

# Практ. 3. Расчет и выбор посадок подшипников качения на валы и в отверстия корпусов



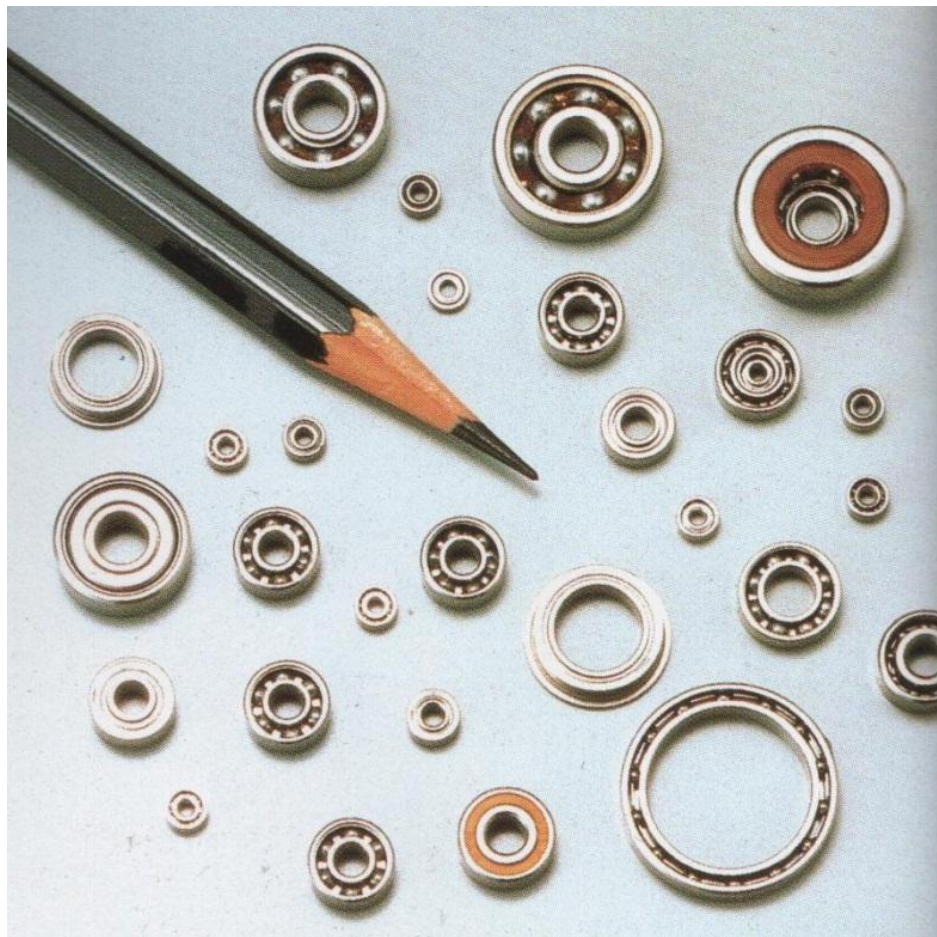
**Подшипники** служат опорами для валов и вращающихся осей.

Подшипники качения – это стандартные сборочные единицы повышенной точности, которые изготавливаются на специализированных подшипниковых заводах на специальном оборудовании повышенной точности.



Промышленностью изготавливаются подшипники наружным диаметром от 1,5 до 2600 мм.

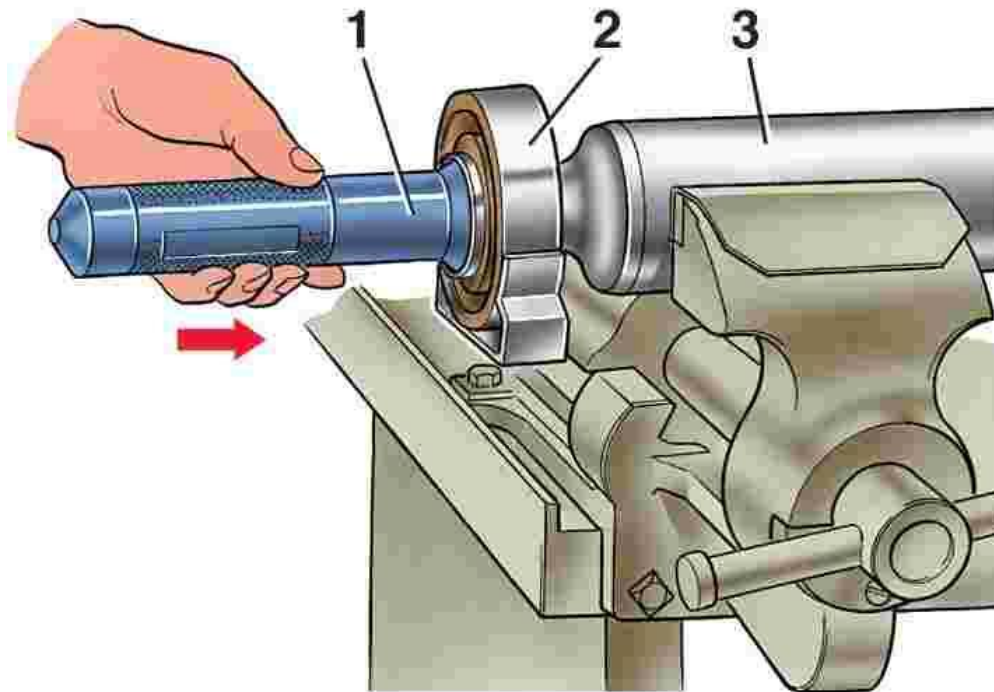
Подшипники  $\varnothing$  20...200 мм выпускаются крупными сериями.



Подшипники обладают **полной внешней взаимозаменяемостью** по соединительным поверхностям, определяемым наружным диаметром наружного кольца и внутренним диаметром внутреннего кольца и **неполной внутренней взаимозаменяемостью** между телами качения и кольцами.

Кольца подшипников и тела качения подбирают селективным методом.

Полная внешняя взаимозаменяемость позволяет быстро монтировать и заменять изношенные подшипники качения при сохранении их хорошего качества.



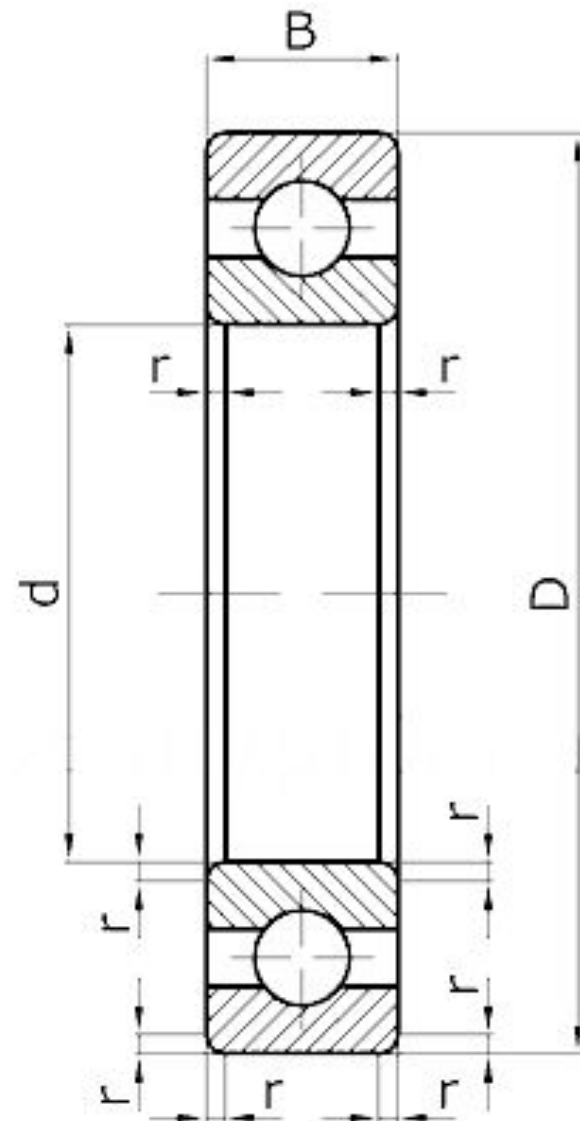
# Точность геометрических параметров подшипников качения

Определяется отклонениями на следующие параметры:

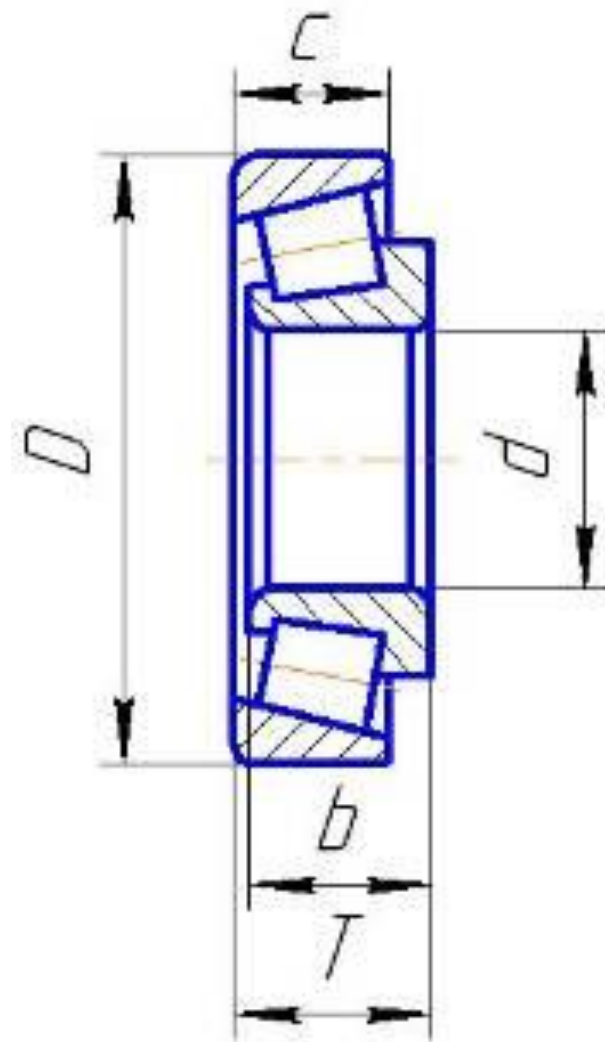
- Ширина внутреннего и наружного колец **B**;
- Ширина наружного кольца **C**, если внутреннее кольцо имеет иную ширину;
- Номинальные диаметры отверстия внутреннего кольца и посадочной поверхности наружного кольца (**d, D**);
- Средние диаметры отверстия внутреннего и наружного колец (**dm, Dm**);

$$dm = (d_{max} + d_{min}) / 2, \quad Dm = (D_{max} + D_{min}) / 2,$$

где:  $d_{max}$ ,  $D_{max}$  и  $d_{min}$ ,  $D_{min}$  – наибольший и наименьший диаметры посадочных поверхностей колец подшипника.



- Радиальное биение дорожки качения внутреннего кольца относительно его отверстия  $R_i$ ;
- Радиальное биение дорожки качения наружного кольца относительно его наружной цилиндрической поверхности отверстия  $R_a$ ;
- Монтажная высота однорядного конического роликового подшипника  $T$ ;
- Непостоянство ширины кольца  $U_p$ ;
- Точностью формы и взаимного расположения поверхностей колец подшипников и их шероховатости;
- Точностью формы и размеров тел качения в одном подшипнике и шероховатостью их поверхностей;
- Точностью вращения, характеризуемой радиальным и осевым биениями дорожек качения и торцов колец.



# Классы точности

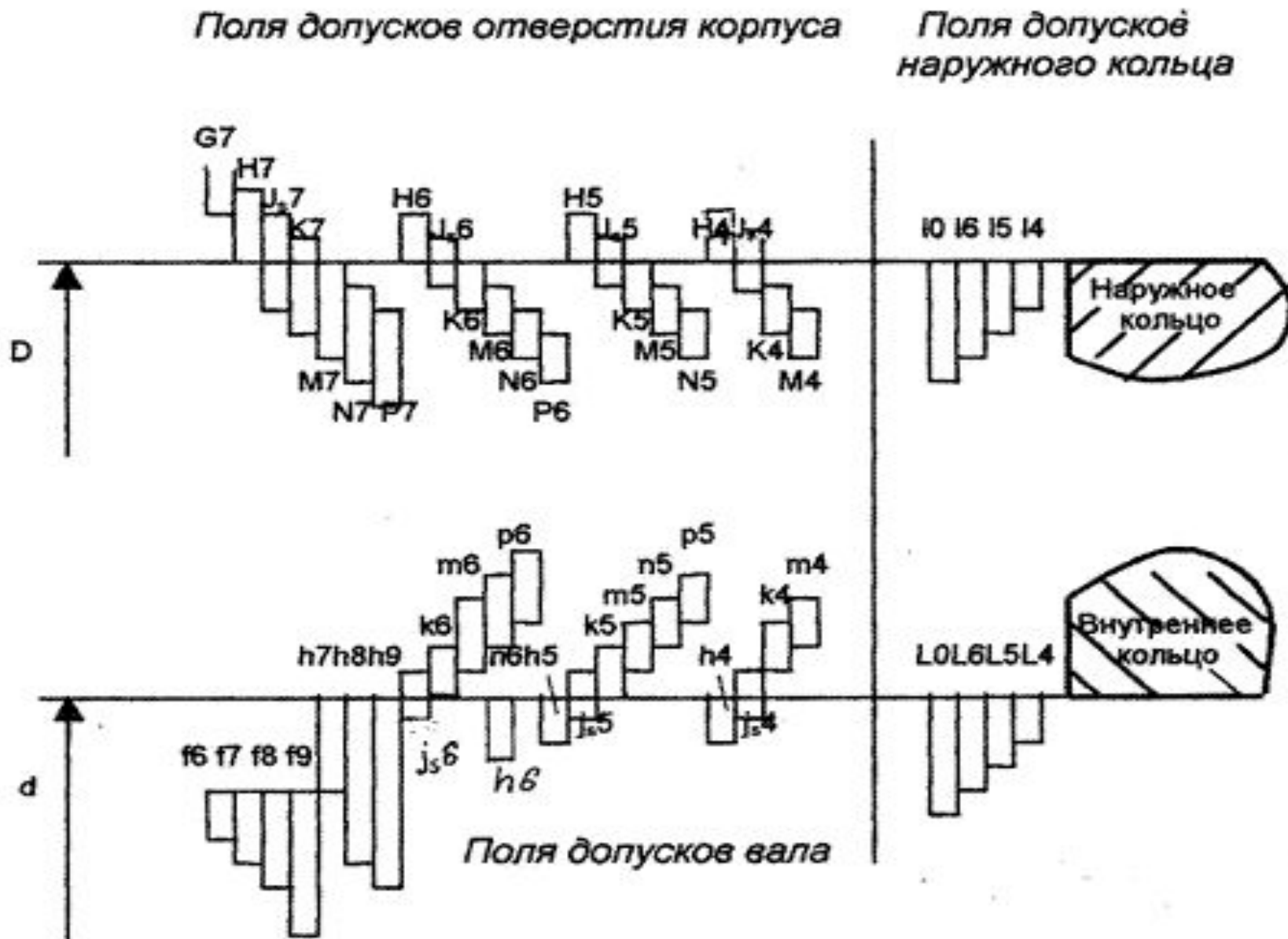
- 0 нормальный класс
- 6 повышенный класс
- 5 высокий класс
- 4 особо высокий класс
- 2 сверхвысокий класс



## Категории подшипников для установки дополнительных технических требований

Категория	Класс точности									Дополнительные требования
	8	7	0	6X	6	5	4	2	7	
A	-	-	-	-	-	x	x	x	x	По уровню вибраций По форме поверхностей качения По одному из перечисленных в стандарте параметров на выбор
B	-	-	x	x	x	x	-	-	-	По одному из перечисленных в стандарте параметров на выбор
C	x	x	x	-	x	-	-	-	-	Не предъявляются

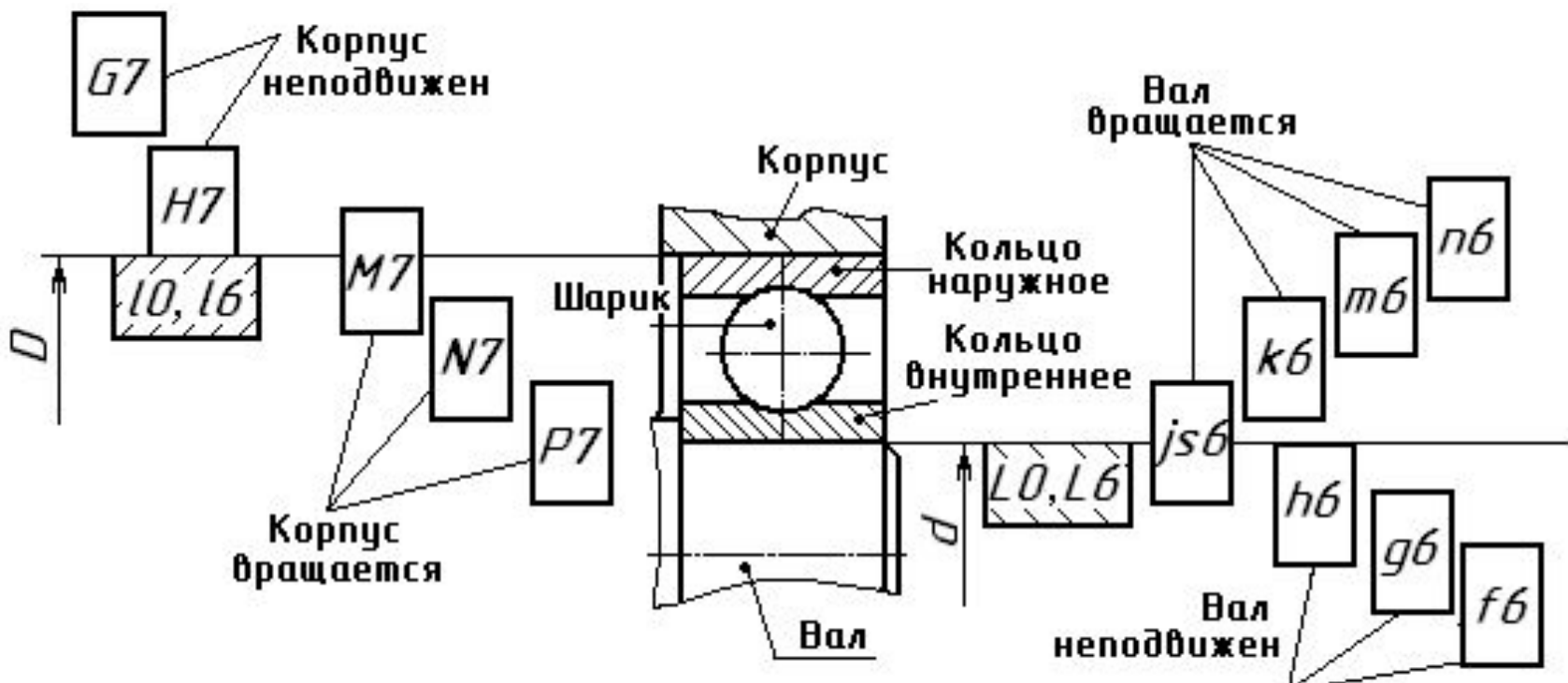
# Поля допусков (ГОСТ 25346-82) для корпуса и вала и поля допусков наружного и внутреннего колец подшипника (ГОСТ 520-2002)





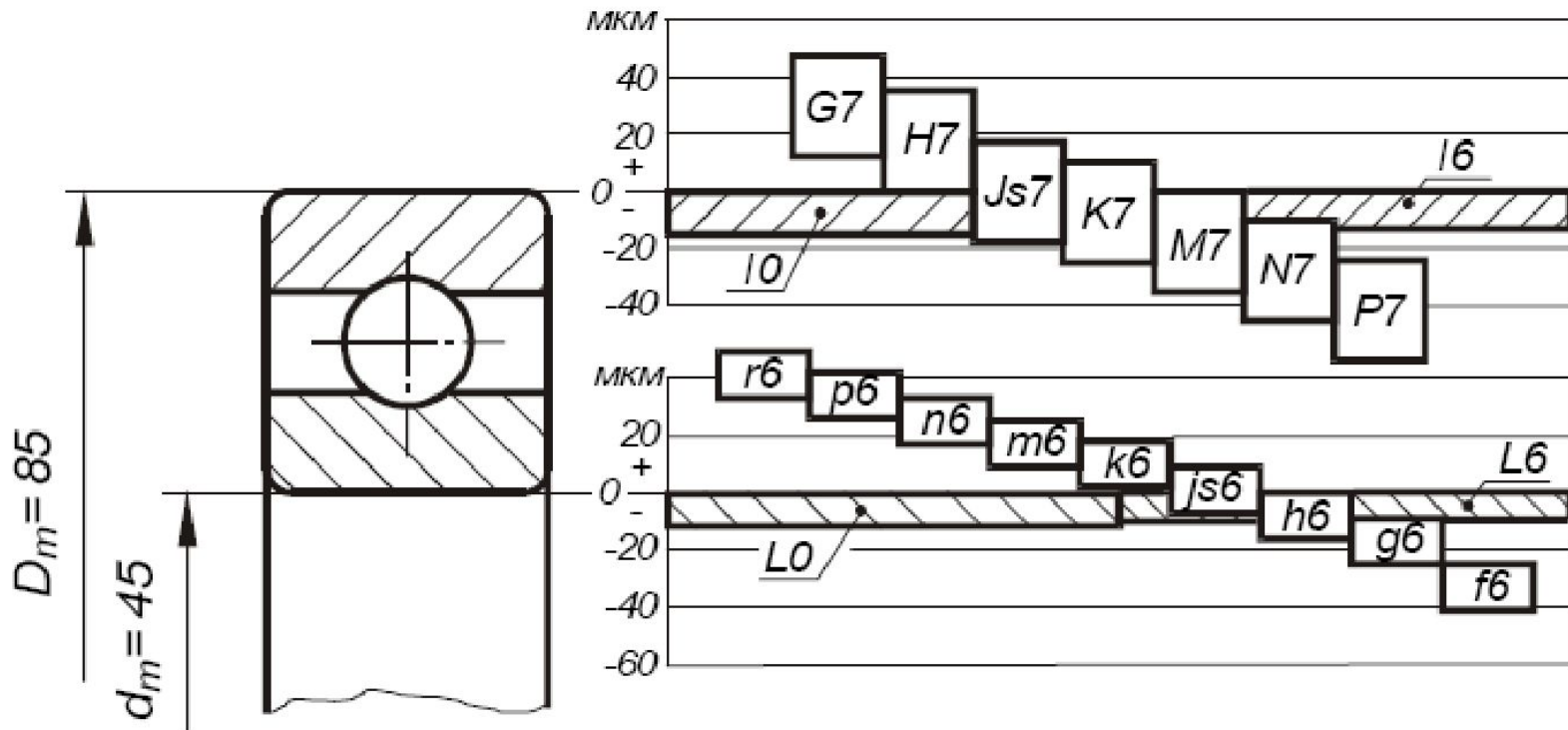
# Назначение полей допусков для вала и отверстия корпуса при установке подшипников качения

- класс точности подшипника качения;
- вид нагружения колец подшипника;
- тип подшипника;
- режим работы подшипника;
- геометрические размеры подшипника.



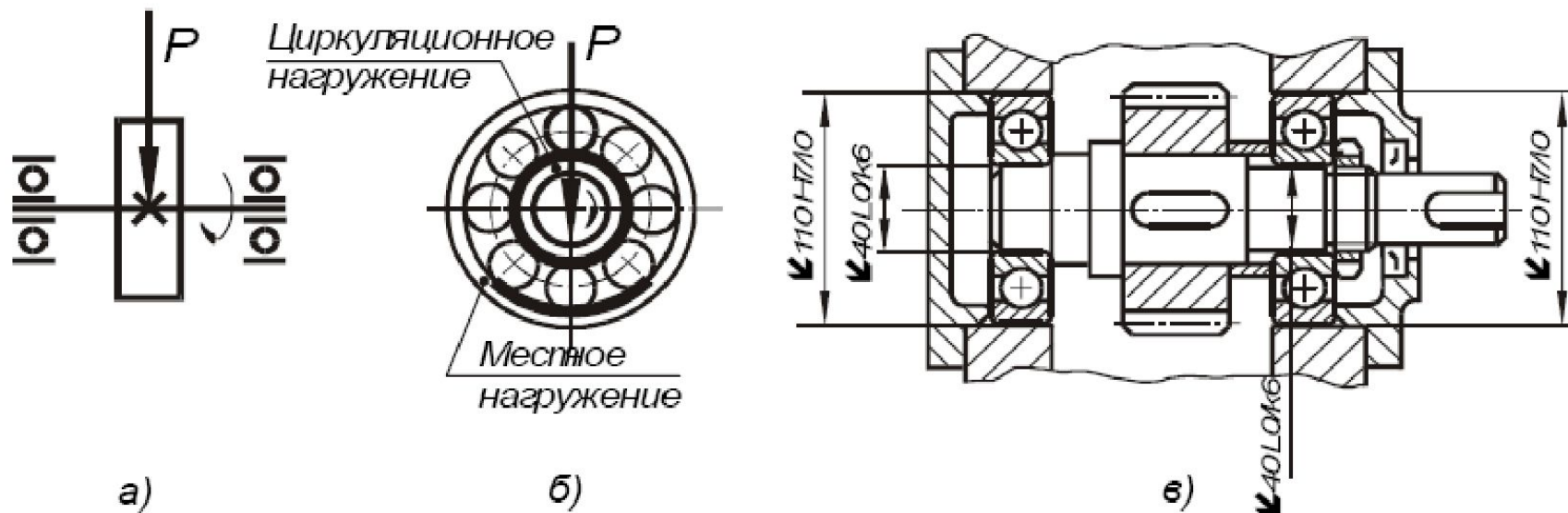
# Влияние класса точности подшипника качения на выбор посадок

Для подшипников классов точности 0 и 6 рекомендуемый набор полей допусков посадочных поверхностей одинаков. Для более высоких классов точности подшипников качения набор полей допусков посадочных поверхностей несколько изменяется, в частности, применяются поля допусков более точных квалитетов.



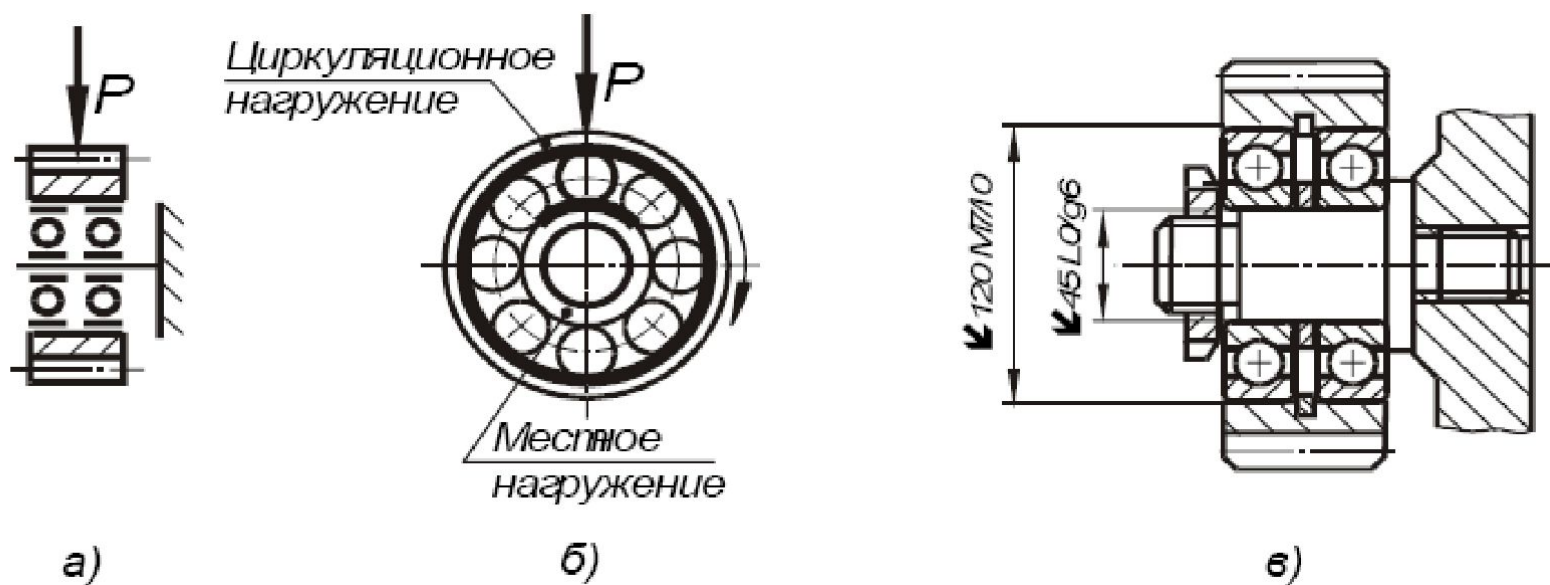
# Влияние вида нагружения колец подшипника на выбор посадок

## I схема



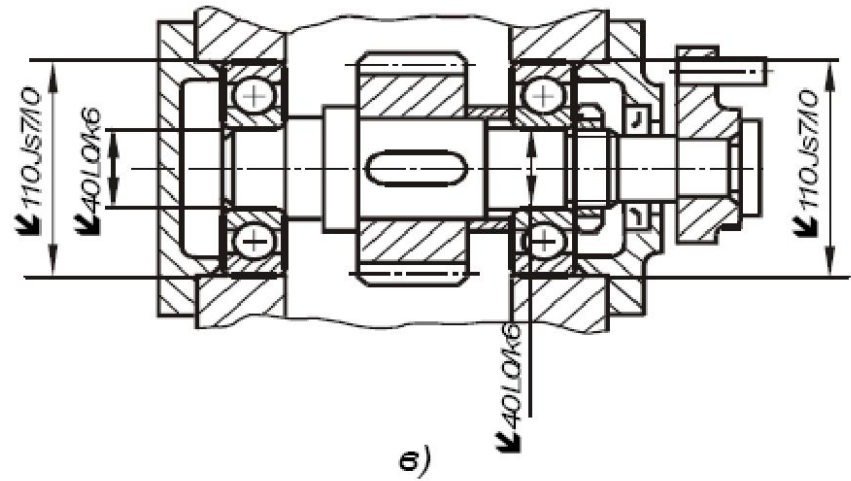
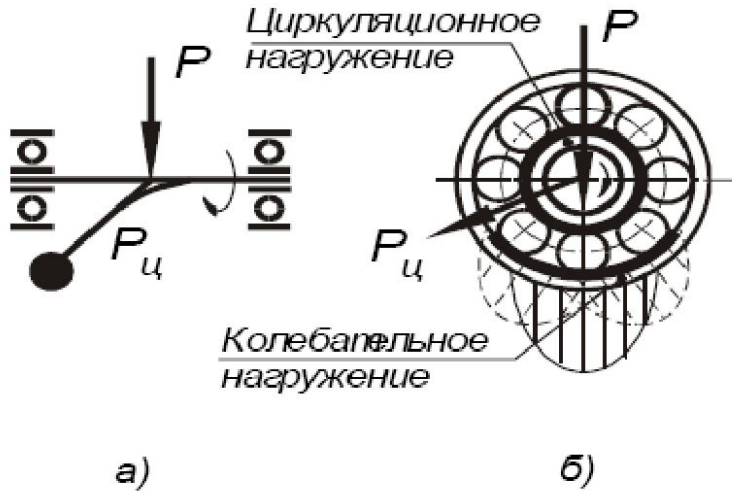
Внутренние кольца подшипников вращаются вместе с валом, наружные кольца, установленные в корпусе, неподвижны. Радиальная нагрузка  $P$  постоянна по величине и не меняет своего положения относительно корпуса.

## II схема



Наружные кольца подшипников вращаются вместе с зубчатым колесом. Внутренние кольца подшипников, посаженные на ось, остаются неподвижными относительно корпуса. Радиальная нагрузка  $P$  постоянна по величине и не меняет своего положения относительно корпуса

### III схема



Внутренние кольца подшипников вращаются вместе с валом, наружные кольца, установленные в корпусе, – неподвижны. На кольца действуют две радиальные нагрузки, одна постоянна по величине и по направлению  $P$ , другая, центробежная  $P_{ц}$ , вращающаяся вместе с валом. Равнодействующая сил  $P$  и  $P_{ц}$  совершает периодическое колебательное движение, симметричное относительно направления действия силы  $P$ .

Посадки шариковых и роликовых радиальных и радиально-упорных подшипников		
Вид кольца	Вид нагружения	Рекомендуемые посадки
Внутреннее кольцо, посадка на вал	Циркуляционное	$\frac{L0}{n6}$ , $\frac{L0}{m6}$ , $\frac{L0}{k6}$ , $\frac{L0}{js6}$ $\frac{L6}{n6}$ , $\frac{L6}{m6}$ , $\frac{L6}{k6}$ , $\frac{L6}{js6}$
	Местное	$\frac{L0}{js6}$ , $\frac{L0}{k6}$ , $\frac{L0}{g6}$ , $\frac{L0}{f6}$ $\frac{L6}{js6}$ , $\frac{L6}{k6}$ , $\frac{L6}{g6}$ , $\frac{L6}{f6}$
	Колебательное	$\frac{L0}{js6}$ , $\frac{L6}{js6}$
Наружное кольцо, посадка в корпус	Циркуляционное	$\frac{N7}{l0}$ , $\frac{M7}{l0}$ , $\frac{K7}{l0}$ , $\frac{P7}{l0}$ , $\frac{N7}{l6}$ , $\frac{M7}{l6}$ , $\frac{K7}{l6}$ , $\frac{P7}{l6}$
	Местное	$\frac{H7}{l0}$ , $\frac{H7}{l6}$
	Колебательное	$\frac{Js7}{l0}$ , $\frac{Js7}{l6}$
<p><b>Примечания.</b></p> <p>1. Поля допусков, заключенные в рамки, рекомендуются при осевой регулировке колец радиально-упорных подшипников.</p> <p>2. При регулируемом наружном кольце с циркуляционным нагружением радиально-упорных подшипников рекомендуются посадки <math>\frac{Js7}{l0}</math>, <math>\frac{Js7}{l6}</math>.</p> <p>3. Таблица дана в сокращении.</p>		

# Пример обозначения посадок подшипника на чертеже

