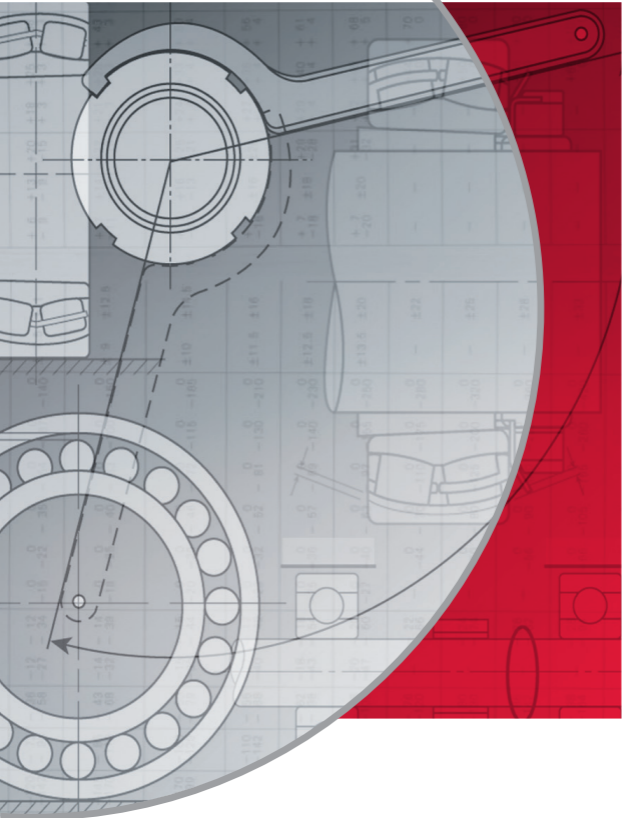


ПОСАДКИ И ЗАЗОРЫ

КАРМАННЫЙ СПРАВОЧНИК



Посадки и внутренние зазоры

Посадки

Важность правильной посадки

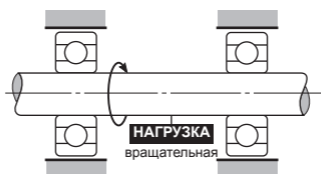
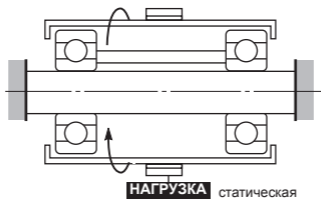
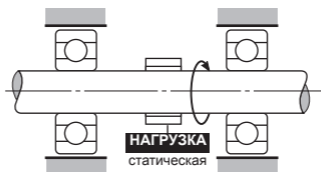
Если подшипник качения с внутренним кольцом посажен на вал только с натягом, может возникнуть опасное кольцевое скольжение между внутренним кольцом и валом. Это скольжение внутреннего кольца, которое называется «проскальзыванием», приводит к кольцевому сдвигу кольца относительно вала, если посадка с натягом недостаточно тугая. Когда возникает проскальзывание, подогнанные поверхности становятся шероховатыми, вызывая износ и значительное повреждение вала. Ненормальный нагрев и вибрация могут также возникнуть из-за абразивных металлических частиц, проникающих внутрь подшипника.

Важно предотвратить проскальзывание, надежно закрепив с достаточным натягом то кольцо, которое вращается, либо к валу, либо в корпусе. Проскальзывание не всегда можно устранить посредством осевого затягивания через наружную поверхность кольца подшипника.

Однако, как правило, нет необходимости обеспечивать натяг колец, подвергающихся только статическим нагрузкам. Посадка иногда делается без какого-либо натяга как внутреннего, так и наружного кольца, чтобы приспособиться к определенным рабочим условиям, либо чтобы способствовать установке и разборке. В этом случае для предотвращения повреждения пригоночных поверхностей вследствие проскальзывания, следует рассмотреть смазывание или другие применимые методы.

Условия нагрузки и посадки

Приложение нагрузки



Направление нагрузки не определяется из-за изменения направления или несбалансированной нагрузки.

Работа подшипника		Условия нагрузки	Посадка	
Внутреннее кольцо	Наружное кольцо		Внутреннее кольцо	Наружное кольцо
Вращательная	Статическая	Вращательная нагрузка на внутреннее кольцо	Посадка с натягом	Свободная посадка
Статическая	Вращательная	Статическая нагрузка на внешнее кольцо		
Статическая	Вращательная	Вращательная нагрузка на внешнее кольцо	Свободная посадка	Посадка с натягом
Вращательная	Статическая	Статическая нагрузка на внутреннее кольцо		
Вращательная или статическая	Вращательная или статическая	Направление нагрузки не определено	Посадка с натягом	Посадка с натягом

Посадки между радиальными подшипниками и отверстиями корпуса

Условия нагрузки		Примеры	
Неразъемные корпуса	Вращательная нагрузка на наружное кольцо	Большие нагрузки на подшипник в тонкостенном корпусе или тяжелые ударные нагрузки	Ступицы автомобильных колес (Роликовые подшипники) Подъемный кран Рабочие колеса
		Нормальная или большая нагрузка	Ступицы автомобильных колес (шарикоподшипники) Вибрационные экраны
	Легкие или колеблющиеся нагрузки	Конвейерные ролики Канатные шкивы Натяжные шкивы	
Неразъемные или разъемные корпуса	Направление нагрузки не определено	Тяжелые ударные нагрузки	Тяговые электродвигатели
		Нормальные или большие нагрузки	Насосы Коленвалы Коренные подшипники Средние и большие моторы
	Нормальные или легкие нагрузки		
Неразъемные или разъемные корпуса	Вращательная нагрузка на внутреннее кольцо	Нагрузки всех видов	Общее применение подшипников Железнодорожные осевые буксы
		Нормальные или высокие нагрузки	Корпусные подшипники
		Значительный подъем температуры внутреннего кольца в вале	Сушилки для бумаги
Неразъемные корпуса	Направление нагрузки не определено	Желательно точное функционирование при нормальных или легких нагрузках	Задние шарикоподшипники шлифовального шпинделя, шарнирные опоры высокоскоростного центробежного компрессора
			Передние шарикоподшипники шлифовального шпинделя, неподвижные подшипники (опоры) высокоскоростного центробежного компрессора
	Вращательная нагрузка на внутреннее кольцо	Желательно точное функционирование и высокая жесткость при колеблющихся нагрузках	Цилиндрические роликовые подшипники для шпинделя металлорежущего станка
		Требуется минимальный уровень шума	Бытовая техника

- Примечания к таблице:**
1. Настоящая таблица применима к чугунным и стальным корпусам. Для корпусов, сделанных из легких сплавов, посадка должна быть плотнее, чем в данной таблице.
 2. Не применимо для специальных посадок.

	Допуски для отверстий корпусов	Осевое смещение наружного кольца	Примечания
	P7	Невозможно	—
	N7		
	M7		
	K7	Обычно невозможно	Если не требуется осевое смещение наружного кольца.
	JS7 (J7)	Возможно	Осевое смещение наружного кольца необходимо
	H7	Легко возможно	—
	H8		
	G7		
	JS6 (J6)	Возможно	Для больших нагрузок используется более плотная посадка чем K. Когда требуется высокая точность, для посадки следует использовать очень строгие допуски.
	K6	Обычно невозможно	
	M6 или N6	Невозможно	
	H6	Легко возможно	—

Посадки между радиальными подшипниками и валами

Условия нагрузки	Примеры	
РАДИАЛЬНЫЕ ПОДШИПНИКИ		
Вращательная нагрузка на внешнее кольцо	Желательно легкое осевое смещение внутреннего кольца на валу	Колеса на статичных осях
	Легкое осевое смещение внутреннего кольца на валу не требуется	Натяжные шкивы Канатные шкивы
Вращательная нагрузка на внутреннее кольцо или неопределенное направление нагрузки	Легкая нагрузка или колеблющаяся нагрузка (<0,06 Cr)	Электрические бытовые приборы Насосы Вентиляторы Транспортные средства Прецизионные станки Металлорежущие станки
	Нормальные нагрузки (0.06 до 0.13 Cr)	Общее применение подшипников Средние и крупные моторы Турбины Насосы Коренные подшипники двигателя Редукторы Деревообрабатывающие станки
	Высокие нагрузки или Ударные нагрузки (<0,13 Cr)	Железнодорожные осевые втулки Промышленные транспортные средства Тяговые электродвигатели Сооружения Оборудование Дробильные установки
Только осевые нагрузки		
РАДИАЛЬНЫЕ ПОДШИПНИКИ		
Все виды нагрузок	Общее применение подшипников Железнодорожные буксовые узлы	
	Трансмиссионные валы Шпиндели деревообрабатывающего оборудования	

Примечания: Данная таблица применима только к валам из твердой стали.

Диаметр вала (мм)			Допуск вала	Примечания
Шарико-подшипники	Цилиндрические роликовые подшипники, конические роликовые подшипники	Сферические роликовые подшипники		

С ЦИЛИНДРИЧЕСКИМИ ОТВЕРСТИЯМИ

Все диаметры валов			g6	Используйте g5 и h5 там, где требуется точность. В случае крупных подшипников, можно использовать f6 для легкого осевого движения.
Все диаметры валов			h6	
<18	—	—	js5	—
18~100	<40	—	js6 (j6)	
100~200	40~140	—	k6	
—	140~200	—	m6	
<18	—	—	js5 (j5-6)	k5 и m6 можно использовать для однорядных конических роликовых подшипников и однорядных радиально-упорных подшипников вместо k5 и m5.
18~100	<40	<40	k5-6	
100~140	40~100	40~65	m5-6	
140~200	100~140	65~100	m6	
200~280	140~200	100~140	n6	
—	200~400	140~280	p6	
—	—	280~500	r6	
—	—	ponad 500	r7	
—	50~140	50~100	n6	Внутренний зазор подшипника должен быть больше, чем CN
—	140~200	100~140	p6	
—	ponad 200	140~200	r6	
—	—	200~500	r7	
Все диаметры валов			js6 (j6)	

С КОНИЧЕСКИМИ ОТВЕРСТИЯМИ И ВТУЛКАМИ

Все диаметры валов			H9/IT5	IT5 и IT7 означают, что отклонение вала от его истинной геометрической формы, например, круглой или цилиндрической, должно быть в пределах допусков IT5 и IT7 соответственно.
Все диаметры валов			H10/IT7	

Допустимые отклонения для диаметров валов

Единицы: μm

Классификация диаметров (мм)		Основное плюс-среднее отклонение (Нормальное) $\Delta d_{\text{нр}}$	d6	e6	f6	g5	g6	h5	h6	h7	h8	h9	h10	js5	js6
От	До														
3	6	0 - 8	- 30 - 38	- 20 - 28	- 10 - 18	- 4 - 9	- 4 - 12	0 - 5	0 - 8	0 - 12	0 - 18	0 - 30	0 - 48	$\pm 2,5$	± 4
6	10	0 - 8	- 40 - 49	- 25 - 34	- 13 - 22	- 5 - 11	- 5 - 14	0 - 6	0 - 9	0 - 15	0 - 22	0 - 36	0 - 58	± 3	$\pm 4,5$
10	18	0 - 8	- 50 - 61	- 32 - 43	- 16 - 27	- 6 - 14	- 6 - 17	0 - 8	0 - 11	0 - 18	0 - 27	0 - 43	0 - 70	± 4	$\pm 5,5$
18	30	0 - 10	- 65 - 78	- 40 - 53	- 20 - 33	- 7 - 16	- 7 - 20	0 - 9	0 - 13	0 - 21	0 - 33	0 - 52	0 - 84	$\pm 4,5$	$\pm 6,5$
30	50	0 - 12	- 80 - 96	- 50 - 66	- 25 - 41	- 9 - 20	- 9 - 25	0 - 11	0 - 16	0 - 25	0 - 39	0 - 62	0 - 100	$\pm 5,5$	± 8
50	80	0 - 15	- 100 - 119	- 60 - 79	- 30 - 49	- 10 - 23	- 10 - 29	0 - 13	0 - 19	0 - 30	0 - 46	0 - 74	0 - 120	$\pm 6,5$	$\pm 9,5$
80	120	0 - 20	- 120 - 142	- 72 - 94	- 36 - 58	- 12 - 27	- 12 - 34	0 - 15	0 - 22	0 - 35	0 - 54	0 - 87	0 - 140	$\pm 7,5$	± 11
120	180	0 - 25	- 145 - 170	- 85 - 110	- 43 - 68	- 14 - 32	- 14 - 39	0 - 18	0 - 25	0 - 40	0 - 63	0 - 100	0 - 160	± 9	$\pm 12,5$
180	250	0 - 30	- 170 - 199	- 100 - 129	- 50 - 79	- 15 - 35	- 15 - 44	0 - 20	0 - 29	0 - 46	0 - 72	0 - 115	0 - 185	± 10	$\pm 14,5$
250	315	0 - 35	- 190 - 222	- 110 - 142	- 56 - 88	- 17 - 40	- 17 - 49	0 - 23	0 - 32	0 - 52	0 - 81	0 - 130	0 - 210	$\pm 11,5$	± 16
315	400	0 - 40	- 210 - 246	- 125 - 161	- 62 - 98	- 18 - 43	- 18 - 54	0 - 25	0 - 36	0 - 57	0 - 89	0 - 140	0 - 230	$\pm 12,5$	± 18
400	500	0 - 45	- 230 - 270	- 135 - 175	- 68 - 108	- 20 - 47	- 20 - 60	0 - 27	0 - 40	0 - 63	0 - 97	0 - 155	0 - 250	$\pm 13,5$	± 20
500	630	0 - 50	- 260 - 304	- 145 - 189	- 76 - 120	-	- 22 - 66	-	0 - 44	0 - 70	0 - 110	0 - 175	0 - 280	-	± 22
630	800	0 - 75	- 290 - 340	- 160 - 210	- 80 - 130	-	- 24 - 74	-	0 - 50	0 - 80	0 - 125	0 - 200	0 - 320	-	± 25
800	1 000	0 - 100	- 320 - 376	- 170 - 226	- 86 - 142	-	- 26 - 82	-	0 - 56	0 - 90	0 - 140	0 - 230	0 - 360	-	± 28
1 000	1 250	0 - 125	- 350 - 416	- 195 - 261	- 98 - 164	-	- 28 - 94	-	0 - 66	0 - 105	0 - 165	0 - 260	0 - 420	-	± 33
1 250	1 600	0 - 160	- 390 - 468	- 220 - 298	- 110 - 188	-	- 30 - 108	-	0 - 78	0 - 125	0 - 195	0 - 310	0 - 500	-	± 39
1 600	2 000	0 - 200	- 430 - 522	- 240 - 332	- 120 - 164	-	- 32 - 124	-	0 - 92	0 - 150	0 - 230	0 - 370	0 - 600	-	± 46

j5	j6	j7	k5	k6	k7	m5	m6	n6	p6	r6	r7	Классификация диаметров (мм)	
												От	До
+ 3 - 2	+ 6 - 2	+ 8 - 4	+ 6 + 1	+ 9 + 1	+13 + 1	+ 9 + 4	+12 + 4	+16 + 8	+20 +12	+23 +15	+27 +15	3	6
+ 4 - 2	+ 7 - 2	+10 - 5	+ 7 + 1	+10 + 1	+16 + 1	+12 + 6	+15 + 6	+19 +10	+24 +15	+28 +19	+34 +19	6	10
+ 5 - 3	+ 8 - 3	+12 - 6	+ 9 + 1	+12 + 1	+19 + 1	+15 + 7	+18 + 7	+23 +12	+29 +18	+34 +23	+41 +23	10	18
+ 5 - 4	+ 9 - 4	+13 - 8	+11 + 2	+15 + 2	+23 + 2	+17 + 8	+21 + 8	+28 +15	+35 +22	+41 +28	+49 +28	18	30
+ 6 - 5	+11 - 5	+15 -10	+13 + 2	+18 + 2	+27 + 2	+20 + 9	+25 + 9	+33 +17	+42 +26	+50 +34	+59 +34	30	50
+ 6 - 7	+12 - 7	+18 -12	+15 + 2	+21 + 2	+32 + 2	+24 +11	+30 +11	+39 +20	+51 +32	+60 +41	+71 +41	50	65
										+62 +43	+73 +43	65	80
+ 6 - 9	+13 - 9	+20 -15	+18 + 3	+25 + 3	+43 + 3	+28 +13	+35 +13	+45 +23	+59 +37	+73 +51	+86 +51	80	100
										+76 +54	+89 +54	100	120
+ 7 -11	+14 -11	+22 -18	+21 + 3	+28 + 3	+43 + 3	+33 +15	+40 +15	+52 +27	+68 +43	+88 +63	+103 +63	120	140
										+90 +65	+105 +65	140	160
										+93 +68	+108 +68	160	180
+ 7 -13	+16 -13	+25 -21	+24 + 4	+33 + 4	+50 + 4	+37 +17	+46 +17	+60 +31	+79 +50	+106 +77	+123 +77	180	200
										+109 +80	+126 +80	200	225
										+113 +84	+130 +84	225	250
+ 7 -16	±16	±26	+27 + 4	+36 + 4	+56 + 4	+43 +20	+52 +20	+66 +34	+88 +56	+126 +94	+146 +94	250	280
										+130 +98	+150 +98	280	315
+ 7 -18	±18	+29 -28	+29 + 4	+40 + 4	+61 + 4	+46 +21	+57 +21	+73 +37	+98 +62	+144 +108	+165 +108	315	355
										+150 +114	+171 +114	315	400
+ 7 -20	±20	+31 -32	+32 + 5	+45 + 5	+68 + 5	+50 +23	+63 +23	+80 +40	+108 +68	+166 +126	+189 +126	400	450
										+172 +132	+195 +132	450	500
-	-	-	-	+44 0	+70 0	-	+70 +26	+88 +44	+122 +78	+194 +150	+220 +150	500	560
				+199 +155	+225 +155		560			630			
-	-	-	-	+50 0	+80 0	-	+80 +30	+100 +50	+138 +88	+225 +175	+255 +175	630	710
				+235 +185	+265 +185		710			800			
-	-	-	-	+56 0	+90 0	-	+90 +34	+112 +56	+156 +100	+266 +210	+300 +210	800	900
				+276 +220	+310 +220		900			1000			
-	-	-	-	+66 0	+105 0	-	+106 +40	+132 +66	+186 +120	+316 +250	+355 +250	1000	1120
				+326 +260	+365 +260		1120			1250			
-	-	-	-	+78 0	+125 0	-	+126 +48	+156 +78	+218 +140	+378 +300	+425 +300	1250	1400
				+408 +330	+455 +330		1400			1600			
-	-	-	-	+92 0	+150 0	-	+150 +58	+184 +92	+262 +170	+462 +370	+520 +370	1600	1800
				+492 +400	+550 +400		1800			2000			

Допустимые отклонения для диаметров отверстий корпусов

Единицы: μm

Классификация диаметров (мм)		Среднее значение отклонения (Нормальное) $\Delta d_{\text{нр}}$	E6	F6	F7	G6	G7	H6	H7	H8	J6	J7	JS6	JS7
От	До													
10	18	0	+43	+27	+34	+17	+24	+11	+18	+27	+6	+10	$\pm 5,5$	± 9
		-8	+32	+16	+16	+6	+6	0	0	0	-5	-8		
18	30	0	+53	+33	+41	+20	+28	+13	+21	+33	+8	+12	$\pm 6,5$	$\pm 10,5$
		-9	+40	+20	+20	+7	+7	0	0	0	-5	-9		
30	50	0	+66	+41	+50	+25	+34	+16	+25	+39	+10	+14	± 8	$\pm 12,5$
		-11	+50	+25	+25	+9	+9	0	0	0	-6	-11		
50	80	0	+79	+49	+60	+29	+40	+19	+30	+46	+13	+18	$\pm 9,5$	± 15
		-13	+60	+30	+30	+10	+10	0	0	0	-6	-12		
80	120	0	+94	+58	+71	+34	+47	+22	+35	+54	+16	+22	± 11	$\pm 17,5$
		-15	+72	+36	+36	+12	+12	0	0	0	-6	-13		
120	150	0											$\pm 12,5$	± 20
		-18	+110	+68	+83	+39	+54	+25	+40	+63	+18	+26		
150	180	0	+85	+43	+43	+14	+14	0	0	0	-7	-14	$\pm 12,5$	± 20
		-25												
180	250	0	+129	+79	+96	+44	+61	+29	+46	+72	+22	+30	$\pm 14,5$	± 23
		-30	+100	+50	+50	+15	+15	0	0	0	-7	-16		
250	315	0	+142	+88	+108	+49	+69	+32	+52	+81	+25	+36	± 16	± 26
		-35	+110	+56	+56	+17	+17	0	0	0	-7	-16		
315	400	0	+161	+98	+119	+54	+75	+36	+57	+89	+29	+39	± 18	$\pm 28,5$
		-40	+125	+62	+62	+18	+18	0	0	0	-7	-18		
400	500	0	+175	+108	+131	+60	+83	+40	+63	+97	+33	+43	± 20	$\pm 31,5$
		-45	+135	+68	+68	+20	+20	0	0	0	-7	-20		
500	630	0	+189	+120	+146	+66	+92	+44	+70	+110	-	-	± 22	± 35
		-50	+145	+76	+76	+22	+22	0	0	0				
630	800	0	+210	+130	+160	+74	+104	+50	+80	+125	-	-	± 25	± 40
		-75	+160	+80	+80	+24	+24	0	0	0				
800	1 000	0	+226	+142	+176	+82	+116	+56	+90	+140	-	-	± 28	± 45
		-100	+170	+86	+86	+26	+26	0	0	0				
1 000	1 250	0	+261	+164	+203	+94	+133	+66	+105	+165	-	-	± 33	$\pm 52,5$
		-125	+195	+98	+98	+28	+28	0	0	0				
1 250	1 600	0	+298	+188	+235	+108	+155	+78	+125	+195	-	-	± 39	$\pm 62,5$
		-160	+220	+110	+110	+30	+30	0	0	0				
1 600	2 000	0	+332	+212	+270	+124	+182	+92	+150	+230	-	-	± 46	± 75
		-200	+240	+120	+120	+32	+32	0	0	0				
2 000	2 500	0	+370	+240	+305	+144	+209	+110	+175	+280	-	-	± 55	$\pm 87,5$
		-250	+260	+130	+130	+34	+34	0	0	0				

K5	K6	K7	M5	M6	M7	N5	N6	N7	P6	P7	Классификация диаметров (мм)	
											От	До
+ 2	+ 2	+ 6	- 4	- 4	0	- 9	- 9	- 5	- 15	- 11	10 18	
- 6	- 9	- 12	- 12	- 15	- 18	- 17	- 20	- 23	- 26	- 29		
+ 1	+ 2	+ 6	- 5	- 4	0	- 12	- 11	- 7	- 18	- 14	18 30	
- 8	- 11	- 15	- 14	- 17	- 21	- 21	- 21	- 28	- 31	- 35		
+ 2	+ 3	+ 7	- 5	- 4	0	- 13	- 12	- 8	- 21	- 17	30 50	
- 9	- 13	- 18	- 16	- 20	- 25	- 24	- 28	- 33	- 37	- 42		
+ 3	+ 4	+ 9	- 6	- 5	0	- 15	- 14	- 9	- 26	- 21	50 80	
- 10	- 15	- 21	- 19	- 24	- 30	- 28	- 33	- 39	- 45	- 51		
+ 2	+ 4	+ 10	- 8	- 6	0	- 18	- 16	- 10	- 30	- 24	80 120	
- 13	- 18	- 25	- 23	- 28	- 35	- 33	- 38	- 45	- 52	- 59		
+ 3	+ 4	+ 12	- 9	- 8	0	- 21	- 20	- 12	- 36	- 28	120 180	
- 15	- 21	- 28	- 27	- 33	- 40	- 39	- 45	- 52	- 61	- 68		
+ 2	+ 5	+ 13	- 11	- 8	0	- 25	- 22	- 14	- 41	- 33	180 250	
- 18	- 24	- 33	- 31	- 37	- 46	- 45	- 51	- 60	- 70	- 79		
+ 3	+ 5	+ 16	- 13	- 9	0	- 27	- 25	- 14	- 47	- 36	250 315	
- 20	- 27	- 36	- 36	- 41	- 52	- 50	- 57	- 66	- 79	- 88		
+ 3	+ 7	+ 17	- 14	- 10	0	- 30	- 26	- 16	- 51	- 41	315 400	
- 22	- 29	- 40	- 39	- 46	- 57	- 55	- 62	- 73	- 87	- 98		
+ 2	+ 8	+ 18	- 16	- 10	0	- 33	- 27	- 17	- 55	- 45	400 500	
- 25	- 32	- 45	- 43	- 50	- 63	- 60	- 67	- 80	- 95	- 108		
-	0	0	-	- 26	- 26	-	- 44	- 44	- 78	- 78	500 630	
-	- 44	- 70	-	- 70	- 96	-	- 88	- 114	- 122	- 148		
-	0	0	-	- 30	- 30	-	- 50	- 50	- 88	- 88	630 800	
-	- 50	- 80	-	- 80	- 110	-	- 100	- 130	- 138	- 168		
-	0	0	-	- 34	- 34	-	- 56	- 56	- 100	- 100	800 1 000	
-	- 56	- 90	-	- 90	- 124	-	- 112	- 146	- 156	- 190		
-	0	0	-	- 40	- 40	-	- 66	- 66	- 120	- 120	1 000 1 250	
-	- 66	- 105	-	- 106	- 145	-	- 132	- 171	- 186	- 225		
-	0	0	-	- 48	- 48	-	- 78	- 78	- 140	- 140	1 250 1 600	
-	- 78	- 125	-	- 126	- 173	-	- 156	- 203	- 218	- 265		
-	0	0	-	- 58	- 58	-	- 92	- 92	- 170	- 170	1 600 2 000	
-	- 92	- 150	-	- 150	- 208	-	- 184	- 242	- 262	- 320		
-	0	0	-	- 68	- 68	-	- 110	- 110	- 195	- 195	2 000 2 500	
-	- 110	- 175	-	- 178	- 243	-	- 220	- 285	- 305	- 370		

Радиальные внутренние зазоры в радиальных шарикоподшипниках

Единицы: μm

Номинальный диаметр отверстия d (мм)		Зазор											
		C2		CM*		Нормальный		C3		C4		C5	
От	До	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
= 10		0	7	4	11	2	13	8	23	14	29	20	37
10	18	0	9	4	11	3	18	11	25	18	33	25	45
18	24	0	10	5	12	5	20	13	28	20	36	28	48
24	30	1	11	5	12	5	20	13	28	23	41	30	53
30	40	1	11	9	17	6	20	15	33	28	46	40	64
40	50	1	11	9	17	6	23	18	36	30	51	45	73
50	65	1	15	12	22	8	28	23	43	38	61	55	90
65	80	1	15	12	22	10	30	25	51	46	71	65	105
80	100	1	18	18	30	12	36	30	58	53	84	75	120
100	120	2	20	18	30	15	41	36	66	61	97	90	140
120	140	2	23	24	38	18	48	41	81	71	114	105	160
140	160	2	23	24	38	18	53	46	91	81	130	120	180
160	180	2	25	–	–	20	61	53	102	91	147	135	200
180	200	2	30	–	–	25	71	63	117	107	163	150	230
200	225	2	35	–	–	25	85	75	140	125	195	175	265
225	250	2	40	–	–	30	95	85	160	145	225	205	300
250	280	2	45	–	–	35	105	90	170	155	245	225	340
280	315	2	55	–	–	40	115	100	190	175	270	245	370
315	355	3	60	–	–	45	125	110	210	195	300	275	410
355	400	3	70	–	–	55	145	130	240	225	340	315	460
400	450	3	80	–	–	60	170	150	270	250	380	350	510
450	500	3	90	–	–	70	190	170	300	280	420	390	570
500	560	10	100	–	–	80	210	190	330	310	470	440	630
560	630	10	110	–	–	90	230	210	360	340	520	490	690
630	710	20	130	–	–	110	260	240	400	380	570	540	760
710	800	20	140	–	–	120	290	270	450	430	630	600	840

Радиальные внутренние зазоры в маленьких радиальных шарикоподшипниках

Номинальный диаметр отверстия d (мм)		Зазор									
		MC1		MC2		MC3**		MC4		MC5	
От	До	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
1	10	0	5	3	8	5	10	8	13	13	20

Примечания: *: CM – нормальный класс зазора для электрических моторов.

** : MC3 – нормальный класс зазора для миниатюрных подшипников.

Радиальные внутренние зазоры в самоустанавливающихся шарикоподшипниках

Единицы: μm

Номинальный диаметр отверстия d (мм)		Зазор									
		C2		CN		C3		C4		C5	
От	До	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
2.5	6	1	8	5	15	10	20	15	25	21	33
6	10	2	9	6	17	12	25	19	33	27	42
10	14	2	10	6	19	13	26	21	35	30	48
14	18	3	12	8	21	15	28	23	37	32	50
18	24	4	14	10	23	17	30	25	39	34	52
24	30	5	16	11	24	19	35	29	46	40	58
30	40	6	18	13	29	23	40	34	53	46	66
40	50	6	19	14	31	25	44	37	57	50	71
50	65	7	21	16	36	30	50	45	69	62	88
65	80	8	24	18	40	35	60	54	83	76	108
80	100	9	27	22	48	42	70	64	96	89	124
100	120	10	31	25	56	50	83	75	114	105	145
120	140	10	38	30	68	60	100	90	135	125	175
140	160	15	44	35	80	70	120	110	161	150	210

Радиальные внутренние зазоры в самоустанавливающихся шарикоподшипниках с коническими отверстиями

Единицы: μm

Номинальный диаметр отверстия d (мм)		Зазор									
		C2		CN		C3		C4		C5	
От	До	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
2.5	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	24	7	17	13	26	20	33	28	42	37	55
24	30	9	20	15	28	23	39	33	50	44	62
30	40	12	24	19	35	29	46	40	59	52	72
40	50	14	27	22	39	33	52	45	65	58	79
50	65	18	32	27	47	41	61	56	80	73	99
65	80	23	39	35	57	50	75	69	98	91	123
80	100	29	47	42	68	62	90	84	116	109	144
100	120	35	56	50	81	75	108	100	139	130	170
120	140	40	68	60	98	90	130	120	165	155	205
40	160	45	74	65	110	100	150	140	191	180	240

Радиальные внутренние зазоры в цилиндрических роликовых подшипниках с цилиндрическими отверстиями

Единицы: μm

Номинальный диаметр отверстия d (мм)		Зазор									
		C2		CN		C3		C4		C5	
От	До	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
–	10	0	25	20	45	35	60	50	75	–	–
10	24	0	25	20	45	35	60	50	75	65	90
24	30	0	25	20	45	35	60	50	75	70	95
30	40	5	30	25	50	45	70	60	85	80	105
40	50	5	35	30	60	50	80	70	100	95	125
50	65	10	40	40	70	60	90	80	110	110	140
65	80	10	45	40	75	65	100	90	125	130	165
80	100	15	50	50	85	75	110	105	140	155	190
100	120	15	55	50	90	85	125	125	165	180	220
120	140	15	60	60	105	100	145	145	190	200	245
140	160	20	70	70	120	115	165	165	215	225	275
160	180	25	75	75	125	120	170	170	220	250	300
180	200	35	90	90	145	140	195	195	250	275	330
200	225	45	105	105	165	160	220	220	280	305	365
225	250	45	110	110	175	170	235	235	300	330	395
250	280	55	125	125	195	190	260	260	330	370	440
280	315	55	130	130	205	200	275	275	350	410	485
315	355	65	145	145	225	225	305	305	385	455	535
355	400	100	190	190	280	280	370	370	460	510	600
400	450	110	210	210	310	310	410	410	510	565	665
450	500	110	220	220	330	330	440	440	550	625	735

Радиальные внутренние зазоры в двурядных и комбинированных конических роликоподшипниках

Единицы: μm

		Зазоры											
Цилиндрическое отверстие		C1		C2		CN		C3		C4		C5	
Коническое отверстие				C1		C2		CN		C3		C4	
Номинальный диаметр отверстия d (мм)													
От	До	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
-	18	0	10	10	20	20	30	35	45	50	60	65	75
18	24	0	10	10	20	20	30	35	45	50	60	65	75
24	30	0	10	10	20	20	30	40	50	50	60	70	80
30	40	0	12	12	25	25	40	45	60	60	75	80	95
40	50	0	15	15	30	30	45	50	65	65	80	95	110
50	65	0	15	15	35	35	55	60	80	80	100	110	130
65	80	0	20	20	40	40	60	70	90	90	110	130	150
80	100	0	25	25	50	50	75	80	105	105	130	155	180
100	120	5	30	30	55	55	80	90	115	120	145	180	210
120	140	5	35	35	65	65	95	100	130	135	165	200	230
140	160	10	40	40	70	70	100	110	140	150	180	220	260
160	180	10	45	45	80	80	115	125	160	165	200	250	290
180	200	10	50	50	90	90	130	140	180	180	220	280	320
200	225	20	60	60	100	100	140	150	190	200	240	300	340
225	250	20	65	65	110	110	155	165	210	220	270	330	380
250	280	20	70	70	120	120	170	180	230	240	290	370	420
280	315	30	80	80	130	130	180	190	240	260	310	410	460
315	355	30	80	80	130	140	190	210	260	290	350	450	510
355	400	40	90	90	140	150	200	220	280	330	390	510	570
400	450	45	95	95	145	170	220	250	310	370	430	560	620
450	500	50	100	100	150	190	240	280	340	410	470	620	680
500	560	60	110	110	160	210	260	310	380	450	520	700	770
560	630	70	120	120	170	230	290	350	420	500	570	780	850
630	710	80	130	130	180	260	310	390	470	560	640	870	950
710	800	90	140	150	200	290	340	430	510	630	710	980	1060
800	900	100	150	160	210	320	370	480	570	700	790	1100	1200
900	1000	120	170	180	230	360	410	540	630	780	870	1200	1300
1000	1120	130	190	200	260	400	460	600	700	-	-	-	-
1120	1250	150	210	220	280	450	510	670	770	-	-	-	-
1250	1400	170	240	250	320	500	570	750	870	-	-	-	-

Примечания:

Осевой внутренний зазор $\Delta_a = \Delta_r \operatorname{ctg} \alpha \approx \frac{1.5}{e} \Delta_r$

где,

Δ_r = радиальный внутренний зазор

α = угол контакта

e = контакт (перечислены в таблицах подшипников)

Радиальные внутренние зазоры в сферических роликовых подшипниках с цилиндрическими отверстиями

Единицы: μm

Номинальный диаметр отверстия d (мм)		Зазор									
		C2		CN		C3		C4		C5	
От	До	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
24	30	15	25	25	40	40	55	55	75	75	95
30	40	15	30	30	45	45	60	60	80	80	100
40	50	20	35	35	55	55	75	75	100	100	125
50	65	20	40	40	65	65	90	90	120	120	150
65	80	30	50	50	80	80	110	110	145	145	180
80	100	35	60	60	100	100	135	135	180	180	225
100	120	40	75	75	120	120	160	160	210	210	260
120	140	50	95	95	145	145	190	190	240	240	300
140	160	60	110	110	170	170	220	220	280	280	350
160	180	65	120	120	180	180	240	240	310	310	390
180	200	70	130	130	200	200	260	260	340	340	430
200	225	80	140	140	220	220	290	290	380	380	470
225	250	90	150	150	240	240	320	320	420	420	520
250	280	100	170	170	260	260	350	350	460	460	570
280	315	110	190	190	280	280	370	370	500	500	630
315	355	120	200	200	310	310	410	410	550	550	690
355	400	130	220	220	340	340	450	450	600	600	750
400	450	140	240	240	370	370	500	500	660	660	820
450	500	140	260	260	410	410	550	550	720	720	900
500	560	150	280	280	440	440	600	600	780	780	1000
560	630	170	310	310	480	480	650	650	850	850	1100
630	710	190	350	350	530	530	700	700	920	920	1190
710	800	210	390	390	580	580	770	770	1010	1010	1300
800	900	230	430	430	650	650	860	860	1120	1120	1440
900	1000	260	480	480	710	710	930	930	1220	1220	1570
1000	1120	290	530	530	780	780	1020	1020	1330	-	-
1120	1250	320	580	580	860	860	1120	1120	1460	-	-
1250	400	350	640	640	950	950	1240	1240	1620	-	-

Радиальные внутренние зазоры в сферических роликовых подшипниках с коническими отверстиями

Единицы: μm

Номинальный диаметр отверстия d (мм)		Зазор									
		C2		CN		C3		C4		C5	
От	До	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
24	30	20	30	30	40	40	55	55	75	75	95
30	40	25	35	35	50	50	65	65	85	85	105
40	50	30	45	45	60	60	80	80	100	100	130
50	65	40	55	55	75	75	95	95	120	120	160
65	80	50	70	70	95	95	120	120	150	150	200
80	100	55	80	80	110	110	140	140	180	180	230
100	120	65	100	100	135	135	170	170	220	220	280
120	140	80	120	120	160	160	200	200	260	260	330
140	160	90	130	130	180	180	230	230	300	300	380
160	180	100	140	140	200	200	260	260	340	340	430
180	200	110	160	160	220	220	290	290	370	370	470
200	225	120	180	180	250	250	320	320	410	410	520
225	250	140	200	200	270	270	350	350	450	450	570
250	280	150	220	220	300	300	390	390	490	490	620
280	315	170	240	240	330	330	430	430	540	540	680
315	355	190	270	270	360	360	470	470	590	590	740
355	400	210	300	300	400	400	520	520	650	650	820
400	450	230	330	330	440	440	570	570	720	720	910
450	500	260	370	370	490	490	630	630	790	790	1000
500	560	290	410	410	540	540	680	680	870	870	1100
560	630	320	460	460	600	600	760	760	980	980	1230
630	710	350	510	510	670	670	850	850	1090	1090	1360
710	800	390	570	570	750	750	960	960	1220	1220	1500
800	900	440	640	640	840	840	1070	1070	1370	1370	1690
900	1000	490	710	710	930	930	1190	1190	1520	1520	1860
1000	1120	530	770	770	1030	1030	1300	1300	1670	-	-
1120	1250	570	830	830	1120	1120	1420	1420	1830	-	-
1250	1400	620	910	910	1230	1230	1560	1560	2000	-	-

Установка сферических роликовых подшипников на закрепительных втулках

1. Поместив подшипник на верстак, проверьте зазор, используя щупы, **поверху роликов наверху подшипника**, как показано на рисунке 1, и запишите зазор.
2. Перед установкой смажьте резьбу и боковую поверхность гайки пастой дисульфида молибдена или подобным смазочным материалом.
3. Смажьте вал и наружный диаметр втулки легким маслом.
4. Слегка приоткройте втулку, вставив в паз втулки отвертку и поворачивая ее, и установите втулку на вал.
5. Плавнo продвиньте подшипник, стопорную шайбу и контргайку на втулку и затягивайте гайку гаечным ключом «С» до тех пор, пока весь зазор не исчезнет.
6. Продолжайте затягивать гайку до тех пор, пока зазор не уменьшится до размера, показанного в таблице на стр. 21, но когда подшипник устанавливается на валу, следует проверить зазор под роликами внизу подшипника, как показано на рисунке 2.
7. Проверьте, чтобы зазор не стал меньше минимального разрешенного остаточного зазора, показанного в таблице на стр. 21, для размера и зазора подшипника.
8. Совместите один язычок на стопорной шайбе с пазом в контргайке и загните его в паз, если язычки не выравниваются относительно пазов, слегка затяните контргайку так, чтобы один язычок выровнялся.
НИКОГДА НЕ ОТОДВИГАЙТЕ ГАЙКУ, ЧТОБЫ ВЫРОВНЯТЬ ЯЗЫЧОК С ПАЗОМ.
9. Проверьте, чтобы подшипник вращался свободно, без какого-либо заедания.

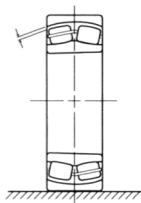
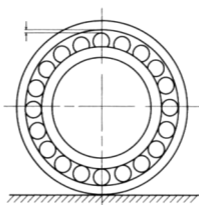


Рис. 1. Проверка зазора подшипника на верстаке.

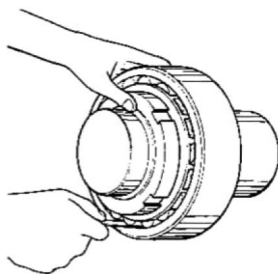
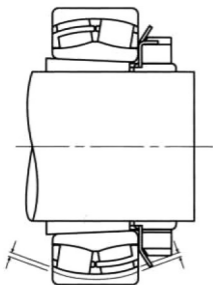


Рис. 2. Проверка зазора подшипника, установленного на вал.

Установка сферических роликовых подшипников на закрепительной втулке с использованием осевого метода

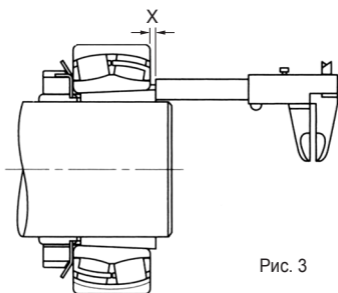


Рис. 3

1. Перед установкой смажьте резьбу и боковую поверхность гайки пастой дисульфида молибдена или подобным смазочным материалом.
2. Смажьте вал и наружный диаметр втулки светлым маслом.
3. Слегка приоткройте втулку, вставив в паз втулки отвертку и поворачивая ее, и установите втулку на вал.
4. Плавнo продвиньте подшипник, стопорную шайбу и контргайку на втулку и затягивайте гайку гаечным ключом «С» до тех пор, пока весь зазор не исчезнет.
5. Измерьте размер X , как показано выше на рис. 3.
6. Затяните гайку и **УМЕНЬШИТЕ** размер X на размер осевого подъема, показанного в таблице на стр. 21, для правильного размера подшипника.
7. Проверьте зазор подшипника, как показано на рисунке 2, чтобы обеспечить зазор не меньше минимального разрешенного остаточного зазора, показанного в таблице на рисунке 2, для размера и зазора подшипника.
8. Совместите один язычок на стопорной шайбе с пазом в контргайке и загните его в паз, если язычки не выравниваются относительно пазов, слегка затяните контргайку так, чтобы один язычок выровнялся. **НИКОГДА НЕ ОТОДВИГАЙТЕ ГАЙКУ, ЧТОБЫ ВЫРОВНЯТЬ ЯЗЫЧОК С ПАЗОМ.**
9. Проверьте, чтобы подшипник вращался свободно, без какого-либо заедания

Установка сферических роликовых подшипников с закрепительными втулками

Единицы: μm

Диаметр отверстия подшипника (мм)		Уменьшение радиального зазора		Осевой подъем		Номинальный угол затягивания	Минимальный разрешенный остаточный зазор		
От	До	мин.	макс.	мин.	макс.	номинальный	CN	C3	C4
30	40	0.025	0.030	0.40	0.45	100°	0.010	0.025	0.035
40	50	0.030	0.035	0.45	0.55	120°	0.015	0.030	0.045
50	65	0.030	0.035	0.45	0.55	90°	0.025	0.035	0.060
65	80	0.040	0.045	0.60	0.70	120°	0.030	0.040	0.075
80	100	0.045	0.055	0.70	0.85	140°	0.035	0.050	0.085
100	120	0.050	0.060	0.75	0.90		0.045	0.065	0.110
120	140	0.060	0.070	0.90	1.10		0.055	0.080	0.130
140	160	0.065	0.080	1.00	1.30		0.060	0.100	0.150
160	180	0.070	0.090	1.10	1.40		0.070	0.110	0.170
180	200	0.080	0.100	1.30	1.60		0.070	0.110	0.190
200	225	0.090	0.110	1.40	1.70		0.080	0.130	0.210
225	250	0.100	0.120	1.60	1.90		0.090	0.140	0.230
250	280	0.110	0.140	1.70	2.20		0.100	0.150	0.250
280	315	0.120	0.150	1.90	2.40		0.110	0.160	0.280
315	355	0.140	0.170	2.20	2.70		0.120	0.180	0.300
355	400	0.150	0.190	2.40	3.00		0.130	0.200	0.330
400	450	0.170	0.210	2.70	3.30		0.140	0.220	0.360
450	500	0.190	0.240	3.00	3.70		0.160	0.240	0.390
500	560	0.210	0.270	3.40	4.30		0.170	0.270	0.410
560	630	0.230	0.300	3.70	4.80		0.200	0.310	0.460
630	710	0.260	0.330	4.20	5.30		0.220	0.330	0.520
710	800	0.280	0.370	4.50	5.90		0.240	0.390	0.590
800	900	0.310	0.410	5.00	6.60		0.280	0.430	0.660
900	1000	0.340	0.460	5.50	7.40		0.310	0.470	0.730
1000	1120	0.370	0.500	5.90	8.00		0.360	0.530	0.800

Установка самоустанавливающихся шарикоподшипников на закрепительной втулке

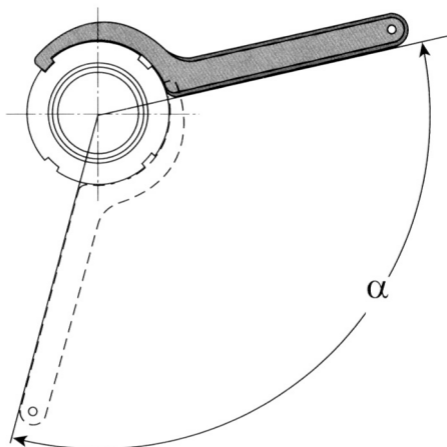
Осевой метод

1. Перед установкой смажьте резьбу и боковую поверхность гайки пастой дисульфида молибдена или подобным смазочным материалом.
2. Смажьте вал и наружный диаметр втулки светлым маслом.
3. Слегка приоткройте втулку, вставив в паз втулки отвертку и поворачивая ее, и установите втулку на вал.
4. Плавнo продвиньте подшипник, стопорную шайбу и контргайку на втулку и затягивайте гайку гаечным ключом «С» до тех пор, пока весь зазор не исчезнет.
5. Измерьте расстояние от конца конической втулки до наружной поверхности контргайки или до наружной поверхности внутреннего кольца и запишите размер.
6. Из таблицы запишите требуемый «осевой подъем» и затягивайте контргайку до тех пор, пока подшипник не подвинется на требуемое расстояние к сужению втулки, показанное уменьшением или увеличением измеренного расстояния, записанного первоначально. Если первоначальный размер был от конца конической втулки до наружной поверхности контргайки, то размер увеличится, но если измерение было сделано от конца конической втулки до наружной поверхности внутреннего кольца, размер уменьшится.
7. Самоустанавливающийся шарикоподшипник с нормальным зазором при правильной установке должен свободно вращаться, но должен иметь некоторое сопротивление поворотам.
8. Совместите один язычок на стопорной шайбе с пазом в контргайке и загните его в паз, если язычки не выравниваются относительно пазов, слегка затяните контргайку так, чтобы один язычок выровнялся.
НИКОГДА НЕ ОТОДВИГАЙТЕ ГАЙКУ, ЧТОБЫ ВЫРОВНЯТЬ ЯЗЫЧОК С ПАЗОМ.

Метод затягивания угла

1. Перед установкой смажьте резьбу и боковую поверхность гайки пастой дисульфида молибдена или подобным смазочным материалом.
2. Смажьте вал и наружный диаметр втулки светлым маслом.
3. Слегка приоткройте втулку, вставив в паз втулки отвертку и поворачивая ее, и установите втулку на вал.
4. Плавно продвиньте подшипник, стопорную шайбу и контргайку на втулку и затягивайте гайку гаечным ключом «С» до тех пор, пока весь зазор не исчезнет.
5. Затяните контргайку до требуемого угла « α », взятого из таблицы, и затем расположите гаечный ключ «С» на 180 градусов от его первоначального положения и резко ударьте по нему молотком, чтобы направить подшипник в его паз.
6. Самоустанавливающийся шарикоподшипник с нормальным зазором при правильной установке должен свободно вращаться, но должен иметь некоторое сопротивление при поворотах.
7. Совместите один язычок на стопорной шайбе с пазом в контргайке и загните его в паз, если язычки не выравниваются относительно пазов, слегка затяните контргайку так, чтобы один язычок выровнялся.
НИКОГДА НЕ ОТОДВИГАЙТЕ ГАЙКУ, ЧТОБЫ ВЫРОВНЯТЬ ЯЗЫЧОК С ПАЗОМ.

Установка двурядных самоустанавливающихся шарикоподшипников с коническими отверстиями 1:12 на закрепительные втулки



Диаметр отверстия подшипника (мм)		Угол затягивания α (градусы)	Приблизительное осевое повышение частоты вращения (мм)
От	До		
24	30	70	0.22
30	40	70	0.30
40	50	70	0.30
50	65	90	0.40
65	80	90	0.45
80	100	90	0.45
100	120	120	0.55
120	140	120	0.65
140	160	120	0.75

Офисы продаж NSK – Европа, Ближний Восток и Африка

Россия

NSK Polska Sp. z o.o.
Russian Branch
Office 1 703, Bldg 29,
18th Line of Vasilievskiy Ostrov,
Saint-Petersburg, 199178
Tel. +7 812 3325071
Fax +7 812 3325072
info-ru@nsk.com

Ближний Восток

NSK Bearings Gulf Trading Co.
JAFZA View 19, Floor 24 Office 2/3
Jebel Ali Downtown,
PO Box 262163
Dubai, UAE
Tel. +971 (0) 4 804 8202
Fax +971 (0) 4 884 7227
info-me@nsk.com

Великобритания

NSK UK LTD.
Northern Road, Newark
Nottinghamshire NG24 2JF
Tel. +44 (0) 1636 605123
Fax +44 (0) 1636 643276
info-uk@nsk.com

**Германия, Австрия,
Швейцария, Бенилюкс,
Скандинавия**

NSK Deutschland GmbH
Harkortstraße 15
40880 Ratingen
Tel. +49 (0) 2102 4810
Fax +49 (0) 2102 4812290
info-de@nsk.com

Испания

NSK Spain, S.A.
C/ Tarragona, 161 Cuerdo Bajo
2^a Planta, 08014 Barcelona
Tel. +34 93 2892763
Fax +34 93 4335776
info-es@nsk.com

Италия

NSK Italia S.p.A.
Via Garibaldi, 215
20024 Garbagnate
Milanese (MI)
Tel. +39 02 995 191
Fax +39 02 990 25 778
info-it@nsk.com

Турция

NSK Rulmanları Orta Doğu Tic. Ltd. Şti
19 Mayıs Mah. Atatürk Cad.
Ulya Engin İş Merkezi No: 68/3 Kat. 6
P.K.: 34736 - Kozyatağı - İstanbul
Tel. +90 216 4777111
Fax +90 216 4777174
turkey@nsk.com

Франция

NSK France S.A.S.
Quartier de l'Europe
2, rue Georges Guynemer
78283 Guyancourt Cedex
Tel. +33 (0) 1 30573939
Fax +33 (0) 1 30570001
info-fr@nsk.com

**Центральная,
Восточная Европа и СНГ**

NSK Polska Sp. z o.o.
Warsaw Branch
Ul. Migdałowa 4/73
02-796 Warszawa
Tel. +48 22 645 15 25
Fax +48 22 645 15 29
info-pl@nsk.com

**Южно-Африканская
Республика**

NSK South Africa (Pty) Ltd.
27 Galaxy Avenue
Linbro Business Park
Sandton 2146
Tel. +27 (011) 458 3600
Fax +27 (011) 458 3608
nsk-sa@nsk.com

Посетите наш веб-сайт: www.nskeurope.ru | Global NSK: www.nsk.com

