

# **Опоры валов**

# Подшипники скольжения

Подшипники являются опорами валов и вращающихся осей. Они воспринимают нагрузки, приложенные к валу или оси, и передают их на корпус машины.

Подшипники, работающие по принципу трения скольжения, называются *подшипниками скольжения*. Подшипники применяются в различных механизмах и машинах – молотах, турбинах, центрифугах, а также для валов больших диаметров.

- малые габариты в радиальном направлении;
- хорошая восприимчивость ударным и вибрационным нагрузкам;
- возможность применения при очень высоких частотах вращения вала;
- бесшумность работы;
- возможность работы в агрессивных средах.

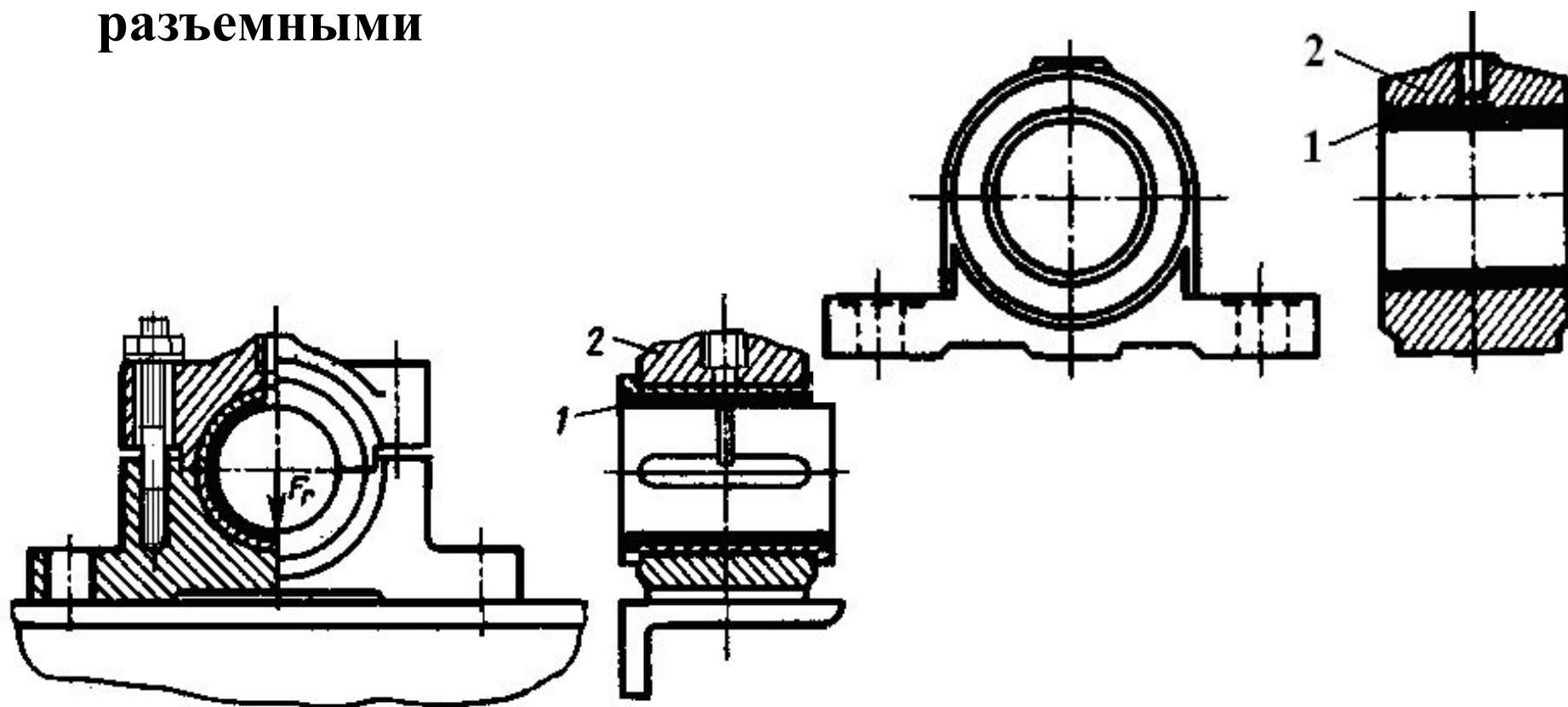
### **Недостатки:**

- большие габариты в осевом направлении;
- постоянный надзор из-за высоких требований к смазыванию и опасности перегрева, перерыв в подаче смазочного материала ведет к выходу из строя подшипника;
- за значительный расход смазочного материала;
- необходимость применения дорогих антифрикционных материалов для вкладышей.

Основным элементом подшипника скольжения является вкладыш.

Вкладыш - 1 изготавливают из антифрикционных материалов. Их устанавливают либо в корпусе подшипника - 2, либо непосредственно в корпусе машины.

Подшипники могут быть **неразъемными** или **разъемными**



В процессе работы подшипников может происходить **абразивный износ** вкладышей, **заедание** и **усталостное выкрашивание**.

Для уменьшения потерь энергии на преодоление трения, обеспечения износостойкости, отвода теплоты из зоны контакта, удаления продуктов изнашивания и предохранения от коррозии применяют смазочные материалы.

Смазочные материалы делят на **твердые** (графит, слюда), **пластичные** (литол, солидол, консталин), **жидкие** (органические и минеральные масла) и **газообразные**. Наиболее распространенные жидкие и пластичные смазочные материалы.

# Подшипники качения

Применение подшипников качения позволило заменить трение скольжения на трение качения, при котором коэффициент трения  $f = 0,0015 \dots 0,006$ .

## 1. По форме тел качения

- шариковые (радиальные (рис. 22.1, 1) и радиально-упорные (рис. 22.1,2));
- роликовые (с цилиндрическими (рис. 22.2,4), коническими (рис. 22.2,5), игольчатыми (рис. 22.2, 7) и витыми роликами).

## 2. По направлению воспринимаемой нагрузки

- радиальные;
- упорные (рис. 22.3);
- радиально- упорные.

*Радиальные шариковые* подшипники - наиболее простые и дешевые.

Они допускают небольшие перекосы вала и могут воспринимать осевые нагрузки, но меньшие радиальных.

*Радиальные роликовые* подшипники допускают значительно большие нагрузки, чем шариковые. Однако они не воспринимают осевые нагрузки и плохо работают при перекосах вала.

*Самоустанавливающиеся шариковые 2* и *роликовые 6* подшипники допускают значительный перекося вала (до 2...30). Они имеют сферическую поверхность наружного кольца и ролики бочкообразной формы. Эти подшипники допускают небольшие осевые нагрузки.

Применение *игльчатых* подшипников *7* позволяет уменьшить габариты при значительных нагрузках.

*Упорный* подшипник *8* воспринимает только осевые нагрузки и плохо работает при перекосе оси.

### 3. По габаритам:

- сверхлегкая серия;
- особолегкая серия;
- легкая серия;
- средняя серия;
- тяжелая серия.

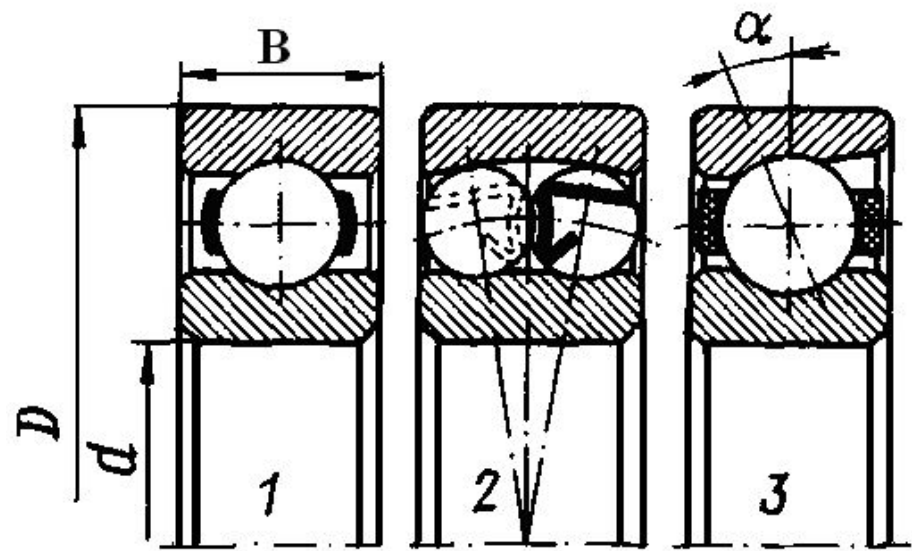
В каждой серии могут быть подшипники различной ширины:

- узкие;
- нормальные;
- широкие

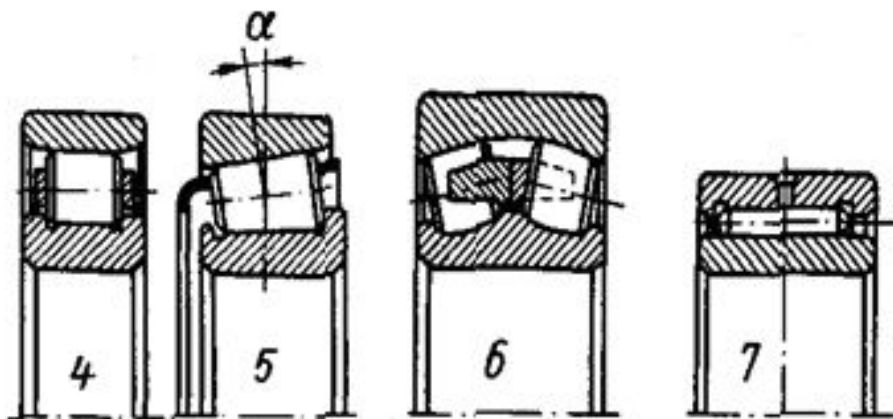
### 4. По классам точности:

- 0- нормальный класс точности,
- 6- повышенный,
- 5- высокий,
- 4- особо высокий,
- 2- сверх высокий.

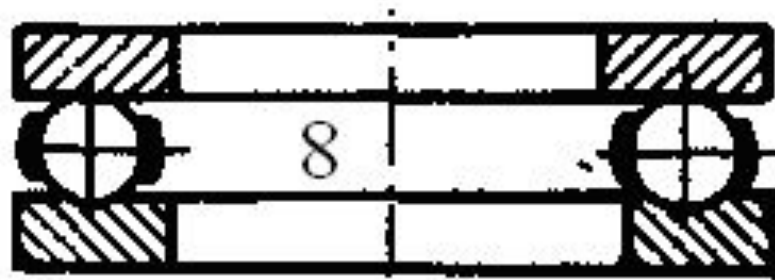




Шарикоподшипники



Роликоподшипники



Упорный подшипник

## **Достоинства подшипников качения:**

- сравнительно малая стоимость вследствие массового производства подшипников;
- малые потери на трение и незначительный нагрев;
- высокая степень взаимозаменяемости;
- малый расход смазки;
- не требуют особого внимания и ухода.

## **Недостатки:**

- высокая чувствительность к ударным и вибрационным нагрузкам;
- малая надежность в высокоскоростных приводах из-за чрезмерного нагрева и опасности разрушения сепараторов от действия центробежных сил;
- сравнительно большие радиальные размеры;
- шум при больших скоростях.