

аппаратуры, некоторых видов инструмента, а также в ортопедической стоматологии для изготовления зубных коронок и протезов.

Аустенитные хромоникелевые стали применяются для изготовления ответственных деталей вакуумной аппаратуры (вакуумные камеры, трубопроводы, корпусные детали и т.д.), предназначенной для получения давлений до $1,33 \times 10^{-5}$ Па и ниже. Однако использование аустенитных хромоникелевых сталей ограничивается из-за низкой износостойкости, особенно в условиях сухого и граничного трения. Это объясняется тем, что пассивирующая пленка окислов, представляющая собой окислы железа, хрома и никеля, обладает значительно более высокой твердостью по сравнению с твердостью металла основы. Согласно принципу положительного градиента механических свойств, трение металлов сопровождается низкими скоростями износа в том случае, если механические свойства поверхностного слоя возрастают в направлении с поверхности в глубь металла. Если наблюдается обратное явление, образующиеся поверхностные связи оказываются прочнее глубинных и происходит схватывание поверхностей трения. Кроме того, низкая твердость аустенитных сталей не позволяет получить высокое качество рабочих поверхностей деталей из таких материалов.

УДК 621.822

Есипович Д. А., Опиок А. А.

ВЫБОР ПОДШИПНИКОВ

БНТУ, Минск

Научный руководитель Комаровская В. М.

Выбор правильного подшипника с учетом конкретных условий его применения определяет эффективность использования заложенных в подшипнике потребительских свойств

и срок его службы. Подшипник определяет надежность работы механизма и эксплуатационные расходы.

В зависимости от конструкции и назначения каждый тип подшипника обладает характерными свойствами. В процессе выбора типа подшипника необходимо оценивать целый ряд различных факторов, наиболее существенными из которых являются следующие: физическое пространство для размещения подшипника в механизме; направленность и величины действующих на подшипник нагрузок; скорости вращения; способность компенсировать несоосность вала и корпуса.

Один из основных размеров подшипника – внутренний диаметр, обуславливается общей конструкцией механизма. В связи с этим, для валов различных диаметров применяются различные типы подшипников: для валов малого диаметра могут применяться все типы шарикоподшипников, а также игольчатые подшипники; для валов большого диаметра применяются шариковые, роликовые, сферические подшипники.

Если пространство ограничено в радиальном направлении, используются, подшипники серий диаметров с малым поперечным сечением. В этих случаях целесообразно применение игольчатых подшипников со штампованным наружным кольцом, а также без одного (или двух) колец. При ограниченном пространстве в осевом направлении используются однорядные шариковые и роликовые подшипники узких серий.

Величина нагрузки, действующей на подшипник при эксплуатации определяет выбор типоразмера подшипника.

Шарикоподшипники используются, как правило, при нагрузках небольшой или средней величины. При высоких нагрузках следует применять роликоподшипники. Подшипники без сепаратора могут выдерживать большие нагрузки по сравнению с аналогичными по габаритным размерам подшипниками сепараторной конструкции.

По направлению действия различают 3 вида нагрузок: радиальная, осевая и комбинированная. Все радиальные подшипники способны воспринимать радиальную нагрузку в некотором сочетании с осевой. Исключением являются роликовые подшипники, у которых одно из колец безбортовое, а также игольчатые. Для восприятия осевой нагрузки наиболее пригодными являются упорные и радиально-упорные шарикоподшипники с 3-х и 4-х точечным контактом. Радиально-упорные шарикоподшипники способны воспринимать односторонние осевые и радиальные нагрузки. В случае действия осевых нагрузок в обе стороны, применяются сдвоенные радиально-упорные шарикоподшипники, каждый из которых воспринимает нагрузку одного направления. Способность подшипников воспринимать осевую нагрузку характеризуется углом контакта в подшипнике. Чем больше угол контакта, тем большую осевую нагрузку может воспринимать подшипник. В случае действия комбинированных нагрузок, когда радиальная и осевая нагрузки действуют одновременно, как правило, используются однорядные и сдвоенные радиально-упорные шарикоподшипники.

Для работы в узлах с высокими скоростями вращения применяются шариковые подшипники, если нагрузка чисто радиальная, и радиально-упорные в случае действия комбинированной нагрузки. Одно из главных направлений создания высокоскоростных подшипников – снижение массы тела качения с целью уменьшения центробежных сил. Конструктивно это осуществляется уменьшением размеров тел качения с одновременным увеличением их количества в подшипнике. Для увеличения быстроходности необходимо использование подшипников с телами качения повышенной точности. В разделах каталогов подшипников приводятся сведения о классах точности, по которым изготавливаются соответствующие типы подшипников.

Отсутствие требуемой соосности посадочных мест под подшипники в общем корпусе механизма вызывает перекос подшипников, монтируемых на одном валу, что приводит к изгибу вала и повышению нерасчетных динамических нагрузок на подшипники. Для обеспечения работоспособности подшипников в таких условиях рекомендуется применять самоустанавливающиеся шарикоподшипники, а при больших нагрузках – сферические роликоподшипники.

Колебания нагрузок на кольца подшипников провоцируют очевидную усталость при большой наработке оборотов. Сроком службы подшипника фактически является количество оборотов, которое он может совершить до появления первого сигнала об ухудшении состояния поверхностей дорожек или элементов качения (шариков, роликов, иголок).

УДК 621.762.4

Жданко Н. В., Ралло Ф. И.

ВЫБОР СИСТЕМЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОТКАЧКИ ВОЗДУХА ДЛЯ ВАКУУМНОЙ УСТАНОВКИ ВУ-2М

БНТУ, Минск

Научный руководитель Федорцев В. А.

В базовой комплектации вакуумной установки ВУ2-М, предназначенной для нанесения оптических покрытий, предварительная откачка воздуха из системы обеспечивается форвакуумным насосом модели АВР-60. Конструктивно агрегат состоит из двух последовательно соединенных насосов: двухроторного вакуумного насоса НВД-200 (или ДВН-50) общепромышленного исполнения с вакуумным вводом вращения и форвакуумного насоса НВПР-16-066 (или НБР-16Д) для предварительного разрежения, позволяющий производить откачку