



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

[F01C 1/063 \(2006.01\)](#)

[F04C 2/063 \(2006.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 12.11.2018)

(21)(22) Заявка: [2017140240](#), 20.11.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.11.2017

Дата регистрации:
12.11.2018

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 20.11.2017

(45) Опубликовано: [12.11.2018](#) Бюл. № [32](#)

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: [RU 26232635 C1](#), 06.10.2017. [RU](#)
[2626186 C1](#), 24.07.2017. [RU 2209317 C2](#),
27.07.2003. [US 2796216 A](#), 18.06.1957. [US](#)
[3312200 A](#), 04.04.1967.

Адрес для переписки:
127015, Москва, ул. Бутырская, 21, а/я 12,
Негруца Вячеслав Иванович

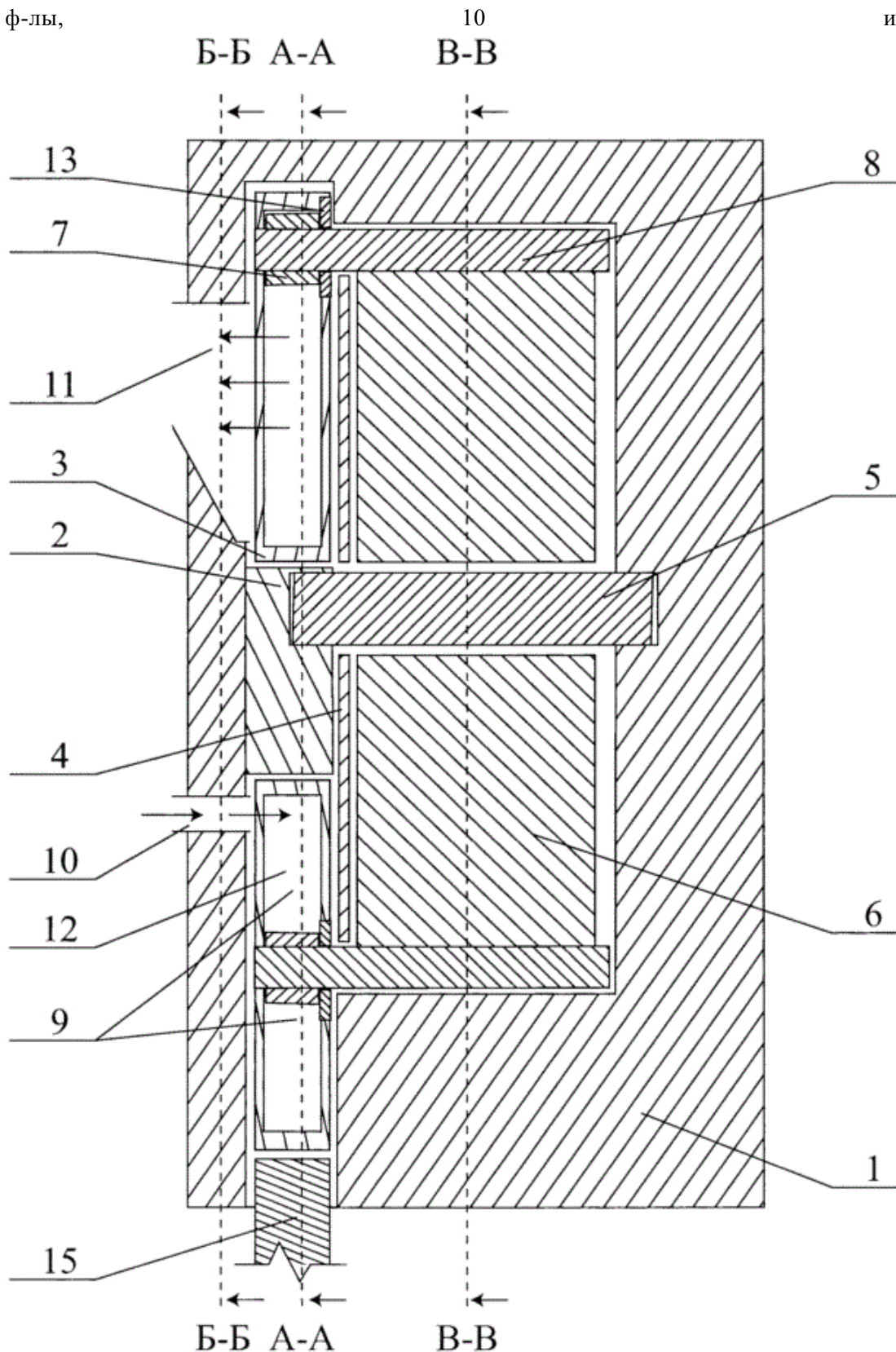
(72) Автор(ы):
Негруца Вячеслав Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Негруца Вячеслав Иванович (RU)

(54) Роторная машина (варианты)

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к машиностроению, в частности к роторным машинам, насосам, гидромоторам и двигателям. Роторная машина содержит неподвижный корпус 1 с осью 2, на которой вращается ротор 3, соединенной с эксцентрично расположенной дополнительной осью 5, вокруг которой подвижно расположены лопасти 6. Внутри ротора 3 расположена рабочая камера 9, имеющая рабочую внутреннюю секцию 12 с поршневым валом 8, расположенным на лопасти 6. Секция 12 имеет каналы подачи и отвода 10 и 11, выполненные в корпусе 1. На оси 5 расположена роторная щека 4. На валу 8 подвижно расположен поршень 7. Группа изобретений направлена на улучшение эксплуатационных характеристик. 2 н. и 6 з.п.



Фиг. 2

Группа изобретений, Роторная машина (варианты) (РМ), относится к машиностроению, в частности к роторным машинам, насосам, гидромоторам и двигателям, может найти применение в гидравлических приводах вращательного движения.

Из “Уровня техники”, ближайший аналог (прототип) по первому варианту, известна Роторно-лопастная машина (варианты), патент RU 2632635, опубликован 06.10.2017, Бюл. №28, в котором, по четвертому варианту (независимый 4-й пункт) РЛМ содержит неподвижный корпус с осью, на которой вращается ротор, соединенной с эксцентрично расположенной дополнительной осью (доп. ось), вокруг которой

подвижно расположены лопасти, внутри ротора расположена рабочая камера имеющая рабочую внутреннюю секцию с поршневым валом, закрепленным на лопасти, при этом внутренняя секция имеет канал подачи и канал отвода выполненные в корпусе.

Из “Уровня техники”, ближайший аналог (прототип) по второму варианту, известна Роторно-лопастная машина (варианты), патент RU 2626186, опубликован 24.07.2017, Бюл. №21, в котором, по четвертому варианту (независимый 4-й пункт) РЛМ содержит неподвижный корпус с осью, на которой вращается ротор, соединенной с эксцентрично расположенной дополнительной осью, вокруг которой подвижно расположены лопасти, внутри ротора расположена рабочая камера имеющая рабочую внутреннюю секцию и поршень с подвижным поршневым валом, прикрепленному к лопасти, при этом внутренняя секция имеет канал подачи проходящий через поршневой вал, а канал отвода выполнен в корпусе.

Техническая проблема, решение которой обеспечивается при осуществлении или использовании Группы изобретений, заключается в том что, в прототипах при большом количестве лопастей возникает нарушение герметизации внутренней секции из-за уменьшения сектора окружности занимаемого каждой лопастью. В прототипах лопасти в поперечном сечении занимают большой (увеличенный) сектор окружности, необходимый для обеспечения герметизации внутренней секции, кроме того, поршень расположен на лопасти со смещением.

Группа изобретений решает проблему нарушения герметизации рабочей камеры, имеющуюся в указанных прототипах.

Кроме того, Группа изобретений дает возможность менять эксплуатационные характеристики машины с помощью внесения незначительных изменений в размеры и взаимное расположение деталей, в зависимости от требований заказчика.

Также устройство обладает повышенным КПД и уменьшенными пневмогидравлическими и механическими потерями по сравнению с прототипами.

В предлагаемой Группе изобретений, герметизацию внутренней секции обеспечивают, расположенная на дополнительной оси роторная щека, и/или поршень, и/или каретка закрепленная к поршню, кроме того, меняя характеристики с внесением изменений в размеры, герметизацию обеспечивают удлиненный поршень и/или удлиненная каретка.

Условные обозначения принятые в описании Группы изобретений:

1. Роторная щека - боковая плоская деталь (к примеру лист материала заданной толщины) расположенная на дополнительной оси и примыкающая к ротору в котором расположены рабочие камеры (имеющие внутреннюю секцию), для обеспечения герметизации рабочей внутренней секцией во время рабочего такта, и имеющая форму: а) диска - обеспечивается герметизация по всей окружности (статично или с возможностью вращения); б) форму сектора окружности - обеспечивается герметизация только в секторе выполнения рабочего такта (к примеру, в динамике РМ, в качестве двигателя, при статичной роторной щеки, в секторе выброса отработанной среды герметизация внутренней секции не обязательно, в результате улучшается охлаждение ротора с рабочей камерой и снижаются материальные затраты и вес РМ).

2. Удлиненный поршень - поршень, увеличенный в размере вдоль рабочей камеры, для обеспечения герметизации рабочей внутренней секции, с целью и в результате: а) уменьшается радиус роторной щеки (в результате снижаются материальные затраты и вес, а также уменьшается инерционная масса вращения); б) увеличивается перекрытие плоскостей (площади) поршня и роторной щеки, (в результате улучшается герметизация внутренней секции).

3. Удлиненная каретка - каретка, увеличенная вдоль рабочей камеры, для обеспечения герметизации рабочей внутренней секции, с целью и в результате: а) уменьшается радиус роторной щеки (в результате снижаются материальные затраты и вес, а также уменьшается инерционная масса вращения); б) увеличивается перекрытие плоскостей (площади) каретки и роторной щеки, (в результате улучшается герметизация внутренней секции).

В подборе радиуса роторной щеки (ограниченным поршневым валом), необходимо также решить проблему возможной разгерметизации той части секции, которую не захватывает роторная щека. Поршень и каретка могут выходить за пределы радиуса роторной щеки, совершая колебательные повороты вокруг поршневого вала.

Для решения этой проблемы предусмотрены: удлиненный поршень и/или удлиненная каретка. Их можно использовать одновременно, либо только одну из них, в зависимости от требований к эксплуатационным свойствам машины. В зависимости

от требований к эксплуатации возможны варианты решения проблемы разгерметизации рабочей внутренней секции, к примеру:

1. Увеличенный радиус роторной щеки и поршень (и/или каретка).
2. Небольшой радиус роторной щеки и удлиненный поршень (и/или удлиненная каретка).
3. Размеры роторной щеки и поршня (и/или каретки), подобраны так, что увеличивается максимально площади перекрытие роторной щеки с удлиненным поршнем (и/или удлиненной кареткой).

Наиболее герметичным является третий вариант, причем, чем больше площадь взаимного перекрытия, тем лучше герметизация секции.

Таким решением технической проблемы, при осуществлении или использовании Группы изобретений обеспечивается герметизация рабочей внутренней секции независимо от количества лопастей и от сектора окружности, занимаемого каждой лопастью. Таким образом, обеспечивается улучшение эксплуатационных характеристик с уменьшением пневмогидравлических и механических потерь и повышение КПД устройства.

Раскрытие Группы изобретений.

Технический результат Группы изобретений по улучшению эксплуатационных характеристик достигается тем что:

- обеспечивается герметизация внутренней секции, расположенной на доп.оси роторной щекой (с радиусом до поршневого вала).
- увеличивается количество рабочих камер и лопастей, без нарушения герметизации рабочих внутренних секций при выполнении рабочего такта.
- уменьшается размер лопасти (уменьшается до размера достаточного для расположения (закрепления) поршня, в следствие чего уменьшается инерционная масса вращения
- при выполнении рабочего такта внутренней секции на лопасти воздействует сила растяжения (отсутствуют силы, вызывающие изгиб), тем самым обеспечивается уменьшение толщины лопасти и инерционная масса вращения.
- увеличивается ширина (увеличение занимаемого сектора окружности) рабочей камеры, в результате: а) для сохранения объема рабочей камеры (рабочей внутренней секции) уменьшается толщина ротора, и уменьшается инерционная масса вращения; б) при сохранении толщины ротора увеличивается объем рабочей камеры, то есть объем рабочей внутренней секции и площадь поверхности поршня, воспринимающая рабочее давление и создающая крутящий момент, в результате увеличивается характеристика мощности РМ при тех же внешних габаритах.
- при выполнении рабочего такта внутренней секции увеличивается давление на поршень под воздействием центробежной силы массы рабочей среды, приводя к увеличению мощности РМ.
- улучшается охлаждение рабочей камеры через роторную щеку, так как уменьшается сектор окружности занимаемый лопастью.
- роторная щека выполнена с возможностью вращения, в результате увеличивается эффективность охлаждения, обеспеченная переходом из сектора выполнения рабочего такта (максимальных динамических нагрузок) в сектор выброса (минимальных динамических нагрузок).
- доп.ось выполнена с возможностью вращения, в результате, уменьшается трения вращающихся деталей на доп.оси, а также между роторной щекой и ротором - снижается трение деталей РМ.

Технический результат по улучшению эксплуатационных характеристик в вариантах.

1. Технический результат и особенности по первому варианту:

- по первому частному случаю. При статичной роторной щеки, имеющая форму сектора окружности, в секторе выброса отработанной среды герметизация внутренней секции не обязательно, в результате улучшается охлаждение ротора с рабочей камерой;
- по второму частному случаю. Роторная щека выполнена с возможностью вращения, в результате увеличивается эффективность ее охлаждения;
- по третьему частному случаю. Для снижения сил трения у подвижно расположенных лопастей, а также между роторной щекой и ротором - дополнительная ось выполнена с возможностью вращения.

2. Технический результат и особенности по второму варианту:

- по первому частному случаю. При статичной роторной щеки, имеющая форму сектора окружности, в секторе выброса отработанной среды герметизация

внутренней секции не обязательно, в результате улучшается охлаждение ротора с рабочей камерой;

- по второму частному случаю. Роторная щека выполнена с возможностью вращения, в результате увеличивается эффективность ее охлаждения;

- по третьему частному случаю. Для снижения сил трения у подвижно расположенных лопастей, а также между роторной щекой и ротором - дополнительная ось выполнена с возможностью вращения.

Сущность группы изобретений.

Технический результат по первому варианту обеспечивается в роторной машине содержащей неподвижный корпус с осью, на которой вращается ротор, соединенной с эксцентрично расположенной дополнительной осью, вокруг которой подвижно расположены лопасти, внутри ротора расположена рабочая камера имеющая рабочую внутреннюю секцию с поршневым валом, расположенном на лопасти, при этом внутренняя секция имеет канал подачи и канал отвода выполненные в корпусе, отличающаяся тем, что на дополнительной оси расположена роторная щека, а на поршневом валу подвижно расположен поршень.

Кроме того, роторная щека имеет форму сектора окружности.

Кроме того, роторная щека выполнена с возможностью вращения.

Кроме того, дополнительная ось выполнена с возможностью вращения.

Технический результат по второму варианту обеспечивается в роторной машине содержащей неподвижный корпус с осью, на которой вращается ротор, соединенной с эксцентрично расположенной дополнительной осью, вокруг которой подвижно расположены лопасти, внутри ротора расположена рабочая камера имеющая рабочую внутреннюю секцию и поршень с подвижным поршневым валом, прикрепленному к лопасти, при этом внутренняя секция имеет канал подачи проходящий через поршневой вал, а канал отвода выполнен в корпусе, отличающаяся тем, что на дополнительной оси расположена роторная щека.

Кроме того, роторная щека имеет форму сектора окружности. Кроме того, роторная щека выполнена с возможностью вращения. Кроме того, дополнительная ось выполнена с возможностью вращения.

Краткое описание чертежей.

Общие условные обозначения на фигурах:

- количество лопастей на фигурах не следует рассматривать как предлагаемое количество Группой изобретений, а следует рассматривать как пример расположения элементов в определенном секторе окружности вращения относительно друг друга;

- вращение на всех фигурах принято - по часовой стрелке;

- обозначенные элементы пунктирной линией в том числе и стрелка вращения показаны условно для определения положения вращающихся элемента относительно статичного элемента.

Фиг. 1. РМ по первому варианту, принципиальная схема основных деталей в аксонометрии;

фиг. 2. РМ по первому варианту, продольный разрез; указаны: сечения А-А, Б-Б, В-В;

фиг. 3. РМ по первому варианту, поперечный разрез сечения А-А;

фиг. 4. РМ по первому варианту, поперечный разрез сечения Б-Б;

фиг. 5. РМ по первому варианту, поперечный разрез сечения В-В;

фиг. 6. РМ по второму варианту, принципиальная схема основных деталей в аксонометрии;

фиг. 7. РМ по второму варианту, продольный разрез; указаны: сечения Г-Г, Д-Д, Е-Е;

фиг. 8. РМ по второму варианту, поперечный разрез сечения Г-Г;

фиг. 9. РМ по второму варианту, поперечный разрез сечения Д-Д;

фиг. 10. РМ по второму варианту, поперечный разрез сечения Е-Е;

На иллюстрациях отображены следующие конструктивные элементы:

1. корпус;

2. ось;

3. ротор;

4. роторная щека;

5. дополнительная ось (доп. ось);

6. лопасть;

7. поршень;

8. поршневой вал;

9. рабочая камера;

10. канал подачи;

11. канал отвода;
12. внутренняя секция.
13. каретка;
14. стабилизатор вращения;
15. внешнее устройство.
16. поршневой канал;

Осуществление группы изобретений.

Описание Роторной Машины (РМ) по первому варианту (фиг. 1, 2, 3, 4, 5).

РМ содержит неподвижный корпус 1 с осью 2, на которой эксцентрично закреплена доп. ось 5. На оси 2 расположен вращающийся ротор 3. На доп. ось 5 подвижно расположены лопасти 6. На лопасти 6 закреплен поршневой вал 8 на котором подвижно расположен поршень 7 с кареткой 13 (или без нее). Внутри ротора 3 находится рабочая камера 9 в которой проходящий поршневой вал 8 с подвижно расположенным поршнем 7 и формируется (образовывается, создается, составляется) рабочая внутренняя секция 12. Эксцентричное расположение доп. оси 5 относительно оси 2 и ротора 3, а также подвижная фиксация лопастей 6 относительно доп. оси 5, оси 2 и ротора 3 обеспечивает в ходе поворота лопастей 6 изменение объема внутренней секции 12 от максимума до минимума при вращении по окружности. Для обеспечения герметизации внутренней секции 12 на доп. оси 5 расположена роторная щека 4. Каретка 13, закреплена с поршнем 7, позиционируя его в рабочей камере 9 и предотвращая трения во время рабочего такта. В корпусе 1 выполнены каналы подачи 10 и отвода 11, с которыми последовательно сообщается внутренняя секция 12. Лопасти 6 соединены между собой пружинистыми деталями, формирующими стабилизатор вращения 14. Ротор 3 взаимодействует с внешним устройством 15 для потребителя.

Динамика роторной машины по первому варианту (РМ) (фиг. 1, 2, 3, 4, 5).

РМ в качестве двигателя.

Разгон ротора 3 вместе с лопастями 6 осуществляется от внешнего стартера (на фигурах не показан). Подается рабочая смесь во внутреннюю секцию 12 через канал подачи 10, расположенный в секторе уменьшенного объема (см. фиг. 4, пунктирной линией поз. 10). Ротор 3, проворачиваясь, обеспечивает сжатие смеси. Сжатая смесь переносится на участок, где в запальной камере постоянно искрит свеча, происходит воспламенение и сгорание с расширением газа, создающее рабочее давление. Под воздействием рабочего давления на поршень 7 проворачиваются лопасть 6 и ротор 3, создается крутящий момент, снимающийся внешним устройством 15 для потребителя. Идет рабочий ход. Отработанная среда удаляется через канал отвода 11. За один оборот ротора 3 внутренние секции 12, расположенные в рабочих камерах 9 внутри ротора 3, перемещаются, последовательно осуществляя процессы впуска, сжатия, сгорания, расширения и выпуска, составляя в итоге четырехтактный цикл, что обеспечивает постоянный рабочий ход.

РМ в качестве гидро- или пневмодвигателя.

Через канал подачи 10, проходящий вдоль сектора расширения объема, во внутреннюю секцию 12, проходящую сектор минимального объема, под давлением подается рабочая среда, принуждая секцию расширяться.

8 результате поршень 7 приходит в движение, проворачивая лопасть 6 и ротор 3, создается крутящий момент, снимающийся внешним устройством 15 для потребителя. Идет рабочий ход. В секторе сжатия внутренней секции 12 отработанная среда под давлением выходит через канал отвода 11. РМ в качестве насоса.

От внешнего устройства 15 подается крутящий момент на ротор 3, что приводит к вращению лопасти 6 через поршень 7. В результате происходит изменение объема (увеличение) внутренней секции 12. Идет процесс всасывания рабочей среды через канал подачи 10, проходящий по сектору расширения объема. При последующем изменении объема (уменьшение) внутренней секции 12 происходит процесс нагнетания рабочей среды через канал отвода 11. Идет рабочий ход. В каждой внутренней секции 12 обеспечивается одновременный рабочий процесс всасывания и нагнетания по всей окружности вращения. При наличии нескольких внутренних секций 12 процессы всасывания и нагнетания идут непрерывно.

Лопасти 6 имеют пружинные механизмы, формирующие стабилизатор вращения 14. Для эффективного использования инерционного вращения элементов РМ, пружины, сжимаясь, аккумулируют ускоренное вращение лопастей 6 и отдают сжатую энергию путем растяжения при увеличении скорости вращения, распределяя переменное угловое ускорение, снижают вибрацию и минимизируют потери, обусловленные неравномерностью углового вращения.

Описание Роторной Машины (РМ) по второму варианту (фиг. 6, 7, 8, 9, 10).

РМ содержит неподвижный корпус 1 с осью 2, на которой эксцентрично расположена доп. ось 5. На оси 2 расположен вращающийся ротор 3. На доп. осью 5 подвижно расположены лопасти 6. На лопасти 6 закреплен поршневой вал 8 на котором подвижно расположены поршень 7 и каретка 13. Внутри ротора 3 находится рабочая камера 9 в которой проходят поршневой вал 8 и поршень 7, с образованием рабочей внутренней секцией 12. Эксцентричное расположение доп. оси 5 относительно оси 2 и ротора 3, а также подвижная фиксация лопастей 6 относительно доп. оси 5, оси 2 и ротора 3 обеспечивает в ходе поворота лопастей 6 изменение объема внутренней секции 12 от максимума до минимума, вращаясь по окружности. Для обеспечения герметизации внутренней секции 12 на доп.оси 5 расположена роторная щека 4. Каретка 13, закрепленная к поршню 7 позиционирует его с поршневым валом 8 в рабочей камере 9, предотвращая трения во время рабочего такта, а также сдерживает поршень 7 от колебательных поворотов осуществляющие поршневым валом 8. Поршень 7 имеет поршневой канал 16, который в ходе рабочего такта сообщается с рабочей внутренней секцией 12 и каналом подачи 10, проходящем через поршневой вал 8. Это условие обеспечивается динамикой изменения положение, между (см. фиг. 8): а) равномерного вращения: ротора 3, поршня 7, поршневого канала 16, внутренней секции 12 и б) неравномерного вращения: поршневого вала 8 с каналом подачи 10, закрепленные на лопасти 5. Внутренняя секция 12 имеет канал отвода 11 выполненный в корпусе 1. Лопасти 6 соединены между собой пружинистыми деталями формирующие стабилизатор вращения 14. Ротор 3 взаимодействует с внешним устройством 15 для потребителя.

Динамика роторной машины по второму варианту (РМ) (фиг. 6, 7, 8, 9, 10).

РМ в качестве двигателя.

От внешнего источника рабочее давление поступает в канал подачи 10, проходящий внутри поршневого вала 8, закрепленного на лопасти 5. В секторе расширения объема внутренней секции 12 канал подачи 10 пересекается с поршневым каналом 16, и рабочая смесь под давлением подается во внутреннюю секцию 12, принуждая секцию расширяться. В результате поршень 7 приходит в движение, проворачивая лопасть 6 и ротор 3, создается крутящий момент, снимающийся внешним устройством 15 для потребителя. Идет рабочий ход. В секторе сжатия внутренней секции 12 отработанная среда под давлением выходит через канал отвода 11.

РМ в качестве насоса.

От внешнего устройства 15 подается крутящий момент на ротор 3, что приводит к вращению лопасти 6 через поршень 7. В результате происходит изменение объема внутренней секции 12. В секторе расширения объема внутренней секции 12 канал подачи 10 пересекается с поршневым каналом 16 и рабочая смесь всасывается через канал подачи 10 во внутреннюю секцию 12 расширяющимся объемом. При последующем изменении объема (уменьшение) внутренней секции 12 происходит процесс нагнетания рабочей среды через канал отвода 11. Идет рабочий ход. В каждой внутренней секции 12 обеспечивается одновременный рабочий процесс всасывания и нагнетания по всей окружности вращения. При наличии нескольких внутренних секций 12 процессы всасывания и нагнетания идут непрерывно.

Лопасти 6 имеют пружинные механизмы, формирующие стабилизатор вращения 14. Для эффективного использования инерционного вращения элементов РМ, пружины, сжимаясь, аккумулируют ускоренное вращение лопастей 6 и отдают сжатую энергию путем растяжения при увеличении скорости вращения, распределяя переменное угловое ускорение, снижают вибрацию и минимизируют потери, обусловленные неравномерностью углового вращения.

Формула изобретения

1. Роторная машина, содержащая неподвижный корпус с осью, на которой вращается ротор, соединенной с эксцентрично расположенной дополнительной осью, вокруг которой подвижно расположены лопасти, внутри ротора расположена рабочая камера, имеющая рабочую внутреннюю секцию с поршневым валом, расположенным на лопасти, при этом внутренняя секция имеет канал подачи и канал отвода, выполненные в корпусе, отличающаяся тем, что на дополнительной оси расположена роторная щека, а на поршневом валу подвижно расположен поршень.

2. Машина по п. 1, отличающаяся тем, что роторная щека имеет форму сектора окружности.

3. Машина по п. 1, отличающаяся тем, что роторная щека выполнена с возможностью вращения.

4. Машина по п. 1, отличающаяся тем, что дополнительная ось выполнена с возможностью вращения.

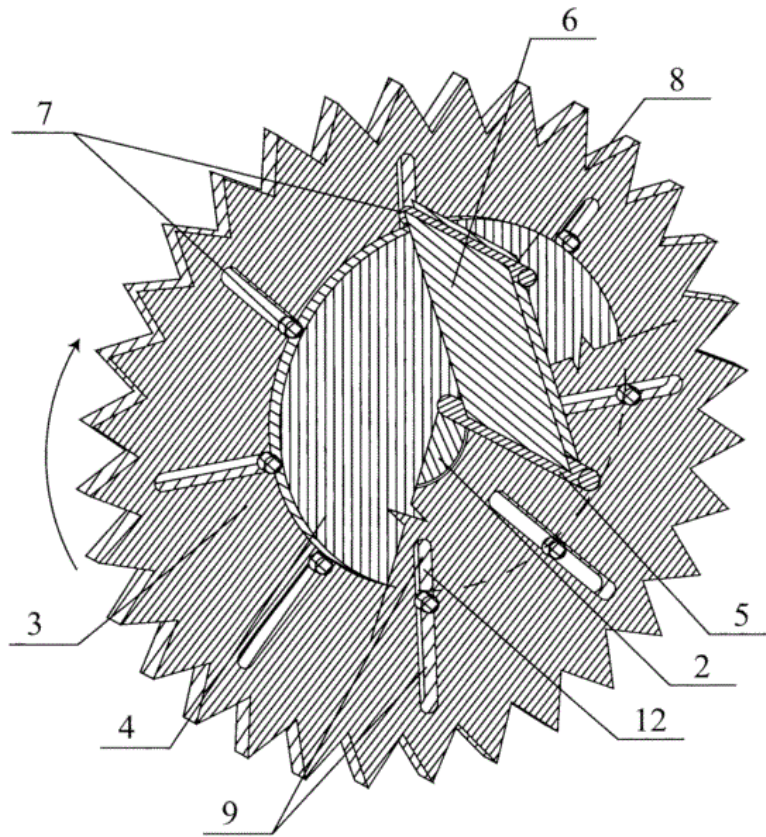
5. Роторная машина, содержащая неподвижный корпус с осью, на которой вращается ротор, соединенной с эксцентрично расположенной дополнительной осью, вокруг которой подвижно расположены лопасти, внутри ротора расположена рабочая камера, имеющая рабочую внутреннюю секцию и поршень с подвижным поршневым валом, прикрепленным к лопасти, при этом внутренняя секция имеет канал подачи, проходящий через поршневой вал, а канал отвода выполнен в корпусе, отличающаяся тем, что на дополнительной оси расположена роторная щека.

6. Машина по п. 5, отличающаяся тем, что роторная щека имеет форму сектора окружности.

7. Машина по п. 5, отличающаяся тем, что роторная щека выполнена с возможностью вращения.

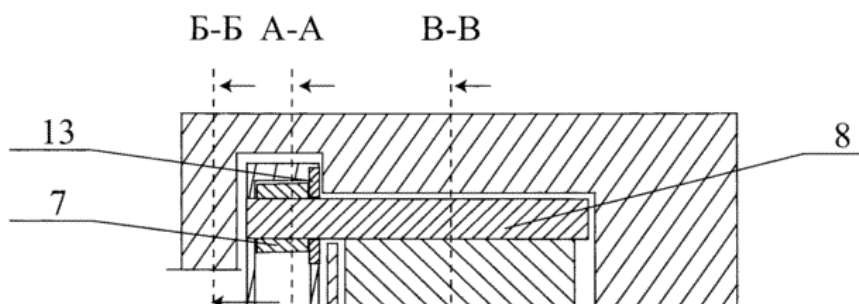
8. Машина по п. 5, отличающаяся тем, что дополнительная ось выполнена с возможностью вращения.

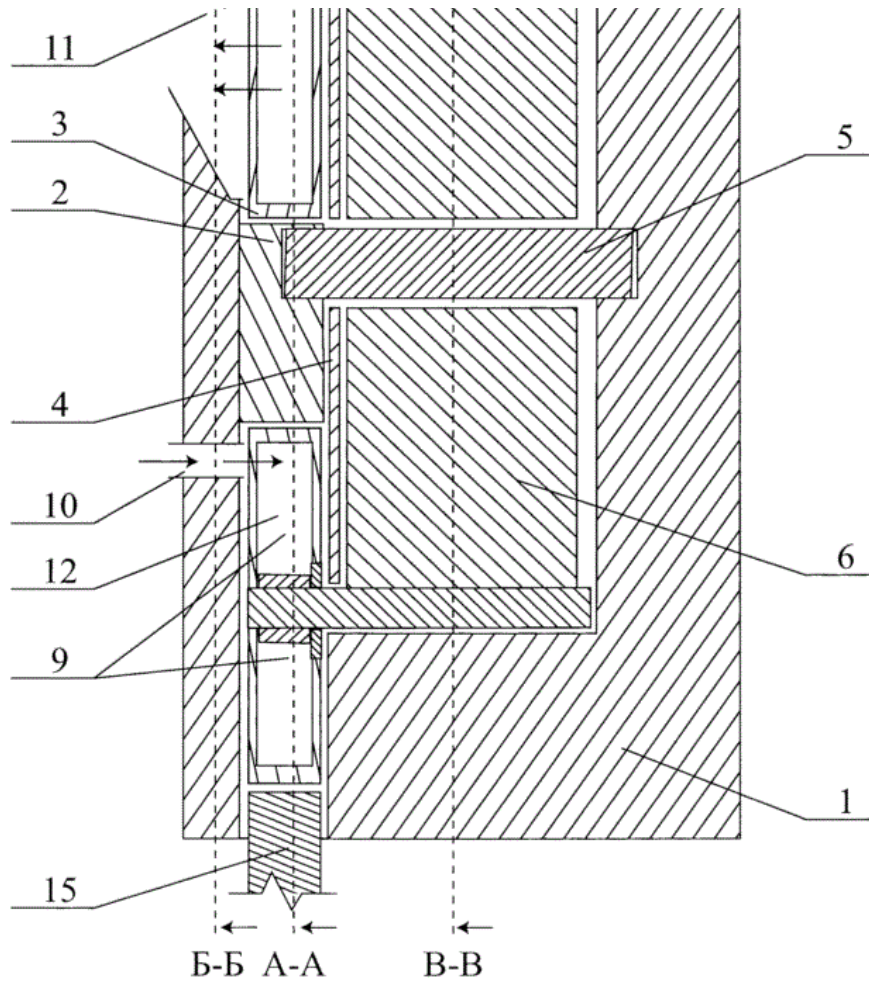
Фиг. 1



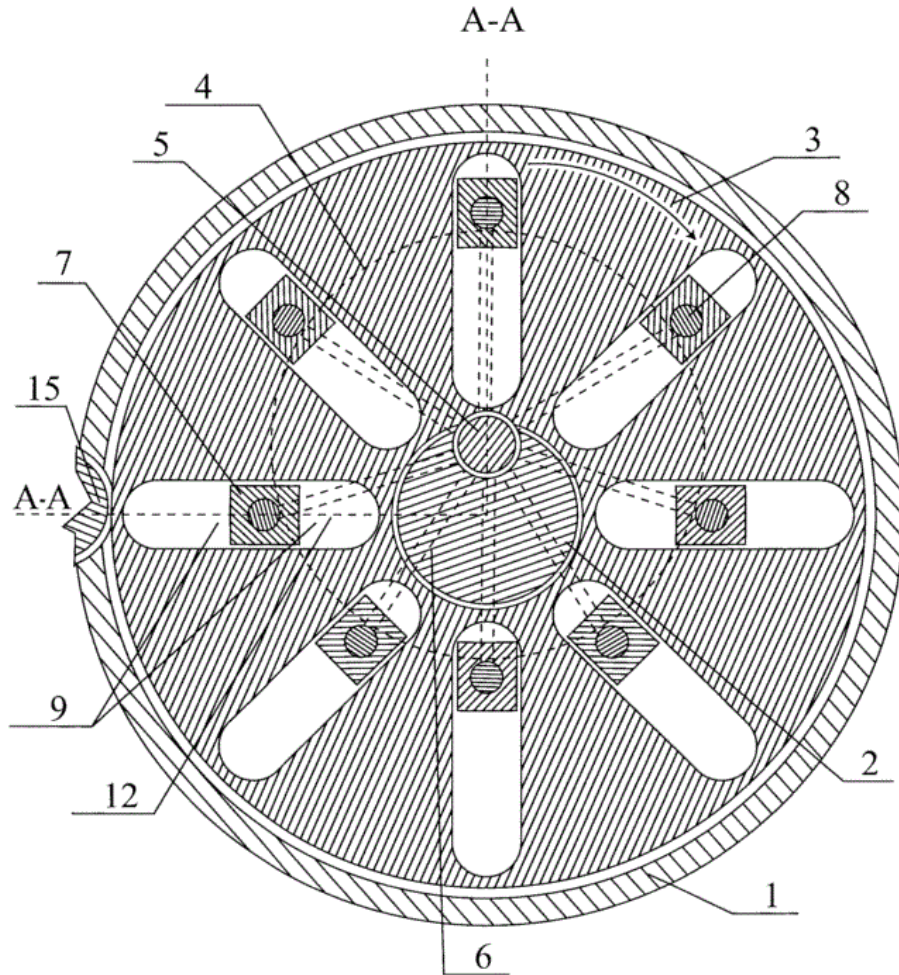
Лист 1

Фиг. 2

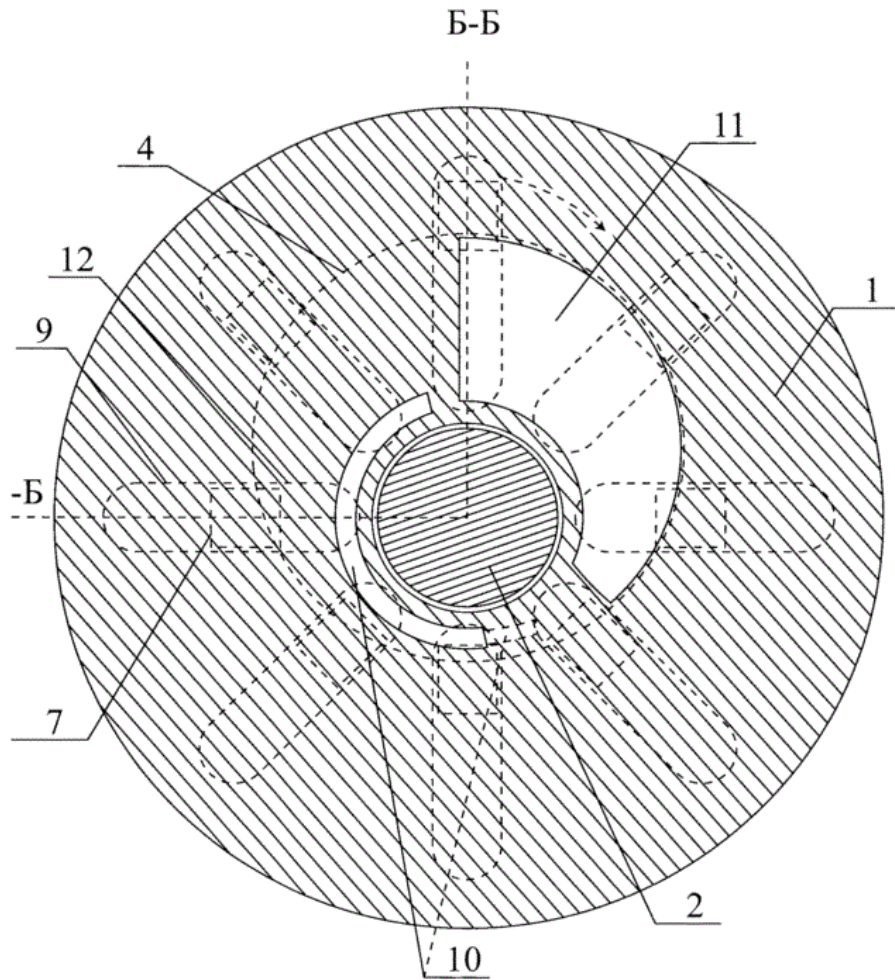




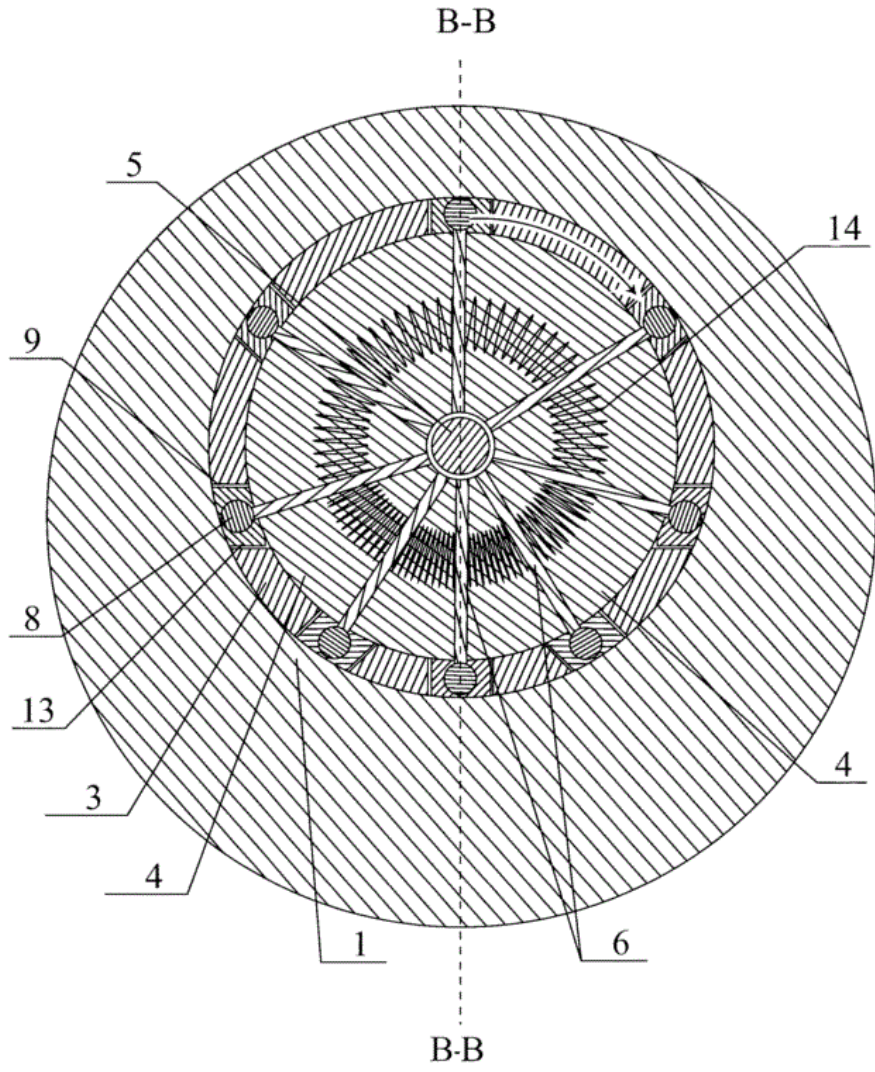
Фиг. 3



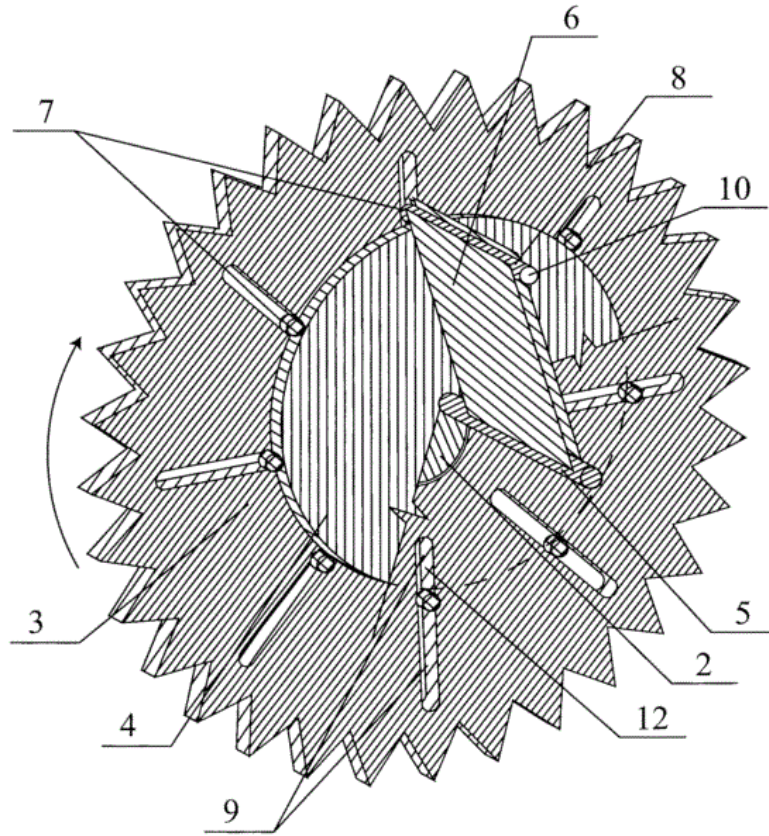
Фиг. 4



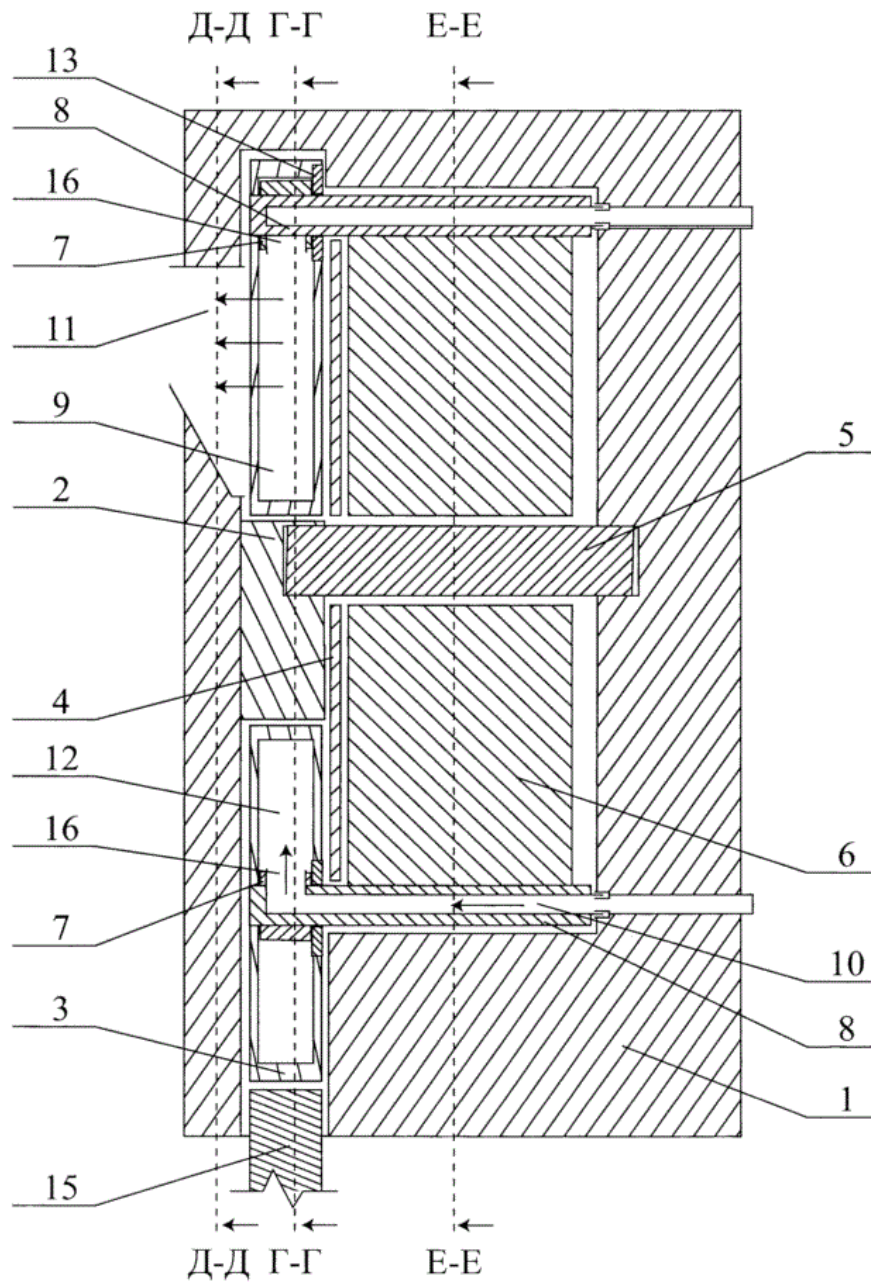
Фиг. 5



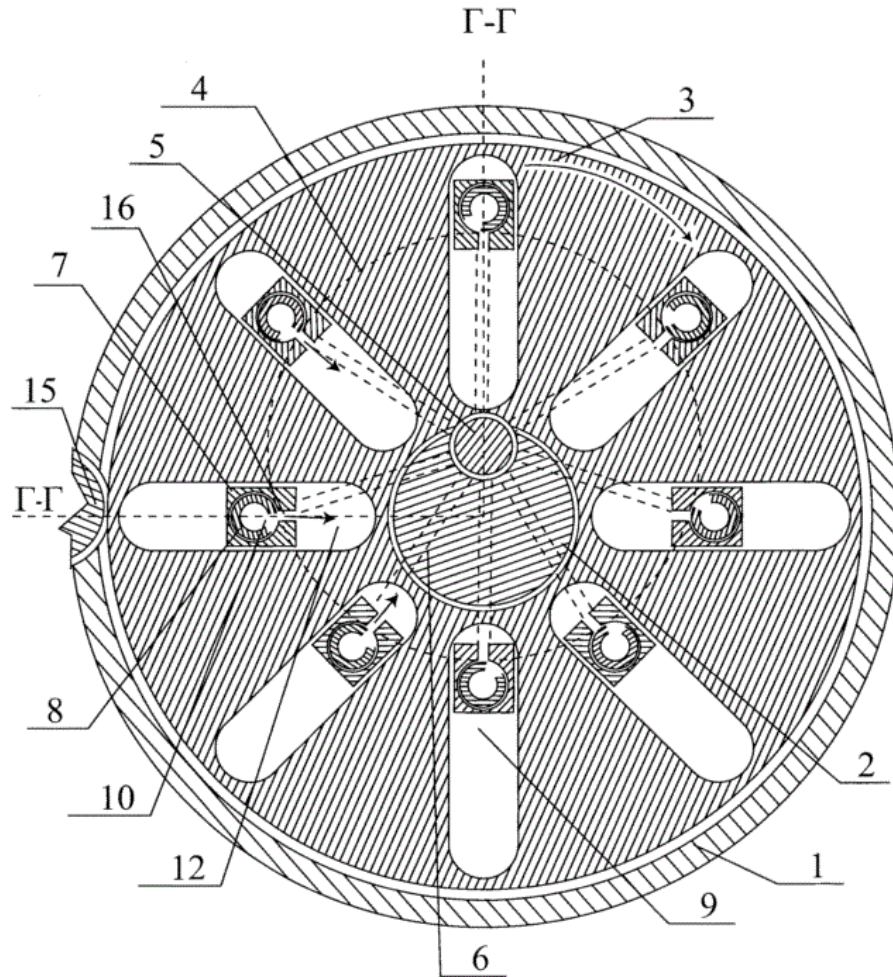
Фиг. 6



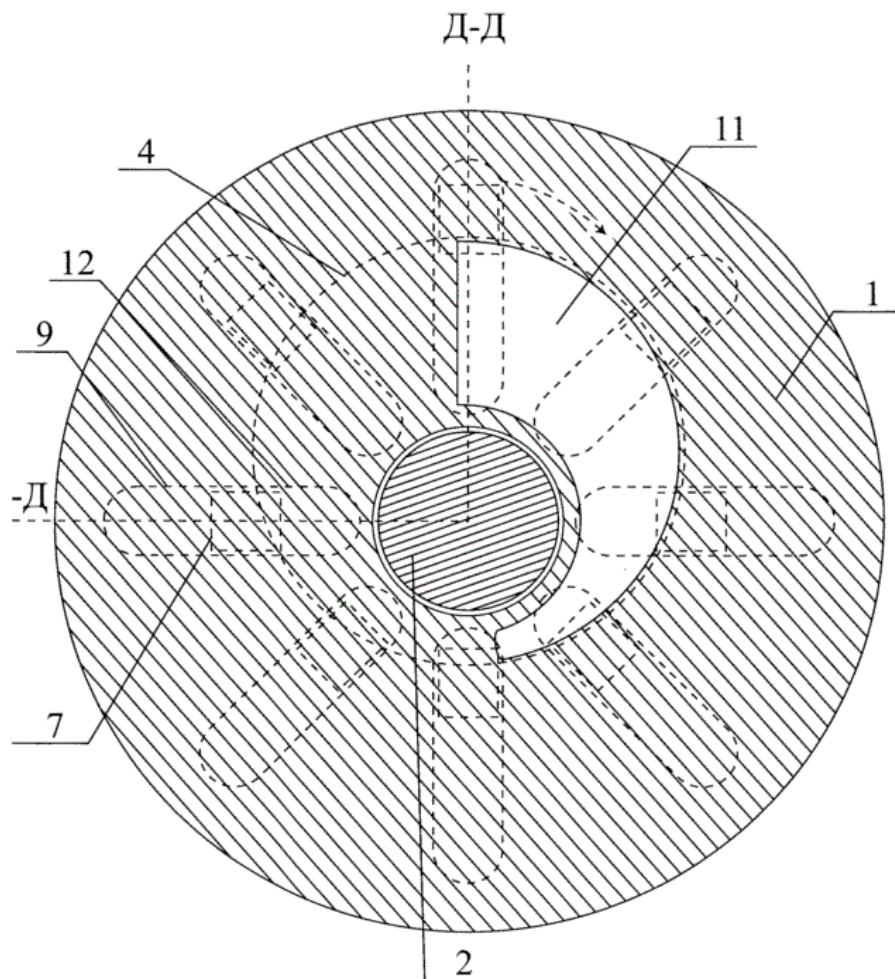
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10

