



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ПОДШИПНИКИ КАЧЕНИЯ
ПОЛЯ ДОПУСКОВ
И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
К ПОСАДОЧНЫМ ПОВЕРХНОСТИЯМ
ВАЛОВ И КОРПУСОВ. ПОСАДКИ

ГОСТ 3325—85

Издание официальное

ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР**Подшипники качения****ПОЛЯ ДОПУСКОВ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
К ПОСАДОЧНЫМ ПОВЕРХНОСТИЯМ ВАЛОВ И
КОРПУСОВ. ПОСАДКИ****ГОСТ
3325—85***

Rolling bearings. Tolerance margins and technical requirements for shaft and housing sealings. Fits

**Взамен
ГОСТ 3325—55**

ОКП 46 0000

Дата введения 01.01.87

Постановлением Госстандарта СССР № 2314 от 29.12.91 снято ограничение срока действия

Настоящий стандарт распространяется на подшипниковые узлы машин, механизмов и приборов, посадочные поверхности и опорные торцы которых предназначены для монтажа подшипников качения с名义альным диаметром отверстия до 2500 мм, отвечающие совокупности следующих условий:

- а) валы сплошные или полые толстостенные;
- б) корпуса толстостенные (см. обязательное приложение 1);
- в) материал валов и корпусов — сталь или чугун;
- г) нагрев подшипников при работе до 100 °С включительно.

Стандарт устанавливает поля допусков, посадки, требования по шероховатости и отклонениям формы и положения посадочных поверхностей под подшипники и опорных торцевых поверхностей, значения допустимых углов взаимного перекоса колец, требования к посадкам и рекомендации по монтажу подшипников качения.

Требования настоящего стандарта не распространяются на тонкостенные корпуса, а также на тонкостенные стальные стаканы, монтируемые в отверстия корпусов, изготовленных из цветных металлов и сплавов с коэффициентами линейного расширения, отличающимися от коэффициента линейного расширения стали.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена



© Издательство стандартов, 1985
© Издательство стандартов, 1994

* Переиздание (март 1994 г.) с Изменением № 1,
утвержденным в августе 1988 г. (ИУС 12—88)

Стандарт не распространяется на посадочные поверхности под подшипники, не имеющие внутреннего или наружного кольца, а также на посадочные поверхности под подшипники со сферической наружной поверхностью.

Требования к посадочным местам под подшипники, не установленные данным стандартом, должны быть указаны в отраслевой нормативно-технической документации.

1. ПОЛЯ ДОПУСКОВ И ПОСАДКИ

1.1. Устанавливаются следующие обозначения полей допусков на посадочные диаметры колец подшипника по классам точности (черт. 1 и 2):

для среднего диаметра отверстия подшипников —

Ld_m , L0, L6, L5, L4, L2,

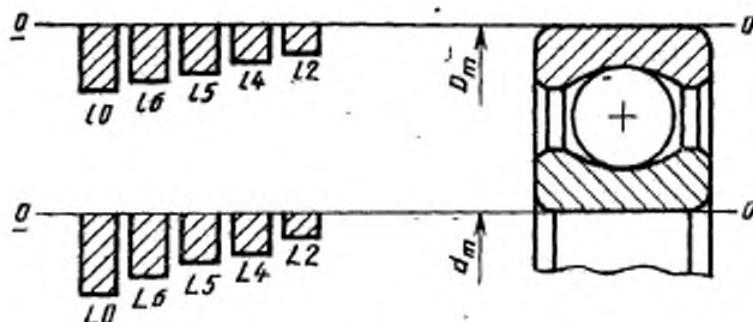
где Ld_m — общее обозначение поля допуска на средний диаметр отверстия d_m подшипника.

L0, L6, L5, L4, L2 — обозначение полей допусков для среднего диаметра отверстия по классам точности подшипников;

0, 6, 5, 4, 2 — классы точности подшипников по ГОСТ 520—71;

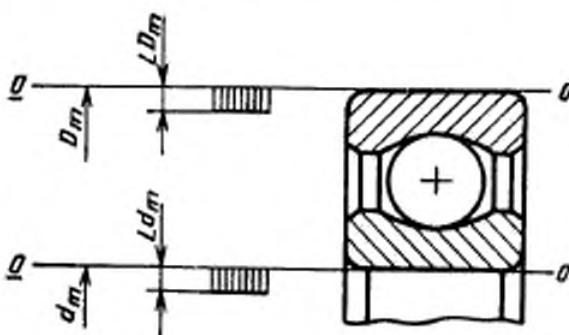
L — обозначение основного отклонения для среднего диаметра отверстия подшипника;

Схема расположения полей допусков на средние наружный диаметр и диаметр отверстия подшипников по классам точности



Черт. 1

Схема общих обозначений полей допусков на средние наружный диаметр и диаметр отверстия подшипников



Черт. 2

- $ID_m, I0, I6, I5, I4, I2$ — обозначение полей допусков для среднего наружного диаметра подшипников, где
- ID_m — общее обозначение поля допуска для среднего наружного диаметра D_m подшипника;
- $I0; I6, I5, I4, I2$ — поля допусков по классам точности;
- I — обозначение основного отклонения для среднего наружного диаметра подшипника.

1.2. Поля допусков для диаметров посадочных поверхностей валов и корпусов должны соответствовать приведенным в табл. 1 и на черт. 3.

1.3. Для соединения подшипников с валами (осями) и корпусами устанавливают посадки, определяемые сочетаниями полей допусков на сопрягаемые детали, указанные на черт. 3.

1.4. Выбор полей допусков и посадок подшипников качения на вал и в отверстие корпуса в зависимости от классов точности подшипников — в соответствии с табл. 2.

1.5. Сопоставление полей допусков по системе ОСТ, ГОСТ 25346—82, ГОСТ 25347—82 и соответствующих посадок для подшипников качения дано в справочном приложении 2.

1.6. Условные обозначения посадок подшипников указывают на сборочных чертежах и в отраслевой нормативно-технической документации.

Таблица 1

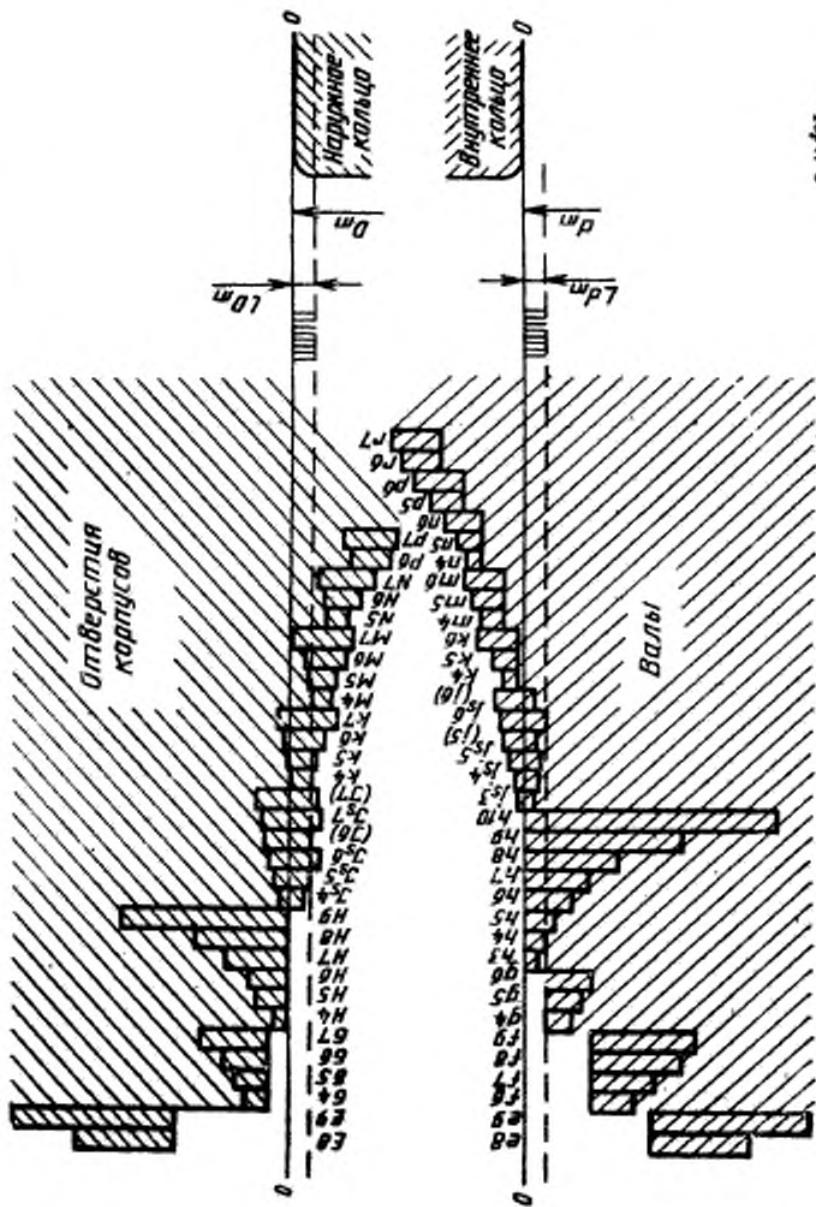
Поля допусков на диаметры посадочных поверхностей валов и отверстий корпусов

Код элемента	Поля допусков для основных отклонений										для отверстий корпуса										
	e	f	g	h	i _s	j	k	m	n	p	r	g	e	s	h	i _s	j	k	m	n	p
для валов										для отверстий корпуса											
3					h3	j3															
4		e4	h4	j4			k4	m4				G4	H4	J _s 4			K4	M4			
5		g5	h5	j5	(j5)	k5	m5	n5	p5			G5	H5	J _s 5			K5	M5	N5		
6		f6	g6	h6	j6	(j6)	k6	m6	n6	p6		G6	H6	J _s 6	(J6)	K6	M6	N6	P6		
7												r7	G7	H7	J _s 7	(J7)	K7	M7	N7	P7	
8	e8											E8		H8							
9	(e9)											(E9)		(H9)							
10											(h10)										

Примечания:

- В скобках приведены поля допусков ограниченного применения.
- Под посадку шариковых и роликовых подшипников на закрепительных предельные отклонения валов устанавливают по h8, h9 и n10.
- При применении полей допусков H7, H8, H9 необходимо склеивать сборка с целью исключения пропорта наружного кольца подшипника.

Система расположения полей допусков при посадках подшипниками на шлицы и в отверстия корпусов



Посадки подшипников качения на

Классы точности подшипников по ГОСТ 520-89	Посадки для основных валов									
	e	t	g	h	j_8	j	k	m	n	p
	$(\frac{L_0}{e9})$	$[\frac{L_0}{f6}]$	$[\frac{L_0}{g6}]$	$[\frac{L_0}{h6}]$	$[\frac{L_0}{j_86}]$	$(\frac{L_0}{j6})$	$[\frac{L_0}{k6}]$	$[\frac{L_0}{m6}]$	$[\frac{L_0}{n6}]$	$\frac{L_0}{p6}$
	$\frac{L_0}{e8}$	$L_0/f7$			$L_0/h7$					
		$L_0/f8$								
		$L_0/f9$								
0 и 6		$\frac{L_6}{f6}$	$[\frac{L_6}{g6}]$	$[\frac{L_6}{h6}]$	$[\frac{L_6}{j_86}]$	$(\frac{L_6}{j6})$	$[\frac{L_6}{k6}]$	$[\frac{L_6}{m6}]$	$[\frac{L_6}{n6}]$	$\frac{L_6}{p6}$
		$[\frac{L_6}{f7}]$			$\frac{L_6}{h7}$					
		$\frac{L_6}{f8}$								
5 и 4			$[\frac{L_5}{g5}]$	$[\frac{L_5}{h5}]$	$[\frac{L_5}{j_5}]$	$(\frac{L_5}{j5})$	$[\frac{L_5}{k5}]$	$[\frac{L_5}{m5}]$	$[\frac{L_5}{n5}]$	
			$\frac{L_4}{g5}$	$\frac{L_4}{h5}$	$\frac{L_4}{j_5}$	$(\frac{L_4}{j5})$	$\frac{L_4}{k5}$	$\frac{L_4}{m5}$	$\frac{L_4}{n5}$	
2										
			$\frac{L_2}{h3}$	$\frac{L_2}{j_3}$						
			$[\frac{L_2}{g4}]$	$[\frac{L_2}{h4}]$	$[\frac{L_2}{j_4}]$		$[\frac{L_2}{k4}]$	$[\frac{L_2}{m4}]$	$[\frac{L_2}{n4}]$	

Примечания:

- Если по условиям работы в узлах вместо примененных подшипников класса 6, то допускается обработку вала и корпуса производить соответственно
- В круглых скобках приведены посадки ограниченного применения.
- В квадратных скобках приведены посадки для основных типов соединений.
- Для подшипников классов точности 5, 4 и 2 допускается производить обработку вала и корпуса с одновременным обеспечением посадки колец и технических требований к посадочным точностям подшипников.

Таблица 2

вал и в отверстие корпуса

отклонений

		отверстия корпуса							
r	E	G	H	J ₅	J	K	M	N	P
L ₀ r ₆		[G ₇ 10]	[H ₇ 10]	[J ₅ 7 10]	(J ₇ 10)	[K ₇ 10]	[M ₇ 10]	[N ₇ 10]	[P ₇ 10]
L ₀ r ₇	E ₈ /10		H ₈ /10						
	(E ₉ /10)		(H ₉ /10)						
L ₆ r ₆		[G ₇ 16]	[H ₇ 16]	[J ₅ 7 16]	(J ₇ 16)	[K ₇ 16]	[M ₇ 16]	[N ₇ 16]	[P ₇ 16]
L ₆ r ₇	E ₈ 16		H ₈ 16						
			(H ₉ 16)						
		[G ₆ 15]	[H ₆ 15]	[J ₅ 6 15]	(J ₆ 15)	[K ₆ 15]	[M ₆ 15]	[N ₆ 15]	P ₆ 15
		[G ₆ 14]	[H ₆ 14]	[J ₅ 6 14]	(J ₆ 14)	[K ₆ 14]	[M ₆ 14]	[N ₆ 14]	P ₆ 14
		G ₄ I ₂	H ₄ I ₂	J ₄ I ₂		K ₄ I ₂	M ₄ I ₂		
		[G ₅ I ₂]	[H ₅ I ₂]	[J ₅ 5 I ₂]		[K ₅ I ₂]	[M ₅ I ₂]	[N ₅ I ₂]	

сов точности 5 и 4 могут быть использованы подшипники классов точности 0 по 6-му и 7-му квалитетам.

работку вала и отверстия корпуса соответственно по 6-му и 5-му квалитетам местам, установленным настоящим стандартом, для соответствующих классов

С. 8 ГОСТ 3325—85

Примеры обозначений — посадок подшипников качения:

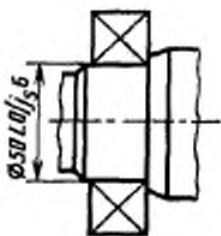
Подшипник класса точности 0 на вал с名义ным диаметром 50 мм, с симметричным расположением поля допуска j_6 ГОСТ 25347—82;

Посадка — $\varnothing 50 L0/j_6$ (или $\varnothing 50 L0-j_6$, или $\varnothing 50 \frac{10}{j_6}$).

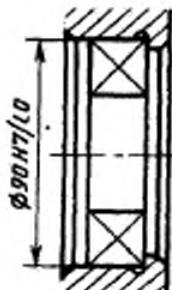
То же в отверстие корпуса с名义ным диаметром 90 мм, с полем допуска $H7$:

Посадка — $\varnothing 90 H7/I0$ (или $\varnothing 90 H7-I0$, или $\varnothing 90 \frac{7}{H7}$).

Обозначения посадок подшипников на вал и в корпус соответствуют указанным на черт. 4 и 5.

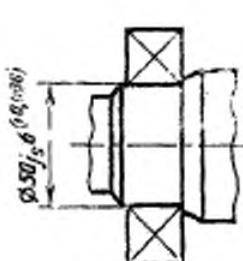


Черт. 4

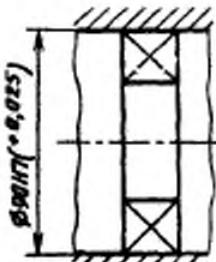


Черт. 5

Допускается на сборочных чертежах подшипниковых узлов указывать размер, поле допуска или предельные отклонения на диаметр, сопряженный с подшипником детали, как показано на черт. 6 и 7.



Черт. 6



Черт. 7

1.7. Значения предельных отклонений диаметров посадочных поверхностей подшипников, валов и отверстий корпусов, а также натяги (+) и зазоры (—) для основных типов соединений указаны в обязательном приложении 3.

2. ШЕРОХОВАТОСТЬ, ОТКЛОНЕНИЯ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОСАДОЧНЫХ И ОПОРНЫХ ТОРЦОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

2.1. Параметры шероховатости R_a и R_z посадочных поверхностей под подшипники на валах и в корпусах из стали, а также опорных торцов заплечиков для подшипников классов точности 0, 6, 5, 4, 2 не должны превышать значений, указанных в табл. 3.

Таблица 3

Посадочные поверхности	Классы точности подшипников по ГОСТ 520-71	Параметр шероховатости, мкм, не более, для名义альных диаметров подшипников			
		до 80 мм	св. 80 до 500 мм	св. 500 до 2500 мм	
			R_a	R_z	
Валов	0	1,25	2,50	(5,0)	20,0
	6 и 5	0,63	1,25	2,5	—
	4	0,32	0,63	—	—
	2	0,16	0,32	—	—
Отверстий корпусов	0	1,25	2,50	(5,0)	20,0
	6, 5 и 4	0,63	1,25	2,5	—
	2	0,32	0,63	—	—
Опорных торцов заплечиков валов и корпусов	0	2,50	2,50	(5,0)	20,0
	6, 5 и 4	1,25	2,50	(5,0)	20,0
	2	0,63	0,63	—	—

Примечания:

1. Параметр шероховатости R_a посадочных поверхностей валов для подшипников на закрепительных или стяжных втулках не должен превышать 2,5 мкм.

2. Допускается значение параметра шероховатости R_a , посадочных поверхностей и опорных торцов заплечиков в чугунных корпусах принимать не более 2,5 мкм для диаметров сопряжений до 80 мм и R_z не более 20 мкм — для диаметров свыше 80 мм при установке подшипников классов точности 0 и 6 и условии обеспечения заданного ресурса работы подшипникового узла.

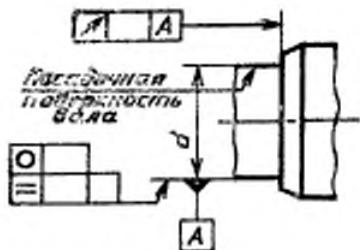
3. Допускается значение параметра шероховатости R_a посадочных мест и опорных торцов заплечиков на валах и в корпусах, выполненных из стали, для малонагруженных подшипников класса точности 0, принимать не более 2,5 мкм, для диаметров сопряжений до 80 мм и R_z не более 20 мкм — для диаметров более 80 мм.

4. В скобках указаны значения параметра шероховатости R_a , применение которого в этих случаях менее предпочтительно.

5. В технически обоснованных случаях по согласованию потребителей с изготовителями для nominalных диаметров валов до 10 мм под подшипники класса точности 2 допускается шероховатость посадочной поверхности валов до 0,32 мкм.

Малонагруженными являются подшипники, работающие с частотой вращения, не превышающей $0,05 n_{\text{ср}}$ при радиальной нагрузке F_r , не превышающей 0,05 радиальной динамической грузоподъемности C_r и при коэффициенте безопасности $K_b = 1$.

2.2. Обозначения допусков формы и положения посадочных и опорных торцевых поверхностей заплечиков валов и отверстий корпусов указаны на черт. 8 и 9.



Черт. 8



Черт. 9

2.3. Допуски формы посадочных мест валов (осей) и отверстий корпусов в радиусном измерении (допуск круглости, допуск профиля продольного сечения) и в диаметральном измерении (допуски непостоянства диаметра в поперечном и продольном сечениях) не должны превышать значений, указанных в табл. 4.

Выбор параметров контроля отклонений формы в радиусном или диаметральном измерениях осуществляют разработчик изделия.

Определение допуска круглости и допуска профиля продольного сечения — по ГОСТ 24642—81.

Непостоянство диаметра в поперечном сечении посадочной поверхности — разность наибольшего и наименьшего единичных диаметров, измеренных в одном и том же поперечном сечении.

Таблица 4

Материал помимо стальных для диаметров d и D , мм	Допуски формы посадочных поверхностей, мкм, не более																							
	вала (оси)						отверстий конусов																	
	допуск круглости			допуск профилей в полеобразую- щем сечении			допуск круглости			допуск профилей в полеобразую- щем сечении														
Класс точности подшипников																								
9 \varnothing																								
От 0,6 до 2,5	1,50	0,70	0,4	1,5	0,70	0,4	3	1,40	0,8	3	1,40	0,8												
Св. 2,5 до 3	1,50	0,70	0,4	1,5	0,70	0,4	3	1,40	0,8	3	2,51	1,00	0,5											
Св. 3 до 6	2,00	0,80	0,5	2,0	0,80	0,5	4	1,61	1,0	4	3,01	1,30	0,6											
Св. 6 до 10	2,51	1,00	0,5	2,5	1,00	0,5	5	2,01	1,0	5	4,01	1,50	0,8											
Св. 10 до 18	3,01	1,30	0,6	3,0	1,30	0,6	6	2,61	1,2	6	4,52	2,01	1,0											
Св. 18 до 30	3,51	1,50	0,8	3,5	1,50	0,8	7	3,01	1,6	7	5,02	2,01	1,0											
Св. 30 до 50	4,02	2,01	1,0	4,0	2,01	1,0	8	4,02	2,0	8	6,02	2,51	1,4											
Св. 50 до 80	5,02	2,01	1,0	5,0	2,01	1,0	10	4,02	2,0	10	7,53	3,01	1,6											
Св. 80 до 120	6,02	2,51	1,2	6,0	2,51	1,2	12	5,02	4	12	9,03	5,20	1,8											
Св. 120 до 180	6,03	3,01	1,5	6,0	3,01	1,5	12	6,03	3,0	12	6,03	0,40	2,2											

Продолжение табл. 4

Интервалы внешних диаметров d и D , мм	Виды (осей)	отверстия корпусов												
		допуск износостойкости аналога						допуск профиля продольного сечения						
		в поперечном сечении			в продольном сечении			в поперечном сечении			в продольном сечении			
Классы точности подшипников														
9 \times 0	9 \times 0	9 \times 0	9 \times 0	9 \times 0	9 \times 0	9 \times 0	9 \times 0	9 \times 0	9 \times 0	9 \times 0	9 \times 0	9 \times 0	9 \times 0	
Св. 180 до 250	7,03,5,1,7	7,03,5,1,7	14	7,0	3,4	14	7,0	3,4	11,55,0	2,5,11,5,5,0	23,10,0,5,0	23,10,0,5,0	23,10,0,5,0	23,10,0,5,0
Св. 250 до 315	8,04,0	—	8,04,0	—	16	8,0	—	16	8,0	—	13,05,3,3,0	13,0,5,3,3,0	26,10,6,6,0	26,10,6,6,0
Св. 315 до 400	9,04,0	—	9,04,0	—	18	8,0	—	18	8,0	—	14,06,0	0,4,14,0,6,0	28,12,0,8,0	28,12,0,8,0
Св. 400 до 500	10,0	—	10,0	—	20	—	—	20	—	—	16,0	—	32	—
Св. 500 до 630	11,0	—	11,0	—	22	—	—	22	—	—	17,5	—	35	—
Св. 630 до 800	12,0	—	12,0	—	24	—	—	24	—	—	20,0	—	43	—
Св. 800 до 1000	14,0	—	14,0	—	28	—	—	28	—	—	22,5	—	45	—
Св. 1000 до 1250	16,0	—	16,0	—	32	—	—	32	—	—	26,0	—	52	—
Св. 1250 до 1600	19,0	—	19,0	—	38	—	—	38	—	—	31,0	—	62	—
Св. 1600 до 2000	23,0	—	23,0	—	46	—	—	46	—	—	37,5	—	75	—

Продолжение табл. 4

Интервал номинальных диаметров <i>d</i> и <i>D</i> , мм	шаблон (осев)	отверстия корпусов											
		допуск неподвижности диаметра			допуск неподвижности в поперечном сечении			допуск неподвижности в продольном сечении			допуск неподвижности в профильном сечении		
		допуск круглости	допуск профиля продоль- ного сече- ния	допуск круглости в попереч- ном сече- нии	допуск круглости в продоль- ном сече- нии	допуск круглости в попереч- ном сече- нии	допуск круглости в продоль- ном сече- нии	допуск круглости в профиль- ном сече- нии					
9 и 0	9 и 0	9 и 0	9 и 0	9 и 0	9 и 0	9 и 0	9 и 0	9 и 0	9 и 0	9 и 0	9 и 0	9 и 0	9 и 0
Св. 2000 до 2500	27,0	-27,0	-54	-51	-	-44,0	-	-44,0	-	-88	-	-88	-
Св. 2500 до 3160	-	-	-	-	-	-52,0	-	-52,0	-	-104	-	-104	-

П р и м е ч а н и е. В технически обоснованных случаях по согласованию потребителя с изготавителем для номинальных диаметров шаблонов до 10 мм под подшипники класса точности 2 разрешается допуск круглости и профиля продольного сечения выдерживать до 0,6 мкм или допуск неподвижности диаметра в поперечном и продольном сечениях до 1,2 мкм.

Непостоянство диаметра в продольном сечении посадочной поверхности — разность между наибольшим и наименьшим диаметрами, измеренными в одном и том же продольном сечении.

Допуск непостоянства диаметра в поперечном сечении — наибольшее допустимое непостоянство диаметра в поперечном сечении.

Допуск непостоянства диаметра в продольном сечении — наибольшее допустимое непостоянство диаметра в продольном сечении.

2.4. Значения непостоянства диаметра в поперечном и продольном сечениях установлены в табл. 4 из расчета: половина допуска на диаметр посадочной поверхности при посадке подшипников классов точности 0 и 6, треть допуска — на диаметр посадочной поверхности при посадке подшипников классов точности 5 и 4 и четверть допуска — при посадке подшипников класса точности 2.

2.5. Допуски непостоянства диаметра в поперечном и продольном сечениях посадочных поверхностей отверстий чугунных корпусов под подшипники класса точности 0, а также валов и отверстий корпусов малонагруженных подшипников разрешается принимать равными $\frac{3}{4}$ допуска на диаметр.

2.6. Допуски непостоянства диаметра в поперечном и продольном сечениях посадочных поверхностей валов, предназначенных для посадки подшипников на закрепительных или стяжных втулках не должны превышать $\frac{1}{4}$ допусков на диаметр посадочной поверхности, соответствующих полям допусков $h8$, $h9$, $h10$, установленных для вала.

Примечание. Для сельскохозяйственных машин непостоянство диаметра в поперечном сечении посадочных поверхностей валов под подшипники на закрепительных или стяжных втулках не должно превышать половину допуска на диаметр вала, обработанного по 8 квалитету.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.7. Допуски торцового бieniaия опорных торцевых поверхностей заплечиков валов и отверстий корпусов должны соответствовать указанным в табл. 5 и 6.

2.8. Допуски на диаметр конических шеек валов с конусностью 1:12, предназначенных для посадки подшипников с коническим отверстием, и допуски угла конуса АТв, определяемого как разность диаметров вала, расположенных друг от друга на расстоянии, составляющем 0,7 ширины внутреннего кольца монтируемого подшипника, должны соответствовать указанным в табл. 7.

Таблица 5

Интервалы коницельных диаметров d , мм	Допуски торцового биения заплечиков валов, мкм, не более				
	Классы точности подшипников				
	0	6	5	4	2
От 1 до 3	10	6	3 -	2,0	1,2
Св. 3 до 6	12	8	4	2,5	1,5
Св. 6 до 10	15	9	4	2,5	1,5
Св. 10 до 18	18	11	5	3,0	2,0
Св. 18 до 30	21	13	6	4,0	2,5
Св. 30 до 50	25	16	7	4,0	2,5
Св. 50 до 80	30	19	8	5,0	3,0
Св. 80 до 120	35	22	10	6,0	4,0
Св. 120 до 180	40	25	12	8,0	5,0
Св. 180 до 250	46	29	14	10,0	7,0
Св. 250 до 315	52	32	16	—	—
Св. 315 до 400	57	36	18	—	—
Св. 400 до 500	63	40	—	—	—
Св. 500 до 630	70	44	—	—	—
Св. 630 до 800	80	50	—	—	—
Св. 800 до 1000	90	56	—	—	—
Св. 1000 до 1250	105	66	—	—	—
Св. 1250 до 1600	125	78	—	—	—
Св. 1600 до 2000	150	92	—	—	—
Св. 2000 до 2500	175	110	—	—	—

Таблица 6

Интервалы номинальных диаметров D , мм	Допуски торцевого биения заплечиков отверстий корпусов, мкм, не более				
	Классы точности подшипников				
	0	6	5	4	2
От 3 до 6	18	12	5	4	2,5
Св. 6 до 10	22	15	6	4	2,5
Св. 10 до 18	27	18	8	5	3,0
Св. 18 до 30	33	21	9	6	4,0
Св. 30 до 50	39	25	11	7	4,0
Св. 50 до 80	46	30	13	8	5,0
Св. 80 до 120	54	35	15	10	6,0
Св. 120 до 180	63	40	18	12	8,0
Св. 180 до 250	72	46	20	14	10,0
Св. 250 до 315	81	52	23	16	12,0
Св. 315 до 400	89	57	25	30	13,0
Св. 400 до 500	97	63	27	—	—
Св. 500 до 630	110	70	30	—	—
Св. 630 до 800	125	80	35	—	—
Св. 800 до 1000	140	90	—	—	—
Св. 1000 до 1250	165	105	—	—	—
Св. 1250 до 1600	195	125	—	—	—
Св. 1600 до 2000	230	150	—	—	—
Св. 2000 до 2500	260	175	—	—	—
Св. 2500 до 3150	330	210	—	—	—

Примечания:

1. Если во условиям работы в узлах вместо применяемых подшипников классов точности 5 и 4 могут быть использованы подшипники классов точности 0 и 6, технические требования к посадочным и опорным торцам заплечиков валов и отверстия корпуса устанавливают как под посадку подшипников соответствующих классов точности 0 и 6 по табл. 5 и 6.

2. Для подшипников, фиксированных в осевом направлении методом вальцовки или кернения, а также для подшипников, установленных с осевым зазором по торцам холец, шероховатость и биение торцов заплечиков валов и отверстий корпусов настоящим стандартом не регламентируются.

Таблица 7

Интервалы номинальных диаметров d , мм	Допуски на диаметр конической шейки вала, мкм, не более									
	для диаметра вала					для угла конуса				
	Классы точности									
	0	6	5	4	2	0	6	5	4	3
До 10	15	9	6	—	—	9	6	4	—	—
Св. 10 до 18	18	11	8	—	—	11	8	5	—	—
Св. 18 до 30	21	13	9	6	4	13	9	6	2,5	1,5
Св. 30 до 50	25	16	11	7	4	16	11	7	2,5	1,5
Св. 50 до 80	30	19	13	8	5	19	13	8	3,0	2,0
Св. 80 до 120	35	22	15	10	6	22	15	10	4,0	2,5
Св. 120 до 180	40	25	18	12	8	25	18	12	5,0	3,0
Св. 180 до 250	46	29	20	14	10	29	20	14	7,0	3,5
Св. 250 до 315	52	32	23	18	—	32	23	16	8,0	—
Св. 315 до 400	57	36	25	20	—	36	25	18	9,0	—
Св. 400 до 500	63	40	27	27	—	40	27	20	10,0	—
Св. 500 до 630	70	44	—	—	—	44	30	—	—	—
Св. 630 до 800	80	—	—	—	—	60	—	—	—	—
Св. 800 до 1000	90	—	—	—	—	56	—	—	—	—
Св. 1000 до 1250	105	—	—	—	—	66	—	—	—	—
Св. 1250 до 1600	125	—	—	—	—	78	—	—	—	—

Примечание. Все отклонения допускаются только на «плюс» от номинального размера.

3. ОСНОВНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫБОРУ ПОСАДОК ДЛЯ КОЛЕЦ ПОДШИПНИКОВ

3.1. Посадку вращающихся колец подшипников для исключения их проворачивания по посадочной поверхности вала или отверстия корпуса в процессе работы под нагрузкой необходимо выполнять с гарантированным натягом. Допускается в технически обоснованных случаях наличие зазоров в соединении.

3.2. Посадку одного из невращающихся колец подшипниковых узлов двухпоршного вала необходимо проводить с гарантирован-

С. 18 ГОСТ 3325—85

ным зазором для обеспечения регулировки осевого натяга или зазора подшипников, а также для компенсации температурных расширений валов или корпусов.

3.3. Выбор посадок подшипников на вал и в отверстие корпуса производят в зависимости от того, вращается или не вращается данное кольцо относительно действующей на него радиальной нагрузки или от вида нагружения, величины, направления и динамики действующих нагрузок.

При выборе посадок следует учитывать также перепад температур между валом и корпусом, монтажные и контактные деформации колец, влияющие на рабочий зазор в подшипнике, материал и состояние посадочных поверхностей вала и корпуса, условия монтажа.

Примечание Под радиальной нагрузкой следует понимать равнодействующую всех радиальных сил, действующих на подшипник или тела качения.

3.4. При выборе посадок колец подшипников следует учитывать основные виды нагружения: местное, циркуляционное и колебательное (см. справочное приложение 4). Виды нагружения колец подшипников качения при радиальных нагрузках в зависимости от условий работы приведены в табл. 8.

3.5. По интенсивности нагружения подшипниковых узлов, определяемой отношением радиальной нагрузки и радиальной динамической грузоподъемности, режимы их работы подразделяют на легкий, нормальный, тяжелый и режим «особые условия».

Основным критерием интенсивности нагружения является динамическая эквивалентная нагрузка P , выраженная волях динамической грузоподъемности C или P/C .

3.6. Режимы работы подшипников и соответствующие отношения нагрузки к динамической грузоподъемности приведены в табл. 9.

3.7. Посадки колец шариковых и роликовых радиальных подшипников на вал и в отверстие корпуса в зависимости от вида нагрузки выбирают в соответствии с табл. 10.

3.8. Посадки шариковых и роликовых радиально-упорных подшипников на вал и в отверстие корпуса выбирают в соответствии с табл. 11.

3.9. Для тугих колец упорных шариковых и роликовых подшипников применяются посадки L0/j_s, 6(L0/j_b) или L6/j_s, (L6/j_b).

3.10. Выбор посадок колец подшипников в зависимости от вида нагружения, режима работы, диаметра, типа подшипников производится с учетом табл. 1 и 2 рекомендуемого приложения 5.

Таблица 8

Условия работы		Виды нагружения	
Характеристика нагрузок	Вращающееся кольцо	внутреннего кольца	наружного кольца
Постоянная по направлению	Внутреннее	Циркуляционное	Местное
	Наружное	Местное	Циркуляционное
Постоянная по направлению и вращающаяся, меньшая постоянной по значению	Внутреннее	Циркуляционное	Колебательное
	Наружное	Колебательное	Циркуляционное
Постоянная по направлению и вращающаяся, большая постоянной по значению	Внутреннее	Местное	Циркуляционное
	Наружное	Циркуляционное	Местное
Постоянная по направлению	Внутреннее и наружное кольцо в одном или противоположном направлениях	Циркуляционное	Циркуляционное
Вращающаяся с внутренним кольцом		Местное	Циркуляционное
Вращающаяся с наружным кольцом		Циркуляционное	Местное

Таблица 9

Режим работы подшипника	Отношение нагрузки к динамической грузоподъемности
Легкий	$P/C \leq 0,07$
Нормальный	$0,07 < P/C \leq 0,15$
Тяжелый	$P/C > 0,15$
Особые условия*	

* К режиму «особые условия» относят условия эксплуатации подшипников, работающих при ударных и вибрационных нагрузках (в железнодорожных и трамвайных буксах, на коленчатых валах двигателей, в узких дробилках, прессах, экскаваторах и т. п.). Посадки подшипников при этом режиме, выбирают как для тяжелого режима работы, независимо от отношения нагрузки к динамической грузоподъемности.

Таблица 10

Виды нагрузок ходьев	Посадка волнистого в корпус											
	внешнего на вал						внутреннего на вал					
Местное	L5 $\frac{L_5}{1,5}$	L0 $\frac{L_0}{1,6}$	L5 $\frac{L_5}{h_5}$	L0 $\frac{L_0}{16}$	L0 $\frac{L_0}{g_5}$	L0 $\frac{L_0}{16}$	J,6 $\frac{J_6}{1,5}$	J,7 $\frac{J_7}{10}$	H6 $\frac{H_6}{15}$	J,7 $\frac{J_7}{10}$	H8 $\frac{H_8}{10}$	G7 $\frac{G_7}{10}$
	L4 $\frac{L_4}{1,5}$	L6 $\frac{L_6}{1,6}$	L4 $\frac{L_4}{h_5}$	L6 $\frac{L_6}{16}$	L6 $\frac{L_6}{g_5}$	L6 $\frac{L_6}{16}$	J,6 $\frac{J_6}{1,4}$	J,7 $\frac{J_7}{8}$	H6 $\frac{H_6}{14}$	H8 $\frac{H_8}{10}$	G7 $\frac{G_7}{16}$	
	L2 $\frac{L_2}{1,4}$		L2 $\frac{L_2}{h_4}$						H6 $\frac{H_6}{12}$		H8/6 $\frac{H_8}{16}$	
											H9/6 $\frac{H_9}{16}$	
Циркульционное	L5 $\frac{L_5}{n_5}$	L0 $\frac{L_0}{n_6}$	L5 $\frac{L_5}{m_5}$	L0 $\frac{L_0}{m_6}$	L5 $\frac{L_5}{k_5}$	L0 $\frac{L_0}{k_6}$	L5 $\frac{L_5}{1,5}$	L0 $\frac{L_0}{1,6}$	N6 $\frac{N_6}{1,5}$	M6 $\frac{M_6}{15}$	K6 $\frac{K_6}{10}$	P7 $\frac{P_7}{10}$
	L4 $\frac{L_4}{n_5}$	L6 $\frac{L_6}{n_6}$	L4 $\frac{L_4}{m_6}$	L6 $\frac{L_6}{m_6}$	L4 $\frac{L_4}{k_5}$	L6 $\frac{L_6}{k_6}$	L4 $\frac{L_4}{1,6}$	L6 $\frac{L_6}{1,6}$	N6 $\frac{N_6}{1,4}$	M6 $\frac{M_6}{14}$	K6 $\frac{K_6}{16}$	P7 $\frac{P_7}{16}$
	L2 $\frac{L_2}{n_4}$		L2 $\frac{L_2}{m_4}$		L2 $\frac{L_2}{k_4}$			L2 $\frac{L_2}{1,4}$	N6 $\frac{N_6}{1,2}$	M5 $\frac{M_5}{12}$	K5 $\frac{K_5}{12}$	
Колебательность	L5 $\frac{L_5}{1,5}$	L0 $\frac{L_0}{1,6}$							J,5 $\frac{J_5}{1,5}$	J,7 $\frac{J_7}{10}$		
	L4 $\frac{L_4}{1,5}$	L6 $\frac{L_6}{1,6}$							J,5 $\frac{J_5}{1,4}$	J,7 $\frac{J_7}{16}$		
	L2 $\frac{L_2}{1,4}$									J,4 $\frac{J_4}{12}$		

Примечания:

1. При частотах вращения, превышающих предельные, для место нагружениях — колец шариковых и роликовых радиальных подшипников следует производить обработку посадочных мест вала и корпуса под салазки с полем допуска, расположенный симметрично, относительно名义ного диаметра в соответствии с табл. 1.
2. Допускается при необходимости применение полей допусков J5, J6, J6, J7 ограниченного применения.

Таблица 41

Посадки радиально-упорных шариковых и роликовых подшипников при осевой регулировке

Вид нагрузки и способ регулировки	Посадки								
	внутреннего кольца на вал				наружного кольца в корпус				
Циркуляционное нагружение колец подшипников при отсутствии регулировки	L0/n6	L0/m6	L0/k6	L0/j ₆	N7/10	M7/J0	K7/I0	J ₇ /I0	P7/I0
	L6/n6	L6/m6	L6/k6	L6/j ₆	N7/I6	M7/I6	K7/I6	J ₇ /I6	P7/I6
Циркуляционное нагружение регулируемых колец	L0/j ₆ L6/j ₆					J ₇ /I0 J ₇ /I6			
Нерегулируемые и регулируемые местно нагруженные колца, не перемещающиеся относительно посадочной поверхности	L0/j ₆ ; L0/h6; L6/j ₆ ; L6/h6					M7/I0; K7/I0; H7/I0; M7/I6; K7/I6; H7/I6			
Местно нагруженные регулируемые колца	L0/h6; L0/g6; L0/f6; L6/h6; L6/g6; L6/f6					H7/I0; H7/I6			

3.11. При измерении диаметров сопрягаемых поверхностей приборами точечного контакта возникает систематическая погрешность в определении натягов и зазоров за счет отклонений формы этих поверхностей, которую необходимо учитывать. Основные указания по обеспечению точности сопряжений и измерениям диаметров сопрягаемых поверхностей с учетом отклонений формы приведены в рекомендуемом приложении 6.

4. ДОПУСТИМЫЕ УГЛЫ ВЗАИМНОГО ПЕРЕКОСА КОЛЕЦ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ В ПОДШИПНИКОВЫХ УЗЛАХ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ

4.1. Суммарное допустимое отклонение от соосности, вызванное неблагоприятным сочетанием всех видов погрешностей обра-

ботки, сборки и деформации подшипников, вала и деталей корпуса под действием нагрузок оцениваются допустимым углом взаимного перекоса Θ_{\max} между осями внутреннего и наружного колец подшипников качения, смонтированных в подшипниковых узлах.

4.2. В качестве допустимого принимается наибольший угол взаимного перекоса колец подшипников, смонтированных в подшипниковых узлах, при котором долговечность сохраняется не ниже расчетной.

4.3. Допустимые углы взаимного перекоса колец Θ_{\max} подшипников для различных типов и классов точности подшипников 0 и 6 должны соответствовать указанным в табл. 12.

Примечание. По согласованию предприятия-изготовителя с потребителем для высокоточных подшипниковых узлов допустимые углы перекоса могут быть уменьшены по сравнению с значениями, указанными в табл. 12.

4.4. Допустимые углы взаимного перекоса колец подшипников качения и допуски расположения посадочных поверхностей вала и отверстия корпуса в подшипниковых узлах различных типов приведены в рекомендуемом приложении 7.

4.5. Перекос колец является одной из причин первоначального повреждения подшипников и концентрации контактных напряжений и может быть уменьшен в результате применения соответствующих приемов монтажа. Требования к посадкам и рекомендации по монтажу подшипников качения приведены в справочном приложении 8 и 9.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Обязательное

УСЛОВИЯ ТОЛСТОСТЕННОСТИ ПОЛЫХ ВАЛОВ И ГНЕЗД КОРПУСОВ

Под толстостенными понимают валы и корпуса с соотношением диаметров:

$$\frac{d}{d_b} \geq 1,25 \text{ — для валов;}$$

$$\frac{D_x}{D} \geq 1,25 \text{ — для корпусов,}$$

где d — диаметр отверстия подшипника;

d_b — диаметр отверстия вала;

D_x — наружный диаметр корпуса;

D — наружный диаметр подшипника.

Таблица 12

**Допустимые углы взаимного перекоса колец подшипников качения
в подшипниковых узлах различных типов**

Тип подшипников	Допускаемые углы взаимного перекоса колец подшипников Θ_{\max}
Радиальные однорядные шариковые (при радиальном нагружении) с радиальным зазором:	
нормальным	8°
по ряду	10°
по 8 ряду	16°
Радиально-упорные шариковые однорядные с углами контакта:	
$\alpha = 12^\circ$	6°
$\alpha = 26^\circ$	5°
$\alpha = 36^\circ$	4°
Упорно-радиальные шариковые с углом контакта $\alpha = 45^\circ$ — 60°	4°
Упорные шариковые с углом контакта $\alpha = 90^\circ$	2°
Радиальные с цилиндрическими роликами:	
с короткими и длинными без модифицированного контакта	
с модифицированным контактом	2° 6°
Конические с роликами:	
без модифицированного контакта	2°
с небольшим модифицированным контактом	4°
Конические с модифицированным контактом на наружном кольце	8°
Упорные с цилиндрическими или коническими роликами	1°
Игольчатые роликовые:	
однорядные	1°
однорядные с модифицированным контактом	4°
многорядные	1°
Шариковые радиальные сферические двухрядные по ГОСТ 5720—75	4°
Роликовые радиальные однорядные по ГОСТ 24954—81	3°
Роликовые радиальные сферические двухрядные по ГОСТ 5721—75	2°
Роликовые упорные сферические по ГОСТ 9942—80	3°

Приложение. Эксплуатационный перекос колец не должен превышать $0,7\Theta_{\max}$ значения конструктивно-допускаемого угла взаимного перекоса колец.

Сопоставление полей допусков по системе ОСТ, ГОСТ 25346—82,

Классы точности
подшипников по
ГОСТ 520—71

9

		Поля допусков и посадки системы ОСТ: ОСТ 1011, ОСТ 1012, ОСТ 1021, ОСТ 1022, ОСТ 1023, ОСТ 1024, ОСТ 1027, ГОСТ 3325—55		Л		Л ₃		—		Х		Д		С		С _{2a}												
		Л _п		Л _{3п}		—		Х _п		Д _п		С _п		—		Скольз.												
Характер посадки	вал	легкоходо- вая класса 2		легкоходо- вая класса 3				холодная класса 2		движения класса 2		класса 2		класса 2		класса 2a												
	корпус	с зазорами										переходные (с зазором)																
для																												
Поля допусков по ОСТ: ГОСТ 25346—82, ГОСТ 25347—82 и соответствующие посадки		e8	e9	f6	f7	f8	g6	h6	h7																			
		L0	L0	L0 f6	L0 f7	L0 f8	L0 g6	L0 h6	L0 h7																			
		e8	e9	L6 f6	L6 f7	L6 f8	L6 g6	L6 h6	L6 h7																			
для отверстий																												
Е8		E8	E9							G7	H7	H8																
		E8 f0	E9 f0							G7 f0	H7 f0	H8 f0																
		E8 f6								G7 f6	H7 f6	H8 f6																

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Справочное

ГОСТ 25347—82 и соответствующих посадок для подшипников качения

и 6

$B_3 = C_3$	$B_{3A} = C_{3A}$	$B_4 = C_4$	П	Н	Т	Г	P7	
C_{2A}	—	C_{4B}	Π_n	H_n	T_n	Γ_n	P_7	
жения			плотная класса 2	напряжен- ная класса 2	гутяя класса 2	гутяя класса 2	глухая класса 2	для тонко- стенных корпусов
класса 3	класса 3а	класса 4						
натягами, зазорами)								
рамм			переходные				преимущественно с натягами	

в а л а

h8	h9	h10		j6	(j6)	k6	m6	n6	p6	r6	r7
L0/h8	L0/h9			$\frac{L_0}{j_6}$	$\frac{L_0}{(j_6)}$	$\frac{L_0}{k_6}$	$\frac{L_0}{m_6}$	$\frac{L_0}{n_6}$	$\frac{L_0}{p_6}$	$\frac{L_0}{r_6}$	$\frac{L_0}{r_7}$
L6/h8	L6/h9			$\frac{L_6}{j_6}$	$\frac{L_6}{(j_6)}$	$\frac{L_6}{k_6}$	$\frac{L_6}{m_6}$	$\frac{L_6}{n_6}$	$\frac{L_6}{p_6}$	$\frac{L_6}{r_6}$	$\frac{L_6}{r_7}$

тия корпуса

H9				J7	(J7)	K7	M7	N7	P7	
$\frac{H9}{10}$				$\frac{J_7}{10}$	$\frac{(J_7)}{10}$	$\frac{K_7}{10}$	$\frac{M_7}{10}$	$\frac{N_7}{10}$	$\frac{P_7}{10}$	
$\frac{H9}{16}$				$\frac{J_7}{16}$	$\frac{(J_7)}{16}$	$\frac{K_7}{16}$	$\frac{M_7}{16}$	$\frac{N_7}{16}$	$\frac{P_7}{16}$	

Классы точности подшипников по ГОСТ 520—71									
Характер посадки	вал	D_1	C_1	Π_1	H_1	T_1	Γ_1		
	корпус	D_{1H}	C_{1H}	Π_{1H}	H_{1H}	T_{1H}	Γ_{1H}		
			плотная класса I		напряженная класса I		глухая класса I		
переходные		с натягом							
с зазорами		переходные				преимуществен- но			
для									
Поля допусков по ГОСТ: ГОСТ 26346—82, ГОСТ 25347—82 и соответствующие посадки	$g5$	$h5$	j_5	$(j5)$	$K5$	$m5$	$n5$		
	$\underline{l5}$ $l5$	$\underline{l5}$ $l5$	$\underline{l5}$ j_5	$\underline{l5}$ $(j5)$	$\underline{l5}$ $K5$	$\underline{l5}$ $m5$	$\underline{l5}$ $n5$		
	45 $g5$	$\underline{l4}$ $h5$	$\underline{l4}$ j_5	$\underline{l4}$ $(j5)$	$\underline{l4}$ $K5$	$\underline{l4}$ $m5$	$\underline{l4}$ $n5$		
	для отвер								
	$G6$	$H6$	J_6	$(J6)$	$K6$	$M6$	$N6$		
	$\underline{G6}$ $l5$	$\underline{H6}$ $l5$	$\underline{J_6}$ $l5$	$\underline{(J6)}$ $l5$	$\underline{K6}$ $l5$	$\underline{M6}$ $l5$	$\underline{N6}$ $l5$		
	$G6$ $l4$	$H6$ $l4$	J_6 $l4$	$(J6)$ $l4$	$K6$ $l4$	$M6$ $l4$	$N6$ $l4$		

Примечания:

1. Посадки подшипников 2-го класса в системе ОСТ достигаются уменьшением зазоров и доводки.
2. В скобках приведены поля допусков ограниченного применения.

Продолжение

4	2
	D_1
	D_{1n}
	движ- ния класса 1
	C_1
	C_{1n}
	скольже- ния класса 1
	Π_1
	Π_{1n}
	плотная класса 1
	H_1
	H_{1n}
	напря- женная класса 1
	T_1
	T_{1n}
	тугая класса 1
	Γ_1
	глухая класса 1
гами	переходные
но с натя- ми	с зазорами
	переходные
	преимущественно с натягами

вала

p5		g4	h3	h4	j _s 3	j _s 4	k4	m4	n4
$\frac{L_5}{p_5}$		$\frac{L_2}{h_4}$	$\frac{L_2}{h_3}$	$\frac{L_2}{j_s 3}$	$\frac{L_2}{j_s 4}$	$\frac{L_2}{k_4}$	$\frac{L_2}{m_4}$	$\frac{L_2}{n_4}$	
$\frac{L_4}{p_4}$									

стия корпуса

P6	G4	G5	H4	H5	J _s 4	J _s 5	K5	M5	N5
$\frac{P_6}{l_5}$	$\frac{G_4}{l_2}$	$\frac{G_5}{l_2}$	$\frac{H_4}{l_2}$	$\frac{H_5}{l_2}$	$\frac{J_s 4}{l_2}$	$\frac{J_s 5}{l_2}$	$\frac{K_5}{l_2}$	$\frac{M_5}{l_2}$	$\frac{N_5}{l_2}$
$\frac{P_6}{l_4}$									

нием полей допусков на посадочные диаметры валов и корпусов с помощью се-

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Образательное

**ЧИСЛЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНЫХ ОТКЛОНЕНИЙ, НАТЯГОВ [+] И ЗАЗОРОВ [-] ПРИ
ПОСАДКАХ ПОДШИПНИКОВ**

Таблица 1

Пределные отклонения сопрягаемых диаметров при посадке шариковых и роликовых радиальных
и шариковых радиально-упорных подшипников на вал. Класс точности 0

Интервалы номинальных диаметров d , мкм	Пределные отклонения в мкм, для полной допускающей									
	При переходе из номинального диаметра					из номинального диаметра				
	н6	н6	к6	к6	н6	н6	н6	н6	н6	н6
От 0,6 до 3	0	-8	+10	+4	+8	+2	+6	0	+3,0	-3,0
Св. 3 до 6	0	-8	+16	+8	+12	+4	+9	+1	+4,0	-4,0
Св. 6 до 10	0	-8	+19	+10	+15	+6	+10	+1	+4,5	-4,5
Св. 10 до 18	0	-8	+23	+12	+18	+7	+12	+1	+5,5	-5,5
Св. 18 до 30	0	-10	+28	+15	+21	+8	+15	+2	+6,5	-6,5
Св. 30 до 50	0	-12	+33	+17	+25	+9	+18	+2	+8,0	-8,0
Св. 50 до 80	0	-15	+39	+20	+30	+11	+21	+2	+9,5	-9,5
Св. 80 до 120	0	-20	+45	+23	+35	+13	+25	+3	+11,0	-11,0

Продолжение табл. 1

Интервалы поминальных диаметров d, мм	Предельные отка- дения для метра от- верстия подшип- ника, d _н , мм	Применение отверстия зазора, мм, для полной допусков									
		п6	п6	к6	к6	66	66	65	65	65	65
Пределы отклонения отверстия зазора, мм, для полной допусков											
Св. 120 до 180	0 —25 +52	+27	+40	+15 +28	+3 +12,5	+14 +11,0	+25	+14	+39	+43	+68
Св. 180 до 250	0 —30 +60	+31 +46	+17 +23	+4 +14,5	+14,5 +16	+16 +13,0	+29	+15	+44	+50	+79
Св. 250 до 315	0 —35 +66	+34 +53	+20 +36	+4 +16,0	+16,0 +16,0	+16,0 +16,0	+32	+17	+49	+56	+88
Св. 315 до 400	0 —40 +73	+37 +57	+21 +40	+4 +18,0	+18,0 +18,0	+18,0 +18,0	+36	+18	+54	+62	+98
Св. 400 до 500	0 —45 +80	+40 +63	+23 +45	+5 +20,0	+20,0 +20,0	+20,0 +20,0	+40	+20	+70	+70	+108
Св. 500 до 630	0 —50 +88	+44 +70	+26 +41	+0 +22,0	+22,0 +22,0	+22,0 +22,0	+0	+44	+22	+66	+120
Св. 630 до 800	0 —75 +100	+50 +80	+30 +50	+0 +25,0	+25,0 +25,0	+25,0 +25,0	+0	+50	+24	+74	+130
Св. 800 до 1000	0 —100	+112 +56	+34 +56	+0 +28,0	+28,0 +28,0	+28,0 +28,0	+0	+56	+26	+82	+142
Св. 1000 до 1250	0 —125	+132 +66	+40 +66	+0 +33,0	+33,0 +33,0	+33,0 +33,0	+0	+66	+28	+94	+164
Св. 1250 до 1600	0 —160	+156 +78	+48 +126	+78 +48	+0 +39,0	+39,0 +39,0	+0	+78	+30	+108	+188
Св. 1600 до 2000	0 —200	+184 +92	+58 +150	+92 +58	+0 +46,0	+46,0 +46,0	+0	+92	+32	+124	+212
Св. 2000 до 2500	0 —250	+220 +110	+178 +68	+110 +68	+0 +55,0	+55,0 +55,0	+0	+110	+34	+144	+240

Таблица 2
Натяги и зазоры при посадке шариковых и роликовых радиальных и шариковых радиально-упорных подшипников на вал. Класс точности 0

Материалы и конструктивные размеры, мм	Продель- ные отло- жения для метра от- верстия подшип- ников, дм. мкм	Натяги (+), зазоры (-), мкм, для посадок					
		L0/66 зазор	L0/m6 нагрузка	L0/f6 нагрузка	L0/f6 нагрузка	L0/g6 нагрузка	L0/h6 нагрузка
От 0,6 до 3	0	-8	+18	+4	+16	+2	+14
Св. 3 до 6	0	-8	+24	+8	+20	+4	+17
Св. 6 до 10	0	-8	+27	+10	+23	+6	+18
Св. 10 до 18	0	-8	+31	+12	+26	+7	+20
Св. 18 до 30	0	-10	+38	+15	+31	+8	+25
Св. 30 до 50	0	-12	+45	+17	+37	+9	+20
Св. 50 до 80	0	-15	+54	+20	+45	+11	+36
Св. 80 до 120	0	-20	+65	+23	+55	+13	+45
Св. 120 до 180	0	-25	+77	+27	+35	+15	+53
Св. 180 до 250	0	-30	+90	+31	+76	+17	+53
Св. 250 до 315	0	-35	+101	+34	+87	+20	+71

Продолжение табл. 2

Интервалы номинальных диаметров d , мм	Нагрузка (+), эвзоры (-), мм, для последних					
	Пределы отклонения длины отверстия в метрах из-за изменения диаметра, d_m , мкм	L_0/n_6	L_0/m_6	L_0/n_8	L_0/n_6	L_0/g_6
Св. 315 до 400	0 -40 +113 +37 +97 +21 +80	+4 +58,0	-18,0	+58,0	+18,0	+40 +36 +22 -54
Св. 400 до 500	0 -45 +125 +40 +108 +23 +90	+5 +65,0	-20,0	+65,0	-20,0	+45 +40 +25 +60 -60
Св. 500 до 600	0 -50 +138 +44 +120 +26 +94	0 +72,0	-22,0	+72,0	-22,0	+50 +44 +28 +66 -66
Св. 630 до 800	0 -75 +175 +50 +155 +30 +125	0 +100,0	-25,0	+100,0	-25,0	+75 +50 +51 +74 -74
Св. 800 до 1000	0 -100 +212 +56 +190 +34 +157	0 +128,0	-28,0	+128,0	-28,0	+100 +80 +66 +74 -74
Св. 1000 до 1250	0 -125 +257 +65 +231 +40 +191	0 +158,0	-33,0	+158,0	-33,0	+125 +100 +86 +97 -97
Св. 1250 до 1600	0 -160 +316 +78 +286 +48 +238	0 +199,0	-39,0	+199,0	-39,0	+160 +130 +110 +130 -130
Св. 1600 лс 2000	0 -200 +384 +92 +350 +58 +292	0 +246,0	-46,0	+246,0	-46,0	+200 +92 +168 +124 +80
Св. 2000 до 2500	0 -250 +450 +110 +428 +68 +360	0 +305,0	-55,0	+305,0	-55,0	+250 +110 +216 +144 +120

Таблица 3

Пределные отклонения сопрягаемых диаметров при посадке шариковых и роликовых радиально-упорных подшипников в корпус. Класс точности 0

Интервалы номинальных диаметров D , мм	Пределные отклонения отверстия, мм, для полей допусков										
	R7	N7	M7	K7	J ₄ 7	J7	H7	G7	верхн. шерх.	нижн. шерх.	
от 25 до 3	0	-8	-6	-16	-4	-14	-2	0	-10	+5	-5
Св. 3 до 6	0	-8	-20	-4	-16	0	-12	+3	-9	+6	-6
Св. 6 до 10	0	-8	-9	-24	-4	-19	0	-15	-10	+7	-7
Св. 10 до 18	0	8	-11	-29	-5	-23	0	-18	+5	-12	+9
Св. 18 до 30	0	-9	-14	-35	-7	-28	0	21	+6	-15	+10
Св. 30 до 50	0	-11	-17	-42	-8	-33	0	25	+7	-18	+12
Св. 50 до 80	0	-13	-21	-51	-9	-39	0	-30	+9	-21	+15
Св. 80 до 120	0	-15	-24	-59	-10	-45	0	35	+10	-25	+17
Св. 120 до 150	0	-18	-28	-68	-12	-52	0	-40	+12	-28	+20
Св. 150 до 180	0	-25	-28	-66	-12	-52	0	-40	+12	-28	+20

Продолжение табл. 9

Интервалы номинальных диаметров D , мм	Пределы отклонения за- ружного диаметра подшип- ников, $D_{\text{шн}}$ мм	Пределные отклонения отверстия, мм, для полей допусков																
		P7	N7	M7	K7	J ₅ 7	J7	H7	G7									
Св. 180 до 250	0	-30	-33	-79	-14	-60	0	-46	+13	-33	+23	-23	+30	-16	+46	0	+61	+15
Св. 250 до 315	0	-35	-36	-88	14	-66	0	-52	+16	-36	+26	-26	+36	-16	+52	0	+59	+17
Св. 315 до 400	0	-40	-41	-98	-16	-73	0	-57	+17	-40	+28	-28	+39	-18	+57	0	+75	+18
Св. 400 до 500	0	-45	-45	-108	-17	-80	0	-63	+18	-45	+31	-31	+43	-20	+63	0	+83	+20
Св. 500 до 630	0	-50	-78	-148	-44	-114	-26	-93	0	-70	+35	-35	+70	0	+92	0	+92	+22
Св. 630 до 800	0	-75	-88	-168	-50	-130	-30	-110	0	-80	+40	-40	+80	0	+104	0	+104	+24
Св. 800 до 1000	0	-100	-100	-190	-56	-146	-34	-124	0	-90	+45	-45	+90	0	+116	0	+116	+26
Св. 1000 до 1250	0	-125	-120	-225	-66	-171	-40	-145	0	-105	+52	-52	+105	0	+133	0	+133	+28
Св. 1250 до 1600	0	-160	-140	-295	-78	-203	-48	-173	0	-125	+62	-62	+125	0	+155	0	+155	+30
Св. 1600 до 2000	0	-200	-170	-320	-92	-242	-58	-208	0	-150	+75	-75	+150	0	+182	+32	+182	+32
Св. 2000 до 2500	0	-250	-195	-370	-110	-285	-68	-243	0	-175	+87	-87	+175	0	+209	+34	+209	+34
Св. 2500 до 3150	0	-310	-240	-450	-135	-345	-78	-286	0	-210	+105	-105	+210	0	+248	+38	+248	+38

Таблица 4
Натяги и зазоры при посадке шариковых и роликовых радиальных и шариковых радиально-упорных подшипников в корпус. Класс точности 0

Интервалы нормальных диаметров, D, мм	Продельное отклонение наружного диаметра подшипника D _{шт} , мм	Натяги (+) и зазоры (—), мм, для посадок																
		P7/0	N7/0	M7/0	K7/0	J ₆ 7/0	I7/0	H7/0	G7/0									
От 25 до 3	0	-8	+16	-2	+14	-4	+12	-6	+10	-8	+5	-13	+6	-12	0	-18	-2	-20
Св. 3 до 6	0	-8	+20	0	+16	-4	+12	-8	+9	-11	+6	-14	+6	-14	0	-20	-4	-24
Св. 6 до 10	0	-8	+24	+1	+19	-4	+15	-8	+10	-13	+7	-15	+7	-16	0	-23	-5	-28
Св. 10 до 18	0	-8	+29	+3	+23	-3	+18	-8	+12	-14	+9	-17	+8	-18	0	-26	-6	-32
Св. 18 до 30	0	-9	+35	+5	+28	-2	+21	-9	+15	-15	+10	-19	+9	-21	0	-30	-7	-37
Св. 30 до 50	0	-11	+42	+6	+33	-3	+25	-11	+18	-18	+12	-23	+11	-25	0	-36	-9	-45
Св. 50 до 80	0	-13	+51	+8	+39	-4	+30	-13	+21	-22	+15	-28	+12	-31	0	-43	-10	-53
Св. 80 до 120	0	-15	+59	+9	+45	-5	+35	-15	+25	-25	+17	-32	+13	-37	0	-50	-12	-62
Св. 120 до 150	0	-18	+68	+10	+52	-6	+40	-18	+28	-30	+20	-38	+14	-44	0	-58	-14	-72
Св. 150 до 180	0	-25	+88	+3	+52	-13	+40	-25	+28	-37	+20	-45	+14	-51	0	-65	-14	-79
Св. 180 до 250	0	-30	+79	+3	+60	-16	+46	-30	+33	-43	+23	-53	+16	-60	0	-76	-15	-91

Продолжение табл. 4

Интервалы поме- сячных диаметров, D_m , мм	Преобла- дание от- клонений наружно- го диамет- ра по- шлинки D_m , мм	Нагибы (+) и зазоры (-), мкм, для посадок								
		R7/00	N7/00	K7/00	J7/00	I7/00	O7/00			
Св. 250 до 315	0	-35 +88	+1 +66	-21 +52	-35 +36	-51 +26	-51 +16	-71 0	-87 -17	-17 -104
Св. 315 до 400	0	-40 +98	+1 +73	-24 +57	-40 +40	-57 +28	-68 +18	-79 0	-97 -18	-18 -115
Св. 400 до 500	0	-45 +108	0 +80	-28 +63	-45 +45	-63 +31	-76 +20	-88 0	-108 -20	-20 -128
Св. 500 до 630	0	-50 +148	+28 +114	-6 +96	-24 +70	-50 +35	-85		0 -120	-22 -142
Св. 630 до 800	0	-75 +168	+13 +130	-25 +110	-45 +80	-75 +40	-115		0 -155	-24 -179
Св. 800 до 1000	0	-100 +190	0 +146	-44 +124	-66 +90	-100 +45	-145		0 -190	-26 -216
Св. 1000 до 1250	0	-125 +225	-5 +171	-59 +145	-85 +105	-125 +52	-177		0 -230	-28 -258
Св. 1250 до 1600	0	-160 +265	-20 +203	-82 +173	-112 +125	-160 +62	-222		0 -285	-30 -315
Св. 1600 до 2000	0	-200 +320	-30 +242	-108 +208	-142 +150	-200 +75	-275		0 -350	-32 -382
Св. 2000 до 2500	0	-250 +370	-55 +285	-140 +243	-182 +175	-250 +87	-337		0 -425	-34 -459
Св. 2500 до 3150	0	-310 +450	-70 +345	-175 +286	-232 +210	-310 +103	-415		0 -520	-38 -558

Таблица 5

Пределные отклонения сопрягаемых диаметров при посадке шариковых и роликовых радиальных и

шариковых радиально-упорных подшипников на вал. Класс точности 6

Интервалы кони- ческих диаметров d , мм	Предела- ние откло- нения диа- метра от верстия подшип- ника $d_{\text{шп}}$, мм	Пределные отклонения зазора, мм, для полей допусков									
		п6	п16	к6	J_6	п6	J_6	к6	$H6$	к6	$h6$
От 0,6 до 3	0	-7	+10	+4	+8	+2	+6	0	+3,0	+4	-2
Св. 3 до 6	0	-7	+16	+8	+12	+4	+9	+1	+4,0	+4,0	-6
Св. 6 до 10	0	-7	+19	+10	+15	+6	+10	+1	+1,5	+4,5	-12
Св. 10 до 18	0	7	+23	+12	+18	+7	+12	+1	+5,5	+5,5	-14
Св. 18 до 30	0	8	+28	+15	+21	+8	+15	+2	+6,5	+6,5	-14
Св. 30 до 50	0	10	+33	+17	+25	+9	+18	+2	+8,0	+8,0	-13
Св. 50 до 80	0	12	+39	+20	+30	+11	+21	+2	+9,5	+9,5	-11
Св. 80 до 120	0	15	+45	+23	+35	+13	+25	+3	+11,0	+11,0	-10
Св. 120 до 180	0	18	+52	+27	+40	+15	+28	+3	+12,5	+12,5	-9
Св. 180 до 250	0	22	+60	+31	+46	+17	+33	+4	+14,5	+14,5	-8
Св. 250 до 315	0	25	+66	+34	+52	+20	+36	+4	+16,0	+16,0	-7
Св. 315 до 400	0	30	+73	+37	+57	+21	+40	+4	+18,0	+18,0	-6
Св. 400 до 500	0	35	+80	+40	+63	+23	+45	+5	+20,0	+20,0	-5
Св. 500 до 630	0	40	+88	+44	+70	+26	+44	+0	+22,0	+22,0	-4

Таблица 6
Натяги и зазоры при посадке шариковых и роликовых радиальных и шариковых подшипников на вал. Класс точности 6

Интервалы名义 диаметров d , мм	Предельные отклонения диаметра от名义ного диаметра подшипника d_m , мкм	Натяги (+), зазоры (-), мкм, для посадок					
		1.6/16	1.6/46	1.6/16	1.6/6	1.6/6	1.6/16
От 0,6 до 3	0	-7	+17	+4	+15	+2	+13
Св. 3 до 6	0	-7	+23	+8	+19	+4	+16
Св. 6 до 10	0	-7	+26	+10	+22	+5	+17
Св. 10 до 18	0	-7	+30	+12	+25	+7	+19
Св. 18 до 30	0	-8	+36	+15	+29	+8	+23
Св. 30 до 50	0	-10	+43	+17	+35	+9	+28
Св. 50 до 80	0	-12	+51	+20	+42	+11	+33
Св. 80 до 120	0	-15	+60	+23	+50	+13	+40
Св. 120 до 180	0	-18	+70	+27	+58	+15	+46
Св. 180 до 250	0	-22	+82	+31	+68	+17	+55
Св. 250 до 315	0	-25	+91	+34	+77	+20	+61
Св. 315 до 400	0	-30	+103	+37	+87	+21	+70
Св. 400 до 500	0	-35	+115	+40	+98	+22	+80
Св. 500 до 630	0	-40	+128	+44	+110	+26	+84

Таблица 7

Пределенный отклонение сопрягаемых диаметров при посадке
шариковых радиально-упорных подшипников в корпус. Класс точности 6

Минимальный диаметр D_{min} , мм	Максимальный диаметр D_{max} , мм	Пределенные отклонения отверстия, мм, для посадки допусков					
		P7	N7	M7	K7	J ₄ 7	J7
От 25 до 3	0	-7	-6	-16	-4	-14	-2
Св. 3 до 6	0	-7	-8	-20	-4	-16	0
Св. 6 до 10	0	-7	9	-24	-4	-19	0
Св. 10 до 16	0	-7	11	-29	-5	-23	0
Св. 16 до 20	0	-8	-14	-35	-7	-28	0
Св. 20 до 50	0	-9	-17	-42	-8	-33	0
Св. 50 до 80	0	-11	-21	-51	-9	-39	0
Св. 80 до 120	0	-13	-24	-59	-10	-45	0
Св. 120 до 160	0	-15	-28	-68	-12	-52	0
Св. 150 до 180	0	-18	-28	-68	-12	-52	0
Св. 180 до 250	0	-20	-33	-79	-14	-60	0

Приложение табл. 7

Таблица 8

Натяги и зазоры при посадке шариковых и роликовых радиальных и шариковых радиально-упорных подшипников в корпус. Класс точности 6

Интервалы nominalных диаметров, D_m , мм	Пределы натягов и зазоров от отклонения наружного диаметра подшипника D_m , мм	Натяги (+), зазоры (-), мкм, для посадок					
		R7/6	N7/6	M7/6	X7/6	J ₄ 7/6	H7/6
От 2,5 до 3	0 -7 +16 +1 +14 -3 +12 -5 +10 -7 +5 -12 +6 -11 +0 -17 +2 -19						
Са. 3 до 6	0 -7 +20 +1 +16 +3 +12 -7 +9 -10 +6 -13 +6 -13 0 -19 4 -23						
Св. 6 до 10	0 -7 +24 +2 +19 -3 +15 -7 +10 -12 +7 -14 +7 -15 0 -22 5 -27						
Св. 10 до 18	0 -7 +29 +4 +23 -2 +18 -7 +12 -13 +9 -16 +8 -17 0 -25 6 -31						
Св. 18 до 30	0 -8 +35 +6 +28 -1 +21 -8 +15 -14 +10 -18 +9 -20 0 -29 7 -36						
Св. 30 до 50	0 -9 +42 +8 +33 -1 +25 -9 +18 -16 +12 -21 +11 -23 0 -34 9 -43						
Св. 50 до 80	0 -11 +51 +10 +39 -2 +30 -11 +21 -20 +15 -26 +12 -29 0 -41 10 -51						
Св. 80 до 120	0 -13 +59 +11 +45 -3 +35 -13 +25 -23 +17 -30 +13 -35 0 -48 12 -60						
Св. 120 до 150	0 -15 +68 +13 +52 -3 +40 -15 +28 -25 +20 -35 +14 -41 0 -55 14 -69						
Св. 150 до 180	0 -18 +68 +10 +52 -6 +40 -18 +28 -30 +20 -38 +14 -44 0 -58 14 -72						
Св. 180 до 250	0 -20 +79 +13 +60 -6 +46 -20 +33 -33 +23 -43 +16 -50 0 -66 15 -81						

Продолжение табл. 8

Интервалы кони-ческих диаметров, D, мм	Пределы отклонения наружного диаметра полшинки D _{вн} , мм	Нагрузки (+), зазоры (-), мм, для винтовок					
		P7/6	N7/6	M7/6	X7/6	J7/6	H7/6
Св. 250 до 315	0 -25 +88	+11 +66	-11 +52	-25 +36	-41 +26	-51 +16	-61 0 -77 -17 -94
Св. 315 до 400	0 -28 +98	+13 +73	-12 +57	-28 +40	-45 +28	-56 +18	-67 0 -85 -18 -103
Св. 400 до 500	0 -33 +108	+12 +80	-16 +63	-33 +45	-51 +31	-64 +20	-76 0 -96 -20 -116
Св. 500 до 630	0 -38 +148	+40 +114	+6 +96	-12 +70	-38 +35	-73 -	-
Св. 630 до 800	0 -45 +168	+43 +130	+5 +110	-15 +80	-45 +40	-85 -	-
Св. 800 до 1000	0 -60 +190	+40 +146	+4 +124	-25 +90	-60 +45	-105 -	0 -150 -46 -176

Таблица 9
Пределные отклонения сопрягаемых диаметров при посадке шариковых и роликовых радиальных и шариковых радиально-упорных подшипников на вал. Класс точности б

Минимальные диаметры валов, мм	Пределы отклонения диаметра от- верстия под- шипника, d_m , мм	Пределные отклонения вала, мм, для полей допусков					
		н5	м5	к5	ж5	г5	е5
От 0,6 до 3	0	-5	+8	+4	+2	+4	0
Св. 3 до 6	0	-5	+13	+8	+9	+5	+1
Св. 6 до 10	0	-5	+16	+10	+12	+5	+7
Св. 10 до 18	0	-5	+20	+12	+15	+7	+9
Св. 18 до 30	0	-6	+24	+15	+17	+8	+11
Св. 30 до 50	0	-8	+28	+17	+20	+9	+13
Св. 50 до 80	0	-9	+33	+20	+24	+11	+15
Св. 80 до 120	0	-10	+38	+23	+28	+13	+18
Св. 120 до 160	0	-13	+45	+27	+33	+15	+21
Св. 160 до 250	0	-15	+51	+31	+37	+17	+24
Св. 250 до 315	0	-18	+57	+34	+43	+20	+27
Св. 315 до 400	0	-23	+62	+37	+46	+21	+29

Таблица 10

Натяги и зазоры при посадке шариковых и роликовых радиальных и шариковых радиально-упорных подшипников на вал. Класс точности 5

Натяг или зазор, мм	Натяг, доля посадки	Натяги (+), зазоры (-), натяг, доля посадки					
		L5/f5	L5/m5	L5/k5	L5/n5	L5/f5	L5/f5
От 0,6 до 3	0	-5	+13	+4	+11	+2	+9
Св. 3 до 6	0	-5	+18	+8	+14	+4	+11
Св. 6 до 10	0	-5	+21	+10	+17	+6	+12
Св. 10 до 18	0	-5	+25	+12	+20	+7	+14
Св. 18 до 30	0	-6	+30	+15	+23	+8	+17
Св. 30 до 60	0	-8	+36	+17	+28	+9	+21
Св. 50 до 80	0	-9	+42	+20	+33	+11	+24
Св. 80 до 120	0	-10	+48	+23	+38	+13	+28
Св. 120 до 180	0	-13	+58	+27	+46	+15	+34
Св. 180 до 250	0	-15	+66	+31	+52	+17	+29
Св. 250 до 315	0	-18	+75	+34	+61	+20	+45
Св. 315 до 400	0	-23	+85	+37	+69	+21	+52

Таблица 11
Пределные отклонения сопрягаемых диаметров при посадке шариковых и роликовых подшипников в корпус. Класс точности б
и шариковых радиально-упорных подшипников в б

Интервалы поме- нильных диаметров, $D_{\text{ш.}}$, мм	Пределные отклонения наружного диаметра подшипника $D_{\text{ш.}}$, мм	Пределные отклонения отверстия, мм, для зоней допусков									
		G6					G5				
		№5	M6	X6	J ₆	H6	№5	M6	X6	J6	H6
От 2,5 до 3	0	-5	-4	-10	-2	-8	0	-6	+3,0	-3,0	+2
Св. 3 до 6	0	-5	-5	-13	-1	-9	+2	-6	+4,0	-4,0	+5
Св. 6 до 10	0	-5	-7	-16	-3	-12	+2	-7	+4,5	-4,5	+5
Св. 10 до 18	0	-5	-9	-20	-4	-15	+2	-9	+5,5	-5,5	+6
Св. 18 до 30	0	-6	-11	-24	-4	-17	+2	-11	+6,5	-6,5	+8
Св. 30 до 50	0	-7	-12	-28	-4	-20	+3	-13	+8,0	-8,0	+10
Св. 50 до 80	0	-9	-14	-33	-5	-24	+4	-15	+9,5	-9,5	+13
Св. 80 до 120	0	-10	-16	-38	-6	-28	+4	-18	+11,0	-11,0	+16
Св. 120 до 150	0	-11	-20	-45	-8	-33	+4	-21	+12,5	-12,5	+18
Св. 150 до 180	0	-13	-20	-45	-8	-33	+4	-21	+12,5	-12,5	+18
Св. 180 до 250	0	-15	-22	-51	-8	-37	+5	-24	+14,5	-14,5	+22
Св. 250 до 315	0	-18	-25	-57	-9	-41	+5	-27	+16,0	-16,0	+25

Предложенные задачи.

Интервалы номи- нальных диаметров, D , мм	Пределевые отклонения наружного диаметра подшипника D_m , мм	Преобразование отклонений отверстия, мм, для подшипников					
		N6	M6	K6	J6	H6	JS
Св. 316 до 400	0	-20	-26	-62	-10	-46	+7
Св. 400 до 500	0	-23	-27	-67	-10	-50	+8
Св. 500 до 630	0	-28	-44	-88	-26	-70	0
Св. 630 до 800	0	-35	-50	-100	-30	-80	0
Св. 800 до 1000	0	-40	-60	-120	-30	-100	0
Св. 1000 до 1200	0	-45	-70	-140	-35	-120	0
Св. 1200 до 1400	0	-50	-80	-160	-40	-140	0
Св. 1400 до 1600	0	-55	-90	-180	-45	-150	0
Св. 1600 до 1800	0	-60	-100	-200	-50	-160	0
Св. 1800 до 2000	0	-65	-110	-220	-55	-170	0
Св. 2000 до 2200	0	-70	-120	-240	-60	-180	0
Св. 2200 до 2400	0	-75	-130	-260	-65	-190	0
Св. 2400 до 2600	0	-80	-140	-280	-70	-200	0
Св. 2600 до 2800	0	-85	-150	-300	-75	-210	0
Св. 2800 до 3000	0	-90	-160	-320	-80	-220	0
Св. 3000 до 3200	0	-95	-170	-340	-85	-230	0
Св. 3200 до 3400	0	-100	-180	-360	-90	-240	0
Св. 3400 до 3600	0	-105	-190	-380	-95	-250	0
Св. 3600 до 3800	0	-110	-200	-400	-100	-260	0
Св. 3800 до 4000	0	-115	-210	-420	-105	-270	0
Св. 4000 до 4200	0	-120	-220	-440	-110	-280	0
Св. 4200 до 4400	0	-125	-230	-460	-115	-290	0
Св. 4400 до 4600	0	-130	-240	-480	-120	-300	0
Св. 4600 до 4800	0	-135	-250	-500	-125	-310	0
Св. 4800 до 5000	0	-140	-260	-520	-130	-320	0
Св. 5000 до 5200	0	-145	-270	-540	-135	-330	0
Св. 5200 до 5400	0	-150	-280	-560	-140	-340	0
Св. 5400 до 5600	0	-155	-290	-580	-145	-350	0
Св. 5600 до 5800	0	-160	-300	-600	-150	-360	0
Св. 5800 до 6000	0	-165	-310	-620	-155	-370	0
Св. 6000 до 6200	0	-170	-320	-640	-160	-380	0
Св. 6200 до 6400	0	-175	-330	-660	-165	-390	0
Св. 6400 до 6600	0	-180	-340	-680	-170	-400	0
Св. 6600 до 6800	0	-185	-350	-700	-175	-410	0
Св. 6800 до 7000	0	-190	-360	-720	-180	-420	0
Св. 7000 до 7200	0	-195	-370	-740	-185	-430	0
Св. 7200 до 7400	0	-200	-380	-760	-190	-440	0
Св. 7400 до 7600	0	-205	-390	-780	-195	-450	0
Св. 7600 до 7800	0	-210	-400	-800	-200	-460	0
Св. 7800 до 8000	0	-215	-410	-820	-205	-470	0
Св. 8000 до 8200	0	-220	-420	-840	-210	-480	0
Св. 8200 до 8400	0	-225	-430	-860	-215	-490	0
Св. 8400 до 8600	0	-230	-440	-880	-220	-500	0
Св. 8600 до 8800	0	-235	-450	-900	-225	-510	0
Св. 8800 до 9000	0	-240	-460	-920	-230	-520	0
Св. 9000 до 9200	0	-245	-470	-940	-235	-530	0
Св. 9200 до 9400	0	-250	-480	-960	-240	-540	0
Св. 9400 до 9600	0	-255	-490	-980	-245	-550	0
Св. 9600 до 9800	0	-260	-500	-1000	-250	-560	0
Св. 9800 до 10000	0	-265	-510	-1020	-255	-570	0
Св. 10000 до 10200	0	-270	-520	-1040	-260	-580	0
Св. 10200 до 10400	0	-275	-530	-1060	-265	-590	0
Св. 10400 до 10600	0	-280	-540	-1080	-270	-600	0
Св. 10600 до 10800	0	-285	-550	-1100	-275	-610	0
Св. 10800 до 11000	0	-290	-560	-1120	-280	-620	0
Св. 11000 до 11200	0	-295	-570	-1140	-285	-630	0
Св. 11200 до 11400	0	-300	-580	-1160	-290	-640	0
Св. 11400 до 11600	0	-305	-590	-1180	-295	-650	0
Св. 11600 до 11800	0	-310	-600	-1200	-300	-660	0
Св. 11800 до 12000	0	-315	-610	-1220	-305	-670	0
Св. 12000 до 12200	0	-320	-620	-1240	-310	-680	0
Св. 12200 до 12400	0	-325	-630	-1260	-315	-690	0
Св. 12400 до 12600	0	-330	-640	-1280	-320	-700	0
Св. 12600 до 12800	0	-335	-650	-1300	-325	-710	0
Св. 12800 до 13000	0	-340	-660	-1320	-330	-720	0
Св. 13000 до 13200	0	-345	-670	-1340	-335	-730	0
Св. 13200 до 13400	0	-350	-680	-1360	-340	-740	0
Св. 13400 до 13600	0	-355	-690	-1380	-345	-750	0
Св. 13600 до 13800	0	-360	-700	-1400	-350	-760	0
Св. 13800 до 14000	0	-365	-710	-1420	-355	-770	0
Св. 14000 до 14200	0	-370	-720	-1440	-360	-780	0
Св. 14200 до 14400	0	-375	-730	-1460	-365	-790	0
Св. 14400 до 14600	0	-380	-740	-1480	-370	-800	0
Св. 14600 до 14800	0	-385	-750	-1500	-375	-810	0
Св. 14800 до 15000	0	-390	-760	-1520	-380	-820	0
Св. 15000 до 15200	0	-395	-770	-1540	-385	-830	0
Св. 15200 до 15400	0	-400	-780	-1560	-390	-840	0
Св. 15400 до 15600	0	-405	-790	-1580	-395	-850	0
Св. 15600 до 15800	0	-410	-800	-1600	-400	-860	0
Св. 15800 до 16000	0	-415	-810	-1620	-405	-870	0
Св. 16000 до 16200	0	-420	-820	-1640	-410	-880	0
Св. 16200 до 16400	0	-425	-830	-1660	-415	-890	0
Св. 16400 до 16600	0	-430	-840	-1680	-420	-900	0
Св. 16600 до 16800	0	-435	-850	-1700	-425	-910	0
Св. 16800 до 17000	0	-440	-860	-1720	-430	-920	0
Св. 17000 до 17200	0	-445	-870	-1740	-435	-930	0
Св. 17200 до 17400	0	-450	-880	-1760	-440	-940	0
Св. 17400 до 17600	0	-455	-890	-1780	-445	-950	0
Св. 17600 до 17800	0	-460	-900	-1800	-450	-960	0
Св. 17800 до 18000	0	-465	-910	-1820	-455	-970	0
Св. 18000 до 18200	0	-470	-920	-1840	-460	-980	0
Св. 18200 до 18400	0	-475	-930	-1860	-465	-990	0
Св. 18400 до 18600	0	-480	-940	-1880	-470	-1000	0
Св. 18600 до 18800	0	-485	-950	-1900	-475	-1010	0
Св. 18800 до 19000	0	-490	-960	-1920	-480	-1020	0
Св. 19000 до 19200	0	-495	-970	-1940	-485	-1030	0
Св. 19200 до 19400	0	-500	-980	-1960	-490	-1040	0
Св. 19400 до 19600	0	-505	-990	-1980	-495	-1050	0
Св. 19600 до 19800	0	-510	-1000	-2000	-500	-1060	0
Св. 19800 до 20000	0	-515	-1010	-2020	-505	-1070	0
Св. 20000 до 20200	0	-520	-1020	-2040	-510	-1080	0
Св. 20200 до 20400	0	-525	-1030	-2060	-515	-1090	0
Св. 20400 до 20600	0	-530	-1040	-2080	-520	-1100	0
Св. 20600 до 20800	0	-535	-1050	-2100	-525	-1110	0
Св. 20800 до 21000	0	-540	-1060	-2120	-530	-1120	0
Св. 21000 до 21200	0	-545	-1070	-2140	-535	-1130	0
Св. 21200 до 21400	0	-550	-1080	-2160	-540	-1140	0
Св. 21400 до 21600	0	-555	-1090	-2180	-545	-1150	0
Св. 21600 до 21800	0	-560	-1100	-2200	-550	-1160	0
Св. 21800 до 22000	0	-565	-1110	-2220	-555	-1170	0
Св. 22000 до 22200	0	-570	-1120	-2240	-560	-1180	0
Св. 22200 до 22400	0	-575	-1130	-2260	-565	-1190	0
Св. 22400 до 22600	0	-580	-1140	-2280	-570	-1200	0
Св. 22600 до 22800	0	-585	-1150	-2300	-575	-1210	0
Св. 22800 до 23000	0	-590	-1160	-2320	-580	-1220	0
Св. 23000 до 23200	0	-595	-1170	-2340	-585	-1230	0
Св. 23200 до 23400	0	-600	-1180	-2360	-590	-1240	0
Св. 23400 до 23600	0	-605	-1190	-2380	-595	-1250	0
Св. 23600 до 23800	0	-610	-1200	-2400	-600	-1260	0
Св. 23800 до 24000	0	-615	-1210	-2420	-605	-1270	0
Св. 24000 до 24200	0	-620	-1220	-2440	-610	-1280	0
Св. 24200 до 24400	0	-625	-1230	-2460	-615	-1290	0
Св. 24400 до 24600	0	-630	-1240	-2480	-620	-1300	0
Св. 24600 до 24800	0	-635	-1250	-2500	-625	-1310	0
Св. 24800 до 25000	0	-640	-1260	-2520	-630	-1320	0
Св. 25000 до 25200	0	-645	-1270	-2540	-635	-1330	0
Св. 25200 до 25400	0	-650	-1280	-2560	-640	-1340	0
Св. 25400 до 25600	0	-655	-1290	-2580	-645	-1350	0
Св. 25600 до 25800	0	-660	-1300	-2600	-650	-1360	0
Св. 25800 до 26000	0	-665	-1310	-2620	-655	-1370	0
Св. 26000 до 26200	0	-670	-1320	-2640	-660	-1380	0
Св. 26200 до 26400	0	-675	-1330	-2660	-665	-1390	0
Св. 26400 до 26600	0	-680	-1340	-2680	-670	-1400	0
Св. 26600 до 26800	0	-685	-1350	-2700	-675	-1410	0
Св. 26800 до 27000	0	-690	-1360	-2720	-680	-1420	0
Св. 27000 до 27200	0	-695	-1370	-2740	-685	-1430	0
Св. 27200 до 27400	0	-700	-1380	-2760	-690	-1440	0
Св. 27400 до 27600	0	-705	-1390	-2780	-695	-1450	0
Св. 27600 до 27800	0	-710	-1400	-2800	-700	-1460	0
Св. 27800 до 28000	0	-715	-1410	-2820	-705	-1470	0
Св. 28000 до 28200	0	-720	-1420	-2840	-710	-1480	0
Св. 28200 до 28400	0	-725	-1430	-2860	-715	-1490	0
Св. 28400 до 28600	0	-730	-1440	-2880	-720	-1500	0
Св. 28600 до 28800	0	-735	-1450	-2900	-725	-1510	0
Св. 28800 до 29000	0	-740	-1460	-2920	-730	-1520	0
Св. 29000 до 29200	0	-745	-1470	-2940	-735	-1530	0
Св. 29200 до 29400	0	-750	-1480	-2960	-740	-1540	0
Св. 29400 до 29600	0	-755	-1490	-2980	-745	-1550	0
Св. 29600 до 29800	0	-760	-1500	-3000	-750	-1560	0
Св. 29800 до 30000	0	-765	-1510	-3020	-755	-1570	0
Св. 30000 до 30200	0	-770	-1520	-3040	-760	-1580	0
Св. 30200 до 30400	0	-775	-1530	-3060	-765	-1590	0
Св. 30400 до 30600							

Таблица 12
Натяги и зазоры при посадке шариковых и роликовых радиальных и шариковых радиально-упорных подшипников в корпус. Класс точности 5

Интервалы диаметров подшипников D , мм	Простые отверстия и отверстия под шейки подшипника $D_{\text{ш}}$, мм	Натяги (+), зазоры (-), мкм, для посадок				размер	размер	
		N6/5	M6/5	K6/5	J6/5			
От 2,5 до 3	0	-5	+10	-1	+8	-3	+6	-5
Св. 3 до 6	0	-5	+13	0	+9	-4	+6	-7
Св. 6 до 10	0	-5	+16	+2	+12	-2	+7	-7
Св. 10 до 18	0	-5	+20	+4	+15	-1	+9	-7
Св. 18 до 30	0	-6	+24	+5	+17	-2	+11	-8
Св. 30 до 50	0	-7	+28	+5	+20	-3	+13	-10
Св. 50 до 80	0	-9	+33	+5	+24	-4	+15	-13
Св. 80 до 120	0	-10	+38	+6	+28	-4	+18	-14
Св. 120 до 150	0	-11	+45	+9	+33	-3	+21	-15
Св. 150 до 180	0	-13	+45	+7	+33	-5	+21	-17
Св. 180 до 250	0	-15	+51	+7	+37	-7	+24	-20
Св. 250 до 315	0	-18	+57	+7	+41	-9	+27	-23

Приложение табл. 12

Номера и диаметры подшипников D_m , мм	Пределы отклонения внешнего диаметра подшипника D_m , мм	Нагрузки (+), зазоры (-), мм, для винтовок						G/15	
		N6/15	M6/15	K6/15	J _{6/15}	J4/15	H6/8		
Св. 315 до 400	0	-20	+62	+6	+46 -10	+29 -27	+18,0 -38,0	-49 0	-56 -18 -74
Св. 400 до 500	0	-23	+67	+4	+50 -13 +32	-31 +20,0 -43,0	+7 -56 0	-63 0	-20 -83
Св. 500 до 630	0	-28	+88	+16	+70 -2	+44 -28	+22,0 -50,0	0	-72 -22 -94
Св. 630 до 800	0	-35	+100	+15	+80 -5	+50 -35	+25,0 -50,0	0	-85 -24 -109

Таблица 13
Пределные отклонения сопрягаемых диаметров при посадке шариковых и роликовых радиальных подшипников на вал. Класс точности 4

Интервалы кони- ческих диаметров d, мм	Пределные отклонения диаметра стартерных подшипнико- вых, фт. мм	Пределные отклонения пала, мм, для полей допусков														
		h5			m5			k5			j5					
		нжкн.	нжкн.	нжкн.	нжкн.	нжкн.	нжкн.	нжкн.	нжкн.	нжкн.	нжкн.	нжкн.	нжкн.			
От 0,6 до 3	0	-4	+8	+4	+6	+2	+4	0	+2	-2	+2	-2	0	-4	-2	-6
Св. 3 до 6	0	-4	+13	+8	+9	+4	+6	+1	+2	-2	+3	-2	0	-5	-4	-9
Св. 6 до 10	0	-4	+16	+10	+12	+6	+7	+1	+3	-3	+4	-2	0	-6	-5	-11
Св. 10 до 18	0	-4	+20	+12	+15	+7	+9	+1	+4	-4	+5	-3	0	-8	-6	-14
Св. 18 до 30	0	-5	+24	+15	+17	+8	+11	+2	+4	-4	+6	-4	0	-9	-7	-16
Св. 30 до 50	0	-6	+28	+17	+20	+9	+13	+2	+5	-5	+6	-5	0	-11	-9	-20
Св. 50 до 80	0	-7	+33	+20	+24	+11	+15	+2	+6	-6	+6	-7	0	-13	-10	-23
Св. 80 до 120	0	-8	+38	+23	+28	+13	+18	+3	+7	-7	+6	-9	0	-15	-12	-27
Св. 120 до 180	0	-10	+45	+27	+33	+15	+21	+3	+9	-9	+7	-11	0	-18	-14	-32
Св. 180 до 250	0	-12	+51	+31	+37	+17	+24	+4	+10	-10	+7	-13	0	-20	-15	-35

Таблица 14
Нагрузки и зазоры при посадке шариковых и роликовых радиальных и шариковых радиально-упорных подшипников на вал. Класс точности 4

Интервалы кони- ческих диаметров d , мм	Проделанные отверстия диаметром $d_{\text{от}}$, мм	Нагрузка (+), зазоры (-), мм, для посадок					
		Нагрузка (-)			Нагрузка (+)		
		L4/h5	L4/m5	L4/k5	L4/l5	L4/s5	L4/f5
От 0,6 до 3	0	-4	+12	+4	+10 +2	+8	0 +6,0
Св. 3 до 6	0	-4	+17	+8	+13 +4	+10 +1	+6,5 -2,5
Св. 6 до 10	0	-4	+20	+10	+16 +6	+11 +1	+7,0 -3,0
Св. 10 до 18	0	-4	+24	+12 +19	+7 +13 +1	+8,0 -4,0	+9 -3
Св. 18 до 30	0	-5	+29	+15 +22	+8 +16 +2	+9,5 -4,5	+11 -4
Св. 30 до 50	0	-6	+34	+17 +26	+9 +19 +2	+11,5 -5,5	+12 -5
Св. 50 до 80	0	-7	+40	+20 +31	+11 +22 +2	+13,5 -6,5	+13 -7
Св. 80 до 120	0	-8	+46	+23 +36	+13 +26 +3	+15,5 -7,5	+14 -9
Св. 120 до 180	0	-10	+55	+27 +43	+15 +31 +3	+19,0 -9,0	+17 -11
Св. 180 до 250	0	-12	+63	+31 +49	+17 +36 +4	+22,0 -10,0	+19 -13

Таблица 15

Пределы отклонений сопрягаемых диаметров при посадке шариковых и роликовых радиальных подшипников в корпус. Класс точности 4

Минимальный диаметр шариковых радиальных подшипников $D_{\text{ш.}} \text{, мм}$	Предельное отклонение наружного диаметра подшипника $D_{\text{ш.}} \text{, мм}$	Пределы отклонения отверстия, мм, для базы конусов						Г5	
		Н6	М6	К6	J6	JS	Н6		
От 2,5 до 3	0	-4	-10	-2	-8	0	-6	+3,0	-3,0
Св. 3 до 6	0	-4	-5	-13	-1	-9	+2	-4,0	+4,0
Св. 6 до 10	0	-4	-7	-16	-3	-12	+2	-7	+4,5
Св. 10 до 18	0	-4	-9	-20	-4	-15	+2	-9	+5,5
Св. 18 до 30	0	-5	-11	-24	-4	-17	+2	-11	+6,5
Св. 30 до 50	0	-6	-12	-28	-4	-20	+3	-13	+8,0
Св. 50 до 80	0	-7	-14	-33	-5	-24	+4	-15	+9,5
Св. 80 до 120	0	-8	-16	-38	-6	-28	+4	-18	+11,0
Св. 120 до 150	0	-9	-20	-45	-8	-33	+4	-21	+12,5
Св. 150 до 180	0	-10	-20	-45	-8	-33	+4	-21	+12,5

Продолжение табл. 15

Интервалы наименьших диаметров D , мм	Предельные отклонения наружного диаметра подшипника D , мкм	Пределные отклонения отверстия, мкм, для валов допусков														
		N6	M6	K6	J ₆	S6	H6									
Cв. 180 до 250	0	-11	-22	-51	-8	-37	-5	-21	+14,5	+22	-7	+29	0	+44	+15	
Cв. 250 до 315	0	-13	-25	-57	-9	-41	+5	-27	+16,0	-16,0	+25	-7	+32	0	+49	+17
Cв. 315 до 400	0	-15	-26	-52	-10	-46	+7	-29	+18,0	-18,0	+29	-7	+36	0	+54	+18

Таблица 16
Натяги и зазоры при посадке шариковых и роликовых радиальных и шариковых радиально-упорных подшипников в корпус. Класс точности 4

Интервалы nominalных диаметров D , мм	Предельные отклонения натурального диаметра подшипника D_m , мм	Натяги (+), зазоры (-), мм, для втулок															
		N6/4	M6/4	K6/4	J6/4	H6/H	G6/4										
От 2,5 до 3	0	-4	+10	0	+8	-2	+6	-4	+3,0	-7,0	+4	-6	0	-10	0	-2	-12
Ср. 3 до 6	0	-4	+13	+1	+9	-3	+6	-2	+4,0	-8,0	+3	-9	0	-12	-4	-4	-16
Ср. 6 до 10	0	-4	+16	+3	+12	-1	+7	-2	+4,5	-8,5	+4	9	0	-13	-5	-5	-18
Ср. 10 до 18	0	-4	+20	+5	+15	0	+9	-2	+5,5	-9,5	+5	-10	0	-15	-6	-6	-21
Ср. 18 до 30	0	-5	+24	+6	+17	-1	+11	-3	+6,5	-11,5	+5	-13	0	-18	-7	-7	-25
Ср. 30 до 50	0	-6	+28	+6	+20	-2	+13	-3	+8,0	-14,0	+6	-16	0	-22	-9	-9	-31
Ср. 50 до 80	0	-7	+33	+7	+24	-2	+15	-3	+9,5	-16,5	+6	-20	0	-26	-10	-10	-35
Ср. 80 до 120	0	-8	+38	+8	+28	-2	+18	-4	+11,0	-19,0	+6	-21	0	-30	-12	-12	-42
Ср. 120 до 160	0	-9	+45	+11	+33	-1	+21	-5	+12,5	-21,5	+7	-27	0	-34	-14	-14	-46
Ср. 150 до 180	0	-10	+46	+10	+33	-2	+21	-6	+12,5	-22,5	+7	-28	0	-35	-14	-14	-49

Продолжение табл. 16

Интервалы норм диаметров D , мм	Пределные отклонения наружного диаметра подшипника $D_{\text{вн}}$ мм	Натяг (+), зазоры (-), мм, для винтов						ГОСТ
		N6/4	M6/4	K6/4	J ₂ 6/4	J6/4	H6/4	
Св. 180 до 250	0	-11	+51	+11 +37	-3 +24	-6 +14,5	-25,5 +7	-33 +40 -1 -40
Св. 250 до 315	0	-13	+57	+12 +41	-4 +27	-8 +16,0	-29,0 +7 -38 0 -45 -17	-62
Св. 315 до 400	0	-15	+62	+11 +46	-5 +29	-8 +18,0	-33,0 +7 -44 0 -51 -18 -69	

Таблица 17
Пределенные отклонения сопрягаемых диаметров при посадке шариковых радиальных и шариковых радиально-упорных подшипников на вал, Класс точности 2

Интервалы номинальных диаметров d , мм	Пределы отклонения диаметра отверстия подшипника $(d_{20} - D)$, мм	Пределные отклонения вала, мм, для шайб допусков												
		п4						п4						
		верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	
От 0,6 до 3	0	-4,0	+7	-4	+5	+2	+3	0	+1,5	-1,5	0	-3	-2	-5
Св. 3 до 6	0	-4,0	+12	+8	+8	+4	+5	+1	+2,0	-2,0	0	-4	-4	-8
Св. 6 до 10	0	-4,0	+14	+10	+10	+6	+5	+1	+2,0	-2,0	0	-4	-5	-9
Св. 10 до 18	0	-4,0	+17	+12	+12	+7	+6	+1	+2,5	-2,5	0	-5	-6	-11
Св. 18 до 30	0	-1,0	+21	+15	+15	+8	+8	+2	+3,0	-3,0	0	-6	-7	-13
Св. 30 до 50	0	-4,0	+24	+17	+16	+9	+9	+2	+3,5	-3,5	0	-7	-9	-16
Св. 50 до 80	0	-5,0	+28	+20	+19	+11	+10	+2	+4,0	-4,0	0	-8	-10	-18
Св. 80 до 120	0	-5,0	+33	+23	+23	+13	+13	+3	+5,0	-5,0	0	-10	-12	-22
Св. 120 до 180	0	-6,5	+39	+27	+27	+15	+15	+3	+6,0	-6,0	0	-12	-14	-26
Св. 180 до 250	0	-9,0	+45	+31	+31	+17	+18	+4	+7,0	-7,0	0	-14	-15	-29

Таблица 18

Натяги и зазоры при посадке шариковых и роликовых радиальных и шариковых радиально-упорных подшипников на вал. Класс точности 2

Интервалы номи- нальных диаметров d , мм	Проделание отклонения диаметра подшипника $d_{\text{шн}}$, мкм	Натяги (+), зазоры (-), мкм, для посадок					
		1.2/ n_4	1.2/ m_4	1.2/ k_4	1.2/ j_4	1.2/ h_4	1.2/ g_4
верхн. нижн.	верхн. нижн.	верхн. нижн.	верхн. нижн.	верхн. нижн.	верхн. нижн.	верхн. нижн.	верхн. нижн.
От 0,6 до 3	0	-4,0	+11	+4	+9	+2	+7
Св. 3 до 6	0	-4,0	+16	+8	+12	+4	+9
Св. 6 до 10	0	-4,0	+18	+10	+14	+6	+9
Св. 10 до 16	0	-4,0	+21	+12	+16	+7	+10
Св. 16 до 30	0	-4,0	+25	+15	+18	+8	+12
Св. 30 до 50	0	-4,0	+28	+17	+20	+9	+13
Св. 50 до 80	0	-5,0	+33	+20	+24	+11	+15
Св. 80 до 120	0	-5,0	+38	+23	+28	+13	+18
Св. 120 до 180	0	-6,5	+45	+27	+33	+15	+21
Св. 180 до 250	0	-9,0	+54	+31	+40	+17	+27

Пределные отклонения сопрягаемых диаметров при посадке шариковых и роликовых радиальных и шариковых радиально-упорных подшипников в корпус. Класс точности 2

Интервалы основных диаметров D_i , мм	Пределные отклонения отверстия, мм, для полей допусков										G3	
	N5					K5						
	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.		
Пределные отклонения наружного диаметра подшипника												
от 2,5 до 3	0	-3,0	-4	-8	-2	-6	0	-4	+2,0	-2,0	+4	
св. 3 до 6	0	-3,0	-7	-12	-3	-8	0	-5	+2,5	-2,5	+5	
св. 6 до 10	0	-3,0	-8	-14	-4	-10	+1	-5	+3,0	-3,0	+6	
св. 10 до 18	0	-3,0	-9	-17	-4	-12	+2	-6	+4,0	-4,0	+8	
св. 18 до 30	0	-4,0	-12	-21	-5	-14	+1	-8	+4,5	-4,5	+9	
св. 30 до 60	0	-4,0	-13	-24	-5	-16	+2	-9	+5,5	-5,5	+11	
св. 50 до 80	0	-4,0	-15	-28	-6	-19	+3	-10	+6,5	-6,5	+14	
св. 80 до 120	0	-5,0	-18	-33	-8	-23	+2	-13	+7,5	-7,5	+15	
св. 120 до 150	0	-5,0	-21	-39	-9	-27	+3	-15	+9,0	-9,0	+18	
св. 150 до 180	0	-6,5	-21	-39	-9	-27	+3	-15	+9,0	-9,0	+18	
св. 180 до 250	0	-8,0	-25	-45	-11	-31	+2	-18	+10,0	-10,0	+20	
св. 250 до 315	0	-10,0	-27	-50	-13	-36	+3	-20	+11,5	-11,5	+23	
св. 315 до 490	0	-12,0	-30	-55	-14	-39	+3	-22	+12,5	-12,5	+25	

Таблица 20

Натяги и зазоры при посадке шариковых и роликовых радиальных и шариковых радиально-упорных подшипников в корпус. Класс точности 2

Интервалы nominalных диаметров D_m , мм	Пределы пас- ти отклонения 名义 диаметра подшипника D_m , мкм	Натяги (+), зазоры (-), мкм, для посадок									
		N5/2					K5/2				
		верхн.	нижн.	нам.	名义	зазор,	нам.	名义	нам.	名义	нам.
От 2,5 до 3	0	-3,0	+8	+1,0	+6	-1,0	+4	-3,0	+2,0	-5,0	0
Св. 3 до 6	0	-3,0	+12	+4,0	+8	0	+5	-3,0	+2,6	-5,5	0
Св. 6 до 10	0	-3,0	+14	+5,0	+10	+1,0	+5	-4,0	+3,0	-6,0	0
Св. 10 до 18	0	-3,0	+17	+6,0	+12	+1,0	+6	-5,0	+4,0	-7,0	0
Св. 18 до 30	0	-4,0	+21	+8,0	+14	+1,0	+8	-5,0	+4,5	-8,5	0
Св. 30 до 50	0	-4,0	+24	+9,0	+16	+1,0	+9	-6,0	+5,5	-9,5	0
Св. 50 до 80	0	-4,0	+28	+11,0	+19	+2,0	+10	-7,0	+6,5	-10,5	0
Св. 80 до 120	0	-5,0	+33	+13,0	+23	+3,0	+13	-7,0	+7,5	-12,5	0
Св. 120 до 150	0	-5,0	+39	+16,0	+27	+4,0	+15	-8,0	+9,0	-14,0	0
Св. 150 до 180	0	-6,5	+39	+14,5	+27	+2,5	+15	-9,5	+9,0	-15,0	0
Св. 180 до 250	0	-8,0	+45	+17,0	+31	+3,0	+18	-10,0	+10,0	-18,0	0
Св. 250 до 315	0	-10,0	+50	+17,0	+36	+3,0	+20	-13,0	+11,0	-21,5	0
Св. 315 до 400	0	-12,0	+55	+18,0	+39	+2,0	+22	-15,0	+12,0	-24,5	0

Таблица 21
Пределные отклонения сопрягаемых диаметров при посадке роликовых конических подшипников на вал. Класс точности 0

Интервалы коми- ческих диаметров d , мм	Нижний верхний	Пределные отклонения радиуса, мм, для полной допуска									
		n6		m6		k6		l6		h6	
		верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.
От 10 до 18	0	-8	+23	+12	+18	+7	+12	+1	+5,5	-5,5	+8
Св. 18 до 30	0	-10	+28	+15	+21	+8	+15	+2	+6,5	-6,5	+9
Св. 30 до 50	0	-12	+33	+17	+25	+9	+18	+2	+8,0	-8,0	+11
Св. 50 до 80	0	-15	+39	+20	+30	+11	+21	+2	+9,5	-9,5	+12
Св. 80 до 120	0	-20	+45	+23	+35	+13	+25	+3	+11,0	-11,0	+13
Св. 120 до 180	0	-25	+52	+27	+40	+15	+28	+3	+12,5	-12,5	+14
Св. 180 до 250	0	-30	+60	+31	+46	+17	+33	+4	+14,5	-14,5	+16
Св. 250 до 315	0	-35	+66	+34	+52	+20	+36	+4	+16,0	-16,0	+16
Св. 315 до 400	0	-40	+73	+37	+57	+21	+40	+4	+18,0	-18,0	+18

Таблица 22

Нагрузки и зазоры при посадке роликовых конических подшипников на вал. Класс точности 0

Интервалы кони- ческих диамет- ров d , мм	Пределы ис- пользования диаметра от- верстия под- шипника $d_{\text{шв}}$, мм	Нагрузки (+), зазоры (-), мм, для посадок					
		1,0/ μ 6	1,0/ μ 6	1,0/ μ 6	1,0/ μ 6	1,0/ μ 6	1,0/ μ 6
0 до 18	0	-8	+31	+12	+26	+7	+20
Св. 18 до 30	0	-10	+38	+15	+31	+8	+25
Св. 30 до 50	0	-12	+45	+17	+37	+9	+30
Св. 50 до 80	0	-15	+54	+20	+45	+11	+36
Св. 80 до 120	0	-20	+65	+23	+55	+13	+45
Св. 120 до 180	0	-25	+77	+27	+65	+15	+53
Св. 180 до 250	0	-30	+90	+31	+76	+17	+63
Св. 250 до 315	0	-35	+101	+34	+87	+20	+71
Св. 315 до 400	0	-40	+113	+37	+97	+21	+80

Таблица 23
Пределы отклонения сопрягаемых диаметров при посадке роликовых конических подшипников в корпус. Класс точности 0

Материалы кони-ческих диамет-ров D , мм	Пределы отклонения наружного диаметра подшипника D_m , мм	Пределы отклонения стяжки, мм, для болей допусков												
		верхн. нижн.	верхн. нижн.	верхн. нижн.	верхн. нижн.	верхн. нижн.	верхн. нижн.	верхн. нижн.	верхн. нижн.	верхн. нижн.	верхн. нижн.			
N7	M7	K7	J ₆ 7	J7	H7									
От 18 до 30	0	-9 -11	-7 -8	-28 -33	0 0	-21 -25	+6 +7	-15 -18	+10 +12	-10 -12	+12 +14	-9 -11	+21 +25	0
Св. 30 до 50	0	-13	-9	-39	0	-30	+9	-21	+15	-15	+18	-12	+30	0
Св. 50 до 80	0	-15	-10	-45	0	-35	+10	-25	+17	-17	+22	-13	+35	0
Св. 80 до 120	0	-18	-12	-52	0	-46	+12	-28	+20	-20	+26	-14	+40	0
Св. 120 до 150	0	-25	-12	-52	0	-40	+12	-28	+20	-20	+26	-14	+40	0
Св. 150 до 180	0	-30	-14	-60	0	-46	+13	-33	+23	-23	+30	-16	+46	0
Св. 180 до 250	0	-35	-14	-66	0	-52	+16	-36	+26	-26	+36	-16	+52	0
Св. 250 до 315	0	-40	-16	-73	0	-57	+17	-40	+28	-28	+39	-18	+57	0
Св. 315 до 400	0	-45	-17	-80	0	-63	+18	-45	+31	-31	+43	-20	+63	0
Св. 400 до 500	0	-50	-44	-114	-26	-96	0	-70	+35	-35	+35	+70	0	
Св. 500 до 630	0	-50	-44	-114	-26	-96	0	-70	+35	-35	+35	+70	0	

Tatianus 24

Натяг и зазоры при посадке роликовых конических подшипников в корпус.

ROCT 3325-85 C. 61

Таблица 25
Пределные отклонения сопрягаемых диаметров при посадке роликовых конических подшипников на вал.
Класс точности 6

Номинальных диаметров d , мм	Пределы отклонения диаметра отверстия подшипника $d_{\text{шв}}$, мм	Пределы отклонения базы, мм, для полной допусков					
		h6	m6	k6	l ₆	l ₆	n6
0-10 до 18	0 -7	+23	+12	+18	+7	+12	+1
Св. 18 до 30	0 -8	+28	+15	+21	+8	+15	+2
Св. 30 до 50	0 -10	+33	+17	+25	+9	+18	+2
Св. 50 до 80	0 -12	+39	+20	+30	+11	+21	+2
Св. 80 до 120	0 -15	+45	+23	+35	+13	+25	+3
Св. 120 до 180	0 -18	+52	+27	+40	+15	+28	+3
Св. 180 до 250	0 -22	+60	+31	+46	+17	+33	+4
Св. 250 до 315	0 -25	+66	+34	+52	+20	+36	+4
Св. 315 до 400	0 -30	+73	+37	+57	+21	+40	+4

Таблица 26

Нагати и зазоры при посадке роликовых конических подшипников на втулки. Класс точности 6

Интервалы кони- ческих диамет- ров d, мм	Проделанное отклонение диаметра от- верстия под- шипника d _h , мкм	Нагати (+), зазора (-), мкм, для посадок					
		1,6/d ₆	1,6/d ₆	1,6/k ₆	1,6/l ₆	1,6/l ₆	1,6/g ₆
От 10 до 16	0	-7	+30	+12	+25	+7	+19
Св. 18 до 30	0	+8	+36	+15	+29	+8	+23
Св. 30 до 50	0	-10	+43	+17	+35	+9	+28
Св. 50 до 80	0	-12	+51	+20	+42	+11	+33
Св. 80 до 120	0	-15	+60	+23	+50	+13	+40
Св. 120 до 180	0	-18	+70	+27	+58	+15	+46
Св. 180 до 250	0	-22	+82	+31	+68	+17	+55
Св. 250 до 315	0	-25	+91	+34	+77	+20	+51
Св. 315 до 400	.0	-30	+103	+37	+87	+21	+70

Пределы отклонения сопряженных диаметров при посадке роликовых конических подшипников в корпус. Таблица 27

Направление отделения паружного демпфера $D_{\text{нр}}, \text{мм}$	Предельные отклонения отрасстий, мм, для толщины вспомогательной обивки										Н7			
	Н7		Н7		К7		J7		Л7					
нижн. верхн.	нижн. верхн.	нижн. верхн.	нижн. верхн.	нижн. верхн.	нижн. верхн.	нижн. верхн.	нижн. верхн.	нижн. верхн.	нижн. верхн.	нижн. верхн.	нижн. верхн.			
От 18 до 30	0	-8	-7	-28	0	-21	+6	-15	+10	-10	+12	-9	+21	0
Св. 30 до 50	0	-9	-8	-33	0	-25	+7	-18	+12	-12	+14	-11	+25	0
Св. 50 до 80	0	-11	-9	-39	0	-30	+9	-21	+15	-15	+18	-12	+30	0
Св. 80 до 120	0	-13	-10	-45	0	-35	+10	-25	+17	-17	+22	-13	+35	0
Св. 120 до 150	0	-15	-12	-52	0	-40	+12	-28	+20	-20	+26	-14	+40	0
Св. 150 до 180	0	-18	-12	-52	0	-40	+12	-28	+20	-20	+26	-14	+40	0
Св. 180 до 250	0	-20	-14	-60	0	-46	+13	-33	+23	-23	+30	-16	+46	0
Св. 250 до 315	0	-25	-14	-66	0	-52	+16	-36	+26	-26	+36	-16	+52	0
Св. 315 до 400	0	-28	-16	-73	0	-57	+17	-40	+28	-28	+39	-18	+57	0
Св. 400 до 500	0	-33	-17	-80	0	-63	+18	-45	+31	-31	+63	0	+63	0

Таблица 28

Натяги и зазоры при посадке роликовых конических подшипников в корпус. Класс точности 6

Материалы и размеры подшипников из пальцевых дисков D_1 , мм	Пределы отклонения наружного диаметра подшипника D_2 , мм	Натяги (+), зазоры (-), мм, для посадок												
		Н7/16	Н7/16	Н7/16	Н7/16	Н7/16	Н7/16	Н7/16	Н7/16	Н7/16	Н7/16			
От 18 до 30	0	-8	+28	-1	+21	-8	+15	-14	+10	-18	+9	-20	0	-29
Си. 30 до 50	0	-9	+33	-1	+25	-9	+18	-16	+12	-21	+11	-23	0	-34
Св. 50 до 80	0	-11	+39	-2	+30	-11	+21	-20	+15	-26	+12	-29	0	-41
Си. 80 до 120	0	-13	+45	-3	+35	-13	+25	-23	+17	-30	+13	-35	0	-48
Св. 120 до 150	0	-15	+52	-3	+40	-15	+28	-25	+20	-35	+14	-41	0	-55
Си. 150 до 180	0	-18	+52	-6	+40	-18	+28	-30	+20	-38	+14	-44	0	-68
Св. 180 до 250	0	-20	+60	-6	+46	-20	+33	-33	+23	-43	+16	-50	0	-66
Си. 250 до 315	0	-25	+66	-11	+52	-25	+36	-41	+26	-51	+16	-51	0	-77
Св. 315 до 400	0	-28	+73	-12	+57	-28	+40	-45	+28	-56	+18	-57	0	-85
Си. 400 до 500	0	-33	+80	-16	+63	-33	+45	-51	+31	-64	+20	-76	0	-96

Таблица 29

Пределные отклонения сопрягаемых диаметров при посадке конических подшипников на вал.

Класс точности 5

Номинальные кони- ческие диамет- ры d , мм	Пределы отклонения диаметра от- верстия под- шипника d_1 , мм	Пределы отклонения вала, мм, для полей допусков									
		h5	m5	k5	j5	l5	l5	h5	g5	h5	m5
верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.
От 10 до 18	0	-7	+20	+12	+15	+7	+9	+1	+4	-4	+5
Cв. 18 до 30	0	-8	+24	+15	+17	+8	+11	+2	+4	-4	+5
Cв. 30 до 50	0	-10	+28	+17	+20	+9	+13	+2	+5	-5	+6
Cв. 50 до 80	0	-12	+33	+20	+24	+11	+15	+2	+6	-6	+7
Cв. 80 до 120	0	-15	+38	+23	+28	+13	+18	+3	+7	-7	+6
Cв. 120 до 180	0	-18	+45	+27	+33	+15	+21	+3	+9	-9	+7
Cв. 180 до 250	0	-22	+51	+34	+37	+17	+24	+4	+10	-10	+7
Cв. 250 до 315	0	-25	+57	+34	+43	+20	+27	+4	+11	-11	+7
Cв. 315 до 400	0	-30	+62	+37	+46	+21	+29	+4	+12	-12	+7

Таблица 30
Нагати и зазоры при посадке роликовых конических подшипников на вал. Класс точности 5

Интервалы nominalных диаметров d , мм	Пределные отклонения диаметра отверстия подшипника d_m , мм	Нагати (+), зазоры (-), мм, для посадок					
		L5/h5	L5/m5	L5/k5	L5/j5	L5/s5	L5/h5
От 10 до 18	0	-7	+27	+12 +22	+7	+16 +1	+11
Cв. 18 до 30	0	-8	+32	+15 +25	+8	+19 +2	+12
Cв. 30 до 50	0	-10	+38	+17 +30	+9	+23 +2	+15
Cв. 50 до 80	0	-12	+45	+20 +36	+11	+27 +2	+18
Cв. 80 до 120	0	-15	+53	+23 +43	+13	+33 +3	+22
Cв. 120 до 160	0	-18	+63	+27 +51	+15	+39 +3	+27
Cв. 160 до 260	0	-22	+73	+31 +59	+17	+45 +4	+32
Cв. 260 до 315	0	-25	+82	+34 +68	+20	+52 +4	+35
Cв. 315 до 400	0	-30	+92	+37 +76	+21	+59 +4	+42

Пределные отклонения сопрягаемых диаметров при посадке роликовых конических подшипников в корпус.
Класс точности б

Интервалы номеров диаметров подшипников $D_{\text{шк}} \text{ мм}$	Пределовые отклонения наружного диаметра подшипника	Пределовые отклонения стержня, мм, для полой конусной											
		№	M6	K6	J ₆	J6	H6						
От 18 до 30	0 -8	-11	-24	-4	-17	+2	-11	+6,5	-6,5	+8	-5	+13	0
Св. 30 до 60	0 -9	-12	-28	-4	-20	+3	-11	+8,0	-8,0	+10	-6	+16	0
Св. 50 до 80	0 -11	-14	-33	-5	-24	+4	-15	+9,5	-9,5	+13	-6	+19	0
Св. 80 до 120	0 -13	-16	-38	-6	-28	+4	-18	+11,0	-11,0	+16	-6	+22	0
Св. 120 до 150	0 -15	-20	-45	-8	-33	+4	-21	+12,5	-12,5	+18	-7	+25	0
Св. 150 до 180	0 -18	-20	-45	-8	-33	+4	-21	+12,5	-12,5	+18	-7	+25	0
Св. 180 до 250	0 -20	-22	-51	-8	-37	+5	-24	+14,5	-14,5	+22	-7	+29	0
Св. 250 до 315	0 -25	-25	-57	-9	-41	+5	-27	+16,0	-16,0	+25	-7	+32	0
Св. 315 до 400	0 -28	-26	-62	-10	-46	+7	-29	+18,0	-18,0	+29	-7	+36	0
Св. 400 до 500	0 -33	-27	-57	-10	-50	+8	-32	+20,0	-20,0	+33	-7	+40	0

Таблица 32
Натяги и зазоры при посадке роликовых конических подшипников в корпус. Класс точности 5

Интервалы наименьших диаметров, мм	Продольные отклонения наружного диаметра подшипника D_m , мм	Натяги (+), зазоры (-), мм, для посадок														
		N6/15	M6/15	K6/15	J ₆ /15	J ₆ /15	H6/15									
От 18 до 30	0	-8	+24	+3	+17	-4	+11	-10	+6	-14	+6	-16	+6	-16	0	-21
Сп. 30 до 50	0	-9	+28	+3	+20	-5	+11	-12	+8	-17	+6	-19	0	-25		
Сп. 50 до 80	0	-11	+33	+3	+24	-6	+15	-15	+9	-20	+6	-24	0	-30		
Сп. 80 до 120	0	-13	+38	+3	+28	-7	+18	-17	+11	-24	+6	-29	0	-35		
Св. 120 до 150	0	-15	+45	+5	+33	-7	+21	-19	+12	-27	+7	-33	0	-40		
Св. 150 до 180	0	-18	+45	+2	+33	-10	+21	-22	+12	-30	+7	-36	0	-43		
Св. 180 до 250	0	-20	+51	+2	+37	-12	+24	-25	+14	-34	+7	-42	0	-49		
Св. 250 до 315	0	-25	+57	0	+41	-16	+27	-30	+16	-41	+7	-50	0	-57		
Св. 315 до 400	0	-28	+62	-2	+46	-18	+29	-35	+18	-46	+7	-57	0	-64		
Св. 400 до 500	0	-33	+67	-6	+50	-23	+32	-41	+20	-53	+7	-66	0	-73		

Таблица 33
 Предельные отклонения сопрягаемых диаметров при поиске роликовых конических подшипников на вкл.
 Класс точности 4

Интервалы кони- ческих диамет- ров d , мм	Пределы от- клонения диаметра отверстия подшипника d_m , мм	Пределные отклонения нал., мм, для полей допусков														
		n5			m5			k5			J ₄ 5					
нжн.	нжн.	нжн.	нжн.	нжн.	нжн.	нжн.	нжн.	нжн.	нжн.	нжн.	нжн.	нжн.	нжн.			
От 10 до 18	0	-5	+20	+12	+15	+7	+9	+1	+4	-4	+5	-3	0	-8	-6	-14
Сп. 18 до 30	0	-6	+24	+15	+17	+8	+11	+2	+4	-4	+6	-4	0	-9	-7	-16
Св. 30 до 50	0	-8	+28	+17	+20	+9	+13	+2	+5	-5	+6	-5	0	-11	-9	-20
Св. 50 до 80	0	-9	+33	+20	+24	+11	+15	+2	+6	-6	+6	-7	0	-13	-10	-23
Св. 80 до 120	0	-10	+38	+23	+28	+13	+18	+3	+7	-7	+6	-9	0	-15	-12	-27
Св. 120 до 180	0	-13	+45	+27	+33	+15	+21	+3	+9	-9	+7	-11	0	-16	-14	-32
Св. 180 до 250	0	-15	+51	+31	+37	+17	+24	+4	+10	-10	+7	-13	0	-20	-15	-35

Таблица 34

Интервалы изме- нения диамет- ров d , мм	Продолжение отверстия диаметра подшипника $d_{\text{шп}}$, мм	Натяги (+), зазоры (-), мм, для посадок					$L_4/g5$		
		$L_4/h5$	$L_4/m5$	$L_5/s5$	L_4/f_5	$L_4/s5$			
От 10 до 18	0	-5	+25	+12 +20 +7 +14 +1	+9	-4	+10 -3	+5 -8	-1 -14
Св. 18 до 30	0	-6	+30	+15 +23 +8 +17 +2	+10	-4	+12 -4	+6 -9	-1 -16
Св. 30 до 50	0	-8	+36	+17 +28 +9 +21 +2	+13	-5	+14 -6	+8 -11	-1 -20
Св. 50 до 80	0	-9	+42	+20 +33 +11 +24 +2	+13	-6	+15 -7	+9 -13	-1 -23
Св. 80 до 120	0	-10	+48	+23 +38 +13 +28 +3	+17	-7	+16 -9	+10 -15	-2 -27
Св. 120 до 160	0	-13	+58	+27 +46 +15 +34 +3	+22	-9	+20 -11	+13 -18	-1 -32
Св. 160 до 250	0	-15	+66	+31 +52 +17 +39 +4	+25	-10	+22 -13	+15 -20	0 -35

Таблица 36

Пределы отклонения сопрягаемых диаметров при последовательном конических подшипниках в корпусе.

Класс точности 4

Интервалы возможных диаметров D , мм	Пределные отклонения отверстия, мкм, для полей допуска													
	H6			H7			J ₆			H8				
Нижн. спрв.	Нижн. спрв.	Нижн. спрв.	Нижн. спрв.	Нижн. спрв.	Нижн. спрв.	Нижн. спрв.	Нижн. спрв.	Нижн. спрв.	Нижн. спрв.	Нижн. спрв.				
Ог 16 до 30	0	-6	-11	-24	-4	-17	+2	-11	+6	-6	+8	-5	+13	0
Св 30 до 50	0	-7	-12	-28	-4	-20	+3	-11	+8	-8	+10	-6	+16	0
Св. 50 до 80	0	-9	-14	-33	-5	-24	+4	-15	+9	-9	+13	-6	+19	0
Св. 80 до 120	0	-10	-16	-38	-6	-28	+4	-18	+11	-11	+16	-6	+22	0
Св. 120 до 150	0	-11	-20	-45	-8	-33	+4	-21	+12	-12	+18	-7	+25	0
Св. 150 до 180	0	-13	-20	-45	-8	-33	+4	-21	+12	-12	+18	-7	+25	0
Св. 180 до 250	0	-15	-22	-51	-8	-37	+5	-24	+14	-14	+22	-7	+29	0
Св. 250 до 315	0	-18	-25	-57	-9	-41	+5	-27	+16	-16	+25	-7	+32	0
Св. 315 до 400	0	-20	-26	-62	+10	-46	+7	-29	+18	-18	+29	-7	+36	0

Таблица 36

Натяги и зазоры при посадке роликовых конических подшипников в корпус. Класс точности 4

Интервалы диаметров D , мм	Пределы натяга отклонения наружного кольца подшипника $D_{\text{шт}}$, мм	Натяги (+), зазоры (-), мм, для посадок					
		N6/4	M6/4	K6/4	J ₆ /4	S6/4	H6/4
От 18 до 30	0	-6	+24	+5	+17	-2	+11
						-8	+6,5
Cв. 30 до 50	0	-7	+28	+5	+20	-3	+11
						-10	+8,0
Cв. 50 до 80	0	-9	+33	+5	+24	-4	+15
						-13	+9,5
Cв. 80 до 120	0	-10	+38	+6	+28	-4	+18
						-14	+11,0
Cв. 120 до 150	0	-11	+45	+9	+33	-3	+21
						-15	+12,5
Cв. 150 до 180	0	-13	+45	+7	+33	-5	+21
						-17	+12,5
Cв. 180 до 250	0	-15	+51	+7	+37	-7	+24
						-20	+14,5
Cв. 250 до 315	0	-18	+57	+7	+41	-9	+27
						-23	+16,0
Cв. 315 до 400	0	-20	+62	+6	+46	-10	+29
						-27	+18,0

Таблица 37

Пределные отклонения сопрягаемых диаметров при посадке роликовых конических подшипников на вал.

Класс точности 2

Интервалы нормальных диаметров d , мм	Пределы отклонения диаметра отверстия подшипника $d_{\text{шн}}$, мм	Пределные отклонения валов, мкм, для полей допусков									
		H4					I_0^4				
		верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.	верхн.	нижн.
От 10 до 18	0	-4,0	+17	+12	+12	+7	+6	+1	+2,5	-2,5	0
Св. 18 до 30	0	-4,0	+21	+15	+14	+8	+8	+2	+3,0	-3,0	0
Св. 30 до 50	0	-4,0	+24	+17	+16	+9	+9	+2	+3,5	-3,5	0
Св. 50 до 80	0	-5,0	+28	+20	+19	+11	+11	+2	+4,0	-4,0	0
Св. 80 до 120	0	-5,0	+33	+23	+23	+13	+13	+3	+5,0	-5,0	0
Св. 120 до 180	0	-6,5	+39	+27	+27	+15	+15	+3	+6,0	-6,0	0
Св. 180 до 250	0	-9,0	+45	+31	+31	+17	+18	+4	+7,0	-7,0	0

Таблица 36

Нагати и зазоры при посадке роликовых конических подшипников на вал. Класс точности 2

Интервалы поме- сячных диамет- ров d , мм	Нагати (+), зазоры (-), мкм, для посадок					
	Приложение отклонения аннекта стержня подшипника $d_{\text{ст}}$, мм	$L2/\phi 4$				
верхн. нижн.	нагат. зазор.	нагат. зазор.	нагат. зазор.	нагат. зазор.	нагат. зазор.	нагат. зазор.
От 10 до 18	0	-4,0	+21	+12	+16	+7
					+1	+10
Св. 18 до 30	0	-4,0	+25	+15	+18	+8
					+2	+12
Св. 30 до 50	0	-4,0	+28	+17	+20	+9
					+2	+13
Св. 50 до 80	0	-5,0	+33	+20	+24	+11
					+2	+15
Св. 80 до 120	0	-5,0	+38	+23	+28	+13
					+3	+18
Св. 120 до 180	0	-6,5	+45	+27	+33	+15
					+3	+21
Св. 180 до 250	0	-9,0	+54	+31	+40	+17
					+4	+16,0

Таблица 39

Прелельные отклонения сопрягаемых диаметров при посадке роликовых конических подшипников в корпусе.

Класс точности 2

Интервалы кони- ческих диамет- ров D , мм	Прелельные отклонения наружного подшипника D_m , мм	Прелельные отклонения отверстия, мм, для толой подушкой												
		N5					H5							
		верхн. нижн.	верхн. нижн.	верхн. нижн.	верхн. нижн.	верхн. нижн.	верхн. нижн.	верхн. нижн.	верхн. нижн.	верхн. нижн.	верхн. нижн.			
От 18 до 30	0	-4,0	-12	-21	-5	-14	+1	-8	+4,5	-4,5	+9	0	+16	+7
Св. 30 до 50	0	-4,0	-13	-24	-5	-16	+2	-9	+5,5	-5,5	+11	0	+20	+9
Св. 50 до 80	0	-4,0	-15	-28	-6	-19	+3	-10	+6,5	-6,5	+13	0	+23	+10
Св. 80 до 120	0	-5,0	-18	-33	-8	-23	+2	-13	+7,5	-7,5	+15	0	+27	+12
Св. 120 до 150	0	-5,0	-21	-39	-9	-27	+3	-15	+9,0	-9,0	+18	0	+32	+14
Св. 150 до 180	0	-6,5	-21	-39	-9	-27	+3	-15	+9,0	-9,0	+18	0	+32	+14
Св. 180 до 250	0	-8,0	-25	-45	-11	-31	+2	-18	+10	-10,0	+20	0	+35	+15
Св. 250 до 315	0	-10,0	-27	-50	-13	-36	+3	-20	+11,5	-11,5	+23	0	+40	+17
Св. 315 до 400	0	-12,0	-30	-55	-14	-39	+3	-22	+12,5	-12,5	+25	0	+43	+18

Таблица 40

Натяги и зазоры при посадке роликовых конических подшипников в корпусе. Класс точности 2

Натяги или зазоры при посадке роликовых конических подшипников в корпусе. Класс точности 2	Предельные отклонения внешнего диаметра подшипника $D_{\text{вн}}$, мм	Натяги (+), зазоры (-), мм, для поставок				G5/2								
		N5/2	M5/2	K5/2	J5/2									
зарх.	нерж.	нажб.	нажм.	нажб.	нажм.	нажб.								
От 18 до 30	0	-4,0	+21	+8,0	+14	+1,0	+8	-5,0	+4,5	-8,5	0	-13	-7	-20
Св. 30 до 60	0	-4,0	+24	+9,0	+16	+1,0	+9	-6,0	+5,5	-9,5	0	-15	-9	-24
Св. 50 до 60	0	-4,0	+28	+11,0	+19	+2,0	+10	-7,0	+6,5	-10,5	0	-17	-10	-27
Св. 80 до 120	0	-5,0	+33	+13,0	+23	+3,0	+13	-7,0	+7,5	-12,5	0	-20	-12	-32
Св. 120 до 150	0	-5,0	+39	+16,0	+27	+4,0	+15	-8,0	+9,0	-14,0	0	-23	-14	-37
Св. 150 до 180	0	-6,5	+39	+14,5	+27	+2,5	+15	-9,5	+9,0	-15,0	0	-24	-14	-38
Св. 180 до 250	0	-8,0	+45	+17,0	+31	+3,0	+18	-10,0	+10,0	-18,0	0	-28	-15	-43
Св. 250 до 315	0	-10,0	+50	+17,0	+35	+3,0	+20	-13,0	+11,0	-21,0	0	-33	-17	-50
Св. 315 до 400	0	-12,0	+55	+18,0	+39	+2,0	+22	-15,0	+12,0	-24,0	0	-37	-18	-55

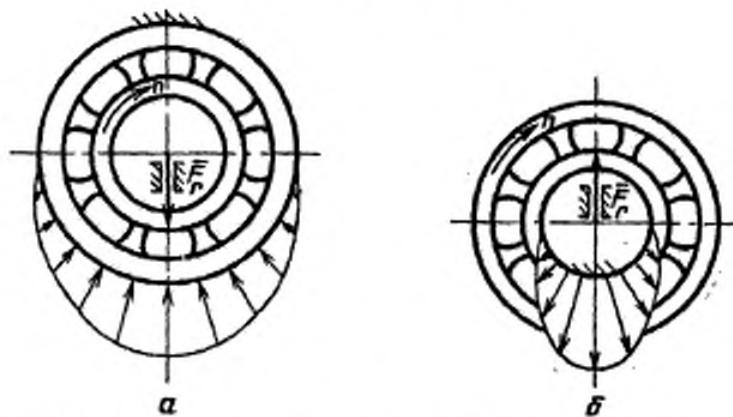
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ НАГРУЖЕНИЯ

1. Местное нагружение кольца — такой вид нагружения, при котором действующая на подшипник результирующая радиальная нагрузка постоянно воспринимается одним и тем же ограниченным участком дорожки качения этого кольца (в пределах зоны нагружения) и передается соответствующему участку посадочной поверхности вала или корпуса.

Например, кольцо не вращается относительно действующей на него нагрузки или кольцо и нагрузка участвуют в совместном вращении.

На черт. I представлены случаи местного нагружения колец с соответствующими эпюрами нормальных напряжений на посадочных поверхностях.

Виды нагружения (и эпюры нормальных напряжений на посадочных поверхностях)



a — местное нагружение наружного кольца; *b* — местное нагружение внутреннего кольца; P_r — радиальная нагрузка, действующая на подшипник; n — частота вращения подшипника

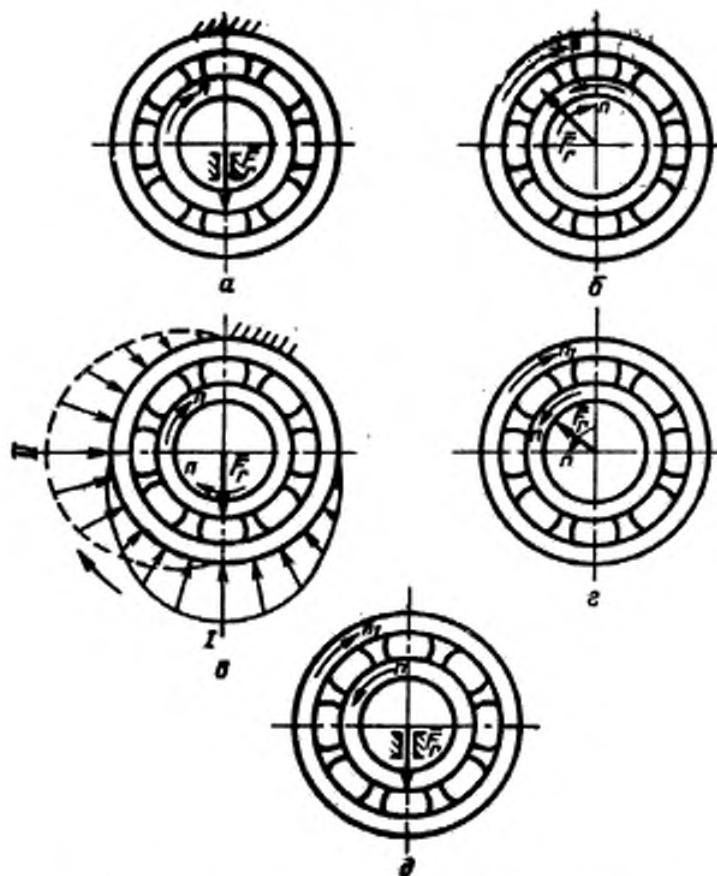
Черт. 1

2. Циркуляционное нагружение кольца — такой вид нагружения, при котором действующая на подшипник результирующая радиальная нагрузка воспринимается и передается телами качения в процессе вращения дорожек качения последовательно по всей ее длине, а следовательно, и всей посадочной поверхности вала или корпуса.

Такое нагружение возникает, например, когда кольцо вращается относительно постоянной по направлению радиальной нагрузки, а также, когда нагрузка вращается относительно неподвижного или подвижного кольца.

На черт. 2 представлены случаи циркуляционного нагружения колец. Показана зона нормальных напряжений на посадочной поверхности корпуса (случай 2в), перемещающаяся по мере вращения нагрузки \bar{F}_r с частотой вращения n .

Виды нагружения



а, б — циркуляционное нагружение внутреннего кольца;
в, г — циркуляционное нагружение наружного кольца; д — циркуляционное нагружение обоих колец

Черт. 2

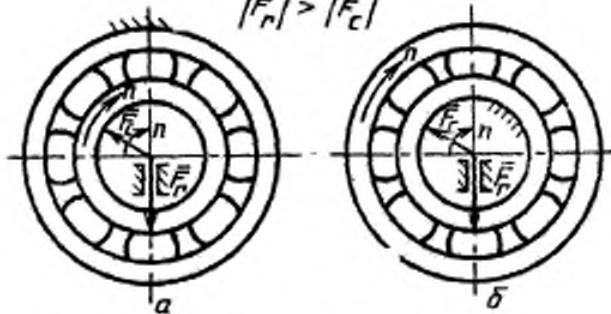
3. Колебательным нагружением кольца называют такой вид нагружения, при котором неподвижное кольцо подшипника подвергается одновременному воздействию радиальных нагрузок: постоянной по направлению \bar{F}_r и вращающейся \bar{F}_c , меньшей или равной по величине \bar{F}_r . Их равнодействующая совершает

периодическое колебательное движение, симметричное относительно направления \bar{F}_r , причем она периодически воспринимается последовательно через тела качения зоной нагружения кольца и передается соответствующим ограниченным участкам посадочной поверхности.

Такое нагружение возникает, например, на неподвижном наружном кольце, когда на него воздействует через вал постоянная нагрузка \bar{F}_r , а внутреннее кольцо вращается совместно с приложенной к нему нагрузкой \bar{F}_c , возникающей от дисбаланса (черт. 3).

Виды нагружения:

$$|\bar{F}_r| > |\bar{F}_c|$$



a — колебательное нагружение наружного кольца, циркуляционное нагружение внутреннего кольца; *б* — колебательное нагружение внутреннего кольца, циркуляционное нагружение наружного кольца; \bar{F}_c — вращающаяся радиальная нагрузка, действующая на подшипник

Черт. 3

На черт. 4 показана круговая диаграмма изменения равнодействующей силы $\bar{F}_{r+c} = \bar{F}_r + \bar{F}_c$ при колебательном нагружении вала. Здесь \bar{F}_r — постоянная по значению и направлению радиальная нагрузка, $|\bar{F}_c| < |\bar{F}_r|$ — радиальная нагрузка, вращающаяся с частотой n .

Равнодействующая изменяется по значению от $|\bar{F}_r| + |\bar{F}_c|$ до $|\bar{F}_r| - |\bar{F}_c|$ и колеблется по направлению за один оборот вала в пределах угла, ограниченного точками *A* и *B*, симметрично относительно линии действия силы \bar{F}_r . При $|\bar{F}_r| = |\bar{F}_c|$ равнодействующая будет изменяться в пределах от 0 до $2|\bar{F}_r|$.

Если нагрузки постоянного направления меньше вращающейся, т. е. $|\bar{F}_c| < |\bar{F}_r|$, равнодействующая будет вращаться, изменяясь по значению и направлению от $(|\bar{F}_r| + |\bar{F}_c|)$ до $(|\bar{F}_r| - |\bar{F}_c|)$.

В этом случае кольца являются либо местно нагруженными, либо циркуляционно нагруженными, в зависимости от схемы приложения сил (черт. 5 и 6).

Имеют место случаи «неопределенного нагружения» например, когда нагрузка на подшипники качения вала приложена одновременно от силы натяжения ремня и от кривошильно-шатунного привода.

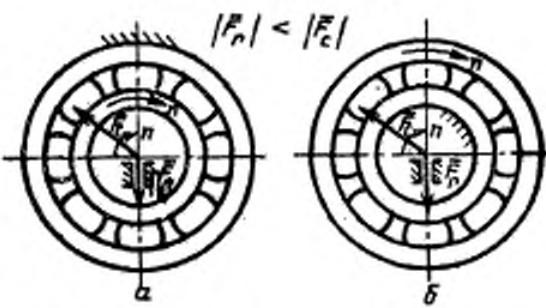
В этом случае кольца подшипников вала устанавливают как при циркуляционном виде нагружения.

Круговая диаграмма изменения равнодействующей силы \bar{F}_{r+s} при нагружении вала постоянной \bar{F}_r и вращающейся \bar{F}_c радиальными нагрузками при $|\bar{F}_r| > |\bar{F}_c|$



Черт. 4

Виды нагружения:



a — местное нагружение внутреннего кольца, циркуляционное нагружение наружного кольца; *b* — циркуляционное нагружение внутреннего кольца, местное нагружение наружного кольца

Черт. 5

Круговая диаграмма изменения равнодействующей силы \bar{F}_{r+s} при $|\bar{F}_r| < |\bar{F}_c|$



Черт. 6

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПОСАДКИ ШАРИКОВЫХ И РОЛИКОВЫХ ПОДШИПНИКОВ

Таблица 1

Условия, определяющие выбор посадки		Подшипники с отверстиями диаметром, мм			Примеры машин и подшипники		Рекомендуемые посадки
Вид наружного кольца	Режим работы	радиально-упорные	шарико-втулочные	ролико-втулочные	ролико-втулочные	ролико-втулочные	
Легкий или нормализованный $P \leq 0,07C$	Ролико-втулочные	Ролики ленточных транспортеров, колес и подвесных дорог для небольших грузов, барабаны самолистов, опоры волновых передач	Л0/g6; Л6/g6				
Нормализованный или тяжелый $0,07 < P \leq 0,15C$	Местное (если не вращается)	Подшипники всех диаметров	Передние и задние колеса автомобилей и тракторов, колеса вагонеток, самоходов и т. п. Важны мелкосортных прокатных станков	Л0/p6; 16/g6; Л0/k7; Л6/f7; Л0/n6; Л6/n6			
			Блоки грузоподъемных машин, ролики рольгантов, валики станов для прокатки труб, крюковые обоймцы кранов	Л0/h6; 16/h6			

Предолжение Гаджиев /

Условия, определяющие выбор посадки	Вид нагрузки наружного вала вращения	Подшипники с отверстиями диаметром... мм				Примеры машин и подшипников ковых узлов	Рекомендуемые посадки
		радиальные	шарико-ные	радиально-упорные	ролико-вые		
Циркуляционное (вал вращается)	Легкий или нормальный вращающийся			До 50		Гидромоторы и малогабаритные электромашинны, приводы. Внутрилифрованные шланги, электрошлифовальни, турбокомпрессоры, газотурбинные двигатели, центробежные насосы, вентиляторы, электромоторы, редукторы, коробки скоростей автомобилей, коробки передач тракторов	L5/i5; L4/i5; L2/i4; L5/i5; L4/h5; L2/h4; L2/j3; L2/h3
	Легкий или нормальный вращающийся	До 40	До 40	До 100	До 40	Сельскохозяйственные машины, центрифуги, турбокомпрессоры, газотурбинные двигатели, центробежные насосы, вентиляторы, коробки скоростей автомобилей и тракторов	L0/k6; L6/k6; L5/i5; L4/i5; L0/j6; L6/j5
	Нормальный или тяжелый (0,07 < $P \leq 0,15C$)	До 100	До 100	Св. 100	До 100		L5/k5; L4/k5; L2/k4; L0/k6; L6/k6; L6/j5
					До 250		L0/km6; L6/m6
	Нормальный или тяжелый (0,07 < $P \leq 0,15C$)	До 100	До 40	До 100	До 100	Электроприводы мощностью до 100 кВт, турбины, крано-шпиноподъемные механизмы, шпинделли металорежущих станков, крупные редукторы, реулерторы вспомогательного оборудования прокатных станов	L5/k5; L4/k5; L2/k4; L0/k6; L6/m6; L0/j6; L6/j5
		Св. 100	До 100	Св. 100	До 100		L5/m5; L4/m5; L2/m4; L0/m6; L6/m6

Продолжение таблицы 1

Условия, определяющие выбор посадки	Приложения с отверстками диаметром, мм	Приимки машин и подшипниковых узлов				Рекомендуемые посадки
		Разделение	Радиальноупорные	Радиально-шариковые	Роликовые	
Вид нагрузки наружного кольца	Режим работы	Шайб-ковка	Ролико-вые	Шарико-вые	Ролико-вые	
Нормальный или тяжелый $0,07C \leq P \leq 0,15C$	—	До 250	—	До 250	—	Л0/n5; Л6/n5; Л2/n4; Л9/n6; Л6/p6; Л6/p6
Тяжелая	Нормальная или ударная нагрузка	—	Св. 50 до 140	—	—	Железнодорожные и трамвайные букисы, букисы теплоэлеваторов и электровозов, коленчатые валы двигателей, электродвигатели мощностью свыше 100 кВт, крупные тяговые электродвигатели, колодевые колеса мостовых кранов, ролики роликов тяжелых стапнов, дробильные машины, дорожные машины, экскаваторы, машины для прокладки станов, шаровые пробылки, вибраторы, трахотмы, инерционные трансформеры
Циркуляционное (валы ударная нагрузка вращается)	—	Св. 140 до 200	—	—	—	Л0/p6; Л6/p6; Л0/r7; Л6/r7
	—	Св. 200 до 250	—	—	—	

Приложение к таблицы 1

Условия, определяющие выбор подшипников		Подшипники с отверстиями диаметром, мм				Примеры машин и подшипниковых узлов		Рекомендуемые подшипники	
Вид нагружения внутреннего капсула	Режим работы	разделительные		радиально-упорные		Железнодорожные и трамвайные буксы, буски тяжелого награждения металлических транспортных устройств. Некоторые узлы сельхозмашин	Поля допусков вала h8, h9	Поля допусков вала h8, h9	Поля допусков вала h8, h9
		шарико- вые	ролико- вые	шарико- вые	ролико- вые				
Циркуляционное (вал вращается)	Тяжелая и ударная нагрузка	Подшипники на закрепительных стяжных втулках всех диаметров							
	Нормальная	Подшипники на закрепительных втулках всех диаметров				Трансмиссионные и ходовые приводные валы и узлы, сельскохозяйственные машины			

Таблица 2

ПОСАДКА УПОРНЫХ ПОДШИПНИКОВ

Условия, определяющие выбор посадки		Подшипники с отверстиями диаметром, мм				Примеры машин и подшипниковых узлов		Рекомендуемые посадки			
Вид нагрузки	Режим работы	размерные		радиально-упорные		шарико-втулка	ролико-втулка				
		шариковые	роликовые	шарико-втулка	ролико-втулка			L0/J5; L6/J6	L0/J6; L6/J6		
Нагрузки осевые		Подшипники всех диаметров				Узлы с одинарными упорными подшипниками					
Колебательное на-гружение		Нагрузка осевая и радиальная		До 200		Узлы с двойными упорными подшипниками					
				Св. 200 до 250		Узлы на упорных подшипниках со сферическими роликами					
				Св. 250		L0/m6; L6/m6					

Примечания:

1. Допускается при необходимости для узлов с упорными подшипниками вместо J5, J6 использование юлей J5, J6 ограничного применения.
2. Для двойных упорных подшипников с отверстием диаметром свыше 150 мм допускается применение посадок L0/k6, L6/k6.

Посадки в корпус

Условия, определяющие выбор посадки		Приемы машин и подвижнических узлов	Рекомендуемые посадки
Вид патронажных изображений корпуса	Режим работы		
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, барабанов комбайнов, валики стаков для прокатки труб		J,7/10; J,7/16; K7/10; K7/16
Циркуляционный (вращается корпус)	Передние колеса автомашин и тягачей. Ролики роликагитов, колесчатые вальные, ходовые колеса мостовых и козловых кранов. Опоры и блоки крюковых обоймич и полистастов. Опорно-поворотные устройства кранов		N7/10; N7/16; M7/10; M7/16
Нормальный или тяжелый $0,07C < P \leq 0,15C$	Шпинделы тяжелых металорежущих стаков		M6/15; M6/14; K6/15; K6/14
Местное (вращается вал)	Электродвигатели, центробежные насосы, вентиляторы, центрифуги, шпинделы быстроходных металорежущих стакнов, турбокомпрессоры, узлы с радиально-упорными шариковыми подшипниками		J,6/15; J,6/14; J,7/10; J,7/16

Продолжение табл. 3

Условия, определяющие выбор посадки		Причины машин и подшипниковых узлов	Рекомендуемая посадка
Вид нагрузления наружного колеса	Режим работы		
Нормальный или тяжелый (перемещение вдоль оси отсутствует) $0,07C < P \leq 0,15C$	Коробки передач, задние мосты автомобилей и тракторов. Подшипниковые узлы на конических роликовых подшипниках		$H7/10; M7/10; K7/10;$ $K7/16; J7/10; J7/16$
Местное (вращающееся вал)	Нормальный или тяжелый $P > 0,15C$	Узлы общего машиностроения, рулевые, железнодорожные и трамвайные буксы, тяговые электродвигатели, сельскохозяйственные машины	$H7/10; H7/16; J7/10;$ $J7/16$
	Легкий или нормальный $P \leq 0,07C$	Быстроходные электродвигатели, оборудование бытовой техники	$H7/10; H7/16; H6/15;$ $H6/14; H5/12; J7/10;$ $J7/6; J4/14; J4/12;$ $J5/12$
Местное или колебательное (вращающееся вал)	Нормальный или тяжелый $0,07C < P \leq 0,15C$	Шпинели приводовых станков, коленчатые валы двигателей	$K6/15; K6/14; K5/12;$ $J6/15; J6/14; J5/12$
	Легкий или нормальный $0,07C < P \leq 0,15C$	Трансмиссионные валы, молотилки, машины бумажной промышленности	$J7/10; J7/16; H7/10;$ $H7/16$

Продолжение табл. 8

Условия, определяющие выбор посадки	Режим работы	Примеры машин и механизмов узлов	Рекомендуемая посадка
Все нагрузки наружного колца	Нормальный $0,07C < P \leq 0,15C$	Все типы узлов с упорными подшипниками	$H8/I0; H8/16$
	Тяжелый $P > 0,15C$	Узлы с шариковыми упорными подшипниками	$H8/I0; H8/6; H9/I0;$ $H9/I6; H6/I5; I16/I4$
Местное (вращающееся вала). Нагрузка исключительно осевая		Узлы с упорными подшипниками на конических роликах	$G7/I0; G7/16; G6/I5;$ $G6/I4$
		Узлы со сферическими упорными роликовыми подшипниками для общего применения	$J7/I0; J7/16$
Местное (вращающееся вала)	Тяжелый или нормальный $0,07C < P \leq 0,15C$	Тяжелых металлических станков (карусельные)	$K7/I0; K7/16$
	Циркуляционное (вращающееся корюе)	вертикальных валов турбин	$M7/I0; M7/16$

Приложения:

1. Допускается при необходимости использование вместо J_6 , J_7 полей допусков отремонтированных J_6 , J_7 .
2. В случае разъемных корпусов посадки должны быть выбраны с зазором (поля допусков диаметров отверстий корпусов $H7$, $H6$, $G7$, $G6$).

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Рекомендуемое

ОСНОВНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТОЧНОСТИ СОПРЯЖЕНИЙ И ИЗМЕРЕНИЯМ СОПРЯГАЕМЫХ ДИАМЕТРОВ

1. Контроль и измерение сопрягаемых диаметров подшипников, валов и отверстий в корпусах на соответствие установленным полям допусков необходимо проводить в зависимости от размеров сопряжений и наличия аттестованных средств, например, с помощью комплекта калибров или стрелочных приборов, настраиваемых по эталонам.

2. При использовании метода многократного измерения диаметром сопрягаемых поверхностей приборами двухточечного контакта с последующим вычислением их среднеарифметического значения по формуле

$$d_{ca} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{l=N} d_i,$$

где N — число измерений;

d_i — частное измеренное значение диаметра поверхности при i -ом измерении.

Возникает систематическая погрешность в определении значения сопрягаемых диаметров, которую необходимо учитывать.

2.1. Диаметр отверстия при указанном измерении получается завышенным, а диаметр вала — заниженным за счет отклонений формы, выступающих за пределы цилиндрических поверхностей, описанных среднеарифметическими диаметрами.

2.2. В соответствии с чертежом, где показан случай сопряжения поверхностей втулки и вала с отклонениями формы при равенстве их среднеарифметических диаметров, погрешности при измерении отверстия и вала следует определять соответственно из соотношений:

$$d_{ca} - d_n^A = \frac{1}{2} \Delta \phi_A;$$

$$d_n^B - d_{ca} = \frac{1}{2} \Delta \phi_B,$$

где d_n^A , d_n^B — диаметры цилиндров, соответственно прилегающих к поверхностям отверстия или вала;

$\frac{1}{2}$ — коэффициент, возникший в результате осреднения размеров;

Δ — коэффициент, учитывающий какую часть поля допуска занимают по высоте отклонения формы;

$\Delta \phi_A$, $\Delta \phi_B$ — высоты поля допуска на диаметр соответственно отверстия или вала.

2.3. Соответствующую погрешность в определении матяга следует оценивать формулой

$$\Delta \phi = \frac{1}{2} \Delta (\Delta \phi_A + \Delta \phi_B).$$

Формула позволяет определить дополнительный натяг, возникающий в соединениях с гарантированным натягом и значением уменьшения зазора в соединениях, где необходим гарантированный зазор.

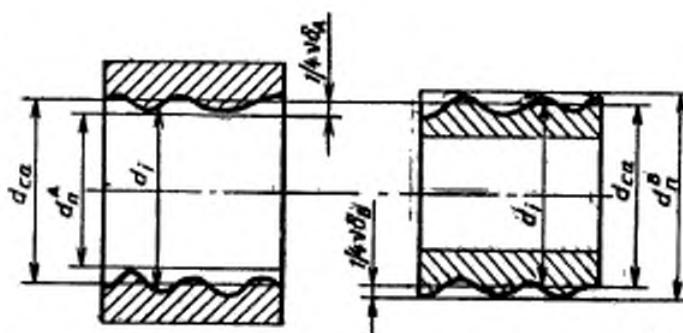
Полный натяг в соединении Δ_n равен:

$$\Delta_n = \Delta_{ca} + \Delta_\phi,$$

где Δ_{ca} — натяг, как разность среднеарифметических значений диаметров отверстия и вала.

Полученные данные подтверждаются опытом сборки.

При измерении сопрягаемых поверхностей методом прилегающих поверхностей $\Delta_\phi = 0$.



3. При необходимости сужения полей допусков на натяги (зазоры) в пределах выбранной посадки, например для обеспечения функциональной взаимозаменяемости, в изделиях допускается доводка посадочных мест под подшипники с сохранением заданных предельных отклонений формы, расположения и параметров шероховатости.

4. Для обеспечения высокой надежности соединений при узких полях допусков на натяг разрешается проводить контроль посадок колец подшипников по значению и равномерности возрастания усилия в процессе запрессовки кольца, например, при сборке микромашин, гиromоторов и малогабаритных шпинделей шлифовальных станков.

Примечание. Необходимо соблюдать плавность приложения усилия запрессовки и исключить возможность перекоса кольца относительно посадочного места при монтаже.

5. Для исключения влияния отклонений формы на размер при обеспечении точных соединений рекомендуется измерение посадочных диаметров проводить методом прилегающей поверхности, например с помощью набора калибров (при малой разности диаметров), а при больших партиях изделий применять пневматические приборы с числом сопел более трех.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
Рекомендуемое

**ДОПУСТИМЫЕ УГЛЫ ВЗАИМНОГО ПЕРЕКОСА КОЛЕЦ
ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ И ДОПУСКИ РАСПОЛОЖЕНИЯ
ПОСАДОЧНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ВАЛА И КОРПУСА
В ПОДШИПНИКОВЫХ УЗЛАХ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ**

1. За основу при назначении допусков расположения посадочных поверхностей вала и корпуса принимают допустимый угол взаимного перекоса колец подшипников Θ_{\max} .

2. За допустимый угол перекоса осей вала и корпуса от технологических погрешностей их обработки и сборки Θ_t , принимают не более половины допустимого угла взаимного перекоса колец подшипников $\Theta_t < \frac{\Theta_{\max}}{2}$.

Угол перекоса Θ_b , вызываемый погрешностями обработки вала, не должен превышать $\Theta_b \leq \frac{1}{3} \Theta_t$, а угол перекоса Θ_k , вызываемый погрешностями обработки и сборки корпуса, не должен превышать $\Theta_k \leq \frac{2}{3} \Theta_t$.

3. Углы перекоса Θ_t , Θ_b , Θ_k не должны превышать значений, указанных в таблице.

4. Допуски соосности в диаметральном выражении (относительно общей оси) посадочных поверхностей определяют по формулам:

для вала $\mathcal{OT}_{pc}^B = B \operatorname{tg} \Theta_b$, для корпуса $\mathcal{OT}_{pc}^K = B \operatorname{tg} \Theta_k$.

При длине посадочного места $B_1 = 10$ мм они должны соответствовать значениям, приведенным в таблице.

5. При другой длине посадочного места B_2 для получения соответствующих допусков соосности следует табличные значения умножить на $\frac{B_2}{10}$.

6. На черт. 1 и 2 показаны обозначения допусков соосности относительно общей оси (базы А, Б) посадочных мест вала и корпуса.

7. Угол взаимного перекоса колец, вызванный деформацией валов и корпусов в работающем узле Θ_d , не должен превышать $\Theta_d \leq 0,2\Theta_{\max}$.

8. Допускается в обоснованных случаях перераспределять между собой по значению углы перекоса Θ_t и Θ_d при условии, что $\Theta_t + \Theta_d \leq 0,7\Theta_{\max}$.

Допустимые углы взаимного перекоса колец подшипников качения и допуски расположения посадочных поверхностей вала и корпуса в подшипниковых узлах различных типов

Тип подшипников	Допустимый угол взаимного перекоса колец от технологических поверхностей обработанной зоны выражены				Допуск способности, мм. посадочной поверхности для пол. $\delta = 10$ мм в диаметральном размере	
	допустимые углы взаимного перекоса под- шипников Θ_{max}	общий $\Theta_T = \frac{\Theta_{\text{max}}}{2}$	вал $\Theta_B = \frac{\Theta_T}{3}$	корпуса $\Theta_K = \frac{2\Theta_T}{3}$	вал $\delta T_B = B_1 \theta_B$	корпуса $\delta T_K = B_2 \theta_K$
Радиальные однорядные шариковые (при радиальном нагружении) с радиальным зазором:						
нормальным по 7-му ряду по 8-му ряду	8' 12' 16'	4' 6' 8'	1'20" 2' 2'40"	2'40" 4' 5'20"	4,0 6,0 8,0	8,0 12,0 16,0
Радиально-упорные шариковые однорядные с углом контакта:						
$\alpha = 12^\circ$ $\alpha = 26^\circ$ $\alpha = 36^\circ$	6' 5' 4'	3' 2'30" 2'	1' 50" 40"	2' 1'40" 1'20"	3,0 2,4 2,0	6,0 4,8 4,0
Упорно-радиальные шариковые с углом контакта $\alpha = 45^\circ \dots 60^\circ$	4'	2'	40"	1'20"	2,0	4,0
Упорные шариковые с углом контакта $\alpha = 90^\circ$	2'	1'	20"	40"	1,0	2,0

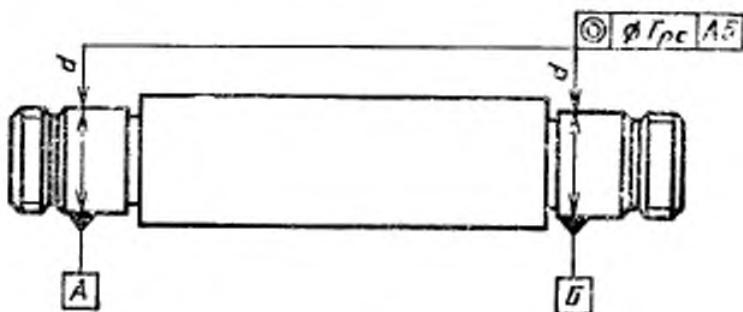
Приложение

Указ назначения	Допустимые углы изгиба конца подшипника θ_{\max}	Допустимый угол изгиба конца колеса от технологических потребностей обработки			Допуск способности, мм. Показанной поверхности колеса $B=10$ мм в диаметральном выражении	
		общий θ_{\max}	$\theta_x = \frac{\theta_{\max}}{2}$	$\theta_y = \frac{\theta_{\max}}{3}$	корпуса $\theta_k = \frac{2\theta_t}{3}$	$\theta T_p = Btg\theta_p$
Радиальные с цилиндрическими роликами: с короткими и длинными без модифицированного контакта с модифицированным контактом	2' 6'	1' 3'	20'' 1'	40'' 2'	1,0 3,0	2,0 3,0
Конические с роликами: без модифицированного контакта с небольшим модифицированным контактом	2' 4'	1' 2'	20'' 40''	40'' 1'20''	1,0 2,0	2,0 4,0
Конические с модифицированным контактом наружном колесе	8'	4'	1'20''	2'40''	4,0	8,0
Упорные с цилиндрическими колесами	1'	30''	10''	20''	0,5	1,0

Продолжение

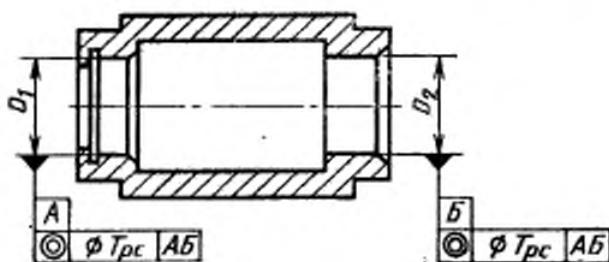
Тип подшипников	Допустимое угловое перемещение колец от технологических прорезей на обработанной поверхности подшипников	Допустимый угол винтового перемещения колец от технологических прорезей на обработанной поверхности подшипников				Показатели износа и износостойкости, мкм, при $V=10 \text{ мм}^3/\text{минуту}$ в зависимости от вибрации
		$\Theta_T = \frac{\Theta_{\max}}{2}$	общий $\Theta_T = \frac{\Theta_{\max}}{2}$	вал $\Theta_T = \frac{\Theta_{\max}}{3}$	корпуса $\Theta_K = \frac{2\Theta_T}{3}$	
Изогнутое роликовые:						
однорядные с модифицированным контактным кольцом	1°	30°	10°	20°	0,5	1,0
многорядные	4°	2°	40°	1'20"	2,0	4,0
	1°	30°	10°	20°	0,5	1,0
Шариковые радиальные сферические двухрядные по ГОСТ 5720—75	4°	6'	2'	4'	6,0	12,0
Подшипники роликовые радиальные однокорпусные с бочкообразными роликами. Основные размеры по ГОСТ 24964—81;	3°	6'	2'	4'	6,0	12,0
Роликовые радиальные сферические двухрядные по ГОСТ 5721—75	2°	6'	2'	4'	6,0	12,0
Роликовые упорные сферические по ГОСТ 9942—80	3°	6'	2'	4'	6,0	12,0

Обозначение допуска соосности посадочных мест вала
относительно общей оси



Черт. 1

Обозначение допуска соосности посадочных мест корпуса относительно общей оси



Черт. 2

Примечание. В чертежах на вал и корпус разрешается вместо допуска соосности указывать допуск радиального биения посадочных мест относительно тех же баз.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Справочное

ТРЕБОВАНИЯ К ПОСАДКАМ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОНТАЖУ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ

Ввиду высоких частот вращения, нагрузок, малых площадей контакта тел качения с поверхностями качения колец, а также ввиду малой длины посадочной поверхности колец относительно их диаметров к посадкам, посадочным местам под подшипники, их монтажу и демонтажу должны быть предъявлены определенные требования.

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОСАДКАМ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ

1.1. Необходимо обеспечить точность положения колец подшипников, относительно оси вращения, обусловленную, в основном, отсутствием перекосов. Геометрические оси колец подшипников в результате монтажа не должны значительно отклоняться по направлению от оси вращения вала.

1.2. Приданное вращающимся частям машин механизмов и приборов в результате монтажа положение относительно корпуса должно быть стабильно в осевом и радиальном направлениях в течение срока службы подшипников.

Положение вращающихся частей определяется начальными зазорами в подшипниках, деформациями в местах контакта, температурными деформациями, а также жесткостью сопряженных с подшипниками деталей и точностью монтажа.

В целях повышения точности вращения осевые и радиальные зазоры радиальных подшипников иногда ограничивают небольшим осевым смещением одного из колец.

Прочность соединения при посадке должна быть достаточной, чтобы установленные неподвижно колца пошипников не смешались относительно посадочных мест в течение всего срока службы изделия.

1.3. Необходимо гарантировать непроворачиваемость колец подшипников относительно посадочных мест.

Проворот первоначально установленных неподвижно колец приводит к снижению точности вращения, разбалансировке, износу посадочных поверхностей и выходу подшипников из строя. При относительно небольших частотах вращения нагруженных радиальных подшипников небольшое проворачивание невращающегося кольца порядка 1 оборот в сутки полезно, т. к. при этом изменяется положение зоны нагружения подшипника, что способствует повышению долговечности.

1.4. Следует обеспечить сохранение точности формы поверхностей качения колец в результате посадки с натягом. В основном это относится к вращающемуся, чаще внутреннему кольцу, посадка которого осуществляется с большим натягом. При малой изгибной жесткости кольца и достаточном натяге отклонения формы вала (отверстия корпуса) и посадочной поверхности самого кольца (в особенности овальность и огранка с числом граней 3) могут передаваться на поверхности качения, искажая их форму и вызывая повышенный уровень вибрации и износ.

1.5. При назначении посадок следует, по возможности, обеспечивать легкость монтажа и демонтажа, отсутствие повреждений подшипников и других деталей. Значительные натяги и усилия запрессовки (распрессовки) колец могут вы-

звать повреждения посадочных поверхностей и рабочих поверхностей подшипников.

Учитывая, что момент трения качения, стремящийся сдвинуть колыца относительно посадочных мест, значительно меньше момента трения скольжения между сопряженными поверхностями следует, по возможности, избегать излишне-больших натягов при посадках.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ПОСАДОЧНЫМ ПОВЕРХНОСТИЯМ ПОД ПОДШИПНИКИ

2.1. Обеспечение требований к посадкам возможно при соблюдении требований к шероховатости, размерной точности и отклонениям формы и расположения посадочных мест.

Предельные отклонения посадочных диаметров вала и отверстия корпуса должны соответствовать выбранной посадке заданной точности.

Значительная неоднородность посадок, характеризуемая разностью наибольшего Δ_{\max} и наименьшего Δ_{\min} натягов и равная сумме допусков на сопрягаемые диаметры отверстия δ_L и вала δ_B ,

$$\Delta_{\max} - \Delta_{\min} = \delta_L + \delta_B$$

может оказаться неприемлемой для эксплуатации в областях крайних значений натягов, зазоров (—). В этом случае допуск на натяг снижают за счет селекции или доводки посадочных мест вала и корпуса (не нарушая точности формы).

2.2. Посадочные поверхности под подшипники и торцовые поверхности заплечиков валов и корпусов должны быть хорошо обработаны во избежание смятия и среза шероховатостей в процессе запрессовки и эксплуатации, а также появления коррозии.

Малые значения высот шероховатостей и их деформаций позволяют одновременно повысить точность измерений диаметров приборами точечного контакта.

2.3. Отклонения формы посадочных поверхностей вала и корпуса должны быть ограничены и соответствовать допускам.

В качестве основных показателей отклонений формы приняты допуск круглости и допуск профиля продольного сечения, представленные в радиусном выражении. Разрешается измерять диаметральные отклонения формы в виде неизменства диаметра в поперечном и продольном сечениях более простыми и распространенными средствами измерений. При этом для оценки ограничения с нечетным числом граней допускаются выборочные измерения отклонений формы валов на призмах с углом между опорными гранями 108° при вертикальном расположении ножек мерителя.

2.4. Соосность посадочных мест корпуса и вала относительно общей оси должна соответствовать установленным допускам. Значительные отклонения соосности вала и корпуса, а также их неблагоприятные сочетания вызывают повреждения подшипников и нарушают сборку изделий.

2.5. Торцовые биения опорных торцов заплечиков валов и корпусов не должны превышать значений, указанных в табл. 5 и 6. В результате измерения торцового биения при повороте вала или деталей корпуса на 360° вокруг продольной оси выявляется форма торца, волнистость или неперпендикулярность к оси (перекос торца), неплоскость (вогнутость или выпуклость).

Примечание. Для контроля плоскости и перекосов торцов заплечиков вала и корпуса рекомендуется в отдельных случаях проверять ее с помощью набора фальшколец (или шаблонов). Одно из колец набора должно прилегать к посадочной поверхности вала или отверстия корпуса, а своим торцом

прилегать к опорному торцу заплечиков без просвета (визуальная оценка) или по краске.

2.6. Торец заплечика является дополнительной установочной базой, к которой плотно прижимают с помощью крепежных деталей кольца подшипников для повышения жесткости подшипниковых узлов. Торцовое бение может оказывать влияние на отклонение от соосности.

2.7. Точность обработки торца заплечика связана также с необходимостью выдерживать определенный радиус закругления в местах сопряжения торцевых и посадочных поверхностей (радиус галтели), который должен быть меньше радиуса фаски соответствующего кольца подшипника.

Примечание. Размеры заплечиков должны соответствовать ГОСТ 20226—82.

2.8. Посадочные поверхности должны иметь галтели или заходные фаски, имеющие малый угол конусности для обеспечения плавности посадки, уменьшения среза и смятия шероховатостей.

2.9. Конструкция изделия должна быть приспособлена к удобной сборке, точной установке и разборке подшипниковых узлов: высота заплечиков должна быть меньше толщины кольца подшипников по бортику, на валах, при необходимости, должны быть приммающие к заплечикам продольные пазы для лапок съемника, в корпусах — отверстия для демонтажа наружных колец, валы должны иметь предохранительные шлифовальные центры, отверстия корпусов, по возможности, не должны иметь уступов.

2.10. Коэффициенты линейного расширения материала сопрягаемых деталей не должны значительно отличаться во избежание появления повышенных напрягов-зазоров при изменении температуры работы узлов.

Для устранения этого явления в силуминовых корпусах устанавливают стальные втулки.

3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОНТАЖУ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ

3.1. Для подготовки сопрягаемых деталей к монтажу проверяют сопроводительные документы и надписи на упаковке подшипников и проводят их расконсервацию согласно действующей инструкции по хранению, расконсервации подшипников и их деталей и обращению с ними. Хранить расконсервированные подшипники более двух часов без защиты от коррозии не допускается.

После расконсервации потребитель подшипников должен обеспечить их защиту от коррозии при контроле, монтаже, сборке и хранении изделий по внутреннепроизводственной инструкции, разработанной в соответствии с ГОСТ 9028—74.

3.1.1. Сопрягаемые с подшипником поверхности валов и корпусов перед монтажом подшипников должны быть тщательно промыты, протерты, просушенны и смазаны тонким слоем смазочного материала. каналы для подвода смазки должны быть проделаны и очищены от стружки и других металлических частин.

3.2. Перед монтажом следует проверить соответствие внешнего вида, маркировки, легкости вращения, зазоров требованиям нормативно-технической документации.

3.2.1. Визуально у подшипников открытого типа должны быть проверены:

- 1) наличие забоин, следов загрязнений, коррозии;
- 2) наличие полного комплекта заклепок, плотности их установки или других соединительных элементов, полного комплекта тел качения, наличие повреждений сепаратора.

У подшипников закрытого типа следует проверить не повреждены ли уплотнения или защитные шайбы.

3.2.2. Легкость вращения предварительно смазанного подшипника проверяют вращением от руки наружного кольца при неподвижном внутреннем и горизонтальном расположении оси подшипника. Кольца должны вращаться плавно, без резкого торможения. При повышенных требованиях к подшипнику легкость вращения измеряют на приборах, например, методом выбега.

3.2.3. При необходимости проверяют значение радиального и осевого зазоров и их соответствие нормам на зазоры для данного типоразмера подшипника. Для проверки радиального зазора одно из колец подшипника закрепляют при горизонтальном положении оси и определяют зазор с помощью индикатора, смешая свободное кольцо под действием измерительного усилия в радиальном направлении в два диаметрально противоположные положения. Разница показаний прибора соответствует значению радиального зазора. Проводят три измерения, поворачивая свободное кольцо относительно начального положения на 120°. За значение радиального зазора принимают среднее арифметическое значение трех измерений. Аналогично проводят измерение осевого зазора, но при вертикальном положении оси подшипника. Закрепляя одно из колец, другое смешают в осевом направлении в два крайних положения под действием измерительного усилия и фиксируют разность показаний индикатора. Радиальные зазоры в радиальных двухрядных сферических роликовых подшипниках и подшипниках с цилиндрическими роликами без бортов на наружных кольцах диаметром посадочного отверстия свыше 60 мм могут быть измерены с помощью шупа.

3.3. Необходимо проверить перед монтажом или в процессе изготовления монтажные поверхности корпусов (отверстия и торцы) и валов (посадочные поверхности и торцы) на отсутствие забоин, царапин, глубоких рисок от обработки, коррозии, заусенцев.

3.3.3. Перед монтажом подшипников валы, особенно при соотношениях длины и наибольшего диаметра более 8, следует проверять на прямолинейность оси (отсутствие изгиба). Проверку целесообразно проводить при вращении вала в центрах с помощью стрелочных приборов. Увеличение эксцентриситета от сечения к сечению в направлении от края к середине указывает на искривание вала.

3.3.2. Должно быть проверено отклонение соосности всех посадочных поверхностей, расположенных на одной оси, на соответствие нормам, указанным в технической документации.

3.3.3. Если подшипники, служащие опорой одного вала, устанавливаются в различные (раздельные) корпуса, соосность корпусов, в соответствии с требованиями технической документации, должна быть обеспечена с помощью прокладок или других средств.

3.4. При монтаже подшипника усилие напрессовки должно передаваться только через напрессовываемое кольцо — через внутреннее при монтаже на вал и через наружное — в корпус. Запрещается проводить монтаж таким образом, чтобы усилие передавалось с одного кольца через тела качения на другое.

Не допускается приложение монтажных усилий к сепаратору. Нельзя наложить удары непосредственно по кольцу. Допускается наложение легких ударов только через втулку из легкого металла.

3.4.1. При монтаже подшипников открытого типа с цилиндрическим отверстием на вал с пятым подшипником целесообразно предварительно нагреть в масляной ванне. Для этого подшипник следует погрузить в ванну с чистым минеральным маслом, обладающим высокой температурой вспышки, нагретым до 80—90 °C, и выдержать в течение 10—15 мин в зависимости от размеров. При монтаже подшипников с защитными шайбами и постоянно заложенной смазкой их нагрев до той же температуры проводить в термостате.

3.4.2. Для монтажа крупногабаритных подшипников наиболее целесообразным является применение гидравлического распора, обеспечивающего наиболее качественную установку подшипника: отсутствие каких-либо повреждений монтажных поверхностей и высокую производительность. Особенно целесообразен этот способ для монтажа подшипников с внутренним коническим отверстием диаметром более 120—150 мм.

П р и м е ч а н и е. К крупногабаритным относят подшипники с отверстием диаметром более 300 мм.

3.4.3. При посадке подшипника в корпус с натягом рекомендуется перед монтажом предварительно охладить подшипник (жидким азотом или сухим льдом) либо нагреть корпус.

3.4.4. Наиболее целесообразными являются способы монтажа, при которых осуществляется одновременное и равномерное давление по всей окружности монтируемого кольца. При таких способах не возникает перекос монтируемого кольца. Для осуществления подобных способов применяют трубы из мягкого металла, внутренний диаметр которых несколько больше диаметра отверстия кольца, а наружный немного меньше наружного диаметра кольца. На свободном конце трубы следует установить заглушку со сферической наружной поверхностью, к которой и прилагают усилие при монтаже.

3.4.5. Усилие при монтаже следует создавать с помощью механических или гидравлических прессов.

3.4.6. Если вал, на котором монтируют подшипник, имеет резьбу, нарезанную на конце вала, подшипник можно монтировать через трубу, подобную описанной в п. 3.4.4 (но без заглушки), к которой прилагают осевое усилие, вращая специальную гайку с крупной резьбой, насаженную на промежуточную втулку, напичченную на резьбовой конец вала.

3.4.7. При отсутствии гидравлических и механических приспособлений при единичном производстве и монтаже с небольшими натягами подшипников малых размеров может быть допущено наложение песчальных ударов молотком через монтажную трубку с заглушкой.

При любых способах монтажа, особенно при монтаже с помощью молотка, необходимо тщательно следить за обеспечением равномерного, без перекоса, осевого перемещения кольца. Наличие перекоса при монтаже приводит к образованию задиров на посадочной поверхности, неправильной установке подшипника, приводящей к сокращению срока его службы, а в отдельных случаях — к разрыву монтируемого кольца.

3.4.8. Двухрядные сферические шариковые и роликовые подшипники с коническим отверстием устанавливают на цилиндрическом валу с помощью закрепительных и стяжных втулок, а на валах с конической шейкой — непосредственно. Монтаж подшипников с отверстием до 70 мм и нормальными натягами целесообразно осуществлять с помощью монтажной втулки, навертываемой на резьбовой конец вала. Нажимная часть воздействует на торец закрепительной втулки или непосредственно на торец внутреннего кольца (при монтаже без закрепительных и стяжных втулок). Подшипники диаметром выше 70 или 100 мм следует монтировать гидравлическими методами. Так как по мере осевого продвижения закрепительной втулки внутреннее кольцо подшипника деформируется (расширяется), радиальный зазор уменьшается. Радиальный зазор необходимо контролировать с помощью шупа. Допустимое минимальное значение радиального зазора, мм, после сборки узла для подшипников, изготовленных с зазорами нормальной группы по ГОСТ 24810—81, ориентировочно может быть определено по формуле

$$\Delta_{\min, \text{об.}} \approx \frac{d}{3000} ,$$

где d — номинальный диаметр отверстия подшипника, мм.

При монтаже указанных подшипников с коническим отверстием колыма могут деформироваться и изменять форму поверхностей качения. В этих случаях, особенно при $d > 100$ мм, следует измерять при монтаже (и после монтажа) радиальный зазор шупом не только в вертикальной плоскости (см. п. 3.2.3), но также в горизонтальной осевой плоскости подшипника. Зазор определяют как среднее арифметическое трех измерений в каждой из плоскостей (с поворотом последовательно на 120°). Крупногабаритные сферические роликовые подшипники целесообразно перед монтажом разогреть до 60 — 70 °С.

3.5. В процессе установки подшипников (особенно воспринимающих осевые усилия), там где это возможно, с помощью щупа или по световой щели следует убедиться в плотном и правильном (без перекосов) прилегании торцов колец подшипника к торцам заплечиков. Аналогичной проверке должны быть подвергнуты противоположные торцы подшипников и торцы прижимающих их в осевом направлении деталей.

3.5.1. Необходимо проверить правильность взаимного расположения подшипников в опорах одного вала. Вал после монтажа должен вращаться от руки легко, свободно и равномерно.

3.5.2. Должен быть установлен осевой зазор радиально-упорных и упорных подшипников, что осуществляют осевым смещением наружного или внутреннего колец с помощью прокладок, гаек, распорных втулок. Для проверки осевого зазора в собранном узле к торцу выходного конца вала подводят измерительный наконечник индикатора, укрепленного на жесткой стойке. Осевой зазор определяют по разнице показаний индикатора при крайних осевых положениях вала. Вал смещают в осевом направлении до плотного контакта тел качения с поверхностью качения соответствующего наружного кольца.

3.5.3. Для повышения точности вращения, особенно в быстроходных узлах, например электрошлифовальных для шлифования, зазоры в радиально-упорных подшипниках выбирают, создавая стабильный натяг на подшипники. Это достигается приложением к врачающемуся кольцу подшипника осевого усилия через тарированную пружину. При этом тела качения точно фиксируются на дорожках качения.

3.5.4. Комплексным показателем качества и стабильности работы подшипникового узла является его температура. Причиной повышенной температуры может быть малый зазор в подшипнике или чрезмерно большой натяг, недостаток смазки, увеличенный момент трения вследствие износа рабочих поверхностей подшипника или взаимного перекоса колец. Возможны комбинации этих причин.

3.5.5. При установке опор одного вала в различные раздельные корпуса следует после монтажа корпусов выверить правильность их взаимного расположения.

3.5.6. Во избежание защемления подшипников при монтаже в разъемных корпусах допускается иметь фаски в местах стыка их посадочных поверхностей.

3.5.7. Необходимо проверить наличие зазоров между вращающимися и неподвижными деталями (особое внимание следует обратить на наличие зазоров между торцами неподвижных деталей и торцами сепараторов, которые иногда выступают за плоскость торцов колец).

3.5.8. Следует проверить совпадение проточек для подачи смазки в корпусах со смазочными отверстиями в наружных колышках подшипников.

3.5.9. Для подшипников с цилиндрическими роликами после монтажа должно быть проверено относительное смещение наружного и внутреннего колец в осевом направлении. Оно не должно быть более 0,5—1,5 мм для подшипников с корот-

кими роликами и более 1—2 мм — для подшипников с длинными и витыми роликами (большие значения даны для подшипников больших размеров).

3.5.10. После завершения сборочных операций и введения в подшипниковые узлы смазочного материала, предусмотренного технической документацией, следует проверять качество монтажа подшипников пуском сборочной единицы на низких оборотах без нагрузки. При этом прослушивают шум вращающихся подшипников с помощью стетоскопа или трубы. Правильно смонтированные и хорошо смазанные подшипники при работе создают ясный, непрерывный и равномерный шум.

Появление резкого шума может свидетельствовать о неправильном монтаже, перекосах, повреждениях от применения ударного инструмента, неравномерный шум — о попадании посторонних частиц в подшипник, шум металлического тона — о недостаточном зазоре в подшипнике.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Рекомендуемое

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ НОРМ И ТРЕБОВАНИЙ НАСТОЯЩЕГО СТАНДАРТА В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР И ПРИ ТОНКОСТЕННЫХ ВАЛАХ И КОРПУСАХ

При обеспечении заданного ресурса работы подшипников рекомендуется применять нормы и требования, указанные в разд. I, 3, 4, а также использовать материалы, изложенные в приложениях 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 настоящего стандарта в условиях действующих температур в пределах до 250°C и при тонкостенных валах и корпусах.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Поля допусков и посадки	2
2. Шероховатость, отклонения формы и расположения посадочных опорных торцовых поверхностей	9
3. Основные указания по выбору посадок для колец подшипников	17
4. Допустимые углы взаимного перекоса колец подшипников качения в подшипниковых узлах различных типов	21
5. Приложения к стандарту	22
Приложение 1 Условия толстостенности полых валов и гнезд корпусов	22
Приложение 2 Сопоставление полей допусков по системе ОСТ, ГОСТ 25346—82, ГОСТ 25347—82 и соответствующих посадок для подшипников качения	25
Приложение 3 Численные значения предельных отклонений, натягов (+) и зазоров (—) при посадках подшипников	28
Приложение 4 Определение видов нагружения	78
Приложение 5 Рекомендуемые посадки шариковых и роликовых подшипников	82
Приложение 6 Основные указания по обеспечению точности сопряжений и измерениям сопрягаемых диаметров	90
Приложение 7 Допустимые углы взаимного перекоса колец подшипников качения и допуски расположения посадочных поверхностей вала и корпуса в подшипниковых узлах различных типов	92
Приложение 8 Требования к посадкам и рекомендации по монтажу подшипников качения	97
Приложение 9 Рекомендация по применению норм и требований настоящего стандарта в условиях повышенных температур и при тонкостенных валах и корпусах	103

Редактор А. Л. Владимиров

Технический редактор Б. Н. Прусакова

Корректор Т. А. Васильева

Сдано в набор 28.03.94. Подп. в пет. 16.05.94. Усл. печ. л. 6,05. Усл. кр.-отт. 6,18.
Уч.-изд. л. 5,95. Тир. 817 экз. С 1325.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 732