

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 6771

(13) U

(46) 2010.10.30

(51) МПК (2009)

F 15B 11/00

(54)

АКСИАЛЬНО-ПОРШНЕВОЙ НАСОС

(21) Номер заявки: u 20100297

(22) 2010.03.23

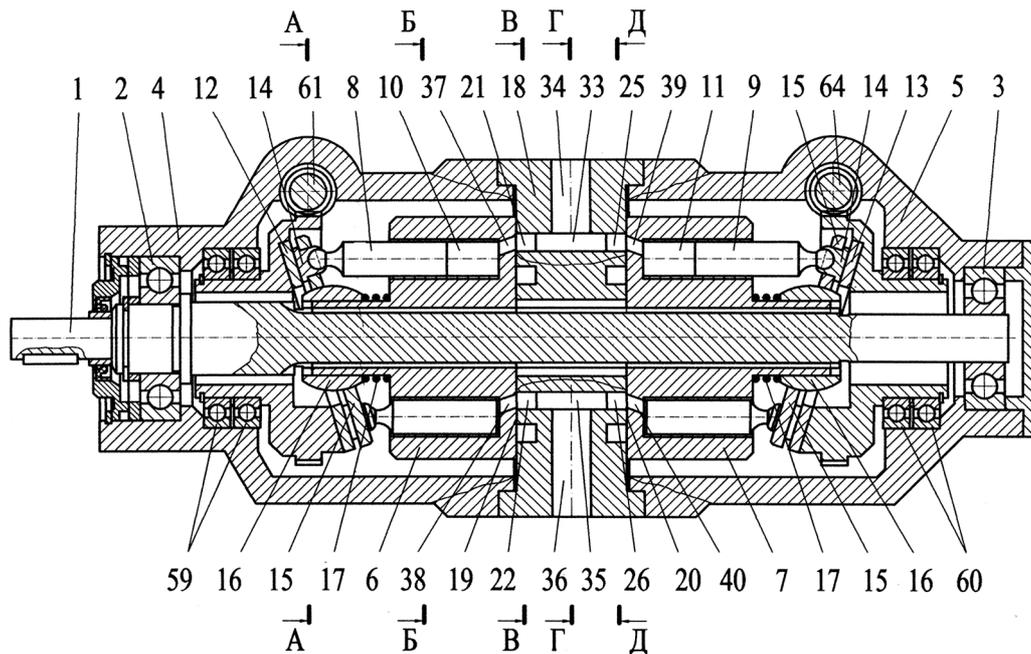
(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Котлобай Анатолий Яковлевич; Котлобай Андрей Анатольевич; Тамело Владимир Федорович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(57)

1. Аксиально-поршневой насос, содержащий приводной вал и связанный с ним блок цилиндров, поршни, взаимодействующие с наклонной шайбой, образующие рабочие полости, опорно-распределительный диск, снабженный группами полукольцевых пазов, расположенными на разных радиусах, связанных со всасывающей и напорной магистралями насоса, кроме того, рабочие полости рядом расположенных цилиндров связаны каналами с полукольцевыми пазами, расположенными на разных радиусах, отличающийся тем, что снабжен второй насосной секцией с блоком цилиндров, связанным с приводным валом, поршнями, взаимодействующими с дополнительной наклонной шайбой, и опорно-распределительным диском, оснащенным группами полукольцевых пазов, связанных с рабочими полостями дополнительного блока цилиндров и полукольцевыми пазами опорно-распределительного диска основной секции насоса.



Фиг. 1

ВУ 6771 U 2010.10.30

2. Аксиально-поршневой насос по п. 1, **отличающийся** тем, что осевые линии поршней блоков цилиндров смещены относительно друг друга на расчетный угол.

3. Аксиально-поршневой насос по п. 1, **отличающийся** тем, что каждая насосная секция дополнительно оснащена агрегатом дозирования, включающим группу продольных пазов на образующей поверхности блока цилиндров, с полостями, связанными с напорными полукольцевыми пазами опорно-распределительного диска, и, в зоне групп продольных пазов, группы каналов на образующей поверхности распределяющей втулки, смещенных по углу и продольной оси насоса, с полостями, связанными с напорными магистралями насоса.

4. Аксиально-поршневой насос по п. 1, **отличающийся** тем, что наклонные шайбы установлены в подшипниковых узлах с возможностью поворота относительно оси насоса на угол $0-180^\circ$ в одной плоскости.

5. Аксиально-поршневой насос по п. 4, **отличающийся** тем, что наклонная шайба оснащена зубчатым венцом червячного зацепления, взаимодействующим с червяком, установленным в подшипниковом узле корпуса насоса, и приводимым во вращение от вала автономного двигателя.

(56)

1. Андреев А.Ф., Барташевич Л.В., Богдан Н.В. и др. Гидропневмоавтоматика и гидропривод мобильных машин. Объемные гидро- и пневмомашины и передачи: Учеб. пособие для вузов / Под ред. В.В. Гуськова - Минск: Выш. шк., 1987. - С. 104, рис. 5.4.

2. Патент РБ 1543, МПК F 03C 1/00, F 15B 11/00, 2004.

Полезная модель относится к гидромашиностроению и может быть использована в объемном гидроприводе ходового и технологического оборудования технологических машин для синхронизации перемещения исполнительных органов.

Известен аксиально-поршневой насос, содержащий приводной вал и связанный с ним блок цилиндров, поршни, взаимодействующие с наклонной шайбой насоса, образуют рабочие полости, связанные каналами с полостями двух полукольцевых пазов опорно-распределительного диска, соединенными с всасывающей и напорной магистралями [1].

Известный аксиально-поршневой насос обладает рядом положительных качеств: высокое рабочее давление; быстроходность; компактность, малые габаритные размеры и масса; высокие значения объемного и общего КПД и т.д.

Недостатком известного насоса являются ограниченные функциональные возможности. Это объясняется тем, что аксиально-поршневой насос обеспечивает один поток рабочей жидкости. Реализация много моторных приводов с известным насосом при синхронном перемещении рабочих органов требует применения материалоемких раздаточных коробок привода дополнительных насосов, что снижает функциональные возможности реализуемых гидросистем.

Известен аксиально-поршневой насос, содержащий приводной вал и связанный с ним блок цилиндров, поршни, взаимодействующие с наклонной шайбой, образующие рабочие полости, опорно-распределительный диск, оснащенный группами полукольцевых пазов, расположенными на разных радиусах, связанных с всасывающей и напорной магистралями насоса, рабочие полости рядом расположенных цилиндров связаны каналами с полукольцевыми пазами, расположенными на разных радиусах [2].

Известный аксиально-поршневой насос обеспечивает увеличение числа потоков рабочей жидкости до двух, что повышает функциональные возможности реализуемых гидросистем.

Недостатком известного аксиально-поршневого насоса являются ограниченные функциональные возможности и низкая надежность работы.

BY 6771 U 2010.10.30

Ограниченные функциональные возможности аксиально-поршневого насоса объясняются тем, что увеличение числа потоков рабочей жидкости известного насоса ограничено числом групп полукольцевых пазов, которые возможно скомпановать на поверхности опорно-распределительного диска, и минимальным, с точки зрения неравномерности подачи рабочей жидкости, числом цилиндров, работающих на каждый поток рабочей жидкости. При достигнутом мировом уровне технических решений данный способ увеличения числа потоков рабочей жидкости насоса ограничен двумя, максимум тремя потоками рабочей жидкости.

Низкая надежность работы аксиально-поршневого насоса объясняется тем, что ограниченное число цилиндров, работающих на каждый поток рабочей жидкости, приводит к увеличению динамических нагрузок деталей насоса за счет неравномерности подачи рабочей жидкости по контурам потребителей. Низкая надежность работы объясняется также тем, что известный способ регулирования производительности аксиально-поршневого насоса, используемый в гамме известных насосов, имеет ограничение давления в гидравлическом контуре системы управления и требует наличия мощных гидравлических систем приводов механизма поворота шайбы насоса, не обеспечивает эффективной работы привода шайбы насоса в режиме высоких нагрузок.

Задачей, решаемой полезной моделью, является расширение функциональных возможностей и повышение надежности работы аксиально-поршневого насоса.

Решение поставленной задачи достигается тем, что аксиально-поршневой насос, содержащий приводной вал и связанный с ним блок цилиндров, поршни, взаимодействующие с наклонной шайбой, образующие рабочие полости, опорно-распределительный диск, снабженный группами полукольцевых пазов, расположенными на разных радиусах, связанных со всасывающей и напорной магистралями насоса, кроме того, рабочие полости рядом расположенных цилиндров связаны каналами с полукольцевыми пазами, расположенными на разных радиусах, снабжен второй насосной секцией с блоком цилиндров, связанным с приводным валом, поршнями, взаимодействующими с дополнительной наклонной шайбой, и опорно-распределительным диском, оснащенным группами полукольцевых пазов, связанных с рабочими полостями дополнительного блока цилиндров и полукольцевыми пазами опорно-распределительного диска основной секции насоса.

Решение поставленной задачи достигается также тем, что осевые линии поршней блоков цилиндров смещены относительно друг друга на расчетный угол.

Решение поставленной задачи достигается также тем, что каждая насосная секция дополнительно оснащена агрегатом дозирования, включающим группу продольных пазов на образующей поверхности блока цилиндров, с полостями, связанными с напорными полукольцевыми пазами опорно-распределительного диска, и, в зоне групп продольных пазов, группы каналов на образующей поверхности распределяющей втулки, смещенных по углу и продольной оси насоса, с полостями, связанными с напорными магистралями насоса.

Решение поставленной задачи достигается также тем, что наклонные шайбы установлены в подшипниковых узлах с возможностью поворота относительно оси насоса на угол 0-180° в одной плоскости.

Решение поставленной задачи достигается также тем, что наклонная шайба оснащена зубчатым венцом червячного зацепления, взаимодействующим с червяком, установленным в подшипниковом узле корпуса насоса, и приводимым во вращение от вала автономного двигателя.

Существенные отличительные признаки предлагаемого технического решения расширяют функциональные возможности аксиально-поршневого насоса за счет возможности увеличения числа потоков рабочей жидкости. Существенные отличительные признаки предлагаемого технического решения повышают надежность работы аксиально-поршневого насоса за счет применения более рационального способа регулирования параметров подачи рабочей жидкости, исключая необходимость проведения энергоемких операций по изменению рабочего хода поршней. Также надежность работы повышается за счет

BY 6771 U 2010.10.30

увеличения равномерности подачи рабочей жидкости в напорную магистраль каждого потребителя.

На фиг. 1 представлен продольный разрез двухпоточного реверсируемого аксиально-поршневого насоса переменной производительности без агрегатов дозирования; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - разрез Б-Б на фиг. 1; на фиг. 4 - разрез В-В на фиг. 1; на фиг. 5 - разрез Г-Г на фиг. 1; на фиг. 6 - разрез Д-Д на фиг. 1; на фиг. 7 - продольный разрез двухпоточного реверсируемого аксиально-поршневого насоса переменной производительности без агрегатов дозирования со смещенными по углу группами поршней разных блоков цилиндров; на фиг. 8 - разрез Е-Е на фиг. 7; на фиг. 9 - разрез Ж-Ж на фиг. 7; на фиг. 10 - продольный разрез однопоточного реверсируемого аксиально-поршневого насоса переменной производительности без агрегатов дозирования со смещенными по углу группами поршней разных блоков цилиндров; на фиг. 11 - разрез З-З на фиг. 10; на фиг. 12 - разрез И-И на фиг. 10; на фиг. 13 - разрез К-К на фиг. 10; на фиг. 14 - продольный разрез двухпоточного нереверсируемого аксиально-поршневого насоса переменной производительности с агрегатом дозирования; на фиг. 15 - разрез Л-Л на фиг. 14; на фиг. 16 - разрез М-М на фиг. 14; на фиг. 17 - разрез Н-Н на фиг. 14; на фиг. 18 - разрез О-О на фиг. 14; на фиг. 19 - разрез П-П на фиг. 14; на фиг. 20 - продольный разрез четырехпоточного нереверсируемого аксиально-поршневого насоса переменной производительности с агрегатом дозирования; на фиг. 21 - разрез Р-Р на фиг. 20; на фиг. 22 - разрез С-С на фиг. 20; на фиг. 23 - разрез Т-Т на фиг. 20; на фиг. 24 - разрез У-У на фиг. 20; на фиг. 25 - разрез Ф-Ф на фиг. 20; на фиг. 26 - разрез Х-Х на фиг. 20.

Аксиально-поршневой насос включает приводной вал 1, установленный в подшипниковых узлах 2, 3 передней 4 и задней 5 частей корпуса насоса, блок цилиндров 6, основной и 7 - дополнительной насосных секций, связанных посредством шлицевых соединений с валом 1. Насосные секции аксиально-поршневого насоса оснащены двумя группами поршней 8, 9, образующими рабочие полости 10, 11. Поршни 8, 9 прижимаются к поверхностям установленных наклонно шайб 12, 13 с помощью бронзовых башмаков 14, завальцованных на их сферических головках, прижимных дисков 15, сферических втулок 16 и пружин 17.

Оси цилиндров блоков цилиндров 6, 7 основной и дополнительной насосных секций могут совпадать (фиг. 1) и быть смещены на расчетный угол (фиг. 7, фиг. 10, фиг. 14, фиг. 20).

Гидрораспределители блоков цилиндров 6, 7 двухпоточного аксиально-поршневого насоса без агрегата дозирования (фиг. 1, фиг. 7) выполнены в виде корпуса 18 опорно-распределительного диска с двумя опорными поверхностями 19, 20. Опорная поверхность 19 оснащена двумя группами полукольцевых пазов 21, 22 и 23, 24, расположенными на разных радиусах относительно оси насоса. Опорная поверхность 20 оснащена двумя группами полукольцевых пазов 25, 26 и 27, 28, расположенными на разных радиусах относительно оси насоса.

Полукольцевые пазы 23, 27 соединены между собой каналом 29, связанным каналом 30 с всасывающей магистралью контура гидросистемы. Полукольцевые пазы 24, 28 соединены между собой каналом 31, связанным каналом 32 с всасывающей магистралью второго контура гидросистемы. Полукольцевые пазы 21, 25 соединены между собой каналом 33, связанным каналом 34 с напорной магистралью одного потребителя. Полукольцевые пазы 22, 26 соединены между собой каналом 35, связанным каналом 36 с напорной магистралью второго потребителя.

Рабочие полости 10 рядом расположенных цилиндров блока 6 связаны каналами 37, 38 с полукольцевыми пазами 21, 22, 23, 24. Аналогично, рабочие полости 11 рядом расположенных цилиндров блока 7 связаны каналами 39, 40 с полукольцевыми пазами 25, 26, 27, 28.

В гидрораспределителях блоков цилиндров 6, 7 однопоточного аксиально-поршневого насоса без агрегата дозирования (фиг. 10) и двухпоточного аксиально-поршневого насоса с агрегатом дозирования (фиг. 14) опорная поверхность 19 оснащена двумя полукольцевыми пазами 21, 23. Опорная поверхность 20 оснащена двумя полукольцевыми пазами 25, 27.

ВУ 6771 U 2010.10.30

Полукольцевые пазы 23, 27 соединены между собой каналом 29, связанным каналом 30 с всасывающей магистралью контура гидросистемы. Полукольцевые пазы 21, 25 соединены между собой каналом 33, связанным каналом 34 с напорной магистралью одного потребителя. Рабочие полости 10 цилиндров блока 6 связаны каналами 37 с полукольцевыми пазами 21, 23. Аналогично, рабочие полости 11 цилиндров блока 7 связаны каналами 39 с полукольцевыми пазами 25, 27.

Для увеличения числа потоков аксиально-поршневой насос дополнительно оснащен агрегатом дозирования, делящим поток рабочей жидкости однопоточного насоса (фиг. 14) на два, а потоки рабочей жидкости двухпоточного насоса (фиг. 20) на четыре.

Для технической реализации агрегата дозирования на образующей поверхности блока цилиндров 6, 7 выполнены группы продольных пазов 41, 42, а корпус 18 опорно-распределительного диска оснащен двумя распределительными втулками 43, 44. Полости продольных пазов 41, 42 связаны через кольцевые канавки 45, 46 каналами 47, 48 с полукольцевыми пазами 21, 25.

В четырехпоточном насосе (фиг. 20) полости полукольцевых пазов 21, 26 соединены каналом 33, а полости полукольцевых пазов 22, 25 - каналом 35. Вместо двух пазов 23, 24 на опорной поверхности 19 применен полукольцевой паз 23, связанный каналами 37, 38 с рабочими полостями 10 цилиндров блока 6. Вместо двух пазов 27, 28 на опорной поверхности 20 применен полукольцевой паз 27, связанный каналами 39, 40 с рабочими полостями 11 цилиндров блока 7. Полукольцевые пазы 23, 27 связаны каналами 29, 30 с всасывающей магистралью насоса.

В двухпоточном насосе (фиг. 14) на образующих поверхностях распределительных втулок 43, 44 в зонах продольных пазов 41, 42 образованы группы каналов 49, 50, смещенных по углу относительно друг друга. Полости каналов 49, 50 связаны через кольцевые канавки 51, 52 на наружных поверхностях распределительных втулок 43, 44 с каналами 34, 36 подключения потребителей.

В четырехпоточном насосе (фиг. 20) на образующей поверхности распределительной втулки 43 в зоне продольных пазов 41 образованы группы каналов 49, 50, смещенных по углу относительно друг друга. На образующей поверхности распределительной втулки 44 в зоне продольных пазов 42 образованы группы каналов 53, 54, смещенных по углу относительно друг друга. Полости каналов 49, 50 связаны через кольцевые канавки 51, 52 на наружной поверхности распределительной втулки 43 с каналами 34, 36 подключения потребителей. Полости каналов 53, 54 связаны через кольцевые канавки 55, 56 на наружной поверхности распределительной втулки 44 с каналами 57, 58 подключения потребителей.

Шайбы 12, 13 реверсируемых насосов переменной производительности (фиг. 1, фиг. 7, фиг. 10) установлены в подшипниковых узлах 59, 60 с возможностью поворота относительно оси насоса на угол 180°. Для обеспечения поворота шайбы 12, 13 оснащены зубчатыми венцами червячного зацепления. Червяк 61 червячного зацепления шайбы 12 установлен в подшипниковых узлах 62 передней части 4 корпуса насоса. Привод червяка 61 осуществляется автономным двигателем 63. Аналогично, червяк 64 червячного зацепления шайбы 13 установлен в подшипниковых узлах задней части 5 корпуса насоса. Привод червяка 64 осуществляется автономным двигателем 65.

Шайба 13 нереверсируемых насосов переменной производительности (фиг. 14) установлена неподвижно в задней части 5 корпуса насоса.

Аксиально-поршневой насос работает следующим образом.

При работе аксиально-поршневого насоса вал 1 вращается от двигателя (не показан) и приводит во вращение блоки цилиндров 6, 7 основной и дополнительной насосных секций посредством шлицевых соединений. Поршни 8, 9 прижимаются к поверхностям установленных наклонно шайб 12, 13 с помощью бронзовых башмаков 14, завальцованных на их сферических головках, прижимных дисков 15, сферических втулок 16 и пружин 17. При вращении блоков цилиндров 6, 7 поршни 8, 9 совершают возвратно-поступательное движение в блоках цилиндров 6, 7.

ВУ 6771 U 2010.10.30

При выдвигании поршней 8, 9 из блоков цилиндров 6, 7 объемы рабочих полостей 10, 11 увеличиваются.

В двухпоточном реверсируемом аксиально-поршневом насосе переменной производительности (фиг. 1, фиг. 7) рабочая жидкость через каналы 30, 32, 29, 31 поступает в полости полукольцевых пазов 23, 24, 27, 28 и через каналы 37, 38 в рабочие полости 10 блока цилиндров 6, а через каналы 39, 40 - в рабочие полости 11 блока цилиндров 7. В однопоточном реверсируемом и двухпоточном нереверсируемом аксиально-поршневых насосах переменной производительности (фиг. 10, фиг. 14) рабочая жидкость через каналы 30, 29 поступает в полости полукольцевых пазов 23, 27 и через каналы 37 в рабочие полости 10 блока цилиндров 6, а через каналы 39 - в рабочие полости 11 блока цилиндров 7. В четырехпоточном нереверсируемом аксиально-поршневом насосе переменной производительности (фиг. 20) рабочая жидкость через каналы 30, 29 поступает в полости полукольцевых пазов 23, 27 и через каналы 37, 38 в рабочие полости 10 блока цилиндров 6, а через каналы 39, 40 - в рабочие полости 11 блока цилиндров 7.

При движении поршней 8, 9 внутрь цилиндров блоков 6, 7 объемы рабочих полостей 10, 11 уменьшаются.

В двухпоточном реверсируемом аксиально-поршневом насосе переменной производительности (фиг. 1, фиг. 7) рабочая жидкость из полостей 10, 11 через каналы 37, 39 поступает в полости полукольцевых пазов 21, 25 и через каналы 33, 34 в напорную магистраль первого потребителя. Также через каналы 38, 40 рабочая жидкость поступает в полости полукольцевых пазов 22, 26 и через каналы 35, 36 в напорную магистраль второго потребителя.

Для обеспечения равенства подач рабочей жидкости в напорные магистрали обоих потребителей блоки цилиндров 6, 7 оснащены четным числом цилиндров (фиг. 1).

Неравномерность подачи рабочей жидкости в напорную магистраль каждого потребителя обуславливается числом цилиндров в блоке и уменьшается с увеличением числа их. Увеличение числа цилиндров ограничивается сложностью и габаритами насоса. Для снижения неравномерности подачи рабочей жидкости в напорную магистраль потребителя в конструкции предлагаемого технического решения осевые линии поршней 8, 9 блоков цилиндров 6, 7 смещены относительно друг друга на расчетный угол (фиг. 7). Возможным является техническое решение, при котором блоки цилиндров 6, 7 оснащены различным числом цилиндров (не показано). Это позволяет существенно снизить неравномерность подачи рабочей жидкости без увеличения габаритов насоса. Снижение неравномерности подачи рабочей жидкости уменьшает динамические нагрузки, действующие на детали, увеличивает надежность работы и долговечность насоса.

В однопоточном реверсируемом насосе переменной производительности (фиг. 10) рабочая жидкость из полостей 10, 11 через каналы 37, 39 поступает в полости полукольцевых пазов 21, 25 и через каналы 33, 34 в напорную магистраль потребителя. Наличие двух групп поршней 8, 9 позволяет увеличивать объем насоса без увеличения основных параметров цилиндрично-поршневой группы.

В двухпоточном нереверсируемом насосе с агрегатом дозирования (фиг. 14) рабочая жидкость из полостей полукольцевых пазов 21, 25 через каналы 47, 48 поступает в полости кольцевых канавок 45, 46 и далее в полости продольных пазов 41, 42, выполненных на образующих поверхностях блоков цилиндров 6, 7. Из полостей продольных пазов 41, 42 рабочая жидкость периодически поступает через каналы 49, 50, выполненные на поверхностях распределительных втулок 43, 44, в полости кольцевых канавок 51, 52 и через каналы 34, 36 в напорные магистрали двух потребителей. Поскольку каналы 49, 50 смещены относительно друг друга на расчетный угол, обе насосные секции работают с напорной магистралью одного потребителя в течение времени, пропорционального центральному углу каждого канала 49, 50. Гидравлические контуры потребителей работают независимо друг от друга.

BY 6771 U 2010.10.30

В четырехпоточном насосе с агрегатом дозирования (фиг. 20) рабочая жидкость из полостей полукольцевых пазов 21, 25 через каналы 47, 48 поступает в полости кольцевых канавок 45, 46 и далее в полости продольных пазов 41, 42, выполненных на образующих поверхностях блоков цилиндров 6, 7. Из полостей продольных пазов 41 рабочая жидкость периодически поступает через каналы 49, 50, выполненные на поверхности распределительной втулки 43, в полости кольцевых канавок 51, 52 и через каналы 34, 36 в напорные магистрали первого и второго потребителей. Из полостей продольных пазов 42 рабочая жидкость периодически поступает через каналы 53, 54, выполненные на поверхности распределительной втулки 44, в полости кольцевых канавок 55, 56 и через каналы 57, 58 в напорные магистрали третьего и четвертого потребителей. Аналогично, гидравлические контуры потребителей работают независимо друг от друга.

Применение агрегата дозирования в конструктивной схеме аксиально-поршневого насоса позволяет увеличить число потоков рабочей жидкости и расширить функциональные возможности аксиально-поршневого насоса.

Конструктивная схема предлагаемого насоса обеспечивает возможность регулирования подачи рабочей жидкости и реверсирования насоса без применения сложного и энергоемкого механизма изменения угла наклона шайб 12, 13. При положении шайб 12, 13, обеспечивающем встречное движение поршней 8, 9 (фиг. 1, фиг. 14), подача насоса максимальная. При изменении положения шайб 12, 13 и установке их параллельно друг другу обеспечивается движение поршней 8, 9 в одну сторону, подача насоса минимальная (нулевая).

Регулирование производится следующим образом.

Примем в качестве исходного положения шайб 12, 13 такое, при котором шайба 13 установлена так, что при повороте вала 1 по часовой стрелке поршни 9 перемещаются в блок цилиндров 7, подавая рабочую жидкость из полостей 11 через каналы 39, 40 в полости полукольцевых пазов 25, 26 и далее через каналы 33, 34 и 35, 36 в напорные магистрали потребителей (фиг. 1, фиг. 7).

При установке шайбы 12 параллельно шайбе 13 поршни 8, выдвигаясь из блока цилиндров 6, всасывают рабочую жидкость через каналы 37, 38 из полостей полукольцевых пазов 21, 22 в полости 10. Поскольку полукольцевые пазы 21, 25 и 22, 26 попарно связаны, в каждой паре цилиндров блоков 6, 7 один из поршней работает на всасывание, а второй - на подачу. Условный приведенный ход поршней 8, 9 каждой пары цилиндров, равный сумме их ходов, равен нулю. При равенстве диаметров поршней 8, 9 подача рабочей жидкости через каналы 34, 36 в напорные магистрали потребителей нулевая.

Для увеличения подачи рабочей жидкости насоса в напорные магистрали потребителей через каналы 34, 36 от минимального до расчетного значений включается двигатель 63 (например, электрический), вращающий червяк 61 в подшипниковом узле 52, и поворачивающий шайбу 12 в подшипниковом узле 59 относительно оси насоса на угол от 0 до 180°. Положение шайбы 13 остается неизменным. При повороте шайбы 12 изменяется фазовый угол ее относительно положения пазов 21, 22, 23, 24, увеличивая условный приведенный ход поршней 8, 9, каждой пары цилиндров блоков 6, 7 от нулевого до максимального значений. Подача рабочей жидкости через каналы 34, 36 увеличивается от нулевого до расчетного значений.

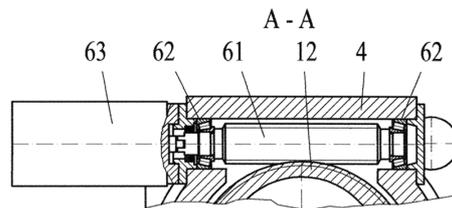
Для реверсирования подачи рабочей жидкости насоса, применяемого при установке насоса в закрытых гидросистемах (фиг. 1), включается двигатель 65 привода червяка 64, поворачивающего шайбу 13 в подшипниковом узле 60 на 180° относительно оси насоса. При повороте шайбы 13 изменяется ее фазовый угол относительно положения пазов 25, 26, 27, 28. Магистрали, подключенные к каналам 34, 36, становятся всасывающими, а магистрали, подключенные к каналам 30, 32, - напорными. Так производится реверсирование насоса. Регулирование подачи рабочей жидкости насоса производится аналогично изменением положения шайбы 12.

ВУ 6771 U 2010.10.30

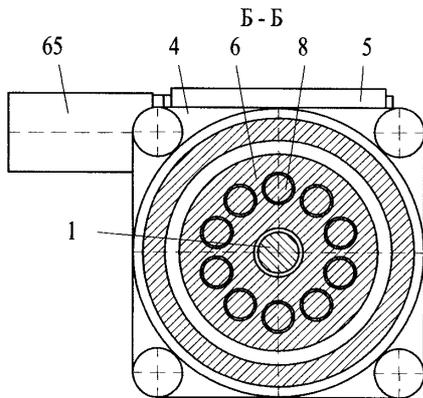
Насосы, оснащенные агрегатами дозирования (фиг. 14, фиг. 20) и используемые в гидросистемах открытого типа, выполняются нереверсируемыми. Шайба 13 насоса устанавливается неподвижно (фиг. 14).

Регулирование подачи рабочей жидкости насоса и реверсирование без изменения угла наклона шайбы расширяют функциональные возможности аксиально-поршневого насоса, повышают надежность работы его.

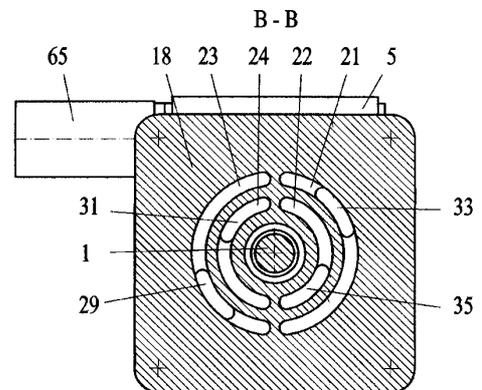
Таким образом, предлагаемое техническое решение расширяет функциональные возможности аксиально-поршневого насоса за счет увеличения числа потоков рабочей жидкости. Предлагаемое техническое решение увеличивает надежность работы аксиально-поршневого насоса благодаря применению более рационального способа регулирования параметров подачи рабочей жидкости, исключающего необходимость проведения энергоемких операций по изменению рабочего хода поршней. Также надежность работы повышается за счет увеличения равномерности подачи рабочей жидкости в напорную магистраль каждого потребителя.



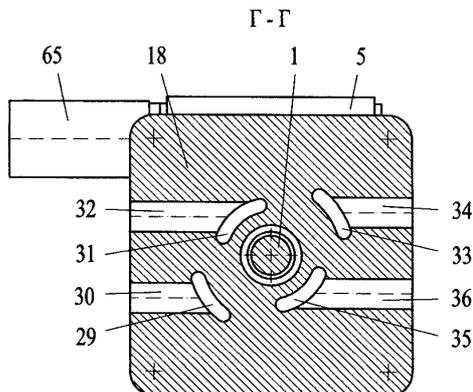
Фиг. 2



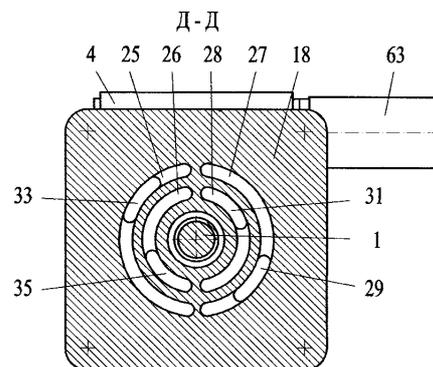
Фиг. 3



Фиг. 4

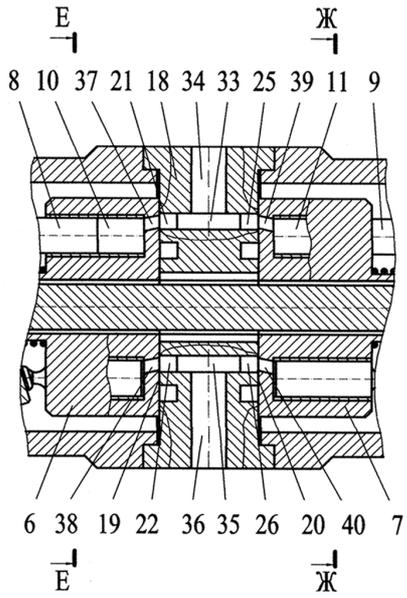


Фиг. 5

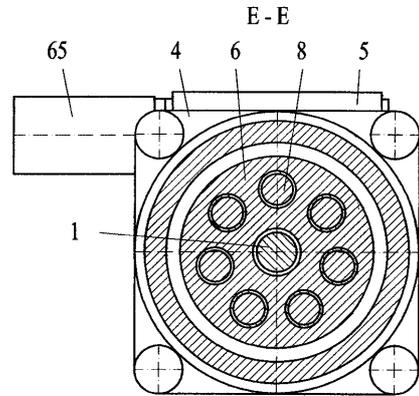


Фиг. 6

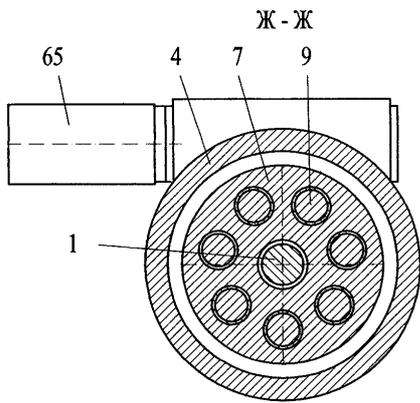
BY 6771 U 2010.10.30



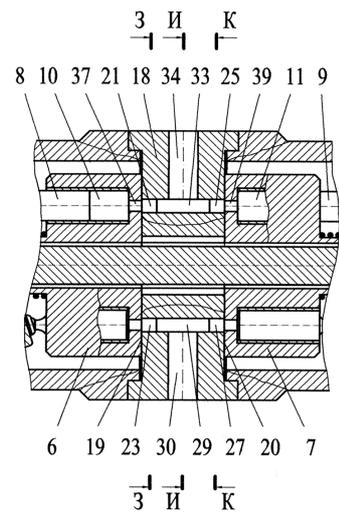
Фиг. 7



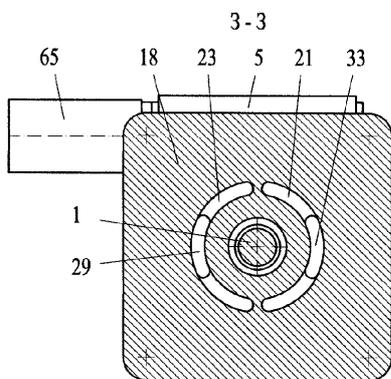
Фиг. 8



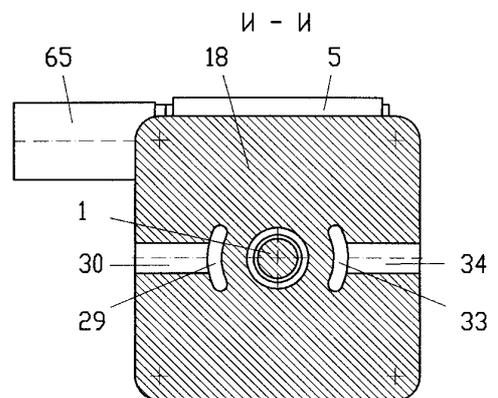
Фиг. 9



Фиг. 10

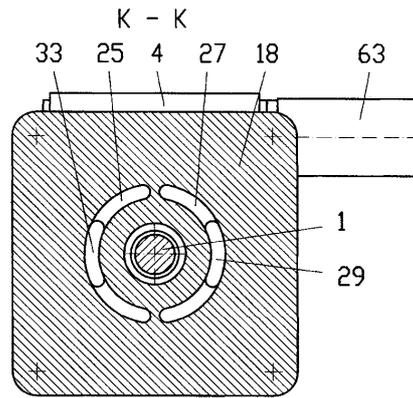


Фиг. 11

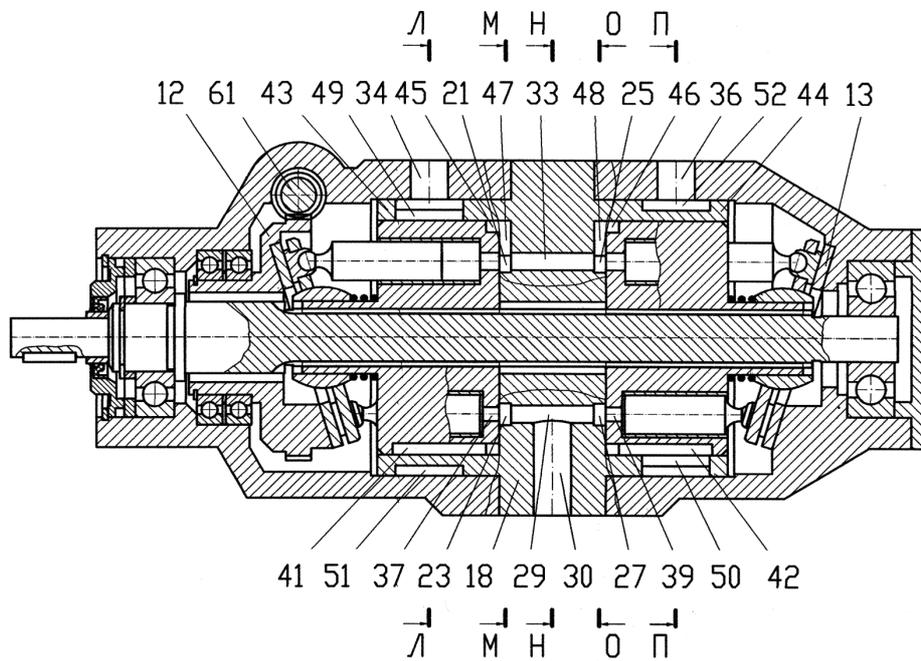


Фиг. 12

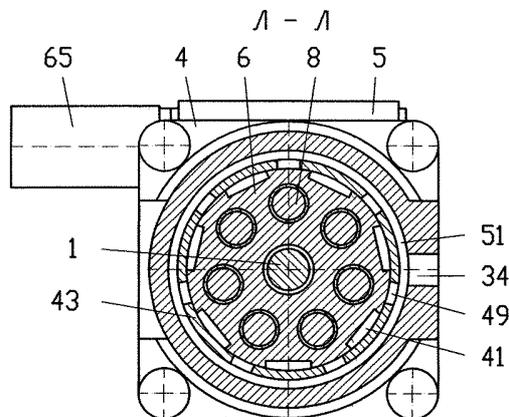
BY 6771 U 2010.10.30



Фиг. 13

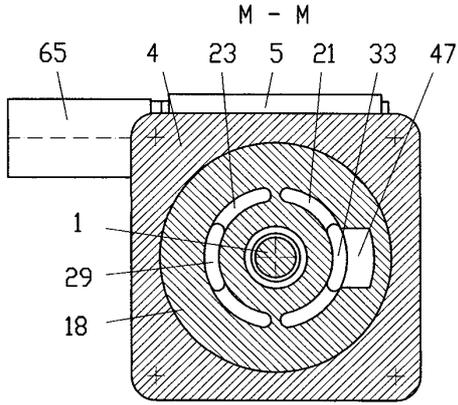


Фиг. 14

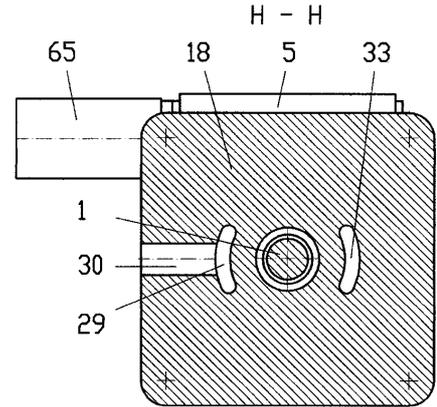


Фиг. 15

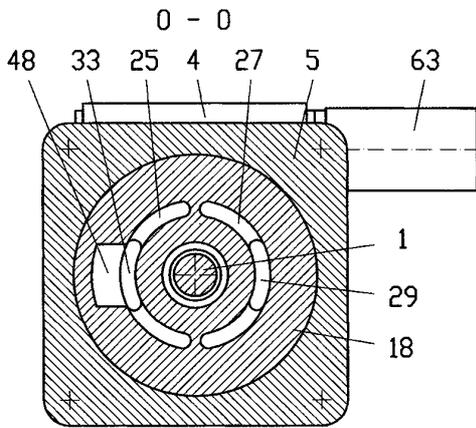
BY 6771 U 2010.10.30



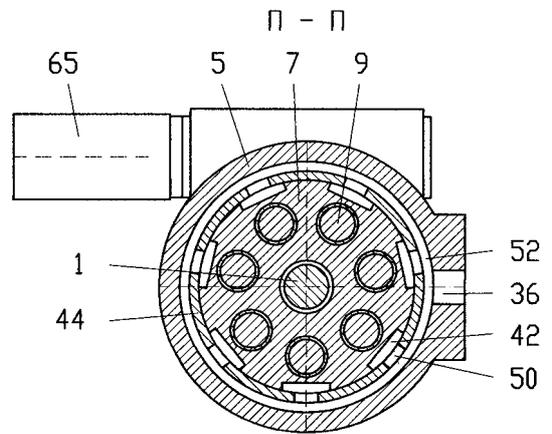
Фиг. 16



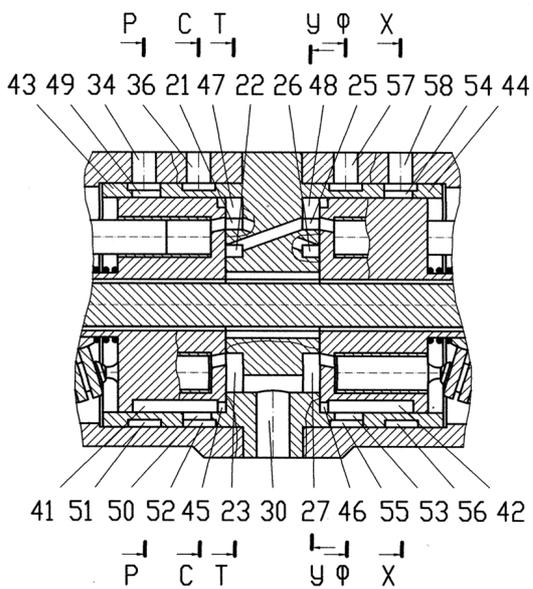
Фиг. 17



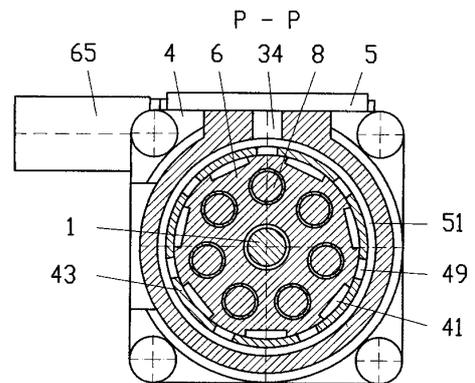
Фиг. 18



Фиг. 19

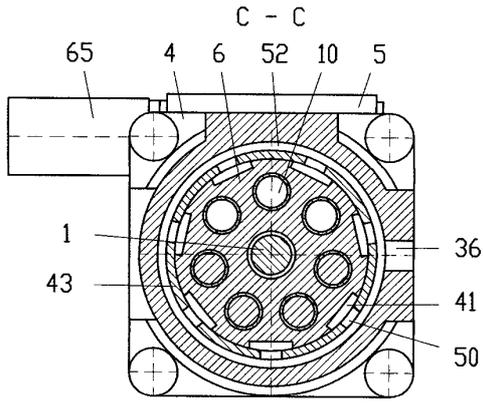


Фиг. 20

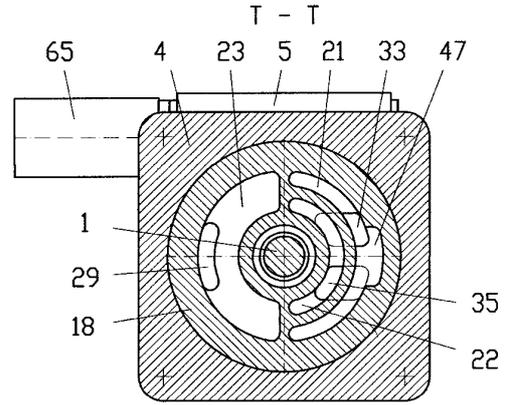


Фиг. 21

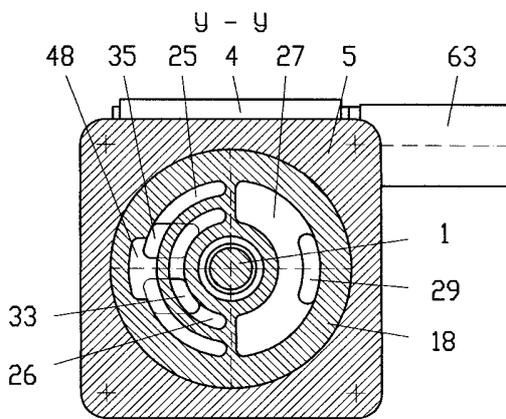
BY 6771 U 2010.10.30



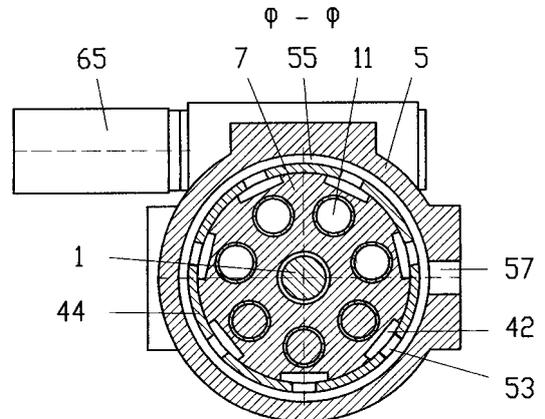
Фиг. 22



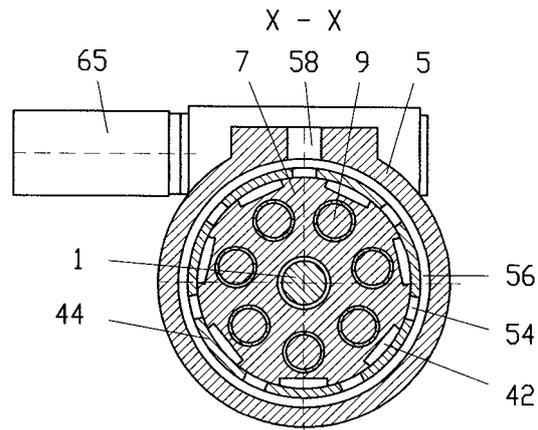
Фиг. 23



Фиг. 24



Фиг. 25



Фиг. 26