

Изобретение относится к области машиностроения и может быть использовано как узел металлорежущих станков.

Гидростатические подшипники применяются в станкостроении, приборостроении, турбостроении и других отраслях промышленности. Вследствие того, что вращающаяся поверхность всегда отделена от невращающейся слоем смазочной жидкости, они обеспечивают высокую нагрузочную способность при любой скорости. Высокая демпфирующая способность гидростатических подшипников значительно повышает виброустойчивость станка и его производительность.

Известна конструкция упорного гидростатического подшипника (ГСП), которая представляет собой две кольцевые поверхности, разделенные слоем смазочной жидкости, которая подается под давлением в подшипник одним из двух способов: центральным подводом смазочной жидкости, либо с подводом смазочной жидкости в кольцевой карман (Чернавский С.А., Спосарев Г.А., Козинцев В.С. Проектирование механических передач. - М.: Машиностроение, 1984. - С.396). Недостатком данной конструкции является чувствительность к колебаниям режима эксплуатации.

Известна конструкция упорного ГСП, выбранная в качестве прототипа, содержащего подключенный к маслоподводящей магистрали и сливной полости корпус (Орлов П.И. Основы конструирования. - М.: Машиностроение, 1977. - Т.2. - С.443). Давление в кармане зависит от соотношения между сечением дросселя и переменным сечением, образуемым, запорными кромками подшипника и, например, поверхностью вала.

Существенным недостатком известной конструкции является то, что упорные ГСП с жесткими перемычками не обладают достаточно большой жесткостью и несущей способностью при относительно небольших величинах смещения вала.

В основу настоящего изобретения поставлена задача - в известном гидростатическом подшипнике путем изменения конструкции упорного ГСП получить новый технический результат, выражающийся в улучшении эксплуатационных характеристик ГСП за счет повышения его жесткости.

Поставленная задача решается следующим образом:

В известном ГСП, содержащем подключенный к сливной полости корпус, в котором выполнены карманы с запорными кромками, согласно предлагаемому изобретению на запорных кромках выполнены канавки, закрытые деформируемыми перемычками и соединенные каналами с карманами. Все отличительные существенные признаки направлены на то, чтобы получить новый технический результат: улучшить эксплуатационные характеристики ГСП за счет повышения его жесткости и в целом расширить технологические возможности металлорежущего оборудования.

Таким образом видно, что новые конструктивные элементы ГСП, а именно деформируемые перемычки и каналы обеспечивают новый более высокий технологический результат.

Изобретение поясняется приложенным чертежом (фиг.).

В корпусе 1 гидростатического подшипника по

периметру каждого из карманов 2, выполнены канавки 3, соединенные с карманами 2 и маслоподводящей магистралью 4 посредством каналов 5, а со стороны вала 6 и сливной полости 7 канавка 3 закрыта гибкой перемычкой 8, выполненной, например, из листовой стали и закрепленной на корпусе, например, сваркой.

Упорный ГСП работает следующим образом.

При подаче смазки под давлением P_n в маслоподводящую магистраль 4 при отсутствии нагрузки P на вал 6 и при равных эффективных площадях верхнего и нижнего карманов 2 в них устанавливается одинаковое давление P_k и вал 6 располагается симметрично относительно поверхностей перемычек 8. При этом происходит начальная деформация перемычек 8. При смещении вала 6 под действием нагрузки P вверх на величину (положение 01) за счет уменьшения зазора между поверхностью вала 6 и верхней перемычки 8 давление в верхнем кармане 2 и верхней канавке 3 увеличивается, что приводит к дополнительной деформации перемычки 8 в сторону уменьшения зазора. Вследствие этого увеличивается сопротивление слива масла в маслосливную полость 7 и увеличивается давление в верхнем кармане, препятствующее дальнейшему смещению вала 6 под действием нагрузки P .

Анализ результатов моделирования на ЭВМ показал, что:

1) жесткость ГСП с деформируемыми перемычками может быть в несколько раз выше жесткости аналогичного подшипника с жесткими перемычками;

2) при нагрузке $P=2000\text{ Н}$ (примерно половина от максимальной) величина смещения в подшипнике всегда меньше для ГСП с деформируемыми перемычками (таблица).

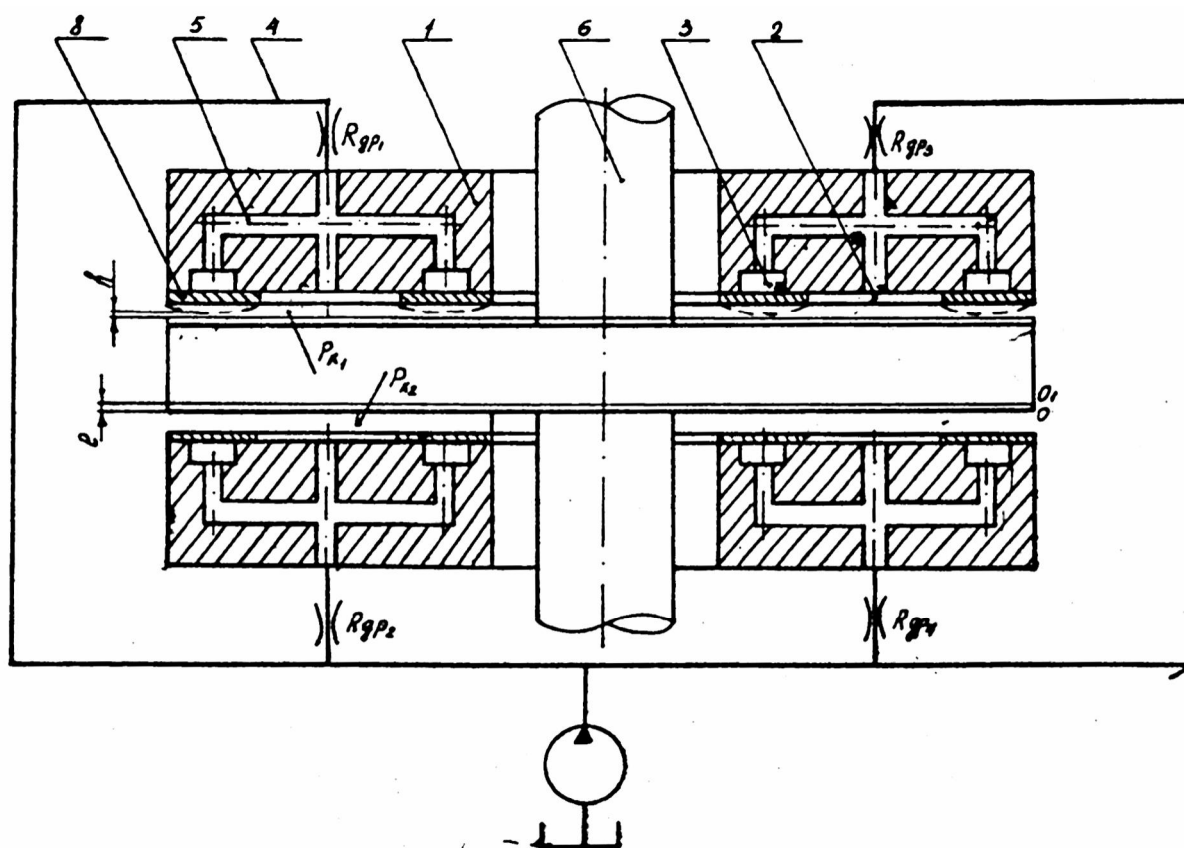
3) с уменьшением жесткости перемычек величина рабочего зазора уменьшается до величины, не зависящей от значения начальной настройки - настройка m влияет - только на скорость закрытия зазора за счет деформации перемычки;

4) при нагрузках, не превышающих половины P_{max} , большей жесткостью обладают ГСП с деформируемыми перемычками при величине настройки $m=0,5$;

5) при нагрузках, близких к максимальным, наибольшей жесткостью обладают ГСП с деформируемыми перемычками при настройках, меньших 0,5;

6) эффект деформируемости перемычек для данных параметров ГСП начинает проявляться при $c < 0,1\text{ МПа/мм}$.

Сравнение смещений в подшипниках при нагрузке $0,5 P_{\max}$



Фиг.