



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: 29.10.2018)  
Пошлина: учтена за 4 год с 31.05.2019 по 30.05.2020

(21)(22) Заявка: [2016121222](#), 30.05.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
30.05.2016

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.05.2016

(45) Опубликовано: [24.07.2017](#) Бюл. № 21

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2578383 C1, 27.03.2016. RU  
2491438 C2, 27.08.2009. WO 2006/083197 A1,  
10.09.2006. US 3227090 A, 04.01.1966. GB  
2262570 A, 23.06.1993.

Адрес для переписки:

127015, Москва, ул. Бутырская, 21, а/я 12,  
Негруца В.И.

(72) Автор(ы):

Негруца Вячеслав Иванович (RU)

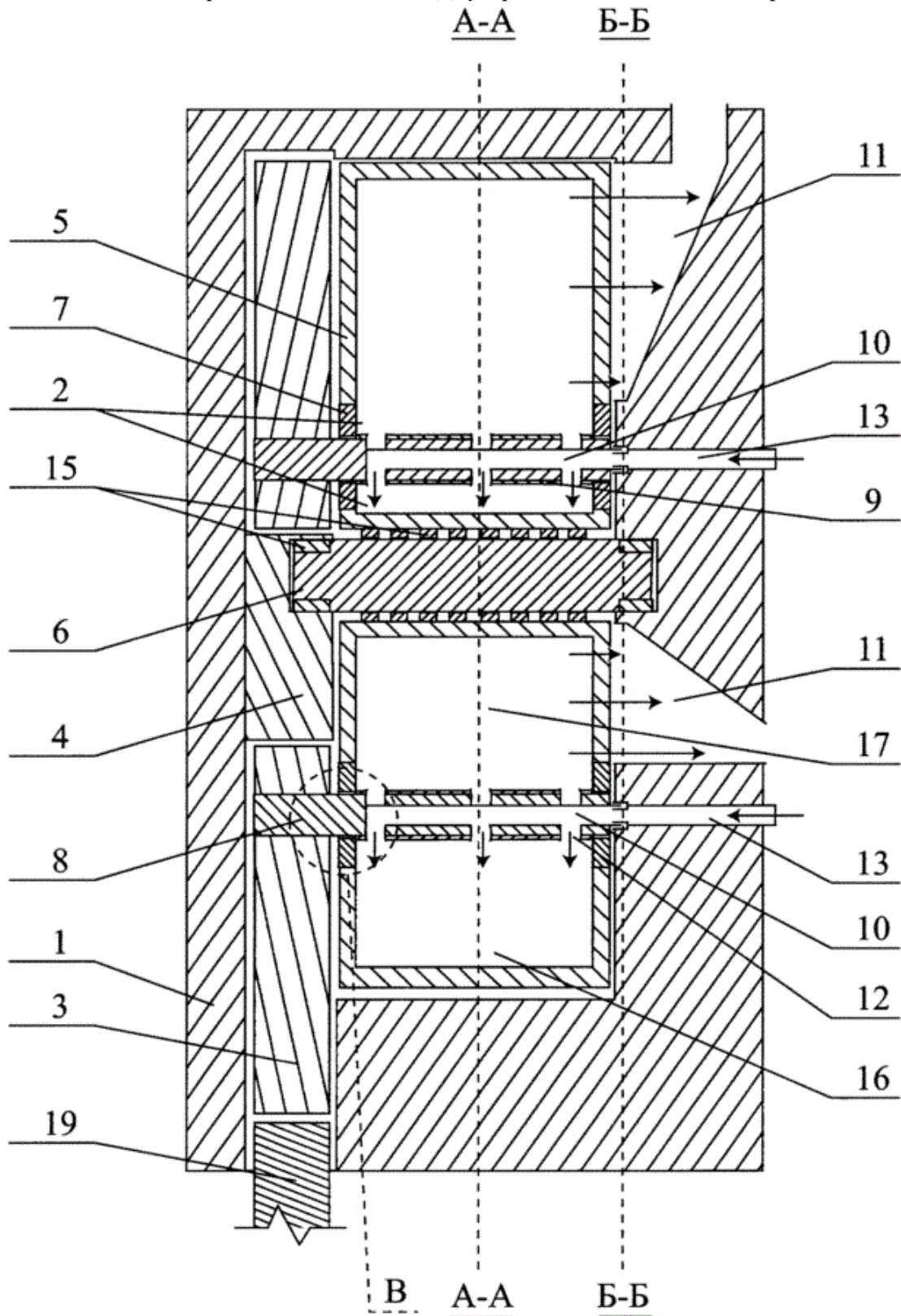
(73) Патентообладатель(и):

Негруца Вячеслав Иванович (RU)

(54) РОТОРНО-ЛОПАСТНАЯ МАШИНА (варианты)

(57) Реферат:

Изобретение относится к машиностроению, в частности к роторным машинам, насосам, гидромоторам и двигателям. Роторно-лопастная машина содержит неподвижный корпус 1 с осью 4, соединенной с эксцентрично расположенной второй осью 6, канал подачи 10 и канал отвода 11 рабочей среды. Вокруг оси 6 подвижно расположены лопасти 5. Внутри лопастей 5 расположена рабочая камера 2, разделенная на две рабочие секции поршнем 9 с подвижным поршневым валом 8. Вал 8 прикреплен к ротору 3, вращаемому вокруг оси 4. Канал 10 проходит через вал 8. Канал 11 выполнен в корпусе 1 и проходит вдоль рабочей секции, обеспечивая увеличение скорости выброса рабочей среды. Изобретение направлено на улучшение эксплуатационных характеристик с уменьшением пневмогидравлических и



Фиг. 2

Группа изобретений, Роторно-Лопастная Машина (РЛМ), относится к машиностроению, в частности к роторным машинам, насосам, гидромоторам и двигателям, может найти применение в гидравлических приводах вращательного движения, используемых в станкостроении, прессостроении (термопластавтоматы), сельхозмашиностроении, на строительно-дорожных машинах и в других отраслях, например компрессоростроении.

Из "Уровня техники" известна Роторно-Лопастная Машина, патент RU 2578383, опубликован 27.03.2016, Бюл. №9, содержащий неподвижный корпус с осью, соединенной эксцентрично с второй осью, вокруг которой подвижно расположены лопасти, внутри которых расположена рабочая камера, разделенная на две рабочие

секции (внешняя секция и внутренняя секция) поршнем с подвижным поршневым валом, имеющим канал подачи и канал отвода рабочей среды, и прикрепленным к ротору, вращаемому вокруг оси, при этом лопасти соединены между собой пружинистыми деталями, формирующими стабилизатор вращения.

Предлагаемая Группа изобретений направлено на расширение парка Роторно-Лопастных Машин и улучшение эксплуатационных характеристик с уменьшением пневмогидравлических и механических потерь и повышение КПД устройства.

Раскрытие группы изобретений.

Представленное конструктивное решение группы изобретений РЛМ отличается тем, что (фиг. 1, 2, 3):

1. поршневой вал 8 имеет только один канал, канал подачи 10 (нет канала отвода, как в аналоге), что упрощает изготовление и позволяет увеличить объем прохождения рабочей смеси для увеличения эффективности РЛМ - КПД;

2. вдоль рабочих секций (внешняя секция 16 и внутренняя секция 17) проходит канал отвода 11, расположенный в корпусе 1, что позволяет увеличить объем прохождения рабочей смеси для увеличения эффективности РЛМ - КПД;

3. так как канал отвода 11 проходит по длине (вдоль) рабочей секции, то обеспечивается сброс примесей мелких частиц центробежной силой, что способствует уменьшению износу рабочих деталей и увеличению их срока эксплуатации;

4. к поршню 9 закреплена направляющая каретка 7, которая позиционирует поршень 9 в рабочей камере 2 предотвращая трения и обеспечивает ему колебательные повороты относительно поршневого вала 8;

5. обеспечивается взаимодействие ротора 3 РЛМ с внешним устройством 19;

6. с целью увеличения КПД в РЛМ, каналы напорной магистрали 13 расположенные в разных секторах окружности имеют разную пропускную способность, обусловлено тем, что:

- переменное ускорение вращения лопасти 5 дает неравномерное увеличение объема рабочей секции, а соответственно и разное потребление рабочей смеси в разных секторах окружности. В секторе минимальной угловой скорости потребление меньше, так как объем рабочей секции увеличивается медленнее чем в секторе максимального ускоренного вращения лопасти 5, где объем увеличивается быстрее;

- поршень 9 (через каретку 7) взаимодействует с рабочей камерой 2 с переменным радиусом и углом приложения, то есть, взаимодействуют между собой, с переменным крутящим моментом, поэтому внутри рабочей камеры 2, поршень 9 взаимодействует с рабочей средой с переменным давлением,

7. канал отвода 11 обеспечивает средой пространство между лопастями, с изменяющимся объемом, от минимального до максимального, предотвращая их влияние торможением на вращение.

Особенности конструктивного решения РЛМ по первому варианту:

1. рабочая камера 2 расположена внутри лопасти 5.

Особенности конструктивного решения РЛМ по второму варианту:

1. рабочая камера 2 расположена внутри ротора 3;

2. поршневой вал 8 закреплен на лопасти 5, при этом расположен со смещением в направлении вращения (поршневой вал 8 расположен на лопасти 5 со смещением, от середины лопасти 5 в поперечном разрезе, по направлению вращения (фиг. 14)), что обеспечивает для внутренней секции 17:

- герметизацию в секторе рабочего такта,

- в последующем секторе, межлопастным пространством для выброса отработанной смеси.

Сущность группы изобретений.

Технический результат по первому варианту обеспечивается в роторно-лопастной машине, содержащей неподвижный корпус с осью, соединенной с эксцентрично расположенной второй осью, вокруг которой подвижно расположены лопасти, внутри которых расположена рабочая камера, разделенная на две рабочие секции поршнем с подвижным поршневым валом, прикрепленным к ротору, вращаемому вокруг оси, канал подачи, проходящий через поршневой вал, и канал отвода, выполненный в корпусе и проходящий вдоль рабочей секции, обеспечивая увеличение скорости выброса рабочей среды.

Кроме того, поршень закреплен к каретке.

Кроме того, вторая ось выполнена с возможностью вращения.

Технический результат по второму варианту обеспечивается в роторно-лопастной машине, содержащей неподвижный корпус с осью, соединенной с эксцентрично расположенной второй осью, вокруг которой подвижно расположены лопасти,

рабочую камеру, разделенную на две рабочие секции поршнем с подвижным поршневым валом, ротор, вращаемый вокруг оси, канал подачи и канал отвода рабочей среды, при этом рабочая камера расположена в роторе, к лопасти прикреплен поршневой вал, канал подачи проходит через поршневой вал, а канал отвода выполнен в корпусе и проходит вдоль рабочей секции, обеспечивая увеличение скорости выброса рабочей среды.

Кроме того, поршень закреплен к каретке.

Кроме того, поршневой вал расположен на лопасти со смещением.

Кроме того, вторая ось выполнена с возможностью вращения.

Краткое описание чертежей.

Изобретение поясняется чертежами, которые не охватывают и, не ограничивают весь объем притязаний данного технического решения, а являются лишь иллюстрирующими материалами частного случая выполнения.

Общие уловные обозначения:

- 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;

- крайнее нижнее положение лопасти 5, а также элементы расположенные на ней и на роторе 3 - в описании принято как положение  $0^\circ$ , начало рабочего такта;

- 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 (в частности корпуса 1, канала отвода 11 - на фигурах 4, 12, 13);

Фиг. 1. РЛМ по первому варианту, принципиальная схема основных деталей в объеме;

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

фиг. 3. РЛМ по первому варианту, поперечный разрез сечения А-А; указаны: узлы Г, Д, Е, Ж;

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

фиг. 5. РЛМ по первому варианту, поперечный разрез узел В;

фиг. 6. РЛМ по первому варианту, поперечный разрез узел Г;

фиг. 7. РЛМ по первому варианту, поперечный разрез узел Д;

фиг. 8. РЛМ по первому варианту, поперечный разрез узел Е;

фиг. 9. РЛМ по первому варианту, поперечный разрез узел Ж;

фиг. 10. РЛМ по второму варианту, принципиальная схема основных деталей в объеме;

фиг. 11. РЛМ по второму варианту, продольный разрез; указаны: сечения З-З, И-И, К-К, узел Л;

фиг. 12. РЛМ по второму варианту, поперечный разрез сечения З-З; указаны: узлы М, Н, О, П;

фиг. 13. РЛМ по второму варианту, поперечный разрез сечения И-И;

фиг. 14. РЛМ по второму варианту, поперечный разрез сечения К-К;

фиг. 15. РЛМ по второму варианту, поперечный разрез узел Л;

фиг. 16. РЛМ по второму варианту, поперечный разрез узел М;

фиг. 17. РЛМ по второму варианту, поперечный разрез узел Н;

фиг. 18. РЛМ по второму варианту, поперечный разрез узел О;

фиг. 19. РЛМ по второму варианту, поперечный разрез узел П.

На иллюстрациях отображены следующие конструктивные элементы:

1. корпус;
2. рабочая камера;
3. ротор;
4. ось;
5. лопасть;
6. вторая ось;
7. каретка;
8. поршневой вал;
9. поршень;
10. канал подачи;
11. канал отвода;
12. поршневой канал;
13. напорная магистраль;
14. упорный подшипник;
15. подшипник;

16. внешняя секция;
17. внутренняя секция;
18. стабилизатор вращения;
19. внешнее устройство.

Осуществление группы изобретений.

Описание Роторно-Лопастной Машины (РЛМ) по первому варианту (фиг. 1, 2, 3, 4, 5).

РЛМ содержит неподвижный корпус 1 с осью 4, на которой эксцентрично на подшипниках 15 расположена вторая ось 6, вращающаяся под воздействием вращения лопастей 5, расположенных на ней на подшипниках 15. На оси 4 вращается ротор 3 и с ним вращение осуществляет закрепленный к нему поршневой вал 8, который проходит (внутри поршня 9) через рабочую камеру 2 расположенную внутри лопасти 5 и делит ее на две секции (внешняя секция 16 и внутренняя секция 17) изменяющие свой объем, от максимума до минимума, вращаясь по окружности. Поршневой вал 8 (см. фиг. 5, узел В) имеет канал подачи 10, кроме этого взаимодействует через упорный подшипник 14 с кареткой 7 расположенной на подшипниках 15 в рабочей камере 2 (внутри лопасти 5) и делит ее (вместе с соединенным поршнем 9) на внешнюю секцию 16 и внутреннюю секцию 17. Каретка 7, закрепленная с поршнем 9, позиционируя его в рабочей камере 2, предотвращая трения во время рабочего такта, а также обеспечивает колебательные повороты поршня 9, синхронизируя их с поворотом лопасти 5. Внутри рабочей камеры 2, проходящий поршень 9 имеет поршневые каналы 12 для внешней секцией 16 и для внутренней секцией 17. Поршневые каналы 12 сообщают рабочие секции с каналом подачи 10 при пересечении. В корпусе 1 расположены: напорная магистраль 13 сообщаемые с поршневым валом 8, а также канал отвода 11 для внутренней секции 17 и для внешней секции 16. Лопасти 5 соединены пружинистыми деталями которые формируют стабилизатор вращения 18. Ротор 3 взаимодействует с внешним устройством 19.

Динамика Роторно-Лопастной Машины (РЛМ) по первому варианту (фиг. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) в виде двигателя.

От внешнего источника рабочее давление поступает через напорную магистраль 13 в поршневой вал 8 имеющий канал подачи 10. На фигурах: 3, 6 узел Г, 7 узел Д, 8 узел Е и 9 узел Ж - показаны в поперечном разрезе примеры динамики изменения положение (с шагом поворота ротора 3 на  $90^\circ$  ( $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  и  $270^\circ$ )) между:

- а) равномерными поворотами поршневого вала 8 с каналом подачи 10,
- б) и колебательными поворотами: лопасти 5, поршня 9, поршневого канала 12, внешней секции 16 внутренней секции 17.

- В положение ротора 3 -  $0^\circ$  (фигуры 3, 4 и 6 узел Г). В поршне 9 перекрыты поршневые каналы 12, при этом внутренняя секция 17 имеет максимальный объем, а внешняя секция 16 имеет минимальный объем. В поршневом валу 8 - рабочее давление из напорной магистрали 13. Внутренняя секция 17 перед прохождением канала отвода 11, в корпусе 1, (см. фиг. 4).

- Далее, см. фигуры 3, 4 и 7 узел Д, при вращении ротора 3 на  $90^\circ$  также поворачивается и поршневой вал 8 с каналом подачи 10, но лопасть 5 с рабочими секциями (внешняя секция 16 и внутренняя секция 17), и поршнем 9 с поршневым каналом 12 - угол поворота меньше, из-за этого канал подачи 10 пересекается с поршневым каналом 12 во внешнюю секцию 16, куда поступает рабочее давление. Рабочее давление расширяя объем внешней секции 16 сдвигает поршневой вал 8 и поршень 9 с соединенной кареткой 7 (имеющий упорный подшипник 14 для взаимодействия с поршневым валом 8) (см. фигуру 5, узел В) и воздействуя на лопасть 5, принуждает ее вращаться вокруг второй оси 6, а поршневой вал 8 смещаясь и будучи прикрепленным к ротору 3 вращает его вокруг оси 4 - создается вращательный момент. С ротора 3 снимается рабочий вращательный момент внешним устройством 19. Идет рабочий ход до максимального объема внешней секции 16. Во время изложенного рабочего такта поршневой канал 12 к внутренней секции 17 был перекрыт, но (см. фиг. 2, 4 разрез Б-Б) внутренняя секция 17 пересекается с каналом отвода 11, расположенным в корпусе 1, и уменьшаясь до минимального объема происходит выброс среды из внутренней секции 17. Канал отвода 11 проходит по бокам рабочей камеры 2, в секторе сжатия объема рабочей секции, что позволяет существенно увеличить скорость выброса отработанного давления, при этом используя центробежную силу вращения и снижая затраты полезной работы поршня на выталкивание;

- Далее, см. фигуры 3, 4 и 8 узел Е, положение ротора 3, поворот  $180^\circ$ , - в поршне 9 перекрыты поршневые каналы 12, при этом внутренняя секция 17 имеет

минимальный объем закончен выброс среды, окончание прохождения канала отвода 11, а внешняя секция 16 выполняла рабочий ход и имеет максимальный объем наполненный отработанной средой. В поршневом валу 8 - рабочее давление. Внешняя секция 16 перед прохождением канала отвода 11, в корпусе 1 (см. фиг. 4).

- Далее, см. фигуры 3, 4 и 9 узел Ж, при вращении ротора 3 на  $270^\circ$ . Угловое вращение лопасти 5 опережает угловое вращение ротора 3 и поршневого вала 8 и из-за этого канал подачи 10 пересекается с поршневым каналом 12 во внутреннюю секцию 17 куда поступает рабочая давление. Рабочее давление расширяя объем внутренней секции 17 сдвигает поршневой вал 8 и поршень 9 с соединенной кареткой 7 (имеющий упорный подшипник 14 для взаимодействия с поршневым валом 8) (см. фигуру 5, узел В) и воздействуя на лопасть 5, принуждает ее вращаться вокруг второй оси 6, а поршневой вал 8 смещаясь и будучи прикрепленным к ротору 3 вращает его вокруг оси 4 - создается вращательный момент. С ротора 3 снимается рабочий вращательный момент внешним устройством 19. Идет рабочий ход до максимального объема внутренней секции 17. Во время изложенного рабочего такта поршневой канал 12 к внешней секции 16 был перекрыт, но внешняя секция 16 пересекается с каналом отвода 11, расположенным в корпусе 1, (см. фиг. 2, 4 разрез Б-Б) и уменьшаясь в объеме происходит выброс среды из внешней секции 16. Канал отвода 11 проходит по бокам рабочей камеры 2, в секторе сжатия объема рабочей секции, что позволяет существенно увеличить скорость выброса отработанного давления, при этом используя центробежную силу вращения и снижая затраты полезной работы поршня на выталкивание;

Оборот закончился.

В каждой рабочей камере 2 обеспечивается рабочий такт по всей окружности вращения - пол-оборота рабочий такт выполняет внешняя секция 16, а следующие пол-оборота рабочий такт выполняет внутренняя секция 17. Это позволяет стартовать рабочий такт без дополнительных внешних устройств, так как при многочисленных рабочих камерах 2, всегда будут рабочие секции в положении когда канал подачи 10 пересекается с поршневым каналом 12, что обеспечивает поступления в рабочие секции рабочего давления - является достаточным условием для выполнения рабочего такта.

Отработанная смесь удаляется через канал отвода 11.

Динамика Роторно-Лопастной Машины (РЛМ) по первому варианту (фиг. 1, 2, 3, 4, 5) в виде насоса.

От внешнего устройства 19 на ротор 3 поступает вращательный момент. Ротор 3, через закрепленный поршневой вал 8, воздействуя на упорный подшипник 14, каретку 7 и поршень 9 - вращает лопасти 5 вокруг второй оси 6.

На фигурах: 3, 6 узел Г, 7 узел Д, 8 узел Е и 9 узел Ж - показаны в поперечном разрезе примеры динамики изменения положение (с шагом поворота ротора 3 на  $90^\circ$ ,  $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  и  $270^\circ$ ) между:

а) равномерными поворотами поршневого вала 8 с каналом подачи 10,

б) и колебательными поворотами: лопасти 5, поршня 9, поршневого канала 12, внешней секции 16 внутренней секции 17.

- В положение ротора 3 -  $0^\circ$  (фигуры 3, 4 и 6 узел Г). В поршне 9 перекрыты поршневые каналы 12, при этом внутренняя секция 17 имеет максимальный объем, а внешняя секция 16 имеет минимальный объем. Внутренней секции 17 перед прохождением канала отвода 11, расположенной в корпусе 1 (см. фиг. 4).

- Далее, см. фигуры 3, 4 и 7 узел Д, при вращении ротора 3 на  $90^\circ$  также поворачивается и поршневой вал 8 с каналом подачи 10, но лопасть 5 с рабочими секциями (внешняя секция 16 и внутренняя секция 17), и поршнем 9 с поршневым каналом 12 - угол поворота меньше, из-за этого канал подачи 10 пересекается с поршневым каналом 12 во внешнюю секцию 16. А также при повороте - объем внешней секции 16 увеличивается - и через поршневой канал 12, каналом подачи 10 и напорную магистраль 13 идет процесс всасывания рабочей среды. Идет рабочий процесс всасывания. Во время изложенного рабочего процесса всасывания, к внутренней секции 17 поршневой канал 12 был перекрыт, но (см. фиг. 2, 4 разрез Б-Б) внутренняя секция 17 пересекается с каналом отвода 11, расположенным в корпусе 1, и от уменьшения объема осуществляется нагнетание среды из внутренней секции 17. Идет процесс нагнетания.

- Далее, см. фигуры 3, 4 и 8 узел Е, положение ротора 3, поворот  $180^\circ$ , - в поршне 9 перекрыты поршневые каналы 12, при этом внутренняя секция 17 имеет минимальный объем закончен выброс среды, окончание прохождения канала отвода 11, а внешняя секция 16 закончила процесс всасывания и имеет максимальный объем

наполненной средой. Внешняя секция 16 перед прохождением канала отвода 11, в корпусе 1, (см. фиг. 2, 4 разрез Б-Б).

- Далее, см. фигуры 3, 4 и 9 узел Ж, при вращении ротора 3 на  $270^\circ$ . Угловое вращение лопасти 5 опережает угловое вращение ротора 3 и поршневого вала 8, и из-за этого канал подачи 10 пересекается с поршневым каналом 12 во внутренней секции 17. А также, при повороте увеличивается объем внутренней секции 17 и - через поршневой канал 12, канал подачи 10 и напорную магистраль 13 - идет процесс всасывания рабочей среды. Идет рабочий процесс всасывания. Во время изложенного рабочего процесса всасывания, к внешней секции 16 поршневой канал 12 был перекрыт, но (см. фиг. 2, 4 разрез Б-Б) внешняя секция 16 пересекается с каналом отвода 11, расположенным в корпусе 1, и, уменьшаясь в объеме, осуществляется нагнетание среды из внешней секции 16. Идет процесс нагнетания.

Оборот закончился.

В каждой рабочей камере 2 обеспечивается одновременный рабочий процесс всасывания и нагнетания по всей окружности вращения. При многочисленных рабочих камерах 2, обеспечивается постоянный ход процессов всасывания и нагнетания.

Стабилизатор вращения (фиг. 3, поз. 18) состоящий из пружинистых деталей соединенные с лопастями 5 аккумулируют, сжатием, ускоренное вращение лопастей и отдают сжатую энергию, путем растяжения, при увеличении ускорения вращения, таким образом распределяя переменное угловое ускорение, снижая вибрацию и минимизирует потери обусловленные неравномерностью углового вращения, что способствует эффективному использованию инерционного вращения элементов РЛМ, к примеру для разгона с места.

Описание Роторно-Лопастной Машины (РЛМ) по второму варианту (фиг. 10, 11, 12, 13, 14, 15).

РЛМ содержит неподвижный корпус 1 с осью 4, на которой эксцентрично на подшипниках 15 расположена вторая ось 6 с способностью вращаться, под воздействием вращения расположенных на ней на подшипниках 15, лопасти 5 с закрепленным к ней поршневым валом 8, который проходит (внутри поршня 9) через рабочую камеру 2 расположенную внутри ротора 3, который вращается на оси 4, и делит ее на две секции (внешняя секция 16 и внутренняя секция 17) изменяющие свой объем, от максимума до минимума, вращаясь по окружности. Поршневой вал 8 (см. фиг. 15, узел Л) имеет канал подачи 10, кроме этого взаимодействует через упорный подшипник 14 с кареткой 7 расположенной на подшипниках 15 в рабочей камере 2 (внутри ротора 3) и делит ее (вместе с соединенным поршнем 9) на внешнюю секцию 16 и внутреннюю секцию 17. Каретка 7, закрепленная с поршнем 9, позиционируя его в рабочей камере 2, предотвращая трения во время рабочего такта, а также сдерживает поршень 9 от колебательных поворотов осуществляющие поршневым валом 8. Внутри рабочей камеры 2, проходящий поршень 9 имеет поршневые каналы 12 для внешней секцией 16 и для внутренней секцией 17. Поршневые каналы 12 сообщают рабочие секции с каналом подачи 10 при пересечении. В корпусе 1 расположены: напорная магистраль 13 сообщаемые с поршневым валом 8, имеющего канал подачи 10, а также канал отвода 11 для внутренней секции 17 и для внешней секции 16. Лопасти 5 соединены пружинистыми деталями которые формируют стабилизатор вращения 18. Ротор 3 взаимодействует с внешним устройством 19.

Динамика Роторно-Лопастной Машины (РЛМ) по второму варианту (фиг. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19) в виде двигателя.

От внешнего источника рабочее давление поступает через напорную магистраль 13 в поршневой вала 8 имеющий канал подачи 10 и закрепленного в лопасти 5. На фигурах: 12, 16 узел М, 17 узел Н, 18 узел О и 19 узел П - показаны в поперечном разрезе примеры динамики изменения положение, (с шагом поворота ротора 3 на  $90^\circ$  ( $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  и  $270^\circ$ )), между:

а) равномерными поворотами: ротора 3, поршня 9, поршневого канала 12, внешней секции 16 внутренней секции 17:

б) и колебательными поворотами: поршневого вала 8 с каналом подачи 10, закрепленные на лопасти 5,

-В положение ротора 3 -  $0^\circ$ , (фигуры 12, и 16 узел М). В поршне 9 перекрыты поршневые каналы 12, при этом внешняя секция 16 имеет максимальный объем, а внутренняя секция 17 имеет минимальный объем. В поршневом валу 8 имеющего канал подачи 10 рабочее давление. Внешняя секции 16 перед прохождением канала отвода 11 расположенного в корпусе 1 (фиг. 13).

- Далее, см. фигуры 12, 13 и 17 узел Н, при вращении ротора 3 на  $90^\circ$  также поворачивается и рабочие секции (внешняя секция 16 и внутренняя секция 17), поршень 9 с поршневым каналом 12, но лопасть 5 с поршневым валом 8 и с каналом подачи 10, - угол поворота меньше, из-за этого канал подачи 10 пересекается с поршневым каналом 12 во внутреннюю секцию 17, куда поступает рабочая давление. Рабочее давление расширяя объем внутренней секции 17 сдвигает поршневой вал 8 и поршень 9 с соединенной кареткой 7 (имеющий упорный подшипник 14 для взаимодействия с поршневым валом 8) (см. фигуру 15, узел Л). Поршневой вал 8 смещаясь и будучи прикрепленным к лопасти 5 вращает ее вокруг второй оси 6. Поршень 9 с соединенной кареткой 7 взаимодействуя на ротор 3, принуждает его вращаться вокруг оси 4 - создается вращательный момент. С ротора 3 снимается рабочий вращательный момент внешним устройством 19. Идет рабочий ход до максимального объема внутренней секции 17. Во время изложенного рабочего такта поршневой канал 12 к внешней секции 16 был перекрыт, но (см. фиг. 11, 13 разрез И-И) внешняя секция 16 пересекается с каналом отвода 11, расположенным в корпусе 1, и уменьшаясь до минимального объема происходит выброс среды из внешней секции 16. Канал отвода 11 проходит по бокам рабочей камеры 2, в секторе сжатия объема рабочей секции, что позволяет существенно увеличить скорость выброса отработанного давления, при этом используя центробежную силу вращения и снижая затраты полезной работы поршня на выталкивание;

- Далее, см. фигуры 12, 13 и 18 узел О, положение ротора 3, поворот  $180^\circ$ , также поворачивается и рабочие секции (внешняя секция 16 и внутренняя секция 17), поршень 9 с поршневым каналом 12. В поршне 9 перекрыты поршневые каналы 12, при этом внешняя секция 16 имеет минимальный объем закончен выброс среды, окончание прохождения канала отвода 11, а внутренняя секция 17 выполняла рабочий ход и имеет максимальный объем наполненный отработанной средой. В поршневом валу 8 - рабочее давление. Внутренняя секция 17 перед прохождением канала отвода 11, в корпусе 1 (см. фиг. 11, 13 разрез И-И).

- Далее, см. фигуры 12, 13 и 19 узел П, при вращении ротора 3 на  $270^\circ$  также поворачивается и рабочие секции (внешняя секция 16 и внутренняя секция 17), поршень 9 с поршневым каналом 12, но угловое вращение лопасти 5 и поршневого вала 8 опережает угловое вращение ротора 3 из-за этого канал подачи 10 пересекается с поршневым каналом 12 во внешнюю секцию 16 куда поступает рабочая давление. Рабочее давление расширяя объем внешней секции 16 сдвигает поршневой вал 8 и поршень 9 с соединенной кареткой 7 (имеющий упорный подшипник 14 для взаимодействия с поршневым валом 8) (см. фигуру 15, узел Л). Поршневой вал 8 смещаясь и будучи прикрепленным к лопасти 5 вращает ее вокруг второй оси 6. Поршень 9 с соединенной кареткой 7 взаимодействуя на ротор 3, принуждает его вращаться вокруг оси 4, - создается вращательный момент. С ротора 3 снимается рабочий вращательный момент внешним устройством 19. Идет рабочий ход до максимального объема внешней секции 16. Во время изложенного рабочего такта, поршневой канал 12 к внутренней секции 17 был перекрыт, но (см. фиг. 11, 13 разрез И-И) внутренняя секция 17 пересекается с каналом отвода 11, расположенным в корпусе 1, и уменьшаясь до минимального объема происходил выброс среды из внутренней секции 17. Канал отвода 11 проходит по бокам рабочей камеры 2, в секторе сжатия объема рабочей секции, что позволяет существенно увеличить скорость выброса отработанного давления, при этом используя центробежную силу вращения и снижая затраты полезной работы поршня на выталкивание;

Оборот закончился.

В каждой рабочей камере 2 обеспечивается рабочий такт по всей окружности вращения - пол-оборота рабочий такт выполняет внутренняя секция 17, а следующие пол-оборота рабочий такт выполняет внешняя секция 16. Это позволяет стартовать рабочий такт без дополнительных внешних устройств, так как при многочисленных рабочих камерах 2, всегда будут рабочие секции в положении когда канал подачи 10 пересекается с поршневым каналом 12, что обеспечивает поступления в рабочие секции рабочего давления - является достаточным условием для выполнения рабочего такта.

Отработанная смесь удаляется через канал отвода 11.

Динамика Роторно-Лопастной Машины (РЛМ) по второму варианту (фиг. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19) в виде насоса.

От внешнего устройства 19 на ротор 3 поступает вращательный момент. Ротор 3, через упорный подшипник 14, каретку 7 и поршень 9 воздействуя на поршневой вал 8, закрепленный к лопасти 5 - вращает ее вокруг второй оси 6. На фигурах: 12, 16 узел М, 17 узел Н, 18 узел О и 19 узел П - показаны в поперечном разрезе примеры



динамики изменения положение, (с шагом поворота ротора 3 на  $90^\circ$  ( $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  и  $270^\circ$ )), между:

а) равномерными поворотами: ротора 3, поршня 9, поршневого канала 12, внешней секции 16 внутренней секции 17:

б) и колебательными поворотами: поршневого вала 8 с каналом подачи 10, закрепленные на лопасти 5.

- В положение ротора 3 -  $0^\circ$ , (фигуры 12, и 16 узел М). В поршне 9 перекрыты поршневые каналы 12, при этом внешняя секция 16 имеет максимальный объем, а внутренняя секция 17 имеет минимальный объем. Внешняя секции 16 (фиг. 11, 13 разрез И-И) перед прохождением канала отвода 11.

- Далее, см. фигуры 12, 13 и 17 узел Н, при вращении ротора 3 на  $90^\circ$  также поворачивается и рабочие секции (внешняя секция 16 и внутренняя секция 17), поршень 9 с поршневым каналом 12, но лопасть 5 с поршневым валом 8 и с каналом подачи 10, - угол поворота меньше, из-за этого канал подачи 10 пересекается с поршневым каналом 12 во внутреннюю секцию 17, А так как при повороте увеличивается объем внутренней секции 17 то через поршневой канал 12, каналом подачи 10 и напорную магистраль 13 идет процесс всасывания рабочей среды. Идет рабочий процесс всасывания. Во время изложенного рабочего процесса всасывания, к внешней секции 16 поршневой канал 12 был перекрыт, но (см. фиг. 11, 13 разрез И-И) внешняя секция 16 пересекается с каналом отвода 11, расположенным в корпусе 1, и от уменьшения объема осуществляется нагнетание среды из внешней секции 16. Идет процесс нагнетания.

- Далее, см. фигуры 12, 13 и 18 узел О, положение ротора 3, поворот  $180^\circ$ , также поворачивается и рабочие секции (внешняя секция 16 и внутренняя секция 17), поршень 9 с поршневым каналом 12. В поршне 9 перекрыты поршневые каналы 12, при этом внешняя секция 16 имеет минимальный объем закончен процесс нагнетания, окончание прохождения канала отвода 11, а внутренняя секция 17 закончила процесс всасывания и имеет максимальный объем всасываемой средой. Внутренняя секция 17 перед прохождением канала отвода 11, в корпусе 1, (см. фиг. 11, 13 разрез И-И).

- Далее, см. фигуры 12, 13 и 19 узел П, при вращении ротора 3 на  $270^\circ$  также поворачивается и рабочие секции (внешняя секция 16 и внутренняя секция 17), поршень 9 с поршневым каналом 12, но угловое вращение лопасти 5 и поршневого вала 8 опережает угловое вращение ротора 3 из-за этого канал подачи 10 пересекается с поршневым каналом 12 во внешнюю секцию 16. А так как, при повороте увеличивается объем внешней секции 16 то через поршневой канал 12, каналом подачи 10 и напорную магистраль 13 идет процесс всасывания рабочей среды. Идет рабочий процесс всасывания, до максимального объема внешней секции 16. Во время изложенного рабочего процесса всасывания, к внутренней секции 17 поршневой канал 12 был перекрыт, но (см. фиг. 2, 4 разрез Б-Б) внутренняя секция 17 пересекается с каналом отвода 11, расположенным в корпусе 1, и уменьшаясь до минимального объема осуществляется нагнетание среды из внутренней секции 17. Идет процесс нагнетания.

Оборот закончился.

В каждой рабочей камере 2 обеспечивается одновременный рабочий процесс всасывания и нагнетания по всей окружности вращения. При многочисленных рабочих камерах 2, обеспечивается постоянный ход процессов всасывания и нагнетания.

Стабилизатор вращения (фиг. 14, поз. 18) состоящий из пружинистых деталей соединенные с лопастями 5 аккумулируют, сжатием, ускоренное вращение лопастей и отдают сжатую энергию, путем растяжения, при увеличении ускорения вращения, таким образом распределяя переменное угловое ускорение, снижая вибрацию и минимизирует потери обусловленные неравномерностью углового вращения, что способствует эффективному использованию инерционного вращения элементов РЛМ, к примеру для разгона с места.

#### Формула изобретения

1. Роторно-лопастная машина, содержащая неподвижный корпус с осью, соединенной с эксцентрично расположенной второй осью, вокруг которой подвижно расположены лопасти, внутри которых расположена рабочая камера, разделенная на две рабочие секции поршнем с подвижным поршневым валом, прикрепленным к ротору, вращаемому вокруг оси, канал подачи, проходящий через поршневой вал, и канал отвода, выполненный в корпусе и проходящий вдоль рабочей секции, обеспечивая увеличение скорости выброса рабочей среды.

2. Машина по п. 1, отличающаяся тем, что поршень закреплен к каретке.

3. Машина по п. 1, отличающаяся тем, что вторая ось выполнена с возможностью вращения.

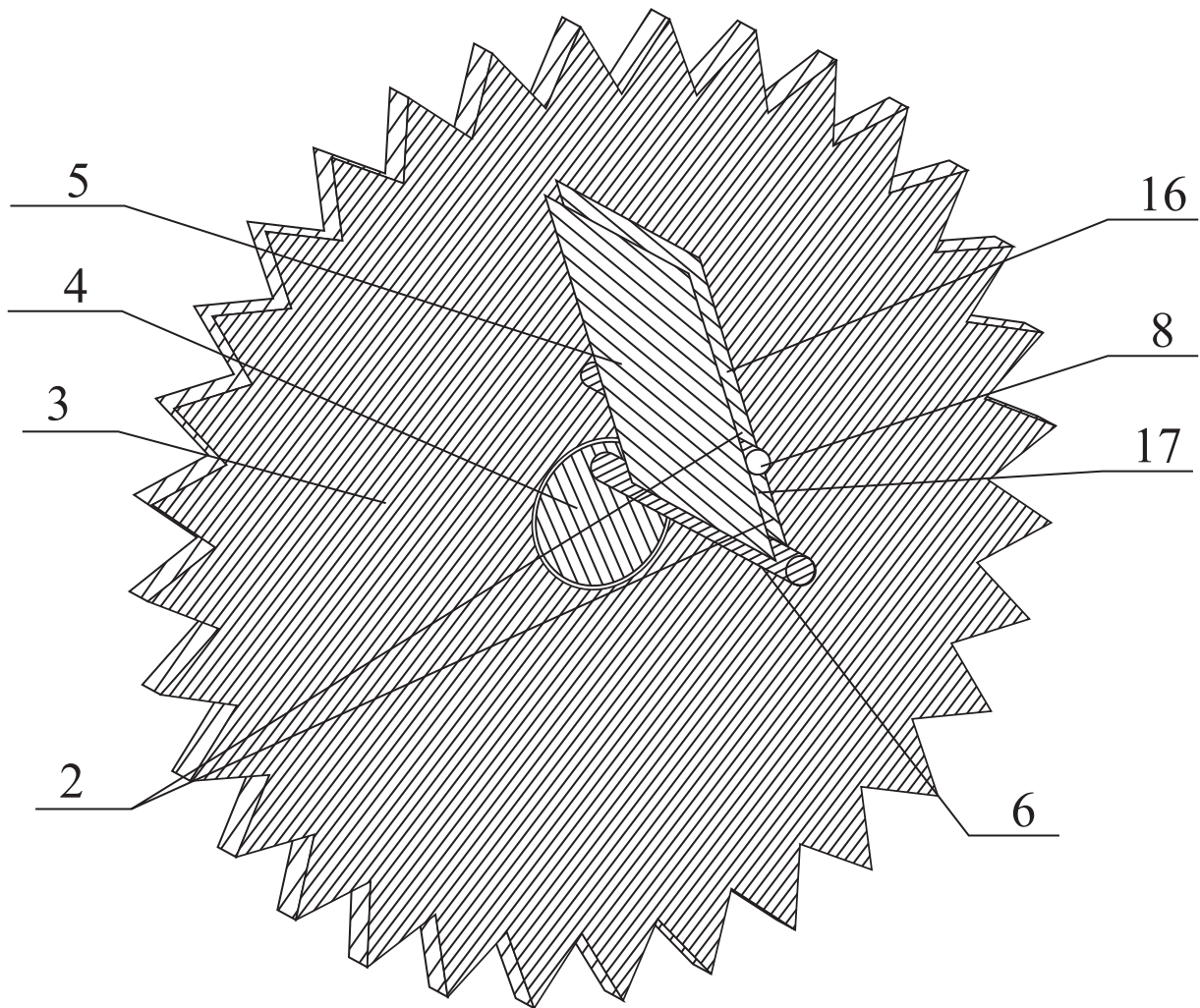
4. Роторно-лопастная машина, содержащая неподвижный корпус с осью, соединенной с эксцентрично расположенной второй осью, вокруг которой подвижно расположены лопасти, рабочую камеру, разделенную на две рабочие секции поршнем с подвижным поршневым валом, ротор, вращаемый вокруг оси, канал подачи и канал отвода рабочей среды, при этом рабочая камера расположена в роторе, к лопасти прикреплен поршневой вал, канал подачи проходит через поршневой вал, а канал отвода выполнен в корпусе и проходит вдоль рабочей секции, обеспечивая увеличение скорости выброса рабочей среды.

5. Машина по п. 4, отличающаяся тем, что поршень закреплен к каретке.

6. Машина по п. 4, отличающаяся тем, что поршневой вал расположен на лопасти со смещением.

7. Машина по п. 4, отличающаяся тем, что вторая ось выполнена с возможностью вращения.

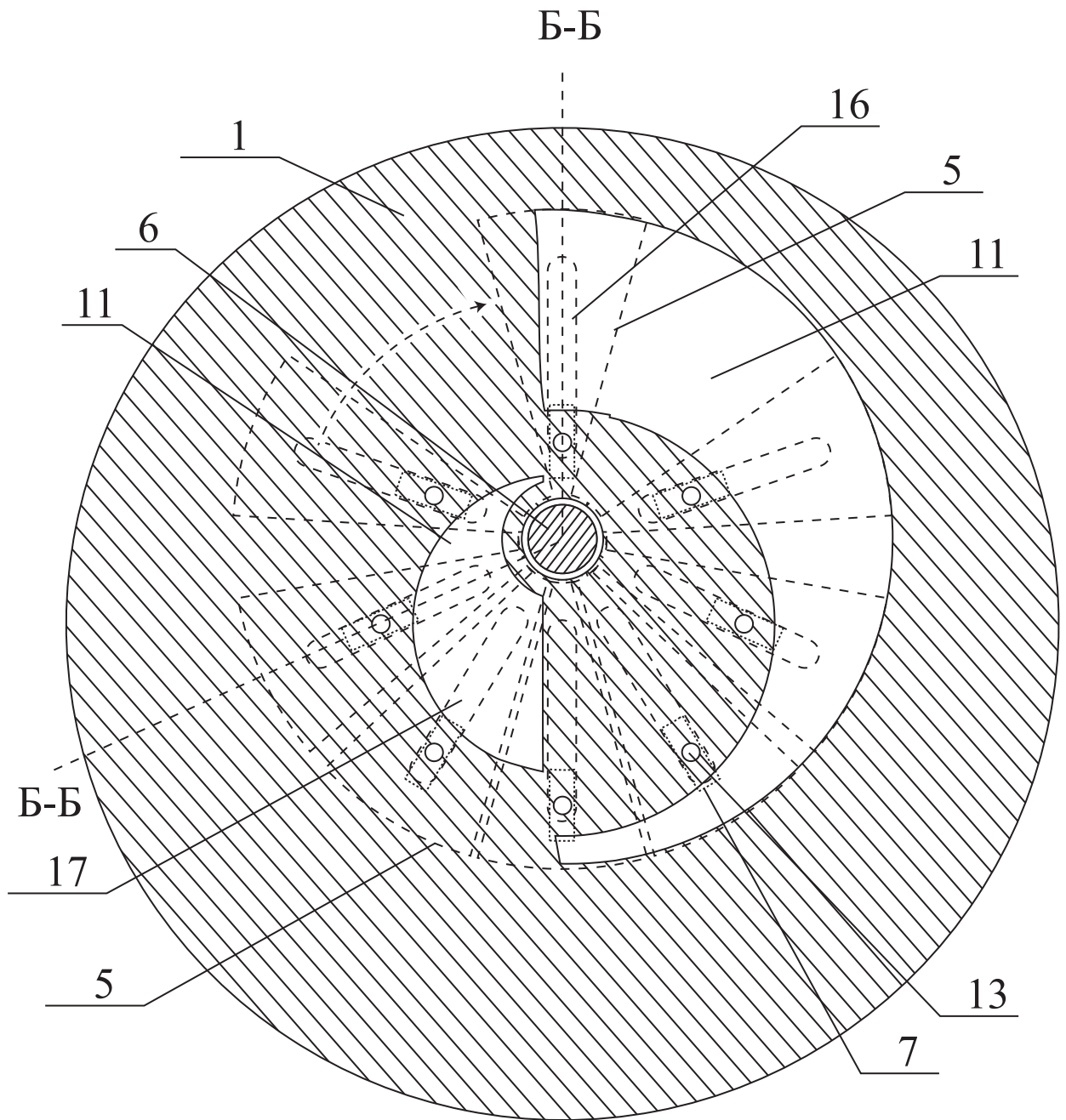
Фиг. 1



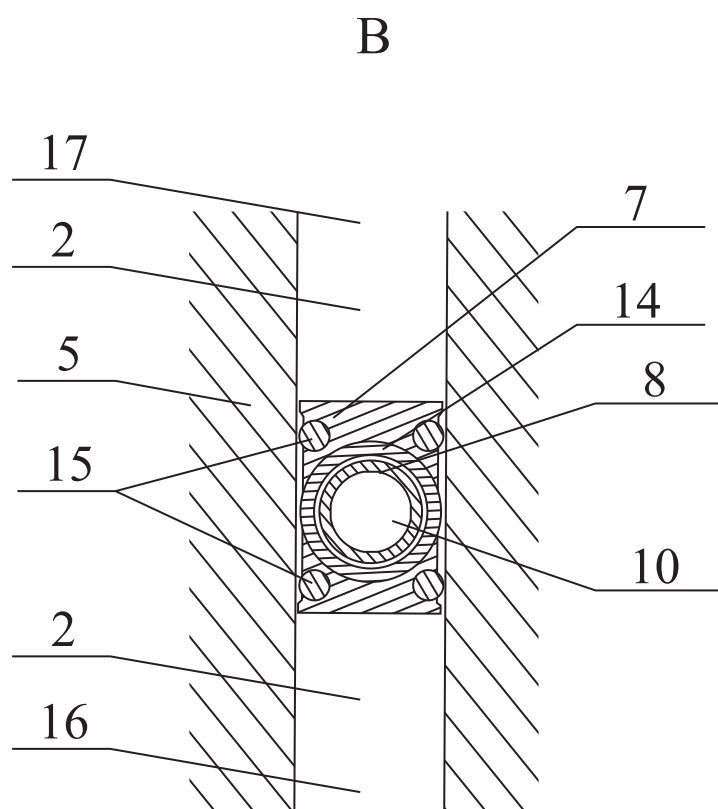




Фиг. 4

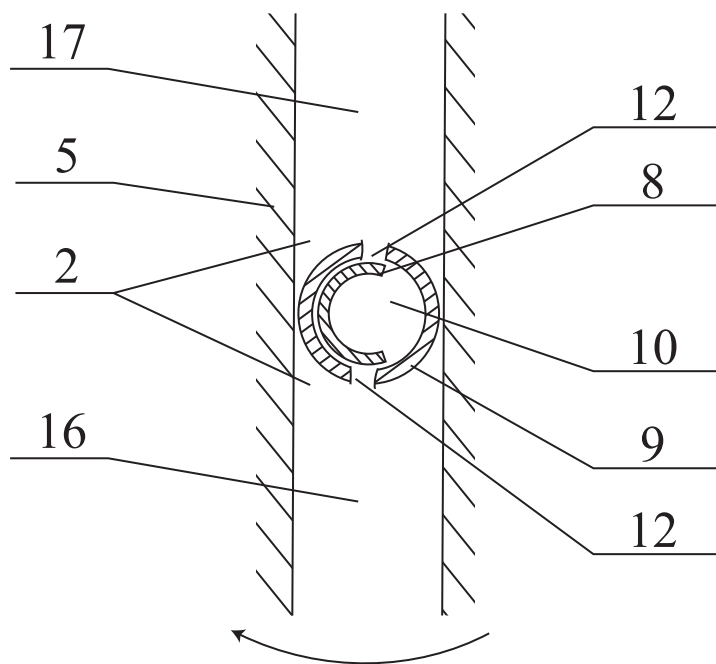


Фиг. 5



Фиг. 6

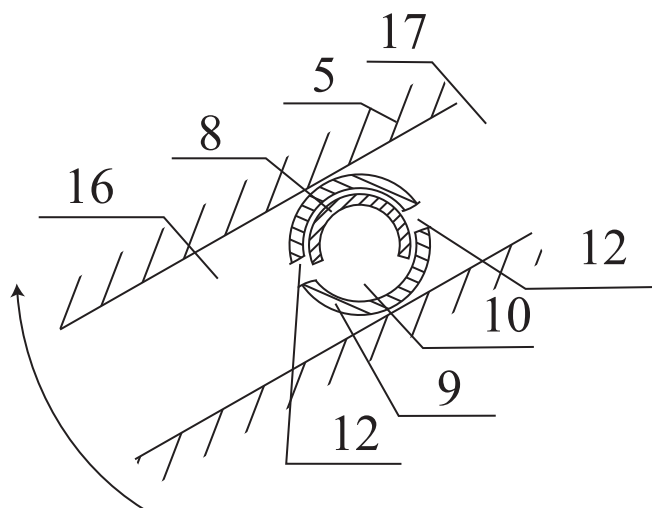
Г



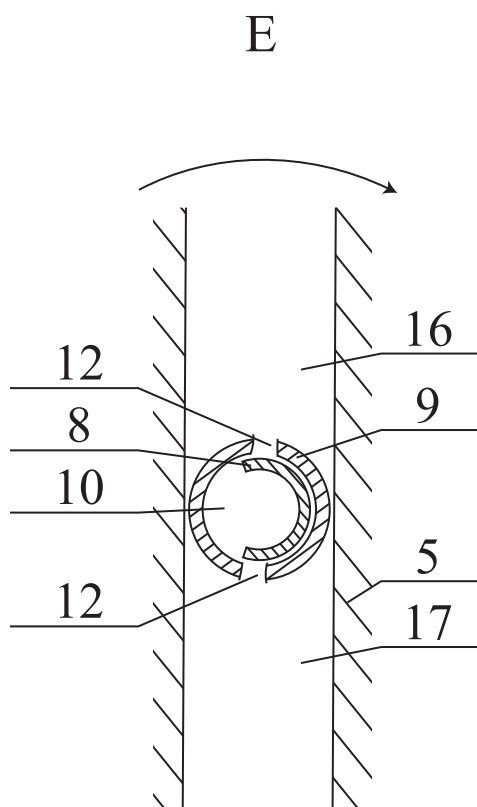


Фиг. 7

Д

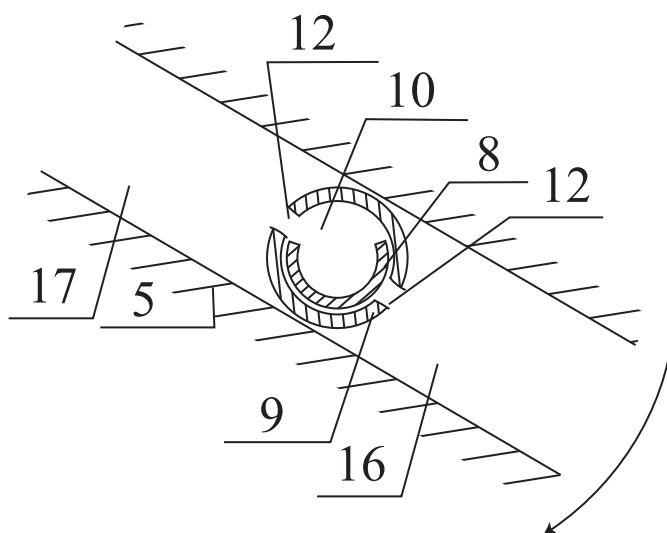


Фиг. 8

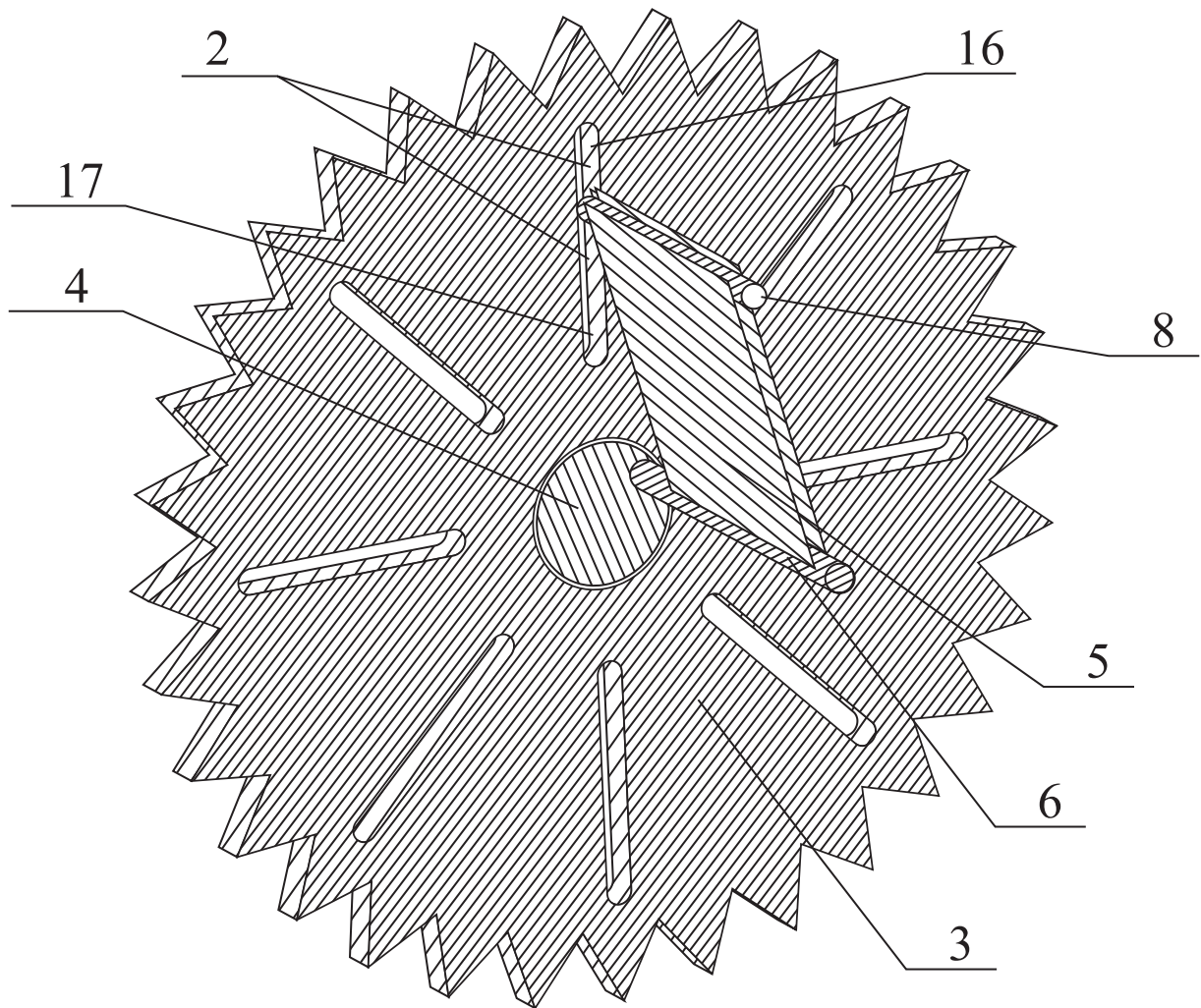


Фиг. 9

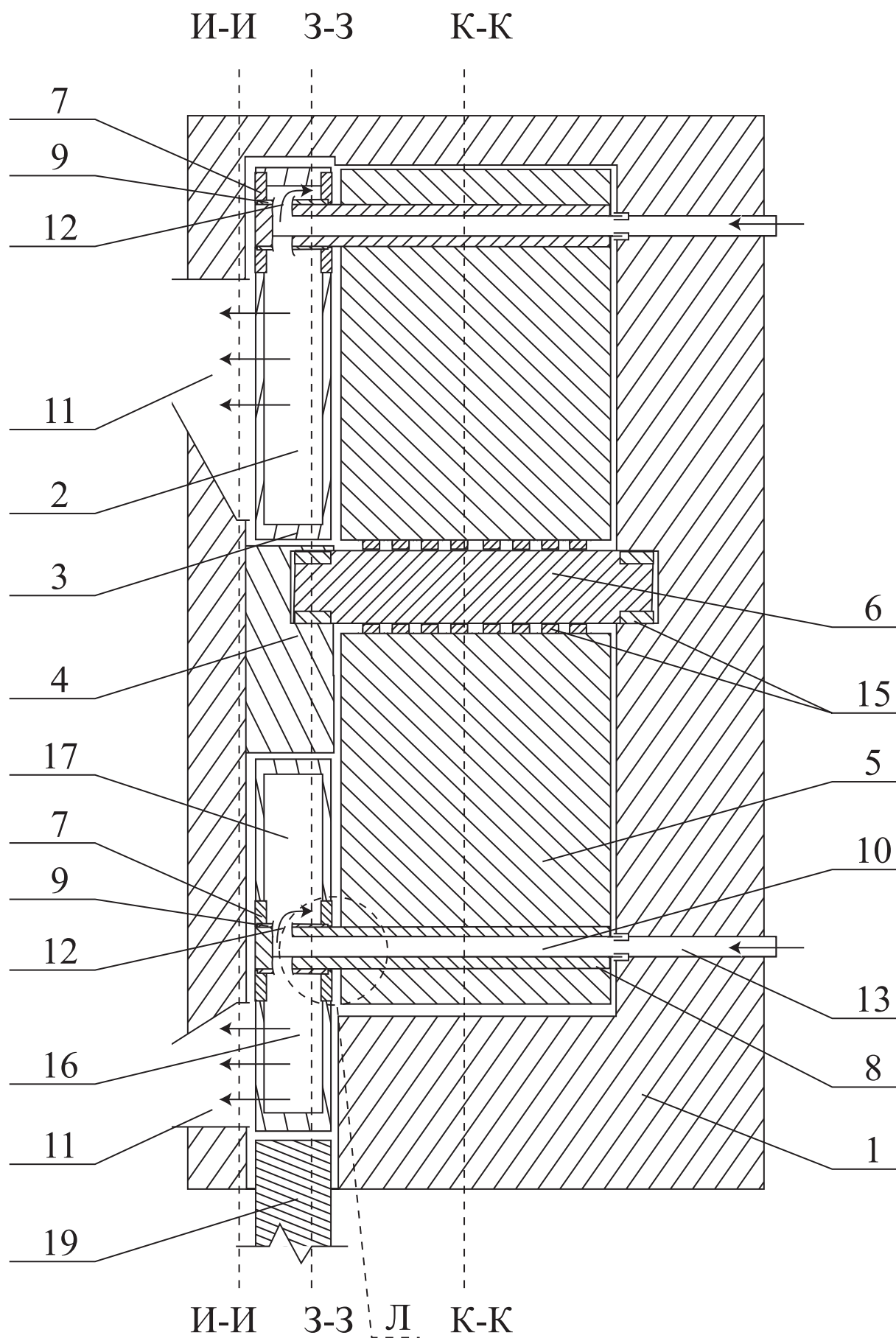
Ж



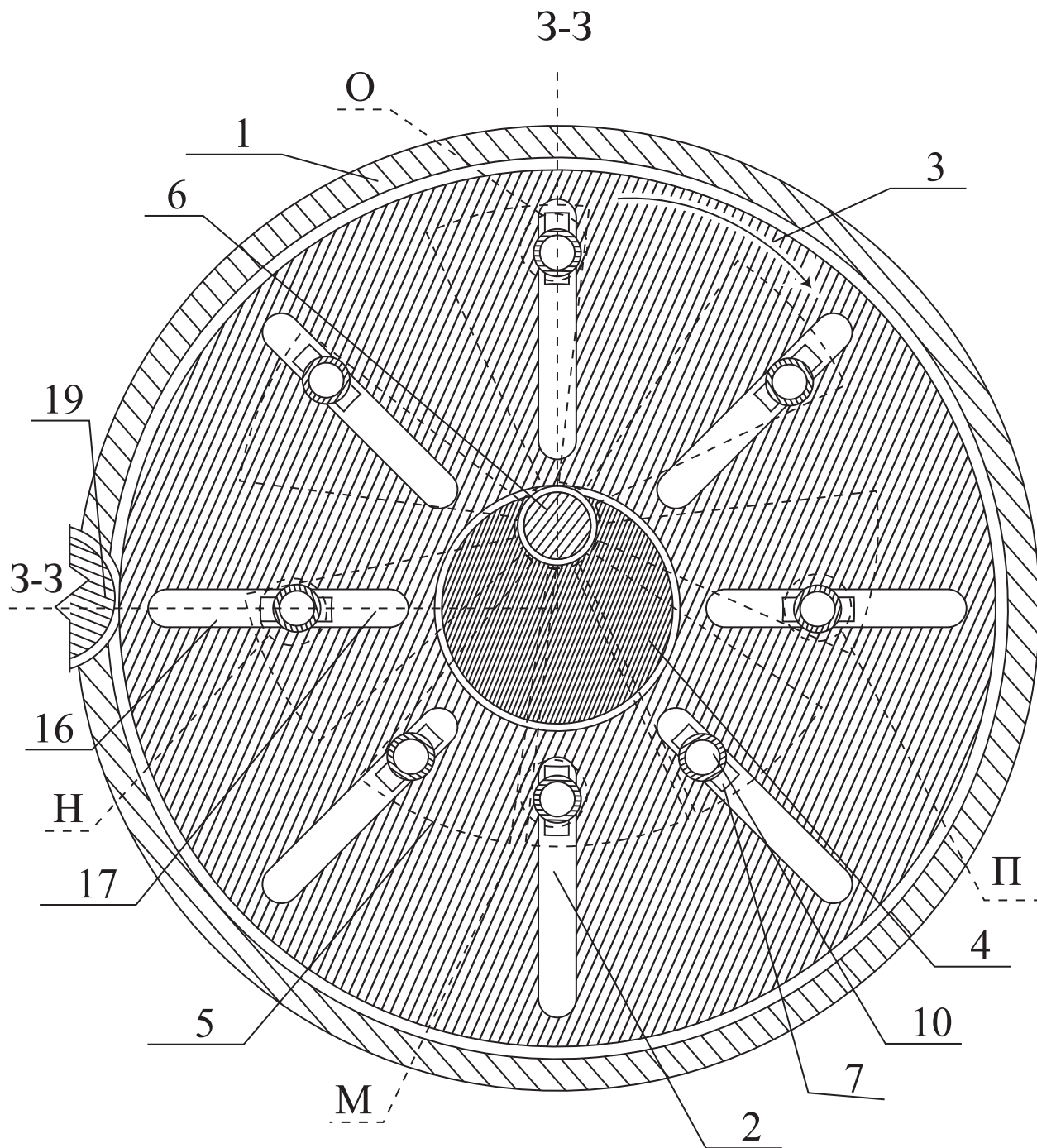
Фиг. 10



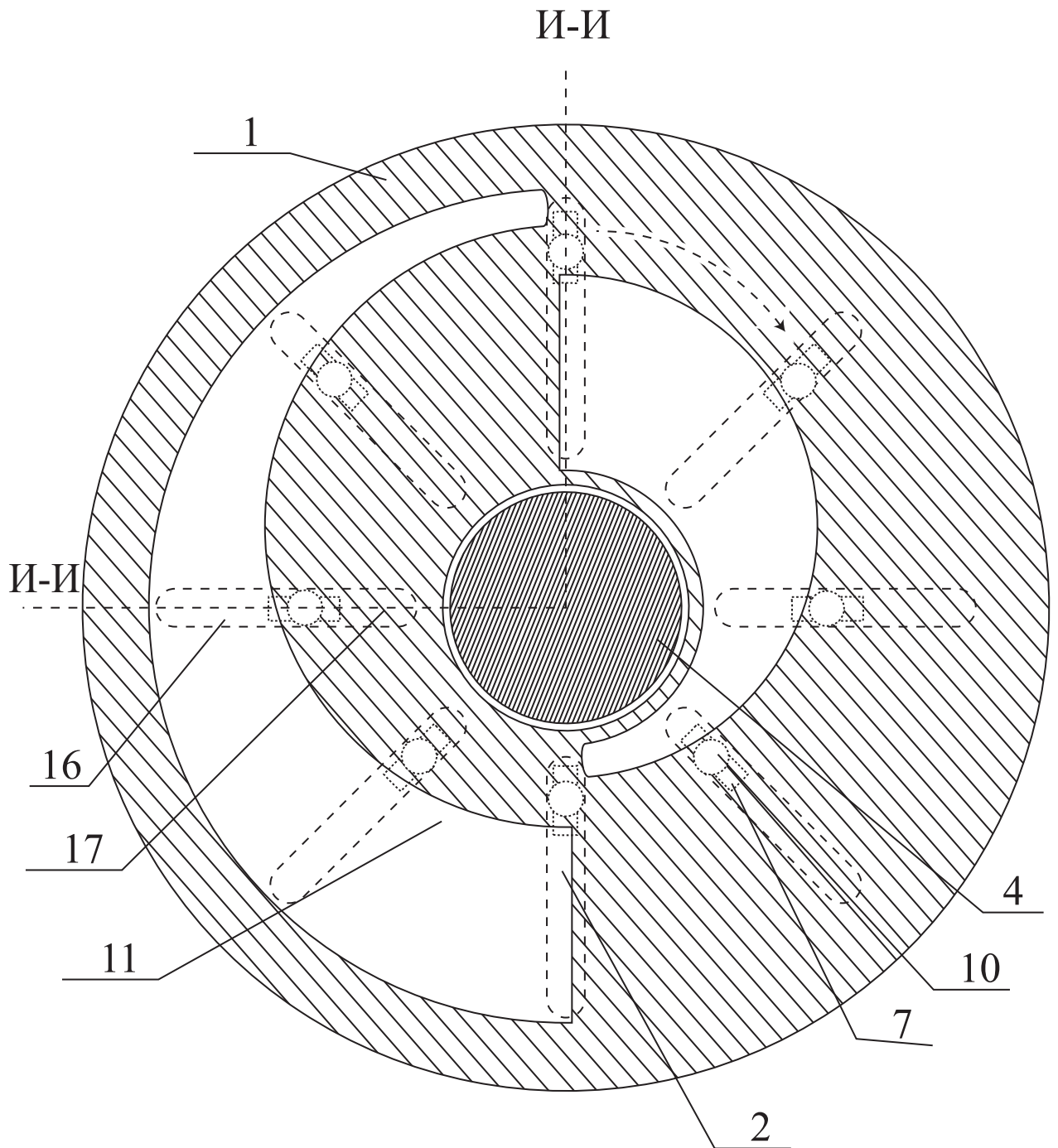
Фиг. 11



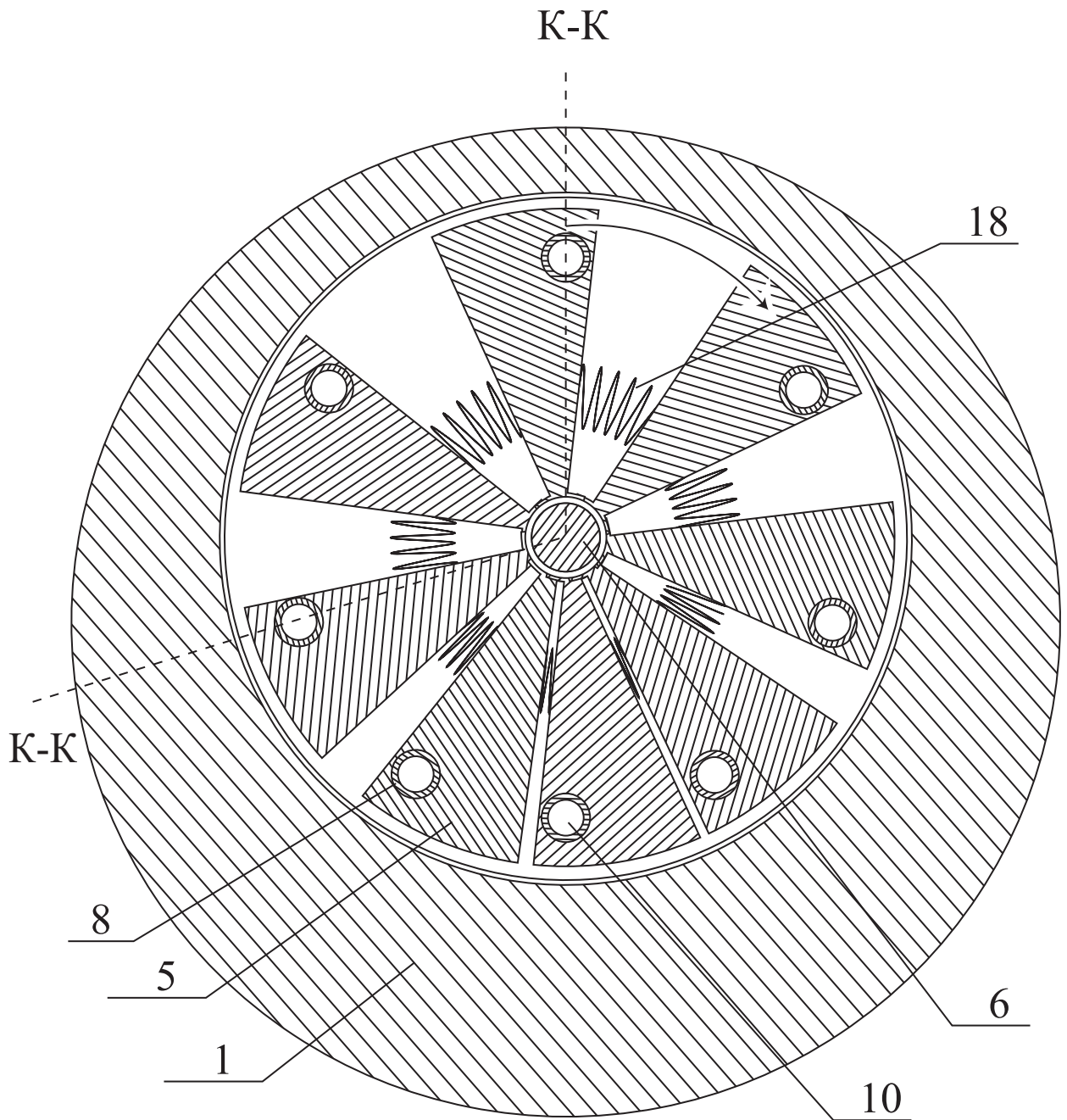
Фиг. 12



Фиг. 13

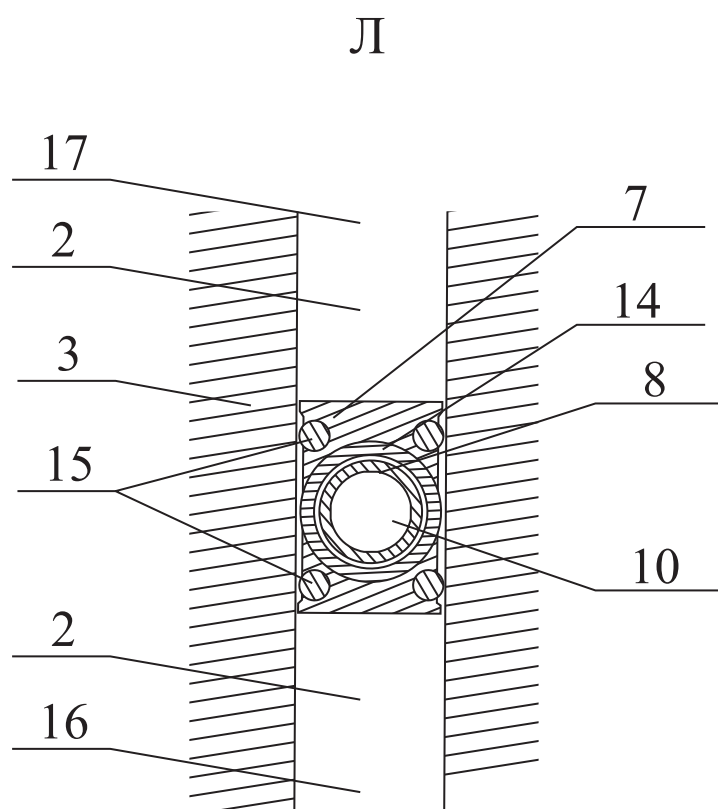


Фиг. 14



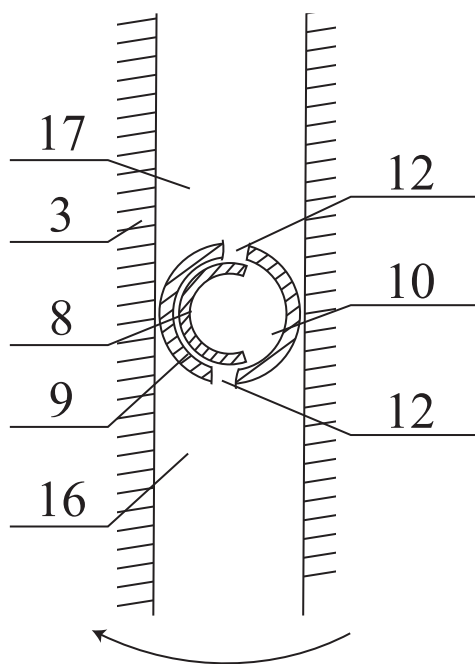


Фиг. 15



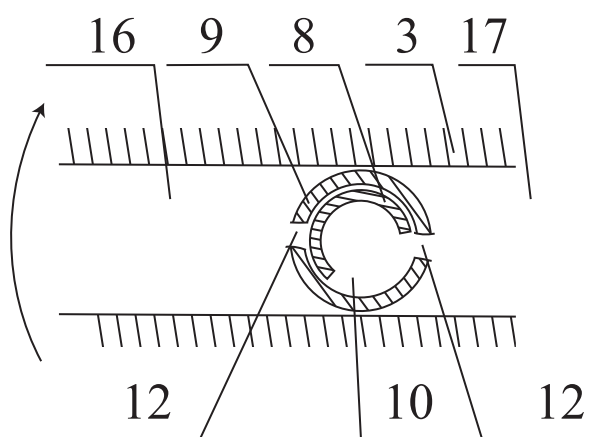
Фиг. 16

М

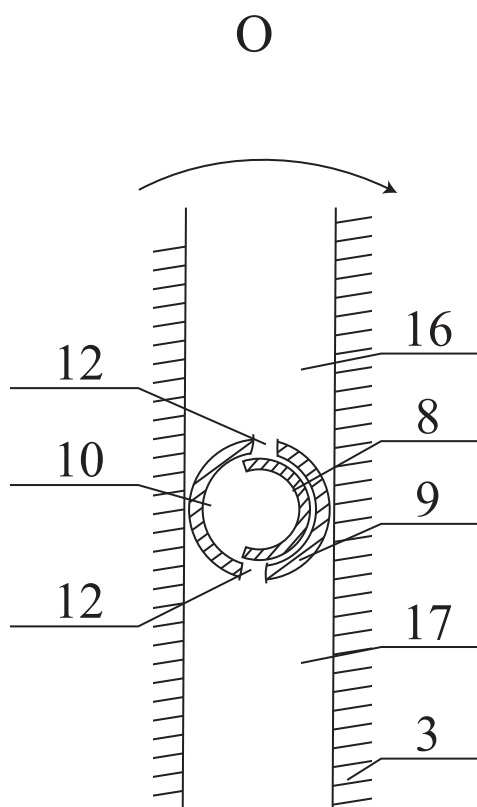


Фиг. 17

Н



Фиг. 18



Фиг. 19

П

