

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 3732

(13) U

(46) 2007.08.30

(51) МПК (2006)

F 15B 11/00

(54)

АКСИАЛЬНО-ПОРШНЕВАЯ ГИДРОМАШИНА

(21) Номер заявки: u 20070043

(22) 2007.01.23

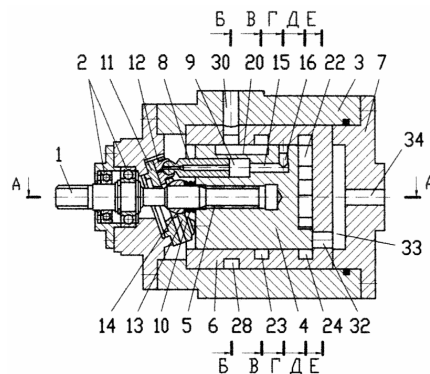
(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

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

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

(57)

Аксиально-поршневая гидромашина, содержащая вал и блок цилиндров, установленный по наружной образующей поверхности в подшипнике скольжения корпуса гидромашин, поршни, взаимодействующие с наклонной шайбой гидромашин, образующие рабочие полости, связанные каналами в блоке цилиндров с полостями полукольцевых пазов на образующей поверхности подшипника скольжения, соединенными с подводящим и напорным каналами гидромашин, отличающаяся тем, что гидромашина дополнительно оснащена делителем - сумматором потока, включающим группу продольных и радиальных пазов, выполненных на наружной образующей и торцевой поверхностях блока цилиндров, равномерно расположенных по образующей и торцевой поверхностям, и кольцевые канавки на внутренней поверхности подшипника скольжения, с полостями, связанными между собой, и полостями пазов блока цилиндров, и через продольный канал в подшипнике скольжения с напорным полукольцевым пазом подшипника скольжения, и группы продольных каналов - по одной группе на контур каждого потребителя, равномерно расположенных по образующей и торцевой поверхностям подшипника скольжения, смещенных друг относительно друга по длине подшипника скольжения и углу, с полостями, связанными с каналами подключения потребителей, образованными в корпусе и крышке гидромашин, и периодически - с полостями продольных и радиальных пазов блока цилиндров, с числом каналов в каждой группе, равным числу пазов блока цилиндров.



Фиг. 1

ВУ 3732 U 2007.08.30

(56)

1. Патент РБ № 1543U, МПК F 15B 11/22. Аксиально-поршневая гидромашина // АБ № 3 (42). - 2004.

2. Патент РБ № 2840U, МПК F 15B 11/22. Аксиально-поршневая гидромашина. // АБ № 3 (50) - 2006.

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

Известна аксиально-поршневая гидромашина, содержащая установленные в подшипниковых узлах в корпусе гидромашинной приводной вал и связанный с ним посредством шлицевого соединения блок цилиндров, поршни, взаимодействующие с наклонной шайбой гидромашинной, и образующие рабочие полости, связанные каналами в блоке цилиндров с полостями групп полукольцевых пазов гидрораспределителя, соединенными с подводящими и отводящими каналами [1].

Известная гидромашина обладает широкими функциональными возможностями за счет применения в многоmotorных приводах рабочих органов без использования дополнительных гидроагрегатов деления потока рабочей жидкости.

Недостатком известной гидромашинной является низкая надежность работы. Это объясняется тем, что при работе аксиально-поршневой гидромашинной с высокими нагрузками в рабочих полостях гидромашинной увеличивается давление рабочей жидкости, приводящее к увеличению перетечек рабочей жидкости в зоне сопряжения: блок цилиндров - опорно-распределительный диск. Объемный КПД гидромашинной уменьшается. Увеличение жесткости пружины, прижимающей блок цилиндров к опорно-распределительному диску, наряду с возможностями улучшения уплотнения, приводит к повышенным износам и потере плотности уплотнения.

Известна аксиально-поршневая гидромашинная, содержащая вал и блок цилиндров, установленный по наружной образующей поверхности в подшипнике скольжения корпуса гидромашинной, поршни, взаимодействующие с наклонной шайбой гидромашинной, образующие рабочие полости, связанные каналами в блоке цилиндров с полостями полукольцевых пазов на образующей поверхности подшипника скольжения, соединенными с подводящим и напорным каналами гидромашинной [2].

Известная аксиально-поршневая гидромашинная обладает широкими функциональными возможностями за счет обеспечения нескольких потоков, применения в многоmotorных приводах рабочих органов без использования дополнительных гидроагрегатов деления потока рабочей жидкости. Использование гидрораспределителя аксиально-поршневой гидромашинной по конструктивной схеме вал-втулка обеспечивает увеличение надежности работы гидромашинной при высоких нагрузках за счет эффективного уплотнения сопрягаемых поверхностей блока цилиндров и гидрораспределителя, уменьшения перетечек из зоны высокого давления и увеличения объемного КПД гидромашинной.

Недостатком известной аксиально-поршневой гидромашинной является низкая надежность работы. Это объясняется тем, что гидромашинная, работая в контурах нескольких потребителей, не обеспечивает необходимой степени равномерности подачи рабочей жидкости. Так, равномерность определяется числом цилиндров гидромашинной и числом контуров потребителей. При данном числе цилиндров увеличение числа контуров потребителей приводит к увеличению степени неравномерности подачи рабочей жидкости в напорные магистрали потребителей. Пульсация расхода рабочей жидкости увеличивает динамичность нагружения деталей гидромашинной и снижает надежность работы аксиально-поршневой гидромашинной.

Задачей, решаемой полезной моделью, является увеличение надежности работы аксиально-поршневой гидромашины.

Решение поставленной задачи достигается тем, что аксиально-поршневая гидромашинa, содержащая вал и блок цилиндров, установленный по наружной образующей поверхности в подшипнике скольжения корпуса гидромашины, поршни, взаимодействующие с наклонной шайбой гидромашины, образующие рабочие полости, связанные каналами в блоке цилиндров с полостями полукольцевых пазов на образующей поверхности подшипника скольжения, соединенными с подводящим и напорным каналами гидромашины, дополнительно оснащена делителем - сумматором потока, включающим группу продольных и радиальных пазов, выполненных на наружной образующей и торцевой поверхностях блока цилиндров, равномерно расположенных по образующей и торцевой поверхностям, и кольцевые канавки на внутренней поверхности подшипника скольжения, с полостями, связанными между собой и полостями пазов блока цилиндров, и через продольный канал в подшипнике скольжения с напорным полукольцевым пазом подшипника скольжения, и группы продольных каналов - по одной группе на контур каждого потребителя, равномерно расположенных по образующей и торцевой поверхностям подшипника скольжения, смещенных друг относительно друга по длине подшипника скольжения и углу, с полостями, связанными с каналами подключения потребителей, образованными в корпусе и крышке гидромашины, и периодически - с полостями продольных и радиальных пазов блока цилиндров, с числом каналов в каждой группе, равным числу пазов блока цилиндров.

Существенные отличительные признаки предлагаемого технического решения уменьшают неравномерность подачи рабочей жидкости по контурам потребителей за счет увеличения количества порций рабочей жидкости, подаваемой в напорную магистраль каждого потребителя за один оборот вала аксиально-поршневой гидромашины, при одновременном уменьшении объема каждой порции. Уменьшение пульсации расхода рабочей жидкости снижает динамические нагрузки деталей и, соответственно, увеличивает надежность работы аксиально-поршневой гидромашины.

На фиг. 1 представлен продольный разрез двухпоточной аксиально-поршневой гидромашины; 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 - разрез Е-Е на фиг. 1; на фиг. 8 представлен продольный разрез трехпоточной аксиально-поршневой гидромашины; на фиг. 9 - разрез Ж-Ж на фиг. 8; на фиг. 10 - разрез З-З на фиг. 8; на фиг. 11 - разрез И-И на фиг. 8; на фиг. 12 - разрез К-К на фиг. 8; на фиг. 13 - разрез Л-Л на фиг. 8; на фиг. 14 - разрез М-М на фиг. 8; на фиг. 15 - разрез Н-Н на фиг. 8; на фиг. 16 - разрез О-О на фиг. 8.

Аксиально-поршневая гидромашинa включает ведущий вал 1, установленный в подшипниковом узле 2 корпуса 3 гидромашины, блок цилиндров 4, связанный посредством шлицевого соединения 5 с валом 1. Блок цилиндров 4 установлен по наружной образующей поверхности в подшипнике скольжения 6 корпуса 3 гидромашины и опирается своей торцевой поверхностью на торцевую поверхность подшипника скольжения 6. Осевое перемещение подшипника скольжения 6 ограничивается крышкой 7 корпуса 1.

Поршни 8 образуют рабочие полости 9. Блок цилиндров 4 пружиной 10 и давлением рабочей жидкости прижат к торцевой поверхности подшипника скольжения 6. Поршни 8 прижимаются к поверхности установленной наклонно шайбы 11 с помощью бронзовых башмаков 12, завальцованных на их сферических головках, прижимного диска 13, сферической втулки 14 и пружины 10.

В аксиально-поршневой гидромашине рабочие полости 9 связаны посредством продольных 15 и радиальных 16 каналов с полостями группы полукольцевых пазов 17, 18. Полость полукольцевого паза 17 связана с каналом 19 подвода рабочей жидкости в рабочие полости 10 гидромашины.

ВУ 3732 U 2007.08.30

Делитель - сумматор потока включает группы продольных пазов 20, 21, выполненных на наружной образующей поверхности, и группу радиальных пазов 22, образованных на торцевой поверхности блока цилиндров 4. Полости пазов 20, 21, 22 связаны с полостями кольцевых канавок 23, 24 на внутренней поверхности подшипника скольжения 6 и посредством канала 25 на образующей поверхности подшипника скольжения 6 с полостью полукольцевого паза 18.

На образующей поверхности подшипника скольжения 6 образованы группы продольных каналов 26, 27. Полости групп каналов 26, 27 связаны с полостями кольцевых канавок 28, 29, выполненных на наружной поверхности подшипника скольжения 6, и каналами 30, 31 подключения потребителей. На торцевой поверхности подшипника скольжения 6 образована группа каналов 32, полости которых связаны с полостью 33 крышки 7 корпуса 1 и каналом 34 подключения потребителя.

Продольные и радиальные пазы 20, 21, 22, каналы 26, 27, 32 в группах равномерно распределены по окружностям. Каналы 26, 27, 32 групп смещены относительно друг друга на расчетный угол. Число пазов 20, 21, 22 и каналов 26, 27, 32 одинаково.

Аксиально-поршневая гидромашина работает следующим образом.

При работе аксиально-поршневой гидромашин в режиме насоса вал 1 вращается от двигателя (не показан) и приводит во вращение блок цилиндров 4 посредством шлицевого соединения 5. Поршни 8 совершают возвратно-поступательное движение в блоке цилиндров 4.

При выдвигании поршней 8 из блока цилиндров 4 объемы рабочих полостей 9 увеличиваются. Жидкость через канал 19 поступает в полость полукольцевого паза 17 и, через каналы 16, 15, в рабочие полости 9 блока цилиндров 4.

При движении поршней 8 внутрь блока цилиндров 4 рабочая жидкость через каналы 15, 16 поступает в полость полукольцевого паза 18 и далее, через канал 25, в полости кольцевых канавок 23, 24 и пазов 20, 21, 22 блока цилиндров 6.

В двухпоточной гидромашине (см. фиг. 1) рабочая жидкость из полостей продольных и радиальных пазов 20, 22 периодически поступает к группам каналов 26, 32, образованных в подшипнике скольжения 6 делителя - сумматора потока. Из полостей каналов групп 26, 32 рабочая жидкость поступает в полость кольцевой канавки 28, и полость 33 крышки 7, и далее, в каналы 30, 34 подключения напорных магистралей двух потребителей.

В трехпоточной гидромашине (см. фиг. 8) рабочая жидкость из полостей продольных и радиальных пазов 20, 21, 22 периодически поступает к группам каналов 26, 27, 32, образованных в подшипнике скольжения 6 делителя - сумматора потока. Из полостей каналов групп 26, 27, 32 рабочая жидкость поступает в полости кольцевых канавок 28, 29 и полость 33 крышки 7 и далее в каналы 30, 31, 34 подключения напорных магистралей трех потребителей.

Гидромашина, работая в режиме насоса, подает рабочую жидкость в напорные магистрали двух, трех потребителей периодически, малыми дискретными порциями. Это обеспечивает независимость расходов рабочей жидкости по напорным магистралям потребителей от режимов нагружения их. В каждую напорную магистраль за один оборот блока цилиндров 4 подается пять порций рабочей жидкости. Число порций рабочей жидкости за один оборот блока цилиндров определяется количеством каналов 26, 27, 32 в каждой группе, образованных в подшипнике скольжения 6.

Чем выше степень дискретизации потока рабочей жидкости, тем меньше степень неравномерности подачи рабочей жидкости по напорным магистралям потребителей, динамичность нагружения деталей гидромашин. Степень дискретизации не увязывается с числом потребителей и задается при конкретном конструктивном решении гидромашин.

Число потоков гидромашин может наращиваться посредством образования дополнительных групп каналов на образующей поверхности подшипника скольжения 6.

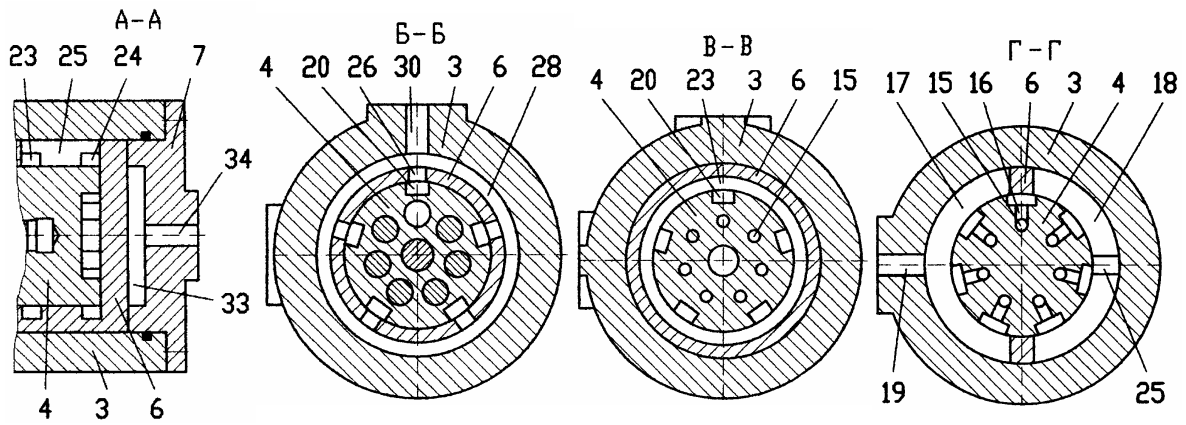
При работе аксиально-поршневой гидромашин (см. фиг. 1, фиг. 8) в режиме гидромотора рабочая жидкость от насоса (не показан) через канал 19 поступает в рабочие по-

ВУ 3732 U 2007.08.30

лости 9 блока цилиндров 4. Вал 1 поворачивается, и рабочая жидкость из полостей 9 через каналы 30, 31, 34 поступает на слив в бак гидросистемы. Мощность, снимаемая с вала 1, расходуется на привод потребителей.

Аксиально-поршневая гидромашина обеспечивает также объемное деление потока рабочей жидкости, работая в режиме гидромотора. На выходе из гидромотора образуются потоки рабочей жидкости со стабильными характеристиками.

Таким образом, предлагаемое техническое решение обеспечивает уменьшение неравномерности подачи рабочей жидкости по контурам потребителей за счет увеличения количества порций рабочей жидкости, подаваемой в напорную магистраль каждого потребителя за один оборот вала аксиально-поршневой гидромашины, при одновременном уменьшении объема каждой порции. Уменьшение пульсации расхода рабочей жидкости снижает динамические нагрузки деталей и, соответственно, увеличивает надежность работы аксиально-поршневой гидромашины.

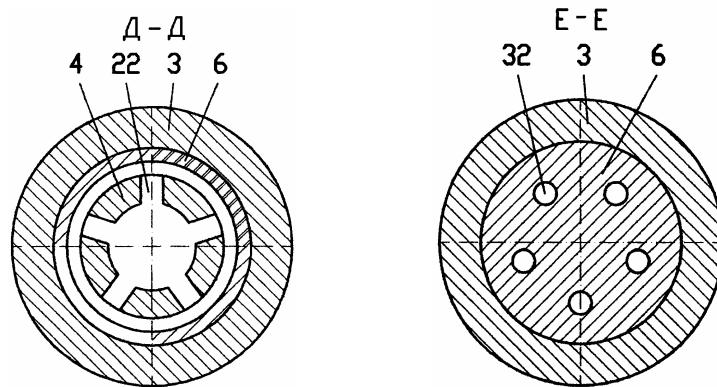


Фиг. 2

Фиг. 3

Фиг. 4

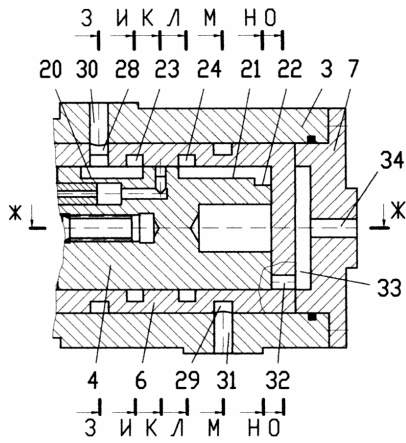
Фиг. 5



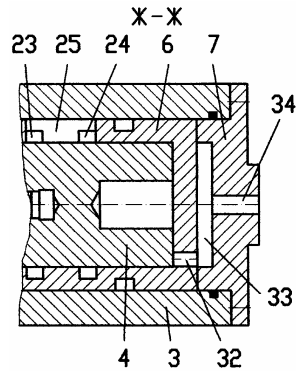
Фиг. 6

Фиг. 7

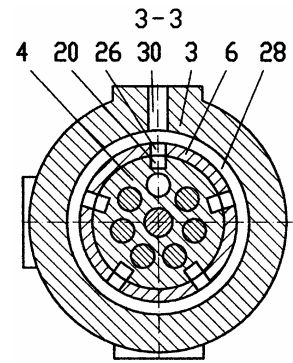
BY 3732 U 2007.08.30



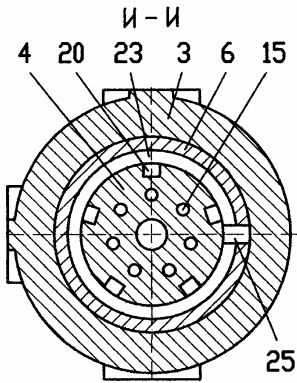
Фиг. 8



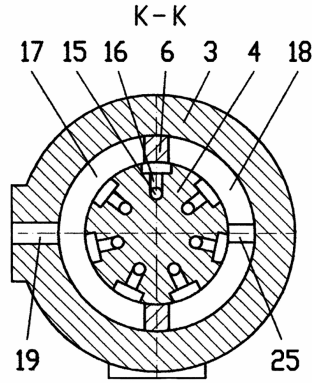
Фиг. 9



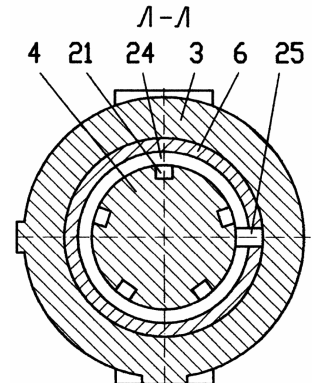
Фиг. 10



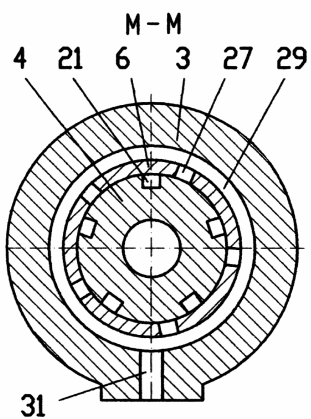
Фиг. 11



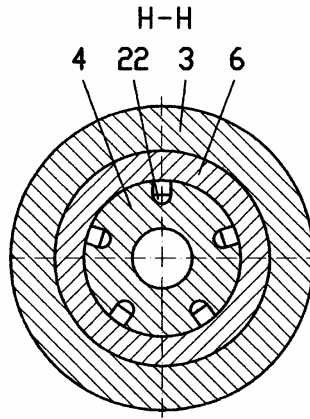
Фиг. 12



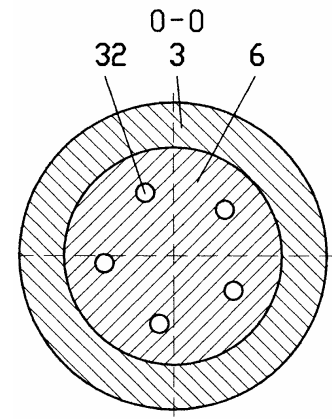
Фиг. 13



Фиг. 14



Фиг. 15



Фиг. 16