

УСТАНОВКА ПОДШИПНИКОВ

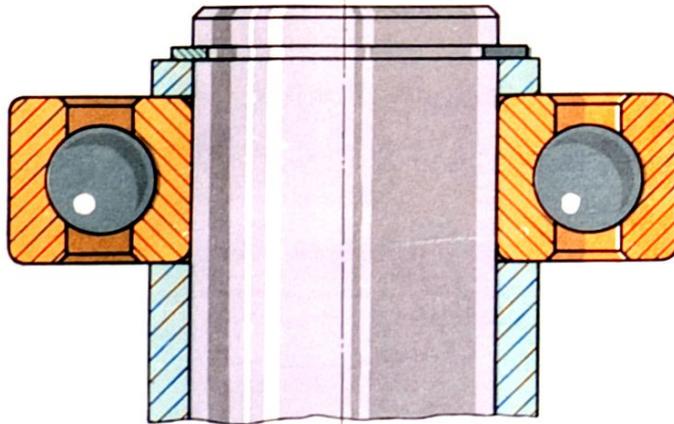
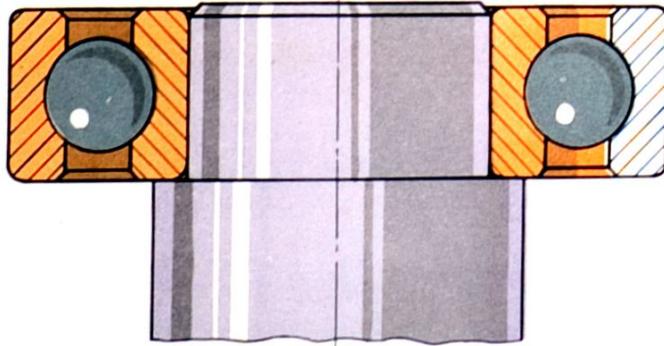
Разработал: доцент каф. 202
Ковеза Юрий Владимирович
ауд. 227 МК
khai202.ho.ua

Лектор: ассистент каф. 202
Светличный Сергей Петрович
ауд. 246

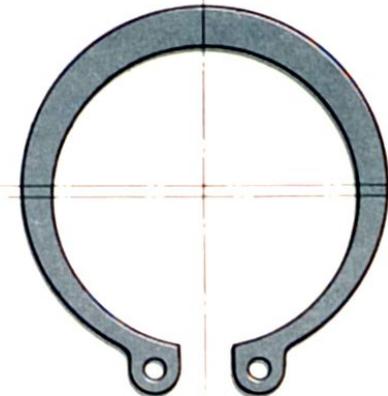
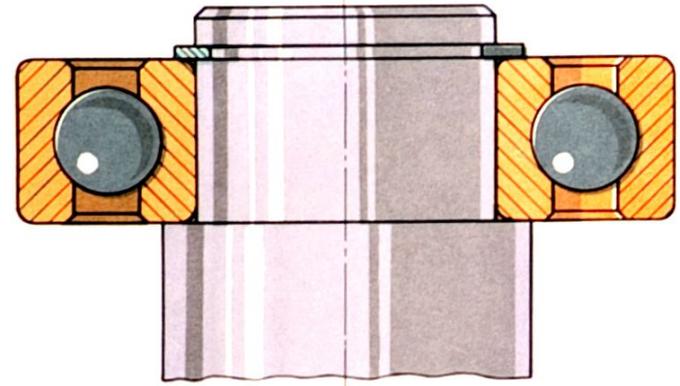
Содержание лекции:

1. Способы фиксации на валу.
2. Способы установки подшипников.
3. Посадки подшипников.

Способы фиксации на валу

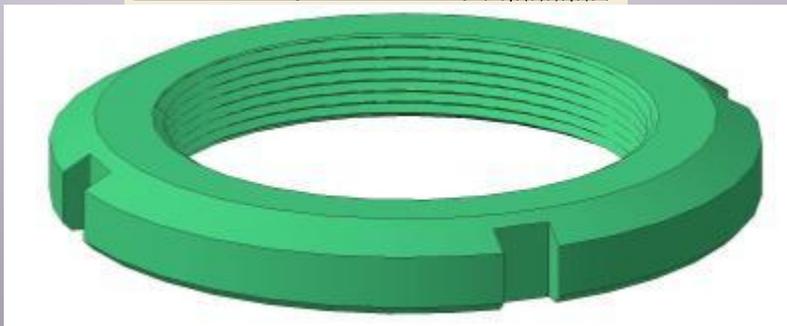
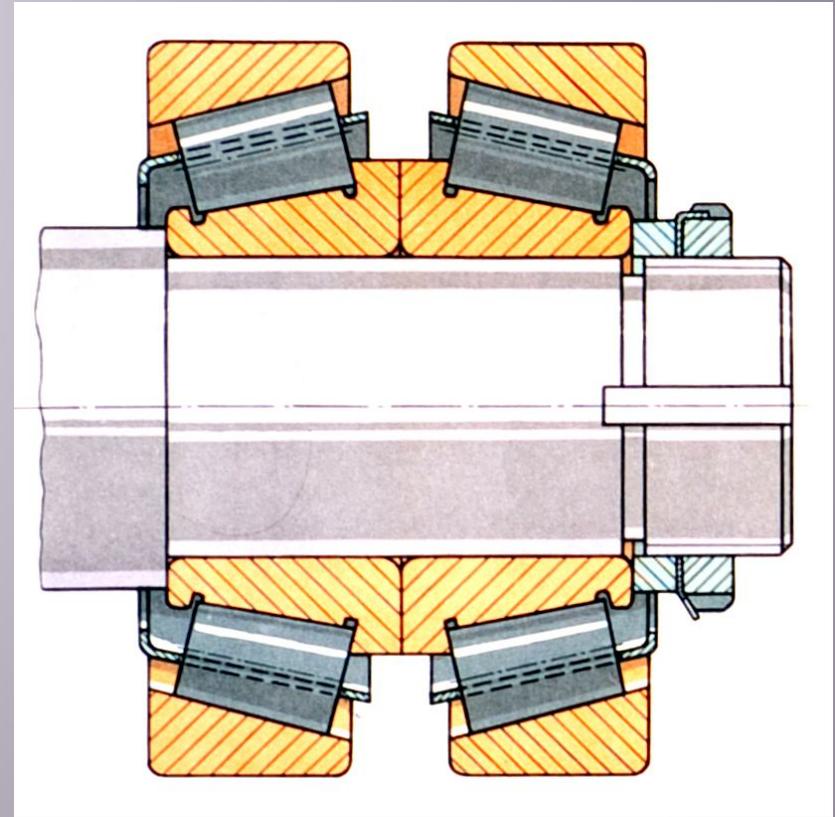
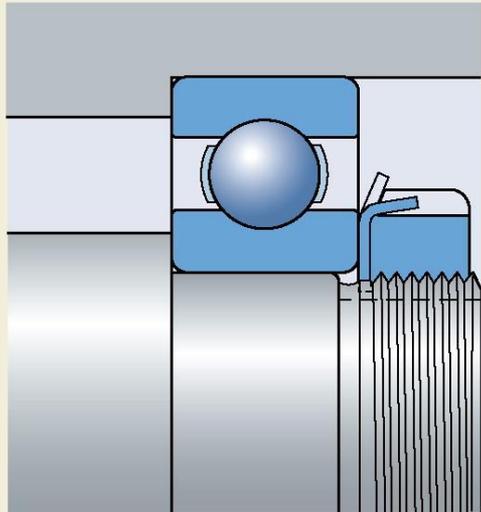


буртом (втулкой)



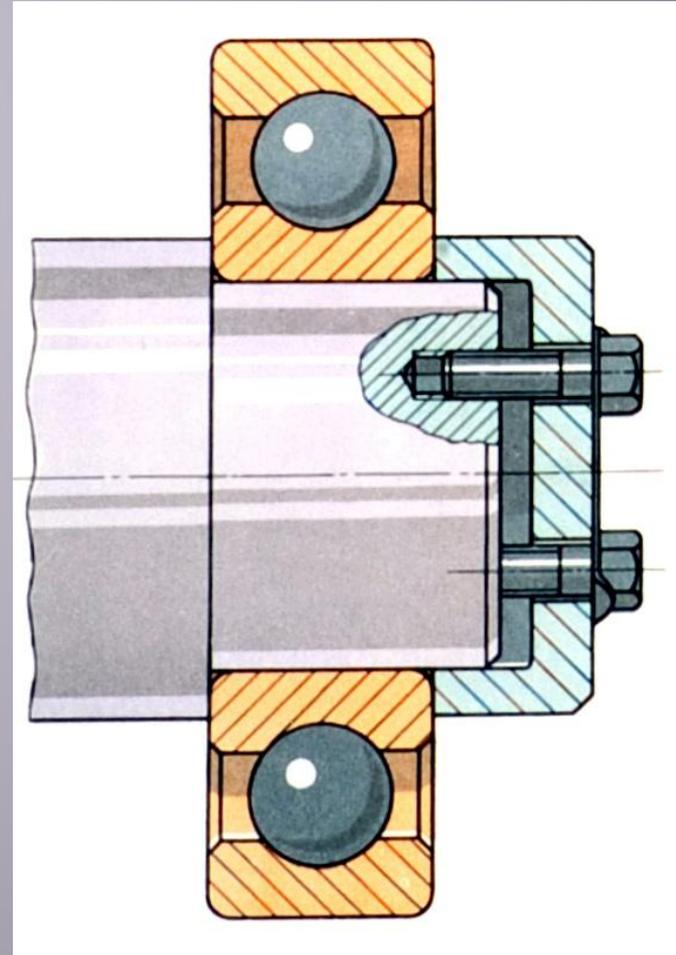
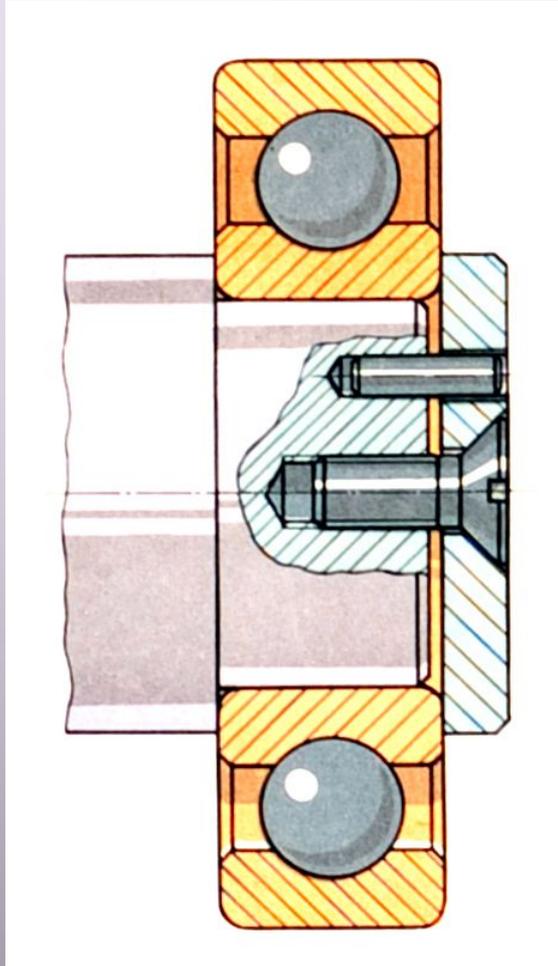
буртом и кольцом

Способы фиксации на валу



шлицевой гайкой и шайбой

Способы фиксации на валу



буртом и торцовой шайбой

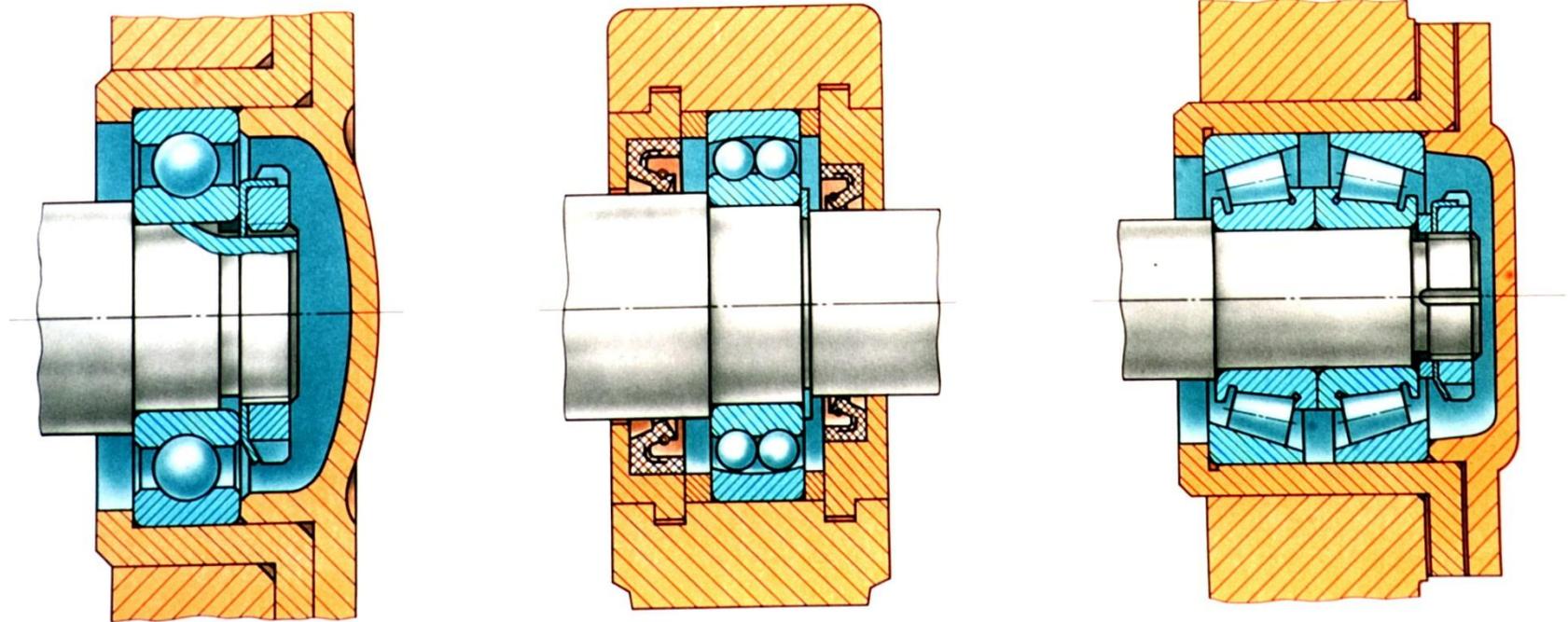
Способы установки подшипников: фиксирующая + плавающая

Одна опора воспринимает двустороннюю осевую нагрузку, вторая – только радиальную.

Такая схема применима на валах любой длины.

У фиксирующей опоры обе обоймы закреплены.

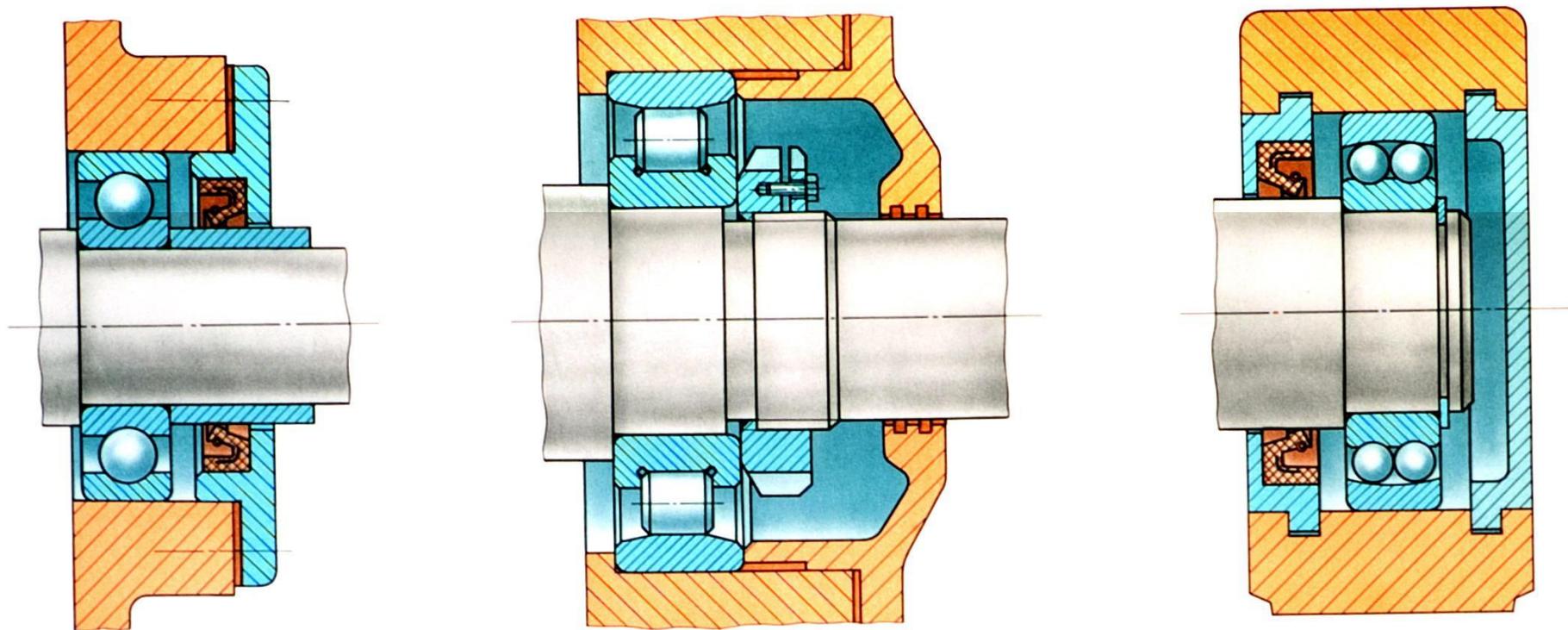
**ОПОРЫ, ФИКСИРУЮЩИЕ ВАЛЫ ОТ ОСЕВЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ
В ОБОИХ НАПРАВЛЕНИЯХ**



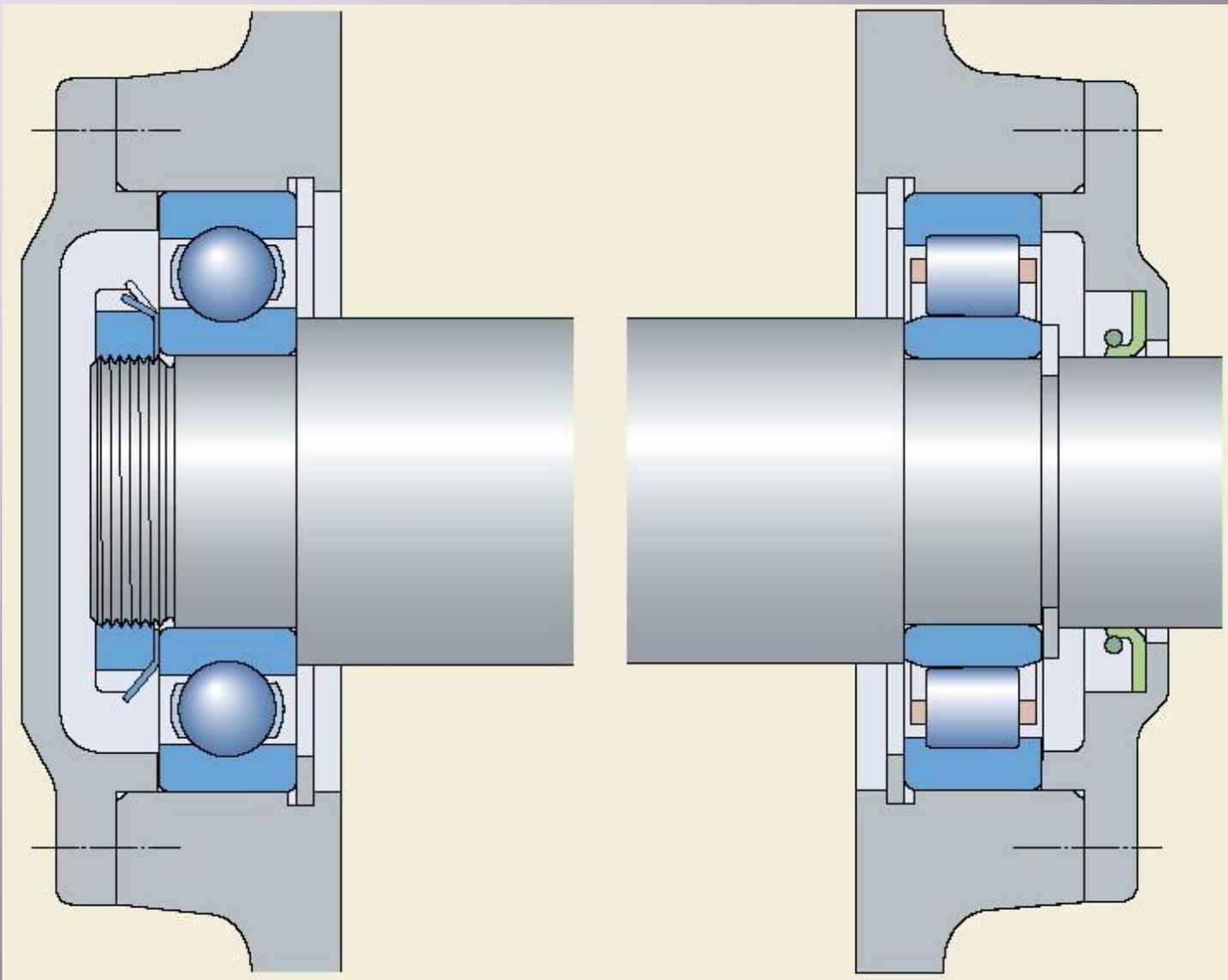
Способы установки подшипников: фиксирующая + плавающая

На «плавающей» опоре вращающаяся обойма зафиксирована, неподвижная имеет возможность перемещения (кроме радиального роликового без бортов).

ОПОРЫ, НЕ ФИКСИРУЮЩИЕ ОСЕВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ВАЛОВ („ПЛАВАЮЩИЕ”)



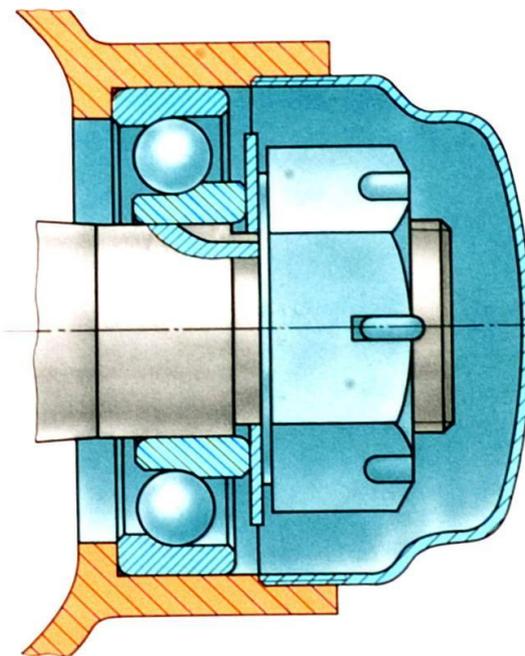
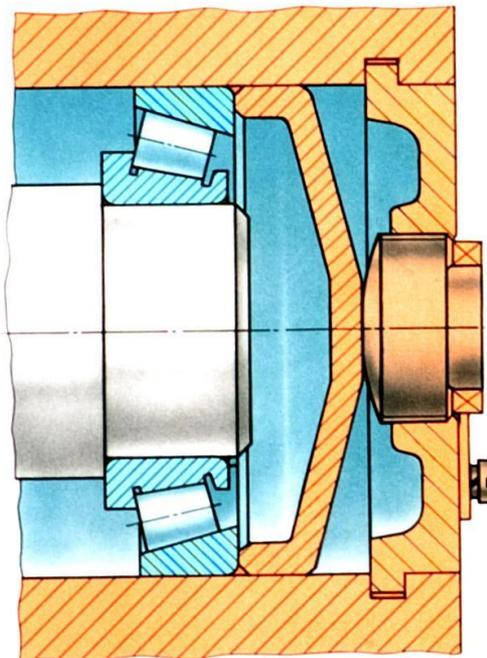
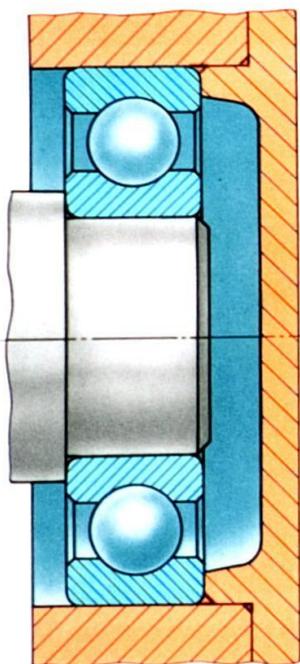
Способы установки подшипников: фиксирующая + плавающая



Способы установки подшипников: враспор

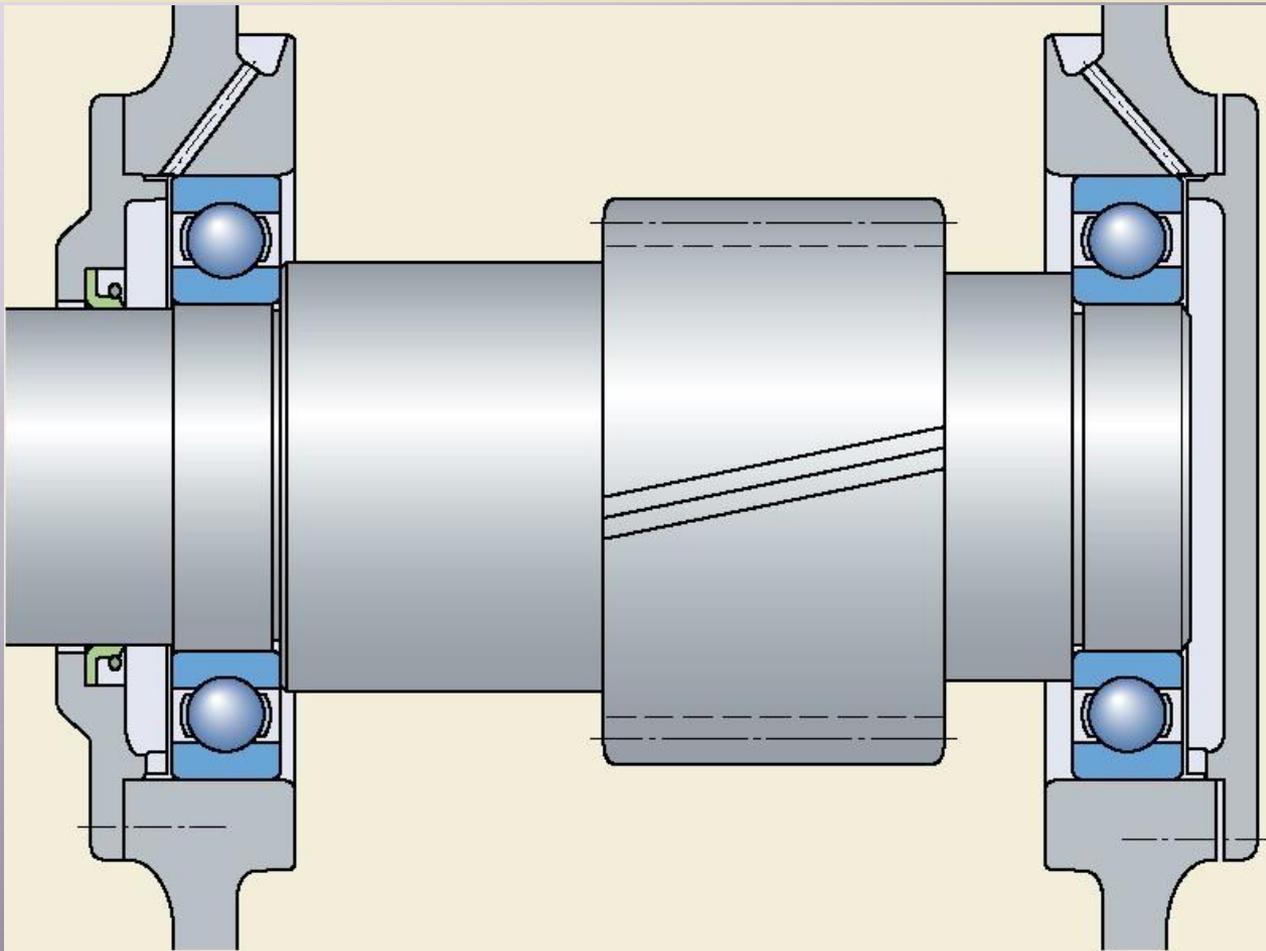
Схема применима на коротких валах (как правило, с расстоянием между опорами до 350 мм).
Каждая из опор воспринимает радиальную и одностороннюю осевую нагрузку.

**ОПОРЫ, ФИКСИРУЮЩИЕ ВАЛЫ ОТ ОСЕВЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ
В ОДНОМ НАПРАВЛЕНИИ**



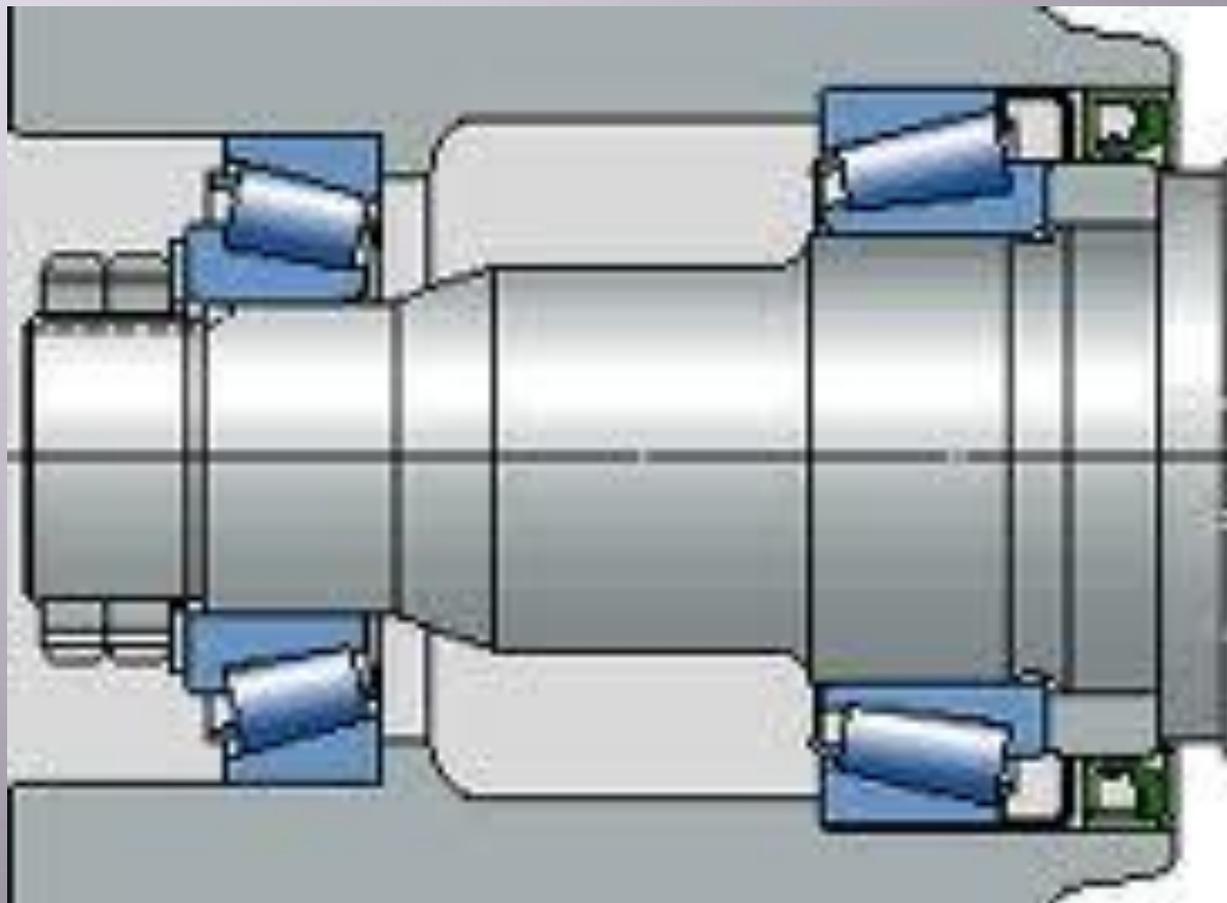
Способы установки подшипников: враспор

Чтобы исключить заклинивание подшипников при тепловом расширении вала и под нагрузкой, на одной из опор предусматривают зазор по наружной обойме 0,2...0,5 мм.



Способы установки подшипников: в растяжку

Схема применима на коротких валах (как правило, с расстоянием между опорами до 350 мм).



Посадки подшипников

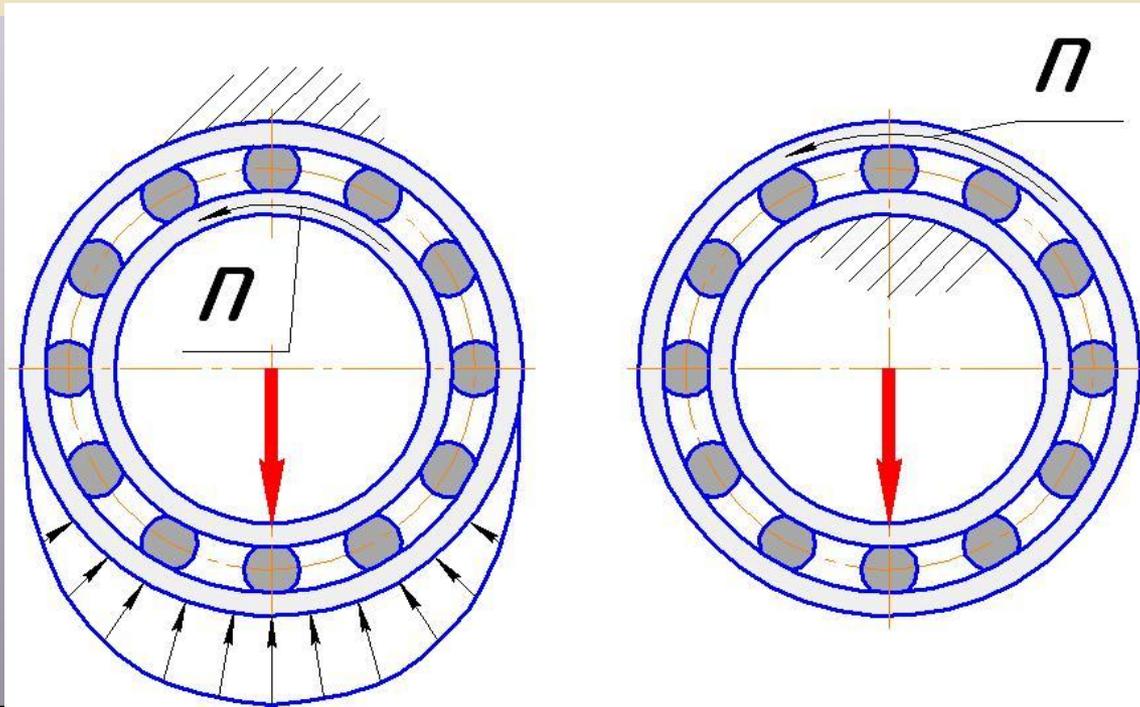
Выбор посадок подшипников на вал и в отверстие корпуса зависит от вида нагружения, направления и интенсивности действующих нагрузок.

Различают три вида нагружения подшипников: **местное, циркуляционное и колебательное.**

Местное нагружение кольца (М) - вид нагружения, при котором действующая на подшипник результирующая радиальная нагрузка F_r постоянно воспринимается одним и тем же участком дорожки качения этого кольца (кольцо не вращается относительно действующей нагрузки или кольцо и нагрузка участвуют в совместном вращении).

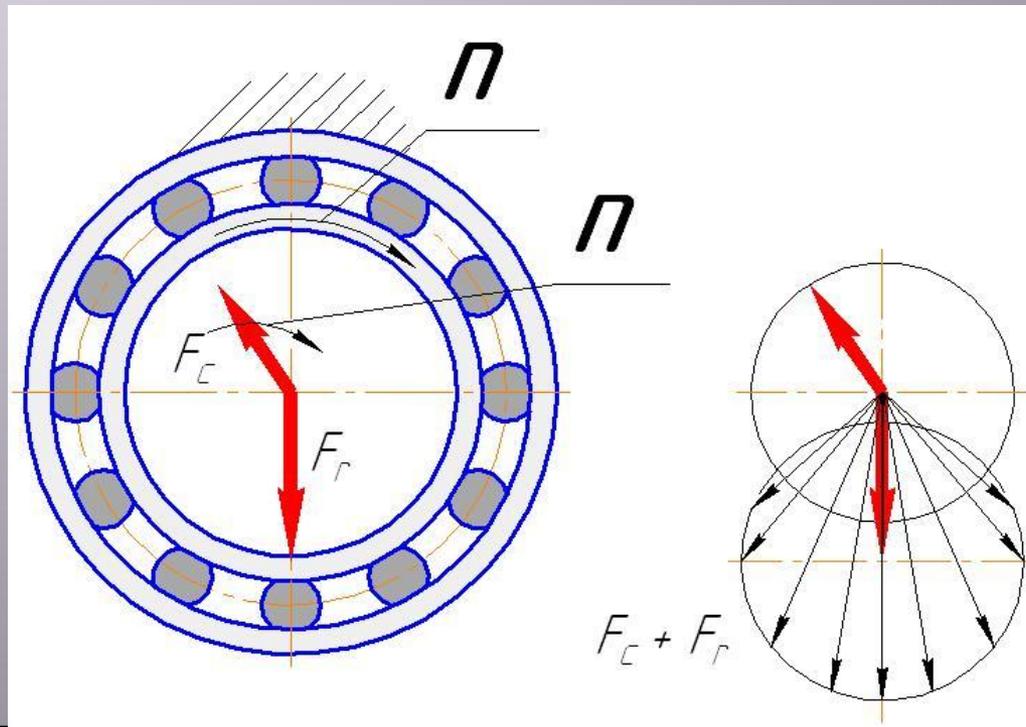
Посадки подшипников

Циркуляционное нагружение — результирующая радиальная нагрузка передаётся телами качения всей длине дорожки качения и соответственно всей посадочной поверхности вала или корпуса (кольцо вращается относительно постоянной по направлению радиальной нагрузки F_r или нагрузка вращается относительно неподвижного кольца).



Посадки подшипников

При **колебательном нагружении кольца** неподвижное кольцо подшипника подвергается одновременному воздействию постоянной по направлению F_r и вращающейся F_c ($F_r > F_c$). Их равнодействующая совершает периодическое колебательное движение, симметричное относительно направления F_r .



Посадки подшипников

1. Поскольку подшипники являются стандартными узлами, то валы и корпуса следует приспособлять к ним.

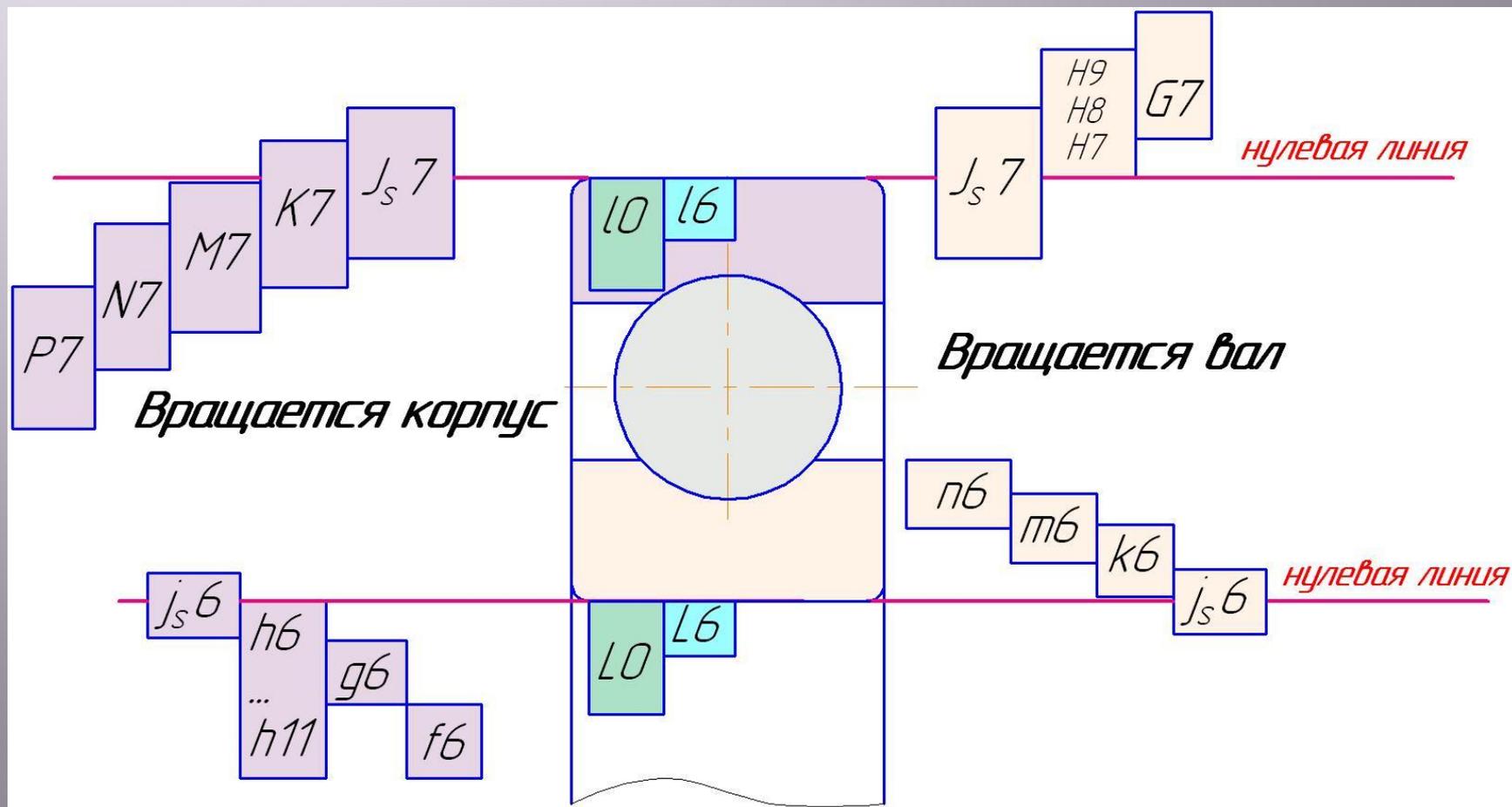
2. При выборе посадки необходимо обеспечить неподвижное соединение вращающегося кольца подшипника и с небольшим зазором или с очень небольшим натягом — неподвижного.

3. Посадки должны быть тем более плотными, чем больше нагрузка и сильнее толчки. Для быстроходных машин посадки должны быть свободнее.

4. Посадки роликоподшипников — более плотные, чем у шариковых. Посадки радиально-упорных подшипников плотнее, чем у радиальных. Посадки крупных подшипников назначают плотнее, чем у средних и мелких.

Посадки подшипников

Поля допусков диаметров подшипников обозначают буквами L для внутреннего кольца и l – для наружного в сочетании со степенью точности: $L0$, $L6$, $l0$, $l6$.



Посадки подшипников

Рекомендации по выбору посадок подшипников приведены в литературе (например, справочник Анурьева, т. 2)

Посадки в корпус			
Вид нагружения наружного кольца	Режим работы	Примеры машин и подшипниковых узлов	Рекомендуемые посадки
1	2	3	4
Циркуляционное (вращается корпус)	Тяжелый при тонкостенных корпусах, $P > 0,15C$	Колеса автомобилей, тракторов, башенных кранов, ведущие барабаны гусеничных машин	$P7/10$ $P7/16$ $P6/15$
	Нормальный, $0,07C < P \leq 0,15C$	Ролики ленточных транспортеров, барабаны комбайнов, валки станков для прокатки труб	$J_57/10$ $J_57/16$ $K7/10$ $K7/16$
	Нормальный или тяжелый, $0,07C < P \leq 0,15C$	Передние колеса автомобилей и тягачей, колесчатые валы, ходовые колеса мостовых и козловых кранов, опорно-поворотных устройства кранов, опоры и блоки крюковых обойм и полиспастов	$N7/10$ $N7/10$ $M7/10$ $M7/10$
Местное (вращается вал)	Нормальный или тяжелый (для точных узлов), $0,07C < P \leq 0,15C$	Шпиндели тяжелых металлорежущих станков	$M6/10$ $M6/14$ $K6/15$ $K6/14$
	Нормальный, $0,07C < P \leq 0,15C$	Электродвигатели, центробежные насосы, вентиляторы, центрифуги, шпиндели быстроходных металлорежущих станков, узлы с радиально-упорными шариковыми подшипниками	$J_56/15$ $J_56/14$ $J_57/10$ $J_57/16$
	Нормальный или тяжелый, $0,07C < P \leq 0,15C$	Коробки передач, задние мосты автомобилей, и тракторов. Подшипниковые узлы на конических роликовых подшипниках	$M6/10$ $M6/16$ $K7/10$ $K7/16$ $J_57/10$ $J_57/16$
	Нормальный или тяжелый, $P > 0,15C$	Узлы общего машиностроения, редукторы, сельскохозяйственные машины	$H7/10$ $H7/16$ $J7/10$ $J7/16$
	Легкий или нормальный, $0,07C < P$	Быстроходные электродвигатели, оборудование бытовой техники	$H7/10$ $H7/16$ $J_57/10$ $J_57/16$

Посадки подшипников

Рекомендуемые посадки:	на вал	в корпус
Вращается вал	<i>L0/k6</i> <i>L6/k6</i>	<i>H7/l0</i> <i>H7/l6</i>
Вращается корпус	<i>L0/h6</i> <i>L6/h6</i>	<i>M7/l0</i> <i>M7/l6</i>