

ЕКОЛОГІЧНИ ШТИПТОК  
 ЕКОЛОГІЧНО ІМУНІШТОК  
 E7

### Применение подшипников

Подшипники - это компоненты, которые фиксируют и снижают коэффициент трения нагрузки при механической передаче. Это механизм для снижения коэффициента трения при электропередаче и поддержания промежуточного положения зафиксированного вала, когда другие детали перемещаются относительно друг друга на валу. Подшипники являются незначительным компонентом в современных машинах и оборудовании. Их основная функция заключается в поддержке механического вращающегося корпуса для снижения коэффициента трения оборудования при механической нагрузке во время процесса электропередачи. Подшипники можно разделить на два типа: подшипники качения и подшипники скольжения.

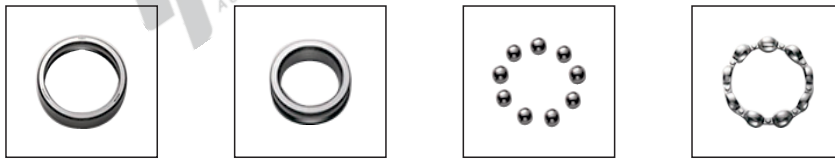
### Краткие сведения об изделии



Шарикоподшипники с глубокой канавкой    Радиально-упорные шарикоподшипники    Упорные шарикоподшипники    Цилиндрические роликоподшипники    Конические роликоподшипники    Сферические роликоподшипники    Упорные игольчатые роликоподшипники

### Конструкция и классификация

Подшипники качения обычно состоят из следующих четырех частей:



Наружное кольцо    Внутреннее кольцо    Элементы качения    Клетка

### Особенности подшипников качения

Особенности	Типы подшипников	Глубокая канавка шарикоподшипники	Упорные шарикоподшипники		Упорный игольчатый подшипник роликоподшипники	Радиально-упорные шарикоподшипники			Сферический ролик подшипники
			С гладким седлом	С выравняющими седлом		Одинарные	Согласованные подшипники	Двухрядный	
Грузоподъемность	Радиальные нагрузки	○	X	X	X	○	⊙	⊙	○
	Осевые нагрузки	○ ← →	○ ←	○ ←	⊙ ←	⊙ ←	⊙ ← →	⊙ ← →	△ ← →
	Комбинированные нагрузки	○	X	X	X	○	⊙	⊙	△
	Ударопрочность	△	△	△	○	△	△	△	△
Высокие скорости		⊙	△	△	△	⊙	⊙	○	△
Высокая точность		⊙	○			⊙	⊙		
Низкий уровень шума и крутящий момент		⊙							
Жесткость					⊙		○		
Угловое смещение		○	X	⊙	X	△	X	X	⊙
Разъемность колец		X	■	■	■	X	X	X	X
Подшипниковые узлы	Fixed-End	■ ↑ ↓				■ ↑	■ ↑ ↓	■ ↑ ↓	■ ↑ ↓
	Free-End	□					□	□	□

Примечания: ⊙ - Отлично ; ○ - Хорошо ; △ - Средне ; □ - Плохо ; X - Невозможно ; ⊙ - Применимо ; ⊙ - Применимо, но необходимо допускать сжатие/удлинение вала на посадочных поверхностях подшипников.  
 ○ - Только в одном направлении ; ○ ← → - Два направления

### Крепления

Правильная установка подшипника напрямую влияет на точность, срок службы и эксплуатационные характеристики подшипника. Поэтому она должна выполняться в соответствии с действующими стандартами. Стандартные элементы операции обычно следующие:  
 • Очистка подшипников и сопутствующих деталей; • Проверка размеров и отделки сопутствующих деталей  
 • Процедуры монтажа; • Проверка после монтажа; • Поставка смазочных материалов  
 Подшипники не следует распаковывать непосредственно перед монтажом.  
 При использовании обычной консистентной смазки консистентную смазку следует набивать в подшипники без их предварительной очистки. Даже в случае обычной масляной смазки очистка подшипников не требуется. Однако подшипники для приборов или для работы на высоких скоростях должны быть сначала промыты чистым отфильтрованным маслом, чтобы удалить антикоррозионное средство. После очистки подшипников отфильтрованным маслом их следует защитить для предотвращения коррозии. Предварительно смазанные подшипники следует устанавливать без очистки. Методы установки подшипника зависят от типа подшипника и типа посадки.  
 Поскольку подшипники обычно используются на вращающихся валах, внутренние кольца требуют плотной посадки.  
 Подшипники с цилиндрическими отверстиями обычно монтируются путем запрессовки их на валы (пресовая посадка) или нагрева для увеличения диаметра (усадочная посадка). Подшипники с коническими отверстиями могут устанавливаться непосредственно на конические валы или цилиндрические валы с использованием конических втулок. Подшипники обычно устанавливаются в корпусах со свободной посадкой. Однако в тех случаях, когда наружное кольцо имеет посадку с натягом, можно использовать пресс. Подшипники можно устанавливать с натягом, охлаждая их перед монтажом с помощью сухого льда. В таком случае подшипник необходимо обработать от ржавчины, поскольку влага из воздуха конденсируется на его поверхности.  
 (1) Установка подшипников с цилиндрическими отверстиями Фитинг с прессом широко используется для небольших подшипников.  
 На внутреннее кольцо надевается монтажный инструмент, как показано на рис. 1, и подшипник медленно прижимается к валу с нажатием до тех пор, пока боковая сторона внутреннего кольца не упрется в выступ вала.  
 Монтажный инструмент не должен располагаться на наружном кольце для установки прессом, поскольку, возможно, подшипник поврежден. Перед монтажом рекомендуется смазать поверхность установленного вала маслом для обеспечения плавной установки.

Способ монтажа с помощью молотка следует использовать только для небольших шарикоподшипников с минимально плотной посадкой и при отсутствии пресса. В случае плотных посадок с натягом или для средних и широких подшипников этот метод использовать не следует. Каждый раз, когда используется молоток, на внутреннее кольцо необходимо поместить монтажный инструмент.  
 Когда как внутренние, так и внешние кольца неразъемных подшипников, таких как шарикоподшипники с глубокими канавками, требуют плотной посадки, на оба кольца надевается монтажный инструмент, как показано на рис. 2, и оба кольца устанавливаются одновременно с помощью шнекового или гидравлического пресса.  
 В случае разъемных подшипников, таких как цилиндрические роликоподшипники и конические роликоподшипники, внутреннее и наружное кольца могут монтироваться отдельно. Сборку внутреннего и наружного колец, которые ранее монтировались отдельно, следует производить осторожно, чтобы правильно выровнять внутреннее и наружное кольца. Неревная или вынужденная сборка может привести к появлению царапин на поверхностях, контактирующих с качением.

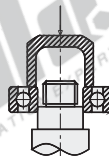


Рис. 1 Запрессовка внутреннего кольца

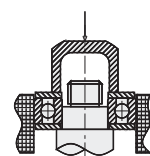


Рис. 2 Одновременная запрессовка внутреннего и наружного колец

### (2) Установка подшипников с коническими отверстиями

Подшипники с коническими отверстиями монтируются непосредственно на конических валах или на цилиндрических валах с помощью переходников или отводных втулок. Большие сферические роликоподшипники часто монтируются с использованием гидравлического давления. На рис. 6 показан монтаж подшипника с использованием втулки и гидравлической гайки. В втулке просверливаются отверстия, которые используются для подачи масла под давлением в гнездо подшипника. Поскольку подшипник расширяется в радиальном направлении, втулка вставляется в осевом направлении с помощью регулировочных болтов. Сферические роликоподшипники должны быть установлены, проверяя уменьшение их радиального зазора и сверяясь с величинами вдвигания. Радиальный зазор должен быть измерен с помощью измерителей зазора. При этом измерении зазор для обоих рядов роликов должен измеряться одновременно, и приведенные два значения следует поддерживать примерно одинаковыми путем регулировки относительного положения наружного и внутреннего колец. Если на валу установлен подшипник большого размера, следует измерить зазор.

### ■ Демонтаж

Подшипник может быть снят для периодической проверки или по другим причинам. Если снятый подшипник предполагается использовать повторно, или он снимается только для проверки, он должен быть демонтирован так же осторожно, как и при монтаже. Если подшипник плотно прилегает, его снятие может оказаться затруднительным. Средства для удаления должны быть рассмотрены в оригинальном дизайне прилегающих частей машины. При демонтаже сначала следует изучить процедуру и последовательность демонтажа, используя чертеж машины и с учетом типа монтажной посадки для правильного выполнения операции.

#### (1) Демонтаж наружных колец

Подшипник может быть снят для периодической проверки или по другим причинам. Если снятый подшипник предполагается использовать повторно, или он снимается только для проверки, он должен быть демонтирован так же осторожно, как если бы он был установлен. Если подшипник плотно прилегает, его снятие может оказаться затруднительным. Средства для демонтажа должны быть предусмотрены в первоначальном проекте прилегающей части машины. При демонтаже сначала следует изучить процедуру и последовательность демонтажа, используя чертеж машины и учитывая тип монтажной посадки, чтобы выполнить операцию должным образом.

#### (2) Демонтаж подшипников с цилиндрическими отверстиями

Если конструкция крепления позволяет выдвинуть внутреннее кольцо, это простой и быстрый способ. В этом случае сила отвода должна быть применена только к внутреннему кольцу (рис. 3). Инструменты отвода подобные тем, что показаны на рис. 4 и 5. В обоих случаях захваты инструментов должны учесть размер выступа вала или прорезать в выступе пазы для размещения инструментов отвода (рис. 5). Метод впрыска масла обычно используется для отвода крупногабаритных подшипников. Отвод легко достигается за счет давления масла, подаваемого через отверстия в вале. В случае сверхшироких подшипников, метод впрыска масла используется вместе с инструментом отвода.

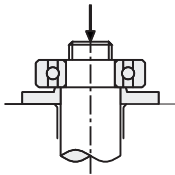


Рис. 3 Снятие внутреннего кольца с помощью пресса

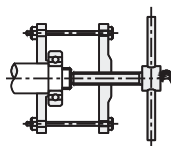


Рис. 4 Снятие внутреннего кольца с помощью инструмента отвода (1)

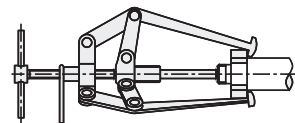


Рис. 5 Снятие внутреннего кольца с помощью инструмента отвода (2)

#### (3) Демонтаж подшипников с коническими отверстиями

При демонтаже относительно небольших подшипников с помощью переходников внутреннее кольцо удерживается упором, закрепленным на валу, и гайка ослабляется на несколько оборотов. Далее следует удар молотком по втулке с помощью подходящего инструмента, как показано на рис. 8. На рис. 9 показана одна из процедур демонтажа отводной втулки путем затягивания гайки для снятия. Если данная процедура затруднительна, возможно, удастся просверлить отверстия для болтов в гайке и вынуть втулку, затянув болты. Подшипники больших размеров могут легко извлекаться с помощью давления масла. Рис. 10 иллюстрирует снятие подшипника путем нагнетания масла под давлением через отверстие и канавку в коническом валу для расширения внутреннего кольца. При снятии натяжения во время этой процедуры подшипник может внезапно сместиться в осевом направлении, поэтому для защиты рекомендуется использовать стопорную гайку. На рис. 11 показано снятие с помощью гидравлической гайки. Для снятия внутренних колец используется индукционный нагрев. Внутренние кольца расширяются путем кратковременного локального нагрева, а затем удаляются (рис. 12). Индукционный нагрев также используется для установки нескольких подшипников этих типов на вал.

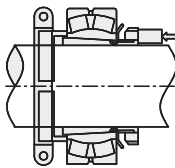


Рис. 8 Снятие переходника с упором и осевым давлением



Рис. 9 Снятие отводной втулки с помощью отводной гайки

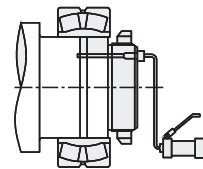


Рис. 10 Снятие с помощью гидравлического насоса для впрыска масла

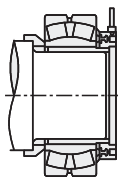


Рис. 11 Снятие с помощью гидравлической гайки

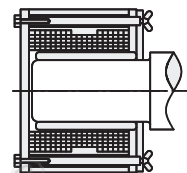


Рис. 12 Снятие внутреннего кольца с помощью индукционного нагревателя

### ■ Меры предосторожности при правильном обращении с подшипниками

Поскольку подшипники качения являются высококачественными деталями машин, с ними необходимо обращаться соответствующим образом. Даже при использовании высококачественных подшипников их ожидаемая производительность не может быть достигнута, если с ними обращаться неправильно. Основные меры предосторожности, которые необходимо соблюдать, заключаются в следующем:

- (1) Храните подшипники и прилегающую территорию в чистоте. Пыль и грязь, даже если они невидимы невооруженным глазом, оказывают негативное воздействие на подшипники. Необходимо предотвратить попадание пыли и грязи, сохранив подшипники и среду нахождения настолько чистой, насколько это возможно.
- (2) Бережное обращение. Сильные удары во время обращения могут привести к царапинам или иным повреждениям подшипников, что может привести к их выходу из строя. Чрезмерно сильные удары могут вызвать бринеллирование, помкость или растрескивание.
- (3) Используйте надлежащие инструменты. При работе с подшипниками всегда используйте соответствующее оборудование и избегайте инструментов общего назначения.
- (4) Предотвращайте коррозию. Поскольку пот на руках и различные другие загрязнения могут вызвать коррозию, соблюдайте чистоту рук, при обращении с подшипниками. По возможности надевайте перчатки. Обратите внимание на ржавчину подшипника, вызванную агрессивными газами. Подшипники Концевые подшипники штока