



(51) МПК  
**F02B 75/26** (2006.01)  
**F01B 3/02** (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2004131792/06**, 01.11.2004

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**01.11.2004**

(45) Опубликовано: **27.03.2006** Бюл. № 9

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 40393 U1**, 10.09.2004. **RU 2163682 C2**, 27.02.2001. **SU 442610 A1**, 05.09.1974. **GB 1595600 A**, 12.08.1981. **US 4505187 A**, 19.03.1985. **WO 95/08697 A1**, 30.03.1995.

Адрес для переписки:

**400066, г. Волгоград, ул. Коммунистическая,  
 10, кв.73, И.В. Боеву**

(72) Автор(ы):

**Боев Игорь Васильевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

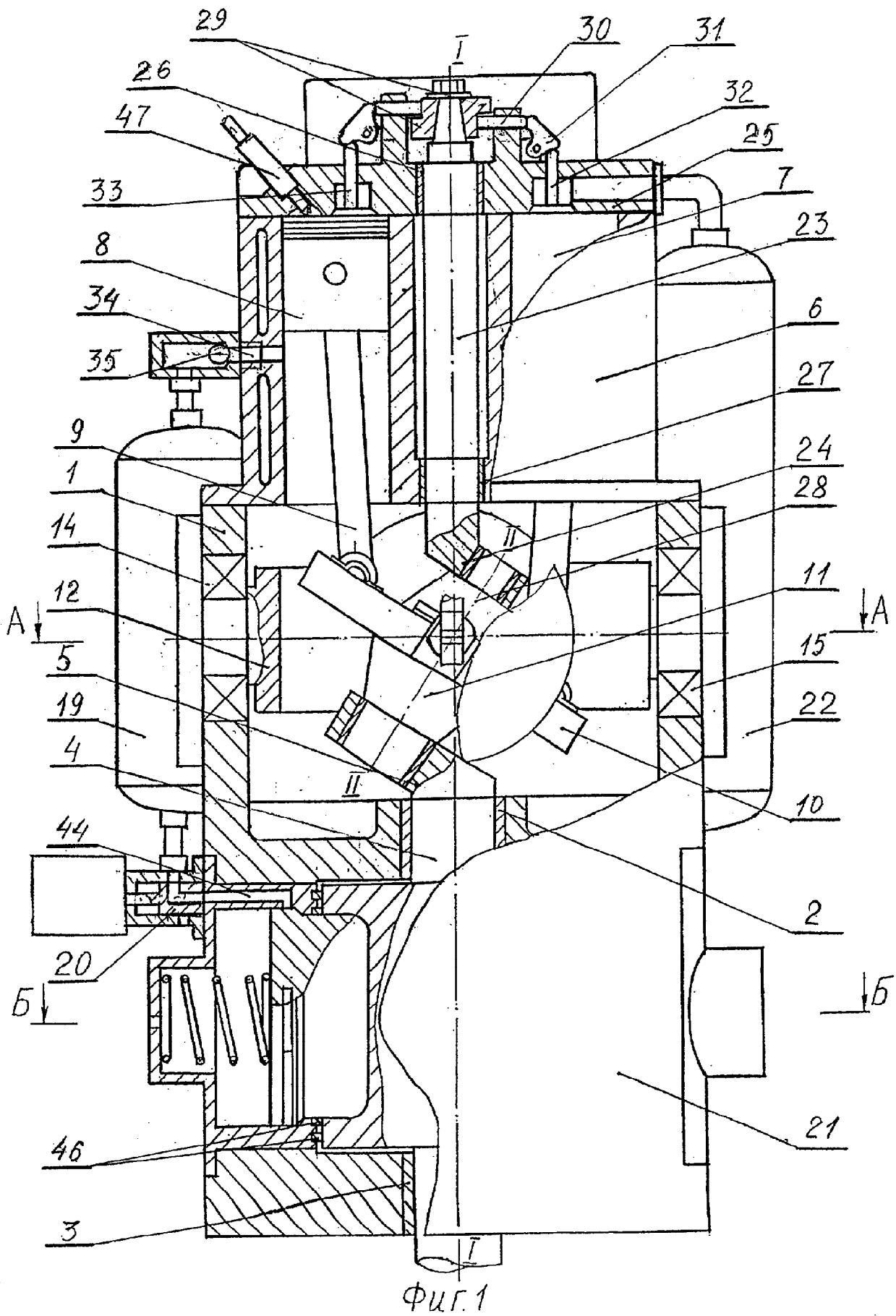
**Боев Игорь Васильевич (RU)**

### (54) АКСИАЛЬНО-ПОРШНЕВОЙ ДВИГАТЕЛЬ

(57) Реферат:

Изобретение относится к двигателестроению, а именно к двухтактным аксиально-поршневым двигателям внутреннего сгорания с осями цилиндров, расположенными параллельно оси ведущего вала, и с качающейся наклонной шайбой. Технический результат заключается в упрощении конструкции привода механизма газораспределения и в увеличении мощности двигателя без снижения его КПД. Заявленный технический результат обеспечивается в аксиально-поршневом двигателе, содержащем корпус, в котором с возможностью вращения в подшипниковых опорах установлен ведущий вал с кривошипом, блок цилиндров, оси которых расположены параллельно оси ведущего вала, и наклонную шайбу, которая шарнирно соединена с шатунами расположенных в цилиндрах поршней и посредством центральной цапфы шарнирно связана с кривошипом ведущего вала. Двигатель также содержит крестовину с двумя противоположно расположенными цапфами, на которых она шарнирно установлена в корпусе. При этом наклонная шайба имеет две противоположно расположенные цапфы, с помощью которых ей обеспечена возможность качания и которые

шарнирно установлены в крестовине. Согласно изобретению двигатель дополнительно содержит сепаратор-ресивер, распределитель, компрессорную секцию, воздушный ресивер и распределительный вал с кривошипом. Распределительный вал установлен с возможностью вращения в блоке и головке цилиндров на продолжении оси ведущего вала. Наклонная шайба имеет дополнительную центральную цапфу, которая выполнена соосно к центральной цапфе, связывающей наклонную шайбу с кривошипом ведущего вала. Дополнительная центральная цапфа шарнирно связана с кривошипом распределительного вала, на втором конце которого жестко закреплены кулачки для управления через толкатели и коромысла впускными и выпускными клапанами головки цилиндров. В цилиндрах выполнены выпускные окна для отвода выхлопных газов через обратный клапан в сепаратор-ресивер, выход которого через распределитель соединен с входом подпоршневой полости компрессорной секции. При этом выход компрессорной секции через воздушный ресивер подключен к входам впускных клапанов головки цилиндров. 1 з.п. ф-лы, 3 ил.





(51) Int. Cl.  
**F02B 75/26** (2006.01)  
**F01B 3/02** (2006.01)

**FEDERAL SERVICE  
 FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
 PATENTS AND TRADEMARKS**

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2004131792/06, 01.11.2004**  
 (24) Effective date for property rights: **01.11.2004**  
 (45) Date of publication: **27.03.2006 Bull. 9**  
 Mail address:  
**400066, g.Volgograd, ul. Kommunisticheskaja,  
 10, kv.73, I.V. Boevu**

(72) Inventor(s):  
**Boev Igor' Vasil'evich (RU)**  
 (73) Proprietor(s):  
**Boev Igor' Vasil'evich (RU)**

**(54) AXIAL PISTON ENGINE**

(57) Abstract:

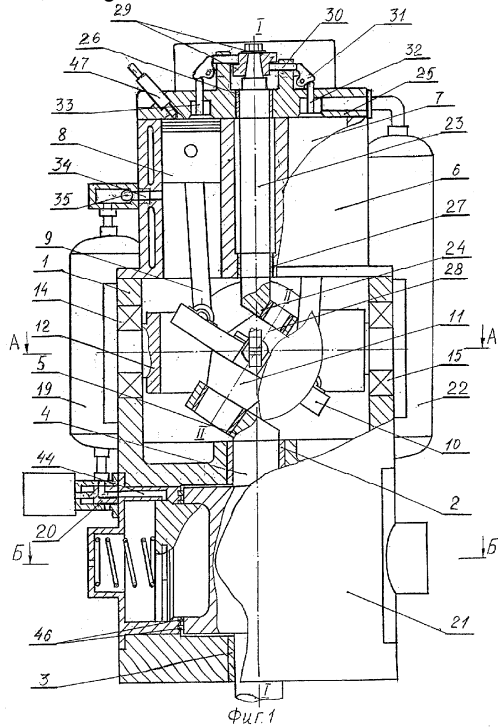
**FIELD:** manufacture of engines; two-stroke axial piston internal combustion engines with cylinder axes located in parallel with drive shaft axis and provided with wobbler.

**SUBSTANCE:** proposed axial piston engine has housing where drive shaft with crank is rotating in bearing supports; engine is provided with cylinder block whose axes are located in parallel with axis of drive shaft and wobbler which is articulated with connecting rods located in piston cylinders and is articulated with drive shaft crank by means of central trunnion. Engine is also provided with cross-piece with two opposite trunnions on which it is articulated in housing. Wobbler has two opposite trunnions used for swinging and articulated in cross-piece. Engine is additionally provided with separator-receiver, distributor, compressor section, air receiver and camshaft with crank. Camshaft is mounted for rotation in cylinder block and cylinder head on extension of drive shaft axis. Wobbler is provided with additional central trunnion which is coaxial relative to main central trunnion connecting the wobbler with drive shaft crank. Additional central trunnion is articulated with camshaft crank; rigidly secured on second end of camshaft are cams for control of intake and exhaust valves of cylinder heads through tappets and rocker arms. Cylinders are provided with exhaust ports for evacuation of exhaust gas to separator-receiver through check

valve; outlet of separator receiver is connected through distributor with inlet of under-piston cavity of compressor section. Outlet of compressor section is connected through air receiver to inlets of cylinder head intake valves.

**EFFECT:** simplified construction; increased power of engine with no impairment of its efficiency.

2 cl, 3 dwg



Изобретение относится к двигателестроению, конкретнее к двухтактным аксиально-поршневым двигателям внутреннего сгорания с осями цилиндров, параллельными оси ведущего вала, и с качающейся наклонной шайбой.

Известен аксиально-поршневой двигатель, содержащий блок цилиндров, поршни с шатунами, установленные в блоке цилиндров, ведущий вал, наклонную шайбу с установленной на ней качающейся шайбой, связанной с шатунами, дополнительные в каждом цилиндре встречно расположенный поршень с шатуном, по меньшей мере один полый промежуточный вал, одну дополнительную наклонную шайбу с установленной на ней качающейся шайбой, связанной с шатунами встречно расположенных поршней, причем на каждом полом промежуточном валу установлены обе наклонные шайбы, при этом каждый промежуточный вал связан с ведущим валом через цилиндрические зубчатые передачи, а каждая качающаяся шайба связана с ведущим валом через коническую и цилиндрическую зубчатые передачи (см. описание изобретения к патенту РФ №2163682, МПК F 02 В 75/32, F 02 В 75/26, F 01 В 3/02, публикация 27.02.2001 г.).

Недостатком известного двигателя является невысокий КПД из-за большого количества зубчатых зацеплений.

Известен аксиально-поршневой двигатель, содержащий корпус, установленный в корпусе на подшипниках скольжения с возможностью вращения ведущий вал с первой осью симметрии и с кривошипом, блок цилиндров, оси которых параллельны первой оси ведущего вала, расположенные в цилиндрах поршни с шатунами, наклонную шайбу с второй осью и с центральной цапфой, связанной шарнирно с возможностью качания с кривошипом, при этом наклонная шайба шарнирно соединена посредством шатунов с поршнями, крестовину с двумя противоположно расположенными на третьей оси цапфами, которые установлены шарнирно в корпусе на подшипниках качения, кроме того, наклонная шайба выполнена с дополнительными двумя противоположно расположенными на четвертой оси цапфами, которые установлены шарнирно в крестовине посредством подшипников качения, при этом четвертая ось перпендикулярна третьей оси и пересекается в общей точке с первой, второй и третьей осями (см. описание полезной модели к патенту РФ №40393, МПК F 01 В 3/02, публикация 10.09.2004 г.).

Недостатком этого известного двигателя, принятого за прототип, является сложность выполнения конструкции привода механизма газораспределения и четырехтактный способ осуществления рабочего цикла, что ведет к потере мощности двигателя.

Задачей заявляемого изобретения является упрощение конструкции привода механизма газораспределения и увеличение мощности при заданных параметрах двигателя (диаметре, ходе поршня, числе цилиндров) без снижения КПД двигателя.

Сущность изобретения заключается в том, что в аксиально-поршневом двигателе, содержащем корпус, установленный в корпусе с возможностью вращения в подшипниковых опорах ведущий вал с первой осью симметрии и с кривошипом, блок цилиндров, оси которых параллельны первой оси ведущего вала, расположенные в цилиндрах поршни с шатунами, наклонную шайбу с второй осью и с центральной цапфой, связанной шарнирно с кривошипом, при этом наклонная шайба шарнирно соединена посредством шатунов с поршнями, крестовину с двумя противоположно расположенными на третьей оси цапфами, которые установлены шарнирно в корпусе в подшипниковых опорах, кроме того, наклонная шайба выполнена с возможностью качания на двух противоположно расположенных на четвертой оси цапфах, которые установлены шарнирно в крестовине в подшипниковых опорах, при этом четвертая ось перпендикулярна третьей оси и пересекается в общей точке с первой, второй и третьей осями, двигатель дополнительно содержит сепаратор-ресивер, распределитель, компрессорную секцию, воздушный ресивер и распределительный вал с кривошипом, который установлен на продолжении первой оси в блоке цилиндров и в головке цилиндров в подшипниковых опорах, наклонная шайба выполнена на второй оси с дополнительной центральной цапфой, связанной шарнирно с кривошипом распределительного вала, на втором конусном конце которого жестко закреплены кулачки для управления через толкатели и коромысла впускными и

выпускными клапанами головки цилиндров, в цилиндрах выполнены выпускные окна для отвода выхлопных газов через обратный клапан в сепаратор-ресивер, выход которого через распределитель соединен с входом подпоршневой полости компрессорной секции, при этом выход компрессорной секции через воздушный ресивер подключен к входам

5 впускных клапанов головки цилиндров.

Кроме того, компрессорная секция содержит цилиндрический ротор с профилированной поверхностью и с как минимум двумя симметрично относительно оси расположенными перегородками, выполненный как одно целое с ведущим валом, соответствующие перегородкам расположенные в корпусе седла с подпружиненными поршнями-выступами, профилированная поверхность которых сопряжена с профилированной поверхностью

10

ротора, и которые имеют возможность радиального перемещения в седлах, рядом с седлами в корпусе выполнены впускные окна для впуска воздуха, перепускные каналы и каналы нагнетания сжатого воздуха в воздушный ресивер с установленными в них обратными клапанами, при этом сепаратор-ресивер соединен через распределитель и

15

каналы в седлах с подпоршневыми полостями для управления поршнями-выступами, корпус содержит в пазах с двух сторон ротора по два уплотнительных кольца, разъемы которых установлены диаметрально противоположно относительно друг друга.

Это позволяет упростить конструкцию газораспределительного механизма, имея по 1 кулачку на все впускные и по 1 кулачку на все выпускные клапаны. Также это позволит

20

иметь высокий КПД при 2-тактном цикле работы двигателя за счет качественного газообмена путем полного удаления выхлопных газов при обратном ходе поршня и наполнения воздухом цилиндров путем сжатия в компрессорной секции.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где:

на фиг.1 показан аксиально-поршневой двигатель, общий вид в продольном разрезе;

25

на фиг.2 - то же, поперечный разрез А-А;

на фиг.3 - то же, поперечный разрез Б-Б.

Аксиально-поршневой двигатель содержит корпус 1, установленный в корпусе 1 с возможностью вращения в подшипниковых опорах 2 и 3 ведущий вал 4 с первой осью I симметрии и с кривошипом 5, блок 6 цилиндров 7, оси которых параллельны первой оси

30

ведущего вала 4, расположенные в цилиндрах 7 поршни 8 с шатунами 9, наклонную шайбу 10 с второй осью II и с центральной цапфой 11, связанной шарнирно с кривошипом 5, при этом наклонная шайба 10 шарнирно соединена посредством шатунов 9 с поршнями 8, крестовину 12 с двумя противоположно расположенными на третьей оси III цапфами 13, которые установлены шарнирно в корпусе 1 в подшипниковых опорах 14 и 15. Кроме того,

35

наклонная шайба 10 выполнена с возможностью качания на двух противоположно расположенных на четвертой оси IV цапфах 16, которые установлены шарнирно в крестовине 12 в подшипниковых опорах 17 и 18. При этом четвертая ось IV

перпендикулярна третьей III оси и пересекается в общей точке с первой, второй и третьей осями I, II и III. Двигатель дополнительно содержит сепаратор-ресивер 19,

40

распределитель 20, компрессорную секцию 21, воздушный ресивер 22 и распределительный вал 23 с кривошипом 24. Распределительный вал 23 установлен на продолжении первой оси I в блоке 6 цилиндров 7 и в головке 25 цилиндров 7 с

возможностью вращения в подшипниковых опорах 26 и 27. Наклонная шайба 10 выполнена на второй оси II с дополнительной центральной цапфой 28, связанной шарнирно с

45

кривошипом 24 распределительного вала 23. На втором конусном конце распределительного вала 23 жестко закреплены кулачки 29 для управления через толкатели 30 и коромысла 31 впускными 32 и выпускными клапанами 33 головки 25

цилиндров 7. В цилиндрах 7 выполнены выпускные окна 34 для отвода выхлопных газов через обратный клапан 35 в сепаратор-ресивер 19, выход которого через распределитель

50

20 соединен с входом подпоршневой полости компрессорной секции 21. При этом выход компрессорной секции 21 через воздушный ресивер 22 подключен к входам впускных клапанов 32 головки 25 цилиндров 7.

Компрессорная секция 21 содержит цилиндрический ротор 36 с профилированной

поверхностью и с как минимум двумя симметрично относительно оси I расположенными перегородками 37, выполненный как одно целое с ведущим валом 4, соответствующие перегородкам расположенные в корпусе 1 седла 38 с подпружиненными поршнями-выступами 39, профилированная поверхность которых сопряжена с профилированной поверхностью ротора 36, и которые имеют возможность радиального перемещения в седлах 38. Рядом с седлами 38 в корпусе 1 выполнены впускные окна 40 для впуска воздуха, перепускные каналы 41 и каналы 42 нагнетания сжатого воздуха в воздушный ресивер 22 с установленными в них обратными клапанами 43. При этом сепаратор-ресивер 19 соединен через распределитель 20 и каналы 44 в седлах 38 с подпоршневыми полостями 45 для управления поршнями-выступами 39. Корпус 1 содержит в пазах с двух сторон ротора 36 по два уплотнительные кольца 46, разъемы которых установлены диаметрально противоположно относительно друг друга.

В головке 25 цилиндров 7 установлены форсунки 47 подачи топлива.

Аксиально-поршневой двигатель работает следующим образом. При вращении ведущего вала 4, совмещенного с ротором 36 компрессорной секции 21 через впускные окна 40 поступает воздух в полость, образованную профилированной поверхностью ротора 36, перегородкой ротора 37, поршнем-выступом 39 и поверхностью корпуса 1 компрессорной секции 21. По краям профилированной поверхности размещены уплотнительные кольца 46, разъемы которых развернуты диаметрально друг от друга и размещены в пазах компрессорной секции. Цикл впуска. Далее, после прохождения перегородкой 37 ротора 36 впускного окна 40 начинается сжатие воздуха в вышеуказанной полости и вытеснение его через обратный клапан 43, канал нагнетания сжатого воздуха 42 в ресивер 22. Цикл сжатия. При приближении перегородки 37 к поршню-выступу 39 происходит уравнивание давлений с обеих сторон поршня-выступа за счет перепускного канала 41. Через распределитель 20 и канал 44 поступают сжатые отработанные газы в подпоршневую полость 45 поршня-выступа 39, в результате чего он перемещается в седле 38 в положение "открыто", освобождая путь перегородке ротора. После прохождения перегородки 37 распределитель 20 перекрывает подачу выхлопных газов в подпоршневую полость 45 и сообщает ее с атмосферой. Подпружиненный поршень-выступ возвращается в положение "закрыто".

При положении поршня 8 в верхней мертвой точке блока 6 цилиндров 7 закрывается выпускной клапан 33 и открывается впускной клапан 32, размещенные в головке 25 цилиндров 7. При движении поршня в направлении нижней мертвой точки рабочая полость цилиндра 7 наполняется сжатым в компрессорной секции 21 воздухом из ресивера 22. При положении поршня, в котором объем надпоршневой полости равен объему камеры сгорания, закрывается впускной клапан 32 и производится впрыск топлива через форсунку 47. Начало цикла рабочего хода. После прохождения поршнем выпускного окна 34 выхлопные газы поступают через обратный клапан 35 в сепаратор-ресивер 19. При достижении поршнем нижней мертвой точки (или с некоторым опережением) открывается выпускной клапан 33. Окончание рабочего хода и начало цикла выпуска. При движении поршня от нижней мертвой точки к верхней происходит удаление выхлопных газов. Совершающие возвратно-поступательное движение поршни 8 через шатуны 9 воздействуют на наклонную шайбу 10, качающуюся в подшипниковых опорах 17, 18 крестовины 12 относительно оси IV и совместно с крестовиной 12 в подшипниковых опорах 14, 15 корпуса 1 относительно оси III. В результате кривошипы 5, 24 совершают круговое движение относительно оси I, вращая в свою очередь ведущий вал 4 в подшипниковых опорах 2, 3 и распределительный вал 23 в подшипниковых опорах 26, 27 с двумя кулачками 29, воздействующими через толкатели 30 и коромысла 31 на соответствующие впускные 32 и выпускные 33 клапаны головки 25 цилиндров 7 двигателя.

Заявленное изобретение позволит повысить мощность двигателя при заданных диаметре, ходе поршня, числе цилиндров без снижения КПД за счет двухтактного способа осуществления рабочего цикла и качественного газообмена, что стало возможным при осуществлении цикла сжатия воздуха в отдельной компрессорной секции.

## Формула изобретения

1. Аксиально-поршневой двигатель, содержащий корпус, установленный в корпусе с возможностью вращения в подшипниковых опорах ведущий вал с первой осью симметрии и с кривошипом, блок цилиндров, оси которых параллельны первой оси ведущего вала, расположенные в цилиндрах поршни с шатунами, наклонную шайбу со второй осью и с центральной цапфой, связанной шарнирно с кривошипом, при этом наклонная шайба шарнирно соединена посредством шатунов с поршнями, крестовину с двумя противоположно расположенными на третьей оси цапфами, которые установлены шарнирно в корпусе в подшипниковых опорах, кроме того, наклонная шайба выполнена с возможностью качания на двух противоположно расположенных на четвертой оси цапфах, которые установлены шарнирно в крестовине в подшипниковых опорах, при этом четвертая ось перпендикулярна третьей оси и пересекается в общей точке с первой, второй и третьей осями, двигатель дополнительно содержит сепаратор-ресивер, распределитель, компрессорную секцию, воздушный ресивер и распределительный вал с кривошипом, который установлен на продолжении первой оси в блоке цилиндров и в головке цилиндров в подшипниковых опорах с возможностью вращения, наклонная шайба выполнена на второй оси с дополнительной центральной цапфой, связанной шарнирно с кривошипом распределительного вала, на втором конусном конце которого жестко закреплены кулачки для управления через толкатели и коромысла впускными и выпускными клапанами головки цилиндров, в цилиндрах выполнены выпускные окна для отвода выхлопных газов через обратный клапан в сепаратор-ресивер, выход которого через распределитель соединен со входом подпоршневой полости компрессорной секции, при этом выход компрессорной секции через воздушный ресивер подключен к входам впускных клапанов головки цилиндров.

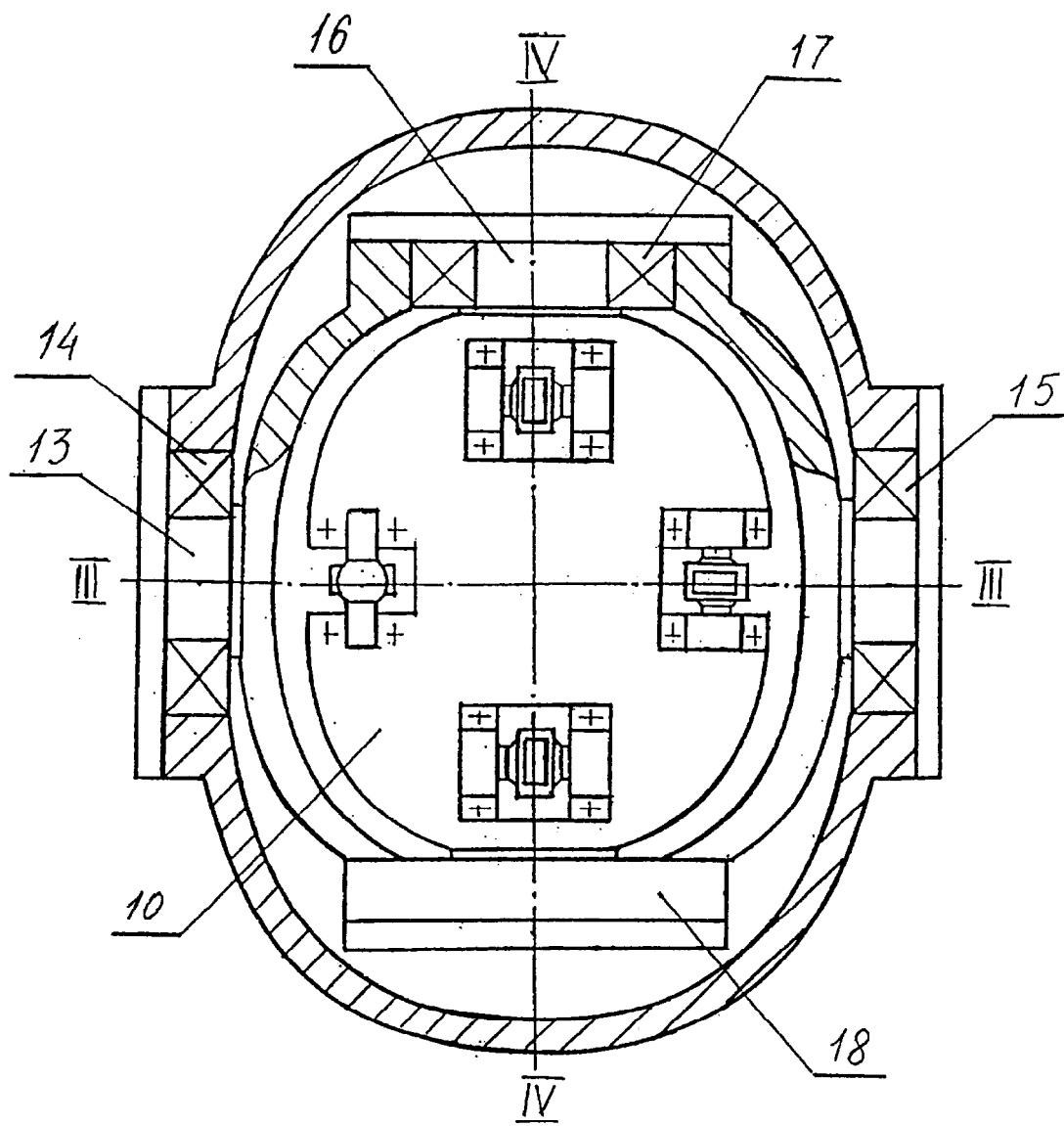
2. Двигатель по п.1, отличающийся тем, что компрессорная секция содержит цилиндрический ротор с профилированной поверхностью и с как минимум двумя симметрично относительно оси расположенными перегородками, выполненный как одно целое с ведущим валом, соответствующие перегородкам расположенные в корпусе седла с подпружиненными поршнями-выступами, профилированная поверхность которых сопряжена с профилированной поверхностью ротора и которые имеют возможность радиального перемещения в седлах, рядом с седлами в корпусе выполнены впускные окна для впуска воздуха, перепускные каналы и каналы нагнетания сжатого воздуха в воздушный ресивер с установленными в них обратными клапанами, при этом сепаратор-ресивер соединен через распределитель и каналы в седлах с подпоршневыми полостями для управления поршнями-выступами, корпус содержит в пазах с двух сторон ротора по два уплотнительных кольца, разъемы которых установлены диаметрально противоположно относительно друг друга.

40

45

50

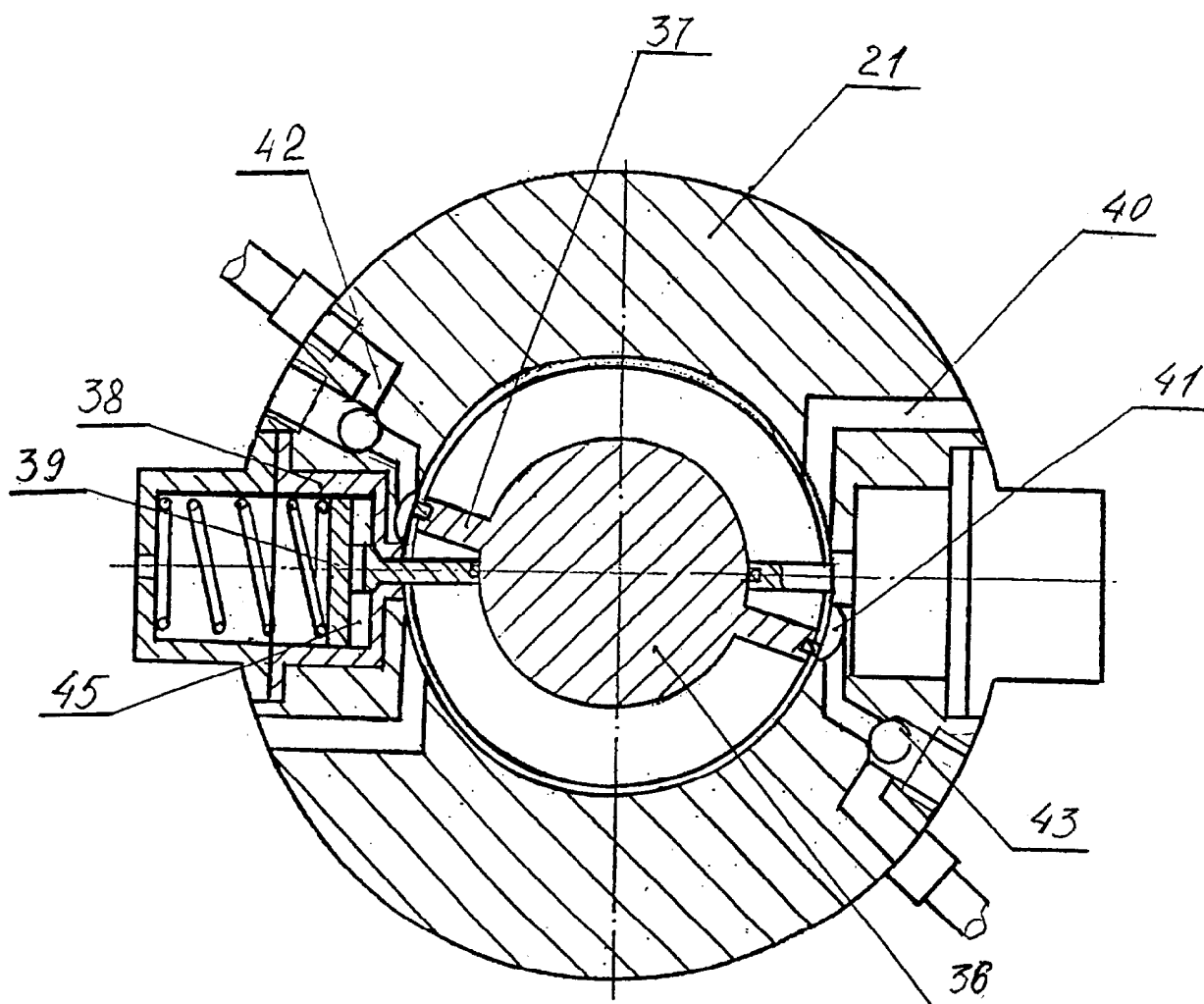
A-A



Фиг. 2



Б-Б



Фиг. 3