

Изобретение относится к области машиностроения, в частности, к гидравлическим машинам и предназначено для использования в гидросистемах тракторов, сельскохозяйственных, дорожно-строительных и других машин различного назначения.

Известна шестеренчатая гидромашина внешнего зацепления по патенту США №3961872, кл. F01C19/08, 1976, содержащая шестерни внешнего зацепления, цапфы которых установлены в подшипниках скольжения, выполненных в виде сопрягаемых боковыми поверхностями корпуса подшипника и цилиндрического вкладыша, а также торцевые компенсаторы с эластичными манжетами, сопряженные с боковой поверхностью шестерен.

Недостатком шестеренной гидромашины является снижение коэффициента подачи и уменьшение срока службы гидромашин из-за недостаточно надежного крепления вкладыша в корпусе подшипника, т.к. их сопрягаемые поверхности выполнены в виде гладкой цилиндрической формы, что приводит к смещению вкладыша при воздействии гидравлических сил. Кроме того вышеуказанные способы крепления вкладыша в корпусе подшипника требуют очень высокой точности обработки, как наружной поверхности вкладыша, так и внутренней поверхности корпуса, что связано со значительными трудовыми затратами.

Задачей изобретения является создание сопряженных боковых поверхностей корпуса подшипника и вкладыша, которые исключают осевое и радиальное перемещения вкладыша в корпусе подшипника, что повышает надежность, долговечность, снижает трудоемкость и себестоимость изготовления гидромашин.

Поставленная задача решается тем, что шестеренная гидромашина, содержащая корпус, во взаимопересекающихся цилиндрических расточках которого размещены шестерни с цапфами, установленными в подшипниках скольжения, выполненных в виде сопрягаемых боковыми поверхностями корпуса подшипника и вкладыша усеченно-конусообразной формы с расположением большим основанием к нерабочим торцам компенсаторов.

Поставленная задача решается тем, что в шестеренной гидромашине, содержащей корпус, во взаимопересекающихся расточках которого размещены шестерни с цапфами, установленными в подшипниках скольжения, выполненных в виде сопрягаемых боковыми поверхностями корпуса подшипника и вкладыша, а также торцевые компенсаторы с эластичными манжетами, сопряженные с боковой поверхностью шестерен, согласно изобретению, сопрягаемые боковые поверхности корпуса подшипника и вкладыша выполнены усеченно-конусообразной формы и расположены большим основанием к нерабочим торцам компенсаторов.

Использование в шестеренной гидромашине подшипников скольжения, состоящих из корпуса подшипника сопряженного боковой поверхностью с вкладышем усеченно-конусообразной формы с расположением его большим основанием к нерабочим торцам компенсаторов, наряду с известными признаками, исключает смещение вкладыша в корпусе подшипника в осевом направлении от действия гидравлических сил со стороны зоны высокого давления, тем самым увеличивает срок службы гидромашин.

Выполнение сопрягаемых боковых поверхностей вкладыша с корпусом подшипника ступенчатыми, также дополнительно фиксирует от осевого смещения, т.к. наличие ступенек не дает возможности смещаться вкладышу от гидравлических сил, действующих со стороны зоны высокого давления.

Выполнение сопрягаемых боковых поверхностей корпуса подшипника и вкладыша с впадинами ответными выступам ограничивает радиальное и окружное смещение от осевых и радиальных сил, действующих со стороны зоны высокого давления, а окружных возникающих при вращении шестерен.

Выполнение сопрягаемых боковых поверхностей корпуса подшипника и вкладыша с эксцентрично расположенной впадиной сегментной формы с охватывающим углом 90° предотвращает смещение вкладыша от действия гидравлических ударов, возникающих при запуске (включении) и циклических нагрузках гидромашин.

На фиг.1 изображена шестеренная гидромашина, продольный разрез; на фиг.2 - разрез А - А на фиг.1; на фиг.3 - разрез Б - Б на фиг.1; на фиг.4 - то же, вариант; на фиг.5 - вид В на фиг.4; на фиг.6 - то же, вид сверху.

Шестеренная гидромашина (фиг.1) содержит корпус 1, во взаимопересекающихся расточках которого размещены ведущая 2 и ведомая 3 шестерни внешнего зацепления, установленные в подшипниках скольжения 4, сопрягаемые боковыми поверхностями (на черт, условно не показано) с вкладышами 5, выполненными усеченно-конусообразной формы, торцевые компенсаторы 6, эластичные манжеты 7 и крышку 8. Подшипники скольжения 4 выполнены составными, т.е. состоят из корпуса подшипника и вкладыша 5, изготавливаемого из антифрикционного или другого материала в виде втулки усеченно-конусообразной формы сопрягаемой с внутренней боковой поверхностью корпуса подшипника. Подшипники 4 располагаются большим основанием усеченного конуса к нерабочим торцам компенсаторов 6.

Для дополнительной фиксации вкладыша 5 на боковой поверхности выполнена ступенька 9, сопрягаемая с корпусом подшипника 4.

Для ограничения вкладыша 5 от радиального и окружного смещения на боковой поверхности выполнено, по меньшей мере, по одному продольному 10 и радиальному выступу 11 сопрягаемых с корпусом подшипника 4.

Для предотвращения смещения вкладыша 5 от действия гидравлических ударов на боковой поверхности выполнено не менее одного эксцентрично расположенного выступа 12 сегментной формы с охватывающим углом 90° , сопрягаемого с корпусом подшипника (на черт. условно не показано).

Шестеренная гидромашина в режиме насоса работает следующим образом.

При вращении шестерен ведущей 2 и ведомой 3 рабочая жидкость захватывается зубьями шестерен и в межзубовых впадинах переносится из полости низкого давления в зону высокого давления, где зубья, входя в защемление вытесняют ее из впадин в выходной канал.

Рабочая жидкость, поступающая из камеры нагнетания, образованной корпусом 1 и двумя парами зубьев шестерен 2, 3, в полости манжет 7, поджимает компенсаторы 6 к торцам шестерен 2 и 3 обеспечивая компенсацию торцовых зазоров.

При работе шестеренной гидромашин действуют осевая, радиальная и окружная силы, возникающие

вследствие воздействия рабочей жидкости на боковую поверхность зубьев шестерен, находящихся в полости высокого давления. Радиальная сила направлена в сторону полости низкого давления перпендикулярно от вращения шестерен, а окружная - вокруг цапф шестерен. В зависимости от величины давления рабочей жидкости, радиальная и окружная силы через цапфы шестерен передаются на рабочую поверхность подшипников скольжения.

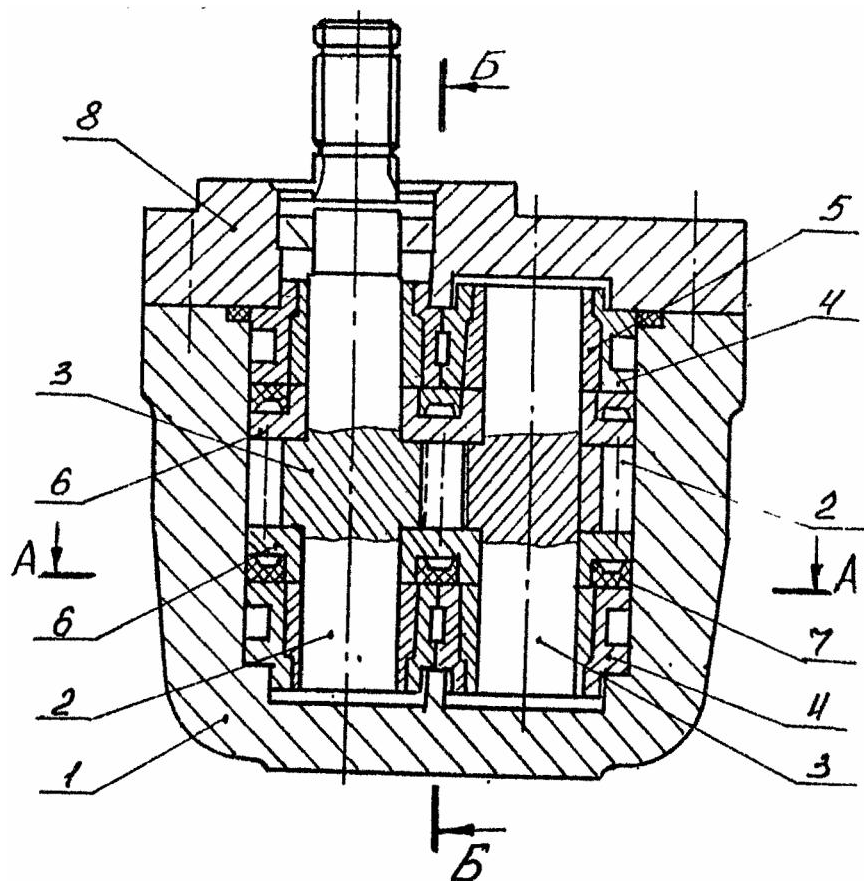
Установка вкладышей 5 с боковой поверхностью усеченно-конусообразной формы сопрягаемой с боковой поверхностью корпусов подшипников 4 исключает возможность перемещения вкладышей относительно корпусов подшипников в осевом направлении от действия осевых сил (фиг.1).

Выполнение на боковой поверхности вкладыша 5 ступеньки 9 сопрягаемой с корпусом подшипника 4 дополнительно фиксирует его от осевого смещения (фиг.3).

При выполнении на боковой поверхности вкладыша 5, по меньшей мере, по одному продольному 10 и радиальному выступу 11 сопрягаемого с корпусом подшипника, обеспечивается фиксация, исключающая осевые, окружные и радиальные перемещения вкладыша (фиг.3).

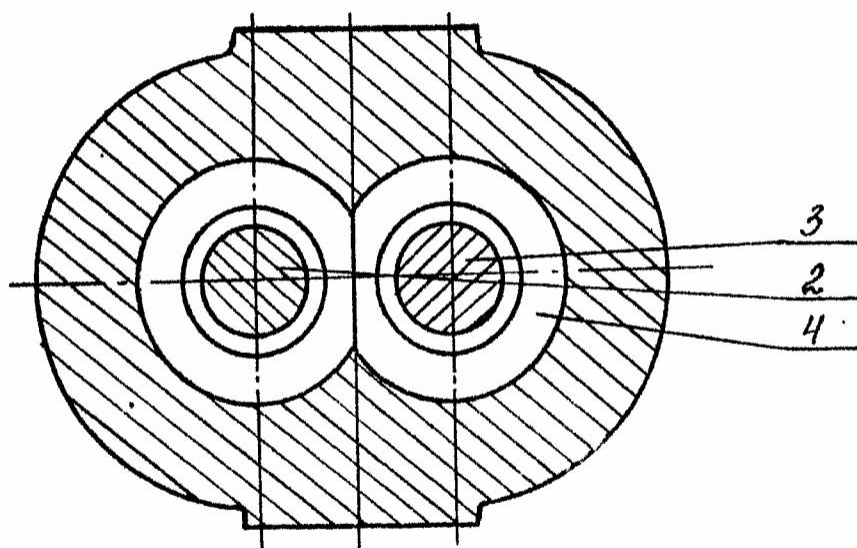
Выполнение на вкладышах 5 с эксцентрично расположенным выступом 12 сегментной формы с охватывающим углом 90° сопрягаемого с корпусом подшипника (фиг.4, 5 и 6) исключает возможность проворота вкладыша 5, а также обеспечивает его фиксацию от продольных перемещений.

Внедрение технического решения, предложенного заявкой и опробованного авторами, позволит только при внедрении на Винницком заводе тракторных агрегатов в конструкции серийно выпускаемого шестеренного насоса НШ50У-3 за счет изготовления подшипников скольжения с вкладышами из алюминиевого антифрикционного сплава АО 3 - 7 ОСТ 23.4.68 - 74 и корпусами подшипников АК12 ГОСТ 1583 - 89 или АК7 ГОСТ 1583 - 89 вместо цельных подшипников из сплава АО 3 - 7 при годовой программе выпуска 500 тыс. шт. насосов получить экономический эффект свыше 2 млрд. крб.



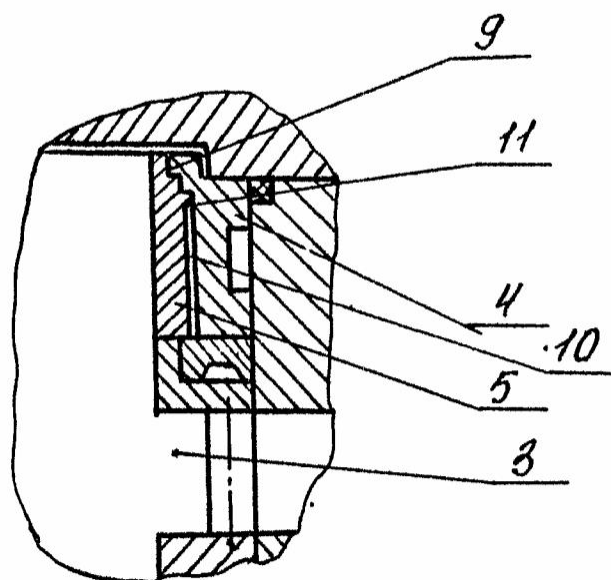
Фиг. 1

A - A



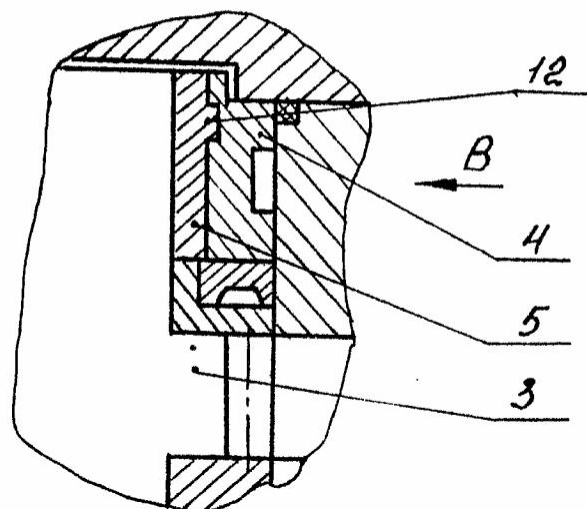
Фиг. 2

Б - Б



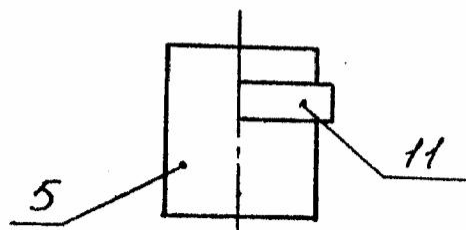
Фиг. 3

Б-Б вариант

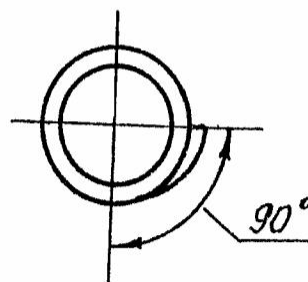


Фиг. 4

Вид В
(поз. 4 условно не показана)



Фиг. 5



Фиг. 6