

1. Введение в подшипники качения

1.1 Устройство

Большинство подшипников качения состоит из внутреннего кольца и наружного кольца, тел качения (шарики или ролики) и сепаратора. Сепаратор равномерно распределяет тела качения по подшипнику, удерживая их между внутренней и наружной дорожкой качения и позволяет свободно вращаться (см. рис. 1.1-1.8).

Тела качения бывают двух основных видов – шарики или ролики. Существует четыре основных типа роликов – цилиндрические, игольчатые, конические и сферические.

Геометрически шарики соприкасаются с поверхностью дорожки качения внутреннего и наружного колец в точке, в то время как контактная поверхность у роликов – линия.

Теоретически, подшипники качения устроены таким образом, что позволяют телам качения вращаться по окружности, одновременно вращаясь вокруг собственной оси.

Поскольку тела качения и кольца подшипников принимают на себя нагрузку, направленную на подшипник (в точке контакта между телами качения и поверхностью дорожки качения), сепаратор не воспринимает прямой нагрузки. Он необходим только для удержания тел качения на равном расстоянии друг от друга и предотвращения их выпадения.

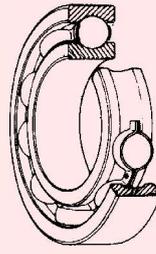
1.2 Классификация

Подшипники качения делятся на две основные группы – шариковую и роликовую. Шариковые подшипники различаются по конструкции колец подшипника: радиальный, радиально-упорный и упорный типы. Роликовые подшипники классифицируются согласно типу ролика: цилиндрический, игольчатый, конический и сферический.

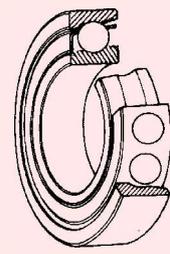
1.3 Характеристики

Подшипники качения бывают разного типа и разновидности, и у каждого подшипника есть свои отличительные особенности.

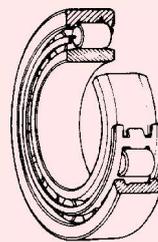
Однако, при сравнении с подшипниками скольжения оказывается, что у подшипников качения начальный коэффициент трения ниже, и существует лишь небольшая разница между этим коэффициентом и коэффициентом динамического трения. Подшипники качения стандартизованы, взаимозаменяемы и доступны; обладают пониженным износом.



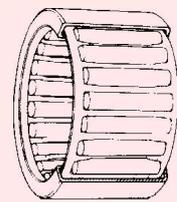
Шариковый радиальный подшипник
Рис. 1.1



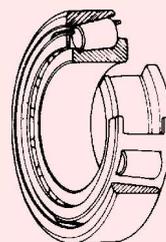
Шариковый радиально-упорный подшипник
Рис. 1.2



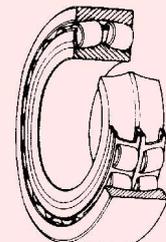
Роликовый цилиндрический подшипник
Рис. 1.3



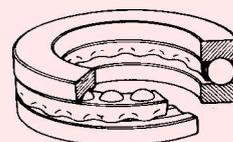
Роликовый игольчатый подшипник
Рис. 1.4



Роликовый конический подшипник
Рис. 1.5



Роликовый сферический подшипник
Рис. 1.6



Шариковый упорный подшипник
Рис. 1.7



Роликовый сферический упорный подшипник
Рис. 1.8

Шариковые и роликовые подшипники

Если сравнивать шариковые и роликовые подшипники одинаковых размеров, то шариковые подшипники показывают более низкую устойчивость к трению и пониженную изнашиваемость во время вращения, по сравнению с роликовыми подшипниками.

Таким образом, их более целесообразно использовать в устройствах, где требуется высокая скорость, высокая точность, низкий вращающийся момент и низкая вибрация. Для роликовых подшипников, наоборот, свойственна повышенная грузоподъемность, которую более целесообразно использовать в устройствах, где требуются продолжительный срок службы и устойчивость к тяжелым и ударным нагрузкам.

Радиальные и упорные подшипники

Большинство подшипников качения могут выдержать как радиальную, так и осевую нагрузку одновременно.

Подшипники с углом контакта менее 45° имеют большую радиальную грузоподъемность, их относят к радиальным подшипникам. Подшипники, угол контакта которых превышает 45°, имеют большую осевую грузоподъемность, их относят к упорным подшипникам. Также выделяются комплексные подшипники, которые сочетают в себе нагрузочные характеристики как радиальных, так и упорных подшипников.