



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 715819

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 10.07.78 (21) 2644304/25-06

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.02.80. Бюллетень № 6

Дата опубликования описания 15.02.80

(51) М. Кл.²

F 04 B 1/26

(53) УДК 621.651
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

А. Б. Марковский, О. П. Лапотко, Л. Н. Игнатов и О. М. Бабаев

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени
политехнический институт

(54) АКСИАЛЬНО-ПЛУНЖЕРНЫЙ НАСОС

1

Изобретение относится к гидравлическим машинам, а именно к аксиально-плунжерным насосам, и может быть использовано в объемной гидропередаче тяговых и транспортных машин.

Известен аксиально-плунжерный насос, содержащий наклонную шайбу, блок цилиндров с расположенными в нем плунжерами и распределительный диск, окна которого подключены к линиям нагнетания и всасывания [1].

Однако для поддержания ширины зазора между блоком цилиндров и распределительным диском в таком насосе не обеспечивается регулирование ширины зазора в зависимости от давления нагнетания. Кроме того, отсутствие между распределительным диском и торцом блока цилиндров какого-либо ограничительного элемента не гарантирует от возникновения задиров и износа поверхности трения при минимальном торцовом зазоре.

Для автоматического регулирования ширины зазора между распределительным диском и блоком цилиндров распределительный диск со стороны блока цилиндров выполнен с цапфой,

2

имеющей центральную расточку, снабженную пакетом плоских шайб, разделенных слоем рабочей жидкости, и подключенную к линии нагнетания.

5 На чертеже изображен предлагаемый аксиально-плунжерный насос в разрезе, общий вид.

Аксиально-плунжерный насос содержит корпус 1 с крышкой 2, наклонный блок цилиндров 3, установленный в корпусе 1 и крышке 2 на роликоподшипниках 4.

10 Плунжеры 5 входят в наклонные отверстия 6 блока цилиндров 3. Опорные башмаки 7 соединены завальцовкой со сферическими головками 8 плунжеров 5. Наклонная шайба 9 шарнирно закреплена в плоскости разреза между корпусом 1 и крышкой 2 с помощью цапфы 10. Сферическая тарелка 11 поджимает опорные башмаки 7 к сферической поверхности 12 наклонной шайбы 9 с помощью пружин 13 через сферическую втулку 14. В коллекторе 15 установлен распределительный диск 16, и между ними размещены полые уплотнительные втулки 17. Распределительный диск 16 выполнен с цапфой 18, имеющей центральную

расточку 19, снабженную пакетом плоских шайб 20 и опорной шайбой 21, разделенных слоем рабочей жидкости и подключенную через центральное отверстие 22 к линии нагнетания 23. Первоначальный прижим распределительного диска к блоку цилиндров осуществляется пружиной 24. В коллекторе 15 имеется всасывающий патрубок 25 и нагнетательный патрубок 26. Распределительный диск 16 имеет отверстие 27.

При наличии избыточного давления рабочей жидкости во всасывающем патрубке 25 коллектора 15 начинает вращаться блок цилиндров 3.

При повороте наклонной шайбы 9 от нейтрального положения на некоторый угол плунжеры 5 совершают возвратно-поступательное движение относительно блока цилиндров 3. При этом рабочая жидкость из всасывающего патрубка 25 поступает в наклонные отверстия 6 блока цилиндров 3 и вытесняется плунжерами 5 в нагнетательный патрубок 26. Если в последнем отсутствует высокое давление, предварительно поджим распределительного диска 16 совместно с набором шайб 20 и 21 к блоку цилиндров обеспечивается пружиной 24. С появлением в нагнетательном патрубке 26 высокого давления на распределительный диск 16, кроме усилия пружины 24, действуют следующие силы: отжимающая P_1 , обусловленная наличием давления в зазоре торцового распределителя; прижимающая P_2 от давления нагнетания в полой уплотнительной втулке 17, воздействующего на днище в отверстии 27, в которое входит уплотнительная втулка; регулирующая P_3 , обусловленная давлением нагнетания, поступающим из нагнетательного патрубка 26 и воздействующим на цапфу 18.

Конфигурация, площади и взаимное расположение в распределительном диске 16 серповидных окон и отверстия 27 под уплотнительную втулку 17 подобраны так, что противоположно направленные силы P_1 и P_2 взаимно уравновешиваются (имеется незначительное превышение силы P_2) и приблизительно находятся на одной линии. Следовательно, результирующая всех сил ΣP , действующих на распределительный диск 16, практически равна регулирующей силе P_3 и суммируется с усилием пружины 24. Результирующая сила ΣP , направленная в сторону блока цилиндров 3, воспринимается набором шайб 20 и 21. Во избежание износа торцовых поверхностей блока цилиндров 3 и опорной шайбы 21 последняя изготавливается из материала, обладающего повышенной износостойкостью, например из твердого сплава ВК, а в зону трения между опорной шайбой 21

и блоком цилиндров 3 поступает рабочая жидкость под высоким давлением по центральному отверстию в этих шайбах 20 и 21.

Поверхности тонких шайб 20 в работающем насосе покрыты мультимолекулярными слоями рабочей жидкости (например масла на нефтяной основе с необходимыми присадками), обладающими упругими свойствами. При повышении давления в нагнетательном патрубке 26 возрастает регулирующая сила P_3 , сжимающая через центральную цапфу 18 набор шайб 20 и 21. Находящиеся на поверхностях тонких шайб 20 мультимолекулярные слои (адсорбированные слои), подвергаясь сжатию, уменьшают свою толщину. Так как толщина одного слоя в ненагруженном состоянии составляет около 0,1 мкм, а количество шайб должно быть по крайней мере 100 шт., суммарная толщина всех слоев в начале сжатия составляет $0,1 \times 20 \times 100 = 20$ мкм. Уменьшение суммарной толщины адсорбированных слоев, а вместе и всего набора шайб происходит пропорционально увеличению давления нагнетания, развиваемого насосом, так как между толщиной слоев и изменением нагрузки существует линейная зависимость. При уменьшении суммарной толщины набора шайб 20 и 21 распределительный диск 16 перемещается в направлении к блоку цилиндров 3, уменьшая тем самым зазор в торцовом распределителе.

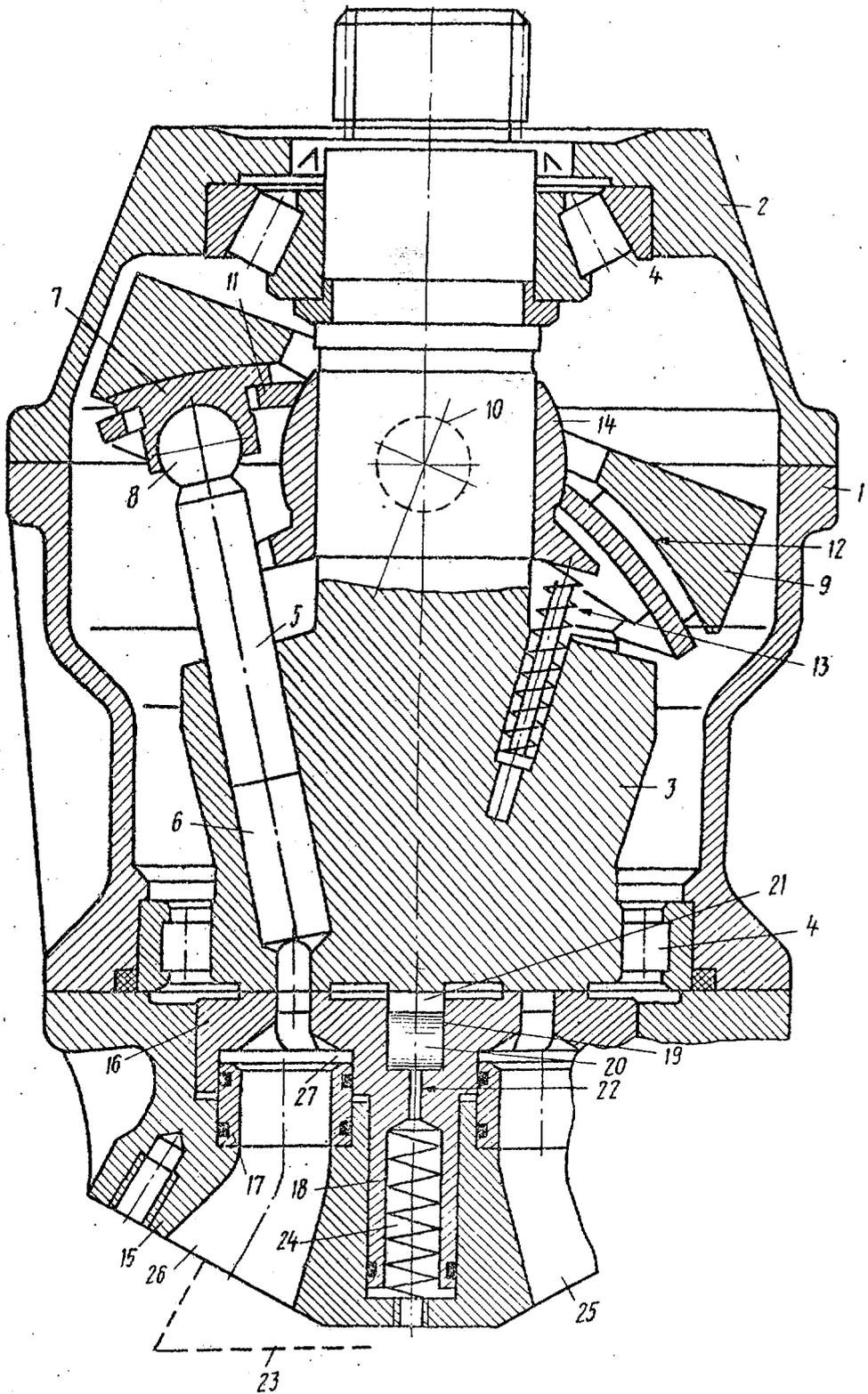
Автоматическое регулирование ширины зазора между блоком цилиндров и распределительным диском от величины давления нагнетания позволит снизить объемные и механические потери, тем самым повысить КПД и улучшить работоспособность насоса.

Формула изобретения

Аксиально-плунжерный насос, содержащий наклонную шайбу, блок цилиндров с расположенными в нем плунжерами и распределительный диск, окна которого подключены к линиям нагнетания и всасывания, отличающийся тем, что, с целью автоматического регулирования ширины зазора между распределительным диском и блоком цилиндров, распределительный диск со стороны блока цилиндров выполнен с цапфой, имеющей центральную расточку, снабженную пакетом плоских шайб, разделенных слоем рабочей жидкости и подключенную к линии нагнетания.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе
1. Патент ФРГ № 1291632, кл. 59 а 14, 1970.



Редактор Т. Шагова

Составитель Е. Перфильева
Техред Л. Алферова

Корректор А. Гриценко

Заказ 9494/32

Тираж 725
ЦНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Подписное

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4