

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 8208

(13) U

(46) 2012.04.30

(51) МПК

F 15B 11/22 (2006.01)

(54)

## АКСИАЛЬНО-ПОРШНЕВАЯ ГИДРОМАШИНА

(21) Номер заявки: u 20110855

(22) 2011.11.01

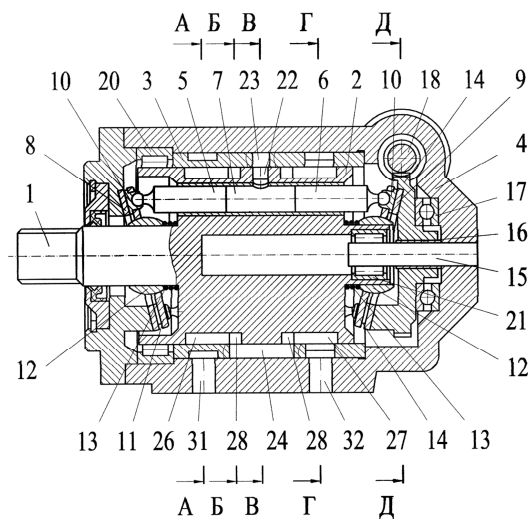
(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

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

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

(57)

Аксиально-поршневая гидромашина, содержащая вал привода, установленный в корпусе гидромашины, блок цилиндров, установленный с возможностью поворота в распределяющей втулке корпуса гидромашины и связанный с валом привода, оснащенный двумя насосными группами, включающими поршни, образующие рабочие полости, связанные с полостями полукольцевых пазов на поверхности распределяющей втулки, соединенных с подводными каналами гидромашины и дискретного гидрораспределителя, отводящие каналы которого связаны с каналами подключения потребителей, и взаимодействующие с двумя наклонными шайбами, одна из которых установлена в подшипниковом узле корпуса гидромашины с возможностью поворота на угол 0-180°, отличающаяся тем, что вал привода выполнен заодно с блоком цилиндров, установленным в подшипниковых узлах корпуса гидромашины, а подшипниковый узел поворотной наклонной шайбы включает радиальный подшипник скольжения и упорный подшипник качения.



Фиг. 1

ВУ 8208 U 2012.04.30

(56)

1. Патент РБ 3902, МПК<sup>7</sup> F 15B 11/00, 2007.

2. Патент РБ 6933, МПК(2009) F 15B 11/00, 2010 (прототип).

---

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

Известна аксиально-поршневая гидромашина, содержащая приводной вал, блок цилиндров, установленный в распределяющей втулке корпуса гидромашин, с насосной группой, включающей поршни, взаимодействующие с наклонной шайбой, образующие рабочие полости, связанные с полостями полукольцевых пазов, выполненных на образующей поверхности распределяющей втулки, соединенных с подводящим и отводящим каналами гидромашин, и агрегат дозирования, включающий группу продольных пазов на поверхности блока цилиндров, связанных с полостью полукольцевого паза распределяющей втулки, и группы продольных каналов на поверхности распределяющей втулки, связанных с каналами подключения потребителей и периодически с полостями продольных пазов блока цилиндров [1].

Известная аксиально-поршневая гидромашина обеспечивает увеличение числа потоков рабочей жидкости за счет интегрирования в конструкцию гидромашин дискретного гидрораспределителя при достижении необходимых параметров надежности работы за счет дискретизации потока рабочей жидкости насоса и достижения необходимого уровня равномерности подачи рабочей жидкости по магистралям потребителей.

Недостатком известной аксиально-поршневой гидромашин являются ограниченные функциональные возможности.

Это объясняется тем, что аксиально-поршневая гидромашина не обеспечивает возможность изменения рабочего объема, необходимую для оптимизации режимов работы систем приводов технологического и ходового оборудования.

Известна аксиально-поршневая гидромашина, содержащая вал привода, установленный в корпусе гидромашин, блок цилиндров, установленный с возможностью поворота в распределяющей втулке корпуса гидромашин и связанный с валом привода, и оснащенный двумя насосными группами, включающими поршни, образующие рабочие полости, связанные с полостями полукольцевых пазов на поверхности распределяющей втулки, соединенных с подводящими каналами гидромашин и дискретного гидрораспределителя, отводящие каналы которого связаны с каналами подключения потребителей, и взаимодействующие с двумя наклонными шайбами, одна из которых установлена в подшипниковом узле корпуса гидромашин с возможностью поворота на угол 0-180°[2].

Известная аксиально-поршневая гидромашина обеспечивает расширение функциональных возможностей аксиально-поршневой гидромашин за счет регулирования рабочего объема при использовании ее в много моторных приводах технологического и ходового оборудования с широким диапазоном изменения режимов нагрузки в напорных магистралях потребителей.

Недостатками известной гидромашин являются высокая сложность конструкции и материалоемкость. Это объясняется тем, что вал привода блока цилиндров и поворотная шайба установлены в подшипниковых узлах, увеличивающих сложность конструкции и материалоемкость гидромашин.

Задачей, решаемой полезной моделью, является уменьшение сложности конструкции и материалоемкости аксиально-поршневой гидромашин.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в аксиально-поршневой гидромашине, содержащей вал привода, установленный в корпусе гидромашин, блок цилиндров,

## BY 8208 U 2012.04.30

установленный с возможностью поворота в распределяющей втулке корпуса гидромашины и связанный с валом привода, и оснащенный двумя насосными группами, включающими поршни, образующие рабочие полости, связанные с полостями полукольцевых пазов на поверхности распределяющей втулки, соединенных с подводными каналами гидромашины и дискретного гидрораспределителя, отводящие каналы которого связаны с каналами подключения потребителей, и взаимодействующие с двумя наклонными шайбами, одна из которых установлена в подшипниковом узле корпуса гидромашины с возможностью поворота на угол 0-180°, вал привода выполнен заодно с блоком цилиндров, установленным в подшипниковых узлах корпуса гидромашины, а подшипниковый узел поворотной наклонной шайбы включает радиальный подшипник скольжения и упорный подшипник качения.

Существенные отличительные признаки предлагаемого технического решения уменьшают сложность конструкции и материалоемкость аксиально-поршневой гидромашины за счет выполнения вала привода заодно с блоком цилиндров, установленным в подшипниковых узлах корпуса гидромашины, а подшипникового узла поворотной наклонной шайбы состоящим из радиального подшипника скольжения и упорного подшипника качения.

На фиг. 1 представлена аксиально-поршневая гидромашинка; 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.

Аксиально-поршневая гидромашинка включает приводной вал 1, выполненный заодно с блоком цилиндров 2, установленным с возможностью поворота в распределяющей втулке 3 корпуса 4 гидромашины. Аксиально-поршневая гидромашинка оснащена двумя группами поршней 5, 6, образующими рабочие полости 7. Поршни 5, 6 прижимаются к поверхностям установленных наклонно шайб 8, 9 с помощью бронзовых башмаков 10, завальцованных на их сферических головках, прижимных дисков 11, сферических втулок 12 и пружин 13. Шайба 8 установлена неподвижно на крышке корпуса 4.

Шайба 9 выполнена на червячном колесе 14, установленном в подшипниковом узле, состоящем из радиального подшипника скольжения, включающего шип 15, запрессованный в корпус 4, и втулку 16, и упорного подшипника качения 17. Поворот червячного колеса 14 и шайбы 9 относительно оси гидромашины на угол 0-180° осуществляется посредством взаимодействия червячного колеса 14 с червяком 18, установленным в подшипниковых узлах корпуса 4 и приводимым во вращение от вала автономного двигателя 19.

Блок цилиндров 2 центрируется относительно корпуса 4 игольчатыми подшипниками качения 20, 21.

Рабочие полости 7 связаны радиальными каналами 22 с полостями полукольцевых пазов 23, 24, образованных в распределяющей втулке 3. Полость полукольцевого паза 23 связана через канал 25 в корпусе 4 гидромашины с баком гидросистемы (не показан).

Аксиально-поршневая гидромашинка оснащена дискретным гидрораспределителем, включающим группы продольных пазов 26, 27 на поверхности блока цилиндров 2, связанных с полостями кольцевых канавок 28 и полостью полукольцевого паза 24. Полукольцевой паз 24 выполнен широким, что обеспечивает его связь с полостями кольцевых канавок 28. На поверхности распределяющей втулки 3 в зонах продольных пазов 26, 27 образованы группы продольных каналов 29, 30, связанных с каналами 31, 32 подключения потребителей и периодически с полостями продольных пазов 26, 27 блока цилиндров 2.

Аксиально-поршневая гидромашинка работает следующим образом.

При работе аксиально-поршневой гидромашины в режиме насоса приводной вал 1 вращается от двигателя (не показан) и приводит во вращение блок цилиндров 2 с поршнями 5, 6. Блок цилиндров 2 вращается в игольчатых подшипниках качения 20, 21, установленных в корпусе 4 и на шипе 15. Установка блока цилиндров 2 в подшипниках качения 20, 21 обеспечивает гарантированное сопряжение поверхностей блока цилиндров 2 и рас-

## BY 8208 U 2012.04.30

пределяющей втулки 3 с заданными параметрами, определяющими величину рабочего давления жидкости, реализуемое гидромашиной.

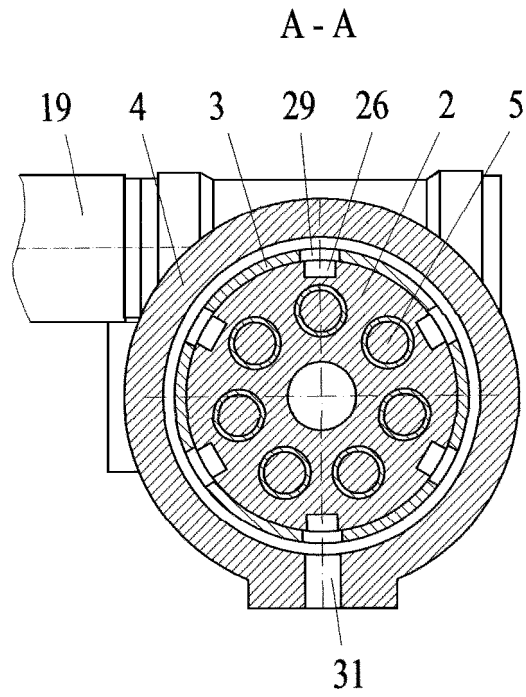
Поршни 5, 6, прижимаясь к поверхностям шайб 8, 9 с помощью бронзовых башмаков 10, прижимных дисков 11, сферических втулок 12, пружин 13, совершают возвратно-поступательное движение в блоке цилиндров 2. При выдвигении поршней 5, 6 из блока цилиндров 2 объемы рабочих полостей 7 увеличиваются. Жидкость через канал 25 поступает в полость полукольцевого паза 23 и через каналы 22 - в рабочие полости 7 блока цилиндров 2. При движении поршней 5, 6 внутрь блока цилиндров 2 рабочая жидкость через каналы 22 поступает в полости полукольцевого паза 24, кольцевых канавок 28 и продольных пазов 26, 27. Из полостей продольных пазов 26, 27 рабочая жидкость поступает периодически в полости продольных каналов 29, 30. Из полостей продольных каналов 29, 30 рабочая жидкость поступает через каналы 31, 32 в напорные магистрали потребителей.

Выполнение приводного вала 1 заодно с блоком цилиндров 2 и установка блока цилиндров 2 на подшипниках качения 20, 21, находящихся в габаритах блока цилиндров 2, упрощают конструкцию гидромашины за счет исключения отдельного приводного вала из конструкции, снижения трудоемкости изготовления блока цилиндров 2 с приводным валом 1. Исключение из конструкции гидромашины подшипникового узла приводного вала сокращает габариты корпуса гидромашины, уменьшает ее материалоемкость.

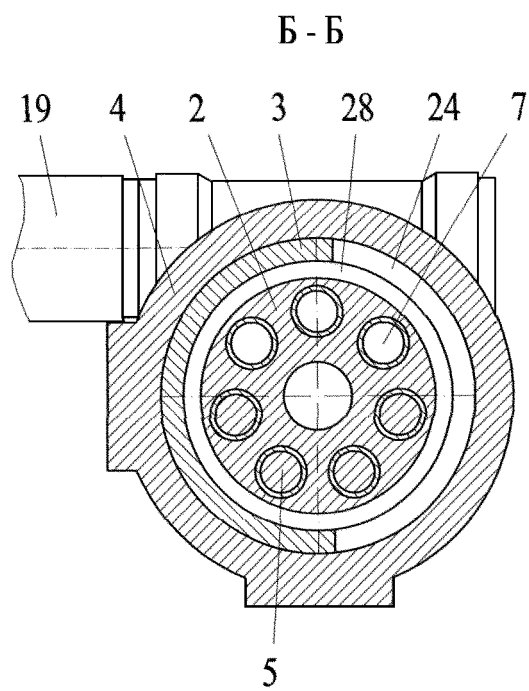
Конструктивная схема гидромашины обеспечивает возможность регулирования подачи рабочей жидкости для обеспечения оптимального режима работы при изменении нагрузки в напорных магистралях потребителей. При положении шайб 8, 9, обеспечивающем встречное движение поршней 5, 6, подача гидромашины в режиме насоса максимальная. При установке шайбы 9 параллельно шайбе 8 обеспечивается движение поршней 5, 6 в одну сторону, подача гидромашины минимальная (нулевая). Для изменения положения шайбы 9 включается двигатель 19, червяк 18 вращается, поворачивая червячное колесо 14 и закрепленную на нем шайбу 9 на необходимый угол. Червячное колесо 14 вращается в радиальном подшипнике скольжения, включающем шип 15 и втулку 16, и упорном подшипнике качения 17, передающих на корпус 4 гидромашины нагрузки, действующие на наклонную шайбу 9. Изменяя положение шайбы 9 в пределах угла 0-180°, получаем необходимую подачу гидромашины в диапазоне минимальной - максимальной подач (при начальной параллельной установке шайб 8, 9) либо в диапазоне максимальной - минимальной подач (при установке шайб 8, 9 с наклоном в разные стороны в начальном положении).

Установка поворотной наклонной шайбы 9 в подшипниковом узле, состоящем из радиального подшипника скольжения 15, 16 и упорного подшипника качения 17, позволяет исключить из конструкции гидромашины один подшипник качения и уменьшить габариты подшипникового узла, что упрощает конструкцию гидромашины и уменьшает ее материалоемкость.

Таким образом, предлагаемое техническое решение уменьшает сложность конструкции и материалоемкость аксиально-поршневой гидромашины за счет выполнения вала привода заодно с блоком цилиндров, установленным в подшипниковых узлах корпуса гидромашины, а подшипникового узла поворотной наклонной шайбы состоящим из радиального подшипника скольжения и упорного подшипника качения.

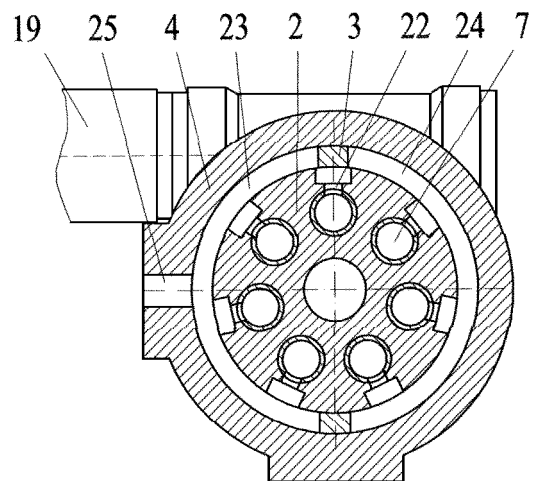


Фиг. 2



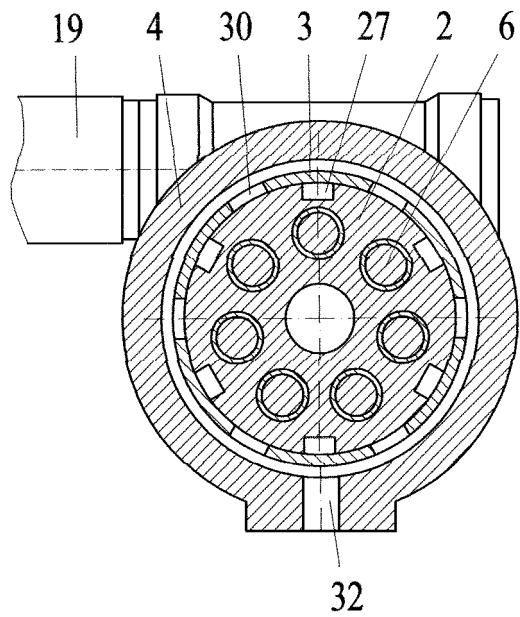
Фиг. 3

В-В

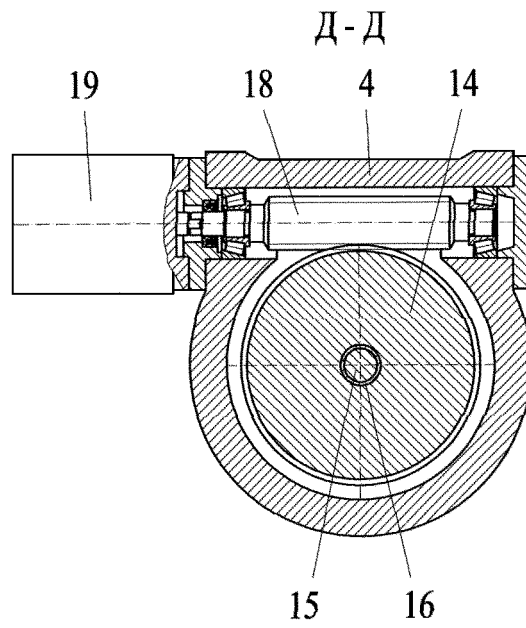


Фиг. 4

Г-Г



Фиг. 5



Фиг. 6