулачка, ротор может совершать минимальное (допустимое) качание на опорной точке, при этом диаметрально противоположная часть поверхности посадочной полости ротора может свободно проскальзывать по той части поверхности кулачка, которая диаметрально противоположна опорной точке. Минимальность допустимого качания (поворота вокруг опорной точки) означает, что при таком движении возможная дополнительная деформация каждого уплотнительного элемента является допустимой, неразрушающей, т.е. степень превышения диаметра внутренней полости ротора над максимальным диаметром кулачка должна выбираться в зависимости от параметров используемых уплотнительных элементов.

Предлагаемый роторный двигатель отличается от ближайшего аналога и от прочих известных аналогов тем, что эксцентриковый вал выполнен в виде кулачкового вала для кулачково-следящих механизмов, эксцентрик эксцентрикового вала соответственно выполнен в форме кулачка, а диаметр посадочной полости ротора выполнен превышающим максимальный диаметр эксцентрика эксцентрикового вала, так чтобы обеспечивать свободную (не плотную) посадку ротора на эксцентрик эксцентрикового вала.

Преимущества предлагаемого решения проявляются при работе двигателя. В момент воспламенения в рабочей камере горючей смеси давление газов передается через ротор не на место контакта противоположного этой камере ребра ротора с поверхностью рабочей полости, а частично на опорную точку кулачка. При этом кулачок, поворачиваясь вместе с валом, прижимает ротор навстречу давлению газов и прижимает к поверхности рабочей полости уплотнительные элементы, ограничивающие эту рабочую камеру спереди и сзади (считая по ходу скольжения ребер ротора). Таким образом, достигаются несколько результатов:

снижается износ уплотнительного элемента, противоположного этой рабочей камере, в момент воспламенения горючей смеси;

снижается токсичность выхлопных газов, поскольку топливо дожигается в этой же рабочей камере, и продукты неполного сгорания не просачиваются мимо уплотнительного элемента в ту соседнюю рабочую камеру, которая входит в стадию выхлопа;

повышается мощность, во-первых, благодаря исключению утечек горючей смеси на стадии воспламенения и расширения, и, во-вторых, благодаря исключению загрязнения продуктами сгорания той соседней камеры, которая входит в стадию

сжатия горючей смеси;

повышается экономичность благодаря исключению потерь топлива с утечками горючей смеси.

5 Достижение перечисленных результатов является подтверждением решения указанных выше задач предлагаемого изобретения.

Известен эксцентриковый вал для роторного двигателя по описанию изобретения к патенту BG 61405 (МПК-7: F02B 57/00, опубл. 1997.07.31). Двигатель состоит из корпуса с внутренней рабочей полостью с поперечным сечением овальной формы, в которую помещен ротор в виде трехгранной призмы с выпуклыми гранями, имеющий по своей оси цилиндрическую полость и связанный этой полостью с эксцентриковым валом. Эксцентрик эксцентрикового вала расположен в цилиндрической полости ротора с возможностью вращения ротора. Ребра ротора снабжены уплотнительными элементами. Вал характеризуется тем, что его эксцентрик выполнен в форме, отличающейся от цилиндрической тем, что на его поверхности выполнены две продольных выемки таким образом, что его поперечное сечение ограничено кривой линией, образованной находящимися напротив друг друга двумя неравными по длине дугами одной окружности, соединенными между собой двумя линиями, изогнутыми внутрь окружности. Толщина эксцентрика вдоль оси равна длине цилиндрической полости ротора. Эксцентрик может быть выполнен либо заодно с валом, либо как отдельная деталь, жестко закрепленная на валу. Техническими результатами такого решения эксцентрикового вала можно признать лишь уменьшение расхода материала на изготовление эксцентрика и улучшенную сбалансированность масс относительно оси вращения вала. Недостаток этого решения состоит в том, что ротор двигателя, оснащенного таким эксцентриковым валом, в момент воспламенения горючей смеси резко смещается, при этом происходит увеличение нагрузки на уплотнительный элемент, установленный в ребре ротора, противоположном грани, испытывающей давление воспламеняющейся смеси, усиливается износ уплотнительного элемента в этот момент времени.

Известен эксцентриковый вал, предназначенный, в частности, для роторного двигателя, по описанию к патенту US 4431327 (МПК-7: B25G 3/00; F16D 1/00; F16G 11/00, опубл. 1984.02.14). Эксцентрик этого вала обладает радиальной подвижностью относительно оси вала. Смещению эксцентрика противодействуют пружины. Такая конструкция не способна предотвратить износ уплотнительных элементов ротора. Кроме того, такая конструкция обладает низкой надежностью, так как подвергаются износу детали крепления эксцентрика к валу.

Известен эксцентриковый вал для роторного двигателя по описанию к патенту US 3359953 (МПК: F02B 53/00, опубл. 1967.12.26), который служит прототипом при описании предлагаемого решения. Эксцентрик этого вала имеет форму цилиндра с высотой (т.е. осью), по существу равной высоте трехгранной призмы, в форме которой выполнен ротор двигателя (за исключением части высоты призмы, равной глубине выемки в призме для закрепления венца внутреннего зацепления передаточного механизма). Диаметр эксцентрика по существу равен диаметру посадочной полости ротора двигателя, раскрытого в описании к патенту US 3359953. Недостаток этого эксцентрикового вала заключается в том, что цилиндрическая форма эксцентрика не позволяет корректировать движение ротора в момент воспламенения горючей смеси с целью уменьшения нагрузки на уплотнительный элемент ребра ротора. В момент детонации горючей смеси давление газов резко прижимает противоположное ребро ротора к поверхности рабочей полости корпуса

двигателя. Эта сила прижатия одновременно вызывает ускорение перемещения ребра ротора вдоль поверхности рабочей полости. В этот момент происходит интенсивный износ уплотнительного элемента. Вследствие интенсивного износа со временем ухудшается герметичность уплотнения, возникают перетоки газов между рабочими камерами, повышается токсичность выхлопа вследствие неполного сгорания топлива, снижается мощность из-за потерь давления на стадии сжатия горючей смеси, повышается расход топлива.

Указанные выше задачи предлагаемых изобретений решаются тем, что предлагаемый эксцентриковый вал выполнен в виде кулачкового вала для кулачково-следящих механизмов, а эксцентрик эксцентрикового вала соответственно выполнен в форме кулачка, рабочая часть которого выполнена с двумя опорными точками в профиле. Выполнение эксцентрикового вала в виде кулачкового вала для кулачково-следящих механизмов (например, таких, которые служат для прерывистого преобразования вращательного движения в поступательное) предполагает жесткое закрепление эксцентрика на валу или выполнение эксцентрика за одно целое с валом. Выполнение эксцентрика в форме кулачка, рабочая часть которого выполнена с двумя опорными точками в профиле, предполагает, что профиль эксцентрика имеет переменную кривизну, при этом на рабочей части кулачка, т.е. на участке профиля, наиболее удаленном от оси эксцентрикового вала, имеются две точки локального максимума кривизны - опорные точки. Предлагаемый эксцентриковый вал отличается от ближайшего аналога и от прочих известных аналогов тем, что он выполнен в виде кулачкового вала для кулачково-следящих механизмов, а эксцентрик эксцентрикового вала соответственно выполнен в форме кулачка, рабочая часть которого выполнена с двумя опорными точками в профиле. Преимущества предлагаемого эксцентрикового вала проявляются при работе роторного двигателя, диаметр посадочной полости ротора которого выполнен превышающим максимальный диаметр эксцентрика эксцентрикового вала, так чтобы обеспечивать свободную (не плотную) посадку ротора на эксцентрик. В момент воспламенения в рабочей камере горючей смеси давление газов передается через ротор не на место контакта, противоположного этой камере ребра ротора с поверхностью рабочей полости, а частично на ту из опорных точек кулачка, которая расположена сзади, считая по ходу вращения ротора. При этом кулачок, поворачиваясь вместе с валом, прижимает ротор навстречу давлению газов и прижимает к поверхности рабочей полости уплотнительные элементы, ограничивающие эту рабочую камеру спереди и сзади (считая по ходу скольжения ребер ротора). Таким образом, достигаются несколько результатов:

снижается износ уплотнительного элемента, противоположного этой рабочей камере, в момент воспламенения горючей смеси;

снижается токсичность выхлопных газов, поскольку топливо дожигается в этой же рабочей камере, и продукты неполного сгорания не просачиваются мимо уплотнительного элемента в ту соседнюю рабочую камеру, которая входит в стадию выхлопа;

повышается мощность, во-первых, благодаря исключению утечек горючей смеси на стадии воспламенения и расширения, и, во-вторых, благодаря исключению загрязнения продуктами сгорания той соседней камеры, которая входит в стадию сжатия горючей смеси;

повышается экономичность благодаря исключению потерь топлива с утечками горючей смеси.

Дополнительный технический результат состоит в том, что при снижении скорости

вращения ротора, например, при работе на холостом ходу, в момент воспламенения в рабочей камере горючей смеси давление газов передается через ротор частично на опорную точку кулачка, расположенную спереди, считая по ходу вращения эксцентрикового вала. Таким образом, при снижении скорости вращения ротора

5 предотвращается снижение степени проявления технических результатов.

Достижение перечисленных результатов является подтверждением решения указанных выше задач предлагаемых изобретений.

Конструкция и работа предлагаемых технических решений поясняются фигурами, прилагаемыми к настоящему описанию. На фиг.1 представлен упрощенный рисунок сечения предлагаемого роторного двигателя с предлагаемым эксцентриковым валом. Фиг.2 поясняет устройство передаточного механизма. На фиг.3 упрощенно изображен общий вид предлагаемого эксцентрикового вала с опорными точками, обозначенными на поверхности кулачка штриховой линией. На фиг.4 на схематичном изображении сечения двигателя представлены векторы сил, действующих в двигателе в момент воспламенения горючей смеси.

10
15

Предлагаемый роторный двигатель состоит из полого корпуса 1, полость 2 которого выполнена в виде цилиндра эпитрохоидального сечения, см. фиг.1. Торцовая крышка корпуса со стороны зрителя на рисунке не показана. По оси корпуса установлен с возможностью вращения вал 3 (удерживается по оси корпуса с помощью торцовых крышек корпуса 1). На валу 3 жестко закреплен эксцентрик 4, а на эксцентрике 4 свободно посажен с возможностью вращения ротор 5. Диаметр цилиндрической посадочной полости 6 ротора 5 превосходит максимальный диаметр эксцентрика 4. В ребрах ротора 5 установлены уплотнительные элементы 7а, 7б, 7в. В корпусе 1 установлены свечи 8 системы зажигания. В торцовой крышке, расположенной со стороны двигателя, противоположной от зрителя, выполнены выпускное 9 и впускное 10 отверстия. Во избежание загромождения фиг.1 деталями, устройство передаточного механизма представлено на фиг.2. Шестерни 11 и 12 выделены штриховкой. Зубцы шестерен изображены упрощенно, их форма и количество условны. Шестерня 11 закреплена на одной из торцовых крышек (не показана) корпуса 1 соосно с эксцентриковым валом 3. Шестерня 12 внутреннего зацепления закреплена на роторе 5. Различные последовательные фазы работы двигателя не приводятся, поскольку они хорошо известны специалистам.

20
25
30
35

Преимущества предлагаемых технических решений проявляются при работе двигателя следующим образом. В момент воспламенения горючей смеси, которому соответствует положение двигателя, изображенное на фиг.1, расширяющиеся газы давят на грань ротора 5, расположенную между уплотнительными элементами 7б и 7в, и ротор 5 поворачивается в направлении, обозначенном на фиг.1, 2 и 4 изогнутой стрелкой без надписи. Под действием давления газов ротор 5 давит на корпус 1 своим уплотнительным элементом 7а, но смещение ротора в предлагаемом двигателе ограничивается опорной точкой 13 эксцентрика 4, которая принимает на себя давление газов, передаваемое через ротор. В точке 14 эксцентрик 4 не соприкасается с ротором 5, в этом месте он проточен для свободного перемещения. Действующие в этот момент силы представлены на фиг.4. Результирующая сила, действующая на ротор 5 со стороны воспламенившихся газов, обозначена стрелкой Р, направленной перпендикулярно плоскости р-р, проходящей через ребра ротора, ограничивающие ту его грань, на которую оказывают давление газы. Сила, действующая со стороны ротора 5 на эксцентрик 4 в опорной точке 13, обозначена стрелкой N и направлена перпендикулярно плоскости n-n, касательной к цилиндрической поверхности

40
45
50

5 посадочной полости 6 ротора 5 в опорной точке 13. Плоскости p-p и n-n образуют «клин» с углом α , возникающий за счет вращения ротора. Регулировка этого угла α позволяет добиться оптимального давления на уплотнительные элементы 7а, 7б, 7в. При перемещении ротора 5 этот «клин» с углом α одновременно отклоняет ротор
10 навстречу расширяющимся газам и снимает нагрузку с уплотнительного элемента 7а (такой же «клин» возникает в опорной точке 15 на холостом ходу, при снижении оборотов двигателя). При вращении ротора 5 эксцентрик 4 эксцентрикового вала 3 давит ротором 5 на стенки полости 2 корпуса 1 за счет эффекта клина. Прижимной эффект происходит не за счет подпружиненных уплотнительных элементов, как это
15 происходит в прототипе предлагаемого двигателя, а за счет вращения ротора. И в особо важный момент - детонации горючей смеси, момент интенсивного износа уплотнительного элемента переносится на эксцентрик. При этом достигаются технические результаты: снижается износ уплотнительных элементов, снижается токсичность выхлопных газов, повышается мощность двигателя, снижаются расход топлива и его потери.

Предлагаемые изобретения могут использоваться в двигателестроении вообще, в частности в производстве двигателей для автомобилей.

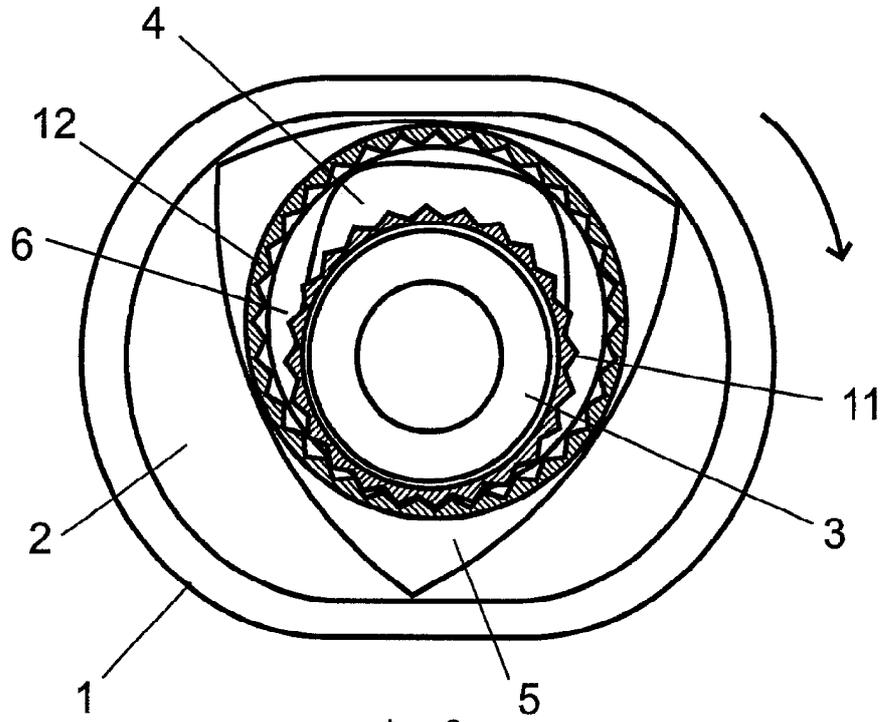
20

Формула изобретения

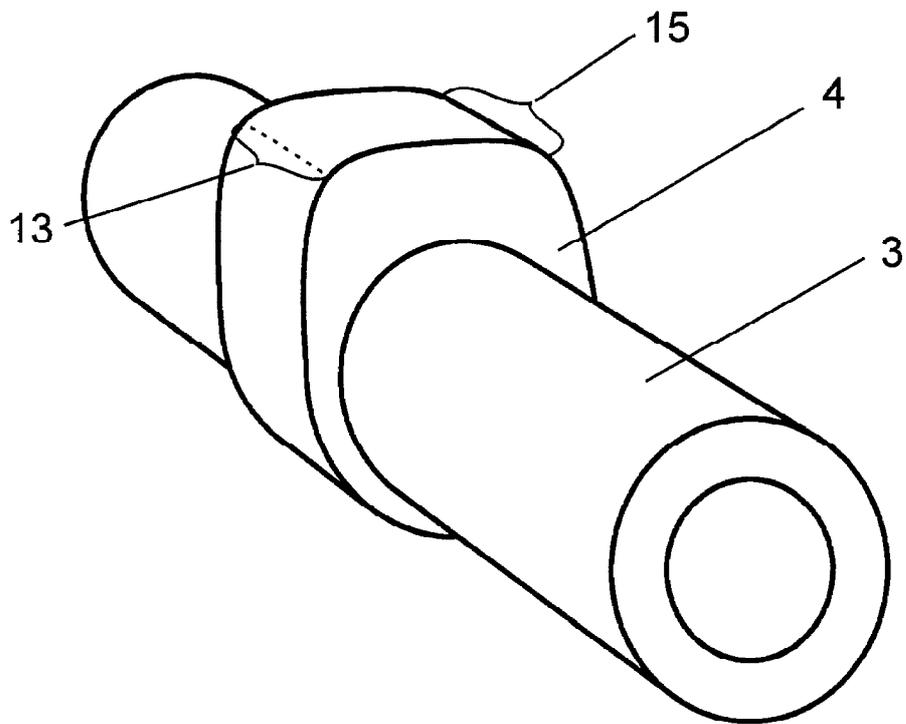
1. Роторный двигатель, содержащий корпус с рабочей полостью, выполненной в виде цилиндра с овальной (эпитрохоидальной) боковой поверхностью, также содержащий расположенный по оси рабочей полости эксцентриковый вал, также
25 содержащий ротор в виде треугольной призмы, по оси которой выполнена цилиндрическая посадочная полость под эксцентрик эксцентрикового вала, при этом ротор установлен в рабочей полости на эксцентрике эксцентрикового вала с возможностью вращения, также содержащий передаточный механизм, один из элементов которого неподвижен относительно ротора, а другой неподвижен
30 относительно корпуса, обеспечивающий при вращении эксцентрикового вала непрерывное скольжение трех ребер призмы ротора, параллельных оси ротора и снабженных уплотнительными элементами, по овальной (эпитрохоидальной) поверхности рабочей полости с образованием трех рабочих камер переменного
35 объема и обеспечивающий соотношение периодов оборота ротора вокруг своей оси и оборота эксцентрикового вала «три к одному», отличающийся тем, что эксцентриковый вал выполнен в виде кулачкового вала для кулачково-следающих механизмов, эксцентрик эксцентрикового вала соответственно выполнен в форме кулачка, а диаметр посадочной полости ротора выполнен превышающим
40 максимальный диаметр эксцентрика эксцентрикового вала, так чтобы обеспечивать свободную (не плотную) посадку ротора на эксцентрик эксцентрикового вала.

2. Эксцентриковый вал, отличающийся тем, что он выполнен в виде кулачкового вала для кулачково-следающих механизмов, а эксцентрик эксцентрикового вала
45 соответственно выполнен в форме кулачка, рабочая часть которого выполнена с двумя опорными точками в профиле.

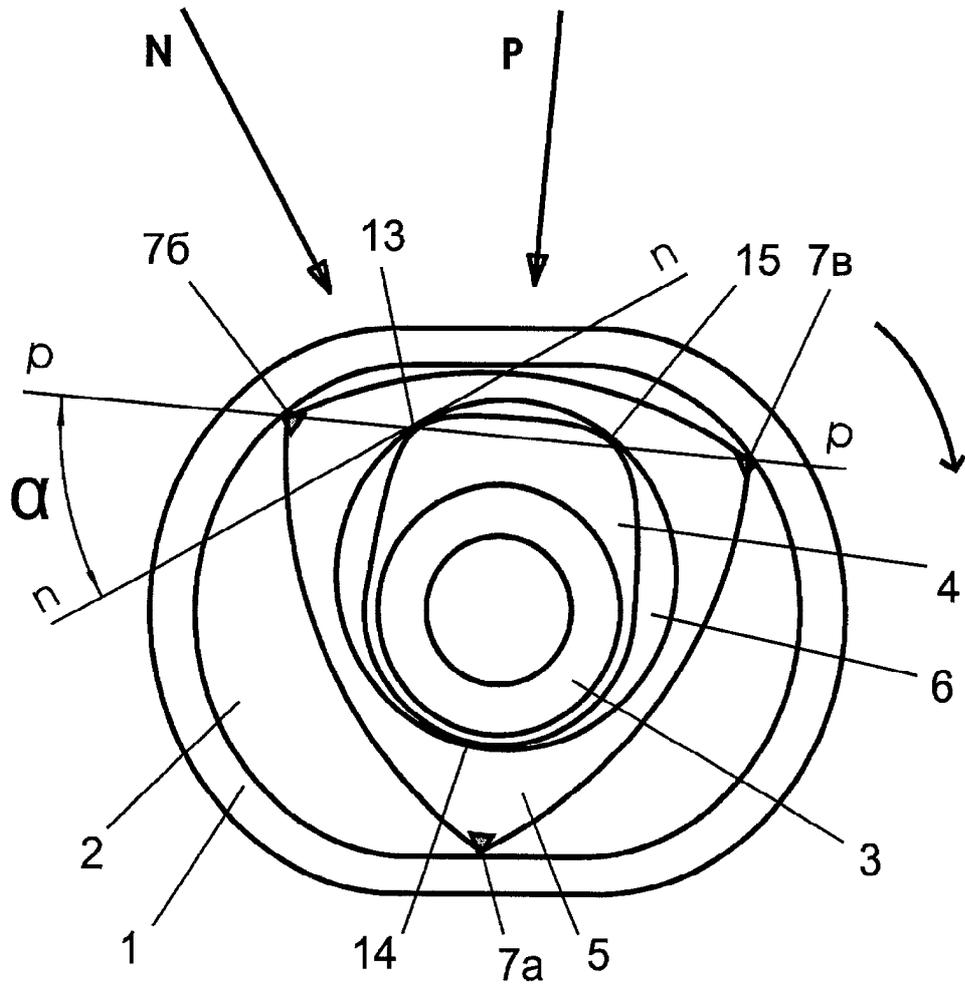
50



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4