

## Применение подшипников

### Радиальная фиксация подшипников

Для полной реализации грузоподъемности подшипника его кольца должны иметь полную опору по всей окружности и по всей ширине дорожки качения. Такая опора должна быть жесткой и может быть обеспечена цилиндрической или конической посадочной поверхностью или, у колец упорного подшипника, плоской (ровной) опорной поверхностью. Это означает, что посадочные места подшипников должны быть обработаны с достаточной точностью, а их поверхность не должна прерываться канавками, отверстиями и т.п. Кроме того, кольца подшипника должны быть надежно зафиксированы, чтобы исключить возможность их проворота на посадочных местах под воздействием нагрузки.

В целом, удовлетворительная радиальная фиксация и достаточная опора может быть достигнута лишь в том случае, если кольца посажены с достаточной степенью натяга. Недостаточно прочно или неправильно закрепленные кольца, как правило, приводят к повреждению подшипников и сопряженных деталей. Однако, при необходимости простого монтажа и демонтажа или осевого смещения нефиксирующего подшипника использование посадки с натягом не всегда возможно. В тех случаях, когда требуется свободная посадка, необходимо предпринять специальные меры предосторожности для ограничения неизбежного износа в результате проворота колец, например, путем поверхностной закалки посадочных мест и опор подшипников, смазывания сопряженных поверхностей и удаления частиц износа через специальные канавки или прорезания пазов в торцовых поверхностях колец под шпонки или другие фиксирующие устройства.

### Выбор посадки

При выборе посадки необходимо учитывать как факторы, рассматриваемые в данном разделе, так и приводимые общие рекомендации.

#### 1. Условия вращения

Условия вращения относятся к кольцу подшипника и рассматриваются применительно к направлению нагрузки (→ таблица 1). В основ-

ном, существуют три разных условия: «вращающаяся нагрузка», «неподвижная нагрузка» и «нагрузка неопределенного направления».

Нагрузка считается «вращающейся», если вращается кольцо подшипника при неподвижной нагрузке или кольцо неподвижно, а нагрузка вращается таким образом, что все точки дорожки качения подвергаются нагрузке в ходе одного оборота. Тяжелые нагрузки, которые не вращаются, но постоянно меняют направление, например, нагрузки на подшипники шатунов и штоков, как правило, считаются вращающимися нагрузками.

При посадке с гарантированным зазором кольцо подшипника, подвергаемое вращающейся нагрузке, поворачивается (или «гуляет») на посадочном месте, что приводит к износу и контактной коррозии поверхностей. Для предотвращения этого явления необходимо использовать посадку с натягом. Степень натяга зависит от условий эксплуатации (→ пункты 2 и 4 ниже).

Нагрузка считается «неподвижной», если кольцо подшипника неподвижно и нагрузка также неподвижна или если кольцо и нагрузка вращаются с одной и той же скоростью таким образом, что нагрузка всегда направлена в одно и то же место на дорожке качения. Поскольку в таких условиях кольцо подшипника обычно не поворачивается на своем посадочном месте, оно не обязательно должно устанавливаться с натягом, если такой натяг не требуется в силу других причин.

Нагрузка неопределенного направления соответствует различным внешним нагрузкам, ударным нагрузкам, вибрациям и колебаниям, возникающим в высокоскоростных машинах и вызывающим изменения в направлении нагрузки, не поддающиеся точному описанию. При невозможности определения направления нагрузки, а также в условиях тяжелых нагрузок желательно, чтобы оба кольца имели посадку с натягом. Для внутреннего кольца обычно используется величина натяга, рекомендуемая для вращающейся нагрузки. Однако если наружное кольцо устанавливается со свободной посадкой для осевого перемещения внутри корпуса в условиях не слишком большой нагрузки, можно использовать несколько более свободную посадку, чем та, что рекомендуется для вращающейся нагрузки.

## 2. Величина нагрузки

По мере увеличения нагрузки посадка внутреннего кольца подшипника ослабляется из-за деформации кольца. Под воздействием вращающейся нагрузки кольцо может начать проворачиваться. Поэтому степень его натяга должна соответствовать величине нагрузки. Чем больше нагрузка, особенно ударная нагрузка, тем большая степень натяга требуется (→ рис. 14). Следует также принять во внимание ударные нагрузки и вибрацию.

Величина нагрузки определяется как:

- $P \leq 0,05 C$  – легкая нагрузка
- $0,05 C < P \leq 0,1 C$  – нормальная нагрузка
- $0,1 C < P \leq 0,15 C$  – тяжелая нагрузка
- $P > 0,15 C$  – очень тяжелая нагрузка.

Рис. 14

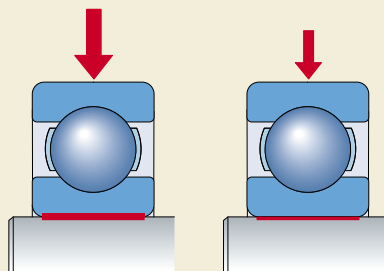


Таблица 1

Условия вращения и нагружения				
Условия работы	Схематическое изображение	Условие нагружения	Пример	Рекомендуемые посадки
Вращается внутреннее кольцо Неподвижное наружное кольцо Постоянное направление нагрузки		Вращающаяся нагрузка на внутреннем кольце Неподвижная нагрузка на наружном кольце	Валы с ременным приводом	Посадка с натягом внутреннего кольца Свободная посадка наружного кольца
Неподвижное внутреннее кольцо Вращающееся наружное кольцо Постоянное направление нагрузки		Неподвижная нагрузка на внутреннем кольце Вращающаяся нагрузка на наружном кольце	Опоры конвейеров Ступичные подшипники автомобилей	Свободная посадка внутреннего кольца Посадка с натягом наружного кольца
Вращается внутреннее кольцо Неподвижное наружное кольцо Нагрузка вращается с внутренним кольцом		Неподвижная нагрузка на внутреннем кольце Вращающаяся нагрузка на наружном кольце	Вибромашины Вибросита или двигатели	Посадка с натягом наружного кольца Свободная посадка внутреннего кольца
Неподвижное внутреннее кольцо Вращается наружное кольцо Нагрузка вращается с наружным кольцом		Вращающаяся нагрузка на внутреннем кольце Неподвижная нагрузка на наружном кольце	Конусная дробилка Приводы каруселей	Посадка с натягом внутреннего кольца Свободная посадка наружного кольца

## Применение подшипников

### 3. Внутренний зазор подшипника

Посадка подшипника на вал или в корпус с натягом означает, что кольцо подвергается упругой деформации (растягивается или сжимается), при этом внутренний зазор подшипника уменьшается. Однако определенный минимальный зазор должен оставаться (→ раздел «Внутренний зазор подшипника» на **стр. 137**). Величина начального зазора и допустимая величина его уменьшения зависит от типа и размера подшипника. Уменьшение зазора, вызываемое посадкой с натягом, может быть настолько большим, что для предотвращения преднатяга подшипника при работе может возникнуть необходимость использования подшипников с начальным зазором больше нормального (→ **рис. 15**).

### 4. Температурные условия

Во многих случаях наружное кольцо имеет более низкую рабочую температуру, чем внутреннее кольцо. Это может привести к уменьшению внутреннего зазора (→ **рис. 16**).

В процессе эксплуатации кольца подшипника обычно нагреваются больше, чем детали, на которых они посажены. Это может вызвать ослабление посадки внутреннего кольца на его посадочном месте и расширение наружного кольца, которое способно препятствовать требуемому осевому перемещению этого кольца в его корпусе. Ослабление посадки внутреннего кольца также может быть вызвано высокой стартовой частотой вращения подшипника или трением уплотнения.

В связи с этим необходимо обращать особое внимание на разницу температур и направление теплового потока в подшипниковом узле.

### 5. Требования к точности вращения

Для уменьшения деформации и вибраций посадка с натягом, как правило, не используется для подшипников, от которых требуется повышенная точность вращения. Посадочные места подшипника на валу и в корпусе должны обрабатываться с узкими допусками по размерам, соответствующими по крайней мере 5 качеству для валов и 6 качеству для корпуса. Допуски цилиндричности также должны быть весьма жесткими (→ **таблица 11, стр. 196**).

### 6. Конструкция и материал вала и корпуса

Посадка кольца подшипника на его посадочное место не должна приводить к неравномерной

Рис. 15

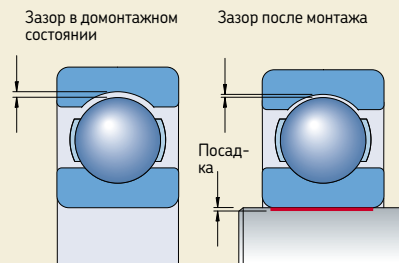
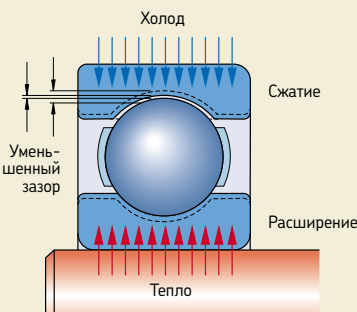


Рис. 16



деформации (некруглости) кольца, которая может быть вызвана разрывом сплошности посадочной поверхности. По этой причине разъемные корпуса, как правило, не годятся для тех случаев, когда наружные кольца должны иметь большую степень натяга, а выбранный допуск превышает плотность посадки, обеспечиваемую полем допусков H (или самое большое K). Для обеспечения достаточной опоры колец подшипника, установленных в тонкостенных корпусах, корпусах из легких сплавов или на полых валах, должны использоваться более плотные посадки, чем те, что обычно рекомендуются для толсто-стенных стальных или чугуновых корпусов или сплошных валов (→ раздел «Посадки для полых валов на **стр. 172**). Кроме того, в неко-

торых случаях более легкие посадки могут потребоваться для определенных материалов валов.

### 7. Простота монтажа и демонтажа

Подшипники, имеющие посадку с гарантированным зазором, как правило, более просты в монтаже и демонтаже, чем подшипники, имеющие посадку с натягом. В тех случаях, когда условия эксплуатации вынуждают использовать посадку с натягом и при этом требуется обеспечить простоту монтажа и демонтажа, можно использовать разборные подшипники или подшипники с коническим отверстием. Подшипники с коническим отверстием можно монтировать как непосредственно на коническое посадочное место на валу, так и при помощи закрепительных или стяжных втулок на гладкие или ступенчатые цилиндрические валы (→ **рис. 26, 27 и 28, стр. 201**).

### 8. Смещение нефиксирующих подшипников

При использовании неразборных подшипников в качестве нефиксирующих опор важно, чтобы в процессе эксплуатации одно из колец подшипника могло свободно смещаться в осевом направлении. Это обеспечивается за счет посадки с гарантированным зазором кольца, несущего неподвижную нагрузку (→ **рис. 20, стр. 199**). Если наружное кольцо находится под воздействием неподвижной нагрузки и его осевое смещение происходит внутри отверстия корпуса, на наружное кольцо нередко устанавливаются закаленную промежуточную втулку, например, в тех случаях, когда используются корпуса из легких сплавов. Этот способ позволяет избежать повреждения посадочной поверхности корпуса из-за более низкой твердости материала; в противном случае осевое смещение со временем было бы затруднено или полностью заблокировано.

При использовании цилиндрических роликоподшипников, имеющих одно неотбортованное кольцо, игольчатых роликоподшипников или тороидальных роликоподшипников CARB оба кольца подшипника могут устанавливаться с натягом, т.к. осевое смещение происходит внутри подшипника.

### Рекомендуемые посадки

Допуски диаметра отверстия и наружного диаметра подшипников качения соответствуют

международным стандартам (→ раздел «Допуски» на **стр. 120**).

Для достижения гарантированного натяга или зазора при посадке подшипников с цилиндрическим отверстием и цилиндрической наружной поверхностью из системы допусков и посадок ISO выбираются подходящие поля допусков для посадочных мест на валу и в отверстии корпуса. Для подшипниковых узлов количество выбираемых полей допусков ISO ограничено. Расположение наиболее часто используемых полей допусков по отношению к допускам на диаметр отверстия и наружный диаметр стандартных метрических подшипников приведено на **рис. 17, стр. 168**.

Подшипники с коническим отверстием монтируются либо непосредственно на конические посадочные места на валу, либо на закрепительных или стяжных конических втулках, которые устанавливаются на цилиндрических валах. В таких случаях посадка внутреннего кольца подшипника регламентируется не выбранным допуском вала, как в случае подшипников с цилиндрическим отверстием, а расстоянием смещения кольца подшипника на его коническом посадочном месте или втулке. При этом необходимо соблюдать специальные меры предосторожности по предотвращению уменьшения внутреннего зазора, указанные в разделах «Самоустанавливающиеся шарикоподшипники», «Сферические роликоподшипники» и «Тороидальные роликоподшипники CARB».

При установке подшипников при помощи закрепительных или стяжных втулок допускается увеличение допусков на диаметр посадочного места вала, однако допуски на цилиндричность должны быть ужесточены (→ раздел «Точность размеров, формы и вращения посадочных мест подшипников» на **стр. 194**).

### Таблицы рекомендуемых посадок

Перечень рекомендованных посадок для сплошных стальных валов приведен в следующих таблицах:

**Таблица 2:** Радиальные подшипники с цилиндрическим отверстием

**Таблица 3:** Упорные подшипники

## Применение подшипников

Для чугунных и стальных корпусов

**Таблица 4:** Радиальные подшипники – неразъемные корпуса

**Таблица 5:** Радиальные подшипники – разъемные или неразъемные корпуса

**Таблица 6:** Упорные подшипники

Данные рекомендации действительны для современных подшипников и базируются на общих сведениях по выбору посадок, приведенных выше. Опыт эксплуатации показывает, что они действительны для различных областей применения и типов подшипниковых узлов. Современные подшипники способны воспринимать гораздо большие нагрузки по сравнению со стандартными подшипниками предыдущих поколений, и рекомендации отражают эти более тяжелые условия применения. Таблицы рекомендуемых допусков отверстия корпуса также содержат информацию о возможности осевого перемещения

наружного кольца в отверстии корпуса. Эта информация позволяет убедиться в правильности выбора допуска для используемых в качестве нефиксирующих опор неразборных подшипников, которые не способны компенсировать осевое смещение за счет внутреннего плавления.

### Примечание

Для подшипников из нержавеющей стали действуют допуски, указанные в **табл. 2** и **6** на **стр. 169** и **171**, однако должны быть учтены ограничения, указанные в сносках <sup>2)</sup> и <sup>3)</sup> к **табл. 2**. Сноска <sup>1)</sup> к **табл. 2** не действует в отношении подшипников из нержавеющей стали. При необходимости более плотных допусков, чем те, что указаны в **табл. 2**, обращайтесь в техническую службу SKF. Кроме того, в некоторых случаях, необходимо учитывать начальный зазор в подшипнике, например, при использовании валов из нержавеющей стали в условиях повышенных температур.

Рис. 17

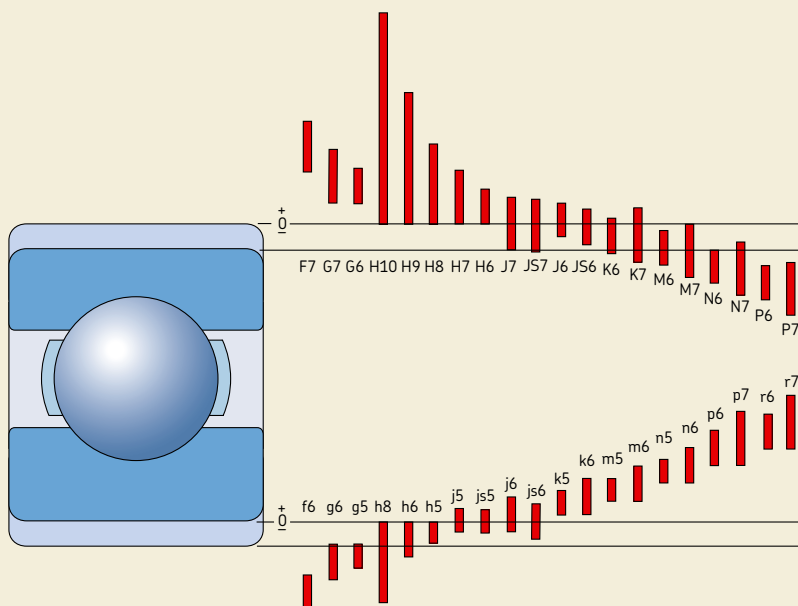


Таблица 2

## Посадки для сплошных стальных валов

## Радиальные подшипники с цилиндрическим отверстием

Условия	Примеры	Диаметр вала, мм			Подшипники CARB и сферические роликоподшипники	Допуски
		Шариковые подшипники <sup>1)</sup>	Цилиндрические и конические роликовые подшипники	Конические роликоподшипники		
<b>Вращающееся внутреннее кольцо или неопределенное направление нагрузки</b>						
Легкие и переменные нагрузки (P ≤ 0,05 C)	Конвейеры, легко-нагруженные подшипники редукторов	≤ 17	–	–	–	js5 (h5) <sup>2)</sup>
		(17) до 100	≤ 25	≤ 25	–	j6 (j5) <sup>2)</sup>
		(100) до 140	(25) до 60	(25) до 60	–	k6
		–	(60) до 140	(60) до 140	–	m6
Нормальные и тяжелые нагрузки (P > 0,05 C)	Общее применение, электродвигатели, двигатели внутреннего сгорания, коробки передач, деревообраб. станки	≤ 10	–	–	–	js5
		(10) до 17	–	–	–	j5 (js5) <sup>2)</sup>
		(17) до 100	–	–	< 25	k5 <sup>3)</sup>
		–	≤ 30	≤ 40	–	k6
		(100) до 140	(30) до 50	–	25 до 40	m5
		(140) до 200	–	(40) до 65	–	m6
		–	(50) до 65	(65) до 100	(40) до 60	n5 <sup>4)</sup>
		(200) до 500	(65) до 100	(65) до 200	(60) до 100	n6 <sup>4)</sup>
	(100) до 280	(200) до 360	(100) до 200	p6 <sup>5)</sup>		
	> 500	–	–	p7 <sup>4)</sup>		
	–	(280) до 500	(360) до 500	(200) до 500	r6 <sup>4)</sup>	
	–	> 500	> 500	> 500	r7 <sup>4)</sup>	
Очень тяжелые нагрузки и ударные нагрузки в тяжелых условиях работы (P > 0,1 C)	Буксы для тяжелых ж/д. тр. средств, тяговые двигатели, прокатные станы	–	(50) до 65	–	(50) до 70	n5 <sup>4)</sup>
		–	(65) до 85	(50) до 110	–	n6 <sup>4)</sup>
		–	(85) до 140	(110) до 200	(70) до 140	p6 <sup>6)</sup>
		–	(140) до 300	(200) до 500	(140) до 280	r6 <sup>7)</sup>
		–	(300) до 500	> 500	(280) до 400	s6 <sub>min</sub> ± IT6/2 <sup>6)8)</sup>
	–	> 500	> 500	> 400	s7 <sub>min</sub> ± IT7/2 <sup>6)8)</sup>	
Высокие требования к точности хода с легкими нагрузками (P ≤ 0,05 C)	Станки	8 до 240	–	–	–	js4
		–	25 до 40	25 до 40	–	js4 (j5) <sup>9)</sup>
		–	(40) до 140	(40) до 140	–	k4 (k5) <sup>9)</sup>
		–	(140) до 200	(140) до 200	–	m5
	–	(200) до 500	(200) до 500	–	n5	

## Неподвижная нагрузка на внутреннее кольцо

Легкое осевое смещение внутр. кольца на валу желательны Колеса на невращающихся

g6<sup>10)</sup>

Легкое осевое смещение внутр. кольца на валу обязательно Натяжные шкивы, желобчатые шкивы

h6

## Только осевые нагрузки

Все виды применения ≤ 250 – ≤ 250 ≤ 250 j6  
подшипников > 250 – > 250 > 250 js6

- 1) Для нормально и тяжело нагруженных подшипников (P > 0,05 C) увеличенный радиальный зазор обычно требуется в тех случаях, когда используются допуски на валы, указанные в таблице выше. Иногда рабочие условия требуют более плотных посадок для предотвращения проворота (сползания) внутреннего кольца подшипника на валу. При выборе правильного зазора (в большинстве случаев увеличенного) могут быть использованы следующие допуски:

- k4 для валов диаметром 10–17 мм
- k5 для валов диаметром (17)–25 мм
- m5 для валов диаметром (25)–140 мм
- n6 для валов диаметром (140)–300 мм
- p6 для валов диаметром (300)–500 мм

За дополнительной информацией обращайтесь в техническую службу SKF

- 2) Допуски, указанные в скобках, применимы для подшипников из нержавеющей стали
- 3) Для подшипников из нержавеющей стали диаметром 17–30 мм действителен допуск j5
- 4) Могут потребоваться подшипники с увеличенным радиальным внутренним зазором
- 5) Для подшипников d ≤ 150 мм рекомендуется увеличенный радиальный внутренний зазор. Для подшипников d > 150 мм может потребоваться увеличенный радиальный внутренний зазор
- 6) Рекомендуется использовать подшипники с увеличенным радиальным внутренним зазором
- 7) Могут потребоваться подшипники с увеличенным радиальным внутренним зазором. Для цилиндрических роликоподшипников рекомендуется увеличенный радиальный внутренний зазор
- 8) Требуемые величины допуска уточните в интерактивном техническом каталоге SKF на веб-сайте [www.skf.com](http://www.skf.com) или в технической службе SKF
- 9) Величины допусков в скобках действительны для конических роликоподшипников. Для легконагруженных конических роликоподшипников, регулировка которых производится через внутреннее кольцо, следует использовать js5 или js6
- 10) Допуск f6 можно использовать для легкого смещения крупногабаритных подшипников

## Применение подшипников

Таблица 3

Посадки для сплошных стальных валов		
Упорные подшипники		
Условия	Диаметр вала, мм	Допуск
<b>Только осевые нагрузки</b>		
Упорные шарикоподшипники	–	h6
Цилиндрические роликоподшипники	–	h6 (h8)
Комплекты цилиндрических упорных роликов с сепаратором	–	h8
<b>Комбинированные радиально-осевые нагрузки, действующие на сферические упорные роликоподшипники</b>		
Неподвижная нагрузка на тугое кольцо	≤ 250 > 250	j6 js6
Вращающаяся нагрузка на тугое кольцо или неопределенное направление нагрузки	≤ 200 (200) до 400 > 400	k6 m6 n6

Таблица 4

Посадки для чугунных и стальных корпусов			
Радиальные подшипники – неразъемные корпуса			
Условия	Примеры	Допуск <sup>1)</sup>	Смещение наружного кольца
<b>Вращающаяся нагрузка на наружное кольцо</b>			
Тяжелые нагрузки на подшипники в тонкостенных корпусах, тяжелые ударные нагрузки (P > 0,1 C)	Ступичные роликоподшипники, подшипники нижней головки шатуна	P7	Не допускается
Нормальные и тяжелые нагрузки (P > 0,05 C)	Ступичные шарикоподшипники, подшипники нижн. головки шатуна, колеса подвижных кранов	N7	Не допускается
Легкие и переменные нагрузки (P ≤ 0,05 C)	Опоры конвейеров, желобчатые и натяжные шкивы	M7	Не допускается
<b>Неопределенное направление нагрузки</b>			
Тяжелые ударные нагрузки	Тяговые электродвигатели	M7	Не допускается
Нормальные и тяжелые нагрузки (P > 0,05 C), осевое смещение наружного кольца не обязательно	Электродвигатели, насосы, подшипники коленчатых валов	K7	Как правило, не допускается
<b>Точное или малошумное вращение<sup>2)</sup></b>			
Шарикоподшипники	Небольшие электродвигатели	J6 <sup>3)</sup>	Допускается
Конические роликоподшипники	При регулировке через наружное кольцо	JS5	–
	Осевая фиксация наружного кольца	K5	–
	Вращающаяся нагрузк на наружное кольцо	M5	–

<sup>1)</sup> Для шарикоподшипников D ≤ 100 мм предпочтителен допуск IT6, который также рекомендуется для подшипников с тонкостенными кольцами, например, серии диаметра 7, 8 и 9. Для этих серий рекомендуется допуск цилиндричности IT4

<sup>2)</sup> Для прецизионных подшипников, имеющих класс точности P5 или выше, действуют другие рекомендации (→ каталог SKF «Прецизионные подшипники»)

<sup>3)</sup> Если требуется легкое перемещение, вместо J6 следует использовать H6

Таблица 5

**Посадки для чугунных и стальных корпусов****Радиальные подшипники – разъемные и неразъемные корпуса**

Условия	Примеры	Допуски <sup>1)</sup>	Смещение наружного кольца
<b>Направление нагрузки неопределенно</b>			
Легкая и нормальная нагрузка, ( $P \leq 0,1 C$ ), осевое смещение наружного кольца допускается	Электродвигатели средних размеров, машины, насосы, подшипники коленчатых валов	J7	Как правило, допускается
<b>Неподвижная нагрузка на наружное кольцо</b>			
Все виды нагрузки	Общее машиностроение, ж.д. буксы	H7 <sup>2)</sup>	Допускается
Легкие и нормальные нагрузки ( $P \leq 0,1 C$ ) и простые условия работы	Общее машиностроение	H8	Допускается
Теплопроводимость через вал	Сушильные цилиндры, крупные электромашин со сферическими	G7 <sup>3)</sup>	Допускается

<sup>1)</sup> Для шарикоподшипников  $D \leq 100$ мм предпочтителен допуск IT6, который также рекомендуется для подшипников с тонкостенными кольцами, например, серии диаметра 7, 8 и 9. Для этих серий рекомендуется допуск цилиндричности IT4

<sup>2)</sup> Для крупногабаритных подшипников ( $D > 250$  мм) и при разнице температур между наружным кольцом и корпусом  $> 10$  °C вместо H7 следует использовать G7

<sup>3)</sup> Для крупногабаритных подшипников ( $D > 250$  мм) и при разнице температур между наружным кольцом и корпусом  $> 10$  °C вместо G7 следует использовать F7

Таблица 6

**Посадки для чугунных и стальных корпусов****Упорные подшипники**

Условия	Допуски	Примечания
<b>Только осевые нагрузки</b>		
Упорные шарикоподшипники	H8	Для менее точных подшипниковых узлов допускается радиальный зазор до $0,001 D$
Цилиндрические упорные роликоподшипники	H7 (H9)	
Комплекты цилиндрических упорных роликов с сепаратором	H10	
Сферические упорные роликоподшипники, где радиальная фиксация осуществляется отдельными подшипниками	–	Свободное кольцо должно иметь достаточную величину радиального зазора, чтобы исключить действие радиальной нагрузки на упорные подшипники
<b>Комбинированные радиально-осевые нагрузки на сферических роликоподшипниках</b>		
Неподвижная нагрузка на свободное кольцо	H7	См. также «Конструирование сопряженных деталей» в разделе «Сферические упорные роликоподшипники» на стр. <b>881</b>
Вращающаяся нагрузка на свободное кольцо	M7	



## Применение подшипников

### Таблицы допусков

Величины допусков на диаметры вала и отверстия корпуса, приведенные в **таблица 7 и 8**, позволяют установить следующие характеристики посадки

- верхние и нижние предельные отклонения диаметра отверстия и наружного диаметра подшипников нормального класса точности
- верхние и нижние предельные отклонения диаметра вала и отверстия корпуса согласно стандарту ISO 286-2:1988
- наименьшие и наибольшие величины теоретического натяга (+) или зазора (-) в посадке
- наименьшие и наибольшие величины вероятного натяга (+) или зазора (-) в посадке

Соответствующие величины допусков посадочных мест подшипников на валах приведены в следующих таблицах

e7, f5, f6, g5, g6

в **таблице 7а, стр. 174 и 175**

h5, h6, h8, h9, j5

в **таблице 7б, стр. 176 и 177**

j6, js5, js6, js7, k4

в **таблице 7с, стр. 178 и 179**

k5, k6, m5, m6, n5

в **таблице 7д, стр. 180 и 181**

n6, p6, p7, r6, r7

в **таблице 7е, стр. 182 и 183**

Соответствующие величины допусков для посадочных мест подшипников в корпусах приведены в следующих таблицах

F7, G6, G7, H5, H6

в **таблице 8а, стр. 184 и 185**

H7, H8, H9, H10, J6

в **таблице 8б, стр. 186 и 187**

J7, JS5, JS6, JS7, K5

в **таблице 8с, стр. 188 и 189**

K6, K7, M5, M6, M7

в **таблице 8д, стр. 190 и 191**

N6, N7, P6, P7

в **таблице 8е, стр. 192 и 193**

Допуски диаметра отверстия и наружного диаметра для подшипников нормального класса точности, для которых были рассчитаны предельные величины, действительны для всех

метрических подшипников качения, за исключением метрических конических роликоподшипников с размерами  $d \leq 30$  мм и  $D \leq 150$  мм и упорных подшипников с размерами  $D \leq 150$  мм. Допуски на диаметр этих подшипников не соответствуют нормальному классу точности других подшипников качения (→ см. таблицы допусков на **стр. 125 и 132**).

Величины вероятного натяга или зазора охватывают 99 % всех комбинаций теоретического натяга или зазора.

При использовании подшипников, точность которых превышает нормальный класс, суженные допуски диаметра отверстия и наружного диаметра означают, что величина натяга или зазора будет соответственно уменьшена. Если при этом требуется более точный расчет посадки, рекомендуем обратиться в техническую службу SKF.

### Посадки для полых валов

Если подшипники устанавливаются с натягом на полый вал, то для достижения такого же по величине контактного давления на посадочной поверхности внутреннего кольца подшипника должна использоваться более плотная посадка, чем для сплошных валов. При выборе посадки необходимо учитывать следующие отношения диаметров:

$$c_i = \frac{d_i}{d} \text{ и } c_e = \frac{d}{d_e}$$

Величина натяга не претерпевает заметного изменения до тех пор, пока отношение диаметров полого вала  $c_i \geq 0,5$ . Если наружный диаметр внутреннего кольца неизвестен, отношение диаметров  $e$  можно рассчитать с достаточной точностью по следующей формуле:

$$c_e = \frac{d}{k(D-d) + d'}$$

где

$c_i$  = отношение диаметров полого вала

$c_e$  = отношение диаметров внутреннего кольца подшипника

$d$  = наружный диаметр полого вала, диаметр отверстия подшипника, мм

$d_i$  = внутренний диаметр полого вала, мм

$d_e$  = наружный диаметр внутреннего кольца, мм  
 $D$  = наружный диаметр подшипника, мм  
 $k$  = коэффициент, зависящий от типа подшипника:

для самоустанавливающихся шарикоподшипников серии 22 и 23 –  $k = 0,25$   
 для цилиндрических роликоподшипников –  $k = 0,25$   
 для всех остальных подшипников –  $k = 0,3$

Чтобы определить необходимую величину натяга при установке подшипника на полый вал, используют величину среднего вероятного натяга, рассчитанную по рекомендованным допускам для сплошных валов такого же диаметра. Если пренебречь пластической деформацией (сглаживанием) сопряженных поверхностей, возникающей при монтаже, то величина эффективного натяга может быть приравнена к величине среднего вероятного натяга.

Величина натяга  $\Delta_H$ , необходимая для полого стального вала, может быть определена по отношению к известной величине  $\Delta_V$  для сплошного вала из **диаграммы 1**. Величина  $\Delta_V$  равна средней величине между предельными величинами вероятного натяга для сплошного вала. Затем допуск для полого вала подбирается с таким расчетом, чтобы величина

среднего вероятного натяга была как можно ближе к величине натяга  $\Delta_H$ , полученной из **диаграммы 1**.

### Пример

Радиальный шарикоподшипник 6208 с  $d = 40$  мм и  $D = 80$  мм должен быть установлен на полый вал, имеющем отношение диаметров  $c_i = 0,8$ . Какова величина необходимого натяга и каковы допуски диаметра вала?

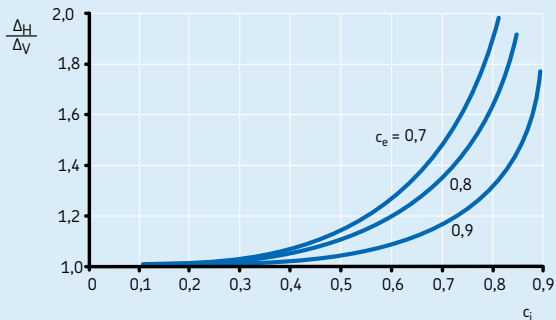
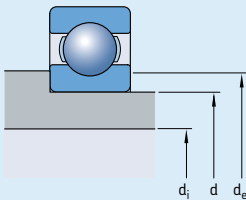
Если бы подшипник монтировался на сплошной стальной вал и подвергался воздействию нормальных нагрузок, следовало бы использовать рекомендованный допуск к5. Из **таблицы 7d, стр. 180**, для вала диаметром 40 мм средний вероятный натяг равен  $\Delta_V = (22 + 5)/2 = 13,5$  мкм. Для  $c_i = 0,8$  и

$$c_e = \frac{40}{0,3(80-40) + 40} = 0,77,$$

поэтому из **диаграммы 1** отношение  $\Delta_H/\Delta_V = 1,7$ . Таким образом, необходимый натяг для полого вала  $\Delta_H = 1,7 \times 13,5 = 23$  мкм. Следовательно, для полого вала выбирается допуск т6, т. к. при этом получается средний вероятный натяг требуемого порядка.

Диаграмма 1

Зависимость величины натяга  $\Delta_H$ , требуемой для полого стального вала, от известной величины натяга  $\Delta_V$  сплошного стального вала



## Применение подшипников

Таблица 7а

## Применение подшипников



Вал Номинальный диаметр d	Подшипник Допуски диаметра отверстия $\Delta_{\text{дпр}}$	Допуски диаметра		Отклонение диаметра вала, результирующие посадки																													
		нижн.	верхн.	e7		f5		f6		g5		g6																					
свыше	до	мм	мм	Отклонения (диаметр вала)																													
				Теоретическая величина натяга (+)/зазора (-)																													
				Вероятная величина натяга (+)/зазора (-)																													
мм	мм	мм	мм	мм																													
1	3	-8	0	-14	-24	-6	-10	-6	-12	-2	-6	-2	-8	-6	-24	+2	-10	+2	-12	+6	-6	+6	-8	-8	-22	+1	-9	0	-10	+5	-5	+4	-6
				3	6	-8	0	-20	-32	-10	-15	-10	-18	-4	-9	-4	-12	-12	-32	-2	-15	-2	-18	+4	-9	+4	-12	-14	-30	-3	-14	-4	-16
6	10	-8	0					-25	-40	-13	-19	-13	-22	-5	-11	-5	-14	-17	-40	-5	-19	-5	-22	+3	-11	+3	-14	-20	-37	-7	-17	-7	-20
				10	18	-8	0	-32	-50	-16	-24	-16	-27	-6	-14	-6	-17	-24	-50	-8	-24	-8	-27	+2	-14	+2	-17	-27	-47	-10	-22	-10	-25
18	30	-10	0					-40	-61	-20	-29	-20	-33	-7	-16	-7	-20	-30	-61	-10	-29	-10	-33	+3	-16	+3	-20	-33	-58	-12	-27	-13	-30
				30	50	-12	0	-50	-75	-25	-36	-25	-41	-9	-20	-9	-25	-38	-75	-13	-36	-13	-41	+3	-20	+3	-25	-42	-71	-16	-33	-17	-37
50	80	-15	0					-60	-90	-30	-43	-30	-49	-10	-23	-10	-29	-45	-90	-15	-43	-15	-49	+5	-23	+5	-29	-50	-85	-19	-39	-19	-45
				80	120	-20	0	-72	-107	-36	-51	-36	-58	-12	-27	-12	-34	-52	-107	-16	-51	-16	-58	+8	-27	+8	-34	-59	-100	-21	-46	-22	-52
120	180	-25	0					-85	-125	-43	-61	-43	-68	-14	-32	-14	-39	-60	-125	-18	-61	-18	-68	+11	-32	+11	-39	-68	-117	-24	-55	-25	-61
				180	250	-30	0	-100	-146	-50	-70	-50	-79	-15	-35	-15	-44	-70	-146	-20	-70	-20	-79	+15	-35	+15	-44	-80	-136	-26	-64	-28	-71
250	315	-35	0					-110	-162	-56	-79	-56	-88	-17	-40	-17	-49	-75	-162	-21	-79	-21	-88	+18	-40	+18	-49	-87	-150	-29	-71	-30	-79
				315	400	-40	0	-125	-182	-62	-87	-62	-98	-18	-43	-18	-54	-85	-182	-22	-87	-22	-98	+22	-43	+22	-54	-98	-169	-30	-79	-33	-87
400	500	-45	0					-135	-198	-68	-95	-68	-108	-20	-47	-20	-60	-90	-198	-23	-95	-23	-108	+25	-47	+25	-60	-105	-183	-32	-86	-35	-96

Таблица 7а

## Допуски валов и результирующие посадки

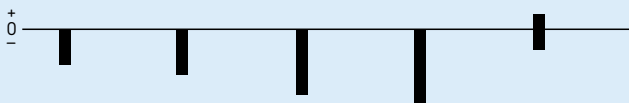


Вал		Подшипник		Отклонение диаметра вала, результирующие посадки									
Номинальный диаметр d		Допуски диаметра отверстия Δ <sub>дп</sub>		Допуски									
				e7		f5		f6		g5		g6	
				Отклонения (диаметр вала)									
				Теоретическая величина натяга (+)/зазор (-)									
				Вероятная величина натяга (+)/зазор (-)									
свыше	до	нижн.	верхн.	мкм									
мм		мкм		мкм									
500	630	-50	0	-145	-215	-76	-104	-76	-120	-22	-50	-22	-66
				-95	-215	-26	-104	-26	-120	+28	-50	+28	-66
				-111	-199	-36	-94	-39	-107	+18	-40	+15	-53
630	800	-75	0	-160	-240	-80	-112	-80	-130	-24	-56	-24	-74
				-85	-240	-5	-112	-5	-130	+51	-56	+51	-74
				-107	-218	-17	-100	-22	-113	+39	-44	+34	-57
800	1 000	-100	0	-170	-260	-86	-122	-86	-142	-26	-62	-26	-82
				-70	-260	+14	-122	+14	-142	+74	-62	+74	-82
				-97	-233	0	-108	-6	-122	+60	-48	+54	-62
1 000	1 250	-125	0	-195	-300	-98	-140	-98	-164	-28	-70	-28	-94
				-70	-300	+27	-140	+27	-164	+97	-70	+97	-94
				-103	-267	+10	-123	+3	-140	+80	-53	+73	-70
1 250	1 600	-160	0	-220	-345	-110	-160	-110	-188	-30	-80	-30	-108
				-60	-345	+50	-160	+50	-188	+130	-80	+130	-108
				-100	-305	+29	-139	+20	-158	+109	-59	+100	-78
1 600	2 000	-200	0	-240	-390	-120	-180	-120	-212	-32	-92	-32	-124
				-40	-390	+80	-180	+80	-212	+168	-92	+168	-124
				-90	-340	+55	-155	+45	-177	+143	-67	+133	-89

## Применение подшипников

Таблица 7b

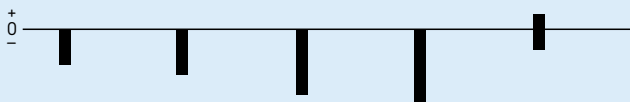
## Допуски валов и результирующие посадки



Вал Номинальный диаметр d	Подшипник Допуски диаметра отверстия $\Delta_{\text{дпр}}$	Отклонение диаметра вала, результирующие посадки																																			
		Допуски																																			
				h5		h6		h8		h9		js5																									
		Отклонения (диаметр вала)																																			
		Теоретическая величина натяга (+)/зазор (-)																																			
		Вероятная величина натяга (+)/зазор (-)																																			
свыше	до	нижн.	верхн.	мкм																																	
мм	мм	мкм	мкм	мкм																																	
1	3	-8	0	0	-4	0	-6	0	-14	0	-25	+2	-2	+8	-4	+8	-6	+8	-14	+8	-25	+10	-2	+7	-3	+6	-4	+6	-12	+5	-22	+9	-1				
				3	6	-8	0	0	-5	0	-8	0	-18	0	-30	+3	-2	+8	-5	+8	-8	+8	-18	+8	-30	+11	-2	+7	-4	+6	-6	+5	-15	+5	-27	+10	-1
								6	10	-8	0	0	-6	0	-9	0	-22	0	-36	+4	-2	+8	-6	+8	-9	+8	-22	+8	-36	+12	-2	+6	-4	+6	-7	+5	-19
10	18	-8	0									0	-8	0	-11	0	-27	0	-43	+5	-3	+8	-8	+8	-11	+8	-27	+8	-43	+13	-3	+6	-6	+6	-9	+5	-24
				18	30	-10	0					0	-9	0	-13	0	-33	0	-52	+5	-4	+10	-9	+10	-13	+10	-33	+10	-52	+15	-4	+8	-7	+7	-10	+6	-29
								30	50	-12	0	0	-11	0	-16	0	-39	0	-62	+6	-5	+12	-11	+12	-16	+12	-39	+12	-62	+18	-5	+9	-8	+8	-12	+7	-34
50	80	-15	0									0	-13	0	-19	0	-46	0	-74	+6	-7	+15	-13	+15	-19	+15	-46	+15	-74	+21	-7	+11	-9	+11	-15	+9	-40
				80	120	-20	0					0	-15	0	-22	0	-54	0	-87	+6	-9	+20	-15	+20	-22	+20	-54	+20	-87	+26	-9	+15	-10	+14	-16	+12	-46
								120	180	-25	0	0	-18	0	-25	0	-63	0	-100	+7	-11	+25	-18	+25	-25	+25	-63	+25	-100	+32	-11	+19	-12	+18	-18	+15	-53
180	250	-30	0									0	-20	0	-29	0	-72	0	-115	+7	-13	+30	-20	+30	-29	+30	-72	+30	-115	+37	-13	+24	-14	+22	-21	+18	-60
				250	315	-35	0					0	-23	0	-32	0	-81	0	-130	+7	-16	+35	-23	+35	-32	+35	-81	+35	-130	+42	-16	+27	-15	+26	-23	+22	-68
								315	400	-40	0	0	-25	0	-36	0	-89	0	-140	+7	-18	+40	-25	+40	-36	+40	-89	+40	-140	+47	-18	+32	-17	+29	-25	+25	-74
400	500	-45	0									0	-27	0	-40	0	-97	0	-155	+7	-20	+45	-27	+45	-40	+45	-97	+45	-155	+52	-20	+36	-18	+33	-28	+28	-80

Таблица 7b

## Допуски валов и результирующие посадки

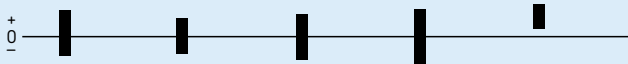


Вал		Подшипник		Отклонение диаметра вала, результирующие посадки									
Номинальный диаметр d		Допуски диаметра отверстия Δ <sub>дпр</sub>		Допуски									
				h5		h6		h8		h9		js	
				Отклонения (диаметр вала)									
				Теоретическая величина натяга (+)/зазор (-)									
				Вероятная величина натяга (+)/зазор (-)									
свыше	до	нижн.	верхн.	мкм									
мм		мкм		мкм									
500	630	-50	0	0	-28	0	-44	0	-110	0	-175	-	-
				+50	-28	+50	-44	+50	-110	+50	-175	-	-
				+40	-18	+37	-31	+31	-91	+29	-154	-	-
630	800	-75	0	0	-32	0	-50	0	-125	0	-200	-	-
				+75	-32	+75	-50	+75	-125	+75	-200	-	-
				+63	-20	+58	-33	+48	-98	+45	-170	-	-
800	1 000	-100	0	0	-36	0	-56	0	-140	0	-230	-	-
				+100	-36	+100	-56	+100	-140	+100	-230	-	-
				+86	-22	+80	-36	+67	-107	+61	-191	-	-
1 000	1 250	-125	0	0	-42	0	-66	0	-165	0	-260	-	-
				+125	-42	+125	-66	+125	-165	+125	-260	-	-
				+108	-25	+101	-42	+84	-124	+77	-212	-	-
1 250	1 600	-160	0	0	-50	0	-78	0	-195	0	-310	-	-
				+160	-50	+160	-78	+160	-195	+160	-310	-	-
				+139	-29	+130	-48	+109	-144	+100	-250	-	-
1 600	2 000	-200	0	0	-60	0	-92	0	-230	0	-370	-	-
				+200	-60	+200	-92	+200	-230	+200	-370	-	-
				+175	-35	+165	-57	+138	-168	+126	-296	-	-

## Применение подшипников

Таблица 7с

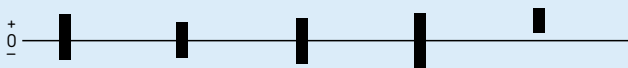
## Допуски валов и результирующие посадки



Вал Номинальный диаметр d	Подшипник Допуски диаметра отверстия $\Delta_{\text{дмп}}$	Отклонение диаметра вала, результирующие посадки																																			
		Допуски																																			
свыше	до	нижн.	верхн.	Отклонения (диаметр вала)																																	
				Теоретическая величина натяга (+)/зазора (-)																																	
				Вероятная величина натяга (+)/зазора (-)																																	
мм		мкм		мкм																																	
1	3	-8	0	+4	-2	+2	-2	+3	-3	+5	-5	+3	0	+12	-2	+10	-2	+11	-3	+13	-5	+11	0	+10	0	+9	-1	+9	-1	+11	-3	+10	+1				
				3	6	-8	0	+6	-2	+2,5	-2,5	+4	-4	+6	-6	+5	+1	+14	-2	+10,5	-2,5	+12	-4	+14	-6	+13	+1	+12	0	+9	-1	+10	-2	+12	-4	+12	+2
								6	10	-8	0	+7	-2	+3	-3	+4,5	-4,5	+7,5	-7,5	+5	+1	+15	-2	+11	-3	+12,5	-4,5	+15,5	-7,5	+13	+1	+13	0	+9	-1	+11	-3
10	18	-8	0									+8	-3	+4	-4	+5,5	-5,5	+9	-9	+6	+1	+16	-3	+12	-4	+13,5	-5,5	+17	-9	+14	+1	+14	-1	+10	-2	+11	-3
				18	30	-10	0					+9	-4	+4,5	-4,5	+6,5	-6,5	+10,5	-10,5	+8	+2	+19	-4	+14,5	-4,5	+16,5	-6,5	+20,5	-10,5	+18	+2	+16	-1	+12	-2	+14	-4
								30	50	-12	0	+11	-5	+5,5	-5,5	+8	-8	+12,5	-12,5	+9	+2	+23	-5	+17,5	-5,5	+20	-8	+24,5	-12,5	+21	+2	+19	-1	+15	-3	+16	-4
50	80	-15	0									+12	-7	+6,5	-6,5	+9,5	-9,5	+15	-15	+10	+2	+27	-7	+21,5	-6,5	+24,5	-9,5	+30	-15	+25	+2	+23	-3	+18	-3	+20	-5
				80	120	-20	0					+13	-9	+7,5	-7,5	+11	-11	+17,5	-17,5	+13	+3	+33	-9	+27,5	-7,5	+31	-11	+37,5	-17,5	+33	+3	+27	-3	+23	-3	+25	-5
								120	180	-25	0	+14	-11	+9	-9	+12,5	-12,5	+20	-20	+15	+3	+39	-11	+34	-9	+37,5	-12,5	+45	-20	+40	+3	+32	-4	+28	-3	+31	-6
180	250	-30	0									+16	-13	+10	-10	+14,5	-14,5	+23	-23	+18	+4	+46	-13	+40	-10	+44,5	-14,5	+53	-23	+48	+4	+38	-5	+34	-4	+36	-6
				250	315	-35	0					+16	-16	+11,5	-11,5	+16	-16	+26	-26	+20	+4	+51	-16	+46,5	-11,5	+51	-16	+61	-26	+55	+4	+42	-7	+39	-4	+42	-7
								315	400	-40	0	+18	-18	+12,5	-12,5	+18	-18	+28,5	-28,5	+22	+4	+58	-18	+52,5	-12,5	+58	-18	+68,5	-28,5	+62	+4	+47	-7	+44	-4	+47	-7
400	500	-45	0									+20	-20	+13,5	-13,5	+20	-20	+31,5	-31,5	+25	+5	+65	-20	+58,5	-13,5	+65	-20	+76,5	-31,5	+70	+5	+53	-8	+49	-4	+53	-8

Таблица 7с

## Допуски валов и результирующие посадки



Вал		Подшипник		Отклонение диаметра вала, результирующие посадки									
Номинальный диаметр d		Допуски диаметра отверстия Δ <sub>дп</sub>		Допуски									
				j6		js5		js6		js7		k4	
				Отклонения (диаметр вала)									
				Теоретическая величина натяга (+)/зазор (-)									
				Вероятная величина натяга (+)/зазор (-)									
свыше	до	нижн.	верхн.	мкм									
мм		мкм		мкм									
500	630	-50	0	+22	-22	+14	-14	+22	-22	+35	-35	-	-
				+72	-22	+64	-14	+72	-22	+85	-35	-	-
				+59	-9	+54	-4	+59	-9	+69	-19	-	-
630	800	-75	0	+25	-25	+16	-16	+25	-25	+40	-40	-	-
				+100	-25	+91	-16	+100	-25	+115	-40	-	-
				+83	-8	+79	-4	+83	-8	+93	-18	-	-
800	1 000	-100	0	+28	-28	+18	-18	+28	-28	+45	-45	-	-
				+128	-28	+118	-18	+128	-28	+145	-45	-	-
				+108	-8	+104	-4	+108	-8	+118	-18	-	-
1 000	1 250	-125	0	+33	-33	+21	-21	+33	-33	+52	-52	-	-
				+158	-33	+146	-21	+158	-33	+177	-52	-	-
				+134	-9	+129	-4	+134	-9	+145	-20	-	-
1 250	1 600	-160	0	+39	-39	+25	-25	+39	-39	+62	-62	-	-
				+199	-39	+185	-25	+199	-39	+222	-62	-	-
				+169	-9	+164	-4	+169	-9	+182	-22	-	-
1 600	2 000	-200	0	+46	-46	+30	-30	+46	-46	+75	-75	-	-
				+246	-46	+230	-30	+246	-46	+275	-75	-	-
				+211	-11	+205	-5	+211	-11	+225	-25	-	-



## Применение подшипников

Таблица 7d

## Допуски валов и результирующие посадки



Вал Номинальный диаметр d	Подшипник Допуски диаметра отверстия $\Delta_{\text{дпр}}$	Отклонение диаметра вала, результирующие посадки																															
				k5		k6		m5		m6		n5																					
свыше	до	нижн.	верхн.	Отклонения (диаметр вала)																													
				Теоретическая величина натяга (+)/зазор (-)																													
				Вероятная величина натяга (+)/зазор (-)																													
мм		мкм		мкм																													
1	3	-8	0	+4	0	+6	0	+6	+2	+8	+2	+8	+4	+12	0	+14	0	+14	+2	+16	+2	+16	+4	+11	+1	+12	+2	+13	+3	+14	+4	+15	+5
				3	6	-8	0	+6	+1	+9	+1	+9	+4	+12	+4	+13	+8	+14	+1	+17	+1	+17	+4	+20	+4	+21	+8	+13	+2	+15	+3	+16	+5
6	10	-8	0	+7				+1	+10	+1	+12	+6	+15	+6	+16	+10	+15	+1	+18	+1	+20	+6	+23	+6	+24	+10	+13	+3	+16	+3	+18	+8	+21
10				18	-8	0	+9	+1	+12	+1	+15	+7	+18	+7	+20	+12	+17	+1	+20	+1	+23	+7	+26	+7	+28	+12	+15	+3	+18	+3	+21	+9	+24
18	30	-10	0				+11	+2	+15	+2	+17	+8	+21	+8	+24	+15	+21	+2	+25	+2	+27	+8	+31	+8	+34	+15	+19	+4	+22	+5	+25	+10	+28
30				50	-12	0	+13	+2	+18	+2	+20	+9	+25	+9	+28	+17	+25	+2	+30	+2	+32	+9	+37	+9	+40	+17	+22	+5	+26	+6	+29	+12	+33
50	80	-15	0				+15	+2	+21	+2	+24	+11	+30	+11	+33	+20	+30	+2	+36	+2	+39	+11	+45	+11	+48	+20	+26	+6	+32	+6	+35	+15	+41
80				120	-20	0	+18	+3	+25	+3	+28	+13	+35	+13	+38	+23	+38	+3	+45	+3	+48	+13	+55	+13	+58	+23	+33	+8	+39	+9	+43	+18	+49
120	180	-25	0				+21	+3	+28	+3	+33	+15	+40	+15	+45	+27	+46	+3	+53	+3	+58	+15	+65	+15	+70	+27	+40	+9	+46	+10	+52	+21	+58
180				250	-30	0	+24	+4	+33	+4	+37	+17	+46	+17	+51	+31	+54	+4	+63	+4	+67	+17	+76	+17	+81	+31	+48	+10	+55	+12	+61	+23	+68
250	315	-35	0				+27	+4	+36	+4	+43	+20	+52	+20	+57	+34	+62	+4	+71	+4	+78	+20	+87	+20	+92	+34	+54	+12	+62	+13	+70	+28	+78
315				400	-40	0	+29	+4	+40	+4	+46	+21	+57	+21	+62	+37	+69	+4	+80	+4	+86	+21	+97	+21	+102	+37	+61	+12	+69	+15	+78	+29	+86
400	500	-45	0				+32	+5	+45	+5	+50	+23	+63	+23	+67	+40	+77	+5	+90	+5	+95	+23	+108	+23	+112	+40	+68	+14	+78	+17	+86	+32	+96

Таблица 7d

## Допуски валов и результирующие посадки

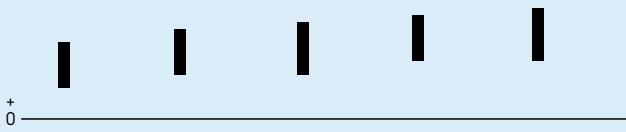


Вал		Подшипник		Отклонение диаметра вала, результирующие посадки									
Номинальный диаметр d		Допуски диаметра отверстия Δ <sub>дпр</sub>		Допуски									
				k5		k6		m5		m6		n5	
				Отклонения (диаметр вала)									
				Теоретическая величина натяга (+)/зазор (-)									
				Вероятная величина натяга (+)/зазор (-)									
свыше	до	нижн.	верхн.	мкм									
мм		мкм		мкм									
500	630	-50	0	+29	0	+44	0	+55	+26	+70	+26	+73	+44
				+78	0	+94	0	+104	+26	+120	+26	+122	+44
				+68	+10	+81	+13	+94	+36	+107	+39	+112	+54
630	800	-75	0	+32	0	+50	0	+62	+30	+80	+30	+82	+50
				+107	0	+125	0	+137	+30	+155	+30	+157	+50
				+95	+12	+108	+17	+125	+42	+138	+47	+145	+62
800	1000	-100	0	+36	0	+56	0	+70	+34	+90	+34	+92	+56
				+136	0	+156	0	+170	+34	+190	+34	+192	+56
				+122	+14	+136	+20	+156	+48	+170	+54	+178	+70
1000	1250	-125	0	+42	0	+66	0	+82	+40	+106	+40	+108	+66
				+167	0	+191	0	+207	+40	+231	+40	+233	+66
				+150	+17	+167	+24	+190	+57	+207	+64	+216	+83
1250	1600	-160	0	+50	0	+78	0	+98	+48	+126	+48	+128	+78
				+210	0	+238	0	+258	+48	+286	+48	+288	+78
				+189	+21	+208	+30	+237	+69	+256	+78	+267	+99
1600	2000	-200	0	+60	0	+92	0	+118	+58	+150	+58	+152	+92
				+260	0	+292	0	+318	+58	+350	+58	+352	+92
				+235	+25	+257	+35	+293	+83	+315	+93	+327	+117

## Применение подшипников

Таблица 7е


## Допуски валов и результирующие посадки



Вал		Подшипник		Отклонение диаметра вала, результирующие посадки									
Номинальный диаметр d		Допуски диаметра отверстия Δ <sub>дмп</sub>		Допуски									
				p6		p7		r6		r7			
				Отклонения (диаметр вала)									
				Теоретическая величина натяга (+)/зазора (-)									
				Вероятная величина натяга (+)/зазора (-)									
свыше	до	нижн.	верхн.	мкм									
мм	мм	мкм	мкм	мкм									
80	100	-20	0	+45	+23	+59	+37	+72	+37	+73	+51	+86	+51
				+65	+23	+79	+37	+92	+37	+93	+51	+106	+51
				+59	+29	+73	+43	+85	+44	+87	+57	+99	+58
100	120	-20	0	+45	+23	+59	+37	+72	+37	+76	+54	+89	+54
				+65	+23	+79	+37	+92	+37	+96	+54	+109	+54
				+59	+29	+73	+43	+85	+44	+90	+60	+102	+61
120	140	-25	0	+52	+27	+68	+43	+83	+43	+88	+63	+103	+63
				+77	+27	+93	+43	+108	+43	+113	+63	+128	+63
				+70	+34	+86	+50	+100	+51	+106	+70	+120	+71
140	160	-25	0	+52	+27	+68	+43	+83	+43	+90	+65	+105	+65
				+77	+27	+93	+43	+108	+43	+115	+65	+130	+65
				+70	+34	+86	+50	+100	+51	+108	+72	+122	+73
160	180	-25	0	+52	+27	+68	+43	+83	+43	+93	+68	+108	+68
				+77	+27	+93	+43	+108	+43	+118	+68	+133	+68
				+70	+34	+86	+50	+100	+51	+111	+75	+125	+76
180	200	-30	0	+60	+31	+79	+50	+96	+50	+106	+77	+123	+77
				+90	+31	+109	+50	+126	+50	+136	+77	+153	+77
				+82	+39	+101	+58	+116	+60	+128	+85	+143	+87
200	225	-30	0	+60	+31	+79	+50	+96	+50	+109	+80	+126	+80
				+90	+31	+109	+50	+126	+50	+139	+80	+156	+80
				+82	+39	+101	+58	+116	+60	+131	+88	+146	+90
225	250	-30	0	+60	+31	+79	+50	+96	+50	+113	+84	+130	+84
				+90	+31	+109	+50	+126	+50	+143	+84	+160	+84
				+82	+39	+101	+58	+116	+60	+135	+92	+150	+94
250	280	-35	0	+66	+34	+88	+56	+108	+56	+126	+94	+146	+94
				+101	+34	+123	+56	+143	+56	+161	+94	+181	+94
				+92	+43	+114	+65	+131	+68	+152	+103	+169	+106
280	315	-35	0	+66	+34	+88	+56	+108	+56	+130	+98	+150	+98
				+101	+34	+123	+56	+143	+56	+165	+98	+185	+98
				+92	+43	+114	+65	+131	+68	+156	+107	+173	+110
315	355	-40	0	+73	+37	+98	+62	+119	+62	+144	+108	+165	+108
				+113	+37	+138	+62	+159	+62	+184	+108	+205	+108
				+102	+48	+127	+73	+146	+75	+173	+119	+192	+121
355	400	-40	0	+73	+37	+98	+62	+119	+62	+150	+114	+171	+114
				+113	+37	+138	+62	+159	+62	+190	+114	+211	+114
				+102	+48	+127	+73	+146	+75	+179	+125	+198	+127
400	450	-45	0	+80	+40	+108	+68	+131	+68	+166	+126	+189	+126
				+125	+40	+153	+68	+176	+68	+211	+126	+234	+126
				+113	+52	+141	+80	+161	+83	+199	+138	+219	+141

Таблица 7е

## Допуски валов и результирующие посадки

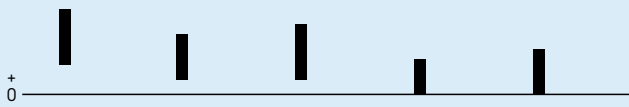


Вал		Подшипник		Отклонение диаметра вала, результирующие посадки									
Номинальный диаметр d		Допуски диаметра отверстия Δ <sub>дмп</sub>		Допуски									
				p6		p6		p7		r6		r7	
				Отклонения (диаметр вала)									
				Теоретическая величина натяга (+)/зазора (-)									
				Вероятная величина натяга (+)/зазора (-)									
свыше	до	нижн.	верхн.	мкм									
мм	мм	мкм	мкм	мкм									
450	500	-45	0	+80	+40	+108	+68	+131	+68	+172	+132	+195	+132
				+125	+40	+153	+68	+176	+68	+217	+132	+240	+132
				+113	+52	+141	+80	+161	+83	+205	+144	+225	+147
500	560	-50	0	+88	+44	+122	+78	+148	+78	+194	+150	+220	+150
				+138	+44	+172	+78	+198	+78	+244	+150	+270	+150
				+125	+57	+159	+91	+182	+94	+231	+163	+254	+166
560	630	-50	0	+88	+44	+122	+78	+148	+78	+199	+155	+225	+155
				+138	+44	+172	+78	+198	+78	+249	+155	+275	+155
				+125	+57	+159	+91	+182	+94	+236	+168	+259	+171
630	710	-75	0	+100	+50	+138	+88	+168	+88	+225	+175	+255	+175
				+175	+50	+213	+88	+243	+88	+300	+175	+330	+175
				+158	+67	+196	+105	+221	+110	+283	+192	+308	+197
710	800	-75	0	+100	+50	+138	+88	+168	+88	+235	+185	+265	+185
				+175	+50	+213	+88	+243	+88	+310	+185	+340	+185
				+158	+67	+196	+105	+221	+110	+293	+202	+318	+207
800	900	-100	0	+112	+56	+156	+100	+190	+100	+266	+210	+300	+210
				+212	+56	+256	+100	+290	+100	+366	+210	+400	+210
				+192	+76	+236	+120	+263	+127	+346	+230	+373	+237
900	1 000	-100	0	+112	+56	+156	+100	+190	+100	+276	+220	+310	+220
				+212	+56	+256	+100	+290	+100	+376	+220	+410	+220
				+192	+76	+236	+120	+263	+127	+356	+240	+383	+247
1 000	1 120	-125	0	+132	+66	+186	+120	+225	+120	+316	+250	+355	+250
				+257	+66	+311	+120	+350	+120	+441	+250	+480	+250
				+233	+90	+287	+144	+317	+153	+417	+274	+447	+283
1 120	1 250	-125	0	+132	+66	+186	+120	+225	+120	+326	+260	+365	+260
				+257	+66	+311	+120	+350	+120	+451	+260	+490	+260
				+233	+90	+287	+144	+317	+153	+427	+284	+457	+293
1 250	1 400	-160	0	+156	+78	+218	+140	+265	+140	+378	+300	+425	+300
				+316	+78	+378	+140	+425	+140	+538	+300	+585	+300
				+286	+108	+348	+170	+385	+180	+508	+330	+545	+340
1 400	1 600	-160	0	+156	+78	+218	+140	+265	+140	+408	+330	+455	+330
				+316	+78	+378	+140	+425	+140	+568	+330	+615	+330
				+286	+108	+348	+170	+385	+180	+538	+360	+575	+370
1 600	1 800	-200	0	+184	+92	+262	+170	+320	+170	+462	+370	+520	+370
				+384	+92	+462	+170	+520	+170	+662	+370	+720	+370
				+349	+127	+427	+205	+470	+220	+627	+405	+670	+420
1 800	2 000	-200	0	+184	+92	+262	+170	+320	+170	+492	+400	+550	+400
				+384	+92	+462	+170	+520	+170	+692	+400	+750	+400
				+349	+127	+427	+205	+470	+220	+657	+435	+700	+450

## Применение подшипников

Таблица 8а

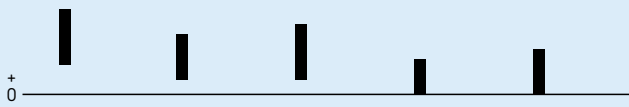
## Допуски корпусов и результирующие посадки



Корпус Номинальный диаметр	D	Подшипник Допуск на наружный диаметр. отклонение $\Delta_{Dmp}$	Допуск на наружный диаметр. отклонение верхн. нижн.	Отклонения диаметра отверстия в корпусе, результирующие посадки Допуски									
				F7		G6		G7		H5		H6	
свыше	до	верхн.	нижн.	Отклонения (диаметр отверстия корпуса) Теоретическая величина натяга (+)/зазора (-) Вероятная величина натяга (+)/зазора (-)									
мм		мкм		мкм									
6	10	0	-8	+13	+28	+5	+14	+5	+20	0	+6	0	+9
				-13	-36	-5	-22	-5	-28	0	-14	0	-17
				-16	-33	-7	-20	-8	-25	-2	-12	-2	-15
10	18	0	-8	+16	+34	+6	+17	+6	+24	0	+8	0	+11
				-16	-42	-6	-25	-6	-32	0	-16	0	-19
				-19	-39	-8	-23	-9	-29	-2	-14	-2	-17
18	30	0	-9	+20	+41	+7	+20	+7	+28	0	+9	+0	+13
				-20	-50	-7	-29	-7	-37	0	-18	0	-22
				-23	-47	-10	-26	-10	-34	-2	-16	-3	-19
30	50	0	-11	+25	+50	+9	+25	+9	+34	0	+11	0	+16
				-25	-61	-9	-36	-9	-45	0	-22	0	-27
				-29	-57	-12	-33	-13	-41	-3	-19	-3	-24
50	80	0	-13	+30	+60	+10	+29	+10	+40	0	+13	0	+19
				-30	-73	-10	-42	-10	-53	0	-26	0	-32
				-35	-68	-14	-38	-15	-48	-3	-23	-4	-28
80	120	0	-15	+36	+71	+12	+34	+12	+47	0	+15	0	+22
				-36	-86	-12	-49	-12	-62	0	-30	0	-37
				-41	-81	-17	-44	-17	-57	-4	-26	-5	-32
120	150	0	-18	+43	+83	+14	+39	+14	+54	0	+18	0	+25
				-43	-101	-14	-57	-14	-72	0	-36	0	-43
				-50	-94	-20	-51	-21	-65	-5	-31	-6	-37
150	180	0	-25	+43	+83	+14	+39	+14	+54	0	+18	0	+25
				-43	-108	-14	-64	-14	-79	0	-43	0	-50
				-51	-100	-21	-57	-22	-71	-6	-37	-7	-43
180	250	0	-30	+50	+96	+15	+44	+15	+61	0	+20	0	+29
				-50	-126	-15	-74	-15	-91	0	-50	0	-59
				-60	-116	-23	-66	-25	-81	-6	-44	-8	-51
250	315	0	-35	+56	+108	+17	+49	+17	+69	0	+23	0	+32
				-56	-143	-17	-84	-17	-104	0	-58	0	-67
				-68	-131	-26	-75	-29	-92	-8	-50	-9	-58
315	400	0	-40	+62	+119	+18	+54	+18	+75	0	+25	0	+36
				-62	-159	-18	-94	-18	-115	0	-65	0	-76
				-75	-146	-29	-83	-31	-102	-8	-57	-11	-65
400	500	0	-45	+68	+131	+20	+60	+20	+83	0	+27	0	+40
				-68	-176	-20	-105	-20	-128	0	-72	0	-85
				-83	-161	-32	-93	-35	-113	-9	-63	-12	-73
500	630	0	-50	+76	+146	+22	+66	+22	+92	0	+28	0	+44
				-76	-196	-22	-116	-22	-142	0	-78	0	-94
				-92	-180	-35	-103	-38	-126	-10	-68	-13	-81

Таблица 8а

## Допуски корпусов и результирующие посадки

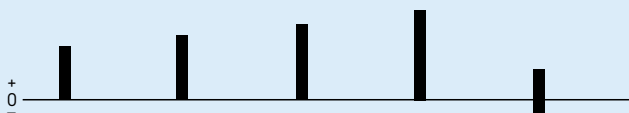


Корпус		Подшипник		Отклонения диаметра отверстия в корпусе, результирующие посадки													
Номинальный диаметр		Допуск на наружный диаметр. отклонение		Допуски													
D		$\Delta_{Dmp}$		F7		G6		G7		H5		H6					
свыше		до		верхн.		нижн.		Отклонения (диаметр отверстия корпуса)									
								Теоретическая величина натяга (+)/зазор (-)									
								Вероятная величина натяга (+)/зазор (-)									
мм		мм		мм													
630	800	0	-75	+80	+160	+24	+74	+24	+104	0	+32	0	+50				
				-80	-235	-24	-149	-24	-179	0	-107	0	-125				
				-102	-213	-41	-132	-46	-157	-12	-95	-17	-108				
800	1 000	0	-100	+86	+176	+26	+82	+26	+116	0	+36	0	+56				
				-86	-276	-26	-182	-26	-216	0	-136	0	-156				
				-113	-249	-46	-162	-53	-189	-14	-122	-20	-136				
1 000	1 250	0	-125	+98	+203	+28	+94	+28	+133	0	+42	0	+66				
				-98	-328	-28	-219	-28	-258	0	-167	0	-191				
				-131	-295	-52	-195	-61	-225	-17	-150	-24	-167				
1 250	1 600	0	-160	+110	+235	+30	+108	+30	+155	0	+50	0	+78				
				-110	-395	-30	-268	-30	-315	0	-210	0	-238				
				-150	-355	-60	-238	-70	-275	-21	-189	-30	-208				
1 600	2 000	0	-200	+120	+270	+32	+124	+32	+182	0	+60	0	+92				
				-120	-470	-32	-324	-32	-382	0	-260	0	-292				
				-170	-420	-67	-289	-82	-332	-25	-235	-35	-257				
2 000	2 500	0	-250	+130	+305	+34	+144	+34	+209	0	+70	0	+110				
				-130	-555	-34	-394	-34	-459	0	-320	0	-360				
				-189	-496	-77	-351	-93	-400	-30	-290	-43	-317				

## Применение подшипников

Таблица 8b

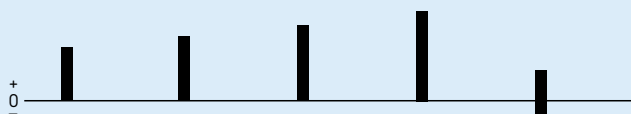
## Допуски корпусов и результирующие посадки



Корпус		Подшипник		Отклонения (диаметра отверстия в корпусе, результирующие посадки)									
Номинальный диаметр		Допуск на наружный диаметр. отклонение		Допуски									
D		$\Delta_{Dmp}$		Отклонения (диаметр отверстия корпуса)									
				Теоретическая величина натяга (+)/зазор (-)									
				Вероятная величина натяга (+)/зазор (-)									
свыше	до	верхн.	нижн.										
мм		мкм		мкм									
6	10	0	-8	0	+15	0	+22	0	+36	0	+58	-4	+5
				0	-23	0	-30	0	-44	0	-66	+4	-13
				-3	-20	-3	-27	-3	-41	-3	-63	+2	-11
10	18	0	-8	0	+18	0	+27	0	+43	0	+70	-5	+6
				0	-26	0	-35	0	-51	0	-78	+5	-14
				-3	-23	-3	-32	-3	-48	-3	-75	+3	-12
18	30	0	-9	0	+21	0	+33	0	+52	0	+84	-5	+8
				0	-30	0	-42	0	-61	0	-93	+5	-17
				-3	-27	-3	-39	-4	-57	-4	-89	+2	-14
30	50	0	-11	0	+25	0	+39	0	+62	0	+100	-6	+10
				0	-36	0	-50	0	-73	0	-111	+6	-21
				-4	-32	-4	-46	-5	-68	-5	-106	+3	-18
50	80	0	-13	0	+30	0	+46	0	+74	0	+120	-6	+13
				0	-43	0	-59	0	-87	0	-133	+6	-26
				-5	-38	-5	-54	-5	-82	-6	-127	+2	-22
80	120	0	-15	0	+35	0	+54	0	+87	0	+140	-6	+16
				0	-50	0	-69	0	-102	0	-155	+6	-31
				-5	-45	-6	-63	-6	-96	-7	-148	+1	-26
120	150	0	-18	0	+40	0	+63	0	+100	0	+160	-7	+18
				0	-58	0	-81	0	-118	0	-178	+7	-36
				-7	-51	-7	-74	-8	-110	-8	-170	+1	-30
150	180	0	-25	0	+40	0	+63	0	+100	0	+160	-7	+18
				0	-65	0	-88	0	-125	0	-185	+7	-43
				-8	-57	-10	-78	-10	-115	-11	-174	0	-36
180	250	0	-30	0	+46	0	+72	0	+115	0	+185	-7	+22
				0	-76	0	-102	0	-145	0	-215	+7	-52
				-10	-66	-12	-90	-13	-132	-13	-202	-1	-44
250	315	0	-35	0	+52	0	+81	0	+130	0	+210	-7	+25
				0	-87	0	-116	0	-165	0	-245	+7	-60
				-12	-75	-13	-103	-15	-150	-16	-229	-2	-51
315	400	0	-40	0	+57	0	+89	0	+140	0	+230	-7	+29
				0	-97	0	-129	0	-180	0	-270	+7	-69
				-13	-84	-15	-114	-17	-163	-18	-252	-4	-58
400	500	0	-45	0	+63	0	+97	0	+155	0	+250	-7	+33
				0	-108	0	-142	0	-200	0	-295	+7	-78
				-15	-93	-17	-125	-19	-181	-20	-275	-5	-66
500	630	0	-50	0	+70	0	+110	0	+175	0	+280	-	-
				0	-120	0	-160	0	-225	0	-330	-	-
				-16	-104	-19	-141	-21	-204	-22	-308	-	-

Таблица 8b

## Допуски корпусов и результирующие посадки



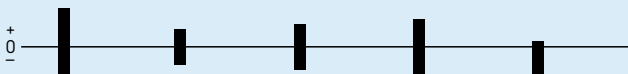
Корпус Номинальный диаметр D	Подшипник Допуск на наружный диаметр. отклонение $\Delta_{Dmp}$	Отклонения диаметра отверстия в корпусе, результирующие посадки Допуски											
		Отклонения (диаметр отверстия корпуса)											
свыше	до	верхн.	нижн.	Теоретическая величина натяга (+)/зазор (-)									
мм	мм	мм	мм	Вероятная величина натяга (+)/зазор (-)									
630	800	0	-75	0	+80	0	+125	0	+200	0	+320	-	-
				0	-155	0	-200	0	-275	0	-395	-	-
				-22	-133	-27	-173	-30	-245	-33	-362	-	-
800	1 000	0	-100	0	+90	0	+140	0	+230	0	+360	-	-
				0	-190	0	-240	0	-330	0	-460	-	-
				-27	-163	-33	-207	-39	-291	-43	-417	-	-
1 000	1 250	0	-125	0	+105	0	+165	0	+260	0	+420	-	-
				0	-230	0	-290	0	-385	0	-545	-	-
				-33	-197	-41	-249	-48	-337	-53	-492	-	-
1 250	1 600	0	-160	0	+125	0	+195	0	+310	0	+500	-	-
				0	-285	0	-355	0	-470	0	-660	-	-
				-40	-245	-51	-304	-60	-410	-67	-593	-	-
1 600	2 000	0	-200	0	+150	0	+230	0	+370	0	+600	-	-
				0	-350	0	-430	0	-570	0	-800	-	-
				-50	-300	-62	-368	-74	-496	-83	-717	-	-
2 000	2 500	0	-250	0	+175	0	+280	0	+440	0	+700	-	-
				0	-425	0	-530	0	-690	0	-950	-	-
				-59	-366	-77	-453	-91	-599	-103	-847	-	-



## Применение подшипников

Таблица 8с

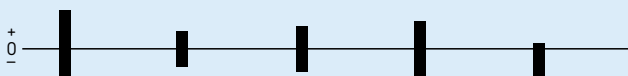
## Допуски корпусов и результирующие посадки



Корпус Номинальный диаметр	D	Подшипник Допуск на наружный диаметр. отклонение $\Delta_{Dmp}$	Допуск на наружный диаметр. отклонение	Отклонения диаметра отверстия в корпусе, результирующие посадки Допуски																													
				верхн.		нижн.		J7		JS5		JS6		JS7		K5																	
свыше	до	верхн.	нижн.	Отклонения (диаметр отверстия корпуса)																													
мм	мм	мкм	мкм	Теоретическая величина натяга (+)/зазор (-)																													
				Вероятная величина натяга (+)/зазор (-)																													
6	10	0	-8	-7	+8	-3	+3	-4,5	+4,5	-7,5	+7,5	-5	+1	+7	-16	+3	-11	+4,5	-12,5	+7,5	-15,5	+5	-9	+4	-13	+1	-9	+3	-11	+5	-13	+3	-7
				-8	+10	-4	+4	-5,5	+5,5	-9	+9	-6	+2	+8	-18	+4	-12	+5,5	-13,5	+9	-17	+6	-10	+5	-15	+2	-10	+3	-11	+6	-14	+4	-8
10	18	0	-8	-9	+12	-4,5	+4,5	-6,5	+6,5	-10,5	+10,5	-8	+1	+9	-21	+4,5	-13,5	+6,5	-15,5	+10,5	-19,5	+8	-10	+6	-18	+2	-11	+4	-13	+7	-16	+6	-8
				-11	+14	-5,5	+5,5	-8	+8	-12,5	+12,5	-9	+2	+11	-25	+5,5	-16,5	+8	-19	+12,5	-23,5	+9	-13	+7	-21	+3	-14	+5	-16	+9	-20	+6	-10
30	50	0	-11	-12	+18	-6,5	+6,5	-9,5	+9,5	-15	+15	-10	+3	+12	-31	+6,5	-19,5	+9,5	-22,5	+15	-28	+10	-16	+7	-26	+3	-16	+6	-19	+10	-23	+7	-13
				-13	+22	-7,5	+7,5	-11	+11	-17,5	+17,5	-13	+2	+13	-37	+7,5	-22,5	+11	-26	+17,5	-32,5	+13	-17	+8	-32	+4	-19	+6	-21	+12	-27	+9	-13
120	150	0	-18	-14	+26	-9	+9	-12,5	+12,5	-20	+20	-15	+3	+14	-44	+9	-27	+12,5	-30,5	+20	-38	+15	-21	+7	-37	+4	-22	+7	-25	+13	-31	+10	-16
				-14	+26	-9	+9	-12,5	+12,5	-20	+20	-15	+3	+14	-51	+9	-34	+12,5	-37,5	+20	-45	+15	-28	+6	-43	+3	-28	+6	-31	+12	-37	+9	-22
150	180	0	-25	-16	+30	-10	+10	-14,5	+14,5	-23	+23	-18	+2	+16	-60	+10	-40	+14,5	-44,5	+23	-53	+18	-32	+6	-50	+4	-34	+6	-36	+13	-43	+12	-26
				-16	+36	-11,5	+11,5	-16	+16	-26	+26	-20	+3	+16	-71	+11,5	-46,5	+16	+16	+26	-61	+20	-38	+4	-59	+4	-39	+7	-42	+14	-49	+12	-30
180	250	0	-30	-18	+39	-12,5	+12,5	-18	+18	-28,5	+28,5	-22	+3	+18	-79	+12,5	-52,5	+18	-58	+28,5	-68,5	+22	-43	+5	-66	+4	-44	+8	-47	+15	-55	+14	-35
				-20	+43	-13,5	+13,5	-20	+20	-31,5	+31,5	-25	+2	+20	-88	+13,5	-58,5	+20	-65	+31,5	-76,5	+25	-47	+5	-73	+4	-49	+8	-53	+17	-62	+16	-38
400	500	0	-45	-	-	-14	+14	-22	+22	-35	+35	-	-	-	-	+14	-64	+22	-72	+35	-85	-	-	-	-	+4	-54	+9	-59	+19	-69	-	-
				-	-	-14	+14	-22	+22	-35	+35	-	-	-	-	+14	-64	+22	-72	+35	-85	-	-	-	-	+4	-54	+9	-59	+19	-69	-	-

Таблица 8с

## Допуски корпусов и результирующие посадки

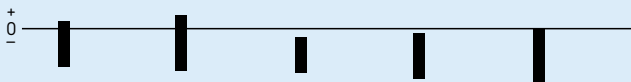


Корпус Номинальный диаметр	Подшипник Допуск на наружный диаметр. отклонение $\Delta_{\text{Дпр}}$	Отклонения диаметра отверстия в корпусе, результирующие посадки Допуски											
				J7		JS5		JS6		JS7		K5	
D	$\Delta_{\text{Дпр}}$	Отклонения (диаметр отверстия корпуса)											
свыше	до	верхн.	нижн.	Теоретическая величина натяга (+)/зазор (-)									
мм	мм	мкм	мкм	Вероятная величина натяга (+)/зазор (-)									
630	800	0	-75	-	-	-16	+16	-25	+25	-40	+40	-	-
				-	-	+16	-91	+25	-100	+40	-115	-	-
				-	-	+4	-79	+8	-83	+18	-93	-	-
800	1000	0	-100	-	-	-18	+18	-28	+28	-45	+45	-	-
				-	-	+18	-118	+28	-128	+45	-145	-	-
				-	-	+4	-104	+8	-108	+18	-118	-	-
1000	1250	0	-125	-	-	-21	+21	-33	+33	-52	+52	-	-
				-	-	+21	-146	+33	-158	+52	-177	-	-
				-	-	+4	-129	+9	-134	+20	-145	-	-
1250	1600	0	-160	-	-	-25	+25	-39	+39	-62	+62	-	-
				-	-	+25	-185	+39	-199	+62	-222	-	-
				-	-	+4	-164	+9	-169	+22	-182	-	-
1600	2000	0	-200	-	-	-30	+30	-46	+46	-75	+75	-	-
				-	-	+30	-230	+46	-246	+75	-275	-	-
				-	-	+5	-205	+11	-211	+25	-225	-	-
2000	2500	0	-250	-	-	-35	+35	-55	+55	-87	+87	-	-
				-	-	+35	-285	+55	-305	+87	-337	-	-
				-	-	+5	-255	+12	-262	+28	-278	-	-

## Применение подшипников

Таблица 8d

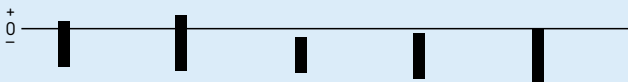
## Допуски корпусов и результирующие посадки



Корпус Номинальный диаметр	Подшипник Допуск на наружный диаметр, отклонение $\Delta_{Dmp}$	Отклонения (диаметра отверстия в корпусе, результирующие посадки) Допуски																																			
				K6		K7		M5		M6		M7																									
D	$\Delta_{Dmp}$	Отклонения (диаметр отверстия корпуса)																																			
свыше	до	верхн.	нижн.	Теоретическая величина натяга (+)/зазор (-)																																	
мм	мм	мм	мм	Вероятная величина натяга (+)/зазор (-)																																	
6	10	0	-8	-7	+2	-10	+5	-10	-4	-12	-3	-15	0	+7	-10	+10	-13	+10	-4	+12	-5	+15	-8	+5	-8	+7	-10	+8	-2	+10	-3	+12	-5				
				10	18	0	-8	-9	+2	-12	+6	-12	-4	-15	-4	-18	0	+9	-10	+12	-14	+12	-4	+15	-4	+18	-8	+7	-8	+9	-11	+10	-2	+13	-2	+15	-5
								18	30	0	-9	-11	+2	-15	+6	-14	-4	-17	-4	-21	0	+11	-11	+15	-15	+14	-4	+17	-5	+21	-9	+8	-8	+12	-12	+12	-2
30	50	0	-11									-13	+3	-18	+7	-16	-5	-20	-4	-25	0	+13	-14	+18	-18	+16	-6	+20	-7	+25	-11	+10	-11	+14	-14	+13	-3
				50	80	0	-13					-15	+4	-21	+9	-19	-6	-24	-5	-30	0	+15	-17	+21	-22	+19	-7	+24	-8	+30	-13	+11	-13	+16	-17	+16	-4
								80	120	0	-15	-18	+4	-25	+10	-23	-8	-28	-6	-35	0	+18	-19	+25	-25	+23	-7	+28	-9	+35	-15	+13	-14	+20	-20	+19	-3
120	150	0	-18									-21	+4	-28	+12	-27	-9	-33	-8	-40	0	+21	-22	+28	-30	+27	-9	+33	-10	+40	-18	+15	-16	+21	-23	+22	-4
				150	180	0	-25					-21	+4	-28	+12	-27	-9	-33	-8	-40	0	+21	-29	+28	-37	+27	-16	+33	-17	+40	-25	+14	-22	+20	-29	+21	-10
								180	250	0	-30	-24	+5	-33	+13	-31	-11	-37	-8	-46	0	+24	-35	+33	-43	+31	-19	+37	-22	+46	-30	+16	-27	+23	-33	+25	-13
250	315	0	-35									-27	+5	-36	+16	-36	-13	-41	-9	-52	0	+27	-40	+36	-51	+36	-22	+41	-26	+52	-35	+18	-31	+24	-39	+28	-14
				315	400	0	-40					-29	+7	-40	+17	-39	-14	-46	-10	-57	0	+29	-47	+40	-57	+39	-26	+46	-30	+57	-40	+18	-36	+27	-44	+31	-18
								400	500	0	-45	-32	+8	-45	+18	-43	-16	-50	-10	-63	0	+32	-53	+45	-63	+43	-29	+50	-35	+63	-45	+20	-41	+30	-48	+34	-20
500	630	0	-50									-44	0	-70	0	-	-	-70	-26	-96	-26	+44	-50	+70	-50	-	-	+70	-24	+96	-24	+31	-37	+54	-34	-	-

Таблица 8d

## Допуски корпусов и результирующие посадки



Корпус Номинальный диаметр	Подшипник Допуск на наружный диаметр. отклонение $\Delta_{Dmp}$	Отклонения диаметра отверстия в корпусе, результирующие посадки Допуски											
				K6		K7		M5		M6		M7	
D	$\Delta_{Dmp}$	Отклонения (диаметр отверстия корпуса)											
свыше	до	верхн.	нижн.	Теоретическая величина натяга (+)/зазор (-)									
мм	мкм	Вероятная величина натяга (+)/зазор (-)											
мм	мкм	мкм											
630	800	0	-75	-50	0	-80	0	-	-	-80	-30	-110	-30
				+50	-75	+80	-75	-	-	+80	-45	+110	-45
				+33	-58	+58	-53	-	-	+63	-28	+88	-23
800	1 000	0	-100	-56	0	-90	0	-	-	-90	-34	-124	-34
				+56	-100	+90	-100	-	-	+90	-66	+124	-66
				+36	-80	+63	-73	-	-	+70	-46	+97	-39
1 000	1 250	0	-125	-66	0	-105	0	-	-	-106	-40	-145	-40
				+66	-125	+105	-125	-	-	+106	-85	+145	-85
				+42	-101	+72	-92	-	-	+82	-61	+112	-52
1 250	1 600	0	-160	-78	0	-125	0	-	-	-126	-48	-173	-48
				+78	-160	+125	-160	-	-	+126	-112	+173	-112
				+48	-130	+85	-120	-	-	+96	-82	+133	-72
1 600	2 000	0	-200	-92	0	-150	0	-	-	-158	-58	-208	-58
				+92	-200	+150	-200	-	-	+150	-142	+208	-142
				+57	-165	+100	-150	-	-	+115	-107	+158	-92
2 000	2 500	0	-250	-110	0	-175	0	-	-	-178	-68	-243	-68
				+110	-250	+175	-250	-	-	+178	-182	+243	-182
				+67	-207	+116	-191	-	-	+135	-139	+184	-123

## Применение подшипников

Таблица 8е

## Допуски корпусов и результирующие посадки



Корпус		Подшипник		Отклонения (диаметра отверстия в корпусе, результирующие посадки)							
Номинальный диаметр		Допуск на наружный диаметр. отклонение		Допуски							
D		$\Delta_{Dmp}$		N6		N7		P6		P7	
свыше до		верхн. нижн.		Отклонения (диаметр отверстия корпуса)							
				Теоретическая величина натяга (+)/зазор (-)							
				Вероятная величина натяга (+)/зазор (-)							
мм		мкм		мкм							
6	10	0	-8	-16	-7	-19	-4	-21	-12	-24	-9
				+16	-1	+19	-4	+21	+4	+24	+1
				+14	+1	+16	-1	+19	+6	+21	+4
10	18	0	-8	-20	-9	-23	-5	-26	-15	-29	-11
				+20	+1	+23	-3	+26	+7	+29	+3
				+18	+3	+20	0	+24	+9	+26	+6
18	30	0	-9	-24	-11	-28	-7	-31	-18	-35	-14
				+24	+2	+28	-2	+31	+9	+35	+5
				+21	+5	+25	+1	+28	+12	+32	+8
30	50	0	-11	-28	-12	-33	-8	-37	-21	-42	-17
				+28	+1	+33	-3	+37	+10	+42	+6
				+25	+4	+29	+1	+34	+13	+38	+10
50	80	0	-13	-33	-14	-39	-9	-45	-26	-51	-21
				+33	+1	+39	-4	+45	+13	+51	+8
				+29	+5	+34	+1	+41	+17	+46	+13
80	120	0	-15	-38	-16	-45	-10	-52	-30	-59	-24
				+38	+1	+45	-5	+52	+15	+59	+9
				+33	+6	+40	0	+47	+20	+54	+14
120	150	0	-18	-45	-20	-52	-12	-61	-36	-68	-28
				+45	+2	+52	-6	+61	+18	+68	+10
				+39	+8	+45	+1	+55	+24	+61	+17
150	180	0	-25	-45	-20	-52	-12	-61	-36	-68	-28
				+45	-5	+52	-13	+61	+11	+68	+3
				+38	+2	+44	-5	+54	+18	+60	+11
180	250	0	-30	-51	-22	-60	-14	-70	-41	-79	-33
				+51	-8	+60	-16	+70	+11	+79	+3
				+43	0	+50	-6	+62	+19	+69	+13
250	315	0	-35	-57	-25	-66	-14	-79	-47	-88	-36
				+57	-10	+66	-21	+79	+12	+88	+1
				+48	-1	+54	-9	+70	+21	+76	+13
315	400	0	-40	-62	-26	-73	-16	-87	-51	-98	-41
				+62	-14	+73	-24	+87	+11	+98	+1
				+51	-3	+60	-11	+76	+22	+85	+14
400	500	0	-45	-67	-27	-80	-17	-95	-55	-108	-45
				+67	-18	+80	-28	+95	+10	+108	0
				+55	-6	+65	-13	+83	+22	+93	+15
500	630	0	-50	-88	-44	-114	-44	-122	-78	-148	-78
				+88	-6	+114	-6	+122	+28	+148	+28
				+75	+7	+98	+10	+109	+41	+132	+44

Таблица 8е

## Допуски корпусов и результирующие посадки



Корпус		Подшипник		Отклонения диаметра отверстия в корпусе, результирующие посадки							
Номинальный диаметр		Допуск на наружный диаметр. отклонение		Допуски							
D		$\Delta_{Dmp}$		N6		N7		P6		P7	
				Отклонения (диаметр отверстия корпуса)							
свыше		до		Теоретическая величина натяга (+)/зазор (-)							
мм		мм		Вероятная величина натяга (+)/зазор (-)							
				мкм		мкм		мкм		мкм	
630	800	0	-75	-100	-50	-130	-50	-138	-88	-168	-88
				+100	-25	+130	-25	+138	+13	+168	+13
				+83	-8	+108	-3	+121	+30	+146	+35
800	1 000	0	-100	-112	-56	-146	-56	-156	-100	-190	-100
				+112	-44	+146	-44	+156	0	+190	0
				+92	-24	+119	-17	+136	+20	+163	+27
1 000	1 250	0	-125	-132	-66	-171	-66	-186	-120	-225	-120
				+132	-59	+171	-59	+186	-5	+225	-5
				+108	-35	+138	-26	+162	+19	+192	+28
1 250	1 600	0	-160	-156	-78	-203	-78	-218	-140	-265	-140
				+156	-82	+203	-82	+218	-20	+265	-20
				+126	-52	+163	-42	+188	+10	+225	+20
1 600	2 000	0	-200	-184	-92	-242	-92	-262	-170	-320	-170
				+184	-108	+242	-108	+262	-30	+320	-30
				+149	-73	+192	-58	+227	+5	+270	+20
2 000	2 500	0	-250	-220	-110	-285	-110	-305	-195	-370	-195
				+220	-140	+285	-140	+305	-55	+370	-55
				+177	-97	+226	-81	+262	-12	+311	+4

## Применение подшипников

### Точность размеров, формы и взаимного расположения посадочных мест подшипников

Точность цилиндрических посадочных мест на валах и в корпусах, а также посадочных мест под тугие и свободные кольца упорных подшипников и опорных поверхностей (опоры подшипников, обеспечиваемые заплечиками вала, корпуса и т.д.) должны соответствовать классу точности используемых подшипников. Ниже приводятся ориентировочные величины допусков размеров, формы и взаимного расположения, которых следует придерживаться при механической обработке посадочных мест и опор подшипников.

### Допуски на размеры

Для подшипников нормального класса точность размеров цилиндрических посадочных мест на валах должна соответствовать по крайней мере 6 качеству, а в корпусах – по крайней мере 7 качеству. При использовании закрепительных или стяжных втулок допускается использовать более широкие допуски на диаметр (качества 9 или 10) посадочных мест подшипников (→ **таблица 9**). Числовые величины стандартных квалитетов IT согласно ISO 286-1:1988 приведены в **таблице 10**. Для прецизионных подшипников должны применяться соответственно более высокие квалитеты.

### Допуски цилиндричности

В зависимости от предъявляемых требований допуски цилиндричности, регламентированные стандартом ISO 1101-1983, должны быть на один-два квалитета выше, чем заданные допуски размеров. Например, если посадочное место подшипника на валу обрабатывалось с допуском на диаметр  $t_6$ , то допуски формы должны соответствовать качеству IT5 или IT4. Величину допуска цилиндричности  $t_1$  получают для предполагаемого диаметра вала 150 мм из  $t_1 = IT5/2 = 18/2 = 9$  мкм. Однако, величина допуска  $t_1$  соответствует радиусу, следовательно, величина  $2 \times t_1$  будет применима к диаметру вала. В **таблице 11, стр. 196**, приводятся ориентировочные величины допусков цилиндричности формы и биения для различных классов точности подшипников.

Если подшипники монтируются на закрепительную или стяжную втулку, цилиндричность посадочного места втулки должна соответствовать IT5/2 (для  $h9$ ) или IT7/2 (для  $h10$ ) (→ **таблица 9**).

### Допуски перпендикулярности

Допуски перпендикулярности опорных поверхностей колец подшипников согласно стандарту ISO 1101:1983 должны быть по крайней мере на один квалитет выше по сравнению с допусками диаметра сопряженного цилиндрического посадочного места. Допуски перпендикулярности посадочных мест под свободные кольца упорных подшипников не должны превышать величины IT5. Ориентировочные величины допусков перпендикулярности и общие допуски биения приведены в **таблице 11, стр. 196**.

Таблица 9

## Допуски валов для подшипников, установленных на втулках

Диаметр вала d Номинальный свыше до		Допуски по диаметру и форме					
		h9 Отклонения верх. нижн.		IT5 <sup>1)</sup> макс.		h10 Отклонения верх. нижн.	
мм		мкм					
10	18	0	-43	8	0	-70	18
18	30	0	-52	9	0	-84	21
30	50	0	-62	11	0	-100	25
50	80	0	-74	13	0	-120	30
80	120	0	-87	15	0	-140	35
120	180	0	-100	18	0	-160	40
180	250	0	-115	20	0	-185	46
250	315	0	-130	23	0	-210	52
315	400	0	-140	25	0	-230	57
400	500	0	-155	27	0	-250	63
500	630	0	-175	32	0	-280	70
630	800	0	-200	36	0	-320	80
800	1 000	0	-230	40	0	-360	90
1 000	1 250	0	-260	47	0	-420	105

<sup>1)</sup> Рекомендации действительны для IT5/2 или IT7/2, т.к. зона допусков представляет собой радиус, однако в вышеуказанной таблице величины относятся к номинальному диаметру вала и поэтому не делятся на два

Таблица 10

## Квалитеты допусков ISO на размеры (длина, ширина, диаметр и т.д.)

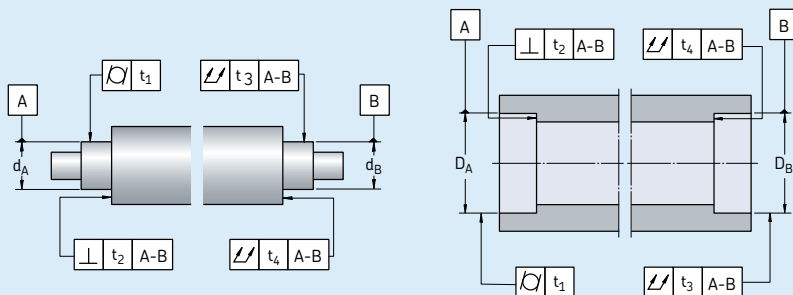
Номинальный размер свыше до		Квалитеты											
		IT1 макс.		IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11
мм		мкм											
1	3	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	100
3	6	1	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30	48	75	120
6	10	1	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58	90	150
10	18	1,2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	180
18	30	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	210
30	50	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	250
50	80	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	300
80	120	2,5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	350
120	180	3,5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	400
180	250	4,5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	460
250	315	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	520
315	400	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	570
400	500	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	630
500	630	-	-	-	-	32	44	70	110	175	280	440	700
630	800	-	-	-	-	36	50	80	125	200	320	500	800
800	1 000	-	-	-	-	40	56	90	140	230	360	560	900
1 000	1 250	-	-	-	-	47	66	105	165	260	420	660	1050
1 250	1 600	-	-	-	-	55	78	125	195	310	500	780	1250
1 600	2 000	-	-	-	-	65	92	150	230	370	600	920	1 500
2 000	2 500	-	-	-	-	78	110	175	280	440	700	1 100	1 750



## Применение подшипников

Таблица 11

Допуски на отклонения от формы и взаимного расположения посадочных мест подшипников на валах и в корпусах



### Поверхность

Характеристика

Условное обознач. характеристики зона допуска

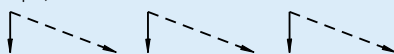
### Допустимые отклонения

Класс допуска подшипников<sup>1)</sup>

норм., CLN

P6

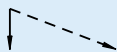
P5



### Цилиндрические посадочные места

Цилиндричность		t <sub>1</sub>	IT5/2	IT4/2	IT3/2	IT2/2
Общее радиальное биение		t <sub>3</sub>	IT5/2	IT4/2	IT3/2	IT2/2
<b>Плоская опора</b>						
Прямоугольность		t <sub>2</sub>	IT5	IT4	IT3	IT2
Общее осевое биение		t <sub>4</sub>	IT5	IT4	IT3	IT2

### Пояснение



Для обычных требований

Для специальных требований относительно точности вращения или равномерности опоры.

<sup>1)</sup> Для получения информации по подшипникам, имеющим более высокий класс точности (P4 и т.д.), просим обратиться к каталогу SKF «Прецизионные подшипники»

### Допуски посадочных мест конических шеек

При монтаже подшипника непосредственно на коническое посадочное место на валу допуски диаметра посадочного места могут быть шире, чем в случае цилиндрических посадочных мест. На **рис. 18** показаны величины допуска на диаметр качества 9, при этом оговоренные допуски формы остаются такими же, как и для цилиндрического посадочного места. SKF рекомендует использовать следующие допуски для конических посадочных мест на валах для подшипников:

- Допуски конусности при механической обработке конических посадочных мест должны составлять  $\pm IT7/2$  с учетом ширины подшипника. Эта величина определяется по формуле, приведенной на ( $\rightarrow$  **рис. 18**), где

$$\Delta_k = IT7/2 B$$

Допустимая величина отклонения угла конуса равна

$$V_k = 1/k \pm IT7/2 B$$

где

$V_k$  = допуск угла конуса

$\Delta_k$  = допустимое отклонение угла конуса

$k$  = конусность:

12 для конусности 1: 12

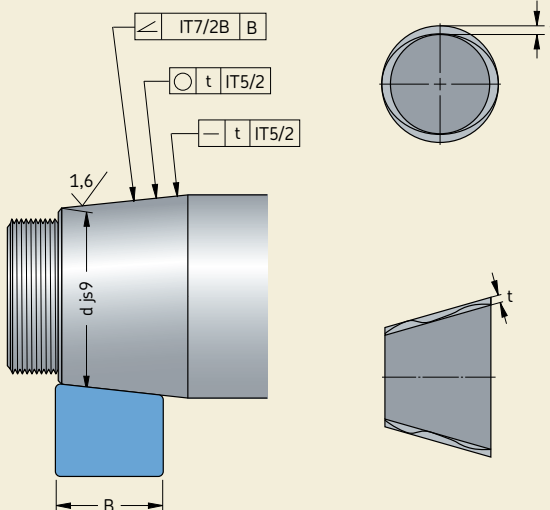
30 для конусности 1: 30

$B$  = ширина подшипника

$IT7$  = величина допуска, определенная по ширине подшипника, мм

- Допуски прямолинейности в осевых сечениях должны соответствовать  $IT5/2$  с учетом диаметра  $d$  и подпадать под определение: «в каждом осевом сечении допуск прямолинейности ограничивается двумя параллельными линиями, находящимися на расстоянии « $t$ » друг от друга».
- Допуски круглости в радиальных сечениях должны соответствовать  $IT5/2$  с учетом диаметра  $d$  и подпадать под определение «в каждом радиальном сечении допуск круглости ограничен двумя концентрическими кругами, находящимися на расстоянии « $t$ » друг от друга». В тех случаях, когда оговариваются особо жесткие требования к точности вращения, вместо вышеуказанных квалитетов необходимо использовать  $IT4/2$ .

Рис. 18



## Применение подшипников

Оптимальный способ контроля конических посадочных мест – при помощи специального приспособления, оборудованного индикатором часового типа. Более практичный, но менее точный способ состоит в использовании кольцевых калибров, специальных конусных калибров или синусной линейки.

### Шероховатость поверхности посадочных мест подшипников

Шероховатость поверхности посадочных мест не оказывает столь важного влияния на рабочие характеристики подшипников, как соблюдение заданных допусков размеров, форм и взаимного расположения. Однако требуемая величина натяга при посадке будет тем точнее, чем меньше будет шероховатость сопряженных поверхностей. Для менее критичных подшипниковых узлов допускается сравнительно большая шероховатость поверхностей.

Для тех подшипниковых узлов, к допускам которых предъявляются повышенные требования, ориентировочные величины средней шероховатости поверхности  $R_a$  приведены в **табл. 12** для различных классов допусков размеров посадочных мест подшипников. Эти рекомендации применимы по отношению к шлифованным посадочным местам, что обычно подразумевается, когда речь идет о посадочных местах на валах.

### Дорожки качения на валах и в корпусах

Для полной реализации грузоподъемности подшипников дорожки качения, выполняемые на сопряженных деталях цилиндрических роликоподшипников, имеющих только одно кольцо, и комплектах цилиндрических упорных роликов с сепаратором, должны иметь твердость HRC 58–64.

Шероховатость поверхности должна составлять  $R_a \leq 0,2$  мкм или  $R_z \leq 1$  мкм. При менее жестких требованиях к подшипниковым узлам твердость и шероховатость поверхностей соответственно могут быть ниже и выше.

Допуски круглости и цилиндричности не должны превышать 25 и 50 % соответственно от допуска на диаметр дорожки качения.

Допустимые величины осевого биения дорожек качения на валах и в корпусах для комплектов упорных комплектов роликов с сепараторами аналогичны этим же величинам

для вала и свободных колец упорных подшипников, приведенным в **табл. 10, стр. 132**.

Материалы, пригодные для изготовления посадочных мест, включают стали сквозной прокаливаемости, например, сталь марки 100Cr6 согласно ISO 683-17:1999, цементруемые стали, например, сталь марки 20Cr3 или 17MnCr5 согласно ISO 683-17:1999, а также стали с индукционной поверхностной закалкой.

Рекомендуемая глубина закаленного слоя дорожек качения, выполняемых на сопряженных деталях, зависит от различных факторов, включая соотношение нагрузки и динамической и статической грузоподъемности ( $P/C$  and  $P_0/C_0$  соответственно), а также твердость сердцевины деталей; данный вопрос с трудом поддается обобщению. Например, для условий, при которых чисто статическая нагрузка равна статической грузоподъемности подшипника, при твердости сердцевины HV 350, рекомендуемая глубина закаленного слоя составляет порядка 0,1 от диаметра тел качения. При работе подшипника в условиях динамических нагрузок допускается меньшая глубина закаленного слоя. За дополнительной информацией просим обращаться в техническую службу SKF.

Таблица 12

#### Рекомендуемые величины шероховатости поверхности посадочных мест подшипников

Диаметр посадочных мест	Диаметр	Рекомендуемая величина $R_a$ для шлифованных посадочных мест (номера классов шероховатости поверхности)			
		Допуски на диаметр			
$d$ (D) <sup>1)</sup>	свыше	до	IT7	IT6	IT5
мм			мм		
–	<b>80</b>		1,6 (N7)	0,8 (N6)	0,4 (N5)
<b>80</b>	<b>500</b>		1,6 (N7)	1,6 (N7)	0,8 (N6)
<b>500</b>	<b>1 250</b>		3,2 (N8) <sup>2)</sup>	1,6 (N7)	1,6 (N7)

<sup>1)</sup> При использовании монтажа с гидрораспором величина  $R_a$  должна быть не более 1,6 мкм

<sup>2)</sup> Для диаметров > 1 250 мм обратитесь за консультацией в техническую службу SKF