

Опорный узел относится к подшипникам скольжения сухого трения и может найти применение в новой технике, где требуется повышение герметичности, мощности, быстроходности, точности, долговечности при повышенных температурах, например, до 2000°C.

Известны подшипники скольжения сухого трения, включающие вал и металлокерамическую втулку, работающие на твердой смазке, например, графит, дисульфид молибдена, моногидроксид железа и др. В данных подшипниках площадь фактического контакта составляет часть периметра вала, т.е. коэффициент перекрытия составляет 0,16, поэтому герметичности нет [1].

Целью предложенного опорного узла является создание герметичного подшипника скольжения сухого трения, работающего при высокой температуре и повышенных скоростях вращения вала.

Это достигается тем, что антифрикционный элемент выполнен в виде порошковой (сыпучей) массы, которая поджата поршнем гидроцилиндра, выполненным в виде кольца, торец которого уплотнен по цилиндрическим поверхностям в кольцевом зазоре между валом и корпусом, причем опорный узел снабжен датчиком осевого положения вала и включенным в линию слива из рабочей полости гидроцилиндра следящим золотником с приводом, связанным с датчиком.

Сущность поясняется чертежом, на котором показан продольный разрез опорного узла вала.

Опорный узел вала состоит из обоймы 1, в которой расположены вращающийся полый вал 2 и фланцы 3, фиксирующие определенный зазор (незначительно превышающий величину зерен порошка) с буртом вала 2. Между валом 2 и фланцами 3 заключена сыпучая порошковая масса 4 с низким коэффициентом внутреннего (объемного) трения, которая расположена между гидроцилиндрами 5 и 6. Один из гидроцилиндров 6 соединен со следящим золотником 7 и с датчиками 8, которые фиксируют зазор между фланцами 3 и буртом вала 2. Вал 2 центрируется во фланцах 3 при наличии технологических втулок, которые после поджатия гидроцилиндрами сыпучего порошка убираются.

При работе подается давление в гидроцилиндры 5 и 6. Пусть в гидроцилиндр 6 подается давление несколько больше, чем в гидроцилиндр 5. Импульс с датчиков 8 подается на следящий золотник 7, который регулирует давление рабочей жидкости (частичным дросселированием ее на слив), а следовательно, и усилием в гидроцилиндре, который выставляет бурт вала 2 с заданными зазорами. Затем приводится во вращение полый вал 2, через который может передаваться рабочая среда от неподвижного органа к вращающемуся органу.

В предлагаемом опорном узле вала осуществляется сложное объемное трение в порошке. Твердое сыпучее вещество, например, графит, индий, имея низкий коэффициент объемного трения под давлением, удерживает вал 2 с радиальным зазором в полых поршнях гидроцилиндров 5 и 6, а значит, и бурт вала 2 с радиальным зазором в обойме 1.

Выдавливание твердой сыпучей смазки под давлением в малый зазор практически прекращается (точнее, сводится к минимуму) после установившегося рабочего режима, чем обеспечивается относительная долговечность герметичного подшипника (в котором коэффициент перекрытия равен единице), обусловленная элементом хрупкости порошкообразного сыпучего твердого вещества. Трение развивается в объемах твердого порошка в зоне касания его с валом 2.

