

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДРОССЕЛИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ГИДРОСТАТИЧЕСКИХ ПОДШИПНИКОВ

Актуальной проблемой в современном машиностроении является разделение поверхностей, находящихся в относительном движении.

Применение подшипников с телами качения и гидродинамических в ряде случаев оказывается нерациональным, а иногда и невозможным (например, при больших нагрузках или высоких скоростях вращения роторов).

Менее известными и недостаточно изученными являются гидростатические подшипники, обладающие большими потенциальными возможностями. Одним из основных элементов гидродинамического тракта гидростатического подшипника являются дросселирующие устройства. Характеристики их существенным образом сказываются на характеристиках подшипников и должны определяться с максимальной точностью.

В работе проведена классификация дросселирующих элементов, отличающихся значительным конструктивным и функциональным разнообразием, с учетом их специфических особенностей при использовании в гидростатических подшипниках.

На основании обобщения исследований предложена методика для определения гидродинамического сопротивления каналов различного поперечного сечения при ламинарном режиме течения с учетом местных сопротивлений и начального гидродинамического участка. Это позволило получить методом эквивалентных длин формулы для определения расхода жидкости через дросселирующие элементы произвольного профиля. Установлены зависимости отношения действительной длины дросселя к эквивалентной от калибра дросселя, деленного на число Рейнольдса. Показано, что методами последовательных приближений можно рассчитать характеристики гидростатического подшипника с дросселями произвольного проходного сечения.

Сравнительная оценка дросселирующих элементов для гидростатических подшипников позволяет производить их рациональный выбор. Полученные теоретические зависимости согласуются с результатами экспериментов.

И. А. Тодер, Г. И. Тарабаев

## НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ КОНТАКТНОЙ ГИДРОДИНАМИКИ В ГИДРОСТАТОДИНАМИЧЕСКОМ ПОДШИПНИКЕ

Гидростатодинамический подшипник жидкостного трения (ГСД ПЖТ) предназначен для разделения поверхностей трения при гидростатическом, гидродинамическом и смешанном — гидроста-

тодинамическом — режимах смазки. Он отличается от обычных гидродинамических подшипников наличием узких (по длине подшипника) карманов, в которые через дроссели может быть подана смазка под высоким давлением.

Для вывешивания невращающегося шипа при гидростатическом режиме необходимо в смазочные карманы подавать смазку под давлением, превышающим минимальные контактные напряжения в антифрикционном слое на границах смазочных карманов. Контактные напряжения на границах карманов определяются в зависимости от действующей нагрузки, протяженности карманов и относительного зазора в подшипнике.

Выявлено, что величина превышения давления в кармане под контактными напряжениями зависит от нагруженности контактирующих поверхностей и вязкости смазки. Разработана экспериментальная установка и проведены опыты, подтвердившие отмеченное выше условие всплытия шипа, нагруженного до удельной нагрузки  $200 \text{ кг/см}^2$  в гидростатическом режиме.

При работе подшипника в гидродинамическом режиме (при отсутствии подводимой в карманы смазки высокого давления) в карманах с закрытыми отверстиями для подведения смазки генерируется давление, оказывающее существенное влияние на несущую способность подшипника. Это давление определяется в функции от распределения гидродинамического давления на кромках карманов.

При совместном действии гидростатического и гидродинамического эффектов давление в точках смазочного слоя равно сумме гидростатической и гидродинамической составляющих. Это означает, что по сравнению с гидродинамическим режимом при той же нагрузке увеличивается величина смазочного слоя и происходит перераспределение давления, приводящее к выравниванию давления по площади подшипника и тем самым уменьшению пик гидродинамического давления.

Отмеченные свойства гидростатодинамических подшипников проверены экспериментально на подшипниках диаметром 275 и 180 мм.

**В. Н. Кестельман, М. С. Кондратьев, И. В. Каменский,  
В. П. Александров, А. Давлятшаев,  
Т. А. Кудрявцева, З. К. Зинович**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ТРЕНИЯ И ИЗНОСА ПОДШИПНИКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ФУРАНОВЫХ СМОЛ**

Полимерные материалы получили широкое применение в узлах трения машин при смазке водой, агрессивными технологическими средами и при трении без смазки.

Представляют интерес антифрикционные материалы, где в качестве элементов термостойкого связующего использованы низко-