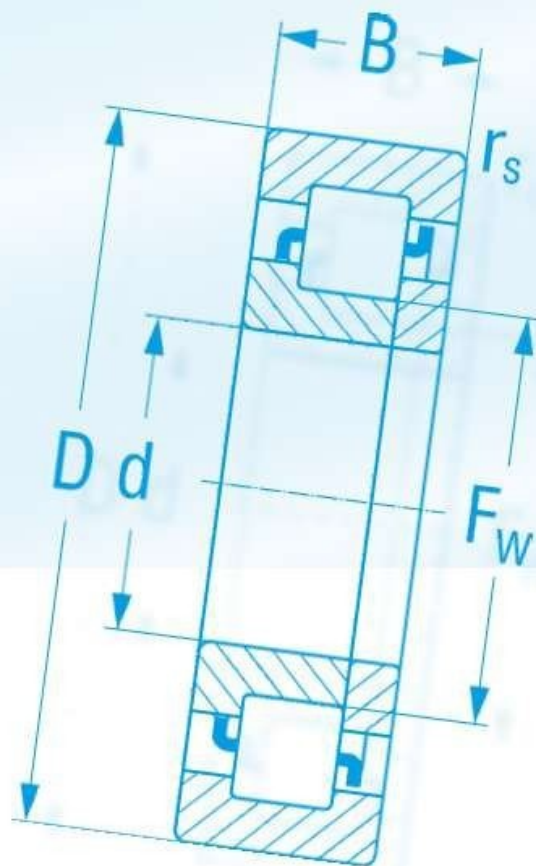




Официальный дистрибьютор KINEX в Украине

Тел.: (057) 714-09-09

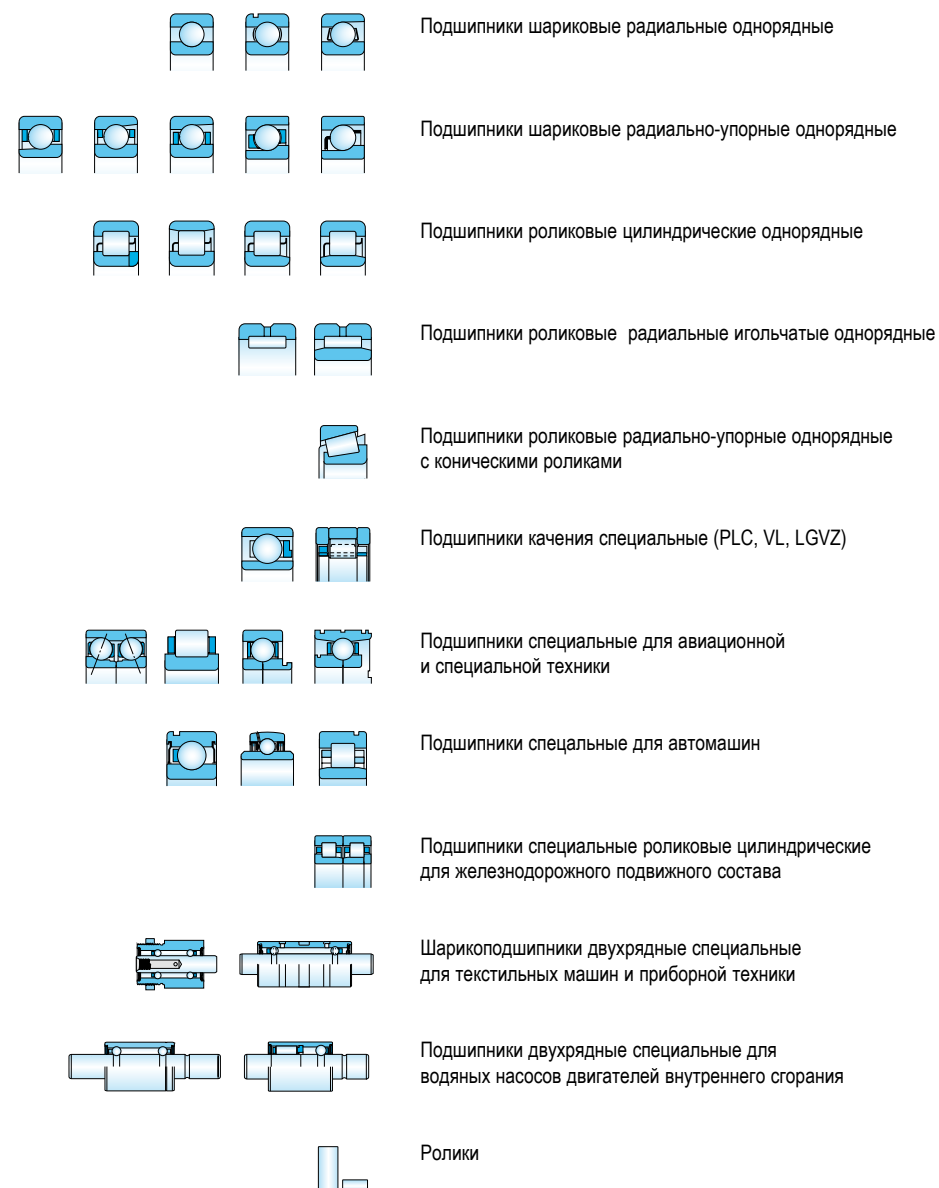
www.irbis.ua



ПОДШИПНИКИ КАЧЕНИЯ

Содержание

Введение	7
1. Основные расчеты	8
1.1 Динамическая нагрузка	8
1.1.1 Базовая динамическая грузоподъемность	8
1.1.2 Долговечность	15
1.1.3 Эквивалентная динамическая нагрузка	18
1.1.4 Влияние температуры	18
1.2 Статическая нагрузка	18
1.2.1 Базовая статическая грузоподъемность	18
1.2.2 Эквивалентная статическая нагрузка	19
1.2.3 Безопасность подшипников при статической нагрузке	19
1.3 Предельная частота вращения	20
2. Конструктивные данные подшипников	21
2.1 Основные размеры	21
2.2 Система маркировки	21
2.3 Точность подшипников	29
2.4 Внутренний зазор	39
2.5 Сепаратор	43
2.6 Шайбы	44
3. Конструкция установки	45
3.1 Общие принципы конструкции установки с подшипниками роликовыми радиальными	45
3.2 Крепление подшипника	46
3.2.1 Радиальное крепление подшипника	46
3.2.2 Осовое крепление подшипника	49
3.3 Уплотнение	55
3.3.1 Бесконтактное уплотнение	56
3.3.2 Уплотнение трением	56
3.3.3 Комбинированное уплотнение	57
4. Смазывание подшипников	58
4.1 Смазывание пластичной смазкой	58
4.1.1 Интервал пополнения смазки	58
4.1.2 Пластичные смазки для подшипников	61
4.2 Смазывание маслом	61
4.2.1 Масла для подшипников	61
4.3 Смазывание твердыми маслами	63
5. Монтаж подшипников качения	63
6. Стандарты	65
Подшипники шариковые радиальные однорядные	67
Подшипники шариковые радиально-упорные однорядные	97
Подшипники роликовые цилиндрические однорядные	119
Подшипники роликовые радиальные игольчатые однорядные	157
Подшипники роликовые радиально-упорные однорядные с коническими роликами	163
Подшипники специальные для авиационной и специальной техники	169
Подшипники специальные для автомашин	187
Подшипники специальные роликовые цилиндрические для железнодорожного подвижного состава	197
Шарикоподшипники двухрядные специальные для текстильных машин и приборной техники	203
Подшипники двухрядные специальные для водяных насосов двигателей внутреннего сгорания	209
Ролики	213



1 Основные расчеты

Необходимый размер подшипника определяется на основании воздействия внешних сил и согласно требований к долговечности и надежности установленного подшипника. Размер, направление, смысл и характер нагрузки влияющей на подшипник как и рабочая частота вращения являются главными составляющими для определения типа и размера подшипника. Однако надо учитывать и другие особенности или важные условия каждого отдельного случая установки как напр. рабочую температуру, пространственные возможности, несложность монтажа, требования по смазке, уплотнению и т.д., которые могут повлиять на выбор самого подходящего подшипника. Для данных конкретных условий, могут подходить различные виды подшипников.

В зависимости от воздействия внешних сил и роли подшипника в определенном узле или в целом, в подшипниковой технике различают два типа нагрузки подшипника качения:

- в случаях когда подшипниковые кольца вращаются взаимно относительно друг друга и подшипник подвержен влиянию внешних сил (в большинстве случаев применения подшипников), говорим о динамической нагрузке подшипника,

- в случаях когда подшипниковые кольца взаимно не вращаются, или вращаются очень медленно, подшипник переносит колебательное движение или внешние силы воздействуют менее чем время одного оборота подшипника, говорим о статической нагрузке подшипника.

Для определения безопасности подшипника, в первую очередь решающей является долговечность ограниченная дефектом причиненным усталостью материала некоторой из деталей подшипника. В другом случае это постоянные деформации функциональных поверхностей в местах контакта тел качения и дорожек качения.

1.1 Динамическая нагрузка

1.1.1 Базовая динамическая грузоподъемность

Базовая динамическая несущая способность это постоянная неизменная нагрузка которую теоретически может подшипник переносить при основной долговечности – один миллион оборотов.

При радиальных подшипниках базовая динамическая нагрузка C_r распространяется на постоянную неизменную, чисто радиальную нагрузку. При аксиальных подшипниках базовая аксиальная динамическая несущая способность C_a распространяется на неизменную чисто аксиальную нагрузку, воздействующую в оси подшипника.

Для каждого номера в табличной части приведена основная динамическая несущая способность C_r и C_a , величина которых зависит от размера подшипника, количества тел качения, материала и установки подшипника.

Значения базовых динамических несущих способностей были установлены в соответствии со словацкой технической нормой ISO 281 (STN ISO 281). Эти данные были проверены на испытательных установках и подтверждены результатами эксплуатации.

1.1.2 Долговечность

Долговечность подшипника это количество оборотов одного кольца относительно другого кольца пока не появятся первые знаки усталости материала на одном из колец или на теле качения.

Между подшипниками одного типа могут быть существенные различия, поэтому для расчета долговечности согласно Словацкой технической норме ISO 281 (STN ISO 281) за основу принимается базовая долговечность, т.е. долговечность представленная периодом эксплуатации, которого достигнет или превысит группа подшипников при надёжности 90%).

Уравнение базовой долговечности

Базовая долговечность подшипника математически определена уравнением долговечности действительным для всех типов подшипников.

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^p \text{ или } \frac{C}{P} 5 (L_{10})^{\frac{1}{p}}$$

L_{10}	- базовая номинальная долговечность	[10 ⁶ ot]
C	- базовая динамическая расчетная несущая способность (значения C_r и C_a приведены в табличной части)	[кН]
P	- эквивалентная динамическая нагрузка подшипника (уравнения для расчета P_r P_a приведены в пункте 1.1.3 и при каждой конструкционной группе подшипников)	[кН]
p	- показатель степени	
	Подшипников шариковых радиальных однорядных	$p=3$
	Подшипников роликовых цилиндрических однорядных, роликовых радиальных игольчатых однорядных, роликовых радиальных сферических двухрядных, роликовых радиально-упорных однорядных с коническими роликами	$p = \frac{10}{3}$

Соотношение C/P в зависимости от долговечности L₁₀

Таблица № 1

Для шарикоподшипников				Для роликовых, радиальных сферических и конических подшипников			
Долговечность L ₁₀	C/P	Долговечность L ₁₀	C/P	Долговечность L ₁₀	C/P	Долговечность L ₁₀	C/P
10 ⁶ мин ⁻¹		10 ⁶ мин ⁻¹		10 ⁶ мин ⁻¹		10 ⁶ мин ⁻¹	
0,5	0,793	600	8,43	0,5	0,812	600	6,81
0,75	0,909	650	8,66	0,75	0,917	650	6,98
1	1	700	8,88	1	1	700	7,14
1,5	1,14	750	9,09	1,5	1,13	750	7,29
2	1,26	800	9,28	2	1,24	800	7,43
3	1,44	850	9,47	3	1,39	850	7,56
4	1,59	900	9,65	4	1,52	900	7,70
5	1,71	950	9,83	5	1,62	950	7,82
6	1,82	1 000	10	6	1,71	1 000	7,94
8	2	1 100	10,3	8	1,87	1 100	8,17
10	2,15	1 200	10,6	10	2	1 200	8,39
12	2,29	1 300	10,9	12	2,11	1 300	8,59
14	2,41	1 400	11,2	14	2,21	1 400	8,79
16	2,52	1 500	11,4	16	2,30	1 500	8,97
18	2,62	1 600	11,7	18	2,38	1 600	9,15
20	2,71	1 700	11,9	20	2,46	1 700	9,31
25	2,92	1 800	12,2	25	2,63	1 800	9,48
30	3,11	1 900	12,4	30	2,77	1 900	9,63
35	3,27	2 000	12,6	35	2,91	2 000	9,78
40	3,42	2 200	13	40	3,02	2 200	10,1
45	3,56	2 400	13,4	45	3,13	2 400	10,3
50	3,68	2 600	13,8	50	3,23	2 600	10,6
60	3,91	2 800	14,1	60	3,42	2 800	10,8
70	4,12	3 000	14,4	70	3,58	3 000	11
80	4,31	3 500	15,2	80	3,72	3 500	11,5
90	4,48	4 000	15,9	90	3,86	4 000	12
100	4,64	4 500	16,5	100	3,98	4 500	12,5
120	4,93	5 000	17,1	120	4,20	5 000	12,9
140	5,19	5 500	17,7	140	4,40	5 500	13,2
160	5,43	6 000	18,2	160	4,58	6 000	13,6
180	5,65	7 000	19,1	180	4,75	7 000	14,2
200	5,85	8 000	20	200	4,90	8 000	14,8
250	6,30	9 000	20,8	250	5,24	9 000	15,4
300	6,69	10 000	21,5	300	5,54	10 000	15,8
350	7,05	12 500	23,2	350	5,80	12 500	16,9
400	7,37	15 000	24,7	400	6,03	15 000	17,9
450	7,66	17 500	26	450	6,25	17 500	18,7
500	7,94	20 000	27,1	500	6,45	20 000	19,5
550	8,19	25 000	29,2	550	6,64	25 000	20,9

В таблице № 1 указана зависимость долговечности L₁₀ в миллионах оборотов и соответствующее соотношение C/P.

Если частота вращения не изменяется, для расчета долговечности возможно применить модифицированное уравнение выражающее основную долговечность в рабочих часах:

$$L_{10h} = \left(\frac{C}{P}\right)^p \cdot \frac{10^6}{60 \cdot n} \quad \begin{array}{l} L_{10h} - \text{базовая долговечность} \quad [\text{ч}] \\ n - \text{частота вращения} \quad [\text{мин}^{-1}] \end{array}$$

Зависимость соотношения C/P от базовой долговечности L_{10h} и от частоты вращения n приведена в таблице № 2 для шариковых подшипников а в таблице №3 для роликовых, радиальных игольчатых однорядных, роликовых радиальных сферических двухрядных, роликовых радиально-упорных однорядных с коническими роликами подшипников.

Соотношение C/P в зависимости от долговечности L₁₀ и частоты вращения n для шариковых подшипников

Таблица № 2

Долговечность L _{10h}	Частота вращения n [мин ⁻¹]													
	10	16	25	40	63	100	125	160	200	250	320	400	500	630
ч														
100	-	-	-	-	-	-	-	-	1,06	1,15	1,24	1,34	1,45	1,56
500	-	-	-	1,06	1,24	1,45	1,56	1,68	1,82	1,96	2,12	2,29	2,47	2,67
1 000	-	-	1,15	1,34	1,56	1,82	1,96	2,12	2,29	2,47	2,67	2,88	3,11	3,36
1 250	-	1,06	1,24	1,45	1,68	1,96	2,12	2,29	2,47	2,67	2,88	3,11	3,36	3,63
1 600	-	1,15	1,34	1,56	1,82	2,12	2,29	2,47	2,67	2,88	3,11	3,36	3,63	3,91
2 000	1,06	1,24	1,45	1,68	1,96	2,29	2,47	2,67	2,88	3,11	3,36	3,63	3,91	4,23
2 500	1,15	1,34	1,56	1,82	2,12	2,47	2,67	2,88	3,11	3,36	3,63	3,91	4,23	4,56
3 200	1,24	1,45	1,68	1,96	2,29	2,67	2,88	3,11	3,36	3,63	3,91	4,23	4,56	4,93
4 000	1,34	1,56	1,82	2,12	2,47	2,88	3,11	3,36	3,63	3,91	4,23	4,56	4,93	5,32
5 000	1,45	1,68	1,96	2,29	2,67	3,11	3,36	3,63	3,91	4,23	4,56	4,93	5,32	5,75
6 300	1,56	1,82	2,12	2,47	2,88	3,36	3,63	3,91	4,23	4,56	4,93	5,32	5,75	6,20
8 000	1,68	1,96	2,29	2,67	3,11	3,63	3,91	4,23	4,56	4,93	5,32	5,75	6,20	6,70
10 000	1,82	2,12	2,47	2,88	3,36	3,91	4,23	4,56	4,93	5,32	5,75	6,20	6,70	7,23
12 500	1,96	2,29	2,67	3,11	3,63	4,23	4,56	4,93	5,32	5,75	6,20	6,70	7,23	7,81
16 000	2,12	2,47	2,88	3,36	3,91	4,56	4,93	5,23	5,75	6,20	6,70	7,23	7,81	8,43
20 000	2,29	2,67	3,11	3,63	4,23	4,93	5,32	5,75	6,20	6,70	7,23	7,81	8,43	9,11
25 000	2,47	2,88	3,36	3,91	4,56	5,32	5,75	6,20	6,70	7,23	7,81	8,43	9,11	9,83
32 000	2,67	3,11	3,63	4,23	4,93	5,75	6,20	6,70	7,23	7,81	8,43	9,11	9,83	10,60
40 000	2,88	3,36	3,91	4,56	5,32	6,20	6,70	7,23	7,81	8,43	9,11	9,83	10,60	11,50
50 000	3,11	3,63	4,23	4,93	5,75	6,70	7,23	7,81	8,43	9,11	9,83	10,60	11,50	12,40
63 000	3,36	3,91	4,56	5,32	6,20	7,23	7,81	8,43	9,11	9,83	10,60	11,50	12,40	13,40
80 000	3,63	4,23	4,93	5,75	6,70	7,81	8,43	9,11	9,83	10,60	11,50	12,40	13,40	14,50
100 000	3,91	4,56	5,32	6,20	7,23	8,43	9,11	9,83	10,6	11,50	12,40	13,40	14,50	15,60
200 000	4,93	5,75	6,70	7,81	9,11	10,60	11,50	12,40	13,40	14,50	15,60	16,80	18,20	19,60

Долговечность L _{10h}	Частота вращения n [мин ⁻¹]													
	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
ч														
100	1,68	1,82	1,96	2,12	2,29	2,47	2,67	2,88	3,11	3,36	3,63	3,91	4,23	4,56
500	2,88	3,11	3,36	3,63	3,91	4,23	4,56	4,93	5,32	5,75	6,20	6,70	7,23	7,81
1 000	3,63	3,91	4,23	4,56	4,93	5,32	5,75	6,20	6,70	7,23	7,81	8,43	9,11	9,83
1 250	3,91	4,23	4,56	4,93	5,32	5,75	6,20	6,70	7,23	7,81	8,43	9,11	9,83	10,60
1 600	4,23	4,56	4,93	5,32	5,75	6,20	6,70	7,23	7,81	8,43	9,11	9,83	10,60	11,50
2 000	4,56	4,93	5,32	5,75	6,20	6,70	7,23	7,81	8,43	9,11	9,83	10,60	11,50	12,40
2 500	4,93	5,32	5,75	6,20	6,70	7,23	7,81	8,43	9,11	9,83	10,60	11,50	12,40	13,40
3 200	5,32	5,75	6,20	6,70	7,23	7,81	8,43	9,11	9,83	10,60	11,50	12,40	13,40	14,50
4 000	5,75	6,20	6,70	7,23	7,81	8,43	9,11	9,83	10,60	11,50	12,40	13,40	14,50	15,60
5 000	6,20	6,70	7,23	7,81	8,43	9,11	9,83	10,60	11,50	12,40	13,40	14,50	15,60	16,80
6 300	6,70	7,23	7,81	8,43	9,11	9,83	10,60	11,50	12,40	13,40	14,50	15,60	16,80	18,20
8 000	7,23	7,81	8,43	9,11	9,83	10,60	11,50	12,40	13,40	14,50	15,60	16,80	18,20	19,60
10 000	7,81	8,43	9,11	9,83	10,60	11,50	12,40	13,40	14,50	15,60	16,80	18,20	19,60	21,20
12 500	8,43	9,11	9,83	10,60	11,50	12,40	13,40	14,50	15,60	16,80	18,20	19,60	21,20	22,90
16 000	9,11	9,83	10,6	11,50	12,40	13,40	14,50	15,60	16,80	18,20	19,60	21,20	22,90	24,70
20 000	9,83	10,6	11,5	12,40	13,40	14,50	15,60	16,80	18,20	19,60	21,20	22,90	24,70	26,70
25 000	10,60	11,50	12,40	13,40	14,50	15,60	16,80	18,20	19,60	21,20	22,90	24,70	26,70	28,80
32 000	11,50	12,40	13,40	14,50	15,60	16,80	18,20	19,60	21,20	22,90	24,70	26,70	28,80	31,10
40 000	12,40	13,40	14,50	15,60	16,80	18,20	19,60	21,20	22,90	24,70	26,70	28,80	31,10	-
50 000	13,40	14,50	15,60	16,80	18,20	19,60	21,20	22,90	24,70	26,70	28,80	31,10	-	-
63 000	14,50	15,60	16,80	18,20	19,60	21,20	22,90	24,70	26,70	28,80	31,10	-	-	-
80 000	15,60	16,80	18,20	19,60	21,20	22,90	24,70	26,70	28,80	31,10	-	-	-	-
100 000	16,80	18,20	19,60	21,20	22,90	24,70	26,70	28,80	31,10	-	-	-	-	-
200 000	21,20	22,90	24,70	26,70	28,80	31,10	-	-	-	-	-	-	-	-

Соотношение С/Р в зависимости от долговечности L₁₀ и частоты вращения n для роликовых, роликовых цилиндрических, роликовых радиальных сферических двухрядных, роликовых радиально-упорных однорядных с коническими роликами подшипников

Таблица № 3

Долговечность L _{10h} ч	Частота вращения n [мин ⁻¹]													
	10	16	25	40	63	100	125	160	200	250	320	400	500	630
100	-	-	-	-	-	-	-	-	1,05	1,1	1,21	1,30	1,39	1,49
500	-	-	-	1,05	1,21	1,39	1,49	1,60	1,71	1,83	1,97	2,11	2,26	2,42
1 000	-	-	1,13	1,30	1,49	1,71	1,83	1,97	2,11	2,26	2,42	2,59	2,78	2,97
1 250	-	1,05	1,21	1,39	1,60	1,83	1,97	2,11	2,26	2,42	2,59	2,78	2,97	3,19
1 600	-	1,13	1,30	1,49	1,71	1,97	2,11	2,26	2,42	2,59	2,78	2,97	3,19	3,42
2 000	1,05	1,21	1,39	1,60	1,83	2,11	2,26	2,42	2,59	2,78	2,97	3,19	3,42	3,66
2 500	1,13	1,30	1,49	1,71	1,97	2,26	2,42	2,59	2,78	2,97	3,19	3,42	3,66	3,92
3 200	1,21	1,39	1,60	1,83	2,11	2,42	2,59	2,78	2,97	3,19	3,42	3,66	3,92	4,20
4 000	1,30	1,49	1,71	1,97	2,26	2,59	2,78	2,97	3,19	3,42	3,66	3,92	4,20	4,50
5 000	1,39	1,60	1,83	2,11	2,42	2,78	2,97	3,19	3,42	3,66	3,92	4,20	4,50	4,82
6 300	1,49	1,71	1,97	2,26	2,59	2,97	3,19	3,42	3,66	3,92	4,20	4,50	4,82	5,17
8 000	1,60	1,83	2,11	2,42	2,78	3,19	3,42	3,66	3,92	4,20	4,50	4,82	5,17	5,54
10 000	1,71	1,97	2,26	2,59	2,97	3,42	3,66	3,92	4,20	4,50	4,82	5,17	5,54	5,94
12 500	1,83	2,11	2,42	2,78	3,19	3,66	3,92	4,20	4,50	4,82	5,17	5,54	5,94	6,36
16 000	1,97	2,26	2,59	2,97	3,42	3,92	4,20	4,50	4,82	5,17	5,54	5,94	6,36	6,81
20 000	2,11	2,42	2,78	3,19	3,66	4,20	4,50	4,82	5,17	5,54	5,94	6,36	6,81	7,30
25 000	2,26	2,59	2,97	3,42	3,92	4,50	4,82	5,17	5,54	5,94	6,36	6,81	7,30	7,82
32 000	2,42	2,78	3,19	3,66	4,20	4,82	5,17	5,54	5,94	6,36	6,81	7,30	7,82	8,38
40 000	2,59	2,97	3,42	3,92	4,50	5,17	5,54	5,94	6,36	6,81	7,30	7,82	8,38	8,98
50 000	2,78	3,19	3,66	4,20	4,82	5,54	5,94	6,36	6,81	7,30	7,82	8,38	8,98	9,62
63 000	2,97	3,42	3,92	4,50	5,17	5,94	6,36	6,81	7,30	7,82	8,38	8,98	9,62	10,30
80 000	3,19	3,66	4,20	4,82	5,54	6,36	6,81	7,30	7,82	8,38	8,98	9,62	10,30	11,00
100 000	3,42	3,92	4,50	5,17	5,94	6,81	7,30	7,82	8,38	8,98	9,62	10,30	11,00	11,80
200 000	4,20	4,82	5,54	6,36	7,30	8,38	8,98	9,62	10,30	11,00	11,80	12,70	13,60	14,60

Долговечность L _{10h} ч	Частота вращения n [мин ⁻¹]													
	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
100	1,60	1,71	1,83	1,97	2,11	2,26	2,42	2,59	2,78	2,97	3,19	3,42	3,66	3,92
500	2,59	2,78	2,97	3,19	3,42	3,66	3,92	4,20	4,50	4,82	5,17	5,54	5,94	6,36
1 000	3,19	3,42	3,66	3,92	4,20	4,50	4,82	5,17	5,54	5,94	6,36	6,81	7,30	7,82
1 250	3,42	3,66	3,92	4,20	4,50	4,82	5,17	5,54	5,94	6,36	6,81	7,30	7,82	8,38
1 600	3,66	3,92	4,20	4,50	4,82	5,17	5,54	5,94	6,36	6,81	7,30	7,82	8,38	8,98
2 000	3,92	4,20	4,50	4,82	5,17	5,54	5,94	6,36	6,81	7,30	7,82	8,38	8,98	9,62
2 500	4,20	4,50	4,82	5,17	5,54	5,94	6,36	6,81	7,30	7,82	8,38	8,98	9,62	10,30
3 200	4,50	4,82	5,17	5,54	5,94	6,36	6,81	7,30	7,82	8,38	8,98	9,62	10,30	11,00
4 000	4,82	5,17	5,54	5,94	6,36	6,81	7,30	7,82	8,38	8,98	9,62	10,30	11,00	11,80
5 000	5,17	5,54	5,94	6,36	6,81	7,30	7,82	8,38	8,98	9,62	10,30	11,00	11,80	12,70
6 300	5,54	5,94	6,36	6,81	7,30	7,82	8,38	8,98	9,62	10,30	11,00	11,80	12,70	13,60
8 000	5,94	6,36	6,81	7,30	7,82	8,38	8,98	9,62	10,30	11,00	11,80	12,70	13,60	14,60
10 000	6,36	6,81	7,30	7,82	8,38	8,98	9,62	10,30	11,00	11,80	12,70	13,60	14,60	15,60
12 500	6,81	7,30	7,82	8,38	8,98	9,62	10,30	11,00	11,80	12,70	13,60	14,60	15,60	16,70
16 000	7,30	7,82	8,38	8,98	9,62	10,30	11,00	11,80	12,70	13,60	14,60	15,60	16,70	17,90
20 000	7,82	8,38	8,98	9,62	10,30	11,00	11,80	12,70	13,60	14,60	15,60	16,70	17,90	19,20
25 000	8,38	8,98	9,62	10,30	11,00	11,80	12,70	13,60	14,60	15,60	16,70	17,90	19,20	20,60
32 000	8,98	9,62	10,30	11,00	11,80	12,70	13,60	14,60	15,60	16,70	17,90	19,20	20,60	-
40 000	9,62	10,30	11,00	11,80	12,70	13,60	14,60	15,60	16,70	17,90	19,20	20,60	-	-
50 000	10,30	11,00	11,80	12,70	13,60	14,60	15,60	16,70	17,90	19,20	20,60	-	-	-
63 000	11,00	11,80	12,70	13,60	14,60	15,60	16,70	17,90	19,20	20,60	-	-	-	-
80 000	11,80	12,70	13,60	14,60	15,60	16,70	17,90	19,20	20,60	-	-	-	-	-
100 000	12,70	13,60	14,60	15,60	16,70	17,90	19,20	20,60	-	-	-	-	-	-
200 000	15,60	16,70	17,90	19,20	20,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-

В установке осей автомобильных и железнодорожных транспортных средств базовую долговечность возможно выразить соотношением количества пройденных километров.

$$L_{10km} = \left(\frac{C}{P} \right)^p \cdot \frac{\pi D}{1000}$$

L_{10km} - базовый расчетный ресурс
D - диаметр колеса

[10⁶ км]
[м]

Нормативные значения
базовой долговечности

В случаях, когда для определенной установки нет предварительно требуемой долговечности, соответствующими возможно считать значения приведенные в таблицах 4 и 5.

Нормативные значения базовой долговечности в рабочих часах

Таблица № 4

Тип станка	Базовая долговечность L _{10h} ч		
Приборы и оборудование применяемое эпизодически	1 000		
Электрические приборы для дома, малые вентиляторы	2 000	a	4 000
Машины для непостоянного режима работы, ручные инструменты, цеховые краны, сельскохозяйственные машины	4 000	a	8 000
Машины для непостоянного режима работы с требованием высокой надежности, вспомогательное оборудование в электростанциях, ленточные транспортеры, транспортные тележки, лифты	8 000	a	15 000
Прокатные станы	6 000	a	12 000
Машины для 6-8 часовой работы: стационарные электродвигатели, зубчатые передачи, шпиндели текстильных станков, машины для обработки пластмассы, печатные станки, краны	15 000	a	30 000
Обрабатывающие станки в целом	20 000	a	30 000
Машины для постоянной работы: стационарные электродвигатели, транспортные устройства, роликовые транспортеры, насосы, центрифуги, нагнетатели, компрессоры, молотковые мельницы, дробилки, брикетные прессы, шахтные подъемники, канатные шкивы	40 000	a	60 000
Машины для постоянной работы с повышенной безопасностью работы: машины в электростанциях, водоснабжающие машины, судовые машины	100 000	a	200 000

Нормативные значения базовой долговечности в километрах

Таблица № 5

Тип машины	Базовая долговечность L _{10km} км		
Колеса дорожно-транспортных средств			
Мотоциклы	60 000		
Легковые автомобили	150 000	a	250 000
Грузовые автомобили, автобусы	400 000	a	500 000
Осевые буксы рельсовых транспортных средств			
Грузовые железнодорожные вагоны (согласно UIC при постоянном воздействии макс. осевой нагрузки)	800 000		
Трамваи	1 500 000		
Пассажирские железнодорожные вагоны	3 000 000		
Моторные вагоны и моторные средства	3 000 000	a	4 000 000
Локомотивы	3 000 000	a	5 000 000

Уравнение
измененной долговечности

Изменённая долговечность это скорректированная базовая долговечность, причем при расчете кроме нагрузки принимается во внимание и влияние материала подшипниковых деталей, физико-механические и химические свойства смазки и а также температурный режим рабочей среды подшипника.

$$L_{na} = a_1 \cdot a_{23} \cdot L_{10}$$

L_{na} – скорректированная номинальная долговечность индексом n обозначается разница между заданной надежностью и 100% [10⁶ мин⁻¹]
 a_1 – коэффициент надежности, смотри таблицу № 6
 a_{23} – коэффициент долговечности материала, смазки, технологии производства и эксплуатационных условий смотри рисунок № 1
 L_{10} – базовая долговечность

Значения коэффициента надежности a_1

Таблица № 6

Надежность (%)	L_n	a_1
90	L_{10}	1,00
95	L_5	0,62
96	L_4	0,53
97	L_3	0,44
98	L_2	0,33
99	L_1	0,21

Для базового определения значений коэффициента материала a_{23} используем диаграммы на рисунке № 1.

$$\chi = \frac{v}{v_1}$$

v – фактическая кинематическая вязкость масла при рабочей температуре подшипника [мм².с⁻¹]
 v_1 – нормативная кинематическая вязкость масла для определенной частоты вращения и выбранного размера подшипника [мм².с⁻¹]

Значения v и v_1 определим по диаграмме на рис. 24, или на рис. 23.

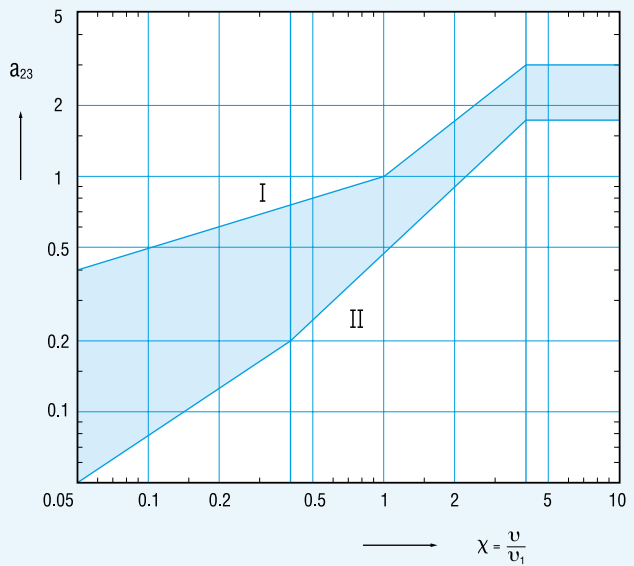
В диаграмме на рис. 1 линия I соответствует радиальным шариковым подшипникам работающим в очень чистой среде. В остальных случаях показатель a_{23} выбирается ниже, в зависимости от чистоты среды, причем снижающаяся тенденция зависит от конструктивной группы подшипника в следующем порядке:

- подшипники шариковые радиально-упорные
- подшипники роликовые радиально-упорные однорядные с коническими роликами
- подшипники роликовые цилиндрические однорядные
- подшипники шариковые радиальные сферические двухрядные
- подшипники роликовые радиальные сферические двухрядные

Линию II можно использовать для определения показателя a_{23} для подшипников роликовых радиальных сферических двухрядных подшипников работающих в пыльной среде.

Данную проблематику рекомендуем обсудить с производителем подшипников.

Рис. 1



1.1.3 Эквивалентная
динамическая нагрузка

В конструкционном узле подшипник подвержен общим силам воздействия разного размера, при различной частоте вращения и с различным сроком воздействия. С точки зрения методики расчета надо пересчитать силы воздействия на постоянную нагрузку, при котором подшипник будет иметь одинаковую долговечность как и при условиях действительной нагрузки.

Таким образом пересчитанную постоянную радиальную или аксиальную нагрузку называем эквивалентной нагрузкой P или P_a (аксиальная).

Внешние силы воздействующие на подшипник не изменяются по величине, ни в зависимости от времени.

Подшипники
радиальные

Если на радиальный подшипник воздействуют постоянные силы одновременно в радиальном и аксиальном направлении, для расчета радиальной динамической эквивалентной нагрузки используется уравнение:

$$P_r = X \cdot F_r + Y \cdot F_a \quad [\text{кН}]$$

P_r – радиальная эквивалентная динамическая нагрузка [кН]
 F_r – постоянная по величине и направлению радиальная нагрузка подшипника [кН]
 F_a – постоянная по величине и направлению осевая нагрузка подшипника [кН]
 X – коэффициент радиальной динамической нагрузки [кН]
 Y – коэффициент осевой динамической нагрузки [кН]

Коэффициенты X и Y зависят от соотношения F_a/F_r . Значения X и Y приведены в табличной части, или в комментариях перед каждой конструктивной группой подшипников, где указаны более подробные данные необходимые для расчета подшипников соответствующей конструктивной группы.

Подшипники упорные

Упорные шарикоподшипники могут переносить только силы действующие в осевом направлении, и для расчета осевой динамической эквивалентной нагрузки используется уравнение:

$$P_a = F_a \quad [\text{кН}]$$

P_a - осевая эквивалентная динамическая нагрузка [кН]
 F_a - осевая нагрузка подшипника [кН]

Подшипники роликовые упорные сферические могут воспринимать и определенную радиальную нагрузку, но только при одновременном воздействии аксиальной нагрузки, причем нужно соблюдать условие $P_r \leq 0,55 \cdot F_a$

$$P_a = F_a + 1,2 F_r \quad [\text{кН}]$$

Переменный способ нагрузки

Реальная переменная нагрузка, временная характеристика которой известна, для расчета заменяется средней мнимой нагрузкой. Эта мнимая нагрузка оказывает на подшипник такое же воздействие, как и реальная переменная нагрузка.

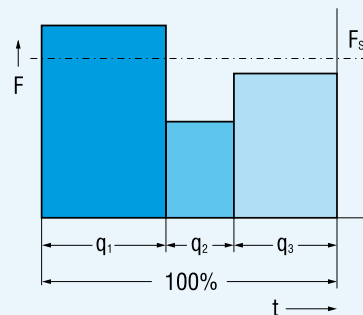
Изменение размера нагрузки при постоянной частоте вращения

Если на подшипник воздействует нагрузка в постоянном направлении величина плотности которой изменяется в зависимости от времени, причем частота вращения постоянная (рис. 2), среднюю мнимую нагрузку F_s рассчитываем по уравнению:

$$F_s = \left(\sum_{i=1}^n F_i^3 \cdot \frac{q_i}{100} \right)^{\frac{1}{3}} \quad [\text{кН}]$$

F_s - мнимая средняя неизменная нагрузка [кН]
 $F_i = F_1, \dots, F_n$ - неизменная частичная реальная нагрузка [кН]
 $q_i = q_1, \dots, q_n$ - доля воздействия частичных нагрузок [%]

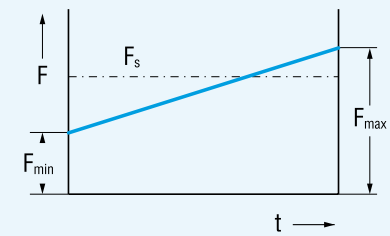
Рис. 2



При постоянной частоте вращения с линейным изменением нагрузки постоянного направления (рис. 3) рассчитывается средняя мнимая нагрузка по уравнению:

$$F_s = \frac{F_{\min} + 2F_{\max}}{3} \quad [\text{кН}]$$

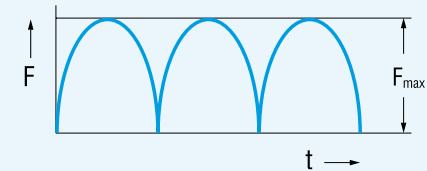
Рис. 3



Если реальная нагрузка имеет синусоидальный характер (рис. 4), средняя мнимая нагрузка:

$$F_s = 0,75 \cdot F_{\max} \quad [\text{кН}]$$

Рис. 4



Изменение размера нагрузки при изменении частоты вращения

Если на подшипник воздействует изменяющаяся во времени переменная нагрузка, и при этом также меняется и частота вращения, средняя мнимая нагрузка рассчитывается по уравнению:

$$F_s = \left(\frac{\sum_{i=1}^n F_i^3 \cdot q_i \cdot n_i}{\sum_{i=1}^n q_i \cdot n_i} \right)^{\frac{1}{3}} \quad [\text{кН}]$$

$n_i = n_1, \dots, n_n$ - постоянная частота вращения во время воздействия частичных нагрузок F_1, \dots, F_n [мин⁻¹]
 $q_i = q_1, \dots, q_n$ - доля воздействия частичных нагрузок и частоты вращения [%]

Если в зависимости от времени изменяется только частота вращения, мнимая средняя частота вращения рассчитывается по уравнению:

$$n_s = \frac{\sum_{i=1}^n q_i \cdot n_i}{100} \quad [\text{мин}^{-1}]$$

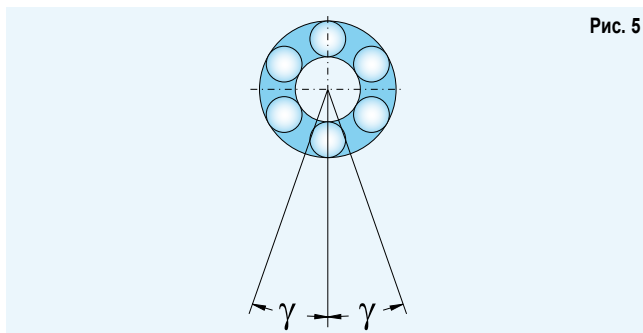
n_s - средняя частота вращения [мин⁻¹]

Колебательные движения

При колебательном движении с амплитудой γ (рис. 5) проще всего заменить колебательное движение мнимым вращением, когда частота вращения равна частоте колебаний. Для радиальных подшипников средняя мнимая нагрузка рассчитывается по формуле:

$$F_s = F_r \left(\frac{\gamma}{90} \right)^{\frac{1}{p}} \quad [\text{kH}]$$

F_s - средняя мнимая нагрузка [кН]
 F_r - реальная радиальная нагрузка [кН]
 γ - амплитуда колебательного движения [°]
 p - показатель степени $p = 3$ для шариковых подшипников
 $p = \frac{10}{3}$ для цилиндрических, радиально-упорных, роликовых радиальных сферических двухрядных и роликовых радиально-упорных однорядных с коническими роликами



1.1.4 Влияние температуры

Поставляемый ассортимент подшипников предназначен для применения в среде с температурой до 120°C. Исключением являются роликоподшипники радиальные сферические двухрядные, которые могут работать при температурах до 180°C, и однорядные шариковые подшипники с уплотнением (RS, 2RS, RSR, 2RSR, RSR2, -2RSR2) применяемые при температурах до 110°C, с уплотнением RS2, -2RS2, RSR2, -2RSR2 применяемые при температурах до 150°C.

Для более высоких рабочих температур подшипники изготавливаются таким образом, чтобы были обеспечены их физикально-механические свойства и стабильность размеров. Вопросы установки при более высоких рабочих температурах рекомендуем обсудить с поставщиком.

Значения основной динамической несущей способности C_r или C_a , приводимые в табличной части публикации, необходимо умножать на коэффициент f_t , указанный в таблице 7.

Значения коэффициента f_t

Таблица № 7

рабочая температура до [°C]	150	200	250	300
коэффициент f_t	0,95	0,9	0,75	0,6

1.2 Статическая нагрузка

1.2.1 Основная статическая несущая способность

Радиальная основная статическая несущая способность C_{or} и аксиальная основная статическая несущая способность C_{oa} каждого подшипника приведены в табличной части каталога. Значения C_{or} и C_{oa} были определены на основании расчёта выполненного согласно международному стандарту STN ISO 76.

Основная статическая несущая способность – это нагрузка, которая соответствует рассчитанным контактным напряжениям в наиболее нагруженной зоне контакта тела качения и дорожки качения подшипника:

- 4600 Мпа для двухрядных самоустанавливающихся шариковых подшипников
- 4200 Мпа для остальных шариковых подшипников
- 4000 Мпа для цилиндрических, игольчатых, бочкообразных и конических подшипников

1.2.2 Эквивалентная статическая нагрузка

Эквивалентная статическая нагрузка – пересчитанная радиальная нагрузка P_{or} для радиальных подшипников и осевой нагрузки P_{oa} для аксиальных подшипников.

$$P_{or} = X_0 \cdot F_r + Y_0 \cdot F_a \quad [\text{kH}]$$

$$P_{oa} = X_0 \cdot F_r + Y_0 \cdot F_a \quad [\text{kH}]$$

P_{or} - радиальная эквивалентная статическая нагрузка [кН]
 P_{oa} - осевая эквивалентная статическая нагрузка [кН]
 F_r - радиальная нагрузка подшипника [кН]
 F_a - осевая нагрузка подшипника [кН]
 X_0 - коэффициент радиальной статической нагрузки
 Y_0 - коэффициент осевой статической нагрузки

Коэффициент s_0

Таблица № 8

Движение подшипника	Способ нагрузки, требования по ходу подшипника	s_0	
Вращательное	Значительная ударная нагрузка, высокие требования по спокойному ходу	2	4
	После статической нагрузки подшипник вращается при более низкой нагрузке	1,5	3
	Нормальные требования по спокойному ходу		
	Нормальные рабочие условия и нормальные требования по ходу	1	1,5
	Спокойный ход без ударов	0,5	1
Колебательное	Малый угол отклонения с высокой частотой с ударной неравномерной нагрузкой	2	3,5
	Большой угол отклонения с низкой частотой и с примерно константной периодической нагрузкой	1,5	2,5
Невращательное (в спокойном состоянии)	Значительная ударная нагрузка	1,5 až 1	3 až 2
	Нормальная и низкая нагрузка, к работе подшипника не выдвигаются никакие особые требования	1 až 0,4	2 až 0,8
	Подшипники роликовые упорные сферические при всех видах движения и нагрузки	-	4

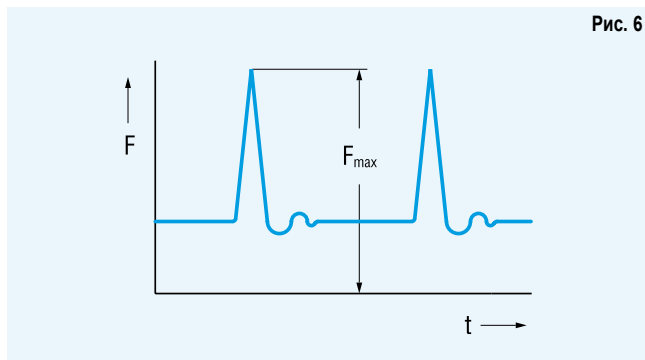
Коэффициенты X_0 и Y_0 для отдельных подшипников приведены в табличной части публикации. Одновременно здесь указаны более подробные данные для определения эквивалентной статической нагрузки подшипников данной конструктивной группы.

1.2.3 Безопасность подшипников при статической нагрузке

На практике безопасность подшипников при статической нагрузке определяется из соотношения C_{or}/P_{or} или C_{oa}/P_{oa} и сравнивается с данными таблицы 8, где указаны значения минимальных допустимых коэффициентов s_0 для различных условий эксплуатации:

$$s_0 = \frac{C_{or}}{P_{or}} \text{ или } \frac{C_{oa}}{P_{oa}}$$

s_0 - коэффициент безопасности при статической нагрузке
 C_{or} - радиальная основная динамическая несущая способность [кН]
 C_{oa} - аксиальная основная динамическая несущая способность [кН]
 P_{or} - радиальная эквивалентная статическая нагрузка, или при значительной ударной нагрузке макс. действующая ударная сила $F_{r \text{ макс}}$ (рис. 6) [кН]
 P_{oa} - осевая эквивалентная статическая нагрузка, или при значительной ударной нагрузке макс. действующая ударная сила $F_{a \text{ макс}}$ (рис. 6) [кН]



1.3 Предельная частота вращения

Предельная частота вращения зависит от типа подшипника, его точности, исполнения сепаратора, внутреннего зазора, рабочих соотношений в опоре, способа смазывания и от ряда других обстоятельств. Эта совокупность воздействий определяет образование тепла в подшипнике а тем самым и ограниченную частоту вращения, которая прежде всего ограничена рабочей температурой смазки.

Для ориентации, в табличной части публикации, приведены значения предельных частот вращения для отдельных подшипников в нормальном классе точности в случаях смазывания пластичной смазкой или маслом. Указанные значения действительны при допущении соответствующей нагрузки ($L_{10h} \geq 100\,000$ ч), нормальных рабочих условий и охлаждения.

Влияние более высокой нагрузки проявляется главным образом у подшипников более крупных размеров с долговечностью $L_{10h} < 100\,000$ ч, где надо учитывать снижение значений предельной частоты вращения.

В одинаковой мере следует корректировать значения предельной частоты вращения и у радиальных подшипников, которые постоянно нагружены относительно большой аксиальной силой. Окончательное значение частоты вращения зависит от соотношения аксиальной и радиальной нагрузки F_a/F_r . Если $F_a/F_r > 0,6$ рекомендуем особенно при двухрядных самоустанавливающихся шариковых подшипниках, подшипниках роликовых радиальных сферических двухрядных и подшипниках роликовых радиально-упорных однорядных с коническими роликами обсудить значения предельной частоты с поставщиком.

В случае подшипников шариковых допустимо 3-кратное превышение указанной предельной частоты вращения, подшипников роликовых цилиндрических – 2-кратное, для остальных подшипников, кроме подшипников роликовых радиальных сферических двухрядных и подшипников роликовых радиально-упорных однорядных с коническими роликами – 1,5-кратное, а для подшипников роликовых радиальных сферических двухрядных – 1,3-кратное.

Это превышение, как правило, требует:

- коррекции смазывания и охлаждения
- повышения точности подшипника и соответствующей этому точности связанных с ним компонентов
- увеличения радиального зазора по сравнению с нормальным
- сепараторов соответствующей конструкции и материала

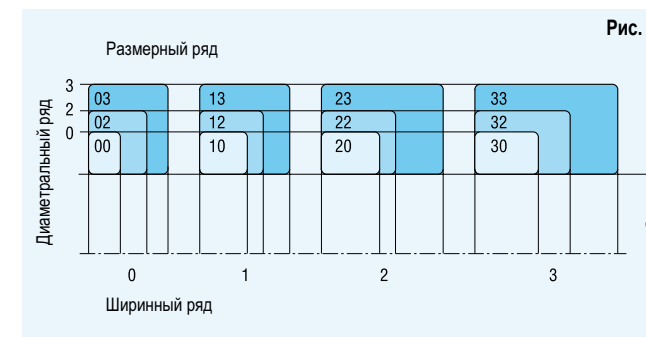
В этих случаях необходимо обсудить использование подшипника с специализированными предприятиями.

2 Конструктивные данные подшипников

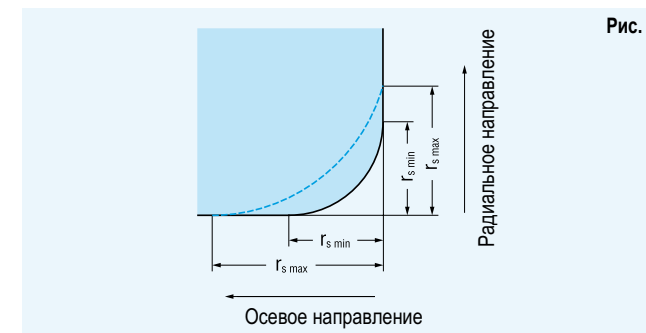
2.1 Основные размеры

Подшипники, указанные в публикации, изготавливаются таких размеров, которые соответствуют международным стандартам ИСО 15, ИСО 355 и ИСО 104.

В размерном плане каждому диаметру отверстия подшипника **d** всегда соответствует несколько внешних диаметров **D** и к ним добавлены различные значения ширины – **B** или **T** для радиальных и **H** для упорных подшипников. Подшипники, которые имеют одинаковый диаметр отверстия и одинаковый внешний диаметр, относятся к одному диаметальному ряду, который обозначается в соответствии с возрастающим внешним диаметром цифрами 7, 8, 9, 0, 1, 2, 3, 4. В каждом диаметральном ряду находятся подшипники различной ширины по возрастающей: 8, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 для радиальных подшипников и 7, 9, 1, 2 для упорных подшипников. Диаметральным и широтным ряд образуют размерную группу, которая обозначается двузначным числом, где первая цифра означает ширину, а вторая – диаметальный ряд, смотри рис. 7.



Составной частью размерного плана являются также размеры закругления поверхностей подшипниковых колец, т.наз. монтажные фаски рис. 8.



2.2 Система маркировки

Система маркировки подшипников состоит из цифровых и буквенных знаков, которые определяют вид, размер и исполнение подшипника, как следует из схемы.

В основном исполнении подшипники маркируются основной маркой, которая состоит из обозначения типа и размера подшипника. Обозначение типа представляет собой, как правило знак, отражающий конструкцию подшипника (позиция 3 схемы), и знак размерной группы или диаметального ряда (позиции 4 и 5 схемы), например, тип 223, 302, NJ22, 511, 62, 12 и т. п. Обозначение размера подшипника состоит из знаков номинального диаметра отверстия **d** подшипника (позиция 6).

Подшипники с диаметром отверстия d < 10 мм:

Цифра, отделенная знаком дроби, или последняя цифра, представляет собой непосредственно номинальный размер отверстия в мм, например, 619/2, 624. Значения монтажного закругления в соответствии с нормой ИСО 582 указаны в таблице № 9

Предельные размеры монтажного закругления

Таблица № 9

r _s мин	Радиальные подшипники кроме радиально-упорных с коническими роликами				Радиально-упорные с коническими роликами				Упорные подшипники
	d или D	более	до	r _s макс	d или D	более	до	r _s макс	
мм				в радиальном направлении				в радиальном направлении	в осевом и радиальном направлении
0,15	-	-	-	0,3	0,6	-	-	-	0,3
0,2	-	-	-	0,5	0,8	-	-	-	0,5
0,3	-	40	-	0,6	1	-	40	0,7	1,4
	40	-	-	0,8	1	40	-	0,9	1,6
0,6	-	40	-	1	2	-	40	1,1	1,7
	40	-	-	1,3	2	40	-	1,3	2
1	-	50	-	1,5	3	-	50	1,6	2,5
	50	-	-	1,9	3	50	-	1,9	3
1,1	-	120	-	2	3,5	-	-	-	2,7
	120	-	-	2,5	4	-	-	-	2,7
1,5	-	120	-	2,3	4	-	120	2,3	3
	120	-	-	3	5	120	250	2,8	3,5
	-	-	-	-	-	250	-	3,5	4
2	-	80	-	3	4,5	-	120	2,8	4
	80	220	-	3,5	5	120	250	3,5	4,5
	220	-	-	3,8	6	250	-	4	5
2,1	-	280	-	4	6,5	-	-	-	4,5
	280	-	-	4,5	7	-	-	-	4,5
2,5	-	100	-	3,8	6	-	120	3,5	5
	100	280	-	4,5	6	120	250	4	5,5
	280	-	-	5	7	250	-	4,5	6
3	-	280	-	5	8	-	120	4	5,5
	280	-	-	5,5	8	120	250	4,5	6,5
	-	-	-	-	-	250	400	5	7
	-	-	-	-	-	400	-	5,5	7,5
4	-	-	-	6,5	9	-	120	5	7
	-	-	-	-	-	120	250	5,5	7,5
	-	-	-	-	-	250	400	6	8
	-	-	-	-	-	400	-	6,5	8,5
5	-	-	-	8	10	-	180	6,5	8
	-	-	-	-	-	180	-	7,5	9
6	-	-	-	10	13	-	180	7,5	10
	-	-	-	-	-	180	-	9	11
7,5	-	-	-	12,5	17	-	-	-	12,5
9,5	-	-	-	15	19	-	-	-	15
12	-	-	-	18	24	-	-	-	18
15	-	-	-	21	30	-	-	-	21

Подшипники с диаметром отверстия d = 10 - 17 мм:

Двузначная цифра 00 означает отверстие d = 10 мм, напр. 6200
01 d = 12 мм, напр. 6001
02 d = 15 мм, напр. 3202
03 d = 17 мм, напр. 6303

Исключением в системе маркировки являются подшипники шариковые однорядные разъемного типа E и BO, где двойная цифра указывает непосредственно диаметр отверстия в мм, например, E17.

Подшипники с диаметром отверстия d = 20 – 480 мм

Диаметр отверстия - это увеличенная в пять раз последняя двузначная цифра, например, подшипник 1320 имеет диаметр отверстия d = 20 x 5 = 100 мм.

Исключением являются подшипники с отверстием d = 22, 28 и 32 мм, у которых двузначная цифра, отделенная знаком дроби, указывает непосредственно диаметр отверстия в мм, например, 320/32AX, а также разъемные подшипники шариковые однорядные типа E и подшипники роликовые цилиндрические однорядные типа NG, у которых двузначная или трехзначная цифра указывает непосредственно диаметр в мм, например: E20.

Подшипники с диаметром отверстия d ≥ 500 мм:

Последняя трехзначная или четырехзначная цифра, отделенная знаком дроби, указывает непосредственно диаметр отверстия в мм, например, 230/530M, NU29/1060.

Подшипники, исполнение которых отличается от основного исполнения, обозначаются т. наз. полным обозначением, как изображено на схеме. Оно состоит из основного и дополнительных обозначений, отражающих отличие от основного исполнения.

Смысл дополнительных обозначений

В следующем разделе в соответствии с полным обозначением приводится перечень и смысл используемых дополнительных обозначений (цифра в скобках, указана при отдельных группах, соответствует цифре позиции на схеме).

Дополнительные знаки перед основным обозначением

Другой материал для подшипников качения чем обычная сталь (1)

X нержавеющая сталь, напр. X 623
T цементируемая сталь, напр. T 32240

Некомплектность подшипника (2)

L отдельное съемное кольцо разборного подшипника, напр. L NU206, при подшипниках шариковых упорных без тугого кольца, напр. L 51215
R разъемный подшипник без съемного кольца, напр. R NU206 или R N310
E отдельное тугое кольцо подшипника шарикового упорного, напр. E 51314
W отдельное кольцо подшипника шарикового упорного, напр. W 51414
K сепаратор с телами качения

Дополнительные знаки после основного обозначения

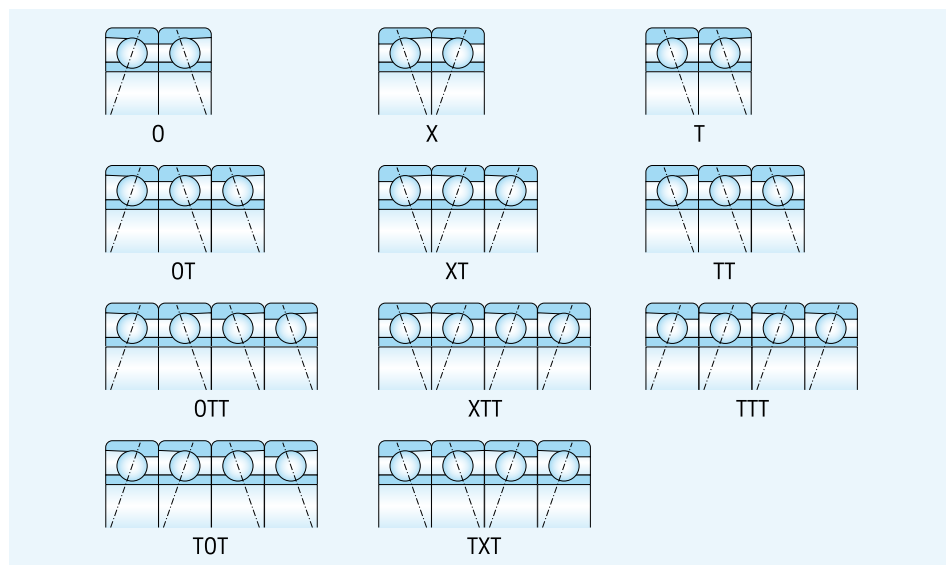
Особенность внутренней конструкции (7)

A подшипник шариковый радиально-упорный однорядный, с углом контакта α = 25°, напр. B7205ATB P5
AA подшипник шариковый радиально-упорный однорядный, с углом контакта α = 26°, напр. B7210AATB P5
B подшипник шариковый радиально-упорный однорядный, с углом контакта α = 40°, напр. 7304B
BE подшипник шариковый радиально-упорный однорядный, с углом контакта α = 40° в новом конструктивном исполнении, напр. 7310 BETNG
C подшипник шариковый радиально-упорный однорядный, с углом контакта α = 15°, напр. 7220CTB P4
CA подшипник шариковый радиально-упорный однорядный, с углом контакта α = 12°, напр. B7202CATB P5
CB подшипник шариковый радиально-упорный однорядный, с углом контакта α = 10°, напр. B7206CBTB P4
D подшипник шариковый радиальный однорядный типа 160 с повышенной несущей способностью, например, 16004D
E подшипник роликовый цилиндрический однорядный с повышенной несущей способностью, напр. NU209E

Отличие основных размеров (8)

X изменение основных размеров в соответствии с новыми международными нормами, напр. 32028AX

Кроме знаков, указанных в таблице, применяется знак U, которым обозначается возможность универсального объединения подшипников, напр. обозначение B7003 CTA P4UL.



Внутренний зазор, или предварительный натяг

Указанные знаки всегда используются в сочетании со знаками объединения.

- A объединение подшипников с зазором, напр. 7305OA
- O объединение подшипников без зазора, напр. 7305 P6XO
- L объединение подшипников с малым предварительным натягом, напр. B7205 CATB P4UL
- M объединение подшипников со средним предварительным натягом, напр. B7204 CATB P5XM
- S объединение подшипников с большим предварительным натягом, напр. B7304 AATB P4OS

Стабилизация для работы при повышенной температуре (17)

Обе кольца имеют стабилизированные размеры для работы при повышенной температуре.

- S0 – для работы при температуре до 150 °C
- S1 до 200 °C
- S2 до 250 °C
- S3 до 300 °C
- S4 до 350 °C
- S5 до 400 °C

Пример обозначения – NG 160 LB C4S3

Момент трения (18)

- JU пониженный момент трения, напр. 619/2 JU
- JUA подшипники с установленным моментом трения при разгоне, напр. 632 JUA
- JUB подшипники с установленным моментом трения при выбеге, напр. 623 JUB

Пластическая смазка (19)

Для подшипников с защитными шайбами, или уплотнениями с обеих сторон, для обозначения использованной пластической смазки, отличающейся от обычной, используются дополнительные знаки. Первые два знака определяют диапазон рабочих температур смазки, третий знак (буква) обозначает название или тип смазки в соответствии с инструкцией изготовителя, а в случае необходимости следующий знак (цифра) обозначает объем пластической смазки, которой заполнено закрытое пространство подшипника.

- TL смазка для низких рабочих температур от –60 °C до +100 °C, напр. обозначение 6302-2RS TL
- TM смазка для средних рабочих температур от –35 °C до +140 °C, напр. обозначение 6204-2ZR TM
- TH смазка для высоких рабочих температур от –30 °C до + 200 °C, напр. обозначение 6202-2Z TH
- TW смазка для низких и высоких рабочих температур от –40 °C до +150 °C, напр. обозначение 6310-2Z C4TW

Примечание: Знак TM не обязательно указывать на подшипниках и на упаковке.

Подшипники по специальным конструкторским чертежам PLC

PLC A-BC-DE-F структура обозначения

PLC – Знак для специального подшипника

- A конструктивная группа
 - 0 однорядные шариковые подшипники
 - 1 двухрядные шариковые подшипники
 - 2 аксиальные шариковые подшипники
 - 3 свободное
 - 4 однорядные цилиндрические, бочкообразные и игольчатые подшипники
 - 5 двухрядные и многорядные цилиндрические, бочкообразные и игольчатые подшипники
 - 6 однорядные, двухрядные и четырехрядные конические подшипники
 - 7 специальные двухрядные подшипники
 - 8 монтажные узлы и отдельные части
 - 9 аксиальные цилиндрические, бочкообразные, конические и игольчатые подшипники
- BC размерная группа – два номерных знака
- DE порядковый номер в размерной группе – два номерных знака
- F отличие исполнения - один номерной знак

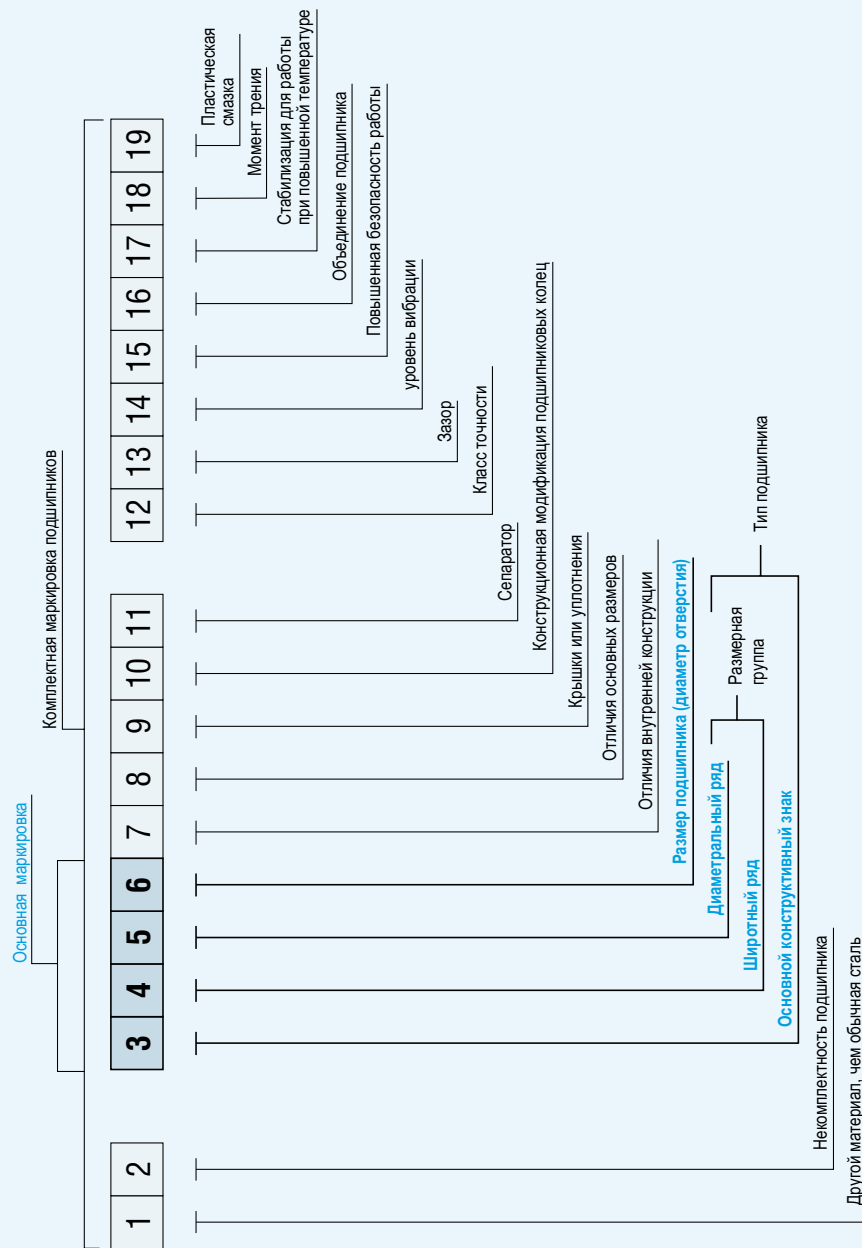
2.3 Точность подшипников

Под точностью подшипников подразумевается точность их размеров и хода. Подшипники изготавливаются следующих классов точности P0, P6, P5, P5A, P4, P4A, P2, SP и UP.

P0 – основной класс точности, причем понижающаяся цифра в обозначении, обозначает высшую точность подшипника. Предельные значения точности размеров и хода, которые указаны в таблицах 20 – 30, соответствуют стандартам словацкой технической нормы ИСО (STN ISO) 492 и ИСО 199. Обозначения P5A и P4A применяются для подшипников выпускаемых по классу точности (P5, P4), однако отдельные их параметры выше чем класс точности P5 и P4.

Символы величин и их значение

d	номинальный диаметр отверстия
d_1	номинальный диаметр большего теоретического диаметра конического отверстия
d_2	номинальный диаметр тугого кольца двухсторонних упорных подшипников
Δ_{ds}	отклонение единичного диаметра отверстия от номинального диаметра
Δ_{dmp}	отклонение среднего диаметра отверстия в единичном сечении от номинального диаметра (для конического отверстия относится только к меньшему теоретическому отверстию)
Δ_{d1mp}	отклонение среднего диаметра конического отверстия в единичном сечении от теоретического большего диаметра
Δ_{d2mp}	отклонение среднего диаметра отверстия тугого кольца двухсторонних упорных подшипников в конкретной радиальной плоскости
V_{dp}	непостоянство конкретного диаметра отверстия в конкретной радиальной плоскости
V_{dmp}	непостоянство среднего диаметра цилиндрического отверстия
V_{d2p}	непостоянство диаметра отверстия тугого кольца двухсторонних упорных подшипников в конкретной радиальной плоскости
D	номинальный наружный диаметр
Δ_{Ds}	отклонение единичного наружного диаметра от номинального диаметра
Δ_{Dmp}	отклонение среднего наружного диаметра в единичном сечении от номинального диаметра
V_{Dp}	непостоянство конкретного диаметра наружной цилиндрической поверхности в конкретной радиальной плоскости
V_{Dmp}	непостоянство среднего наружного диаметра
B	номинальная ширина внутреннего кольца
T	номинальная полная ширина упорных подшипников
T_1	номинальная эффективная ширина внутреннего поддула
T_2	номинальная эффективная ширина наружного поддула
Δ_{Bs}	отклонение единичной ширины внутреннего кольца
Δ_{Cs}	отклонение единичной ширины наружного кольца
Δ_{Ts}	отклонение (полной) конкретной ширины подшипника
Δ_{T1s}	отклонение эффективной ширины внутреннего поддула
Δ_{T2s}	отклонение эффективной ширины наружного поддула
C	номинальная ширина наружного кольца
V_{Bs}	непостоянство конкретной ширины внутреннего кольца
V_{Cs}	непостоянство конкретной ширины наружного кольца
K_{ia}	радиальное биение внутреннего кольца собранного подшипника
K_{ea}	радиальное биение наружного кольца собранного подшипника
S_i	осевое биение орбиты тугого кольца упорного подшипника
S_e	осевое биение орбиты свободного кольца упорного подшипника
S_{ia}	осевое биение внутреннего кольца радиального (радиально-упорного) подшипника в сборе
S_{ea}	осевое биение наружного кольца шарикового радиального (радиально-упорного) подшипника в сборе
S_d	аксиальное биение основного торца
S_D	биение наружной цилиндрической поверхности относительно торца кольца



Точность размеров и работы радиальных подшипников
(кроме подшипников роликовых радиально-упорных с коническими роликами)

Таблица № 10

Класс точности P0

Внутреннее кольцо

d		Цилиндрическое отверстие										Коническое отверстие				
		Δ_{dmp}		V_{dsp}		V_{dmp}		K_{ia}		Δ_{Bs}		V_{Bs}		Δ_{d1mp}		$V^{(1)}_{dp}$
		Серии диаметров 7,8,9 0,1 2,3,4														
Более	До	макс.	мин.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	мин.	макс.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
мм		μm														
2.5	10	0	-8	10	8	6	6	10	0	-120	15	-	-	-	-	-
10	18	0	-8	10	8	6	6	10	0	-120	20	-	-	-	-	-
18	30	0	-10	13	10	8	8	13	0	-120	20	+21	0	+21	0	13
30	50	0	-12	15	12	9	9	15	0	-120	20	+25	0	+25	0	15
50	80	0	-15	19	19	11	11	20	0	-150	25	+30	0	+30	0	19
80	120	0	-20	25	25	15	15	25	0	200	25	+35	0	+35	0	25
120	180	0	-25	31	31	19	19	30	0	-250	30	+40	0	+40	0	31
180	250	0	-30	38	38	23	23	40	0	-300	30	+46	0	+46	0	38
250	315	0	-35	44	44	26	26	50	0	-350	35	+52	0	+52	0	44
315	400	0	-40	50	50	30	30	60	0	-400	40	+57	0	+57	0	50
400	500	0	-45	56	56	34	34	65	0	-450	50	+63	0	+63	0	56
500	630	0	-50	63	63	38	38	70	0	-500	60	-	-	-	-	-
630	800	0	-75	-	-	-	-	80	0	-750	70	-	-	-	-	-
800	1000	0	-100	-	-	-	-	90	0	-1000	80	-	-	-	-	-
1000	1250	0	-125	-	-	-	-	100	0	-1250	100	-	-	-	-	-

Наружное кольцо

D		ΔD_{mp}		V_{Dsp}		V_{Dmp}		K_{ea}	$\Delta C_s, \Delta C_s$
		Серии диаметров							
		7, 8, 9	0, 1	2, 3, 4	Подшипники ²⁾ с шайбами				
Более	До	макс.	мин.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	
мм		μм							
6	18	0	-8	10	8	6	10	6	15
18	30	0	-9	12	9	7	12	7	15
30	50	0	-11	14	11	8	16	8	20
50	80	0	-13	16	13	10	20	10	25
80	120	0	-15	19	19	11	26	11	35
120	150	0	-18	23	23	14	30	14	40
150	180	0	-25	31	31	19	38	19	45
180	250	0	-30	38	38	23	-	23	50
250	315	0	-35	44	44	26	-	26	60
315	400	0	-40	50	50	30	-	30	70
400	500	0	-45	56	56	34	-	34	80
500	630	0	-50	63	63	38	-	38	100
630	800	0	-75	94	94	55	-	55	120
800	1000	0	-100	125	125	75	-	75	140
1000	1250	0	-125	-	-	-	-	-	160
1250	1600	0	-160	-	-	-	-	-	190

В соответствии с ΔB_s и V_{bs}
внутреннего кольца того самого
подшипника

¹⁾ Действительно для любой радиальной плоскости

²⁾ Действительно только для подшипников диаметральных рядов 2, 3 и 4

Точность размеров работы радиальных подшипников
(кроме подшипников роликовых радиально-упорных с коническими роликами)

Таблица № 11

Класс точности P6

Внутреннее кольцо

d		Δ_{dmp}		V_{dsp}		V_{dmp}		K_{ia}		Δ_{Bs}		V_{Bs}	
		Серии диаметров 7, 8, 9 0, 1 2, 3, 4											
		макс.	мин.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	мин.	макс.	макс.
Более	До	макс.	мин.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	мин.	макс.	макс.
мм		μm											
2.5	10	0	-7	9	7	5	5	6	0	-120	15		
10	18	0	-7	9	7	5	5	7	0	-120	20		
18	30	0	-8	10	8	6	6	8	0	-120	20		
30	50	0	-10	13	10	8	8	10	0	-120	20		
50	80	0	-12	15	15	9	9	10	0	-150	25		
80	120	0	-15	19	19	11	11	13	0	-200	25		
120	180	0	-18	23	23	14	14	18	0	-250	30		
180	250	0	-22	28	28	17	17	20	0	-300	30		
250	315	0	-25	31	31	19	19	25	0	-350	35		
315	400	0	-30	38	38	23	23	30	0	-400	40		
400	500	0	-35	44	44	26	26	35	0	-450	45		
500	630	0	-40	50	50	30	30	40	0	-500	50		

Наружное кольцо

D		ΔD_{mp}		V_{Dsp} Серии диаметров		V_{Dmp}		K_{ea}	$\Delta C_s, \Delta C_s$	
		7, 8, 9		0, 1	2, 3, 4	Подшипники ¹⁾ с шайбами				
		макс.	мин.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	
Более	До	μm								
мм										
6	18	0	-7	9	7	5	9	5	8	В соответствии с ΔB_s и V_{bs} внутреннего кольца того самого подшипника
18	30	0	-8	10	8	6	10	6	9	
30	50	0	-9	11	9	7	13	7	10	
50	80	0	-11	14	11	8	16	8	13	
80	120	0	-13	16	16	10	20	10	18	
120	150	0	-15	19	19	11	25	11	20	
150	180	0	-18	23	23	14	30	14	23	
180	250	0	-20	25	25	15	-	15	25	
250	315	0	-25	31	31	19	-	19	30	
315	400	0	-28	35	35	21	-	21	35	
400	500	0	-33	41	41	25	-	25	40	
500	630	0	-38	48	48	29	-	29	50	
630	800	0	-45	56	56	34	-	34	60	
800	1000	0	-50	75	75	45	-	45	75	

¹⁾ Действительно только для подшипников диаметральных рядов 0, 1, 2, 3 и 4

Точность размеров и работы радиальных подшипников
(кроме подшипников роликовых радиально-упорных с коническими роликами)

Таблица № 12

Класс точности P5

Внутреннее кольцо

d		Δ_{dmp}	V_{dsp}	V_{dmp}	K_{ia}	S_d	$S_{ia}^{1)}$	ΔB_s	V_{B_s}
Серии диаметров 7, 8, 9 0, 1, 2, 3, 4									
Более	До	макс.	мин.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.
мм		μм							
2,5	10	0	-5	5	4	3	4	7	7
10	18	0	-5	5	4	3	4	7	7
18	30	0	-6	6	5	3	4	8	8
30	50	0	-8	8	6	4	5	8	8
50	80	0	-9	9	7	5	5	8	8
80	120	0	-10	10	8	5	6	9	9
120	180	0	-13	13	10	7	8	10	10
180	250	0	-15	15	12	8	10	11	13
250	315	0	-18	18	14	9	13	13	15
315	400	0	-23	23	18	12	15	15	20

Наружное кольцо

D		Δ_{Dmp}	V_{Dsp}	V_{Dmp}	K_{ea}	S_D	$S_{ea}^{1)}$	ΔC_s	V_{C_s}
Серии диаметров ²⁾ 7, 8, 9 0, 1, 2, 3, 4									
Более	До	макс.	мин.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.
мм		μм							
6	18	0	-5	5	4	3	5	8	8
18	30	0	-6	6	5	3	6	8	8
30	50	0	-7	7	5	4	7	8	8
50	80	0	-9	9	8	5	8	8	10
80	120	0	-10	10	8	5	10	9	11
120	150	0	-11	11	8	6	11	10	13
150	180	0	-13	13	10	7	13	10	14
180	250	0	-15	15	11	8	15	11	15
250	315	0	-18	18	14	9	18	13	18
315	400	0	-20	20	15	10	20	13	20
400	500	0	-23	23	17	12	23	15	23
500	630	0	-28	28	21	14	25	18	25
630	800	0	-35	35	26	18	30	20	30

¹⁾ Действительно только для подшипников шариковых

²⁾ Недействительно для подшипников с шайбами

Точность размеров и работы радиальных подшипников
(кроме подшипников роликовых радиально-упорных с коническими роликами)

Таблица № 13

Класс точности P4

Внутреннее кольцо

d		Δ_{dmp}	$\Delta_{ds}^{1)}$	V_{dsp}	V_{dmp}	K_{ia}	S_d	$S_{ia}^{2)}$	ΔB_s	V_{B_s}
Серии диаметров 7, 8, 9 0, 1, 2, 3, 4										
Более	До	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.
мм		μм								
2,5	10	0	-4	0	-4	4	3	2	2,5	3
10	18	0	-4	0	-4	4	3	2	2,5	3
18	30	0	-5	0	-5	5	4	2,5	3	4
30	50	0	-6	0	-6	6	5	3	4	4
50	80	0	-7	0	-7	7	5	3,5	4	5
80	120	0	-8	0	-8	8	6	4	5	5
120	180	0	-10	0	-10	10	8	5	6	7
180	250	0	-12	0	-12	12	9	6	8	7

Наружное кольцо

D		Δ_{Dmp}	$V_{Ds}^{1)}$	V_{Dsp}	V_{Dmp}	K_{ea}	S_D	$S_{ea}^{2)}$	ΔC_s	V_{C_s}
Серии диаметров ³⁾ 7, 8, 9 0, 1, 2, 3, 4										
Более	До	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.
мм		μм								
6	18	0	-4	0	-4	4	3	2	3	4
18	30	0	-5	0	-5	5	4	2,5	4	4
30	50	0	-6	0	-6	6	5	3	5	4
50	80	0	-7	0	-7	7	5	3,5	5	4
80	120	0	-8	0	-8	8	6	4	6	5
120	150	0	-9	0	-9	9	7	5	7	5
150	180	0	-10	0	-10	10	8	5	8	5
180	250	0	-11	0	-11	11	8	6	10	7
250	315	0	-13	0	-13	13	10	7	11	8
315	400	0	-15	0	-15	15	11	8	13	10

¹⁾ Действительно только для подшипников серии диаметров 0, 1, 2, 3 и 4

²⁾ Действительно только для подшипников шариковых

³⁾ Недействительно для подшипников с шайбами

Точность размеров и работы радиальных подшипников
(кроме подшипников роликовых радиально-упорных с коническими роликами)

Таблица № 14

Класс точности SP (подшипники роликовые цилиндрические двухрядные)

Внутреннее кольцо											
d	Доп.	Δ_{dmp}	Δ_{d1mp}	$-\Delta_{dmp}$	V_{dp}	K_{ia}	S_d	Δ_{Bs}	V_{Bs}		
Более	До	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	макс.	макс.	мин.	макс.	
мм		мкм									
18	30	+10	0	+4	0	3	3	8	0	-100	5
30	50	+12	0	+4	0	4	4	8	0	-120	5
50	80	+15	0	+5	0	5	4	8	0	-150	6
80	120	+20	0	+6	0	5	5	9	0	-200	7
120	180	+25	0	+8	0	7	6	10	0	-250	8
180	250	+30	0	+10	0	8	8	11	0	-300	10
250	315	+35	0	+12	0	9	10	13	0	-350	13
315	400	+40	0	+13	0	12	12	15	0	-400	15
400	500	+45	0	+15	0	14	12	18	0	-450	25

Наружное кольцо

D		Δ_{Dmp}		V_{Dp}	K_{ea}	S_D	Δ_{Cs}, V_{Cs}
От	До	макс.	мин.	макс.	макс.	макс.	
мм		μм					
50	80	0	-9	5	5	8	В соответствии с Δ_{Bs} и V_{Bs} внутреннего кольца того самого подшипника
80	120	0	-10	5	6	9	
120	150	0	-11	6	7	10	
150	180	0	-13	7	8	10	
180	250	0	-15	8	10	11	
250	315	0	-18	9	11	13	
315	400	0	-20	10	13	13	
400	500	0	-23	12	15	15	
500	630	0	-28	14	17	18	
630	800	0	-35	18	20	20	

Точность размеров и работы радиальных подшипников
(кроме подшипников роликовых радиально-упорных с коническими роликами)

Таблица № 15

Класс точности UP (подшипники роликовые цилиндрические двухрядные)

Внутреннее кольцо											
d	Доп.	Δ_{dmp}	Δ_{d1mp}	$-\Delta_{dmp}$	V_{dp}	K_{ia}	S_d	Δ_{Bs}	V_{Bs}		
Более	До	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	макс.	макс.	мин.	макс.	
мм		мкм									
18	30	+6	0	+2	0	3	1.5	3	0	-25	1.5
30	50	+7	0	+3	0	3	2	3	0	-30	2
50	80	+8	0	+3	0	4	2	4	0	-40	3
80	120	+10	0	+4	0	4	3	4	0	-50	3
120	180	+12	0	+5	0	5	3	5	0	-60	4
180	250	+14	0	+6	0	6	4	6	0	-75	5
250	315	+17	0	+8	0	8	5	6	0	-90	6

Наружное кольцо

D		Δ_{Dmp}		V_{Dsp}	K_{ea}	S_D	Δ_{Cs}, V_{Cs}
Более	До	макс.	мин.	макс.	макс.	макс.	
мм		μм					
50	80	0	-6	3	3	2	В соответствии с Δ_{Bs} и V_{Bs} внутреннего кольца того самого подшипника
80	120	0	-7	4	3	3	
120	150	0	-8	4	4	3	
150	180	0	-9	5	4	3	
180	250	0	-10	5	5	4	
250	315	0	-12	6	6	4	
315	400	0	-14	7	7	5	

Точность размеров и работы подшипников роликовых
радиально-упорных с коническими роликами

Таблица № 16

Класс точности P0

Внутреннее кольцо и общая ширина подшипника

d	Доп.	Δ_{dmp}	V_{dsp}	V_{dmp}	K_{ia}	Δ_{Bs}	Δ_{Ts}	Δ_{T1s}	Δ_{T2s}		
Более	До	макс.	мин.	макс.	макс.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.
мм		мкм									
10	18	0	-12	12	9	15	0	-120	+200	0	+100
18	30	0	-12	12	9	18	0	-120	+200	0	+100
30	50	0	-12	12	9	20	0	-120	+200	0	+100
50	80	0	-15	15	11	25	0	-150	+200	0	+100
80	120	0	-20	20	15	30	0	-200	+200	-200	+100
120	180	0	-25	25	19	35	0	-250	+350	-250	+150
180	250	0	-30	30	23	50	0	-300	+350	-250	+150

Наружное кольцо

D	Доп.	Δ_{Dmp}	V_{Dp}	V_{Dmp}	K_{ea}	Δ_{Cs}		
Более	До	макс.	мин.	макс.	макс.	макс.	мин.	
мм		мкм						
18	30	0	-12	12	9	18	0	-120
30	50	0	-14	14	11	20	0	-120
50	80	0	-16	16	12	25	0	-150
80	120	0	-18	18	14	35	0	-200
120	150	0	-20	20	15	40	0	-250
150	180	0	-25	25	19	45	0	-250
180	250	0	-30	30	23	50	0	-300
250	315	0	-35	35	26	60	0	-350
315	400	0	-40	40	30	70	0	-400

Точность размеров и работы подшипников роликовых радиально-упорных с коническими роликами

Таблица № 17

Класс точности Р6Х

Внутреннее кольцо и общая ширина подшипника													
d		Δ_{dmp}	V_{dsp}	V_{dmp}	K_{ia}	Δ_{Bs}	Δ_{Ts}		Δ_{T1s}		Δ_{T2s}		
Более	До	макс.	мин.	макс.	макс.	макс.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
мм		μм											
10	18	0	-12	12	9	15	0	-50	+100	0	+50	0	+50
18	30	0	-12	12	9	18	0	-50	+100	0	+50	0	+50
30	50	0	-12	12	9	20	0	-50	+100	0	+50	0	+50
50	80	0	-15	15	11	25	0	-50	+100	0	+50	0	+50
80	120	0	-20	20	15	30	0	-50	+100	0	+50	0	+50
120	180	0	-25	25	19	35	0	-50	+150	0	+50	0	+100

Наружное кольцо

D			Δ_{Dmp}		V_{Dsp}	V_{Dmp}	K_{ea}	Δ_{Cs}
Более	До		макс.	мин.	макс.	макс.	макс.	мин.
мм			μm					
18	30	0	-12	12	9	18	0	-100
30	50	0	-14	14	11	20	0	-100
50	80	0	-16	16	12	25	0	-100
80	120	0	-18	18	14	35	0	-100
120	150	0	-20	20	15	40	0	-100
150	180	0	-25	25	19	45	0	-100
180	250	0	-30	30	23	50	0	-100
250	315	0	-35	35	26	60	0	-100

Точность размеров и работы подшипников роликовых радиально-упорных с коническими роликами

Таблица № 18

Класс точности Р6

Внутреннее кольцо и общая ширина подшипника							
d			Δ_{dmp}		K_{ia}	Δ_{Bs}	Δ_{Ts}
Более	До		макс.	мин.	макс.	макс.	мин.
мм			μm				
10	18	0	-7	7	0	-200	+200
18	30	0	-8	8	0	-200	+200
30	50	0	-10	10	0	-240	+200
50	80	0	-12	10	0	-300	+200
80	120	0	-15	13	0	-400	+200
120	180	0	-18	18	0	-500	+350

Наружное кольцо

D			Δ_{Dmp}		K_{ea}	Δ_{Cs}
Более	До		макс.	мин.	макс.	
мм			μm			
18	30	0	-8	9	В соответствии с Δ_{Bs} внутреннего кольца того самого подшипника	
30	50	0	-9	10		
50	80	0	-11	13		
80	120	0	-13	18		
120	150	0	-15	20		
150	180	0	-18	23		
180	250	0	-20	25		
250	315	0	-25	30		

Точность размеров и работы подшипников роликовых радиально-упорных с коническими роликами

Таблица № 19

Класс точности Р5

Внутреннее кольцо и общая ширина подшипника										
d			Δ_{dmp}		V_{dsp}	V_{dmp}	K_{ia}	S_d	Δ_{Bs}	Δ_{Ts}
Более	До		макс.	мин.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	мин.
мм			μm							
10	18	0	-7	5	5	5	7	0	-200	+200
18	30	0	-8	6	5	5	8	0	-200	+200
30	50	0	-10	8	5	5	8	0	-240	+200
50	80	0	-12	9	6	7	8	0	-300	+200
80	120	0	-15	11	8	8	9	0	-400	+200
120	180	0	-18	14	9	11	10	0	-500	+350

Наружное кольцо

D			Δ_{Dmp}		V_{Dsp}	V_{Dmp}	K_{ea}	S_D	Δ_{Cs}
Более	До		макс.	мин.	макс.	макс.	макс.	макс.	
мм			μm						
18	30	0	-8	6	5	6	8	В соответствии с Δ_{Bs} внутреннего кольца того самого подшипника	
30	50	0	-9	7	5	7	8		
50	80	0	-11	8	6	8	8		
80	120	0	-13	10	7	10	9		
120	150	0	-15	11	8	11	10		
150	180	0	-18	14	9	13	10		
180	250	0	-20	15	10	15	11		
250	315	0	-25	19	13	18	13		

Класс точности P0, P6, P5

Кольцо вала		Δ_{dmp}		V_{dsp}	S_i	¹⁾	
d	d2	Δ_{d2mp}		V_{d2p}	P0	P6	P5
Более	До	макс.	мин.	макс.	макс.	макс.	макс.
мм		μм					
-	18	0	-8	6	10	5	3
18	30	0	-10	8	10	5	3
30	50	0	-12	9	10	6	3
50	80	0	-15	11	10	7	4
80	120	0	-20	15	15	8	4
120	180	0	-25	19	15	9	5
180	250	0	-30	23	20	10	5
250	315	0	-35	26	25	13	7
315	400	0	-40	30	30	15	7
400	500	0	-45	34	30	18	9
500	630	0	-50	38	35	21	11
630	800	0	-75	-	40	25	13
800	1000	0	-100	-	45	30	15

Кольцо тела		Δ_{Dmp}		V_{Dp}	S_e	¹⁾
D	d	макс.	мин.	макс.		
Более	До					
мм		μм				
18	30	0	-13	10	В соответствии с S_i кольца вала того самого подшипника	
30	50	0	-16	12		
50	80	0	-19	14		
80	120	0	-22	17		
120	180	0	-25	19		
180	250	0	-30	23		
250	315	0	-35	26		
315	400	0	-40	30		
400	500	0	-45	34		
500	630	0	-50	38		
630	800	0	-75	55		
800	1000	0	-100	75		
1000	1250	0	-125	-		
1250	1600	0	-160	-		

¹⁾ Недействительно для аксиальных бочкообразных роликоподшипников

2.4 Внутренний зазор

Зазор в подшипнике представляет собой соотношение смещения одного кольца собранного подшипника относительно второго кольца, из одного крайнего положения в другое. Смещение может происходить в радиальном направлении (радиальный зазор) или в осевом направлении (осевой зазор).

В устанавливаемом подшипнике, как правило, мы обнаружим меньший радиальный зазор, чем в том же подшипнике но в неуставленном состоянии. Уменьшение радиального зазора вызвано величиной натяга подшипниковых колец на валу и в отверстии тела и, следовательно, оно зависит от выбранного допуска диаметров установочных поверхностей для подшипника.

Дальнейшее изменение радиального зазора, главным образом его уменьшение, происходит в процессе эксплуатации под влиянием температуры, возникающей при работе подшипника и от находящихся рядом источников, а также от упругих деформаций вызванных нагрузкой.

Для подшипников стандартного исполнения зазор установлен таким образом, чтобы можно было одно из подшипниковых колец установить неподвижно, что является достаточным для большинства эксплуатационных условий при установке. Для особых случаев установок с другими требованиями к радиальному зазору, выпускаются подшипники с различным радиальным зазором, обозначаемым C1-C5.

Величины различных классов внутреннего зазора согласно стандарту STN 024609 (модификация ISO 5753:1991) для отдельных конструктивных групп подшипников приведены в таблицах 21-27, причем эти значения относятся к неуставленным подшипникам при нулевой нагрузке во время измерения.

Подшипники шариковые радиально-упорные однорядные и подшипники роликовые радиально-упорные с коническими роликами обычно устанавливаются парами, в которых радиальный или осевой зазор, или предварительный натяг настраивается при установке.

Радиальный зазор подшипников шариковых радиальных однорядных

Таблица № 21

Диаметр отверстия		Радиальный зазор									
d	d2	C2		Нормальный		C3		C4		C5	
Более	До	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
мм		μм									
2.5	10	0	7	2	13	8	23	14	29	20	37
10	18	0	9	3	18	11	25	18	33	25	45
18	24	0	10	5	20	13	28	20	36	28	48
24	30	1	11	5	20	13	28	23	41	30	53
30	40	1	11	6	20	15	33	28	46	40	64
40	50	1	11	6	23	18	36	30	51	45	73
50	65	1	15	8	28	23	43	38	61	55	90
65	80	1	15	10	30	25	51	46	71	65	105
80	100	1	18	12	36	30	58	53	84	75	120
100	120	2	20	15	41	36	66	61	97	90	140
120	140	2	23	18	48	41	81	71	114	105	160
140	160	2	23	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	215

Осевой зазор подшипников шариковых радиально-упорных двухрядных

Таблица № 22

Диаметр отверстия		Аксиальный зазор							
d		C2		Нормальный		C3		C4	
Более	До	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
мм		μm							
6	10	1	11	5	21	12	28	25	45
10	18	1	12	6	23	13	31	27	47
18	24	2	14	7	25	16	34	28	48
24	30	2	15	8	27	18	37	30	50
30	40	2	16	9	29	21	40	33	54
40	50	2	19	11	33	23	44	36	58
50	65	3	22	13	36	26	48	40	63
65	80	3	24	15	40	30	54	46	71

Зазор подшипников шариковых радиально-упорных двухрядных самоустанавливающихся

Таблица № 23

Диаметр отверстия		Роликовое отверстие										Коническое отверстие									
d		Радиальный зазор										Радиальный зазор									
C2		Нормальный		C3		C4		C5		C2		Нормальный		C3		C4		C5		C2	
Более	До	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
мм		μm										μm									
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	18	30	25	39	34	52	7	17	13	26	20	33	28	42	37	55
24	30	5	16	11	24	19	35	29	46	40	58	9	20	15	28	23	39	33	50	44	62
30	40	6	18	13	29	23	40	34	53	46	66	12	24	19	35	29	46	40	59	52	72
40	50	6	19	14	31	25	44	37	57	50	71	14	27	22	39	33	52	45	65	58	79
50	65	7	21	16	36	30	50	45	69	62	88	18	32	27	47	41	61	56	80	73	99
65	80	8	24	18	40	35	60	54	83	76	108	23	39	35	57	50	75	69	98	91	123
80	100	9	27	22	48	42	70	64	96	89	124	29	47	42	68	62	90	84	116	109	144
100	120	10	31	25	56	50	83	75	114	105	145	35	56	50	81	75	108	100	139	130	170
120	140	10	38	30	68	60	100	90	135	125	175	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	160	15	44	35	80	70	120	110	161	150	210	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Радиальный зазор подшипников роликовых цилиндрических однорядных

Таблица № 24

Диаметр отверстия		Радиальный зазор									
d		C2		Нормальный		C3		C4		C5	
Более	До	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
мм		μm									
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

Радиальный зазор подшипников роликовых цилиндрических двухрядных с коническим отверстием
Подшипники с незаменяемыми кольцами, предназначенные для шпинделей обрабатывающих станков

Таблица № 25

Диаметр отверстия		Радиальный зазор			
d		C1NA		C2NA	
Более	До	мин.	макс.	мин.	макс.
мм		μm			
24	30	15	25	25	35
30	40	15	25	25	40
40	50	17	30	30	45
50	65	20	35	35	50
65	80	25	40	40	60
80	100	35	55	45	70
100	120	40	60	50	80
120	140	45	70	60	90
140	160	50	75	65	100

Диаметр отверстия		Радиальный зазор			
d		C1NA		C2NA	
Более	До	мин.	макс.	мин.	макс.
мм		μm			
160	180	55	85	75	110
180	200	60	90	80	120
200	225	60	95	90	135
225	250	65	100	100	150
250	280	75	110	110	165
280	315	80	120	120	180
315	355	90	135	135	200
355	400	100	150	150	225
400	450	110	170	170	255

Радиальный зазор подшипников шариковых радиально-упорных без сепаратора с заменяемыми кольцами

Таблица № 26

Диаметр отверстия		Радиальный зазор			
d		Нормальный		C3	
Более	До	мин.	макс.	мин.	макс.
мм		μm			
10	14	10	50	25	70
14	18	15	55	35	75
18	24	25	65	40	80
24	30	30	65	50	80
30	40	40	75	60	95
40	50	40	85	65	100
50	65	45	90	70	120
65	80	50	110	75	135
80	100	60	115	95	150
100	120	70	125	115	70
120	140	80	155	130	205
140	160	80	160	140	210

Радиальный зазор радиальных сферических двухрядных подшипников роликовых

Таблица № 27

Диаметр отверстия d		Роликовое отверстие										Коническое отверстие									
		Радиальный зазор										Радиальный зазор									
Более До		C2		Нормальный		C3		C4		C5		C2		Нормальный		C3		C4		C5	
мм		мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
		μm										μm									
30	40	15	30	30	45	45	60	60	80	80	100	25	35	35	50	50	65	65	85	85	105
40	50	20	35	35	55	55	75	75	100	100	125	30	45	45	60	60	80	80	100	100	130
50	65	20	40	40	65	65	90	90	120	120	150	40	55	55	75	75	95	95	120	120	160
65	80	30	50	50	80	80	110	110	145	145	180	50	70	70	95	95	120	120	150	150	200
80	100	35	60	60	100	100	135	135	180	180	225	55	80	80	110	110	140	140	180	180	230
100	120	40	75	75	120	120	160	160	210	210	260	65	100	100	135	135	170	170	220	220	280
120	140	50	95	95	145	145	190	190	240	240	300	80	120	120	160	160	200	200	260	260	330
140	160	60	110	110	170	170	220	220	280	280	350	90	130	130	180	180	230	230	300	300	380
160	180	65	120	120	180	180	240	240	310	310	390	100	140	140	200	200	260	260	340	340	430
180	200	70	130	130	200	200	260	260	340	340	430	110	160	160	220	220	290	290	370	370	470
200	225	80	140	140	220	220	290	290	380	380	470	120	180	180	250	250	320	320	410	410	520
225	250	90	150	150	240	240	320	320	420	420	520	140	200	200	270	270	350	350	450	450	570
250	280	100	170	170	260	260	350	350	460	460	570	150	220	220	300	300	390	390	490	490	620
280	315	110	190	190	280	280	370	370	500	500	630	170	240	240	330	330	430	430	540	540	680
315	355	120	200	200	310	310	410	410	550	550	690	190	270	270	360	360	470	470	590	590	740
355	400	130	220	220	340	340	450	450	600	600	760	210	300	300	400	400	520	520	650	650	820
400	450	140	240	240	370	370	500	500	660	660	820	230	330	330	440	440	570	570	720	720	910
450	500	140	260	260	410	410	550	550	720	720	900	260	370	370	490	490	630	630	790	790	1000
500	560	150	280	280	440	440	600	600	780	780	1000	290	410	410	540	540	680	680	870	870	1100
560	630	170	310	310	480	480	650	650	850	850	1100	320	460	460	600	600	760	760	980	980	1230
630	710	190	350	350	530	530	700	700	920	920	1190	350	510	510	670	670	850	850	1090	1090	1360
710	800	210	390	390	580	580	770	770	1010	1010	1300	390	570	570	750	750	960	960	1220	1220	1500
800	900	230	430	430	650	650	860	860	1120	1120	1440	440	640	640	840	840	1070	1070	1370	1370	1690

2.5 Сепаратор

Сепаратор в подшипнике качения выполняет следующую роль:

- распределяет тела качения равномерно по окружности,
- препятствует взаимному контакту тел качения и их проскальзыванию,
- препятствует выпадению тел качения из разборного или самоустанавливающегося подшипника при его монтаже.

С точки зрения конструкции и материалов, сепараторы разделяются на штампованные и массивные.

Штампованные сепараторы производятся из стального или латунного листа и в большинстве случаев применяются в небольших и средних по размерам подшипниках. Их преимуществом по сравнению с массивными сепараторами является меньший вес. Массивные сепараторы производятся из стали, латуни, бронзы, легких металлов или пластмасс в различных конструктивных исполнениях. Металлические материалы для сепараторов используются в тех случаях, когда к его прочности предъявляются более высокие требования, и подшипник предназначен для повышенных рабочих температур. Сепараторы в подшипниках ведены по телам качения в радиальном направлении, что является наиболее распространенным способом, или по бортам одного из подшипниковых колец.

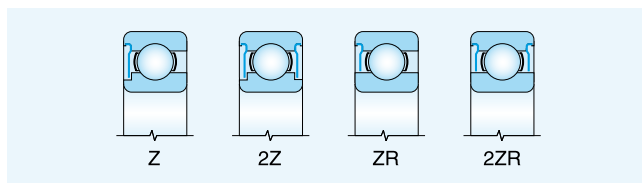
Подшипники без сепаратора, т. е. с полным количеством тел качения, применяются изредка, лишь в некоторых видах подшипников, напр. в однорядных роликовых подшипниках.

В текстах к отдельным конструктивным группам подшипников, в разделе касающемся сепараторов, всегда указывается перечень сепараторов, выпускаемых в основном исполнении, и возможности поставок подшипников с сепаратором в отличающемся исполнении.

2.6 Шайбы

Закрытые с одной, или обеих сторон подшипники выпускаются с защитными шайбами (Z, 2Z, ZR, 2ZR) или с уплотнениями (RS, 2RS, RSR, 2RSR).

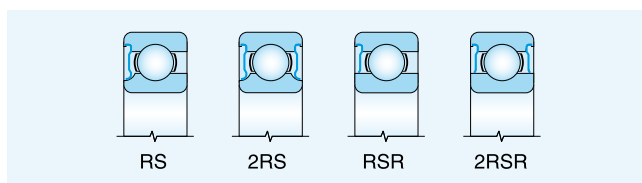
Защитные шайбы создают бесконтактное уплотнение. В исполнении Z и 2Z, закладка для защитной шайбы находится на внутреннем кольце, в исполнении ZR и 2ZR защитная шайба прилегает к гладкой поверхности внутреннего кольца.



Уплотнениями являются уплотнительные кольца из резины, навулканизированной на металлических креплениях, которые образуют эффективное контактное уплотнение в вариантах исполнения как с закругленной закладкой на внутреннем кольце (RS и 2RS), так и с контактом с гладкой поверхностью внутреннего кольца (RSR, 2RSR).

Шайбы и уплотнительные кольца устанавливаются в накладке внешнего кольца и не демонтируются.

Уплотнения RS, 2RS, RSR, 2RSR можно применять при температурах в диапазоне от -30°C до $+110^{\circ}\text{C}$, уплотнения RS1, -2RS1, RSR1 и -2RSR1 при температурах в диапазоне от -45°C до $+120^{\circ}\text{C}$, уплотнения RS2, -2RS2, RSR2, -2RSR2 при температурах в диапазоне от -60°C до $+150^{\circ}\text{C}$.



Закрытые с обеих сторон подшипники в основном исполнении заполняются качественной пластичной смазкой с температурным диапазоном от -30°C до $+110^{\circ}\text{C}$, характеристики которой обеспечивают смазывание, как правило, в течение всего срока работы подшипника при нормальных условиях эксплуатации.

В подшипники этого исполнения нет возможности добавлять смазку. Использование шайб как и пластичной смазки при другом диапазоне чем от -30°C до $+110^{\circ}\text{C}$ рекомендуем обсудить с поставщиком.

3 Конструкция установки

3.1 Общие принципы конструкции установки с роликовыми подшипниками

Вращающаяся ось или другой компонент установленный в подшипниках качения, направляется в радиальном и осевом направлении таким образом, чтобы соблюдалось основное условие однозначности его движения. Компонент должен быть, по возможности, в статически определенном положении, т. е. опираться в двух местах в радиальном и в одном месте в осевом направлении.

Типичный пример такой установки показан на рис. 9, где ось радиально направляется в двух подшипниках, из которых один фиксирует ось в осевом направлении. Направляющий (неподвижный) подшипник воспринимает радиальную и одновременно осевую нагрузку в обоих направлениях. В качестве направляющего подшипника чаще всего используются радиальные подшипники, которые могут воспринимать комбинированную нагрузку, например шариковые радиальные однорядные, роликовые радиальные сферические двухрядные шариковые радиально-упорные двухрядные и роликовые радиально-упорные с коническими роликами. Последние два указанных типа подшипников должны устанавливаться парами. Подвижный подшипник переносит лишь радиальную нагрузку и должен предоставлять возможность некоторого смещения оси в осевом направлении, чтобы предотвратить возникновение нежелательного осевого предварительного натяга, вызываемого внешними обстоятельствами (температурное расширение, неточности изготовления соединительных компонентов и т. п.).

Осевое смещение можно обеспечить путем перемещения одного из колец подшипника относительно компонента оборудования непосредственно связанного с подшипником, напр. между наружным кольцом подшипника относительно отверстия в теле (рис. 9а) или непосредственно в подшипнике (рис. 9б).

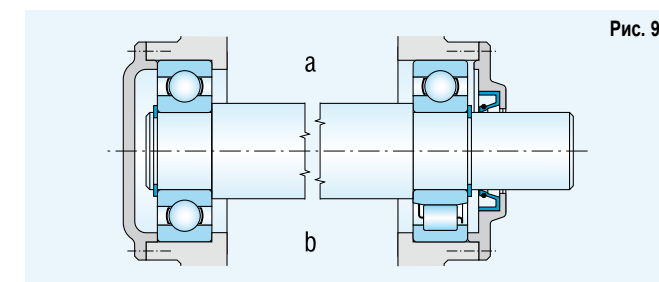


Рис. 9

Установки, в которых действуют большие радиальные и осевые нагрузки при повышенной частоте вращения, целесообразно проектировать таким образом, чтобы подшипники воспринимали лишь радиальные или осевые силы, см. рис. 10. В таких случаях, для радиального направления можно использовать некоторый из радиальных подшипников, а для осевого направления - те радиальные подшипники, которые способны воспринимать и осевую нагрузку, либо пару таких подшипников, или двойной упорный подшипник, или пару одинарных аксиальных подшипников. Условием является, чтобы осевые направляющие подшипники были установлены с радиальным зазором.

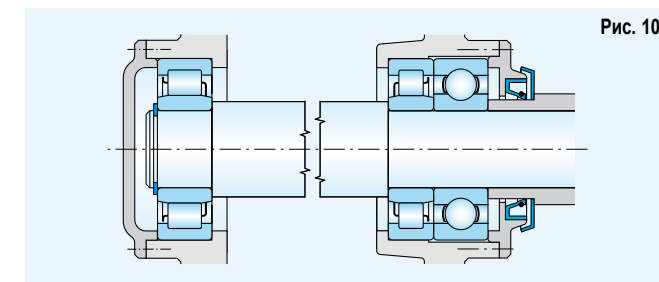


Рис. 10

Другим, часто применяемым вариантом, является установка в двух подшипниках, конструкция которых позволяет воспринимать радиальные и осевые нагрузки. Осевые нагрузки попеременно воспринимают оба подшипника, всегда в зависимости от направления воздействия сил, и одновременно воспринимают радиальную нагрузку. Пример такой установки показан на рис. 11.

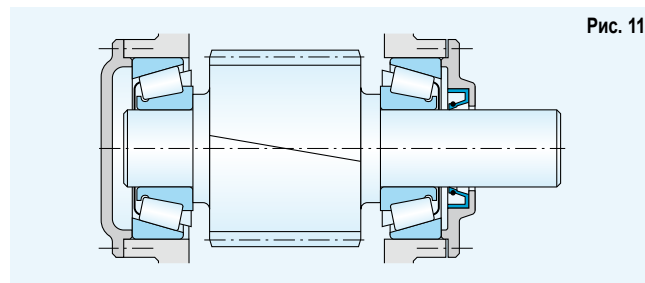


Рис. 11

В качестве надежной конструкции используется комплект, состоящий из пары подшипников роликовых радиально-упорных с коническими роликами или шариковых радиально-упорных. Можно использовать также другие виды подшипников, которые способны воспринимать нагрузку одновременно в радиальном и осевом направлении, например подшипники радиальные однорядные разъемные, или подшипники роликовые цилиндрические однорядные в исполнении NJ и т. п..

3.2 Крепление подшипника

Радиальное и осевое крепление подшипника на валу и в отверстии корпуса, или в другой части конструкции, имеет прямую связь с общим конструктивным исполнением установки. При выборе способа крепления надо особенно учитывать характер и размер воздействующих сил, рабочую температуру в месте установки и материал присоединительных компонентов.

При определении размеров присоединительных компонентов конструктор, кроме типа и размеров подшипника, должен принимать во внимание и способ монтажа, демонтажа и возможные ремонтные работы.

3.2.1 Радиальное крепление подшипника

Подшипник крепится в радиальном направлении на подогнанных цилиндрических поверхностях вала и отверстия в корпусе. В отдельных случаях для крепления на валу используется укрепительная или стяжная втулка, но подшипник можно крепить и непосредственно на коническом валу.

Правильное радиальное крепление подшипника на валу и в корпусе оказывает значительное влияние на использование его несущей способности и на правильную функцию установки. При этом важны следующие обстоятельства:

- а) безопасное крепление и равномерное опирание колец
- б) простой монтаж и демонтаж
- в) смещение подвижного подшипника в осевом направлении

Принципиально оба подшипниковых кольца должны устанавливаться неподвижно, так как лишь этим достигается их надежное опирание по всей окружности и радиальное крепление, препятствующее повороту.

Для облегчения монтажа и демонтажа, или для смещения подвижного подшипника, позволяет подвижная установка одного из колец.

При выборе правильного радиального крепления подшипника оцениваются и учитываются следующие влияния.

Окружная нагрузка

возникает в том случае, если соответствующее подшипниковое кольцо вращается и направление нагрузки не меняется, или если кольцо не вращается, а нагрузка вращается. Окружность подшипникового кольца в ходе одного оборота нагружается постепенно. В таком случае нагруженное кольцо должно всегда устанавливаться неподвижно с требуемым натягом.

Точечная нагрузка

возникает в том случае, если подшипниковое кольцо не вращается и внешняя сила постоянно направлена к этой же точке дорожки качения, или если кольцо и сила вращаются с одинаковой частотой вращения. Кольцо, на которое воздействует точечная нагрузка, можно устанавливать с зазором (подвижно), если этого требуют условия.

Неопределенный способ нагрузки

возникает в том случае, если на кольцо воздействуют переменные внешние силы, при которых невозможно определить направление и изменение нагрузки (напр. неуравновешенные массы, удары и т. п.). Неопределенный способ нагрузки требует установки обоих колец с натягом (неподвижно). При таких условиях, в большинстве случаев, для установки необходимо выбирать подшипники с увеличенным радиальным зазором.

Размер нагрузки

непосредственно влияет на выбор размера натяга в установке (большая нагрузка – большой натяг) с учетом случаев ударной нагрузки. Неподвижное крепление на валу или в отверстии корпуса вызывает деформацию кольца, из-за чего произойдет уменьшение радиального зазора. Для обеспечения необходимого радиального зазора при неподвижном креплении в отдельных случаях следует использовать подшипники с увеличенным радиальным зазором. Окончательный зазор после установки подшипника зависит от типа и размера подшипника.

Размер и тип подшипника

обуславливает размер необходимого натяга устанавливаемого кольца. Для подшипников меньших размеров выбирается меньший натяг и наоборот. Относительно меньшие натяги используются напр. для шариковых подшипников того же размера, что и цилиндрические, конические или бочкообразные подшипники.

Материал и конструкция присоединительных частей

должны учитываться при определении их допусков на изготовление. Результаты практического опыта отражены в ниже приведенных таблицах. Если подшипники устанавливаются в корпуса из легких металлов или на полые валы, выбираются установки с повышенными натягами. Разъемные корпуса не подходят для установок с большими натягами, так как существует реальная опасность сжатия подшипника в плоскости разреза корпуса.

Нагревание и тепло

возникающее в подшипнике могут вести к ослаблению натяга на валу и тем самым к прокручиванию кольца. В корпусе может происходить обратное. В результате нагревания происходит выборка зазора и тем самым происходит выборка аксиального смещения кольца подвижного подшипника в корпусе. Из-за того при проектировании установок этому фактору уделяется большое внимание.

Точность установочных поверхностей

с точки зрения их допусков и геометрических форм важна, поскольку она может передаваться на дорожки качения подшипниковых колец и определять точность установления. При использовании подшипников нормальной степени точности для установочной поверхности вала выбирается, как правило, допуск в степени допуска IT6, а для установочной поверхности в корпусе в степени IT7.

Для шариковых и роликовых цилиндрических подшипников меньших размеров можно использовать для вала степень IT5, а для отверстия в корпусе - IT6.

Для подшипников высших классов точности и установок с высокими требованиями к точности, напр. шпинделей обрабатывающих станков, для вала рекомендуется минимальный класс IT5, а для корпуса – минимальный класс IT6.

Допустимые отклонения круглости, цилиндричности и осевое биение установочных и опорных поверхностей подшипников относительно оси должны быть меньше, чем диапазон допусков диаметров вала и отверстия. С возрастающей точностью используемых подшипников повышаются и требования к точности установочных поверхностей. Рекомендуемые значения приведены в таблицах 28 и 29.

Рекомендуемые точности формы установочных плоскостей для подшипников

Таблица № 28

Класс точности подшипника	Подшипниковый узел	Допустимое отклонение цилиндричности	Допустимое торцовое биение опорных плоскостей относительно оси
P0, P6	вал	$\frac{IT5}{2}$	IT3
	тело	$\frac{IT6}{2}$	IT4
P5, P4	вал	$\frac{IT3}{2}$	IT2
	тело	$\frac{IT3}{2}$	IT3

Основные допуски IT2 - IT6

Таблица № 29

Номинальный диаметр		Класс допуска				
Более	До	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6
мм		μм				
6	10	1.5	2.5	4	6	9
10	18	2	3	5	8	11
18	30	2.5	4	6	9	13
30	50	2.5	4	7	11	16
50	80	3	5	8	13	19
80	120	4	6	10	15	22
120	180	5	8	12	18	25
180	250	7	10	14	20	29
250	315	8	12	16	23	32
315	400	9	13	18	25	36
400	500	10	15	20	27	40

Монтаж и демонтаж подшипника

легкий и несложный, если одно из колец установлено с зазором (подвижно). Если по эксплуатационным причинам необходимо, чтобы оба кольца устанавливались с натягом, надо подбирать соответствующий тип подшипника, напр. разъемный подшипник (конический, цилиндрический, игольчатый) или подшипник с коническим отверстием. Штифты валов для установки втулок под подшипники с коническим отверстием могут быть в допуске h9 или h10, геометрическая форма должна соответствовать классу точности IT5 или IT7 в зависимости от сложности установки.

Аксиальное смещение колец

подвижного подшипника должно быть обеспечено при всех условиях эксплуатации. В случае применения неразъемных подшипников смещение кольца с точечной нагрузкой достигается путем его установки с зазором (подвижно).

В корпусах из сплавов легких металлов, при установке наружного кольца с зазором, в отверстие необходимо устанавливать стальную втулку.

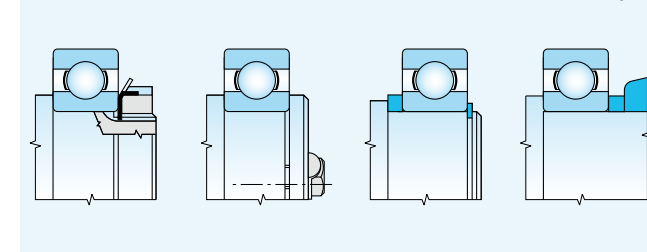
Надежная подвижность в осевом направлении достигается, если для установки используется цилиндрический подшипник в исполнении N и NU или радиальный игольчатый подшипник.

Рекомендуемые допуски диаметров валов и отверстий присоединяемых деталей для радиальных и упорных подшипников приведены в таблицах 30–35.

3.2.2 Аксиальное крепление подшипника

Внутреннее кольцо подшипника с цилиндрическим отверстием, которое установлено на валу с натягом (неподвижно), обычно фиксируется в осевом направлении с помощью круглой крепежной гайки, концевой шайбы или стопорного кольца, причем второй торец, как правило, опирается об уступ вала. В качестве опорных торцов для внутренних колец используются соседние детали, при необходимости между такими деталями и внутренним кольцом подшипника устанавливаются дистанционные кольца. Примеры осевого закрепления подшипника приведены на рис. 12.

Рис. 12



Допуски диаметров валов для радиальных подшипников
(действительны для полных стальных валов)

Таблица № 30

Рабочие условия	Примеры установок	Диаметр шейки [мм]				Допуски
		Шариковые подшипники	Роликовые, игольчатые ¹⁾ конические подшипники	Бочкообразные подшипники		
Точечная нагрузка внутреннего кольца						
Малая и нормальная нагрузка $P_r \leq 0,15 C_r$	Колеса свободного хода, блоки, ременные шкивы	Все диаметры				g6 ²⁾
Большая и ударная нагрузка $P_r > 0,15 C_r$	Колеса транспортных тележек, натяжные блоки					h6
Окружная нагрузка внутреннего кольца или неопределенный способ нагрузки						
Малая и средняя нагрузка $P_r \leq 0,07 C_r$	Транспортные устройства, вентиляторы	(18) а 100 (100) а 200	≤ 40 (40) а 140	- -	- -	j6 k6
Нормальная и большая нагрузка $P_r > 0,07 C_r$	Общее машиностроение, электродвигатели, турбины, насосы, двигатели внутреннего сгорания, коробки передач, деревообрабатывающие станки	≤ 18 (18) а 100 (100) а 140 (140) а 200	- ≤ 40 (40) а 100 (100) а 140 (140) а 200 > 200	- - (65) а 100 (100) а 140 >140	- ≤ 40 (40) а 65 (65) а 100 (100) а 140	j5 k5 (k6) ³⁾ m5 (m6) ³⁾ m6 n6 p6
Особо большая нагрузка, удары, тяжкие рабочие условия $P_r > 0,15 C_r$	Буксовые узлы железнодорожного подвижного состава, тяговые двигатели, прокатные станки	- - -	(50) а 140 (140) а 500 > 500	(50) а 100 (100) а 500 > 500		n6 ⁴⁾ p6 ⁴⁾ r6 (p6) ⁴⁾
Высокая точность установки при малой нагрузке $P_r \leq 0,07 C_r$	Обрабатывающие станки	≤ 18 (18) а 100 (100) а 200	- ≤ 40 (40) а 140 (140) а 200	- - - -		h5 ⁵⁾ j5 ⁵⁾ k5 ⁵⁾ m5
Исключительно аксиальная нагрузка		Все диаметры				j6
Подшипники с коническим отверстием с зажимной или стяжной втулкой						
Все типы нагрузок	Общие установки, буксовые узлы железнодорожного подвижного состава	Все диаметры				h9/IT5
	Простые установки					h10/IT7

¹⁾ допуски для подшипников роликовых радиальных игольчатых без колец
²⁾ для больших подшипников допускается выбор допуска f6, чтобы обеспечить осевое перемещение
³⁾ допуски в скобках применяются как правило в подшипниках роликовых радиально-упорных с коническими роликами или при низкой частоте вращения, где рассеивание зазора не имеет большого значения
⁴⁾ надо применять подшипники с радиальным зазором превышающим нормальный
⁵⁾ допуски для подшипников шариковых радиальных однорядных в классе точности P5 и P4 приведены на стр. 32 и 33

Допуски диаметров отверстий для радиальных подшипников
(действительны для корпусов из стали, чугуна и стального литья)

Таблица № 31

Рабочие условия	Перемещение наружного кольца	Тело	Примеры установок	Допуск
Радиальная нагрузка наружного кольца				
Большая ударная нагрузка $P_r > 0,15 C_r$	Без перемещения	Одинарное	Ступицы колес с роликовыми подшипниками, шатунные подшипники	P7
Нормальная и большая нагрузка $P_r > 0,07 C_r$	Без перемещения		Заряды колес с шариковыми подшипниками, ходовые колёса кранов, подшипники коленчатых валов	N7
Малая и переменная нагрузка $P_r \leq 0,07 C_r$	Без перемещения		Транспортёрные ролики, натяжные блоки	M7
Неопределенный способ нагрузки				
Большая ударная нагрузка $P_r > 0,15 C_r$	Без перемещения	Одинарное	Тяговые двигатели	M7
Нормальная и большая нагрузка $P_r > 0,07 C_r$	Как правило неподвижный		Электродвигатели, насосы, коленчатые валы	K7
Малая и переменная нагрузка $P_r \leq 0,07 C_r$	Как правило неподвижный		Электродвигатели, насосы, вентиляторы, коленчатые валы	J7
Точные установки				
Малая нагрузка $P_r \leq 0,07 C_r$	Как правило неподвижный	Одинарные	Роликовые подшипники для обрабатывающих станков	K6 ¹⁾
	Передвижный		Шариковые подшипники для обрабатывающих станков	J6 ²⁾
	Легко передвижный		Малые электродвигатели	H6
Точечная нагрузка наружного кольца				
Произвольная нагрузка	Легко передвижный	Одинарное или из двух частей	Общее машиностроение, буксовые узлы железнодорожного подвижного состава	H7 ³⁾
Малая и нормальная нагрузка $P_r \leq 0,15 C_r$			Общее машиностроение, менее требовательное машиностроение	H8
			Сушильные ролики бумажных станков, большие электродвигатели	G7 ⁴⁾

¹⁾ для больших нагрузок применяются более прочные допуски M6 или N6. Для подшипников роликовых цилиндрических с коническим отверстием применяются допуски K5 или M5
²⁾ допуски для подшипников шариковых радиальных однорядных в классе точности P5 и P4 приведены на стр. 32 и 33
³⁾ для подшипников с наружным диаметром $D < 250$ мм, с разностью температур между наружным кольцом и телом больше чем 10°C применяется допуск G7
⁴⁾ для подшипников с наружным диаметром $D > 250$ мм, с разностью температур между наружным кольцом и телом больше чем 10°C применяется допуск F7

Допуски диаметров валов для упорных подшипников

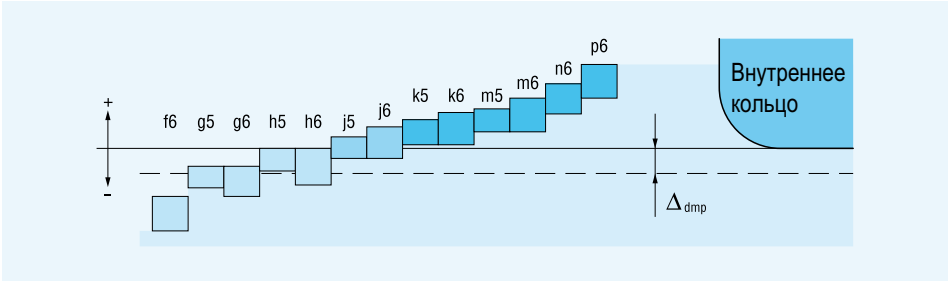
Таблица № 32

Тип подшипника	Способ нагрузки		Диаметр шейки	Допуск
			[мм]	
Шариковые упорные	Исключительно осевая нагрузка		Все диаметры	j6
				j6
Роликовые упорные с бочкообразными роликами	Одновременная осевая и радиальная нагрузка	Точечная нагрузка кольца вала	Все диаметры	j6
		Радиальная нагрузка кольца вала или неопределенный способ нагрузки	≤ 200 (200) а 400 > 400	k6 m6 n6

Допуски диаметров отверстий для упорных подшипников

Таблица № 33

Тип подшипника	Способ нагрузки		Примечание	Допуск
Шариковые упорные	Исключительно осевая нагрузка		При обычных установках может быть корпусное кольцо с зазором	H8
			Корпусное кольцо устанавливается с радиальным зазором	-
Роликовые упорные с бочкообразными роликами	Одновременная осевая и радиальная нагрузка	Точечная нагрузка или неопределенный способ нагрузки корпусного кольца		H7
		Радиальная нагрузка корпусного кольца		M7



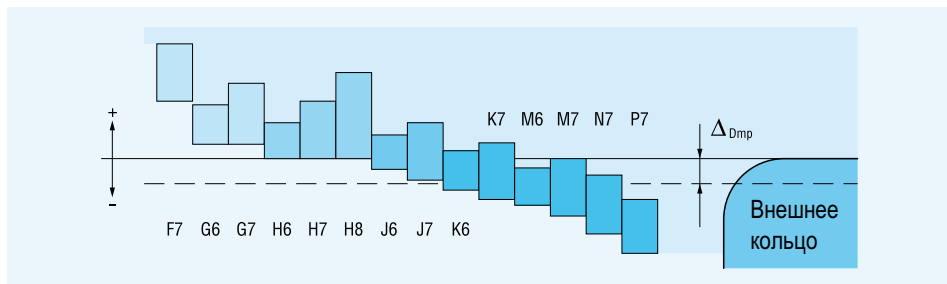
Предельные отклонения допусков диаметров валов

Таблица № 34

Номинальный диаметр вала		f6		g5		g6		h5		h6		j5		j6 (js6)		k5	
Более	До	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя
мм		μm															
1	3	-6	-12	-2	-6	-2	-8	0	-4	0	-6	+2	-2	+4	-2	+4	0
3	6	-10	-18	-4	-9	-4	-12	0	-5	0	-8	+3	-2	+6	-2	+6	+1
6	10	-13	-22	-5	-11	-5	-14	0	-6	0	-9	+4	-2	+7	-2	+7	+1
10	18	-16	-27	-6	-14	-6	-17	0	-8	0	-11	+5	-3	+8	-3	+9	+1
18	30	-20	-33	-7	-16	-7	-20	0	-9	0	-13	+5	-4	+9	-4	+11	+2
30	50	-25	-41	-9	-20	-9	-25	0	-11	0	-16	+6	-5	+11	-5	+13	+2
50	80	-30	-49	-10	-23	-10	-29	0	-13	0	-19	+6	-7	+12	-7	+15	+2
80	120	-36	-58	-12	-27	-12	-34	0	-15	0	-22	+6	-9	+13	-9	+18	+3
120	180	-43	-68	-14	-32	-14	-39	0	-18	0	-25	+7	-11	+14	-11	+21	+3
180	250	-50	-79	-15	-35	-15	-44	0	-20	0	-29	+7	-13	+16	-13	+24	+4
250	315	-56	-88	-17	-40	-17	-49	0	-23	0	-32	+7	-16	+16	-16	+27	+4
315	400	-62	-98	-18	-43	-18	-54	0	-25	0	-36	+7	-18	+18	-18	+29	+4
400	500	-68	-108	-20	-47	-20	-60	0	-27	0	-40	+7	-20	+20	-20	+32	+5
500	630	-76	-120	-	-	-22	-66	-	-	0	-44	-	-	+22	-22	-	-
630	800	-80	-130	-	-	-24	-74	-	-	0	-50	-	-	+25	-25	-	-
800	1000	-86	-142	-	-	-26	-82	-	-	0	-56	-	-	+28	-28	-	-
1000	1250	-98	-164	-	-	-28	-94	-	-	0	-66	-	-	+33	-33	-	-

Номинальный диаметр вала		k6		m5		m6		n6		p6		h9 ¹⁾		IT5		h10 ¹⁾		IT7	
Более	До	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя
мм		μm																	
1	3	+6	0	+6	+2	+8	+2	+10	+4	+12	+6	0	-25	4	0	-40	10		
3	6	+9	+1	+9	+4	+12	+4	+16	+8	+20	+12	0	-30	5	0	-48	12		
6	10	+10	+1	+12	+6	+15	+6	+19	+10	+24	+15	0	-36	6	0	-58	15		
10	18	+12	+1	+15	+7	+18	+7	+23	+12	+29	+18	0	-43	8	0	-70	18		
18	30	+15	+2	+17	+8	+21	+8	+28	+15	+35	+22	0	-52	9	0	-84	21		
30	50	+18	+2	+20	+9	+25	+9	+33	+17	+42	+26	0	-62	11	0	-100	25		
50	80	+21	+2	+24	+11	+30	+11	+39	+20	+51	+32	0	-74	13	0	-120	30		
80	120	+25	+3	+28	+13	+35	+13	+45	+23	+59	+37	0	-87	15	0	-140	35		
120	180	+28	+3	+33	+15	+40	+15	+52	+27	+68	+43	0	-100	18	0	-160	40		
180	250	+33	+4	+37	+17	+46	+17	+60	+31	+79	+50	0	-115	20	0	-185	46		
250	315	+36	+4	+43	+20	+52	+20	+66	+34	+88	+56	0	-130	23	0	-210	52		
315	400	+40	+4	+46	+21	+57	+21	+73	+37	+98	+62	0	-140	25	0	-230	57		
400	500	+45	+5	+50	+23	+63	+23	+80	+40	+108	+68	0	-155	27	0	-250	63		
500	630	+44	0	-	-	+70	+26	+88	+44	+122	+78	0	-175	30	0	-280	70		
630	800	+50	0	-	-	+80	+30	+100	+50	+138	+88	0	-200	35	0	-320	80		
800	1000	+56	0	-	-	+90	+34	+112	+56	+156	+100	0	-230	40	0	-360	90		
1000	1250	+66	0	-	-	+106	+40	+132	+66	+186	+120	0	-260	46	0	-420	105		

¹⁾ При валах выпускаемых с допуском h9 и h10, для подшипников с закрепительной или стяжной втулкой, отклонения круглости и цилиндричности не могут превышать основной допуск IT5 и IT7



Предельные отклонения допусков диаметров отверстий

Таблица № 35

Номинальный диаметр отверстия	Более	До	F7		G6		G7		H6		H7		H8		J6(Js6)	
			верхняя	нижняя	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя
мм			μм													
6	10		+28	+13	+14	+5	+20	+5	+9	0	+15	0	+22	0	+5	-4
10	18		+34	+16	+17	+6	+24	+6	+11	0	+18	0	+27	0	+6	-5
18	30		+41	+20	+20	+7	+28	+7	+13	0	+21	0	+33	0	+8	-5
30	50		+50	+25	+25	+9	+34	+9	+16	0	+25	0	+39	0	+10	-6
50	80		+60	+30	+29	+10	+40	+10	+19	0	+30	0	+46	0	+13	-6
80	120		+71	+36	+34	+12	+47	+12	+22	0	+35	0	+54	0	+16	-6
120	180		+83	+43	+39	+14	+54	+14	+25	0	+40	0	+63	0	+18	-7
180	250		+96	+50	+44	+15	+61	+15	+29	0	+46	0	+72	0	+22	-7
250	315		+108	+56	+49	+17	+69	+17	+32	0	+52	0	+81	0	+25	-7
315	400		+119	+62	+54	+18	+75	+18	+36	0	+57	0	+89	0	+29	-7
400	500		+131	+68	+60	+20	+83	+20	+40	0	+63	0	+97	0	+33	-7
500	630		+146	+76	+66	+22	+92	+22	+44	0	+70	0	+110	0	+22	-22
630	800		+160	+80	+74	+24	+104	+24	+50	0	+80	0	+125	0	+25	-25
800	1000		+176	+86	+82	+26	+116	+26	+56	0	+90	0	+140	0	+28	-28
1000	1250		+203	+98	+94	+28	+133	+28	+66	0	+105	0	+165	0	+33	-33
1250	1600		+235	+110	+108	+30	+155	+30	+78	0	+125	0	+195	0	+39	-39

Номинальный диаметр отверстия	Более	До	J7(Js7)		K6		K7		M6		M7		N7		P7	
			верхняя	нижняя	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя	верхняя	нижняя
мм			μм													
6	10		+8	-7	+2	-7	+5	-10	-3	-12	0	-15	-4	-19	-9	-24
10	18		+10	-8	+2	-9	+6	-12	-4	-15	0	-18	-5	-23	-11	-29
18	30		+12	-9	+2	-11	+6	-15	-4	-17	0	-21	-7	-28	-14	-35
30	50		+14	-11	+3	-13	+7	-18	-4	-20	0	-25	-8	-33	-17	-42
50	80		+18	-12	+4	-15	+9	-21	-5	-24	0	-30	-9	-39	-21	-51
80	120		+22	-13	+4	-18	+10	-25	-6	-28	0	-35	-10	-45	-24	-59
120	180		+25	-14	+4	-21	+12	-28	-8	-33	0	-40	-12	-52	-28	-68
180	250		+30	-16	+5	-24	+13	-33	-8	-37	0	-46	-14	-60	-33	-79
250	315		+36	-16	+5	-27	+16	-36	-9	-41	0	-52	-14	-66	-36	-88
315	400		+39	-18	+7	-29	+17	-40	-10	-46	0	-57	-16	-73	-41	-98
400	500		+43	-20	+8	-32	+18	-45	-10	-50	0	-63	-17	-80	-45	-108
500	630		+35	-35	0	-44	0	-70	-26	-70	-26	-96	-44	-114	-78	-148
630	800		+40	-40	0	-50	0	-80	-30	-80	-30	-110	-50	-130	-88	-168
800	1000		+45	-45	0	-56	0	-90	-34	-90	-34	-124	-56	-146	-100	-190
1000	1250		+52	-52	0	-66	0	-105	-40	-106	-40	-145	-66	-171	-120	-225
1250	1600		+62	-62	0	-78	0	-125	-48	-126	-48	-173	-78	-203	-140	-265

Примеры осевого крепления подшипника с коническим отверстием непосредственно на коническом валу, или с помощью закрепительной или стяжной втулки, приведены на рис. 13.

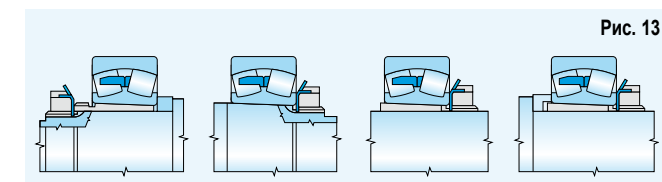


Рис. 13

Допустимая осевая нагрузка подшипников крепящихся при помощи закрепительной втулки на гладких валах без упора подшипника об уступ вала, рассчитывается по уравнению:

$$F_a = 3Bd$$

F_a - допустимая осевая нагрузка на подшипник [Н]
 B - ширина подшипника [мм]
 d - диаметр отверстия подшипника [мм]

Если осевое смещение наружного кольца в корпусе нежелательное, применяется вариант, который использует торцевую опорную поверхность или контактную поверхность крышки подшипника, гайку или стопорное кольцо. Подшипники с дорожкой для стопорного кольца (NR) требуют немного пространства, и их фиксация проста.

Примеры исполнения приведены на рис. 14.

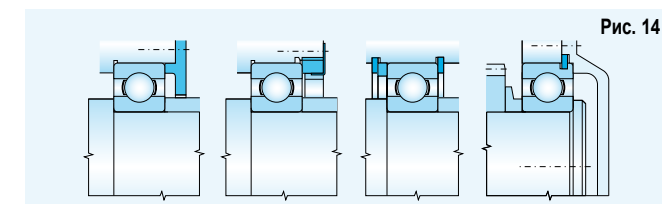


Рис. 14

Присоединительные размеры для каждого подшипника, указанного в настоящей публикации, приведены в ее табличной части.

3.3 Уплотнение

Уплотнение подшипникового пространства очень важно, так как вредные вещества, находящиеся вне подшипника, влияют на него, и часто выводят его из работы. Уплотнение имеет и обратную функцию - оно препятствует утечке смазки из подшипника и из пространства установки. Поэтому уплотнение должно быть выполнено с учетом рабочих условий станка или оборудования, конструкции подшипниковой установки, способа смазки, возможностей технического ухода и экономических аспектов производства и эксплуатации.

3.3.1 Бесконтактное уплотнение

При использовании этого уплотнения, между невращающимися и вращающимися частями, находится лишь узкая щель, которая в некоторых случаях заполняется пластичной смазкой. При таком уплотнении в результате трения не возникает износ, и поэтому его удобно использовать при высоких окружных скоростях и высоких рабочих температурах. Примеры щелевого уплотнения приведены на рис. 15.

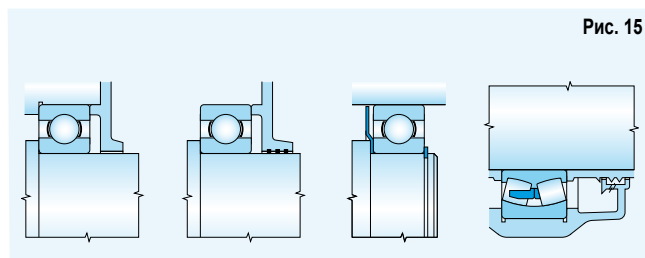
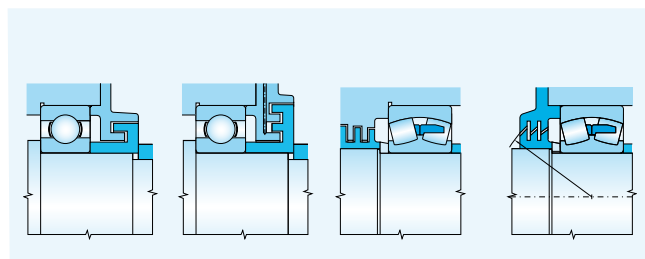


Рис. 15

Другим очень эффективным способом уплотнения является лабиринтное уплотнение, благодаря которому можно повысить уплотняющий эффект увеличением числа лабиринтов, или удлинением уплотняющих щелей. Примеры такого уплотнения показаны на рис. 16.



3.3.2 Уплотнение трением

Уплотнение трением создается с помощью упругого или мягкого, однако достаточно прочного и непроницаемого материала, который вставляется между вращающейся и неподвижной детали. Такое уплотнение в большинстве случаев дешево и подходит для самых различных конструкций. Недостатком является скользящее трение соприкасающихся поверхностей и тем самым ограничение использования для высоких окружных скоростей.

Самое простое уплотнение с войлочным кольцом (рис. 17). Оно подходит для рабочих температур в диапазоне от -40°C до $+80^{\circ}\text{C}$ и при окружных скоростях до 7 м.с^{-1} , причем необходимая шероховатость поверхности скольжения максимум $R_a = 0,16$, твердость поверхности минимум 45 HRC или твердое хромирование. Размеры войлочных колец и канавок в соответствии с национальными стандартами.

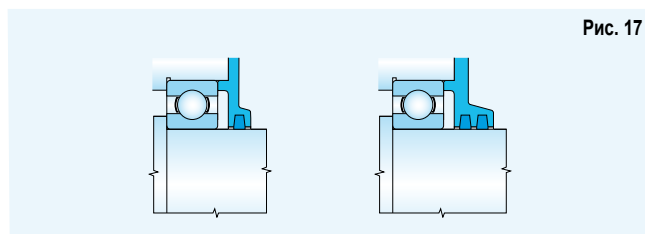


Рис. 17

3.3.3 Комбинированное уплотнение

Очень распространенным способом является уплотнение с помощью манжеты (рис. 18). Манжеты изготовлены из резины или соответствующих пластмассовых материалов с металлическим армированием. В зависимости от применяемого материала они пригодны для рабочих температур от -30°C до $+160^{\circ}\text{C}$. Допустимая окружная скорость зависит от шероховатости поверхности скольжения:

- до 2 м.с^{-1} шероховатость составляет макс. $R_a = 0,8$
- до 4 м.с^{-1} шероховатость составляет макс. $R_a = 0,4$
- до 12 м.с^{-1} шероховатость составляет макс. $R_a = 0,2$

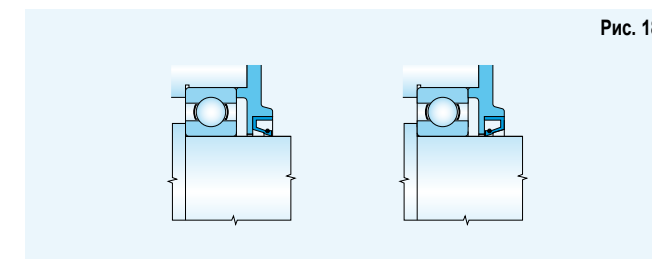
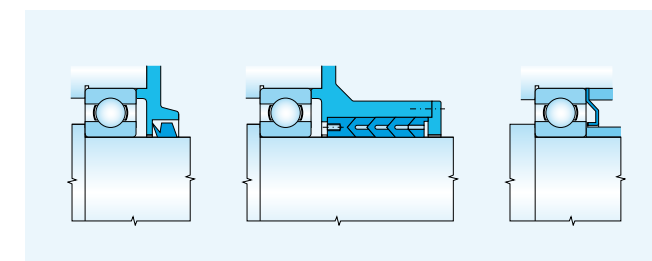


Рис. 18

Кроме указанных наиболее распространенных уплотняющих колец, существуют также другие конструкции уплотнения трением с применением уплотнительных колец особой формы из резины, пластмассовых материалов и т. д., или специальных упругих металлических колец. Такое уплотнение выбирается для опорных узлов с высокими требованиями к уплотнению пространства подшипников (значительное загрязнение окружающего пространства, высокая температура, влияние химических веществ) или по экономическим причинам в случае массового и крупносерийного производства. Примеры приведены на рис. 19.



Повышенный уплотняющий эффект достигается путем комбинации бесконтактного уплотнения и уплотнения трением. Такое уплотнение рекомендуется для влажной и загрязненной среды. Пример приведен на рис. 20.

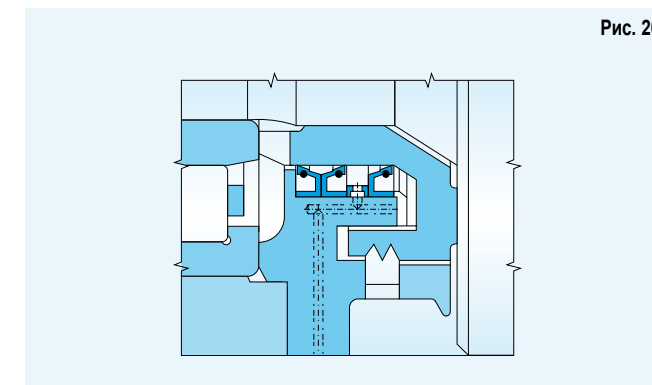


Рис. 20

4 Смазывание подшипников

Правильное смазывание подшипника оказывает прямое влияние на его долговечность. Смазочный материал между телом качения и кольцами подшипника образует несущую смазочную пленку, которая предотвращает соприкосновение металлов. Кроме того, смазывает места, в которых возникает трение, оказывает охлаждающий эффект, защищает подшипник от коррозии и во многих случаях уплотняет пространство подшипника.

В большинстве случаев (примерно 90%) подшипники смазываются пластичной смазкой или маслом. В исключительных случаях применяются другие смазочные средства. При выборе вида и способа смазки необходимо учесть условия работы, характерные свойства используемого смазочного материала, конструкцию оборудования и экономичность его эксплуатации.

4.1 Смазывание пластичной смазкой

В практике проектирования, смазыванию пластичной смазкой отдаётся предпочтение перед смазыванием маслом а то из-за несложного решения у-становки, использования уплотнительных свойств и простого ухода.

Для безотказной работы подшипника, при первом монтаже 1/3 – 1/2 его свободного пространства заполняется чистой смазкой. Большое количество смазки негативно влияет на работу подшипника. Под влиянием высших пассивных сопротивлений внутри подшипника происходит нежелательное нагревание, что может привести к выходу из строя подшипника. Подшипники, которые во время работы не выполняют большие движения, с точки зрения защиты перед коррозией удобно заполнить полностью.

4.1.1 Интервал смазывания

Интервал смазывания – это период времени, в течение которого пластичная смазка обладает необходимыми смазочными качествами. По истечении этого периода подшипник должен быть снова смазан, причем старая смазка должна быть из пространства подшипника полностью удалена.

Интервал смазывания зависит от вида и размеров подшипника, частоты вращения, рабочей температуры и качества смазочного материала. Рекомендуемый интервал пополнения смазки по видам подшипников при нормальной нагрузке ($P \leq 0,15 C$) и нормальных условиях работы указан в диаграммах на рис. 21 и 22. Диаграммы распространяются на стандартные пластичные смазочные материалы для температур до $+70^{\circ}\text{C}$. При температурах выше $+70^{\circ}\text{C}$ интервал смазывания уменьшается для каждых 15°C до половины первоначальной продолжительности. При температурах ниже $+40^{\circ}\text{C}$ интервал смазывания можно увеличить вдвое.

Для малых, прежде всего, подшипников шариковых радиальных однорядных, интервалы смазывания в несколько раз превышают долговечность подшипника, и поэтому смазка в таких подшипниках, как правило, не пополняется.

Поэтому, эти подшипники выгодно использовать в исполнении с защитными шайбами или уплотнениями с обеих сторон, которые на заводе-изготовителе заполняются пластичной смазкой. Для некоторых частот вращения интервал смазывания выходит за пределы кривой диаграммы, это значит, что достигнут допустимый предел смазывания пластичной смазкой, и следует смазывать маслом.

Количество пластичной смазки, необходимое для пополнения, рассчитывается по уравнению:

$$Q = 0.005 DB$$

Q	- количество пластичной смазки	[г]
D	- наружный диаметр подшипника	[мм]
B	- ширина подшипника	[мм]

Для подшипников с повышенной частотой вращения, которые нуждаются в более частом пополнении смазки, по истечении определенного времени необходимо из подшипникового пространства удалить отработанную смазку, чтобы не допускалось повышение температуры. С этой целью целесообразно использовать отражательную шайбу.

Рис. 21

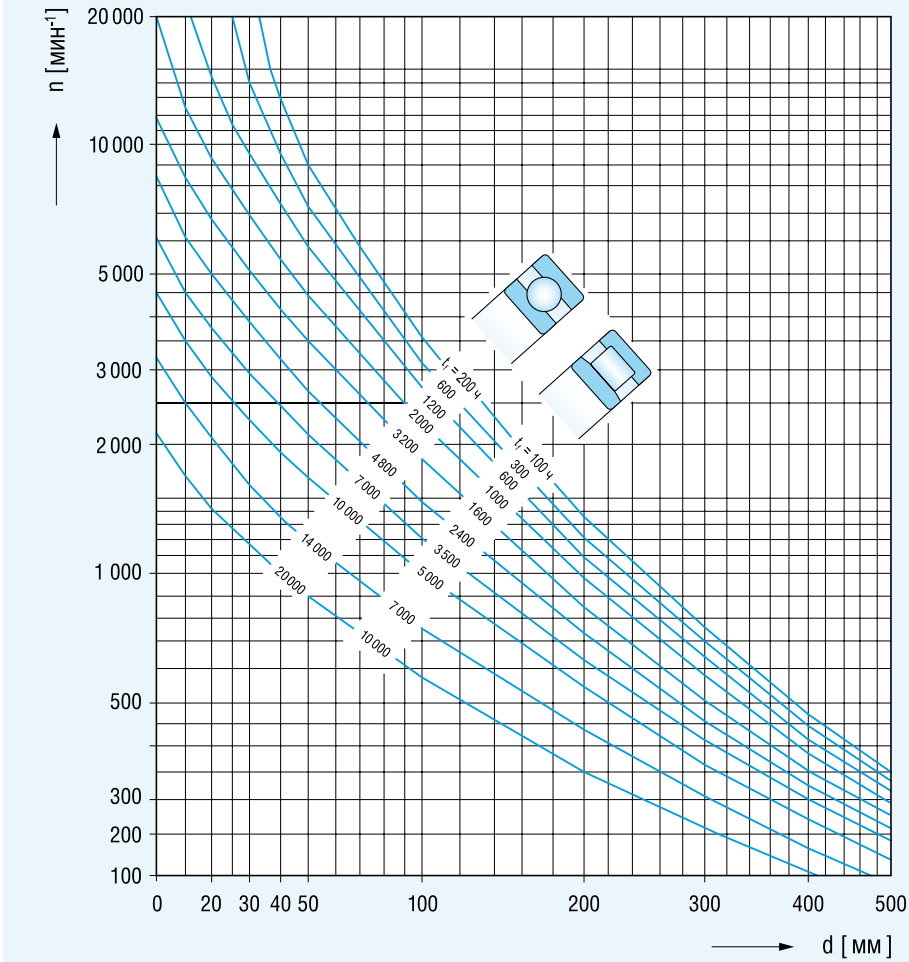
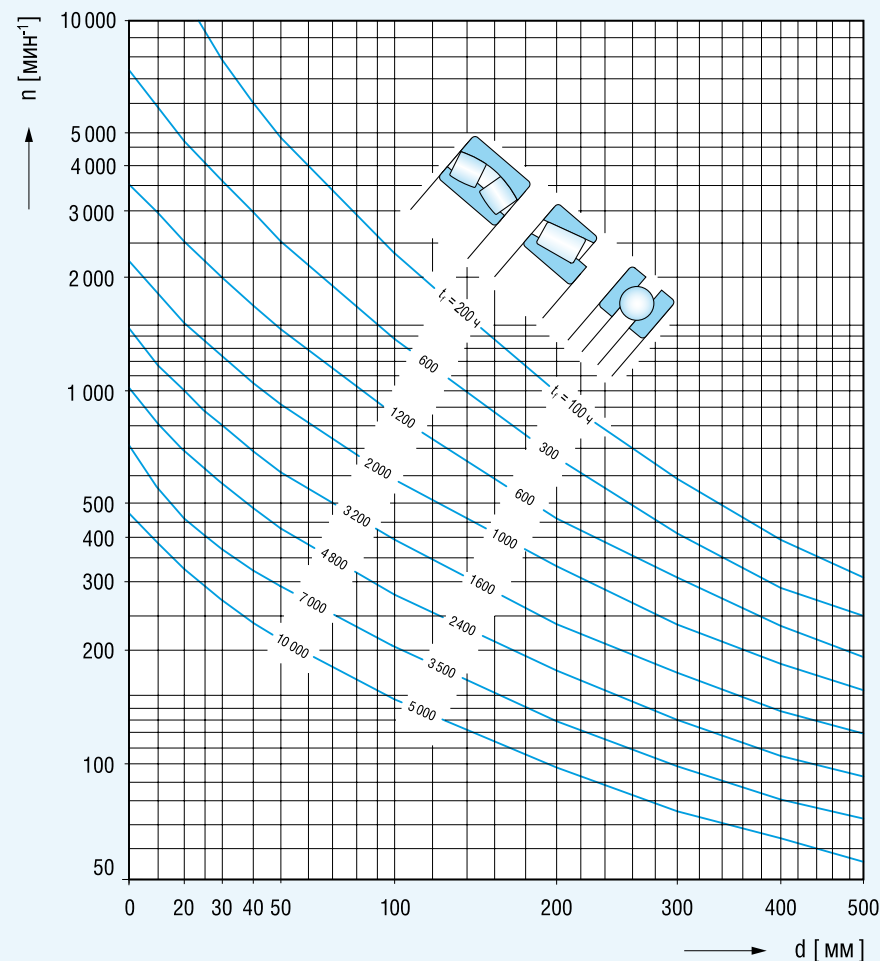


Рис. 22



4.1.2 Пластичные смазки для подшипников

Пластичные смазки для смазывания подшипников качения выпускаются чаще всего из качественных минеральных или синтетических масел (в том числе с добавками), сгущенных металлическими мылами жирных кислот. Пластичные смазки должны обладать хорошими смазочными свойствами и высокой химической, термической и механической устойчивостью. Перечень пластичных смазок для подшипников качения приведен в таблице 36.

Свойства пластических смазочных материалов для подшипников качения

Таблица № 36

Вид пластической смазки	Свойства			
	Основное масло	Диапазон температуры применения [°C]	Водостойкость	Применение
Литиевое мыло	Мминеральное	-20 ÷ 130	стойкая	универсальная смазка
Известное мыло	Мминеральное	-20 ÷ 50	очень стойкая	хороший водоуплотняющий эффект
Натриевое мыло	Мминеральное	-20 ÷ 100	нестойкая	эмульгирует с водой
Алюминиевое мыло	Мминеральное	-20 ÷ 70	стойкая	хороший водоуплотняющий эффект
Комплексное литиевое мыло	Мминеральное	-20 ÷ 150	стойкая	универсальная смазка
Комплексное известное мыло	Мминеральное	-30 ÷ 130	очень стойкая	универсальная смазка удобная для повышенных температур и нагрузок
Комплексное натриевое мыло	Мминеральное	-20 ÷ 130	стойкая	удобная для повышенных температур и нагрузок
Комплексное алюминиевое мыло	Мминеральное	-20 ÷ 150	стойкая	удобная для повышенных температур и нагрузок
Комплексное бариевое мыло	Мминеральное	-30 ÷ 140	стойкая	удобная для повышенных температур и нагрузок
бентонит	Мминеральное	-20 ÷ 150	стойкая	удобная для повышенных температур и низкой частоте вращения
полимоочевина	Мминеральное	-20 ÷ 160	стойкая	удобная для повышенных температур и средней частоте вращения
литиевое мыло	силиконовое	-40 ÷ 170	очень стойкая	удобная для широкого диапазона температур и средней частоте вращения
комплексное баритовое мыло	эфирное	-60 ÷ 140	стойкая	удобная для повышенных температур и повышенных частот вращения

4.2 Смазывание маслом

Смазывание маслом применяется в тех случаях, когда частота вращения при эксплуатации высока настолько, что при использовании пластичной смазки интервал смазывания был бы очень коротким. Другой причиной может быть необходимость отведения тепла из подшипника, или высокая окружающая температура, которая не позволяет использовать пластичную смазку, или если соседние части по конструктивным причинам уже смазываются маслом (например шестерни в редукторе). Кроме нескольких случаев установок с подшипниками роликовыми радиальными сферическими джухрядными, такие установки всегда смазываются маслом.

При смазывании маслом необходимо обеспечить такое состояние, чтобы смазка подавалась при разгоне и далее в ходе работы. Чрезмерное количество масла повышает его температуру и тем самым повышает и температуру подшипника.

Поступление масла в подшипник обеспечивается различными конструктивными способами, среди которых наиболее распространенными являются масляная ванна с уровнем масла, достигающим центра нижнего подшипника, смазывание циркулирующим маслом, впрыскиванием, масляным туманом и т. п.

4.2.1 Масла для подшипников

Для смазывания подшипников используются, как правило, рафинированные масла с высокой химической стабильностью, которую можно повысить при помощи антиокислительных присадок.

Решающим свойством масла является кинематическая вязкость, которая снижается по мере возрастания температуры. Соответствующую вязкость

масла ν_1 можно определить по диаграмме на рис. 23 в зависимости от среднего диаметра подшипника $d_s = (d + D)/2$ и частоты вращения n . Если известна рабочая температура, или возможно ее определить, по диаграмме на рис. 24 определяется подходящее масло и вязкость ν_1 при эталонной температуре 40°C, установленной международными стандартами и необходимой для расчета соотношения λ .

При соотношении $\lambda < 1$ рекомендуется использовать масло с присадками EP, которые увеличивают несущую способность масляной пленки. При падении величины λ ниже 0,4 используются лишь масла с присадками EP.

Если соотношение выше 1, при эксплуатации достигается повышенная надежность исполнения соответствующей установки.

Пример: - подшипник $d = 180$ мм, $D = 320$ мм, $d_s = 250$ мм
- частота вращения $n = 500$ мин⁻¹
- предполагаемая рабочая температура 60°C

При этих условиях, по диаграмме на рис. 23, минимальная кинематическая вязкость $\nu_1 = 17$ мм²·с⁻¹.

Если учесть рабочую температуру 60°C, кинематическая вязкость ν используемого масла, выбранного по диаграмме на рис. 24, при стандартной температуре 40°C должна быть минимум 35 мм²·с⁻¹.

Рис. 23

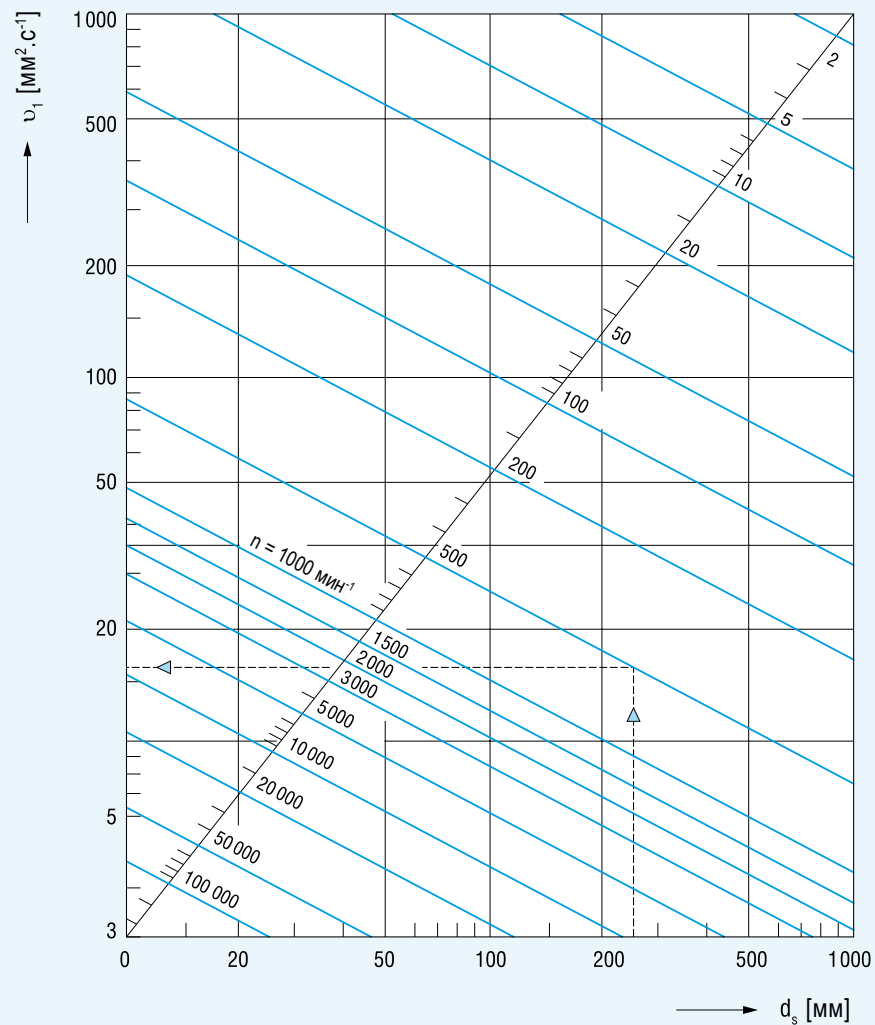
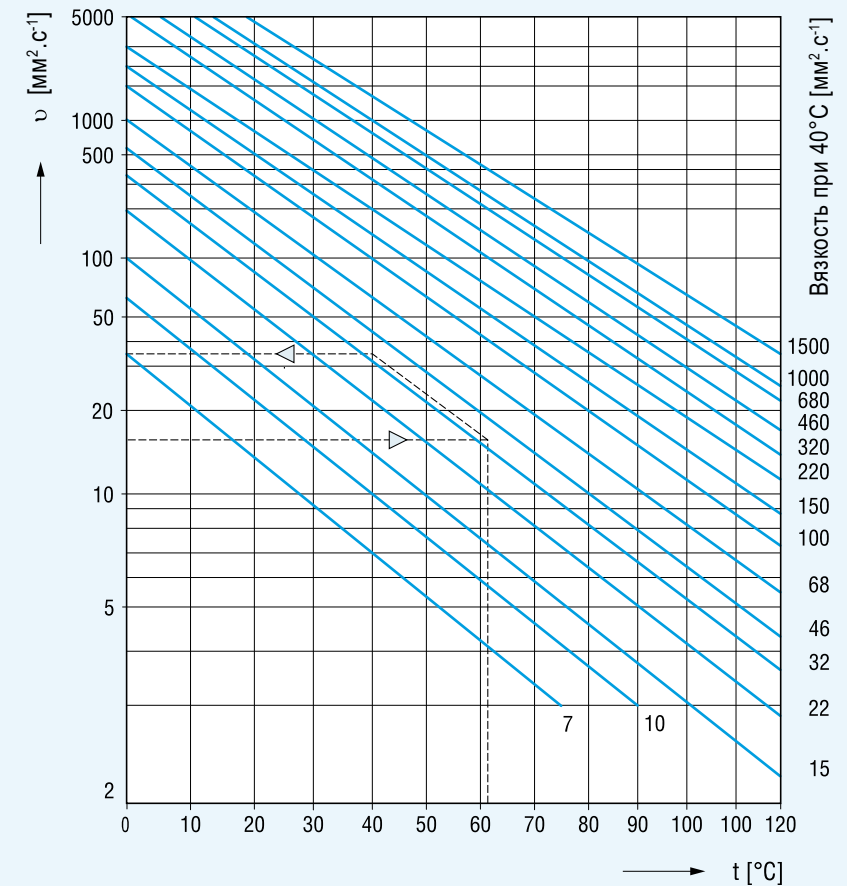


Рис. 24



4.3 Смазывание твердыми маслами

Твердые смазки используются для смазывания подшипников лишь в тех случаях, когда пластичные смазки или масла не соответствуют требованиям надежного смазывания в условиях предельного трения, или с точки зрения стойкости к высоким рабочим температурам, воздействию химических веществ и т. п. В таких случаях рекомендуется проконсультироваться с поставщиком.

5 Монтаж подшипников качения

Очень важным требованием, кроме применения подходящих монтажных или демонтажных инструментов, является обеспечить, чтобы все инструменты были чистые и чтобы вся работа происходила в чистой рабочей среде. Загрязнённость очень негативно влияет на подшипник во время его работы и может стать причиной его выхода из строя. Условия чистоты надо соблюдать и при подготовке всех смазочных средств и деталей установки.

Производитель новые подшипники консервирует такими материалами, которые перед монтажом не требуются смывать. В связи с соблюдением условий чистоты подшипники распаковывают незадолго до установки.

Консервирующие средства отмываются только в редких случаях при помощи:

- технического бензина с добавкой 5 – 10% масла
- бензола, нефти, безводного масла

После расконсервации подшипник надо смазать маслом, хранить перед загрязнением и чем скорее его установить.

Перед монтажом надо проверить размеры установочных плоскостей, их состояние с точки зрения чистоты и повреждения.

Монтаж подшипников с цилиндрическим отверстием

Подшипники устанавливаются в теплом или холодном состоянии. Подшипники меньших размеров в большинстве случаев устанавливаются в холодном состоянии.

Сила необходимая для монтажа достигается ударами молотка или лучше при помощи прессы. В обоих случаях применяются монтажные приспособления. При монтаже не допускается перенос монтажной силы через тела качения, поэтому во время влияния монтажной силы, средство должно опираться о устанавливаемое кольцо, или о обе кольца.

Монтаж в теплом состоянии применяется при подшипниках больших размеров, которых кольца установлены с большим натягом. Максимальная температура нагрева подшипника 100°C.

Монтаж подшипников с коническим отверстием

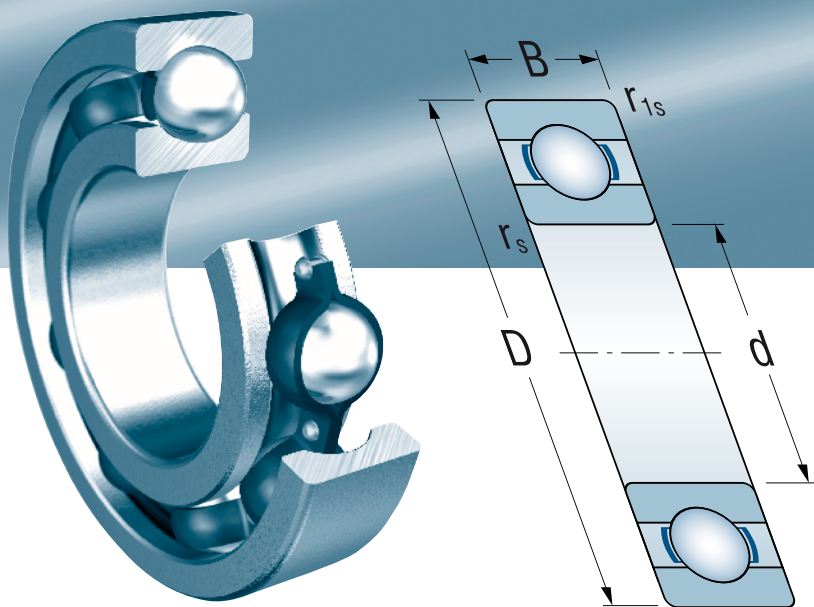
Подшипники с коническим отверстием устанавливаются прямо на валу при помощи крепежных или стяжных втулок. Надежное крепление достигается напрессовыванием внутреннего кольца при помощи гайки, или достаточной вставкой втулки. В обоих случаях внутреннее кольцо растягивается, чем уменьшается радиальный зазор.

Гайку крепежной втулки при монтаже двухрядных шариковых самоустанавливающихся подшипников допускается подтянуть так, чтобы допускалось легкое вращение и наружное кольцо легко было вращать и вывалить.

6 Стандарты

Перечень национальных и международных стандартов соблюдаемых при установке, производстве, хранении и продаже подшипников:

- STN EN ISO 8826-1 Технические чертежи. Подшипники качения. Часть 1: Общее упрощенное изображение (ISO 8826-1:1989), (01 3222)
- STN EN ISO 8826-2 Технические чертежи. Подшипники качения. Часть 2: Детальное упрощенное изображение (ISO 8826-2:1994), (01 3222)
- ISO 3290 Подшипники качения. Шарикоподшипники. Размеры и допуски
- STN ISO 464 Подшипники качения. Радиальные подшипники с гибким предохранительным кольцом. Размеры и допуски (02 4606)
- STN ISO 492 подшипники качения. Радиальные подшипники. Допуски (02 4618)
- STN ISO 199 Подшипники качения. Упорные подшипники. Допуски (02 4737)
- STN ISO 582 Подшипники качения. Размеры закруглений. Максимальные значения (02 4613)
- STN ISO 15 Подшипники качения. Радиальные подшипники. Основные размеры. Общий план (02 4690)
- STN ISO 104 Подшипники качения. Упорные подшипники. Предельные размеры. Общий план (02 4603)
- STN ISO 355 Подшипники качения. Упорные подшипники. Подшипники роликовые радиально-упорные с коническими роликами в метрических размерах. Предельные размеры и серийное обозначение (02 4727)
- STN 02 4617 Подшипники качения. подшипники роликовые цилиндрическое однорядные для осей железнодорожного подвижного состава



ПОДШИПНИКИ ШАРИКОВЫЕ
РАДИАЛЬНЫЕ ОДНОРЯДНЫЕ

ПОДШИПНИКИ ШАРИКОВЫЕ РАДИАЛЬНЫЕ ОДНОРЯДНЫЕ

Подшипники шариковые радиальные однорядные

Подшипники шариковые радиальные однорядные имеют на обоих кольцах относительно глубокие дорожки качения, без дополнительного отверстия и они неразъемные. Оптимальным размером шариков и их прилеганием к дорожкам качения достигают относительно высокие несущие способности. Подшипники могут воспринимать радиальные и осевые нагрузки в обоих направлениях и подходят также для высоких частот вращения. Изготавливаются в широком ассортименте и являются наиболее используемым типом подшипников качения.

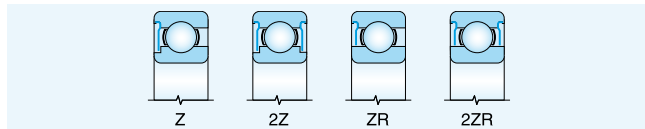
Конструкция наружного кольца разъемных однорядных радиальных шарикоподшипников типа E и BO с одним выступом решена таким образом, что позволяет, устанавливая внутреннее кольцо с сепаратором и телами качения отдельно. Подшипники производят с диаметром отверстия до 20 мм и они подходят для меньших нагрузок и быстроходных установок.

Основные размеры

Основные размеры подшипников шариковых радиальных однорядных, приведенных в размерных таблицах, кроме разъемных подшипников шариковых радиальных однорядных типа E и BO, в соответствии с международной нормой размеров ISO 15. Размеры дорожек для предохранительных колец в соответствии с международной нормой ISO 464.

Подшипники с защитными шайбами или уплотнениями

Подшипники шариковые радиальные однорядные с защитными шайбами на одной или по обеим сторонам производятся с защитным листовым металлом (Z, -2Z, или же ZR, -2ZR) или с уплотнением (RS, -2RS или же RSR, -2RSR). Защитные листовые металлы образуют бесконтактное уплотнение. Подшипники производятся в первичном исполнении с закладкой для защитного листового металла на внутреннем кольце (Z, -2Z), или в новом исполнении с защитным листовым металлом и гладким выступом внутреннего кольца (ZR, -2ZR).



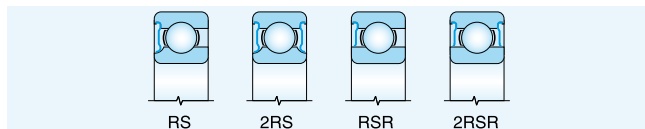
В подшипниках с уплотнением, уплотнительные кольца из подвулканизированной на металлических креплениях резины образуют действующее контактное уплотнение. Подшипники производятся в исполнении со закругленной закладкой на внутреннем кольце (RS, -2RS), или в новом исполнении с уплотнением и гладким выступом внутреннего кольца (RSR, -2RSR).

Подшипники с уплотнением могут использоваться при температурах в диапазоне от -30°C до 100°C.

Поставки подшипников с уплотнением для температурного диапазона от -60°C до 150°C (RS2, -2RS2) необходимо предварительно обсудить.

Защитные шайбы и уплотнительные кольца закрепленные во врезании наружного кольца и они не снимаемые.

Подшипники с защитными шайбами по обеим сторонам (-2Z, -2RS, или же -2ZR, -2RSR) наполненные качественной пластической смазкой, качество которой обеспечивают при нормальных рабочих условиях смазывание как правило в течение всего времени долговечности подшипника. Подшипники в данном исполнении невозможно дополнительно смазывать и они могут применяться при эксплуатационных температурах в диапазоне от -30°C до 100°C. Поставку подшипников с другой пластической смазкой нужно предварительно обсудить.



Пластическая смазка

При подшипниках с защитной шайбой или уплотнением по обеим сторонам, для обозначения наполнения пластической смазкой иной как нормальная, используются знаки, первые две буквы которых определяют диапазон эксплуатационной температуры (в соответствии с STN 02 4608), а третья буква - название смазки.

TL - смазка для низкой эксплуатационной температуры (от -60°C до 100°C)

TM - смазка для средних эксплуатационных температур (от -30°C до 110°C)

TN - смазка для высоких эксплуатационных температур (от -30°C до 200°C)

TW - смазка для низких и высоких эксплуатационных температур (от -40°C до 150°C)

Примечание: Знаки смазок для средних эксплуатационных температур не указываются на подшипниках.

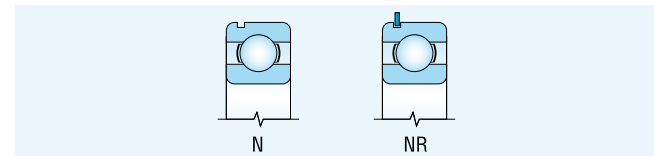
Подшипники с канавкой для стопорного кольца

Подшипники шариковые радиальные однорядные с канавкой для стопорного кольца (N) в корпусах можно просто и размерно легко аксиально зафиксировать, что упрощает конструкцию установки.

Для подшипников с канавкой на наружном кольце употребляются стопорные кольца в соответствии с STN 02 4605 (коммерческая маркировка R и номер выражающий наружный диаметр D надлежащего подшипника, напр. R47).

Подшипники с канавкой для стопорного кольца, и со стопорным кольцом, обозначаются добавочным знаком NR, напр. 6204NR. Стопорные кольца для подшипников с канавкой поставляются отдельно.

Подшипники с канавкой для стопорного кольца могут поставляться тоже в сочетании с защитными шайбами (ZN, -2ZN, или же RSN, -2RSN). Поставку этих подшипников надо предварительно обсудить.



Коническое отверстие

Для некоторых менее требовательных установок напр. в сельскохозяйственных машинах и т. д., производятся некоторые размеры Подшипников шариковых радиальных однорядных типа 62 и 63 с коническим отверстием (K) с конусностью 1:12. Эти подшипники производятся в с крышкой по обеим сторонам. Подшипники укрепляются на цилиндрический штифт при помощи зажимных втулок типа H2, или же H3, или прямо на конический штифт.

Сепараторы

Подшипники шариковые радиальные однорядные в основном имеют исполнение с сепаратором прессованным из листового стали, введенный на шариках, который не обозначается.

Для особых случаев установок производятся некоторые подшипники с другими видами сепараторов. Это подшипники с массивным полиамидным сепаратором (TNH, TNGH), с массивным текститным сепаратором (TB) и с массивным латунным сепаратором (M, MA). Поставку этих подшипников нужно предварительно обсудить.

Точность

Подшипники шариковые радиальные однорядные обычно производятся в классе точности P0 и P6. Для более требовательных по точности видов установок, или для установок с высокой частотой вращения, применяются подшипники по высшим классам точности P6, P5 и P4. Для вращающихся электрических машин применяются подшипники класса точности P6E.

Величины предельных отклонений точности размеров и хода приведены в соответствии с ISO 492. Исключением являются разъемные Подшипники шариковые радиальные однорядные типа E и BO, которых предельное отклонение наружного диаметра D +0,01/0,00 мм. Подшипники класса точности P5 и P4 производятся из более качественного материала – переплавленной под шлаком или в вакууме стали.

Радиальные зазоры

Обычно производимые подшипники шариковые радиальные однорядные имеют нормальный радиальный зазор, который не обозначается. Для особых случаев установки поставляются подшипники с уменьшенным радиальным зазором (C2) или с увеличенным радиальным зазором (C3, C4, C5).

Уровень вибраций

Обычно производимые подшипники шариковые радиальные однорядные имеют нормальный уровень вибраций, назначенный производителем. Для особых случаев установки, требующих бесшумного хода, поставляются подшипники с уменьшенным уровнем вибраций (C6).

Соединение знаков

Знаки степени точности, зазора в подшипнике и уровня вибраций объединяются при одновременном пропуске знака C при втором и следующем особом качестве подшипника, напр.:

P6 + C3 = P63 6004 P63
C3 + C6 = C36 6303-2RS C36
P6 + C3 + C6 = P636 6204-2Z P636

Стабилизация для эксплуатации при высшей температуре

Для установок с эксплуатационной температурой высшей чем 120°C поставляются очень хорошо термически обработанные стабилизированные подшипники шариковые радиальные однорядные, при которых обеспечена формоустойчивость при эксплуатационной температуре от 150°C до 400°C (S0, S1, S2, S3, S4, S5).

Поставки стабилизированных подшипников необходимо предварительно обсудить с поставщиком.

Самоустанавливание

Для подшипников шариковых радиальных однорядных допустима малая взаимная самоустанавливаемость колец подшипников, поэтому отклонение от соосности установочных мест может быть только очень малое. Несоосность вызывает добавочную нагрузку подшипника, чем сокращает его долговечность.

Величины разрешенного самоустанавливания при соблюдении нормальных эксплуатационных условий приведенные в таблице.

Тип подшипника	Нагрузка	
	малая ($F_r < 0,15 C_{or}$)	большая ($F_r \geq 0,15 C_{or}$)
618, 619, 160, 60	от 2' до 6'	от 5' до 10'
62, 63, 64	от 5' до 10'	от 8' до 16'

Радиальная эквивалентная динамическая нагрузка

Подшипники шариковые радиальные однорядные:

$P_r = F_r$ для $F_a/F_r \leq e$ $P_r = 0,56 F_r + Y F_a$ для $F_a/F_r > e$
 $P_r = F_r$ для $F_a/F_r \leq 0,2$ $P_r = 0,5 F_r + 2,5 F_a$ для $F_a/F_r > 0,2$

Коэффициенты

F_a/C_{or}	e	Y
0,025	0,22	2
0,040	0,24	1,8
0,070	0,27	1,6
0,130	0,31	1,4
0,250	0,37	1,2
0,500	0,44	1

Радиальная эквивалентная статическая нагрузка

Подшипники шариковые радиальные однорядные:

$P_{or} = 0,6 F_r + 0,5 F_a$ ($P_{or} \geq F_r$)

Разъемные однорядные шариковые подшипники:

$P_{or} = 0,9 F_r + 0,3 F_a$ ($P_{or} \geq F_r$)

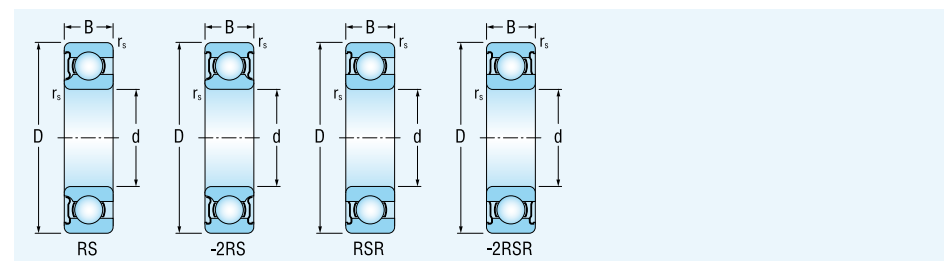
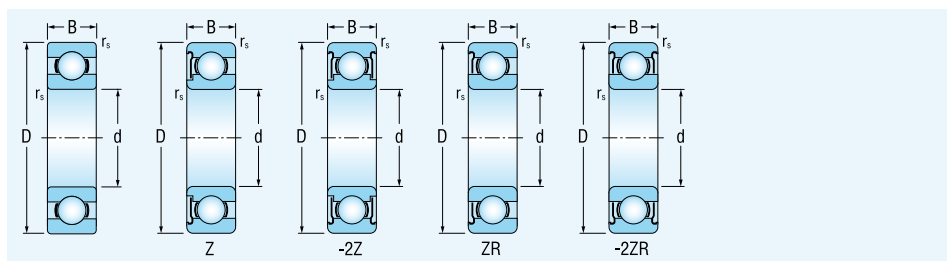
Маркировка

Маркировка подшипников в основном или обычном модифицированном исполнении приведенная в размерных таблицах. Модификация от основного исполнения обозначается добавочными знаками согласно STN 02 4608. Значения самых часто употребляемых знаков для Подшипников шариковых радиальных однорядных указаны в таблице.

Знак	Пример обозначения	Значение на подшипнике
X	X 625 P5	Нержавеющая сталь
RS	6002 RS	Уплотнение на одной стороне
-2RS	6300-2RS	Уплотнение по обеим сторонам
RSR	6210 RSR	Уплотнение на одной стороне прилегающее на гладкий выпуск внутреннего кольца
-2RSR	6210-2RSR	Уплотнение по обеим сторонам прилегающие на гладкий выпуск внутреннего кольца
Z	6317 Z	Защитный листовой металл на одной стороне
ZN	6204 ZN	Защитный листовой металл на одной стороне и канавка для стопорного кольца на обратной стороне
-2Z	6308-2Z	Защитный листовой металл по обеим сторонам
-2ZR	6005-2ZR	Защитный листовой металл по обеим сторонам, прилегающий на гладкий выступ внутреннего кольца
K	6204-2ZK	Коническое отверстие с конусностью 1:12
N	6416 N	Канавка для стопорного кольца на наружном кольце
NR	6310 NR	Канавка для стопорного кольца на наружном кольце и вставленное стопорное кольцо
Y	X 623 Y P5	Сепаратор прессованный из листового латуни веденный по телам качения
TNH	6002 TNH	Пластмассовый сепаратор веденный по шарикам
M	6319 M	Массивный латунный сепаратор веденный по шкряках
MA	6209 MA	Массивный латунный сепаратор веденный по наружному кольцу
TB	6308 TB	Массивный сепаратор из текстита веденный по внутреннему кольцу
P6	6303 P6	Высшая степень точности чем нормальная
P6E	6204-2Z P6E	Высшая степень точности для вращающихся электрических машин
P5	6208 P5	Высшая класс точности чем P6
P4	6007 P4	Высшая класс точности чем P5
C2	6003 C2	Радиальный зазор меньший чем нормальный
C3	6302-2ZR C3	Радиальный зазор более нормального
C4	6005-2RS C4	Радиальный зазор более C3
C5	6303-2ZR C5	Радиальный зазор более C4
C6	6300 C6	Пониженный уровень вибраций
R...	6210 R10-20	Радиальный зазор в немодульном диапазоне (диапазон в микрометрах)
S0	6204 S0	Стабилизация для эксплуатации при температуре до 150 °C
S1	6301 S1	Стабилизация для эксплуатации при температуре до 200 °C
S2	6303-2ZR C5S2	Стабилизация для эксплуатации при температуре до 250 °C
S3	6303-2ZR C5S3	Стабилизация для эксплуатации при температуре до 300 °C
S4	6306-2ZR C5S4	Стабилизация для эксплуатации при температуре до 350 °C
S5	6306-2ZR C5S5	Стабилизация для эксплуатации при температуре до 400 °C
TPF	6204-2Z P6E TPF	Подшипники произведенные согласно договоренным особым техническим условиям

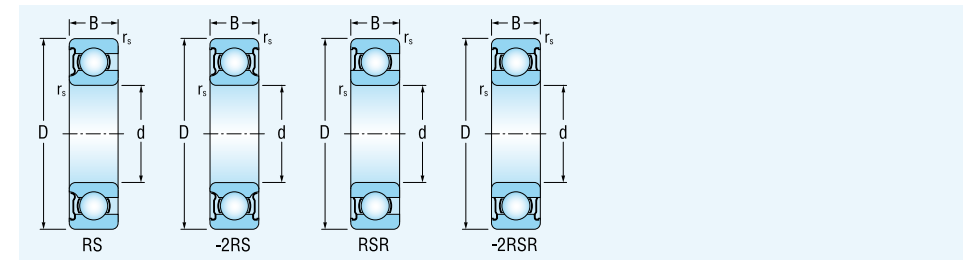
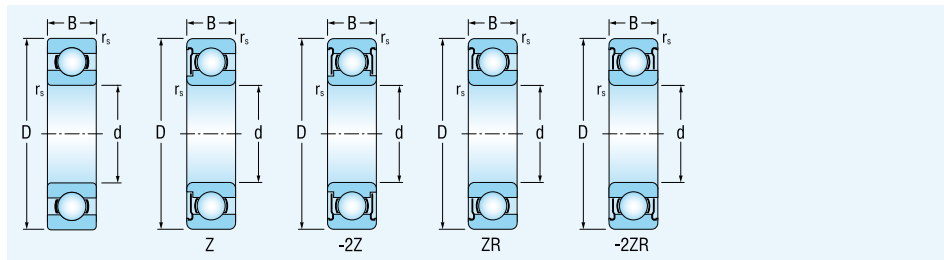
Подшипники шариковые радиальные однорядные (с крышками или уплотнениями)

d = 10 - 15 мм



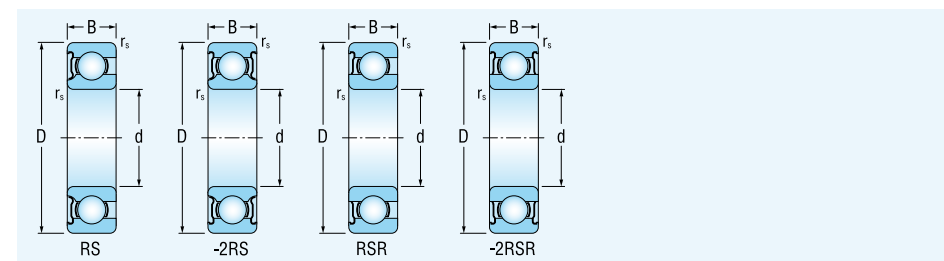
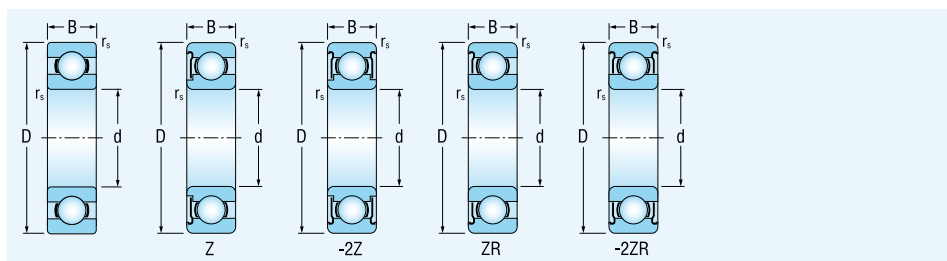
Размеры			Обозначение подшипника	ГОСТ	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка	Предельная частота вращения для смазывания		Вес	Вспомогательные размеры	
d	D	B			C _r	C _{0r}	C _u	Смазка	Масло	кН	r _s min	
мм					кН		кН	мин ⁻¹		кН	мм	
10	26	8	6000*2)	100	4,580	1,980	0,090		28 000	33 000	0,019	0,3
	26	8	6000RSR*	160100	4,580	1,980	0,090		19 000	-	0,019	0,3
	26	8	6000-2RSR*	180100	4,580	1,980	0,090		19 000	-	0,019	0,3
	26	8	6000-2ZR*	80100	4,580	1,980	0,090		28 000	-	0,019	0,3
	26	8	6000ZR*	60100	4,580	1,980	0,090		28 000	33 000	0,019	0,3
	30	9	6200*1)2)	200	6,047	2,51	0,114		25 000	30 000	0,031	0,6
	30	9	6200-2ZR*	80200	6,047	2,51	0,114		25 000	-	0,033	0,6
	30	9	6200-2RSR*	180200	6,047	2,51	0,114		17 000	-	0,033	0,6
	30	9	62200-2RSR*	180500	6,047	2,51	0,114		17 000	-	0,041	0,6
	35	11	6300*1)2)	300	8,072	3,43	0,156		22 000	27 000	0,054	0,6
	35	11	6300ZR*	60300	8,072	3,43	0,156		22 000	27 000	0,053	0,6
	35	11	6300-2ZR*	80300	8,072	3,43	0,156		22 000	-	0,053	0,6
	35	11	6300RS*	160300	8,072	3,43	0,156		15 000	-	0,053	0,6
	35	11	6300-2RS*	180300	8,072	3,43	0,156		15 000	-	0,053	0,6
12	28	7	1600*1)2)	7000101	5,094	2,36	0,107		25 000	30 000	0,02	0,3
	28	8	6001*2)	101	5,100	2,380	0,108		25 000	30 000	0,022	0,3
	28	8	6001RSR*	160101	5,100	2,380	0,108		17 000	-	0,022	0,3
	28	8	6001-2RSR*	180101	5,100	2,380	0,108		17 000	-	0,022	0,3
	28	8	6001-2ZR*	80101	5,100	2,380	0,108		25 000	-	0,022	0,3
	28	8	6001ZR*	60101	5,100	2,380	0,108		25 000	30 000	0,022	0,3
	32	10	6201*2)	201	6,820	3,050	0,139		22 000	27 000	0,037	0,6
	32	10	6201ZR*	60201	6,820	3,050	0,139		22 000	27 000	0,037	0,6
	32	10	6201-2RSR*	180201	6,820	3,050	0,139		15 000	-	0,037	0,6
	32	10	6201-2ZR*	80201	6,820	3,050	0,139		22 000	-	0,037	0,6
	32	10	6201RS*	160201	6,820	3,050	0,139		15 000	15 000	0,037	0,6
	37	12	6301*1)2)	301	9,759	4,235	0,193		20 000	24 000	0,061	1
	37	12	6301ZR*	60301	9,759	4,234	0,192		20 000	24 000	0,06	1
	37	12	6301-2ZR*	80301	9,759	4,234	0,192		20 000	-	0,06	1
	37	12	6301RS*	160301	9,759	4,234	0,192		13 000	-	0,06	1
	37	12	6301-2RS*	180301	9,759	4,234	0,192		13 000	-	0,06	1
15	32	8	16002*1)	7000102	5,594	2,86	0,130		21 000	25 000	0,027	0,3
	32	9	6002*1)2)	102	5,594	2,86	0,130		21 000	25 000	0,03	0,3
	32	9	6002ZR*	60102	5,594	2,86	0,130		21 000	25 000	0,031	0,3
	32	9	6002-2ZR*	80102	5,594	2,86	0,130		21 000	-	0,031	0,3
	32	9	6002RS*	160102	5,594	2,86	0,130		14 000	-	0,031	0,3
	32	9	6002-2RS*	180102	5,594	2,86	0,130		14 000	-	0,031	0,3
	35	11	6202*1)2)	202	7,650	3,720	0,169		20 000	24 000	0,046	0,6
	35	11	6202-2RSR*	180202	7,650	3,720	0,169		13 000	-	0,046	0,6
	35	11	6202-2ZR*	80202	7,650	3,720	0,169		20 000	-	0,045	0,6
	35	11	6202RS*	160202	7,650	3,720	0,169		13 000	-	0,045	0,6
	42	13	6302*1)2)	302	11,31	5,33	0,243		18 000	21 000	0,085	1

d = 15 - 20 мм



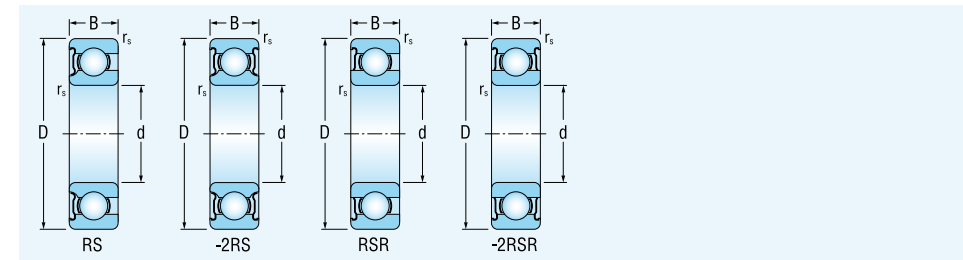
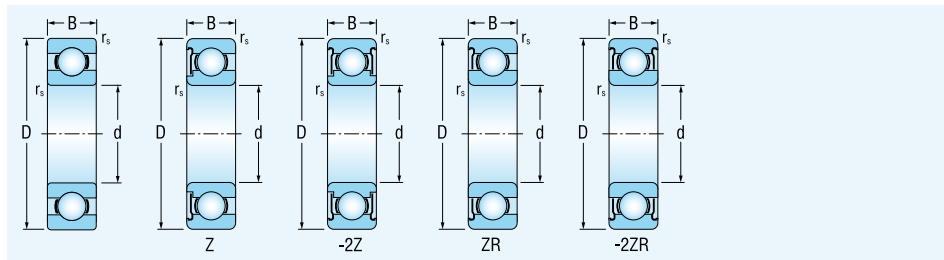
Размеры			Обозначение подшипника	ГОСТ	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка	Предельная частота вращения для смазывания		Вес	Вспомогательные размеры	
d	D	B			Динамическая	Статическая		Смазка	Масло		r _s min	
мм					C _r	C _{0r}	C _u	мин ⁻¹		кН	мм	
15	42	13	6302ZR*	60302	11,31	5,335	0,243		18 000	21 000	0,082	1
	42	13	6302-2ZR*	80302	11,31	5,335	0,243		18 000	-	0,082	1
	42	13	6302RS*	160202	11,31	5,335	0,243		12 000	-	0,082	1
	42	13	6302-2RS*	180302	11,31	5,335	0,243		12 000	-	0,082	1
17	35	8	16003* ¹⁾	7000103	5,999	3,265	0,148		20 000	24 000	0,032	0,3
	35	10	6003* ¹⁾	103	6,001	3,267	0,149		20 000	24 000	0,04	0,3
	35	10	6003ZR*	60103	5,999	3,265	0,148		20 000	24 000	0,04	0,3
	35	10	6003-2ZR*	80103	5,999	3,265	0,148		20 000	-	0,04	0,3
	35	10	6003RS*	160103	5,999	3,265	0,148		13 000	-	0,04	0,3
	35	10	6003-2RS*	180103	5,999	3,265	0,148		13 000	-	0,04	0,3
	40	12	6203* ¹⁾²⁾	203	9,534	4,734	0,215		18 000	21 000	0,073	0,6
	40	12	6203-2ZR*	80203	9,534	4,734	0,215		18 000	-	0,065	0,6
	40	17,5	63203-2RSR*	160203	9,534	4,734	0,215		12 000	-	0,064	0,6
	47	14	6303* ¹⁾²⁾	303	13,565	6,56	0,298		16 000	19 000	0,115	1
	47	14	6303ZR*	60303	13,565	6,563	0,298		16 000	19 000	0,116	1
	47	14	6303-2ZR*	80303	13,565	6,563	0,298		16 000	-	0,116	1
	47	14	6303RS*	160303	13,565	6,563	0,298		10 600	-	0,116	1
	47	14	6303-2RS*	180303	13,565	6,563	0,298		10 600	-	0,116	1
20	62	17	6403* ¹⁾	403	22,68	10,89	0,495		12 600	15 000	0,271	1,1
	42	8	16004D* ¹⁾		9,371	4,972	0,226		17 000	20 000	0,05	0,3
	42	12	6004* ¹⁾²⁾	104	9,371	4,972	0,226		17 000	20 000	0,07	0,6
	42	12	6004ZR*	60104	9,371	4,972	0,226		17 000	20 000	0,07	0,6
	42	12	6004-2ZR*	80104	9,371	4,972	0,226		17 000	-	0,07	0,6
	42	12	6004RS*	160104	9,371	4,972	0,226		11 000	-	0,07	0,6
	42	12	6004-2RS*	180104	9,371	4,972	0,226		11 000	-	0,07	0,6
	42	16	63004-2ZR*		9,371	4,972	0,226		17 000	-	0,09	0,6
	42	16	63004-2RS*		9,371	4,972	0,226		11 000	-	0,09	0,6
	47	14	6204* ¹⁾²⁾	204	12,8	6,6	0,300		15 000	18 000	0,108	1
	47	14	6204ZR*	60204	12,8	6,6	0,300		15 000	18 000	0,107	1
	47	14	6204-2ZR*	80204	12,8	6,6	0,300		15 000	-	0,107	1
	47	14	6204RSR*	160204	12,8	6,6	0,300		10 000	-	0,107	1
	47	14	6204-2RSR*	180204	12,8	6,6	0,300		10 000	-	0,107	1
	47	18	62204-2RS*		12,774	6,553	0,298		10 000	-	0,133	1
	47	20,6	63204-2RS*		12,774	6,553	0,298		10 000	-	0,154	1
	52	15	6304* ²⁾	304	15,866	7,811	0,355		14 000	17 000	0,145	1,1
	52	15	6304-2RSR*	180304	15,900	7,800	0,355		9 400	-	0,145	1,1
	52	15	6304-2ZR*	80304	15,900	7,800	0,355		14 000	-	0,145	1,1
	52	15	6304ZR*	60304	15,900	7,800	0,355		14 000	17 000	0,145	1,1

d = 25 - 30 мм



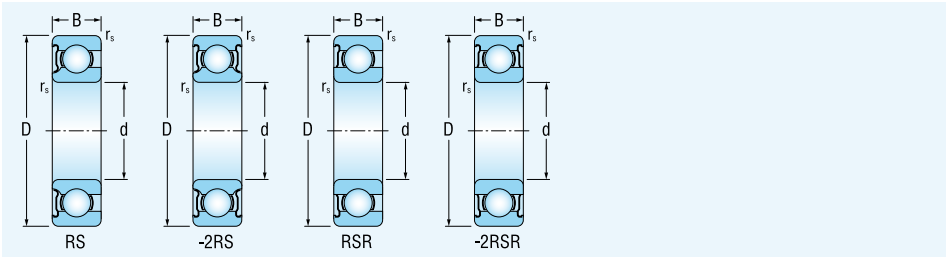
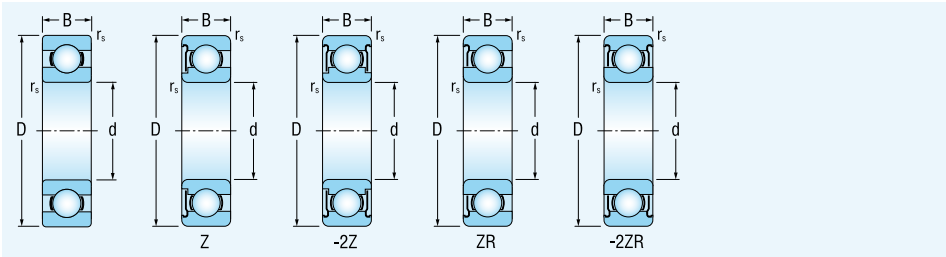
Размеры			Обозначение подшипника	ГОСТ	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка	Предельная частота вращения для смазывания		Вес	Вспомогательные размеры
d	D	B			Динамическая	Статическая	C _r	Смазка	Масло	kH	r _s min
мм					кН	C _{0r}	кН	мин ⁻¹			мм
25	47	8	16005	7000105	7,0	4,60	0,209	14 000	17 000	0,053	0,30
	47	8	16005D ^{*1)}		10,10	5,90	0,268	14 000	17 000	0,053	0,3
	47	12	6005 ^{*1)}	105	10,10	5,90	0,268	14 000	17 000	0,082	0,60
	47	12	6005ZR*	60105	10,10	5,90	0,268	14 000	17 000	0,081	0,6
	47	12	6005-2ZR*	80105	10,10	5,90	0,268	14 000	-	0,081	0,6
	47	12	6005RSR*	160105	10,10	5,90	0,268	9 400	-	0,081	0,6
	47	12	6005-2RSR*	180105	10,10	5,90	0,268	9 400	-	0,081	0,6
	52	15	6205 ^{*2)}	205	14,000	7,880	0,359	12 600	15 000	0,129	1
	52	15	6205-2RSR*	180205	14,000	7,880	0,358	8 400	-	0,129	1
	52	15	6205-2ZR*	80205	14,000	7,880	0,358	12 600	-	0,129	1
	52	15	6205RSR*	160205	14,000	7,880	0,358	8 400	-	0,129	1
	52	15	6205ZR*	60205	14,000	7,880	0,358	12 600	15 000	0,129	1
	62	17	6305 ^{*2)}	305	21,20	10,90	0,495	11 000	13 000	0,230	1,10
	62	17	6305ZR*	60305	21,20	10,90	0,495	11 000	13 000	0,240	1,10
	62	17	6305-2ZR*	80305	21,20	10,90	0,495	11 000	-	0,232	1,10
	62	17	6305RSR*	160305	21,20	10,90	0,495	7 500	-	0,230	1,10
	62	17	6305-2RSR*	180305	21,20	10,90	0,495	7 500	-	0,230	1,10
	80	21	6405*	405	36,00	19,30	0,877	9 400	11 000	0,530	1,70
30	55	9	16006*	7000106	11,30	7,4	0,335	12 000	14 000	0,087	0,3
	55	13	6006 ^{*2)}	106	13,20	8,3	0,375	12 000	14 000	0,119	1,1
	55	13	6006ZR*	60106	13,20	8,30	0,377	12 000	14 000	0,115	1,1
	55	13	6006-2ZR*	80106	13,20	8,30	0,377	12 000	-	0,113	1,1
	55	13	6006RSR*	160106	13,20	8,30	0,377	7 900	-	0,120	1,1
	55	13	6006-2RSR*	180106	13,20	8,30	0,377	7 900	-	0,111	1,1
	62	16	6206 ^{*2)}	206	19,40	11,19	0,508	11 000	13 000	0,200	1,1
	62	16	6206-2RSR*	180206	19,500	11,200	0,514	7 500	-	0,200	1,1
	62	16	6206-2ZR*	80206	19,500	11,200	0,514	11 000	-	0,200	1,1
	62	16	6206RSR*	160206	19,500	11,200	0,514	7 500	7 500	0,200	1,1
	62	16	6206ZR*	60206	19,500	11,200	0,514	11 000	13 000	0,200	1,1
	62	16	6206ZR*	60206	19,50	11,30	0,514	11 000	13 000	0,196	1,1
	62	16	6206-2ZR*	80206	19,50	11,30	0,514	11 000	-	0,197	1,1
	72	19	6306 ^{*2)}	306	29,80	15,80	0,718	10 000	12 000	0,331	1,1
	72	19	6306ZR*	60306	29,80	15,80	0,718	10 000	12 000	0,335	1,1
	72	19	6306-2ZR*	80306	29,80	15,80	0,718	10 000	-	0,327	1,1
	72	19	6306RSR*	160306	29,80	15,80	0,718	6 700	-	0,335	1,1
	72	19	6306-2RSR*	180306	29,80	15,80	0,718	6 700	-	0,329	1,1
	90	23	6406*	406	43,10	23,60	1,073	8 400	10 000	0,725	1,7

d = 35 - 45 мм



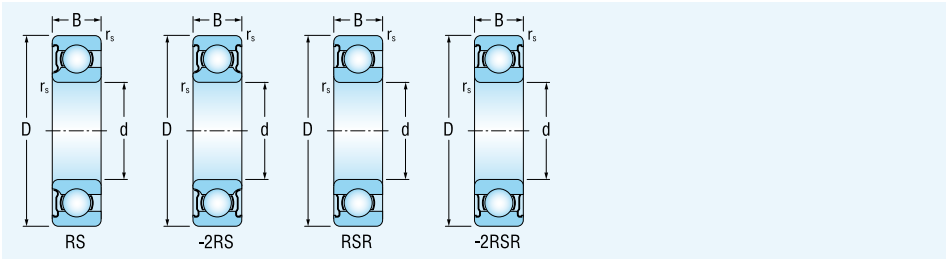
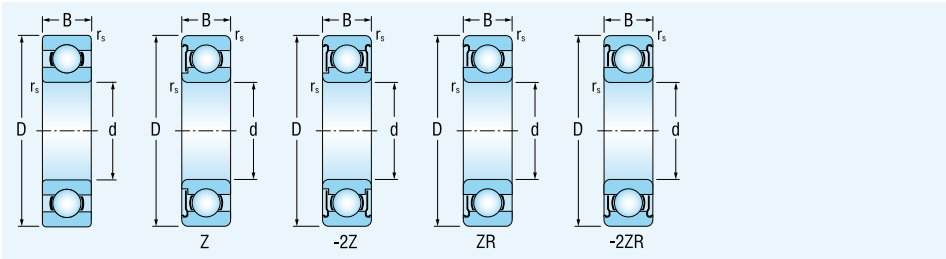
Размеры			Обозначение подшипника	ГОСТ	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка	Предельная частота вращения для смазывания		Вес	Вспомогательные размеры	
d	D	B			Динамическая	Статическая	C _r	Смазка	Масло	kH	r _s min	
мм					кН	C _{0r}	кН	мин ⁻¹			мм	
35	62	9	16007*	7000107	12,10	8,7	0,397	10 600	12 600	0,111	0,3	
	62	14	6007* ⁽²⁾	107	16,00	10,30	0,468	10 600	12 600	0,154	1,1	
	62	14	6007ZR*	60107	16,0	10,30	0,468	10 600	12 600	0,160	1,1	
	62	14	6007-2ZR*	80107	16,0	10,30	0,468	10 600	-	0,150	1,1	
	62	14	6007RSR*	160107	16,0	10,30	0,468	7 100	-	0,150	1,1	
	62	14	6007-2RSR*	180107	16,0	10,30	0,468	7 100	-	0,150	1,1	
	72	17	6207* ⁽²⁾	207	25,70	15,30	0,695	9 400	11 000	0,284	1,1	
	72	17	6207ZR*	60207	25,70	15,3	0,695	9 400	11 000	0,297	1,1	
	72	17	6207-2ZR*	80207	25,70	15,3	0,695	9 400	-	0,280	1,1	
	72	17	6207RSR*	160207	25,70	15,3	0,695	6 300	-	0,286	1,1	
	72	17	6207-2RSR*	180207	25,70	15,3	0,695	6 300	-	0,278	1,1	
	80	21	6307* ⁽²⁾	307	33,40	19,20	0,873	8 400	10 000	0,447	1,7	
	80	21	6307ZR*	60307	33,40	19,2	0,873	8 400	10 000	0,454	1,7	
	80	21	6307-2ZR*	80307	33,40	19,2	0,873	8 400	-	0,440	1,7	
	80	21	6307RSR*	160307	33,40	19,2	0,873	5 600	-	0,445	1,7	
	80	21	6307-2RSR*	180307	33,40	19,2	0,873	5 600	-	0,460	1,7	
	100	25	6407*	6407*	54,80	30,80	1,400	7 500	8 900	0,954	1,7	
40	68	9	16008*	7000108	12,60	9,60	0,436	9 400	11 000	0,125	0,3	
	68	15	6008* ⁽²⁾	108	16,80	11,50	0,523	9 400	11 000	0,191	1,1	
	68	15	6008ZR*	60108	16,8	11,50	0,523	9 400	11 000	0,187	1,1	
	68	15	6008-2ZR*	80108	16,8	11,50	0,523	9 400	-	0,184	1,1	
	68	15	6008RSR*	160108	16,8	11,50	0,523	6 300	-	0,194	1,1	
	68	15	6008-2RSR*	180108	16,8	11,50	0,523	6 300	-	0,188	1,1	
	80	18	6208* ⁽²⁾	208	29,50	18,10	0,823	8 400	10 000	0,349	1,1	
	80	18	6208X9		29,50	18,10	0,823	8 400	10 000	0,363	1,1	
	80	18	6208ZR*	60208	32,60	19,90	0,905	8 400	10 000	0,363	1,1	
	80	18	6208-2ZR*	80208	32,60	19,90	0,905	8 400	-	0,356	1,1	
	80	18	6208RSR*	160208	32,60	19,90	0,905	5 600	-	0,345	1,1	
	80	18	6208-2RSR*	180208	32,60	19,90	0,905	5 600	-	0,352	1,1	
	90	23	6308* ⁽²⁾	308	40,70	23,90	1,086	7 900	9 400	0,625	1,7	
	90	23	6308ZR*	60308	40,70	23,90	1,086	7 900	9 400	0,636	1,7	
	90	23	6308-2ZR*	80308	40,70	23,90	1,086	7 900	-	0,631	1,7	
	90	23	6308RSR*	160308	40,70	23,90	1,086	4 700	-	0,631	1,7	
	90	23	6308-2RSR*	180308	40,70	23,90	1,086	4 700	-	0,632	1,7	
	110	27	6408*	408	63,50	36,40	1,655	6 700	7 900	1,230	2,1	
45	75	10	16009*	7000109	15,60	12,20	0,555	8 400	10 000	0,170	0,6	
	75	16	6009	109	21,00	15,20	0,691	8 400	10 000	0,241	1,1	
	75	16	6009ZR*	60109	21,00	15,20	0,691	8 400	10 000	0,237	1,1	
	75	16	6009-2ZR*	80109	21,00	15,20	0,691	8 400	-	0,333	1,1	
	75	16	6009RSR*	160109	21,00	15,20	0,691	5 600	-	0,240	1,1	
	75	16	6009-2RSR*	180109	21,00	15,20	0,691	5 600	-	0,234	1,1	

d = 45 - 55 мм



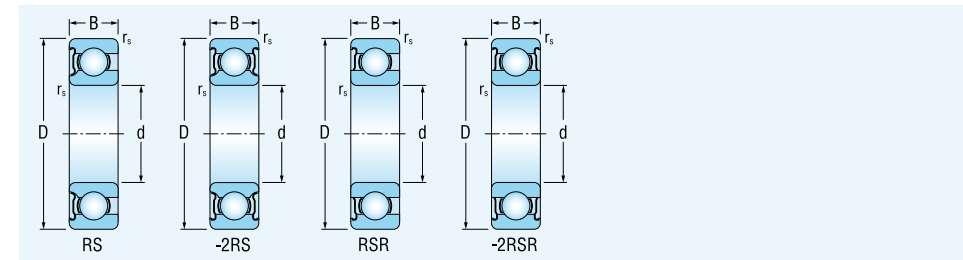
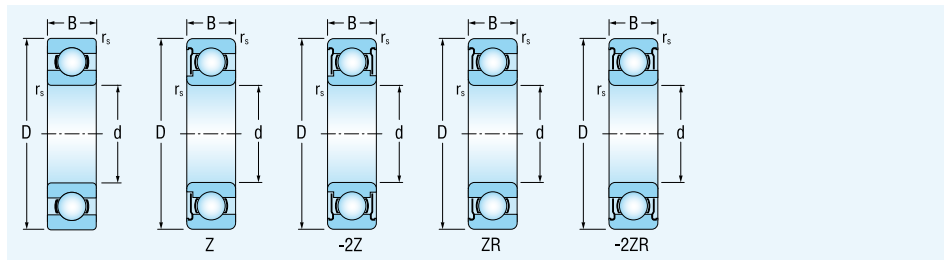
Размеры			Обозначение подшипника	ГОСТ	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка	Предельная частота вращения для смазывания		Вес	Вспомогательные размеры	
d	D	B			Динамическая	Статическая		Смазка	Масло		r _s min	
мм					C _r	C _{0r}	C _u	мин ⁻¹		кН	мм	
45	85	19	6209	209	31,70	20,70	0,941	7 500	9 000	0,404	1,1	
	85	19	6209X9		31,70	20,70	0,941	7 500	9 000	0,404	1,1	
	85	19	6209ZR*	60209	32,70	20,50	0,932	7 900	9 400	0,400	1,1	
	85	19	6209-2ZR*	80209	32,70	20,50	0,932	7 900	-	0,399	1,1	
	85	19	6209RSR*	160209	32,70	20,50	0,932	5 300	-	0,406	1,1	
	85	19	6209-2RSR*	180209	32,70	20,50	0,932	5 300	-	0,388	1,1	
	100	25	6309* ²⁾	309	52,80	31,70	1,441	7 100	8 400	0,828	1,7	
	100	25	6309ZR*	60309	52,80	31,70	1,441	7 100	8 400	0,832	1,7	
	100	25	6309-2ZR*	80309	52,80	31,70	1,441	7 100	-	0,824	1,7	
	100	25	6309RSR*	160309	52,80	31,70	1,441	4 700	-	0,834	1,7	
	100	25	6309-2RSR*	180309	52,80	31,70	1,441	4 700	-	1,060	1,7	
	120	29	6409*	409	76,90	45,00	2,045	6 000	7 100	1,540	2,1	
50	80	10	16010*	7000110	16,10	13,1	0,595	7 900	9 400	0,188	0,6	
	80	16	6010*	110	21,80	16,60	0,755	7 900	9 400	0,260	1,1	
	80	16	6010ZR*	60110	21,80	16,60	0,755	7 900	9 400	0,256	1,1	
	80	16	6010-2ZR*	80110	21,80	16,60	0,755	7 900	-	0,254	1,1	
	80	16	6010RSR*	160110	21,80	16,60	0,755	5 300	-	0,246	1,1	
	80	16	6010-2RSR*	180110	21,80	16,60	0,755	5 300	-	0,252	1,1	
	90	20	6210	210	35,10	23,20	1,055	7 100	8 400	0,460	1,1	
	90	20	6210X5N		35,10	23,20	1,055	7 100	8 400	0,460	1,1	
	90	20	6210ZR*	60210	35,10	23,20	1,055	7 100	8 400	0,445	1,1	
	90	20	6210-2ZR*	80210	35,10	23,20	1,055	7 100	-	0,447	1,1	
	90	20	6210RSR*	160210	35,10	23,20	1,055	4 700	-	0,455	1,1	
	90	20	6210-2RSR*	180210	35,10	23,20	1,055	4 700	-	0,441	1,1	
	110	27	6310* ²⁾	310	61,80	37,90	1,723	6 300	7 500	1,060	2,1	
	110	27	6310ZR*	60310	61,80	37,90	1,723	6 300	7 500	1,060	2,1	
	110	27	6310-2ZR*	80310	61,80	37,90	1,723	6 300	-	1,080	2,1	
	110	27	6310RSR*	160310	61,80	37,90	1,723	4 200	-	1,080	2,1	
	110	27	6310-2RSR*	180310	61,80	37,90	1,723	4 200	-	1,060	2,1	
	130	31	6410*	410	87,30	51,80	2,355	5 600	6 700	1,890	2,1	
55	90	11	16011*	7000111	19,40	16,2	0,736	7 100	8 400	0,260	0,6	
	90	18	6011	111	28,33	21,30	0,968	7 100	8 400	0,383	1,1	
	90	18	6011ZR*	60111	28,30	21,30	0,968	7 100	8 400	0,379	1,1	
	90	18	6011-2ZR*	80111	28,30	21,30	0,968	7 100	-	0,374	1,1	
	90	18	6011RSR*	160111	28,30	21,30	0,968	4 700	-	0,387	1,1	
	90	18	6011-2RSR*	180111	28,30	21,30	0,968	4 700	-	0,375	1,1	
	100	21	6211* ²⁾	211	43,40	29,20	0,968	6 700	7 900	0,597	1,7	
	100	21	6211ZR*	60211	43,40	29,20	0,968	6 700	7 900	0,590	1,7	
	100	21	6211-2ZR*	80211	43,40	29,20	0,968	6 700	-	0,588	1,7	
	100	21	6211RSR*	160211	43,40	29,20	0,968	4 500	-	0,600	1,7	
	100	21	6211-2RSR*	180211	43,40	29,20	1,327	4 500	-	0,586	1,7	

d = 55 - 65 мм



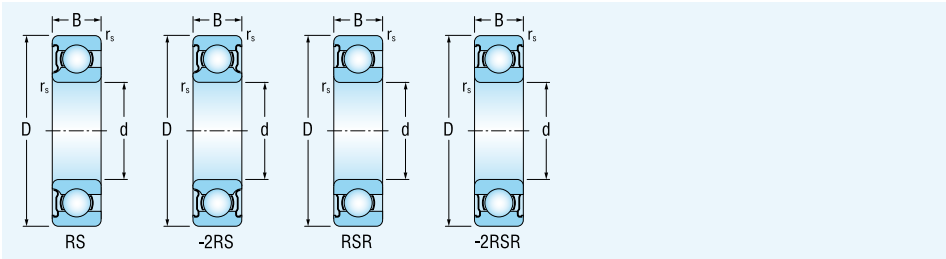
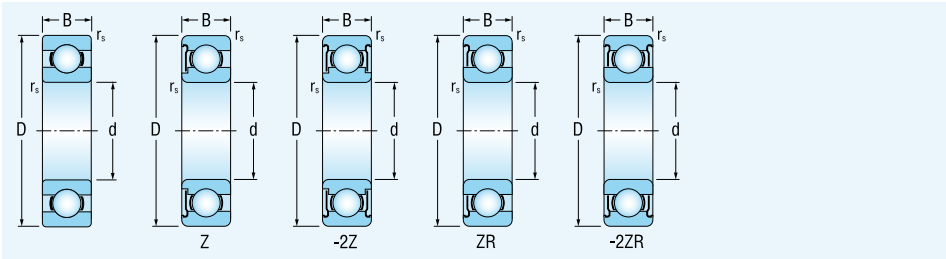
Размеры			Обозначение подшипника	ГОСТ	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка	Предельная частота вращения для смазывания		Вес	Вспомогательные размеры	
d	D	B			Динамическая	Статическая		Смазка	Масло			
мм					C _r	C _{0r}	C _u	мин ⁻¹		кН	r _s min	мм
55	120	29	6311*	311	71,50	44,60	2,027	5 600	6 700	1,380	2,1	
	120	29	6311ZR*	60311	71,50	44,60	2,027	5 600	6 700	1,380	2,1	
	120	29	6311-2ZR*	80311	71,50	44,60	2,027	5 600	-	1,360	2,1	
	120	29	6311RSR*	160311	71,50	44,60	2,027	3 800	-	1,390	2,1	
	120	29	6311-2RSR*	180311	71,50	44,60	2,027	3 800	-	1,360	2,1	
	140	33	6411*	411	100,20	62,00	2,818	5 300	6 300	2,290	2,1	
60	95	18	6012*	112	29,40	23,20	1,055	6 700	7 900	0,411	1,1	
	95	18	6012ZR*	60112	29,40	23,20	1,055	6 700	7 900	0,415	1,1	
	95	18	6012-2ZR*	80112	29,40	23,20	1,055	6 700	-	0,405	1,1	
	95	18	6012RSR*	160112	29,40	23,20	1,055	4 500	-	0,415	1,1	
	95	18	6012-2RSR*	180112	29,40	23,20	1,055	4 500	-	0,405	1,1	
	110	22	6212*	212	47,80	32,90	1,495	6 000	7 100	0,771	1,7	
	110	22	6212ZR*	60212	52,50	35,9	1,632	6 000	7 100	0,775	1,7	
	110	22	6212-2ZR*	80212	52,50	35,9	1,632	6 000	-	0,765	1,7	
	110	22	6212RSR*	160212	52,50	35,9	1,632	4 000	-	0,773	1,7	
	110	22	6212-2RSR*	180212	52,50	35,9	1,632	4 000	-	0,763	1,7	
	130	31	6312*	312	81,80	51,80	2,355	5 300	6 300	1,720	2,1	
	130	31	6312ZR*	60312	81,80	51,80	2,355	5 300	6 300	1,710	2,1	
	130	31	6312-2ZR*	80312	81,80	51,80	2,355	5 300	-	1,710	2,1	
	130	31	6312RSR*	160312	81,80	51,80	2,355	3 500	-	1,700	2,1	
	130	31	6312-2RSR*	180312	81,80	51,80	2,355	3 500	-	1,670	2,1	
65	150	35	6412*	412	109,10	70,10	3,110	4 700	5 600	2,760	2,1	
	100	11	16013*	7000113	21,20	19,70	0,895	6 300	7 500	0,300	0,6	
	100	18	6013*	113	30,5	25,20	1,145	6 300	7 500	0,437	1,1	
	100	18	6013ZR*	60113	30,5	25,2	1,145	6 300	7 500	0,432	1,1	
	100	18	6013-2ZR*	80113	30,5	25,2	1,145	6 300	-	0,425	1,1	
	100	18	6013RSR*	160113	30,5	25,2	1,145	4 200	-	0,439	1,1	
	100	18	6013-2RSR*	180113	30,5	25,2	1,145	4 200	-	0,421	1,1	
	120	23	6213* ⁽²⁾	213	57,20	40,00	1,818	5 300	7 500	0,997	1,7	
	120	23	6213ZR*	60213	57,2	40,0	1,809	5 300	7 500	0,988	1,7	
	120	23	6213-2ZR*	80213	57,2	40,0	1,809	5 300	-	0,996	1,7	
	120	23	6213RSR*	160213	57,2	40,0	1,809	3 500	-	0,999	1,7	
	120	23	6213-2RSR*	180213	57,2	40,0	1,809	3 500	-	0,978	1,7	
	140	33	6313*	313	92,6	59,70	2,680	5 000	6 000	2,100	2,1	
	140	33	6313ZR*	60313	92,6	59,7	2,680	5 000	6 000	2,110	2,1	
	140	33	6313-2ZR*	80313	92,6	59,7	2,680	5 000	-	2,090	2,1	
	140	33	6313RSR*	160313	92,6	59,7	2,680	3 300	-	2,120	2,1	
	140	33	6313-2RSR*	180313	92,6	59,7	2,680	3 300	-	2,110	2,1	
	160	37	6413*	413	118,10	78,60	3,368	4 500	5 300	3,280	2,1	

d = 70 - 80 мм



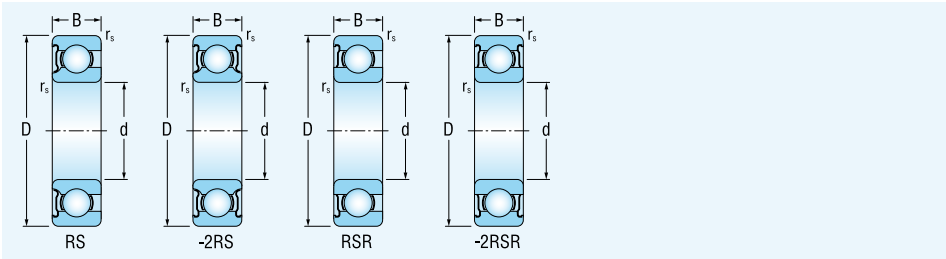
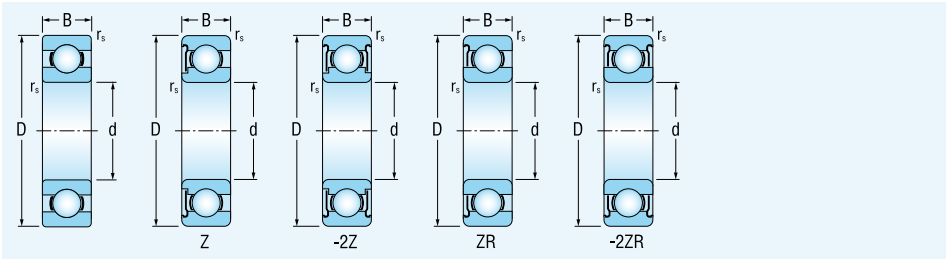
Размеры			Обозначение подшипника	ГОСТ	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка	Предельная частота вращения для смазывания		Вес	Вспомогательные размеры
d	D	B			Динамическая	Статическая	C _r	Смазка	Масло	kH	r _s min
мм					кН	C _{0r}	кН	мин ⁻¹			мм
70	110	13	16014*	7000114	27,90	25,00	1,136	5 600	6 700	0,433	0,6
	110	20	6014*	114	38,00	30,90	1,405	5 600	6 700	0,604	1,1
	110	20	6014ZR*	60114	38,000	30,9	1,405	5 600	6 700	0,558	1,1
	110	20	6014-2ZR*	80114	38,000	30,9	1,405	5 600	-	0,587	1,1
	110	20	6014RSR*	160114	38,000	30,9	1,405	3 800	-	0,611	1,1
	110	20	6014-2RSR*	180114	38,000	30,9	1,405	3 800	-	0,581	1,1
	125	24	6214*	214	62,20	44,00	2,000	5 300	6 300	1,090	1,7
	125	24	6214ZR*	60214	62,2	44	2,000	5 300	6 300	1,090	1,7
	125	24	6214-2ZR*	80214	62,2	44	2,000	5 300	-	1,080	1,7
	125	24	6214RSR*	160214	62,2	44	2,000	3 500	-	1,080	1,7
	125	24	6214-2RSR*	180214	62,2	44	2,000	3 500	-	1,070	1,7
	150	35	6314*	314	104,00	68,00	2,947	4 700	5 600	2,540	2,1
	150	35	6314ZR*	60314	104,000	68	2,947	4 700	5 600	2,550	2,1
	150	35	6314-2ZR*	80314	104,000	68	2,947	4 700	-	2,530	2,1
	150	35	6314RSR*	160314	104,000	68	2,947	3 200	-	2,560	2,1
	150	35	6314-2RSR*	180314	104,000	68	2,947	3 200	-	2,560	2,1
	180	42	6414* ²⁾	414	143,40	103,40	4,204	4 000	4 700	4,850	3
75	115	13	16015*	7000115	28,7	26,80	1,218	5 300	6 300	0,457	0,6
	115	20	6015*	115	39,50	33,50	1,523	5 300	6 300	0,640	1,1
	115	20	6015ZR*	60115	39,5	33,5	1,523	5 300	6 300	0,649	1,1
	115	20	6015-2ZR*	80115	39,5	33,5	1,523	5 300	-	0,623	1,1
	115	20	6015RSR*	160115	39,5	33,5	1,523	3 500	-	0,648	1,1
	115	20	6015-2RSR*	180115	39,5	33,5	1,523	3 500	-	0,636	1,1
	130	25	6215* ²⁾	215	66,20	49,30	2,213	5 000	6 000	1,180	1,7
	130	25	6215ZR*	60215	66,2	49,3	2,213	5 000	6 000	1,110	1,7
	130	25	6215-2ZR*	80215	66,2	49,3	2,213	5 000	-	1,190	1,7
	130	25	6215RSR*	160215	66,2	49,3	2,213	3 300	-	1,190	1,7
	130	25	6215-2RSR*	180215	66,2	49,3	2,213	3 300	-	1,170	1,7
	160	37	6315*	315	113,40	77,00	3,229	4 200	5 000	3,060	2,1
	160	37	6315ZR*	60315	113,4	77	3,229	4 200	5 000	3,070	2,1
	160	37	6315-2ZR*	80315	113,4	77	3,229	4 200	-	3,050	2,1
	160	37	6315RSR*	160315	113,4	77	3,229	4 200	5 000	3,060	2,1
	160	37	6315-2RSR*	180315	113,4	77	3,229	4 200	-	3,060	2,1
	190	45	6415*	415	153,00	113,70	4,490	3 800	4 500	5,740	3
80	125	14	16016*	7000116	33,10	31,40	1,410	5 000	6 000	0,597	0,6
	125	22	6016*	116	47,60	39,70	1,782	5 000	6 000	0,860	1,1
	125	22	6016ZR*	60116	47,6	39,7	1,782	5 000	6 000	0,856	1,1
	125	22	6016-2ZR*	80116	47,6	39,7	1,782	5 000	-	0,847	1,1
	125	22	6016RSR*	160116	47,6	39,7	1,782	3 300	-	0,840	1,1
	125	22	6016-2RSR*	180116	47,6	39,7	1,782	3 300	-	0,845	1,1
	140	28	6216*	216	72,70	53,00	2,297	4 700	5 600	1,400	2,1

d = 80 - 95 мм



Размеры			Обозначение подшипника	ГОСТ	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка	Предельная частота вращения для смазывания		Вес	Вспомогательные размеры	
d	D	B			C _r	C _{0r}	C _u	Смазка	Масло	кН	r _s min	
мм					кН		кН	мин ⁻¹		кН	мм	
80	140	28	6216ZR*	60216	72,7	53	2,297	4 700	5 600	1,430	2,1	
	140	28	6216-2ZR*	80216	72,7	53	2,297	4 700	-	1,400	2,1	
	140	28	6216RSR*	160216	72,7	53	2,297	3 200	-	1,350	2,1	
	140	28	6216-2RSR*	180216	72,7	53	2,297	3 200	-	1,390	2,1	
	170	39	6316*	316	123,00	86,50	3,517	4 000	4 700	3,632	2,1	
	170	39	6316ZR*	60316	123,000	86,5	3,517	4 000	4 700	3,650	2,1	
	170	39	6316-2ZR*	80316	123,000	86,5	3,517	4 000	-	3,650	2,1	
	170	39	6316RSR*	160316	123,000	86,5	3,517	2 700	-	3,800	2,1	
85	170	39	6316-2RSR*	180316	123,000	86,5	3,517	2 700	-	3,800	2,1	
	130	14	16017* ⁽¹⁾	7000117	34,00	33,30	1,460	4 700	5 600	0,626	0,6	
	130	22	6017*	117	49,50	43,00	1,885	4 700	5 600	0,890	1,1	
	130	22	6017ZR*	60117	49,5	43	1,885	4 700	5 600	0,888	1,1	
	130	22	6017-2ZR*	80117	49,5	43	1,885	4 700	-	0,891	1,1	
	130	22	6017RSR*	160117	49,5	43	1,885	3 200	-	0,888	1,1	
	130	22	6017-2RSR*	180117	49,5	43	1,885	3 200	-	0,888	1,1	
	150	28	6217*	217	83,20	63,80	2,670	4 200	5 000	1,800	2,1	
	150	28	6217ZR*	60217	83,2	63,8	2,670	4 200	5 000	1,800	2,1	
	150	28	6217-2ZR*	80217	83,2	63,8	2,670	4 200	-	1,790	2,1	
	150	28	6217RSR*	160217	83,2	63,8	2,670	2 800	-	1,728	2,1	
	150	28	6217-2RSR*	180217	83,2	63,8	2,670	2 800	-	1,780	2,1	
	180	41	6317*	317	132,70	96,60	3,815	3 800	4 500	4,201	4	
	180	41	6317ZR*	60317	132,7	96,6	3,815	3 800	4 500	4,180	4	
	180	41	6317-2ZR*	80317	132,7	96,6	3,815	3 800	-	4,180	4	
	210	52	6417* ⁽¹⁾	417	173,40	135,80	5,083	3 300	4 000	7,880	4	
90	140	16	16018* ⁽¹⁾	7000118	41,5	39,30	1,666	4 500	5 300	0,848	1	
	140	24	6018*	118	58,20	49,6	2,102	4 500	5 300	1,200	1,7	
	140	24	6018ZR*	60118	58,2	49,6	2,102	4 500	5 300	1,180	1,7	
	140	24	6018-2ZR*	80118	58,2	49,6	2,102	4 500	-	1,080	1,7	
	140	24	6018RSR*	160118	58,2	49,6	2,102	3 000	-	1,100	1,7	
	140	24	6018-2RSR*	180118	58,2	49,6	2,102	3 000	-	1,140	1,7	
	160	30	6218* ⁽¹⁾	218	96,00	71,50	2,907	4 000	4 700	2,160	2	
	190	43	6318* ⁽¹⁾	318	142,60	107,20	4,118	3 500	4 200	4,950	3	
95	225	54	6418* ⁽¹⁾	418	192,50	157,60	5,708	3 200	3 800	11,400	4	
	145	16	16019* ⁽¹⁾	7000119	42,70	41,90	1,739	4 200	5 000	0,890	1	
	145	24	6019*	119	60,50	53,70	2,228	4 200	5 000	1,260	1,7	
	170	32	6219* ⁽¹⁾	219	108,70	81,70	3,226	3 800	4 500	2,600	2,1	

d = 100 - 170 мм



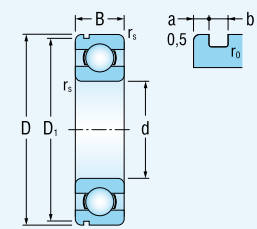
Размеры			Обозначение подшипника	ГОСТ	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка	Предельная частота вращения для смазывания		Вес	Вспомогательные размеры	
d	D	B			Динамическая	Статическая	C _r	Смазка	Масло	kH	r _s min	
мм					кН	С _{0r}	кН	мин ⁻¹			мм	
100	150	16	16020 ^{*1)}	7000120	43,90	44,30	1,801	4 200	5 000	0,910	1	
	150	24	6020 [*]	120	60,10	54,20	2,204	4 200	5 000	1,271	1,7	
	150	24	6020ZR [*]	60120	60,1	54,2	2,204	4 200	5 000	1,280	1,7	
	150	24	6020-2ZR [*]	80120	60,1	54,2	2,204	4 200	-	1,260	1,7	
	150	24	6020RSR [*]	160120	60,1	54,2	2,204	2 800	-	1,220	1,7	
	150	24	6020-2RSR [*]	180120	60,1	54,2	2,204	2 800	-	1,240	1,7	
	180	34	6220 ^{*1)}	220	122,10	92,70	3,561	3 500	4 200	3,130	2,1	
105	215	47	6320 ^{*1)}	320	173,00	140,40	5,085	3 200	3 800	7,070	3	
	160	26	6021 [*]	121	72,5	65,5	2,586	4 000	4 700	1,640	2,1	
110	225	49	6321 ^{*1)}	321	185,0	153,0	5,414	3 000	3 500	8,000	3	
	170	19	16022 ^{*1)}	7000122	57,40	56,70	2,178	3 800	4 500	1,460	1	
120	170	28	6022 [*]	122	82,00	72,80	2,797	3 800	4 500	2,010	2,1	
	200	38	6222 ^{*1)}	222	145,00	118,00	4,308	3 200	3 800	4,370	2,1	
120	180	19	16024 ^{*1)}	7000124	58,80	60,40	2,242	3 600	4 300	1,800	1	
	180	28	6024 [*]	124	84,90	79,20	2,939	3 300	4 000	2,150	2,1	
	180	28	6024ZR [*]	60124	84,9	79,2	2,939	3 300	4 000	2,130	2,1	
	180	28	6024-2ZR [*]	80124	84,9	79,2	2,939	3 300	-	2,110	2,1	
	215	40	6224 ^{*1)}	224	145,00	118,00	4,144	3 000	3 500	5,150	2,1	
130	200	33	6026 [*]	126	106,40	100,60	3,560	3 200	3 800	3,300	2,1	
	230	40	6226 ^{*1)}	226	152,6	134,00	4,540	2 800	3 300	6,200	3	
140	210	33	6028 ^{*1)}	128	110,0	109,00	3,745	3 000	3 500	3,390	2	
	250	42	6228 ^{*1)}	228	166,2	149,6	4,883	2 500	3 000	7,560	3	
150	225	24	16030 ^{*1)}	7000130	95,20	104,00	3,452	2 700	3 200	3,580	1,1	
	225	35	6030 ^{*1)}	130	125,8	125,9	4,183	2 700	3 200	4,160	2,1	
	270	45	6230 ^{*1)}	230	189,00	183,00	5,740	2 200	2 700	9,850	3	
170	260	42	6034 ^{*1)}	134	168,3	172,00	5,332	2 200	2 700	6,910	2,1	

* произведены по согласованию с заказчиком

¹⁾ Класс точности P0, P6

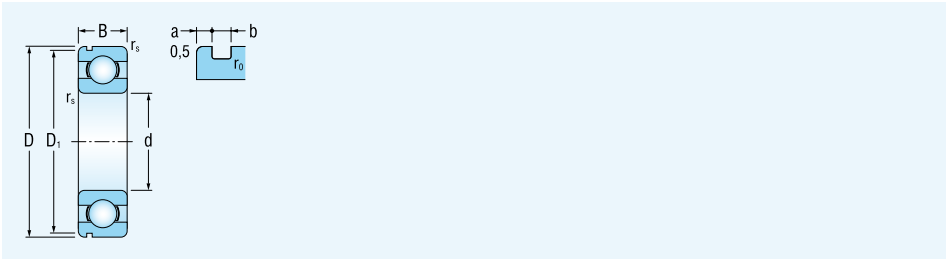
²⁾ Класс точности P4, P5

d = 12 - 65 мм



Размеры			Обозначение подшипника	ГОСТ	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка	Предельная частота вращения для смазывания		Вес	Вспомогательные размеры					Соответствующее стопорное кольцо
d	D	B			C _r	C _{or}	C _u	Смазка	Масло		r _s min	D ₁ max	a _{max}	b _{min}	r ₀ max	ISO 464
мм					кН		кН	мин ⁻¹		кг	мм					
12	37	12	6301N*	50301	9,759	4,235	0,193	20 000	24 000	0,061	1	34,77	2,06	1,35	0,4	R37
15	42	13	6302N*	50302	11,31	5,33	0,242	18 000	21 000	0,085	1	39,75	2,06	1,35	0,4	R42
17	47	14	6303N*	50303	13,565	6,563	0,298	16 000	19 000	0,115	1	44,6	2,46	1,35	0,4	R47
20	42	12	6004N*	50104	9,371	4,972	0,226	17 000	20 000	0,07	0,6	39,75	2,06	1,35	0,4	R42
	47	14	6204N*	50204	12,774	6,553	0,298	15 000	18 000	0,108	1	44,6	2,46	1,35	0,4	R47
25	47	12	6005N*	50105	10,07	5,806	0,264	14 000	17 000	0,082	0,6	44,6	2,06	1,35	0,4	R47
	52	15	6205N*	50205	14,000	7,880	0,358	12 600	15 000	0,082	1,0	44,6	2,06	1,35	0,4	R47
	62	17	6305N*	50305	21,20	10,90	0,495	11 000	13 000	0,230	1,1	59,61	3,28	1,9	0,6	R62
	80	21	6405N*	50405	36,0	19,30	0,877	9 400	11 000	0,530	1,7	76,81	3,28	1,9	0,6	R80
30	55	13	6006N*	50106	13,20	8,3	0,377	12 000	14 000	0,119	1	52,6	2,06	1,35	0,4	R55
	62	16	6206N*	50206	19,60	11,30	0,514	11 000	13 000	0,200	1	59,61	3,28	1,9	0,6	R62
	72	19	6306N*	50306	29,80	15,8	0,718	10 000	12 000	0,331	1,1	68,81	3,28	1,9	0,6	R72
	90	23	6406N*	50406	43,10	23,60	1,073	8 400	10 000	0,725	1,7	86,79	3,28	2,7	0,6	R90
35	62	14	6007N*	50107	16,0	10,30	0,468	10 600	12 600	0,154	1,1	59,61	2,06	1,9	0,6	R62
	72	17	6207N*	50207	25,70	15,3	0,695	9 400	11 000	0,284	1,1	68,81	3,28	1,9	0,6	R72
	80	21	6307N*	50307	33,40	19,2	0,873	8 400	10 000	0,447	1,7	76,81	3,28	1,9	0,6	R80
	100	25	6407N*	50407	54,80	30,80	1,400	7 500	8 900	0,957	1,7	96,8	3,28	2,7	0,6	R100
40	68	15	6008N*	50108	16,8	11,50	0,523	9 400	11 000	0,191	1,1	64,82	2,49	1,9	0,6	R68
	80	18	6208N*	50208	32,70	20,50	0,932	8 400	10 000	0,349	1,1	76,81	3,28	1,9	0,6	R80
	90	23	6308N*	50308	40,70	23,90	1,086	7 900	9 400	0,625	1,7	86,79	3,28	2,7	0,6	R90
	110	27	6408N*	50408	63,50	36,40	1,655	6 700	7 900	1,230	2,1	106,81	3,28	2,7	0,6	R110
45	75	16	6009N*	50109	21,80	15,20	0,691	8 400	10 000	0,241	1,1	71,83	2,49	1,9	0,6	R75
	85	19	6209N*	50209	32,70	20,50	0,932	7 900	9 400	0,404	1,1	81,81	3,28	1,9	0,6	R85
	100	25	6309N*	50309	52,80	31,70	1,441	7 100	8 400	0,828	1,7	96,8	3,28	2,7	0,6	R100
	120	29	6409N*	50409	76,90	45,0	2,045	6 000	7 100	1,540	2,1	115,21	4,06	3,1	0,6	R120
50	80	16	6010N*	50110	21,80	16,60	0,755	7 900	9 400	0,260	1,1	76,81	2,49	1,9	0,6	R80
	90	20	6210N*	50210	35,10	23,20	1,055	7 100	8 400	0,460	1,1	86,79	3,28	2,7	0,6	R90
	110	27	6310N*	50310	61,80	37,90	1,723	6 300	7 500	1,060	2,1	106,81	3,28	2,7	0,6	R110
	130	31	6410N*	50410	87,30	51,80	2,355	5 600	6 700	1,867	2,1	125,22	4,06	3,1	0,6	R130
55	90	18	6011N*	50111	28,30	21,30	0,968	7 100	8 400	0,389	1,1	86,79	2,87	2,7	0,6	R90
	100	21	6211N*	50211	43,40	29,20	1,327	6 700	8 400	0,597	1,7	96,8	3,28	2,7	0,6	R100
	120	29	6311N*	50311	71,50	44,60	2,027	5 600	6 700	1,380	2,1	115,21	4,06	3,1	0,6	R120
	140	33	6411N*	50411	100,2	62,0	2,818	5 300	6 300	2,290	2,1	135,23	4,9	3,1	0,6	R140
60	95	18	6012N*	50112	29,40	23,20	1,055	6 700	7 900	0,411	1,1	91,82	2,87	2,7	0,6	R95
	110	22	6212N*	50212	52,50	35,9	1,632	6 000	7 100	0,771	1,7	106,81	3,28	2,7	0,6	R110
	130	31	6312N*	50312	81,80	51,80	2,355	5 300	6 300	1,720	2,1	125,22	4,06	3,1	0,6	R130
	150	35	6412N*	50412	109,10	70,10	3,186	4 700	5 600	2,760	2,1	145,24	4,9	3,1	0,6	R150
65	100	18	6013N*	50113	30,5	25,20	1,145	6 300	7 500	0,437	1,1	96,8	2,87	2,7	0,6	R100
	120	23	6213N*	50213	57,20	40,0	1,818	5 300	7 500	0,997	1,7	115,21	4,06	3,1	0,6	R120
	140	33	6313N*	50313	92,6	59,70	2,714	5 000	6 000	2,100	2,1	135,23	4,9	3,1	0,6	R140

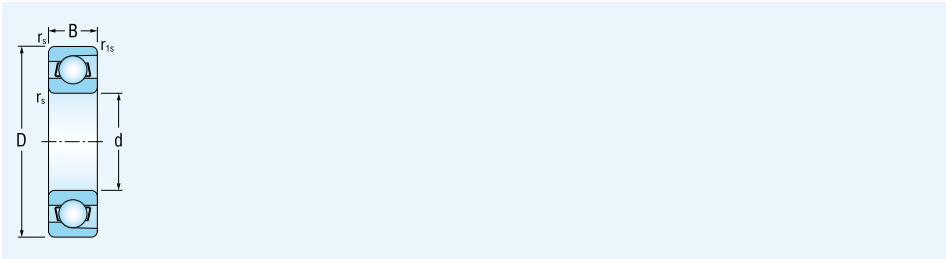
d = 70 - 90 мм



Размеры			Обозначение подшипника	ГОСТ	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка	Предельная частота вращения для смазывания		Вес	Вспомогательные размеры						Соответствующее стопорное кольцо
d	D	B			C _r	C _{or}	C _u	Смазка	Масло		r _s min	D ₁ max	a _{max}	b _{min}	r ₀ max		ISO 464
мм					кН		кН			кг	мм						
70	110	20	6014N*	50114	38,00	30,9	1,409		5 600	6 700	0,604	1,1	106,81	2,87	2,7	0,6	R110
	125	24	6214N*	50214	62,20	44,0	1,991		5 300	6 300	1,090	1,7	120,22	4,06	3,1	0,6	R125
	150	35	6314N*	50314	104,1	68,0	2,951		4 700	5 600	2,540	2,1	145,24	4,9	3,1	0,6	R150
75	115	20	6015N*	50115	39,50	33,50	1,523		5 300	6 300	0,640	1,1	111,81	2,87	2,7	0,6	R115
	130	25	6215N*	50215	66,20	49,30	2,213		5 000	6 000	1,190	1,7	125,22	4,06	3,1	0,6	R130
	160	37	6315N*	50315	113,40	77,0	3,204		4 200	5 000	3,060	2,1	155,22	4,9	3,1	0,6	R160
80	125	22	6016N*	50116	47,60	39,70	1,782		5 000	6 000	0,860	1,1	120,22	2,87	3,1	0,6	R125
	140	26	6216N*	50216	72,70	53,00	2,297		4 700	5 600	1,400	2,1	135,23	4,9	3,1	0,6	R140
85	150	28	6217N*	50217	83,20	63,80	2,670		4 200	5 000	1,800	2,1	145,24	4,9	3,1	0,6	R150
	180	41	6317N*	50317	132,70	96,60	3,815		3 800	4 500	4,192	4	173,66	5,69	3,5	0,6	R180
90	160	30	6218N*	50218	96	71,5	2,907		4 000	4 700	2,130	2	155,22	4,9	3,1	0,6	R160

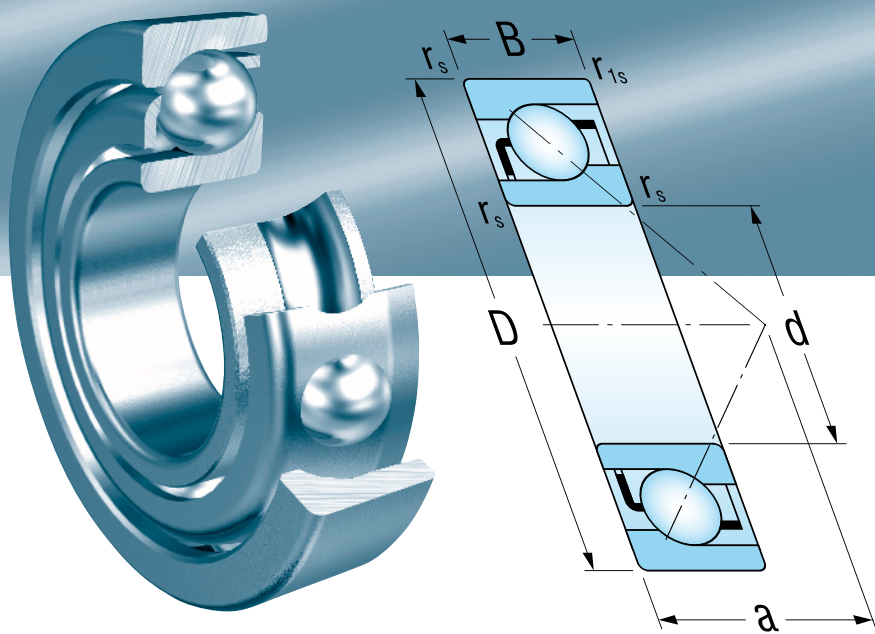
* произведены по согласованию с заказчиком

d = 10 - 20 мм



Размеры			Обозначение подшипника	Базовая грузоподъемность		Пределная усталостная нагрузка	Пределная частота вращения для смазывания		Вес	Вспомогательные размеры		
d	D	B		C _r	C _{or}	C _u	Смазка	Масло		r _s min	r _{1s} mix	
мм				кН		кН	мин ⁻¹		кг	мм		
10	28	8	E10*	3,2	0,63	0,029	24 000	30 000	0,3	0,15	0,15	
	28	8	E10Y*	3,2	0,63	0,029	24 000	30 000	0,3	0,15	0,15	
12	32	7	E12TNG*	3,41	0,722	0,033	22 000	28 000	0,3	0,15	0,15	
13	30	7	E13ETNG*	3,41	0,72	0,033	22 000	28 000	0,3	0,15	0,15	
15	35	8	E15*	4,47	0,98	0,045	20 000	24 000	0,3	0,15	0,15	
	35	8	E15Y*	4,47	0,98	0,045	20 000	24 000	0,3	0,15	0,15	
	35	8	E15ETNG*	4,47	0,98	0,045	20 000	24 000	0,3	0,15	0,15	
17	44	11	E17*	5,62	1,26	0,057	16 000	19 000	0,6	0,3	0,3	
	44	11	E17Y*	5,62	1,26	0,057	16 000	19 000	0,6	0,3	0,3	
	44	11	B017*	8,91	2,03	0,092	14 000	17 000	0,6	0,3	0,3	
	44	11	B017Y*	8,91	2,03	0,092	14 000	17 000	0,6	0,3	0,3	
20	47	12	E20*	8,91	2,03	0,092	14 000	17 000	1	0,6	0,6	
	47	12	E20Y*	8,91	2,03	0,092	14 000	17 000	1	0,6	0,6	

* произведены по согласованию с заказчиком



**ПОДШИПНИКИ ШАРИКОВЫЕ
РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ОДНОРЯДНЫЕ**

Подшипники шариковые радиально-упорные однорядные

Подшипники шариковые радиально-упорные однорядные

Подшипники шариковые радиально-упорные однорядные α = 26°, α = 40°

В группе подшипников шариковых радиально-упорных однорядных изготавливаются подшипники с углом контакта α = 26°, α = 40° предназначенные для стандартной установки, и высокоточные подшипники шариковые радиально-упорные однорядные предназначенные для высокой частоты вращения.

У этих продуктов глубокая дорожка качения, позволяющая захватывание радиальной нагрузки при относительно большой аксиальной нагрузке в одном направлении. Для захватывания осевой нагрузки в обоих направлениях эти подшипники монтируются в парах, торцевой или лицевой стороной к себе. Размеры осевых зазоров подшипников шариковых радиально-упорных однорядных α = 40°, устанавливаемых по парам в «О» или «Х», указаны в таблице.

Тип 72		Осевой зазор		Тип 73		Осевой зазор	
Диаметр отверстия d				Диаметр отверстия d			
от	до	мин.	макс.	от	до	мин.	макс.
[мм]		[μm]		[мм]		[μm]	
10	30	16	36	10	25	16	36
30	50	17	47	25	40	17	47
50	80	25	65	40	70	26	65

Другие размеры зазоров по согласованию с поставщиком.

Подшипники шариковые радиально-упорные однорядные предназначенные для высокой частоты вращения

Подшипники шариковые радиально-упорные однорядные предназначенные для высоких частот вращения и высокой точности установки отличаются от обыкновенных подшипников шариковых радиально-упорных однорядных внутренней конструкцией подшипниковых колец, размером контактного угла между шариком и дорожками качения подшипниковых колец, исполнением сепаратора и высокой степенью точности работы. Подшипники неразъемные и их соответствующим расположением при установке достигается желаемая жесткость и точность установки.

Для особенно высоких оборотов с требованием по низкому трению и выделению тепла в подшипнике, что проявляется меньшей нагрузкой смазывания и повышенной долговечностью установки, производятся подшипники с керамическими шариками.

АО «KINEX BEARINGS» поставляет однорядные шариковые подшипники с углом контакта α = 10°, α = 12° α = 15°, α = 25°, α = 26°.

Подшипники имеют текстурмоидовый сепаратор, веденный внутренним кольцом (ТВ) или наружным кольцом (ТА). Часть ассортимента имеет латунный сепаратор, веденный внутренним кольцом (МВ). Подшипники с углом контакта α = 10° (обозначение В72..СВТВ и В72..СВТА) сконструированы для установок вала расшлифовочных электрошпинделей. Подшипники выпускаются в классе точности Р4 согласно STN ISO 492 или в повышенном классе точности Р4А (в прошлом поставлялись под добавочным обозначением ТРФ 1148).

Подшипники с углом контакта α = 12° (обозначение В70..САТВ и В72..САТВ) и с углом контакта α = 26° (обозначение В70..ААТВ и В72..ААТВ) сконструированы для вращающихся установок шпинделей и бабок обрабатывающих станков и аналогичных быстроходных установок требующих высокой точности установки. Подшипники в основном производятся со степени точности Р5, Р4 согласно STN ISO 492.

Подшипники с углом контакта α = 15° (обозначение В70..СТА, С В70..СТА, В72..СТА, С В72..СТА) и α = 25° (обозначение В70..АТА, С В70..АТА, В72..АТА и С В72..АТА) имеют сепаратор веденный несимметричным наружным кольцом и производятся с классом точности Р4 и Р4А.

Рассеивание углов α = 10° и α = 26° было определено на основе требований заказчиков во время производства подшипников шариковых радиально-упорных однорядных на заводе в г.Скалице от 1960 года обеспечивает широкую шкалу продуктов с точки зрения функциональных параметров продукта и установки. Продукты с углом контакта α = 10°, α = 12° и α = 26° в

прошлом конструировались для конкретных установок, но их можно применять и в новых установках при условии, что конструкция и функциональные параметры продукта указанные в таблицах размеров соответствуют требованиям установки особенно с точки зрения смазывания подшипников.

Функциональные параметры продуктов приведены в таблицах размеров.

Основные и присоединительные размеры подшипников, приведенные в таблицах размеров, в соответствии с международным планом размеров ISO 15.

Маркировка подшипников в основном исполнении приведенная в таблицах размеров. Модификация от основного исполнения обозначается добавочными знаками, согласно STN 02 4608. Значения отдельных знаков для подшипников шариковых радиально-упорных однорядных приведены в схеме обозначения. При подшипниках выпускаемых в классе точности Р4, Р4А, Р2 и при универсально объединенных подшипниках на кольцах и внешней упаковке приводят значение Δdmp, Δdmp.

Δdmp - отклонение среднего наружного диаметра в единичном сечении от номинального диаметра, Δdmp - отклонение среднего диаметра отверстия в единичном сечении от номинального диаметра.

Точность Подшипники шариковые радиально-упорные однорядные обыкновенно производятся в классе точности Р5, Р4, Р2 согласно STN ISO 492. Допуски размеров и отклонения геометрии функциональных плоскостей подшипников произведенных в степени точности Р4А приведены в таблице:

Допуски обработки наружных и внутренних колец произведенных в классе точности Р4А:

Внутреннее кольцо							
Номинальный размер отверстия подшипника [мм]							
От	0	10	18	30	50	80	
До	10	18	30	50	80	120	

Точность Р4А значения допусков [μm]							
Отклонение диаметра отверстия	Δdmp	0-4	0-4	0-5	0-6	0-8	0-10
Допуск высоты кольца	ΔBs	-100	-100	-120	-120	-150	-200
Непостоянство высоты кольца	VBs	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5
Радиальное биение кольца	Kia	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Аксиальное биение торца кольца	Sd	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5
Аксиальное биение кольца	Sia	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Наружное кольцо							
Номинальный размер наружного диаметра кольца [мм]							
От	18	30	50	80	120	150	180
До	30	50	80	120	150	180	250

Точность Р4А значения допусков [μm]							
Отклонение диаметра D подшипника	ΔDmp	0-5	0-6	0-7	0-8	0-9	0-10
Непостоянство высоты кольца	VCs	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	4
Радиальное биение кольца	Kea	2,5	2,5	4	5	5	7
Аксиальное биение торца кольца	SD	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	4
Аксиальное биение кольца	Sea	2,5	2,5	4	5	5	7
Допуски высоты колец VBs и VCs идентичные							

Внутренний зазор Внутренний зазор в подшипнике должен обеспечить требуемый угол контакта шариков с дорожками качения колец.

C B 7 0 0 6 C T A P 4 A U L

						Материал * С Керамические шарики
						Основной конструкционный знак А наружное кольцо симметрическое В внутреннее кольцо симметрическое 7 подшипник шариковый радиально-упорный однорядный
						Размерная группа 19 легкий ряд 0 средний ряд 2 тяжелый ряд
						Размер подшипника (диаметр отверстия) 7 7 мм 9 9 мм 00 10 мм 01 12 мм 02 15 мм 03 17 мм 04 20 мм = 4 x 5 05 25 мм = 5 x 5
						Угол контакта CB 10° CA 12° C 15° A 25° AA 26°
						Сепаратор ** ТА текстурмоидовый сепаратор веденный наружным кольцом ТВ текстурмоидовый сепаратор веденный внутренним кольцом МВ латунный сепаратор веденный внутренним кольцом
						Точность ** P5 высшая класс точности чем P6 P4 высшая класс точности чем P5 P4A высшая класс точности чем P4 P2 высшая класс точности чем P4A
						Соединение подшипников ** U отдельный подшипник расположен по любомуа DU 2 универсальные подшипники в комплекте O 2 подшипники в комплекте расположены в «O» X 2 подшипники в комплекте расположены в «O» T 2 подшипники в комплекте расположены в «T» TO 3 подшипники в комплекте расположены в «TO» TOT 4 подшипники в комплекте расположены в «TOT»
						Предварительный натяг L легкой M средний S большой

* обозначается только при других материалах чем высоко чистая переплавленная подшипниковая сталь

** другую конструкцию сепаратора, чем приведена в таблице размеров, класса точности P2 и другой вид соединения чем приведен на стр. 10, рекомендуем обсудить с производителем

* обозначается только при других материалах чем высоко чистая переплавленная подшипниковая сталь

другую конструкцию сепаратора, чем приведена в таблице размеров, класса точности P2 и другой вид соединения чем приведен на стр. 10, рекомендуем обсудить с производителем

Материал

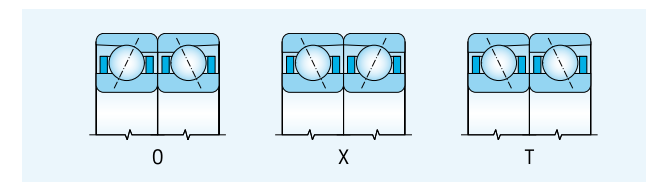
Для производства колец и стальных шариков используют чистую переплавленную подшипниковую сталь.

Керамические шарики производят из материала Si_3N_4 .

Подшипники
соединены в пары

Подшипники шариковые радиально-упорные однорядные для высоких частот вращения поставляются отдельно или соединенные.

Отдельные способы соединения в пары:



1. Подшипники
соединены в пары лицом
к лицу (О)

Пара отличается большой жесткостью по отношению к самоустанавливанию может переносить осевые силы в обоих направлениях, но эти силы воспринимает всегда лишь один из подшипников. Пара подходит для восприятия грузовых моментов.

2. Подшипники соединены в пары торцом к торцу (X)

Пара отличается меньшей жесткостью по отношению к самоустанавливанию чем при соединении в «О» и способностью переносит осевые силы в обоих направлениях, но эти силы воспринимает всегда лишь один из подшипников.

3. Подшипники соединены в пары друг за другом – тандем (Т)

Пара отличается большой жесткостью и подходит для воспринимания осевых сил влияющих в одном направлении.

4. Универсально соединенные подшипники (U)

Эти подшипники, как правило, в установке соединяются в пары «О», «Х», «Т». Они произведены с легкой предварительной нагрузкой (UL) или с средним предварительным натягом (UM). Подшипники поставляются упакованы отдельно или по парам.

Другие способы возможно обсудить с производителем.

Соединена пара подшипников поставляется в совместной упаковке. Подшипники различных пар взаимно не заменяемые. Место наибольшего радиального биения кольца выражено отметкой на торцах. Взаимное расположение подшипников друг к другу, или порядок соединенных подшипников выражены сбегающимися линиями впритык «V» на наружных цилиндрических плоскостях соединенного комплекта. Подшипники устанавливаются так, чтобы отметки обозначающие места наибольшего радиального биения подшипниковых колец (внутренних или наружных) находились на прямой параллельной с осью вала. Информация о месте наибольшего радиального биения предназначена для минимализации влияния радиального биения плоскостей установки.

Соединенные пары подшипников расположены в «О» и «Х» поставляются с осевой предварительной нагрузкой малой (L), средней (M) или высокой (S). Универсально соединенные подшипники упакованы по парам (DUL), они заменяемые и на поверхности не обозначаются стрелкой.

Базовая
предварительная нагрузка

Значения аксиальной предварительной нагрузки F_p при соединении подшипников приведены в таблицах размеров.

Значения основной динамической несущей способности и базовой статической грузоподъемности $S_{ог}$ для одного подшипника приведены в таблицах размеров.

$$C_{rs} = C_r \cdot i^{0,7}$$

Базовая радиальная динамическая грузоподъемность соединенной группы пошипников:

Базовая радиальная статическая грузоподъемность соединенной группы подшипников:

$C_{0rs} = C_r \cdot i$

Где:
C_r и C_{0r} - значения радиальных базовых грузоподъемностей в кН соответствующего подшипника приведены в таблицах размеров,
i - количество в группу соединенных подшипников

Предельная частота вращения

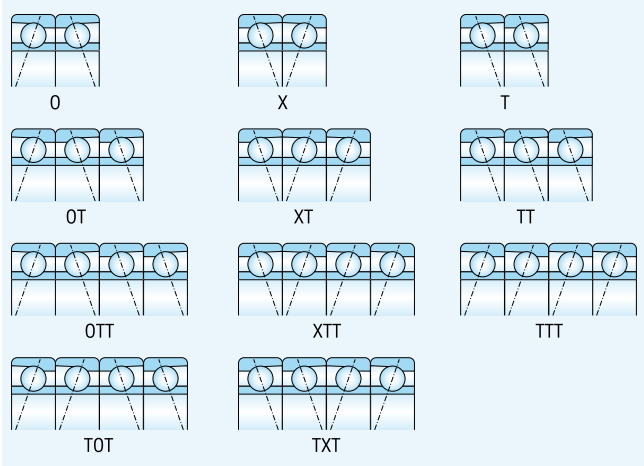
Рабочие обороты установки кроме конструкции и точности исполнения подшипника определены и количеством подшипников, их расположением, энергетическими, силовыми и геометрическими параметрами установки. В таблицах размеров приведены стандартные значения предельных оборотов для одного подшипника. Рекомендуемые обороты для соединенных подшипников приведены в следующей таблице. Для комплекта подшипников расположенных в «Х», при больших расстояниях подшипников друг от друга, надо учитывать умеренное понижение оборотов, при расположении «ОТ» предполагается их умеренное повышение.

Расположение подшипников	Обороты n _г для предварительной нагрузки		
	L	M	S
В пары	n x 0,85	n x 0,75	n x 0,5
В тройки	n x 0,75	n x 0,65	n x 0,4
В четверки	n x 0,7	n x 0,6	n x 0,3

Обороты для дальнейшего расположения проверить или обсудить с производителем
n_г - приведенные обороты n - обороты из таблицы размеров

Подшипники соединенные в тройки и четверки

Для особых случаев точных установок с требованием к высшим прочностным параметрам установки, поставляются подшипники шариковые радиально-упорные однорядные соединенные в тройки или четверки. Примеры самых применяемых способов соединения указаны на рисунке:



Радиальная эквивалентная динамическая и статическая нагрузка

Радиальная эквивалентная динамическая нагрузка

Подшипники с углом контакта α = 40° (BE и B)	Отдельные подшипники:		P _r = F _r	для	F _a /F _r ≤ 1,14
			P _r = 0,35 + 0,57F _a	для	F _a /F _r > 1,14
Подшипники с углом контакта α = 25° и α = 26° (A и AA)	Отдельные подшипники и соединенные в «Т»		P _r = F _r	для	F _a /F _r ≤ 0,68
			P _r = 0,41F _r + 0,87F _a	для	F _a /F _r > 0,68
	Соединенные пары в «О» и «Х»		P _r = F _r + 0,92F _a	для	F _a /F _r ≤ 0,68
			P _r = 0,67F _r + 1,14F _a	для	F _a /F _r > 0,68

Подшипники с углом контакта α = 15° (C)
Отдельные подшипники и соединенные пары в «Т»

	F _a		
	i.C _{0r}	e	Y
P _r = F _r F _a /F _r ≤ e P _r = 0,41F _r + 0,87F _a F _a /F _r > e	0,015	0,38	1,47
	0,029	0,40	1,40
	0,058	0,43	1,30
	0,087	0,46	1,23
	0,12	0,47	1,19
	0,17	0,50	1,12
	0,29	0,55	1,02
	0,44	0,56	1,00
	0,58	0,56	1,00

Подшипники с углом контакта α = 15° (C)
Соединенные пары в «О» и «Х»

	F _a			
	i.C _{0r}	e	Y1	Y2
P _r = F _r + Y1F _a F _a /F _r ≤ e P _r = 0,72F _r + Y2F _a F _a /F _r > e	0,015	0,38	1,65	2,39
	0,029	0,40	1,57	2,28
	0,058	0,43	1,46	2,11
	0,087	0,46	1,38	2,00
	0,12	0,47	1,34	1,93
	0,17	0,50	1,26	1,82
	0,29	0,55	1,14	1,66
	0,44	0,56	1,12	1,63
	0,58	0,56	1,12	1,63

Подшипники с углом контакта α = 12° (CA)
Отдельные подшипники и соединенные пары в «Т»

	F _a		
	i.C _{0r}	e	Y
P _r = F _r F _a /F _r ≤ e P _r = 0,45F _r + YF _a F _a F _a /F _r > e	0,014	0,3	1,81
	0,029	0,34	1,62
	0,057	0,37	1,46
	0,086	0,41	1,34
	0,11	0,45	1,22
	0,17	0,48	1,13
	0,29	0,52	1,04
	0,43	0,54	1,01
	0,57	0,54	1,00

Подшипники с углом контакта α = 12° (CA)
Соединенные пары в «О» и «Х»

	F _a			
	i.C _{0r}	e	Y1	Y2
P _r = F _r + Y1F _a F _a /F _r ≤ e P _r = 0,74F _r + Y2F _a F _a /F _r > e	0,014	0,30	2,08	2,94
	0,029	0,34	1,84	2,63
	0,057	0,37	1,69	2,37
	0,086	0,41	1,52	2,18
	0,11	0,45	1,39	1,98
	0,17	0,48	1,30	1,84
	0,29	0,52	1,20	1,69
	0,43	0,54	1,16	1,64
	0,57	0,54	1,16	1,62

Подшипники с углом контакта
 $\alpha = 10^\circ$ (CB)
 Отдельные подшипники
 и соединенные пары в «Т»

		F_a			
		i.C_{or}	e	Y	
$P_r = F_r$ $P_r = 0,46F_r + YF_a$	$F_a/F_r \leq e$	0,014	0,29	1,88	
	$F_a/F_r > e$	0,029	0,32	1,71	
		0,057	0,36	1,52	
		0,086	0,38	1,41	
		0,11	0,40	1,34	
		0,17	0,44	1,23	
		0,29	0,49	1,10	
		0,43	0,54	1,01	
		0,57	0,54	1,00	

Подшипники с углом контакта
 $\alpha = 10^\circ$ (CB)
 Соединенные пары в «О» и «Х»

		F_a			
		i.C_{or}	e	Y1	Y2
$P_r = F_r + Y1F_a$ $P_r = 0,46F_r + Y2F_a$	$F_a/F_r \leq e$	0,014	0,29	2,18	3,06
	$F_a/F_r > e$	0,029	0,32	1,94	2,78
		0,057	0,36	1,76	2,47
		0,086	0,38	1,63	2,29
		0,11	0,40	1,55	2,18
		0,17	0,44	1,42	2,00
		0,29	0,49	1,27	1,79
		0,43	0,54	1,17	1,64
		0,54	0,54	1,16	1,63

Радиальная эквивалентная статическая нагрузка

Подшипники с углом контакта
 $\alpha = 40^\circ$ (BE и B)

$$P_{or} = 0,5F_r + 0,26F_a \quad (P_{or} \geq F_r)$$

Подшипники с углом контакта
 $\alpha = 25^\circ$ и $\alpha = 26^\circ$

Отдельные подшипники и соединенные пары в «Т»
 $P_{or} = 0,5F_r + 0,37F_a \quad (P_{or} \geq F_r)$

Соединенные пары в «О» и «Х»
 $P_{or} = F_r + 0,74F_a$

Подшипники с углом контакта
 $\alpha = 15^\circ$

Отдельные подшипники и соединенные пары в «Т»
 $P_{or} = 0,5F_r + 0,46F_a \quad (P_{or} \geq F_r)$

Соединенные пары в «О» и «Х»
 $P_{or} = F_r + 0,92F_a$

Подшипники с углом контакта
 $\alpha = 12^\circ$

Отдельные подшипники и соединенные пары в «Т»
 $P_{or} = 0,5F_r + 0,47F_a \quad (P_{or} \geq F_r)$

Соединенные пары в «О» и «Х»
 $P_{or} = F_r + 0,94F_a$

Подшипники с углом контакта
 $\alpha = 10^\circ$

Отдельные подшипники и соединенные пары в «Т»
 $P_{or} = 0,6F_r + 0,5F_a \quad (P_{or} \geq F_r)$

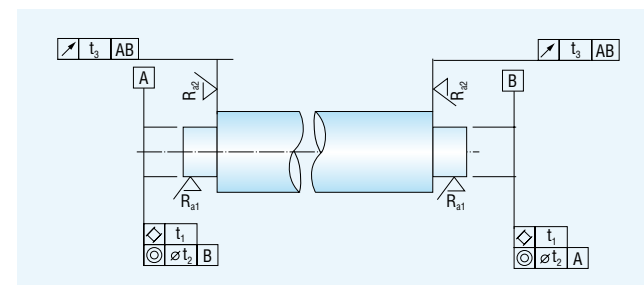
Соединенные пары в «О» и «Х»
 $P_{or} = F_r + 0,97F_a$

Допуски для обработки деталей установки

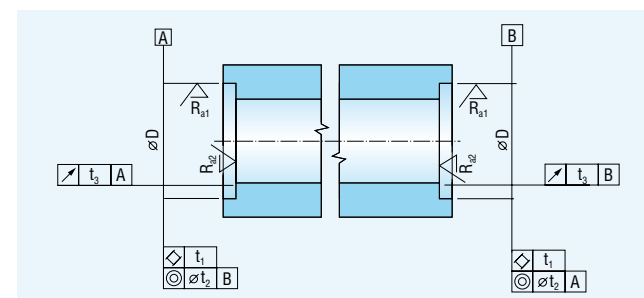
Применение параметров высокоточных подшипников шариковых радиально-упорных однорядных возможно только при обеспечении сопоставимых параметров функциональных плоскостей установки. Испытанные и рекомендуемые допуски и точности формы функциональных плоскостей установки приведены в следующих таблицах.

Рекомендуемые допуски и точности формы шейки и тела установки

Диаметр шейки		Отклонения формы функциональных плоскостей шейки (μм)							
		t1		t2		t3		R _a	
		Цилиндричность		Симметричность		Биение			
		Точность подшипника							
от	до	P5	P4A, P2	P5	P4A, P2	P5	P4A, P2	P5	P4A, P2
	10	1	0,6	5	3	2,5	1,5	0,2	0,1
10	18	1	0,6	5	3	2,5	1,5	0,2	0,1
18	30	1,2	0,7	6	4	3	2	0,2	0,1
30	50	1,2	0,7	7	4	3,5	2	0,2	0,1
50	80	1,5	1	8	5	4	2,5	0,2	0,1
80	120	2	1.2	10	6	5	3	0.4	0.2



Диаметр втулки		Отклонения формы функциональных плоскостей втулки (μм)							
		t1		t2		t3		Ra	
		Цилиндричность		Симметричность		Биеение			
		Точность подшипника							
от	до	P5	P4A, P2	P5	P4A, P2	P5	P4A, P2	P5	P4A, P2
18	30	1,2	0,7	6	4	3	2	0,4	0,2
30	50	1,2	0,7	7	4	3,5	2	0,4	0,2
50	80	1,5	1	8	5	4	2,5	0,4	0,2
80	120	2	1,2	10	6	5	3	0,8	0,4
120	180	2,5	1,7	12	8	6	4	0,8	0,4
180	250	3.5	2.2	14	10	7	5	0.8	0.4



Ориентировочные значения для допуска функционального диаметра шейки

Номинальный диаметр шейки [мм]		Отклонение от номинального диаметра [μm]	
od	do	P5	P4A, P2
	10	+2 -3	+2 -2
10	18	+2 -4	+2 -3
18	30	+3 -5	+3 -3
30	50	+3 -5	+3 -4
50	80	+4 -5	+4 -4
80	120	+4 -7	+4 -6

Ориентировочные значения для допуска функционального диаметра тела

Номинальный диаметр тела (мм)		Отклонение от номинального диаметра [μm]			
od	do	Устойчивый подшипник		Свободный подшипник	
		P5	P4A, P2	P5	P4A, P2
18	30	+4 -4	+4 -2	+11 +2	+8 +2
30	50	+7 -2	+5 -2	+11 +2	+9 +2
50	80	+9 -2	+6 -2	+12 +2	+10 +2
80	120	+9 -3	+7 -3	+13 +3	+12 +3
120	180	+10 -3	+9 -3	+17 +4	+15 +4
180	250	+12 -4	+10 -4	+21 +5	+19 +6

Сравнение обозначений некоторых приложений шпиндельных подшипников разных производств:

KINEX	FAG	GMN	SKF	SNFA
B7009CTA P4UL	B7009C.TPA.P4.UL	SM6009CTA P4GUL	7009CDGA/ P4A	SEX45 7CE1UL
C B7003CTA P4OL	HCB7003C.TPA.P4.UL	HY SM61909CTA P4GUL	7009CDDBA/ HCP4A	SEX17/NS 7CE1DDL

KINEX	SNR	NSK	Fafnir-Torrington	NTN
B7009CTA P4UL	7009C P4UL	7009CTRSULP4	2MM209WICRSUL	7009CT1G/GLP4
C B7003CTA 4OL	CH 7003C P4UL	7009CSN24TRDBLP4	2MMC203WICRDBL	

Примечание:

Сравнения указанные в таблице не включают целую шкалу применяемых знаков. В ассортименте точных подшипников шариковых радиально-упорных однорядных происходит постоянная инновация. На рынке перекрываются некоторые знаки применяемые в исходной документации. Некоторые производители обозначают универсально соединенные подшипники и знаками для конкретного порядка соединения. Подшипники с углом контакта 10°, 26° и с массивным латунным сепаратором зарубежные производители в настоящем ассортименте подшипников не выпускают.

Предварительная наружка S применяется в этом ассортименте подшипников изредка.

В таблице приведены сравнения самых применяемых комбинаций в зависимости от отдельных производителей.

Сравнение обозначений шпиндельных подшипников

KINEX STN 02 4608	FAG	GMN	SKF	SNFA	SNR	NSK
Конструктивная группа						
B719..	B719..	S619..	719..	SEB	719..	719..
B70..	B70..	S60..	70..	EX..	70..	70..
B72..	B72..	S62..	72..	E..	72..	72..

Угол контакта

CA = 12°			CC	0		
C = 15°	C	C	C	1	C	C
A = 25°	E	E	AC	3	H	A5

Сепаратор

TA TB	TPA	TA TB	-	CE C1	G45	TR
-------	-----	-------	---	-------	-----	----

Точность

P2	P2	UP	PA9	9	P2	P2
P4A	P4S	A7/9 HG	P4A97			P3 (P4Y)
P4	P4	P4	P4	7	P4	P4
P5	P5	P5	P5	5	P4	P5

Соединение

«O»	DB	DB	DB	DD	DB	DB
«X»	DF	DF	DF	FF	DF	DF
«T»	DT	DT	DT	T	DT	DT
«TO»	TBT	TBT	TBT	TD	Q16	DBD
«TOT»	QBC	QTBT	QBC	TDI	Q2I	DBT
«U» «DU»	U DU	U	G	U	U	SU DU

Предварительная наружка

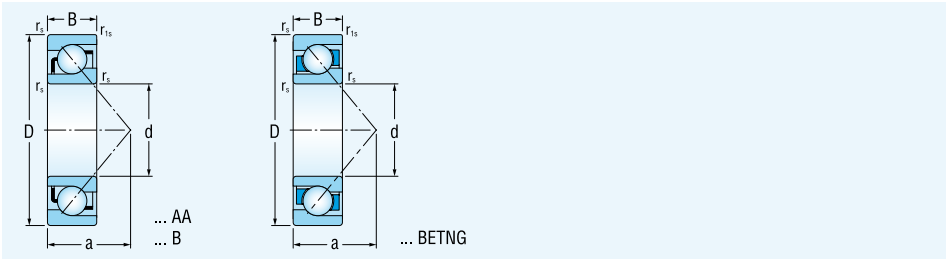
L	L	L	A	L	7	L
M	M	M	B	M	8	M

Керамические шарик

C	HC	HY	HC	NS	CH	SN24
---	----	----	----	----	----	------

Подшипники шариковые радиально-упорные однорядные

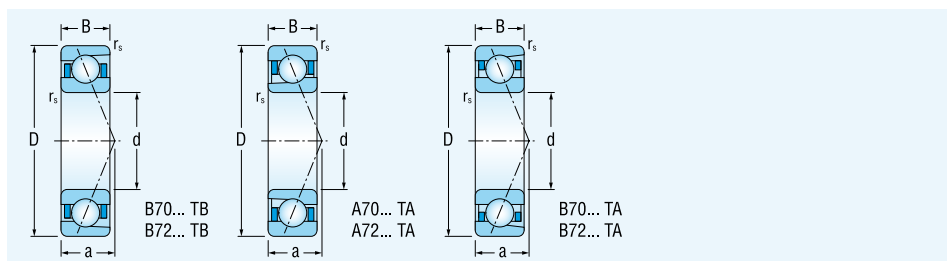
d = 10 - 60 мм



Размеры			Обозначение подшипников	Базовая грузоподъемность		Пределная усталостная нагрузка	Пределная частота вращения для смазывания			Вспомогательные размеры			Вес	
d	D	B		Динамическая	Статическая		Смазка	Масло		r _{smin}	r _{1smin}	a		
мм				кН		кН	мин ⁻¹		мм			кг		
10	30	9	7200BETNG*	6,963	3,29	0,150	21 000	28 000		0.6	0.3	13	0.03	..AA металлический сепаратор, α = 26° ..B металлический сепаратор, α = 40° ..BTNG металлический сепаратор, α = 40° ..BETNG металлический сепаратор, α = 40° подшипник с повышенной несущей способностью
12	32	10	7201BETNG*	7,53	3,778	0,172	19 000	26 000		0.6	0.3	14	0.037	
15	35	11	7202AA*	8,97	4,875	0,222	17 000	20 000		0.6	0.3	12	0.05	
	35	11	7202B*	8,04	4,368	0,199	17 000	20 000		0.6	0.3	16	0.05	
	42	13	7302BETNG*	13,034	6,575	0,299	14 000	17 000		1	0.6	18	0.08	
17	47	14	7303AA*	15,115	7,89	0,359	12 600	15 000		1	0.6	15	0.12	
	47	14	7303B*	13,795	7,2	0,327	12 600	15 000		1	0.6	20	0.12	
	47	14	7303BTNG*	14,798	8	0,364	12 600	15 000		1	0.6	20	0.107	
20	47	14	7204AA*	14,858	8,535	0,388	12 600	15 000		1	0.6	15	0.11	
	47	14	7204B*	13,307	7,645	0,348	12 600	15 000		1	0.6	21	0.11	
	47	14	7204BTNG*	13,307	7,645	0,348	13 000	18 000		1	0.6	21	0.105	
25	62	17	7305B*	24,38	14,57	0,662	9 400	11 000		1.1	0.6	27	0.24	
	62	17	7305BTNG*	24,39	14,58	0,663	10 000	12 500		1.2	0.7	28	0.23	
35	80	21	7307B*	36,65	24,1	1,095	7 100	8 400		1.5	1	35	0.48	
45	100	25	7309B*	58,3	40,386	1,836	5 600	6 700		1.5	1	43	0.88	
55	100	21	7211AA*	52,60	40,70	1,850	5 300	6 300		1.5	1	29.5	0.63	
	120	29	7311B*	78,742	56,38	2,563	4 700	5 600		2	1	51	1.45	
60	110	22	7212AA*	63,60	50,10	2,277	5 000	6 000		1.5	1	32	0.8	

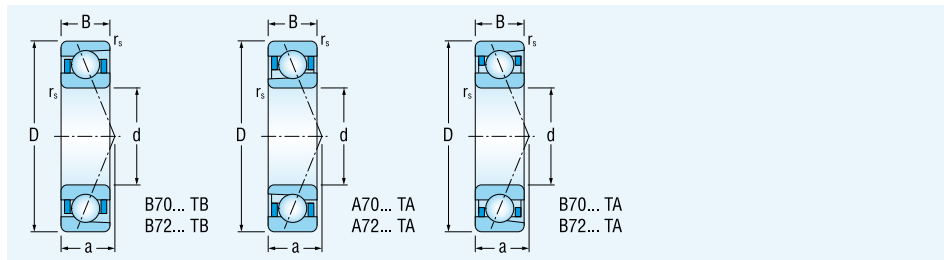
* выпускаются по согласованию с заказчиком

d = 10 - 40 мм



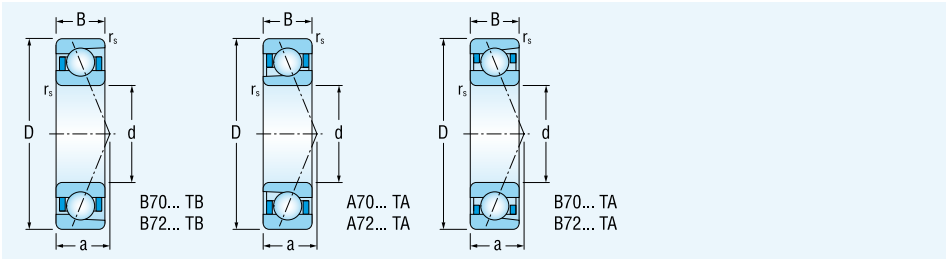
Размеры			Обозначение подшипников	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка	Предельная частота вращения для смазывания		Осевая предварительная нагрузка F _p соединенных неустановленных подшипников			Вспомогательные размеры			Вес	
d	D	B		C _r	C _{0r}		Смазка	Масло	L	M	S	r _{smin}	r _{1smin}	a		
мм				кН		кН			Н			мм			кг	
10	30	9	B7200CBTB	5	2,29	0,1	60 000	89 000	20	70	140	0,6	0,3	6	0,027	
	30	9	B7200CATB	6,67	2,9	0,13	42 000	63 000	33	105	213	0,6	0,3	6,5	0,028	
	30	9	B7200CTA	5,9	3,2	0,15	56 000	85 000	28	100	200	0,6	0,3	7,18	0,028	
	30	9	B7200ATA	5,7	3	0,14	50 000	73 000	32	141	320	0,6	0,3	9,16	0,028	
12	32	10	B7201CBTB	5,48	2,65	0,12	56 000	84 000	22	77	154	0,6	0,3	7	0,035	
	32	10	B7201CATB	7,43	3,46	0,16	38 000	56 000	37	118	235	0,6	0,3	7,5	0,036	
15	32	9	B7002CTA	6,5	3,5	0,16	45 000	70 000	30	110	225	0,3	0,15	7,648	0,043	
	32	9	B7002ATA	6,2	3,2	0,15	40 000	65 000	37	155	355	0,3	0,15	9,98	0,043	
	35	11	B7202CBTB	6,48	3,45	0,16	50 000	75 000	25	90	180	0,6	0,3	7,5	0,042	
	35	11	B7202CATB	8,26	4,18	0,19	33 000	50 000	41	132	264	0,6	0,3	8	0,043	
17	35	10	B7003CTA	7,4	4,45	0,2	44 000	67 500	40	150	260	0,3	0,15	8,48	0,039	
	35	10	B7003ATA	7,1	4,25	0,19	38 000	56 000	50	190	420	0,3	0,15	16,78	0,039	
	40	12	B7203CBTB	7,83	4,25	0,19	45 000	67 000	31	109	219	0,6	0,3	8,5	0,06	
	40	12	B7203CATB	10,2	5,29	0,24	28 000	42 000	51	163	326	0,6	0,3	9	0,061	
20	42	12	B7004CTA	11,1	6,2	0,28	39 000	57 000	55	180	400	0,6	0,3	9,15	0,066	
	42	12	B7004ATA	10,9	6	0,27	35 000	50 000	75	290	645	0,6	0,3	12,22	0,066	
	47	14	B7204CBTB	9,6	5,54	0,25	40 000	60 000	38	134	268	1	0,6	10	0,098	
	47	14	B7204CATB	13,67	7,32	0,33	25 000	38 000	68	218	437	1	0,6	10,5	0,1	
	47	14	B7204AATB	13	6,99	0,32	22 000	33 000	156	455	910	1	0,6	15	0,102	
25	47	12	B7005CTA	12,85	8,6	0,39	35 000	50 000	65	220	470	0,6	0,3	10,32	0,08	
	47	12	B7005ATA	12,3	8,2	0,37	30 000	45 000	100	360	740	0,6	0,3	13,89	0,08	
	52	15	B7205CBTB	13,12	7,96	0,36	33 000	50 000	53	183	367	1	0,6	11	0,119	
	52	15	B7205CATB	14,81	8,63	0,39	22 000	33 000	74	237	474	1	0,6	11,5	0,122	
	52	15	B7205AATB	13,96	8,15	0,37	20 000	30 000	167	488	977	1	0,6	17	0,124	
30	55	13	B7006CTA	15,2	10,3	0,47	26 000	40 000	75	260	555	1	0,6	12,2	0,115	
	55	13	B7006ATA	14,5	10,1	0,46	24 000	38 000	105	405	885	1	0,6	25,85	0,115	
	62	16	B7206CBTB	16,81	10,72	0,49	28 000	42 000	67	235	470	1	0,6	12	0,184	
	62	16	B7206CATB	20,57	12,42	0,56	20 000	30 000	102	325	655	1	0,6	13	0,189	
	62	16	B7206AATB	19,42	11,58	0,53	17 000	25 000	233	679	1 740	1	0,6	19	0,192	
35	62	14	B7007AATB	17,3	12,05	0,55	9 400	11 000	207	605	1 210	1	0,6	18,5	0,148	
	62	14	B7007CTA	19,4	14,4	0,65	22 000	36 000	100	330	710	1	0,6	13,49	0,155	
	62	14	B7007ATA	18,8	13,25	0,6	20 000	32 000	140	530	1 150	1	0,6	28,98	0,155	
	72	17	B7207CBTB	21,01	14,34	0,65	25 000	38 000	84	280	588	1,1	0,6	13	0,268	
	72	17	B7207CATB	28,93	18,6	0,85	16 000	24 000	144	462	925	1,1	0,6	14	0,275	
	72	17	B7207AATB	27,2	17,4	0,79	13 000	20 000	326	952	1 900	1,1	0,6	10	0,281	
	80	18	B7008AATB	18,56	14,13	0,64	8 400	10 000	222	645	1 290	1	0,6	20,5	0,185	
40	68	15	B7008CTA	20,6	16,1	0,73	20 000	34 000	105	350	755	1	0,6	14,73	0,185	
	68	15	B7008ATA	19,6	15,2	0,69	19 000	30 000	150	560	1 200	1	0,6	20,1	0,185	
	80	18	B7208CBTB	24,5	17,3	0,79	22 000	33 000	98	343	686	1,1	0,6	14	0,337	
	80	18	B7208CATB	36,73	23,77	1,08	13 000	20 000	180	587	1 170	1,1	0,6	15,5	0,347	

d = 45 - 85 мм



Размеры			Обозначение подшипников	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка	Предельная частота вращения для смазывания		Осевая предварительная нагрузка F _p соединенных неустановленных подшипников			Вспомогательные размеры			Вес	
d	D	B		C _r	C _{0r}		Смазка	Масло	L	M	S	r _{smin}	r _{1smin}	a		
мм				кН		кН			Н			мм			кг	
45	75	16	B7009CTA	25,3	20,4	0,93	18 000	30 000	140	470	935	1	0,6	0,03	0,26	
	75	16	B7009ATA	24	19,3	0,88	17 000	28 000	195	750	1 500	1	0,6	21,98	0,26	
	85	19	B7209CBTB	28,29	20,31	0,92	20 000	30 000	113	396	792	1,1	0,6	15	0,381	
	85	19	B7209CATB	36,85	24,61	1,12	12 600	19 000	184	590	1 175	1,1	0,6	16,5	0,381	
	68	12	B71909CTA	14,9	12,6	0,57	20 000	32 000	90	320	535	0,6	0,3	13	0,13	
	68	12	B71909ATA	14,2	12	0,55	18 000	30 000	100	390	840	0,6	0,3	18,19	0,13	
50	80	16	B7010AATB	22,66	18,52	0,84	9 500	11 000	270	793	1 580	1	0,6	15,8	0,253	
	80	16	B7010CTA	26	21,8	0,99	17 000	28 000	150	510	965	1	0,6	19,73	0,25	
	80	16	B7010ATA	24,6	20,8	0,95	15 000	24 000	210	750	1 550	1	0,6	23,15	0,25	
	90	20	B7210CBTB	32,33	23,56	1,07	18 000	27 000	129	450	905	1,1	0,6	16	0,432	
	90	20	B7210CATB	38,99	27,26	1,24	12 000	18 000	195	623	1 245	1,1	0,6	17,5	0,443	
	90	20	B7210AATB	36,56	25,92	1,18	10 600	16 000	438	1 275	2 550	1,1	0,6	26	0,447	
55	90	18	B7011AATB	30,99	25,38	1,15	6 300	7 500	371	1 080	2 160	1,1	0,6	26,5	0,395	
	100	21	B7211CBTB	38,46	29,12	1,32	17 000	25 000	153	538	1 075	1,5	1	17	0,567	
	100	21	B7211CATB	48,2	34,5	1,57	11 000	17 000	241	771	1 540	1,5	1	18,5	0,582	
60	95	18	B7012CTA	35,1	32	1,45	14 000	22 000	210	700	1 305	1,1	1	21,66	0,41	
	95	18	B7012ATA	33,4	30,4	1,38	13 000	20 000	290	1 000	2 100	1,1	1	27,1	0,41	
	110	22	B7212CBTB	42,98	33,8	1,54	15 000	22 000	172	602	1 200	1,5	1	18	0,735	
	110	22	B7212CATB	58,26	42,6	1,94	10 000	15 000	291	932	1 860	1,5	1	20	0,754	
	110	22	B7212AATB	54,82	39,96	1,82	8 900	13 000	657	1 915	3 830	1,5	1	32	0,759	
65	120	23	B7213CATB	70,5	54,78	2,49	8 900	13 000	352	1 128	2 250	1,5	1	21,5	0,994	
70	110	20	B7014AATB	41,15	36,46	1,66	7 900	12 000	493	1 140	2 050	1,1	0,6	32	0,597	
	110	20	B7014CTA	48,4	45	2,05	13 000	19 000	280	930	1 825	1,1	0,6	22,06	0,6	
	110	20	B7014ATA	45,9	42,9	1,95	11 000	17 000	390	1 390	2 910	1,1	0,6	30,99	0,6	
	125	24	B7214CBTB	58,56	47,66	2,17	12 600	19 000	234	820	1 640	1,5	1	20,5	1,04	
	125	24	B7214CATB	76,65	60,13	2,73	7 900	12 000	373	1 190	2 350	1,5	1	22,5	1,07	
75	130	25	B7215CATB	76,53	61,39	2,83	7 500	11 000	383	1 250	2 450	1,5	1	23,5	1,16	
	130	25	B7215AATB	71,52	58,32	2,68	6 700	10 000	858	2 500	500	1,5	1	37,5	1,26	
80	125	22	B7016CATB	55,36	50,01	2,3	7 500	11 000	276	885	1 770	1,1	0,6	22	0,841	
	125	22	B7016AATB	53,44	49,44	2,28	6 700	10 000	267	855	1 710	1,1	0,6	36	0,848	
	125	22	B7016CTA	60,6	57,5	2,65	10 000	18 000	350	1 140	2 290	1,1	0,6	24,73	0,85	
	125	22	B7016ATA	57,9	55,1	2,54	9 000	15 000	500	1 800	3 700	1,1	0,6	34,9	0,85	
	140	26	B7216CATB	89,5	73,05	3,48	6 700	10 000	447	1 432	2 860	2	1	24,5	1,41	
85	140	26	B7216AATB	84,07	68,04	3,24	6 300	9 400	1 008	2 940	5 880	2	1	40	1,42	
	130	22	B7017AATA	54,44	52,69	2,48	4 200	5 000	653	1 900	3 800	1,1	0,6	37	0,912	
	130	22	B7017CTA	62	58,7	2,77	10 000	17 000	380	1 240	2 350	1,1	0,6	25,4	0,91	
	130	22	B7017ATA	61,4	58,2	2,74	9 000	15 000	540	1 870	3 900	1,1	0,6	30,06	0,91	
	150	28	B7217CATB	100,52	86,08	4,24	6 300	9 400	502	1 608	3 210	2	1	26,5	1,8	
	150	28	B7217AATB	94,26	80,67	3,97	6 000	8 900	1 310	3 290	6 590	2	1	42,5	1,82	

d = 90 - 120 мм



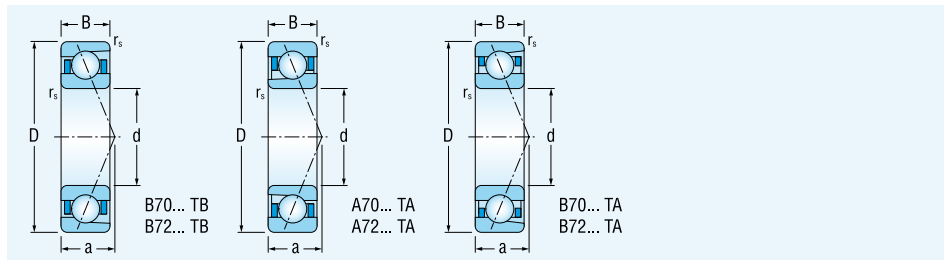
Размеры			Обозначение подшипников	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка	Предельная частота вращения для смазывания		Осевая предварительная нагрузка F _p соединенных неустановленных подшипников	Вспомогательные размеры			Вес				
d	D	B		C _r	C _{0r}		C _u	Смазка		Масло	L	M			S	r _{smin}	r' _{1smin}
мм				кН		кН	мин ⁻¹		Н			мм			кг		
90	140	24	B7018CATB	67,63	62,47	3,05	6 300	9400		338	1080	2160	1,5	1	24	1,15	
	140	24	B7018AATB	65,29	61,75	3,01	4 000	4 700		783	2 280	4 570	1,5	1	40	1,16	
	140	24	B7018CTA	74	72,4	3,53	10 000	16 000		450	1 450	2800	1,5	1	27,41	1,15	
	140	24	B7018ATA	70,1	69	3,36	9 000	15 000		620	2 200	4 580	1,5	1	38,81	1,15	
	180	34	B7220AATB	141,1	120,96	6,39	5 300	7 900		1 690	4 930	9 870	2,1	1,1	51	3,32	
100	150	24	B7020CTA	80,8	80,8	4,11	8 000	14 000		470	1 520	3 070	1,5	0,6	28,75	1,29	
	150	24	B7020ATA	76,4	76,4	3,88	7 000	12 000		680	2340	4950	1,5	0,6	41,15	1,29	
	180	34	B7220CTA	145,6	125,6	6,76	8 000	12 000		800	2 500	5350	2,1	1,1	35,76	3,35	
	180	34	B7220ATA	138,9	120	6,45	7 000	10 000		1 300	4 400	8 850	2,1	1,1	49,77	3,35	
120	180	28	B7024CATB	101,1	103,66	5,77	5 000	7 500		505	1 617	3 230	2	1	30	2,1	
	180	28	B7024AATB	96,1	101,28	5,64	3 000	3 500		1 153	3 363	6 727	2	1	50,5	2,09	
	180	28	B7024CTA	103,1	107,8	6	7 000	10 000		670	2000	4100	2	1	34,1	2,1	
	180	28	B7024ATA	97,5	102,1	5,68	6 000	9 000		950	3 200	6 550	2	1	48,98	2,1	

Подшипники выпускаемые в варианте CA (12°) возможно поставлять и в варианте C (15°)
Подшипники выпускаемые в варианте AA (26°) возможно поставлять и в варианте A (25°)

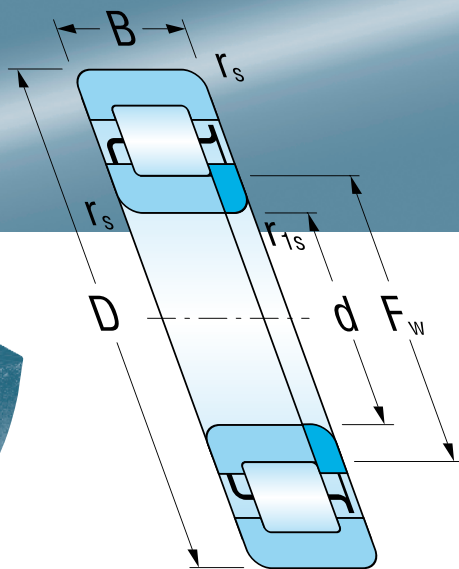
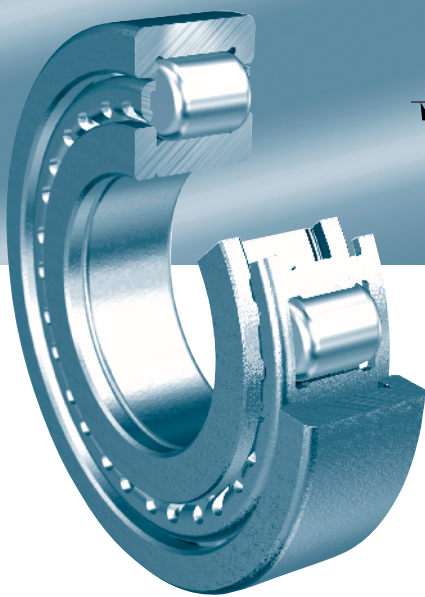
¹⁾ разъемный однорядный шариковый подшипник предназначен для разъемной установки деталей текстильных шпинделей

Подшипники шариковые радиально-упорные однорядные с керамическими шариками
для высоких частот вращения

d = 50 - 120 мм



Размеры			Обозначение подшипников	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка	Предельная частота вращения для смазывания		Осевая предварительная нагрузка F _p соединенных неустановленных подшипников			Вспомогательные размеры			Вес	
d	D	B		C _r	C _{0r}		Смазка	Масло	L	M	S	r _{smin}	r _{1smin}	a		
мм				кН		кН			Н			мм			кг	
10	30	9	C B7200CTA	4,1	2,1	0,10	65 000	100 000	15	60	130	0,6	0,3	7,18	0,028	
	30	9	C B7200ATA	3,9	2	0,09	55 000	85 000	22	80	195	0,6	0,3	9,16	0,028	
15	32	9	C B7002CTA	4,4	2,3	0,10	55 000	85 000	11	52	115	0,3	0,15	7,648	0,043	
	32	9	C B7002ATA	4,2	2,2	0,10	50 000	72 000	18	68	170	0,3	0,15	9,98	0,043	
17	35	10	C B7003CTA	5,8	3,4	0,15	55 000	80 000	18	75	165	0,3	0,15	8,48	0,039	
	35	10	C B7003ATA	5,55	3	0,14	45 000	65 000	30	100	230	0,3	0,15	16,78	0,039	
20	42	12	C B7004CTA	7,4	4,2	0,19	45 000	65 000	25	100	200	0,6	0,3	9,15	0,066	
	42	12	C B7004ATA	7,2	4	0,18	35 000	55 000	30	120	300	0,6	0,3	12,22	0,066	
25	47	12	C B7005CTA	8,9	5,7	0,26	40 000	55 000	30	120	250	0,6	0,3	10,32	0,080	
	47	12	C B7005ATA	8,5	5,6	0,25	35 000	50 000	35	180	410	0,6	0,3	13,89	0,080	
30	55	13	C B7006CTA	10,6	7,2	0,33	30 000	45 000	37	140	300	1	0,6	12,2	0,115	
	55	13	C B7006ATA	10,1	6,9	0,31	28 000	43 000	40	200	450	1	0,6	25,85	0,115	
35	62	14	C B7007CTA	13,4	10	0,45	30 000	45 000	48	180	380	1	0,6	13,49	0,155	
	62	14	C B7007ATA	13	9,4	0,43	25 000	40 000	60	270	600	1	0,6	28,98	0,155	
40	68	15	C B7008CTA	14,2	11	0,50	26 000	40 000	50	190	410	1	0,6	14,73	0,185	
	68	15	C B7008ATA	13,2	10,6	0,48	22 000	35 000	60	280	630	1	0,6	20,1	0,185	
45	68	12	C B71909CTA	10,8	9,1	0,41	25 000	38 000	35	140	310	0,6	0,3	13	0,110	
	68	12	C B71909ATA	10,1	8,8	0,40	22 000	35 000	70	200	450	0,6	0,3	18,19	0,110	
	75	16	C B7009CTA	17,7	14,3	0,65	23 000	37 000	70	250	530	1	0,6	16,03	0,230	
	75	16	C B7009ATA	16,8	13,5	0,61	21 000	33 000	85	370	840	1	0,6	21,98	0,230	
50	80	16	C B7010CTA	18,5	15,3	0,70	22 000	35 000	75	280	580	1	0,6	19,73	0,21	
	80	16	C B7010ATA	17,5	14,6	0,66	18 000	30 000	90	400	880	1	0,6	23,15	0,21	
60	95	18	C B7012CTA	24,6	22,4	1,02	18 000	30 000	100	360	780	1,1	1	21,66	0,35	
	95	18	C B7012ATA	23,4	21,3	0,97	15 000	25 000	130	540	1 150	1,1	1	27,1	0,35	
70	110	20	C B7014CTA	33,4	31,2	1,42	15 000	25 000	140	500	1 020	1,1	0,6	22,06	0,50	
	125	24	C B7014ATA	32,1	21,8	0,99	14 000	20 000	180	720	1 600	1,5	1	30,99	0,50	
80	125	22	C B7016CTA	42,4	40,2	1,85	14 000	22 000	180	620	1350	1,1	0,6	24,73	0,71	
	125	22	C B7016ATA	40,5	38,6	1,78	13 000	20 000	250	950	1950	1,1	0,6	34,9	0,71	
85	130	22	C B7017CTA	43,4	41,4	1,95	12 000	19 000	190	640	1 400	1,1	0,6	25,4	0,77	
	130	22	C B7017ATA	43	40,7	1,92	10 000	18 000	260	1 000	2 100	1,1	0,6	30,06	0,77	
85	140	24	C B7018CTA	51,8	57,9	2,82	12 000	19 000	230	760	1590	1,5	1	27,41	0,97	
	140	24	C B7018ATA	49,1	40,5	1,97	10 000	17 000	315	1 150	2 550	1,5	1	38,81	0,97	
100	150	24	C B7020CTA	55,7	55,7	2,83	11 000	18 000	235	815	1 700	1,5	0,6	28,75	1,10	
	150	24	C B7020ATA	52,7	52,7	2,68	9 000	15 000	335	1265	2710	1,5	0,6	41,15	1,10	
	180	34	C B7220CTA	95,9	86	4,63	10 000	15 000	450	1 460	2 950	2,1	1,1	35,76	2,89	
	180	34	C B7220ATA	89,5	83	4,46	8 000	13 000	640	2 200	5 580	2,1	1,1	49,77	2,89	
120	180	28	C B7024CTA	71,1	75,4	4,20	9 000	14 000	320	1100	2220	2	1	34,1	1,85	
	180	28	C B7024ATA	67,3	71,5	3,98	8 000	12 000	450	1 680	3 550	2	1	48,98	1,85	

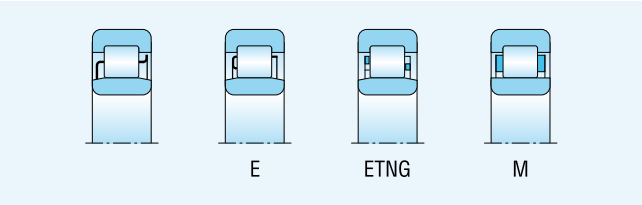


**ПОДШИПНИКИ РОЛИКОВЫЕ
ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ОДНОРЯДНЫЕ**

Подшипники роликовые цилиндрические однорядные

Подшипники роликовые цилиндрические однорядные

Подшипники разъемные и выпускаются в нескольких конструктивных исполнениях. Исполнение «NU» имеет ролики веденные между буртиками на наружном кольце а «N» - между буртиками на внутреннем кольце. Оба исполнения допускают взаимное аксиальное перемещение в обе стороны.



Исполнение «NJ» имеет два направляющие буртики на наружном кольце и один на внутреннем кольце, что позволяет переносить ограниченные осевые силы в одном направлении.

Исполнение «NUP» имеет в сравнении с исполнением «N» добавленное плоское добавочное кольцо образующее второй опорный торец на внутреннем кольце, что позволяет подшипнику воспринимать ограниченные осевые силы в обоих направлениях. Осевое ведение в обоих направлениях возможно достигнуть применением дополнительных фасонных колец «HJ» при подшипниках в исполнении NJ и в одном направлении для подшипников в исполнении «NU».

В сравнении с аналогичными подшипниками шариковыми радиальными однорядными, подшипники роликовые цилиндрические однорядные имеют высшую грузоподъемность благодаря которой они подходят для установок с большой радиальной нагрузкой, высокими частотами вращения и когда возникает необходимость прочной установки обоих колец.

Динамическая грузоподъемность подшипников в исполнении «E» в среднем на 30% выше чем у подшипников основного исполнения .

Основные размеры подшипников приведенные в таблицах размеров соответствуют международной норме ISO 15.

Маркировка подшипников в основном исполнении приведена в таблицах размеров. Модификация, которая отличается от основного исполнения обозначается добавочными знаками.

Подшипники в основном исполнении как правило имеют сепараторы согласно данных указанных в таблице. Для сепараторов выполненных из пресованного стального листа не указывается знак материала и исполнение.

Для особых случаев установки выпускаются подшипники с пластмассовыми и латунными сепараторами.

Тип подшипника	Подшипники с металлическим стальным сепаратором	Подшипники с массивным пластмассовым сепаратором с наполнителем	Подшипники с массивным латунным или стальным сепаратором
NU10	—	—	16 – 40
NU/NJ/NUP/N2	05 – 28	—	48
NU/NJ/NUP/N2E	09, 15	04 – 24	22 – 40
NU/NJ/NUP22	05 – 07, 10, 11, 13, 14, 19	—	06 – 36
NU/NJ/NUP22E	09, 15, 17	40 – 20	22 – 30
NU/NJ/NUP/N3	05 – 24	—	26 – 30
NU/NJ/NUP/N3E	—	04 – 17	18 – 30
NU/NJ/NUP23	07, 12, 13, 15	—	—
NU/NJ/NUP23E	09	04 – 17	07, 08, 10, 14 18 – 30
NU/NJ/NUP/N4	06 – 12, 14 – 16	—	13, 17 – 24

Знак	Пример обозначения	Значение
R	RNU205	Подшипник без одного (съёмного) кольца
L	LNU206	Самостоятельное съёмное кольцо разъемного подшипника
C2	NU206 C2	Радиальный зазор меньше чем нормальный
C3	NJ311 C3	Радиальный зазор больше чем нормальный
C4	NU222 C4	Радиальный зазор больше чем C3
C5	NH417 C5	Радиальный зазор больше чем C4
R...	NU210 R70-90	Радиальный зазор в нестандартном диапазоне (диапазон в «µм»)
E	NU2209 E	Изменение внутренней конструкции, высшая несущая способность
M	NJ219 M	Массивный бронзовый или латунный сепаратор веденный на роликах
MA	NU324 MA	Массивный бронзовый или латунный сепаратор закрепленный на наружном кольце
MAS	NJ2307 EMAS	Массивный бронзовый или латунный сепаратор закрепленный на наружном кольце со смазывающими дорожками
MB	N313 MB	Массивный бронзовый или латунный сепаратор закрепленный на внутреннем кольце
TNG	NU306 ETNG	Массивный сепаратор из полиамида с наполнителем закрепленный на роликах
V	NFD2915 V	Подшипник без сепаратора с полным составом тел качения
N	NU207 N	Канавка для стопорного кольца на наружном кольце
NR	NU206 NR	Канавка для стопорного кольца на наружном кольце и вложенное стопорное кольцо
NA	NU224 C3NA	Роликовые подшипники с незаменяемыми кольцами, приводятся всегда со знаком группы радиального зазора
P6	NU217 P6	Высшая степень точности
S0	NU220 C3S0	Стабилизация для работы при температуре до 150°C
S1	NU220 C3S1	Стабилизация для работы при температуре до 200°C
S2	NU220 C3S2	Стабилизация для работы при температуре до 250°C
S3	NU220 C3S3	Стабилизация для работы при температуре до 300°C
S4	NU220 C3S4	Стабилизация для работы при температуре до 350°C
S5	NU220 C3S5	Стабилизация для работы при температуре до 400°C

Точность

Подшипники обычно производятся в классе точности P0, который не обозначается. Поставляются также и подшипники для сложнейших установок с высшей классе точности P6, P5 и P4.

Радиальные зазоры

Обычно выпускаемые подшипники имеют нормальный радиальный зазор, который не обозначается. Для особых случаев установок поставляются подшипники с уменьшенным зазором C2, или с повышенным радиальным зазором C3, C4 и C5.

В основном обозначении подшипника знаки класса точности и радиального зазора соединяются напр.:

P6 + C3 = P63
P6 + C4 = P64 и т.п.

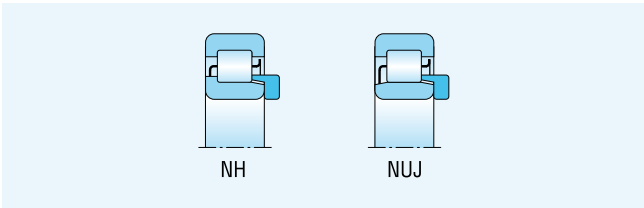
Подшипники с дополнительными профильными кольцами

Дополнительные профильные кольца типа HJ2, HJ2E, HJ3, HJ3E и HJ4 возможно применять для подшипников в конструкционном исполнении NJ и NU.

Примеры обозначения подшипников:

NJ2 + HJ2 = NH2	NU2 + HJ2 = NUJ2
NJ3 + HJ3 = NH3	NU3 + HJ3 = NUJ3
NJ4 + HJ4 = NH4	NU4 + HJ4 = NUJ4

Изображение отдельных основных конструктивных исполнений и комбинаций указано в табличной части каталога.

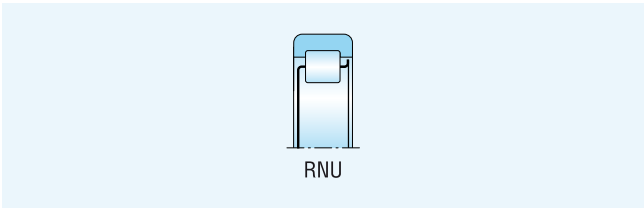


Подшипники без внутреннего кольца

Для установок с ограниченным пространством для установления подшипников поставляются подшипники роликовые цилиндрические однорядные без внутреннего кольца «RNU».

Орбиту внутреннего подшипникового кольца создает прямо каленная и гра- ненная шейка.

Допуск размера на шейке как правило «g6» для нормального радиального зазора, «f6» для повышенного радиального зазора и «h5» для уменьшенного радиального зазора. Отклонения круглости и цилиндричности «орбиты», в этом случае шейки, не могут быть выше чем отклонения для класса точности IT3. Шероховатость поверхности должна быть $R_a = 0,2$ и для более простых установок $R_a = 0,4$.



Значения основных несущих способностей C_r и C_{or} приведены в табличной части и они действительны для подшипников RNU при условии, что прочность на поверхности шейки будет в диапазоне 59 – 65 HRC. С понижающимся значением прочности понижаются и значения несущей способности C_r , которые надо умножить коэффициентом f_h из следующей таблицы. Минимальная глубина закалки шейки после шлифовки зависит от диаметра роликов и размера нагрузки и она должна быть в диапазоне 1 – 3 мм.

Прочность в HRC	58	56	54	51	48	45	40	35	30
Коэффициент f_h	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,25	0,2

Самоустанавливание

Взаимное самоустанавливание колец однорядных роликовых подшипников очень малое. Допустимые значения самоустанавливания приведены в таблице.

Тип подшипника	Нагрузка	
	малая ($F_r < 0,1C_{or}$)	большая ($F_r \geq 0,1C_{or}$)
NU10, NU2, NU3, NU4	2' – 3'	5' – 7'
NU22, NU23	1' – 3'	3' – 4'
Исполнения NJ, NUP, N ¹⁾ всех размерных групп	1' – 2'	3' – 4'

¹⁾ Меньшие значения из пары цифр действительны для ширинного ряда 2 и высших рядов

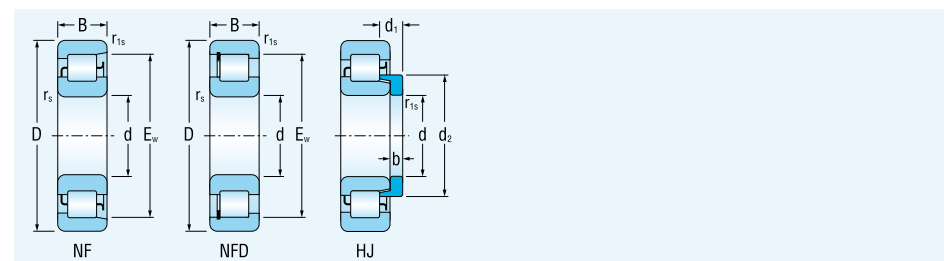
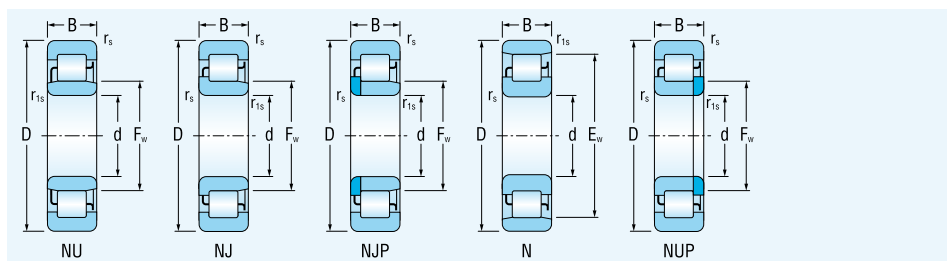
Радиальная эквивалентная динамическая нагрузка

$P_r = F_r$ [кН]

Радиальная эквивалентная статическая нагрузка

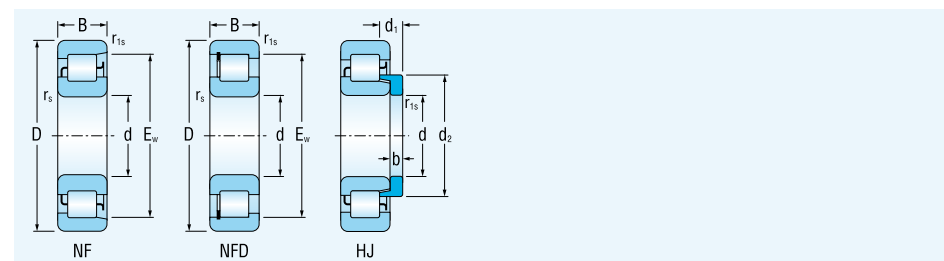
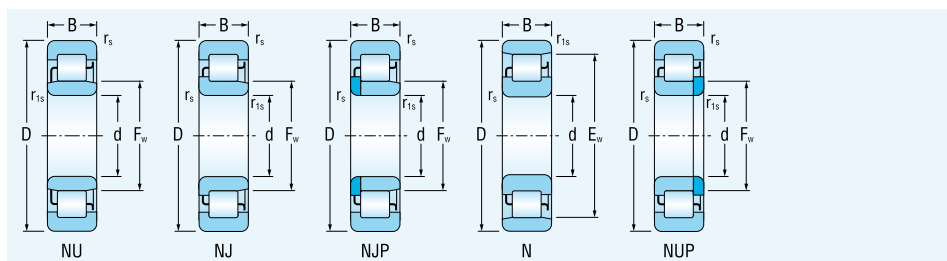
$P_{or} = F_r$ [кН]

d = 20 - 25 мм



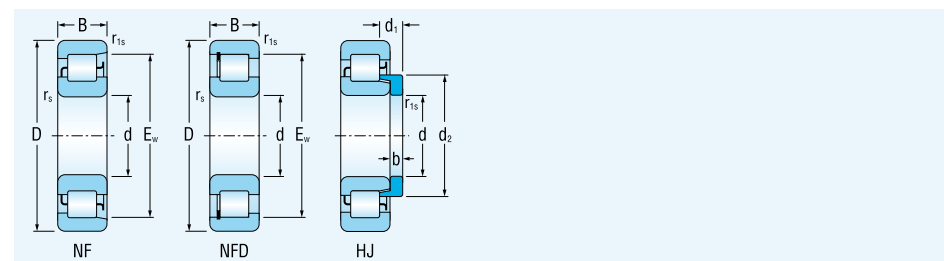
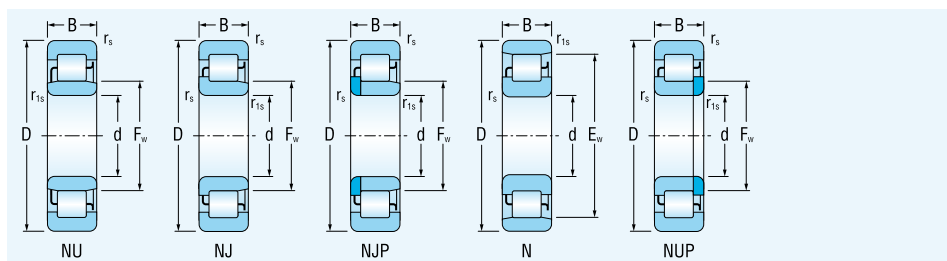
Размеры			Обозначение подшипников	ГОСТ	Дополнительное кольцо	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка		Предельная частота вращения для смазывания		Вес подшипника	Вес дополнительного подшипника	Вспомогательные размеры							
d	D	B				C _r	C _{or}			Смазка	Масло			r _s min	r _{1s} min	F _w	E _w	d ₂	b	b ₁	s ¹⁾
мм	мм	мм			HJ	кН	кН	кН		мин ⁻¹		кг		мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм
20	47	14	NUP204ETNG	92204AE		27,4	24,7	3,012		14 000	17 000	0,17		1,1	0,6	26,5					1,2
	47	14	NU204ETNG	32204AE		27,4	24,7	3,012		14 000	17 000	0,113		1,1	0,6	26,5					1,2
	47	14	NJ204ETNG	42204AE		27,4	24,7	3,012		14 000	17 000	0,116		1,1	0,6	26,5					1,2
	47	14	NUP204ETNG*	92204AE		27,4	24,7	3,012		14 000	17 000	0,17		1,1	0,6	26,5					1,2
	47	14	NJ204MA*	42204ЛМА		15,4	12,7	1,537		14 000	17 000	0,128		1,1	0,6	27					1,4
	47	14	NF204*	12204		15,4	12,7	1,537		14 000	17 000	0,114		1,1	0,6		40				1,4
	47	14	NJ204	42204		15,4	12,7	1,537		14 000	17 000	0,114		1,1	0,6	27					1,4
	47	14	NU204	32204		15,4	12,7	1,537		14 000	17 000	0,109		1,1	0,6	27					1,4
	47	18	NJ2204*	42504		20,7	18,4	2,244		14 000	17 000	0,147		1,1	0,6	27					2
	52	15	NJ304	42304		21,4	17,3	2,110		13 000	16 000	0,150		1,1	0,6	28,5					1,2
25	52	15	NU304	32304		21,4	17,3	2,110		13 000	16 000	0,147		1,1	0,6	28,5					1,2
	52	15	NJ205ETNG	42205AE		31,0	29,9	3,646		12 600	15 000	0,138		1,1	0,6	31,5					1,4
	52	15	NUP205ETNG	92205AE		31,0	29,9	3,646		12 600	15 000	0,141		1,1	0,6	31,5					
	52	15	NU205ETNG	32205AE		31,0	29,9	3,646		12 600	15 000	0,135		1,1	0,6	31,5					1,4
	52	15	NJ205MAS*	42205ЛМАС	HJ205	17,7	15,7	1,915		12 600	15 000	0,156	0,020	1,1	0,6	32		35	3	7,25	1,5
	52	15	NJ205E	42205A		29,3	27,7	3,378		12 600	15 000	0,147		1,1	0,6	31,5					1,4
	52	15	NU205MA*	32205ЛМА	HJ205	17,7	15,7	1,915		12 600	15 000	0,156	0,020	1,1	0,6	32		35	3	7,25	1,5
	52	15	NJ205MA*	42205ЛМА	HJ205	17,7	15,7	1,915		12 600	15 000	0,156	0,020	1,1	0,6	32		35	3	7,25	1,5
	52	15	NF205*	12205		17,7	15,7	1,915		12 600	15 000	0,140		1,1	0,6		45				1,5
	52	15	N205	2202		17,7	15,7	1,915		12 600	15 000			1,1	0,6		45				1,5
	52	15	NUP205	92205		17,7	15,7	1,915		12 600	15 000			1,1	0,6	32					
	52	15	NU205	32205	HJ205	17,7	15,7	1,915		12 600	15 000	0,130	0,020	1,1	0,6	32		35	3	7,25	1,5
	52	15	NJ205	42205	HJ205	17,7	15,7	1,915		12 600	15 000	0,110	0,020	1,1	0,6	32		35	3	7,25	1,5
	52	18	NUP2205ETNG	92505AE		36,9	37,3	4,549		12 000	14 000	0,176		1,1	0,6	31,5					
	52	18	NU2205EMA	32505АЛМА		34,9	34,7	2,780		12 000	14 000	0,188		1,1	0,6	31,5					2,2
	52	18	NU2205ETNG	32505AE		36,9	37,3	4,549		12 000	14 000	0,170		1,1	0,6	31,5					2,2
	52	18	NU2205MA*	32305ЛМА		23,7	22,8	4,220		12 600	15 000	0,182		1,1	0,6	32					2,2
	52	18	NJ2205	42505		23,7	22,8	2,780		12 600	15 000	0,169		1,1	0,6	32					1,6
	52	18	NU2205	32505		23,7	22,8	2,780		12 600	15 000	0,164		1,1	0,6	32					1,6
	62	17	NUP305ETNG	92305AE		44,4	40,8	4,976		10 000	12 000	0,227		1,1	1,1	34					1,4
	62	17	NJ305ETNG	42305AE		44,4	40,8	4,976		10 000	12 000	0,227		1,1	1,1	34					1,4
	62	17	NU305ETNG*	32305AE		44,4	40,8	4,976		10 000	12 000	0,222		1,1	1,1	34					1,4
	62	17	NU305EMAS	32305АЛМАС		41,6	37,4	4,561		10 000	12 000	0,255		1,1	1,1	34					1,4
	62	17	NJ305EMAS*	42305АЛМАС		41,6	37,4	4,561		10 000	12 000	0,283		1,1	1,1	34					1,4
	62	17	NUP305MA*	92305ЛМА		29,3	25,2	3,073		10 000	12 000	0,297		1,1	1,1	35					
	62	17	NU305M*	32305ЛМ	HJ305	29,3	25,2	3,073		10 000	12 000	0,277	0,028	1,1	1,1	35		39	4	8	1,4
	62	17	NJ305MA*	42305ЛМА	HJ305	29,3	25,2	3,073		10 000	12 000	0,294	0,028	1,1	1,1	35		39	4	8	1,4
	62	17	N305	2305		29,3	25,2	3,073		10 000	12 000	0,230		1,1	1,1		53	39			1,4
	62	17	NUP305	92305		29,3	25,2	3,073		10 000	12 000	0,252		1,1	1,1	35		39			
	62	17	NJ305	42305	HJ305	29,3	25,2	3,073		10 000	12 000	0,250	0,028	1,1	1,1	35		39	4	8	1,4
	62	17	NU305	32305	HJ305	29,3	25,2	3,073		10 000	12 000	0,247	0,028	1,1	1,1	35		39	4	8	1,4

d = 25 - 30 мм



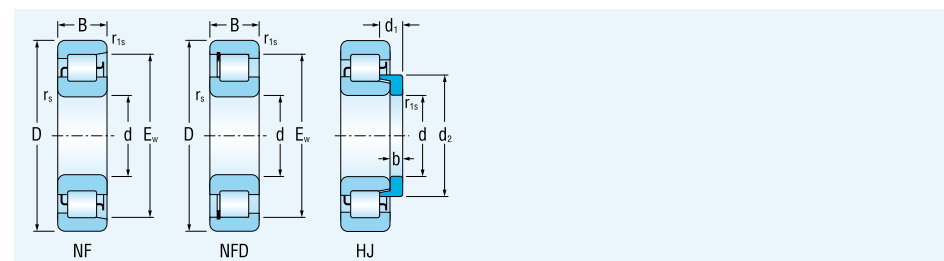
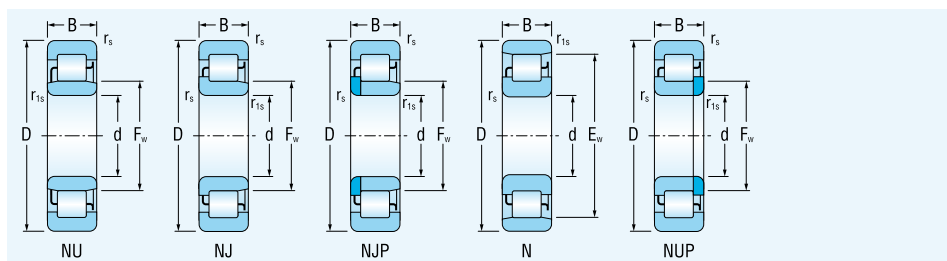
Размеры			Обозначение подшипников	ГОСТ	Дополнительное кольцо	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка		Предельная частота вращения для смазывания		Вес подшипника	Вес дополнительного подшипника	Вспомогательные размеры							
d	D	B				C _r	C _{or}			Смазка	Масло			r _s min	r _{1s} min	F _w	E _w	d ₂	b	b ₁	s ¹⁾
мм	мм	мм			HJ	кН	кН	кН		мин ⁻¹		кг		мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм
25	62	24	NJ2305	42605		42,7	41,0	5,000		11 000	13 500	0,343		1,1	1,1	35					2,2
	62	24	NU2305	32605		42,7	41,0	5,000		11 000	13 500	0,335		1,1	1,1	35					2,2
	80	21	NJ405*	42405		44,7	37,7	4,598		8 400	10 000	0,577		1,5	1,5	38,8					1,4
	80	21	NU405	32405		44,7	37,7	4,598		8 400	10 000	0,564		1,5	1,5	38,8					1,4
30	62	16	NUP206ETNG	92206AE		41,3	40,2	4,902		10 600	12 600	0,216		1,1	0,6	37,5					
	62	16	NU206ETNG	32206AE		41,3	40,2	4,902		10 600	12 600	0,211		1,1	0,6	37,5					1,4
	62	16	NJ206ETNG	42206AE		41,3	40,2	4,902		10 600	12 600	0,216		1,1	0,6	37,5					1,4
	62	16	NJ206E	42206A		39,1	37,4	4,561		10 600	12 600	0,221		1,1	0,6	37,5					1,4
	62	16	NUP206E	92206A		39,1	37,4	4,561		10 600	12 600	0,221		1,1	0,6	37,5					
	62	16	NU206MA*	32206ЛМА	HJ206	23,5	21,5	2,622		10 600	12 600	0,234	0,027	1,1	0,6	38,5		41,8	4	8,25	1,5
	62	16	NU206E	32206A		39,1	37,4	4,561		10 600	12 600	0,220		1,1	0,6	37,5					1,4
	62	16	N206	2206		23,5	21,5	2,622		10 600	12 600	0,201		1,1	0,6		46	41,8			1,5
	62	16	NUP206	92206		23,5	21,5	2,622		10 600	12 600	0,220		1,1	0,6	38,5		41,8			
	62	16	NU206	32206	HJ206	23,5	21,5	2,622		10 600	12 600	0,205	0,027	1,1	0,6	38,5		41,8	4	8,25	1,5
	62	16	NJ206	42206	HJ206	23,5	21,5	2,622		10 600	12 600	0,211	0,027	1,1	0,6	38,5		41,8	4	8,25	1,5
	62	20	NJ2206ETNG*	42506AE		51,7	53,7	6,549		10 600	12 600	0,270		1,1	0,6	37,5					1,7
	62	20	NJ2206MA*	42506ЛМА		32,8	33,1	4,037		10 600	12 600	0,300		1,1	0,6	38,5					1,6
	62	20	NU2206ETNG	32506AE		51,7	53,7	6,549		10 600	12 600	0,268		1,1	0,6	37,5					1,7
	62	20	NJ2206M*	42506ЛМ		32,8	33,1	4,037		10 600	12 600	0,297		1,1	0,6	38,5					1,6
	62	20	NUP2206	92506		32,8	33,1	4,037		10 600	12 600	0,274		1,1	0,6	38,5					
	62	20	NJ2206	42506		32,8	33,1	4,037		10 600	12 600	0,268		1,1	0,6	38,5					1,6
	62	20	NU2206	32506		32,8	33,1	4,037		10 600	12 600	0,262		1,1	0,6	38,5					1,6
	72	19	N306ETNG*	2306AE		54,1	51,5	6,280		8 400	10 000	0,356		1,1	1,1		62,5				1,4
	72	19	NJ306ETNG*	42306AE		54,1	51,5	6,280		8 400	10 000	0,375		1,1	1,1	40,5					1,4
	72	19	NU306ETNG*	32306AE		54,1	51,5	6,280		8 400	10 000	0,367		1,1	1,1	40,5					1,4
	72	19	NJ306EM*	42306АЛМ		50,9	47,5	5,793		8 400	10 000	0,422		1,1	1,1	40,5					1,4
	72	19	NJ306E*	42306A		50,9	47,5	5,793		8 400	10 000	0,383		1,1	1,1	40,5					1,4
	72	19	NU306E	32306A		50,9	47,5	5,793		8 400	10 000	0,375		1,1	1,1	40,5					1,4
	72	19	NU306MA*	32306ЛМА	HJ306	38,6	35,2	4,293		8 900	10 600	0,400	0,040	1,1	1,1	42		46,6	5	9,5	1,4
	72	19	NJ306MA*	42306ЛМА	HJ306	38,6	35,2	4,293		8 900	10 600	0,406	0,040	1,1	1,1	42		46,6	5	9,5	1,4
	72	19	NF306*	12306		38,6	35,2	4,293		8 900	10 600	0,363		1,1	1,1		62				1,4
	72	19	N306	2306		38,6	35,2	4,293		8 900	10 600	0,470		1,1	1,1		62				1,4
	72	19	NUP306	92306		38,6	35,2	4,293		8 900	10 600	0,379		1,1	1,1	42					
	72	19	NU306	32306	HJ306	38,6	35,2	4,293		8 900	10 600	0,356	0,040	1,1	1,1	42		46,6	5	9,5	1,4
	72	19	NJ306	42306	HJ306	38,6	35,2	4,293		8 900	10 600	0,367	0,040	1,1	1,1	42		46,6	5	9,5	1,4
	72	27	NU2306EMA	32606АЛМА		72,5	74,9	9,134		9 500	11 500	0,610		1,1	1,1	40,5					2
	72	27	NJ2306	42606		51,4	50,8	6,195		9 500	11 500	0,532		1,1	1,1	42					3,2
	90	23	NUP406M*	92406ЛМ		60,4	52,4	6,390		7 100	8 400	0,877		1,5	1,5	45					1,5
	90	23	NJ406M*	42406ЛМ		60,4	52,4	6,390		7 100	8 400	0,877		1,5	1,5	45					1,5
	90	23	NU406M	32406ЛМ		60,4	52,4	6,390		7 100	8 400	0,860		1,5	1,5	45					1,5
	90	23	NUP406*	92406		60,4	52,4	6,390		7 100	8 400	0,794		1,5	1,5	45					

d = 30 - 35 мм



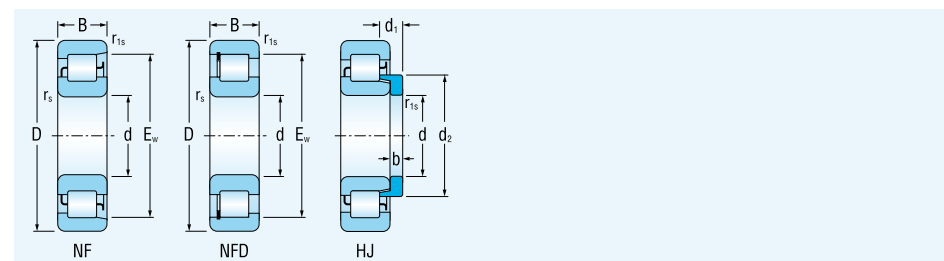
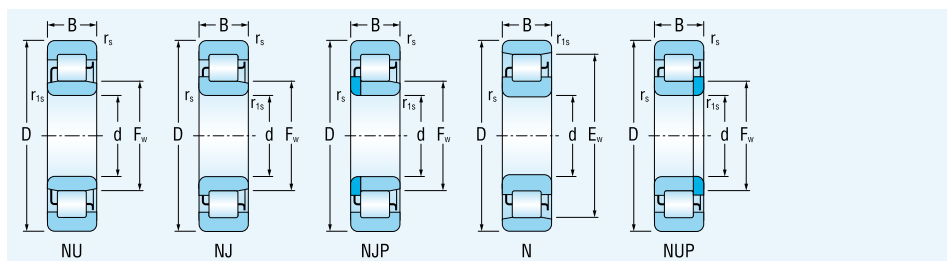
Размеры			Обозначение подшипников	ГОСТ	Дополнительное кольцо	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка	Предельная частота вращения для смазывания		Вес подшипника	Вес дополнительного подшипника	Вспомогательные размеры							
d	D	B				Cr	Cor		Смазка	Масло			r _s min	r _{1s} min	F _w	E _w	d ₂	b	b ₁	s ¹⁾
мм					HJ	кН		кН	мин ⁻¹		кг		мм							
30	90	23	NJ406	42406		60,4	52,4	6,390			0,776		1,5	1,5	45					1,5
	90	23	NU406	32406		60,4	52,4	6,390			0,759		1,5	1,5	45					1,5
35	62	20	NFD3007V*			48,0	55,7	6,793			0,251		1,1	1,1	44	55,61				2
	72	17	NUP207ETNG*	92207AE		52,9	53,8	6,561			0,370		1,1	0,6	44					
	72	17	NJ207ETNG	42207AE		52,9	53,8	6,561			0,370		1,1	0,6	44					1,4
	72	17	NU207ETNG	32207AE		52,9	53,8	6,561			0,360		1,1	0,6	44					1,4
	72	17	NUP207E*	92207A		50,3	50,2	6,122			0,319		1,1	0,6	44					
	72	17	NJ207E	42207AE		50,3	50,2	6,122			0,319		1,1	0,6	44					1,4
	72	17	NU207E	32207A		50,3	50,2	6,122			0,312		1,1	0,6	44					1,4
	72	17	NF207*	12207		33,6	31,5	3,841			0,300		1,1	0,6	44	61,8				1,5
	72	17	NJ207MA*	42207ЛМА	HJ207	33,6	31,5	3,841			0,346	0,033	1,1	0,6	43,8	61,8	47,8	4	8	1,5
	72	17	N207	2207		33,6	31,5	3,841			0,294		1,1	0,6	44	61,8	47,8			1,5
	72	17	NUP207	92207		33,6	31,5	3,841			0,315		1,1	0,6	43,8		47,8			
	72	17	NU207	32207	HJ207*	33,6	31,5	3,841			0,297	0,033	1,1	0,6	43,8		47,8	4	8	1,5
	72	17	NJ207	42207	HJ207*	33,6	31,5	3,841			0,306	0,033	1,1	0,6	43,8		47,8	4	8	1,5
	72	23	NUP2207ETNG	92507AE		64,9	69,9	8,524			0,390		1,1	0,6	44					
	72	23	NJ2207ETNG	42507AE		64,9	69,9	8,524			0,416		1,1	0,6	44					1,6
	72	23	NU2207ETNG	32507AE		64,9	69,9	8,524			0,385		1,1	0,6	44					1,6
	72	23	NUP2207	92507		49,0	51,2	6,244			0,427		1,1	0,6	43,8					
	72	23	NU2207	32507		49,0	51,2	6,244			0,409		1,1	0,6	43,8					1,6
	72	23	NJ2207	42507		49,0	51,2	6,244			0,418		1,1	0,6	43,8					1,6
	80	21	NU307MA	32307ЛМА	HJ307	47,3	44,1	5,378			0,536	0,061	1,5	1,1	46,2		50,8	6	11	1,4
	80	21	NJ307MA	42307ЛМА	HJ307	47,3	44,1	5,378			0,552	0,061	1,5	1,1	46,2		50,8	6	11	1,4
	80	21	NF307*	12307		44,3	40,4	4,927			0,484		1,5	1,1		68,2				1,4
	80	21	N307	2307		44,3	40,4	4,927			0,463		1,5	1,1		68,2				1,4
	80	21	NUP307	92307		44,3	40,4	4,927			0,505		1,5	1,1	46,2					
	80	21	NU307	32307	HJ307	44,3	40,4	4,927			0,473	0,061	1,5	1,1	46,2		50,8	6	11	1,4
	80	21	NU307M*	32307ЛМ	HJ307	44,3	40,4	4,927			0,473	0,061	1,5	1,1	46,2		50,8	6	11	1,4
	80	21	NJ307	42307	HJ307	44,3	40,4	4,927			0,489	0,061	1,5	1,1	46,2		50,8	6	11	1,4
	80	31	NU2307EMAS	32607АЛМАС		91,0	97,6	11,902			0,751		1,5	1,1	46,2					2,7
	80	31	NJ2307EMAS	42607АЛМАС		91,0	97,6	11,902			0,849		1,5	1,1	46,2					2,7
	80	31	NJ2307	42607		58,3	57,6	7,024			0,717		1,5	1,1	46,2					4
	80	31	NU2307	32607		58,3	57,6	7,024			0,697		1,5	1,1	46,2					4
	100	25	NJ407MAS*	42407ЛМАС		75,3	68,9	8,402			1,160		1,5	1,5	53					1,5
	100	25	NU407MAS	32407ЛМАС		75,3	68,9	8,402			1,135		1,5	1,5	53					1,5
	100	25	NJ407M*	42407ЛМ		75,3	68,9	8,402			1,137		1,5	1,5	53					1,5
	100	25	N407	2407		75,3	68,9	8,402			0,982		1,5	1,5		83				1,5
	100	25	NUP407*	92407		75,3	68,9	8,402			1,040		1,5	1,5	53					
	100	25	NJ407	42407		75,3	68,9	8,402			1,028		1,5	1,5	53					1,5
	100	25	NU407	32407		75,3	68,9	8,402			1,004		1,5	1,5	53					1,5

d = 40 - 45 мм



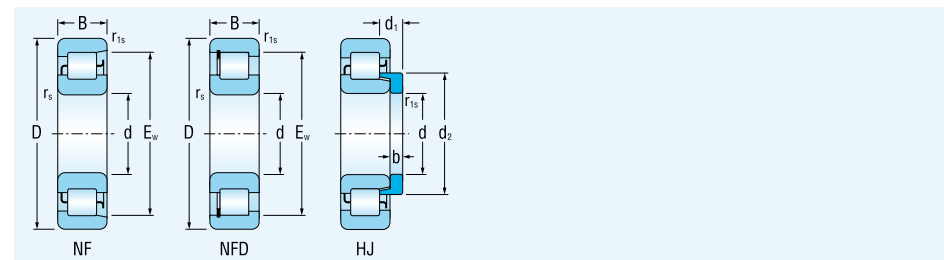
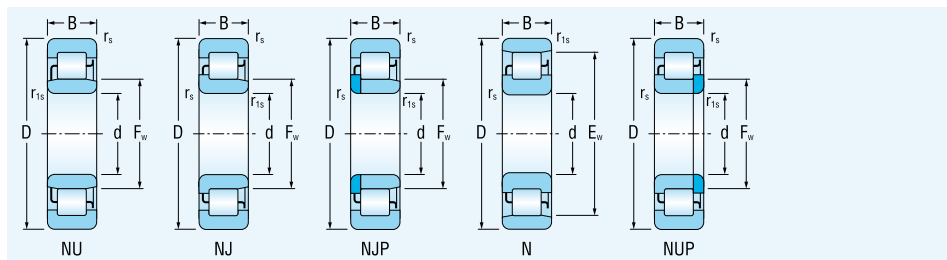
Размеры			Обозначение подшипников	ГОСТ	Дополнительное кольцо	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка		Предельная частота вращения для смазывания		Вес подшипника	Вес дополнительного подшипника	Вспомогательные размеры							
d	D	B				C _r	C _{or}			Смазка	Масло			r _s min	r _{1s} min	F _w	E _w	d ₂	b	b ₁	s ¹⁾
мм	мм	мм			HJ	кН	кН	кН		мин ⁻¹		кг		мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм
40	80	18	NUP208E	92208A		53,1	52,1	6,354		7 900	9 400	0,402		1,1	1,1	49,5					
	80	18	NJ208E	42208A		53,1	52,1	6,354		7 900	9 400	0,402		1,1	1,1	49,5					1,4
	80	18	N208M*	2208ЛМ		43,7	42,9	5,232		7 900	9 400	0,432		1,1	1,1		70				1,5
	80	18	NU208M*	32208ЛМ	HJ208	43,7	42,9	5,232		7 900	9 400	0,420	0,048	1,1	1,1	50		54,2	5	9	1,5
	80	18	NJ208M*	42208ЛМ	HJ208	43,7	42,9	5,232		7 900	9 400	0,432	0,048	1,1	1,1	50		54,2	5	9	1,5
	80	18	NF208*	12208		43,7	42,9	5,232		7 900	9 400	0,386		1,1	1,1		70				1,5
	80	18	N208	2208		43,7	42,9	5,232		7 900	9 400	0,370		1,1	1,1		70	54,2			1,5
	80	18	NUP208	92208		43,7	42,9	5,232		7 900	9 400	0,402		1,1	1,1	50		54,2			
	80	18	NU208	32208	HJ208	43,7	42,9	5,232		7 900	9 400	0,370	0,048	1,1	1,1	50		54,2	5	9	1,5
	80	18	NJ208	42208	HJ208	43,7	42,9	5,232		7 900	9 400	0,389	0,048	1,1	1,1	50		54,2	5	9	1,5
	80	23	NFD2208V			80,90	90,10	10,988		2 200	4 100	0,536		1,1	1,1		71,1				1
	80	23	NUP2208E	92508A		69,90	74,30	9,061		7 500	8 900	0,515		1,1	1,1	49,5					2
	80	23	NJ2208E	42508A		69,90	74,30	9,061		7 500	8 900	0,515		1,1	1,1	49,5					2
	80	23	NU2208E	32508A		69,90	74,30	9,061		7 500	8 900	0,504		1,1	1,1	49,5					2
	80	23	NU2208	32508		58,20	62,00	7,561		7 900	9 400	0,514		1,1	1,1	50					1,6
	80	23	NJ2208	42508		58,20	62,00	7,561		7 900	9 400	0,514		1,1	1,1	50					1,6
	90	23	NUP308ETNG*	92308AE		85,3	84,5	10,305		6 700	7 900	0,630		1,5	1,5	52					
	90	23	NU308ETNG*	32308AE		85,3	84,5	10,305		6 700	7 900	0,630		1,5	1,5	52					1,4
	90	23	NU308EMA*	32308АЛМА		80,40	78,0	9,512		6 700	7 900	0,765		1,5	1,5	52					1,4
	90	23	NUP308E	92308A		80,4	78,0	9,512		6 700	7 900	0,690		1,5	1,5	52					
	90	23	NJ308E	42308A		80,4	78,0	9,512		6 700	7 900	0,690		1,5	1,5	52					1,4
	90	23	NU308E	32308A		80,4	78,0	9,512		6 700	7 900	0,660		1,5	1,5	52					1,4
	90	23	NF308MB*			56,1	53,8	6,561		7 100	8 400	0,761		1,5	1,5		77,5				1,4
	90	23	NU308MA*	32308ЛМА	HJ308	56,1	53,8	6,561		7 100	8 400	0,745	0,092	1,5	1,5	53,5		58,4	7	12,5	1,4
	90	23	NJ308M	42308ЛМ	HJ308	56,1	53,8	6,561		7 100	8 400	0,742	0,092	1,5	1,5	53,5		58,4	7	12,5	1,4
	90	23	NF308*	12308		56,1	53,8	6,561		7 100	8 400	0,670		1,5	1,5		77,5				1,4
	90	23	N308	2308		56,1	53,8	6,561		7 100	8 400	0,639		1,5	1,5		77,5	58,4			1,4
	90	23	NUP308	92308		56,1	53,8	6,561		7 100	8 400	0,700		1,5	1,5	53,5		58,4			
	90	23	NU308	32308	HJ308	56,1	53,8	6,561		7 100	8 400	0,656	0,092	1,5	1,5	53,5		58,4	7	12,5	1,4
	90	23	NJ308	42308	HJ308	56,1	53,8	6,561		7 100	8 400	0,678	0,092	1,5	1,5	53,5		58,4	7	12,5	1,4
	90	33	NJ2308EMAS	42608АЛМАС		111,40	118,80	14,488		6 300	7 500	1,130		1,5	1,5	52					2,9
	90	33	NUP2308ETNG*	92608E		118,3	128,7	15,695		6 300	7 500	1,000		1,5	1,5	52					
	90	33	NU2308EMAS	32608АЛМАС		111,40	118,80	14,488		6 300	7 500	1,100		1,5	1,5	52					2,9
	110	27	NJ408	42408	HJ408*	93,8	86,8	10,573		5 600	6 700	1,312	0,140	2,1	2,1	58		65,8	8	13	1,5
	110	27	NU408	32408	HJ408*	93,8	86,8	10,573		5 600	6 700	1,282	0,140	2,1	2,1	58		65,8	8	13	1,5
45	85	19	N209ETNG*	2209AE		63,4	67,0	8,171		7 500	8 900	0,463		1,1	1,1		76,5	58,9			1,4
	85	19	NJ209ETNG	42209AE	HJ209E	63,4	67,0	8,171		7 500	8 900	0,463	0,053	1,1	1,1	54,5		58,9	5	8,5	1,4
	85	19	NU209ETNG*	32209AE	HJ209E	63,4	67,0	8,171		7 500	8 900	0,452	0,053	1,1	1,1	54,5		58,9	5	8,5	1,4
	85	19	NUP209E	92209A		60,4	62,8	7,659		7 500	8 900	0,479		1,1	1,1	54,5		58,9			
	85	19	NJ209E	42209AE	HJ209E	60,4	62,8	7,659		7 500	8 900	0,455	0,053	1,1	1,1	54,5		58,9	5	8,5	1,4
	85	19	NF209*	12209		46,0	46,9	5,720		7 500	8 900	0,430		1,1	1,1		75				1,5

d = 45 - 50 мм



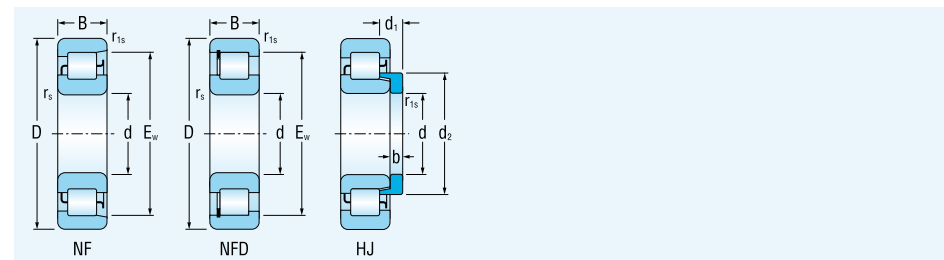
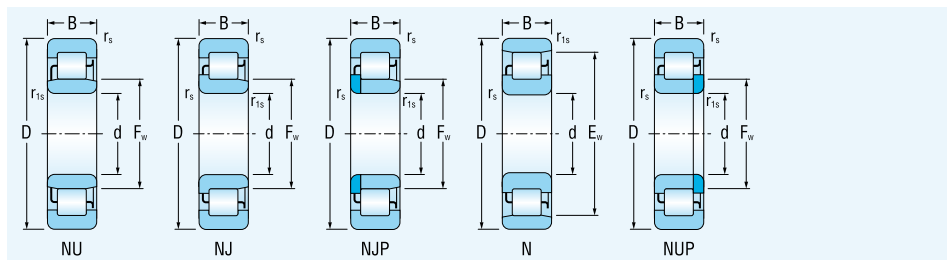
Размеры			Обозначение подшипников	ГОСТ	Дополнительное кольцо	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка		Предельная частота вращения для смазывания		Вес подшипника	Вес дополнительного подшипника	Вспомогательные размеры							
d	D	B				Cr	Cor			Смазка	Масло			r _s min	r _{1s} min	F _w	E _w	d ₂	b	b ₁	s ¹⁾
мм					HJ	кН		кН		мин ⁻¹		кг		мм							
45	85	19	NU209E	32209A	HJ209E	60,4	62,8	7,659		7 500	8 900	0,450	0,053	1,1	1,1	54,5					
	85	19	N209	2209		46,0	46,9	5,720		7 500	8 900	0,420		1,1	1,1		75	58,9	5	8,5	1,4
	85	23	NUP2209EM	92509AЛМ		73,5	80,9	9,866		7 100	8 400	0,630		1,1	1,1	54,5					1,5
	85	23	NUP2209E	92509A		73,5	80,9	9,866		7 100	8 400	0,568		1,1	1,1	54,5					
	85	23	NJ2209E	42509A		73,5	80,9	9,866		7 100	8 400	0,555		1,1	1,1	54,5					1,6
	85	23	NU2209E	32509A		73,5	80,9	9,866		7 100	8 400	0,543		1,1	1,1	54,5					1,6
	100	25	NUP309E	92309A		97,4	98,3	8,268		6 000	7 100	0,924		1,5	1,5	58,5					
	100	25	NJ309E	42309A		97,4	98,3	8,268		6 000	7 100	0,924		1,5	1,5	58,5					1,4
	100	25	NU309E	32309A		97,4	98,3	8,268		6 000	7 100	0,915		1,5	1,5	58,5					1,4
	100	25	N309MB*			75,9	74,0	9,024		6 300	7 500	0,870		1,5	1,5		86,5				1,4
	100	25	NJ309MA*	42309ЛМА	HJ309	75,9	74,0	9,024		6 300	7 500	0,870	0,106	1,5	1,5	58,5		64,7	7	12,5	1,4
	100	25	NJ309M*	42309ЛМ	HJ309	75,9	74,0	9,024		6 300	7 500	0,970	0,106	1,5	1,5	58,5		64,7	7	12,5	1,4
	100	25	NU309M	32309ЛМ	HJ309	75,9	74,0	9,024		6 300	7 500	0,970	0,106	1,5	1,5	58,5		64,7	7	12,5	1,4
	100	25	NF309*	12309		75,9	74,0	9,024		6 300	7 500	0,876		1,5	1,5		86,5				1,4
	100	25	NUP309	92309		71,1	67,8	11,988		6 300	7 500	0,910		1,5	1,5	58,5					
	100	25	N309	2309		71,1	67,8	11,988		6 300	7 500	0,841		1,5	1,5		86,5				1,4
	100	25	NJ309	42309	HJ309	71,1	67,8	11,988		6 300	7 500	0,886	0,106	1,5	1,5	58,5		64,7	7	12,5	1,4
	100	25	NU309	32309	HJ309	71,1	67,8	11,988		6 300	7 500	0,856	0,106	1,5	1,5	58,5		64,7	7	12,5	1,4
	100	36	NUP2309E*	92609A		137,3	153,0	18,659		5 600	6 700	1,360		1,5	1,5	58,5					
	100	36	NJ2309E	42609A		137,3	153,0	18,659		5 600	6 700	1,318		1,5	1,5	58,5					2,9
	100	36	NU2309E	32609A		137,4	153,1	18,659		5 600	6 700	1,33		1,5	1,5	58,6					2,1
	120	29	NJ409M*	42409ЛМ	HJ409	113,0	109,0	13,293		5 300	6 300	1,869	0,190	2,1	2,1	64,5		71,8	8	13,5	1,5
	120	29	N409*	2409		105,2	99,1	12,085		5 300	6 300	1,577		2,1	2,1		100,5	71,8	8	13,5	1,5
	120	29	NU409M*	32409ЛМ	HJ409	113,0	109,0	13,293		5 300	6 300	1,860	0,190	2,1	2,1	64,5		71,8	8	13,5	1,5
	120	29	NUP409	92409		105,2	99,1	12,085		5 300	6 300	1,700		2,1	2,1	64,5					
	120	29	NJ409	42409	HJ409*	105,2	99,1	12,085		5 300	6 300	1,659	0,190	2,1	2,1	64,5		71,8	8	13,5	1,5
	120	29	NU409	32409	HJ409*	105,2	99,1	12,085		5 300	6 300	1,618	0,190	2,1	2,1	64,5		71,8	8	13,5	1,5
50	90	20	NJ210ETNG	42210AE		66,1	72,2	8,805		6 700	7 900	0,499		1,1	1,1	59,5					1,6
	90	20	NU210ETNG*	32210AE		66,1	72,2	8,805		6 700	7 900	0,500		1,1	1,1	59,5					1,6
	90	20	NUP210E	92210A		63,2	68,0	8,293		6 700	7 900	0,518		1,1	1,1	59,5					
	90	20	NJ210E	42210AE		63,2	68,0	8,293		6 700	7 900	0,518		1,1	1,1	59,5					1,6
	90	20	NU210E	32210A		63,2	68,0	8,293		6 700	7 900	0,460		1,1	1,1	59,5					1,6
	90	20	NU210MA*	32210ЛМА		48,2	51,0	6,220		7 100	8 400	0,544		1,1	1,1	60,4					1,5
	90	20	NF210*	12210		48,2	51,0	6,220		7 100	8 400	0,480		1,1	1,1		80,4				1,5
	90	20	N210	2210		48,2	51,0	6,220		7 100	8 400	0,472		1,1	1,1		80,4				1,5
	90	20	NUP210	92210		48,2	51,0	6,220		7 100	8 400	0,498		1,1	1,1	60,4					
	90	20	NU210	32210		48,2	51,0	6,220		7 100	8 400	0,481		1,1	1,1	60,4					1,5
	90	20	NJ210	42210		48,2	51,0	6,220		7 100	8 400	0,498		1,1	1,1	60,4					1,5
	90	23	NJ2210ETNG*	42510AE		80,5	93,1	11,354		6 300	7 500	0,610		1,1	1,1	59,5					1,7
	90	23	NFD2210*			90,9	109,5	13,354		2 000	3 400	0,619		1,1	1,1		81,5				1
	90	23	NU2210ETNG*	32510AE		80,5	93,1	11,354		6 300	7 500	0,610		1,1	1,1	59,5					1,7

d = 50 - 55 мм



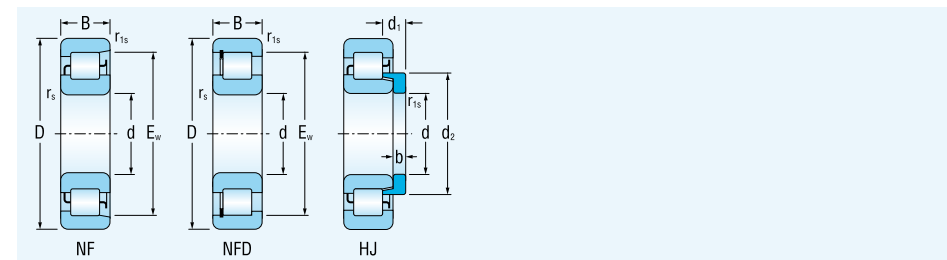
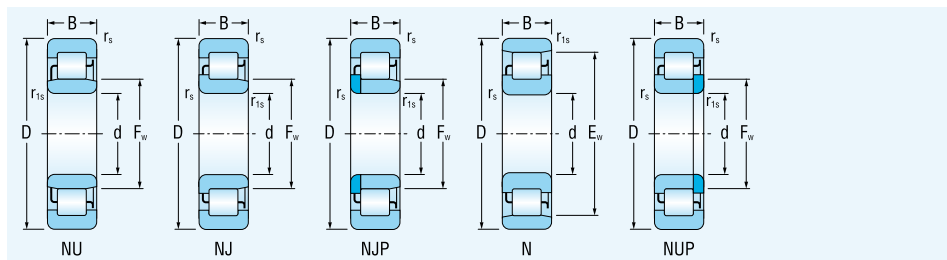
Размеры			Обозначение подшипников	ГОСТ	Дополнительное кольцо	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка		Предельная частота вращения для смазывания		Вес подшипника	Вес дополнительного подшипника	Вспомогательные размеры							
d	D	B				C _r	C _{or}			Смазка	Масло			r _s min	r _{1s} min	F _w	E _w	d ₂	b	b ₁	s ¹⁾
мм	мм	мм			HJ	кН	кН	кН		мин ⁻¹		кг		мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм
50	90	23	NUP2210	92510		64,2	73,6	8,976		7 100	8 400	0,608		1,1	1,1	60,4					
	90	23	NJ2210	42510		64,2	73,6	8,976		7 100	8 400	0,596		1,1	1,1	60,4					1,6
	90	23	NU2210	32510		64,2	73,6	8,976		7 100	8 400	0,584		1,1	1,1	60,4					1,6
	110	27	N310ETNG*	2310AE		116,4	121,8	14,854		5 300	6 300	1,130		2,1	2,1		97				1,5
	110	27	NJ310ETNG	42310AE	HJ310E*	116,4	121,8	14,854		5 300	6 300	1,225	0,140	2,1	2,1	65		71,4	8	13	1,5
	110	27	NUP310ETNG*	92310AE		116,4	121,8	14,854		5 300	6 300	1,225		2,1	2,1	65					
	110	27	NJ310MA*	42310ЛМА	HJ310	86,9	86,2	10,512		5 600	6 700	1,310	0,146	2,1	2,1	65		71	8	14	1,5
	110	27	NU310ETNG	32310AE	HJ310E*	116,4	121,8	14,854		5 300	6 300	1,200	0,140	2,1	2,1	65		71,4	8	13	1,5
	110	27	NJ310M*	42310ЛМ	HJ310	86,9	86,2	10,512		5 600	6 700	1,288	0,146	2,1	2,1	65		71	8	14	1,5
	110	27	NU310M	32310М	HJ310	86,9	86,2	10,512		5 600	6 700	1,258	0,146	2,1	2,1	65		71	8	14	1,5
	110	27	NF310*	12310		86,9	86,2	10,515		5 600	6 700	1,155		2,1	2,1		95				1,5
	110	27	N310	2310		86,9	86,2	10,515		5 600	6 700	1,105		2,1	2,1		95	71			1,5
	110	27	NJ310	42310	HJ310	86,9	86,2	10,515		5 600	6 700	1,160	0,146	2,1	2,1	65		71	8	14	1,5
	110	27	NUP310	92310		86,9	86,2	10,515		5 600	6 700	1,210		2,1	2,1	65		71			
	110	27	NU310	32310	HJ310	86,9	86,2	10,515		5 600	6 700	1,130	0,146	2,1	2,1	65		71	8	14	1,5
	110	40	NJ2310EMAS*	42610АЛМА		162,5	186,5	22,744		5 000	6 000	2,040		2,1	2,1	65					3
	110	40	NU2310EMAS	32609АЛМА		162,5	186,5	22,744		5 000	6 000	1,830		2,1	2,1	65					3
	110	40	NUP2310	92610		120,5	131,5	16,037		5 600	6 700	1,770		2,1	2,1	65					
	110	40	NJ2310	42610		120,5	131,5	16,037		5 600	6 700	1,730		2,1	2,1	65					3
	110	40	NU2310	32610		120,5	131,5	16,037		5 600	6 700	1,687		2,1	2,1	65					3
	130	31	NJ410MAS*	42410ЛМАС	HJ410	138,5	135,9	16,561		4 700	5 600	2,359	0,232	2,1	2,1	70,8		78,8	9	14,5	2
	130	31	NJ410M*	42410ЛМ	HJ410	138,5	135,9	16,573		4 700	5 600	2,308	0,232	2,1	2,1	70,8		78,8	9	14,5	2
	130	31	N410	2410		129,0	123,5	15,061		4 700	5 600	1,948		2,1	2,1		110,8	78,8			2
	130	31	NU410M*	32410ЛМ	HJ410	138,5	135,9	16,573		4 700	5 600	2,260	0,232	2,1	2,1	70,8		78,8	9	14,5	2
	130	31	NUP410	92410		129,0	123,5	15,061		4 700	5 600	2,080		2,1	2,1	70,8					
	130	31	NJ410*	42410	HJ410	129,0	123,5	15,061		4 700	5 600	2,032	0,232	2,1	2,1	70,8		78,8	9	14,5	2
	130	31	NU410	32410	HJ410	129,0	123,5	15,061		4 700	5 600	1,984	0,232	2,1	2,1	70,8		78,8	9	14,5	2
55	90	18	NJ1011ETNG*	42111AE		62,3	72,1	8,793		7 100	8 400	0,450		1,1	1,1	62,5					1,2
	100	21	NUP211E	92211A		83,1	94,2	11,488		6 300	7 500	0,702		1,5	1,1	66					
	100	21	NJ211E	42211A		83,1	94,2	11,488		6 300	7 500	0,688		1,5	1,1	66					1,6
	100	21	NU211E	32211A		83,1	94,2	11,488		6 300	7 500	0,740		1,5	1,1	66					1,6
	100	21	NJ211MAS*	42211ЛМАС	HJ211	58,0	62,5	7,622		6 300	7 500	0,743	0,086	1,5	1,1	66,5		70,8	6	11	1,6
	100	21	NU211MAS*	32211ЛМАС	HJ211	58,0	62,5	7,622		6 300	7 500	0,720	0,086	1,5	1,1	66,5		70,8	6	11	1,6
	100	21	NF211*	12211		58,0	62,5	7,622		6 300	7 500	0,669		1,5	1,1		88,5				1,6
	100	21	N211	2211		58,0	62,5	7,622		6 300	7 500	0,636		1,5	1,1		88,5				1,6
	100	21	NUP211	92211		58,0	62,5	7,622		6 300	7 500	0,697		1,5	1,1	66,5		70,8			
	100	21	NJ211	42211	HJ211	58,0	62,5	7,622		6 300	7 500	0,669	0,086	1,5	1,1	66,5		70,8	6	11	1,6
	100	21	NU211	32211	HJ211	58,0	62,5	7,622		6 300	7 500	0,647	0,086	1,5	1,1	66,5		70,8	6	11	1,6
	100	25	NUP2211	92511		76,4	89,0	10,854		6 300	7 500	0,817		1,5	1,1	66,5					
	100	25	NJ2211	52511		76,4	89,0	10,854		6 300	7 500	0,800		1,5	1,1	66,5					1,6
	100	25	NU2211	32511		76,4	89,0	10,854		6 300	7 500	0,783		1,5	1,1	66,5					1,6

d = 55 - 60 мм



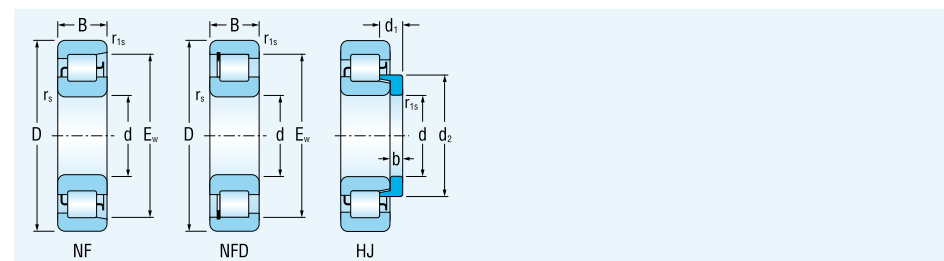
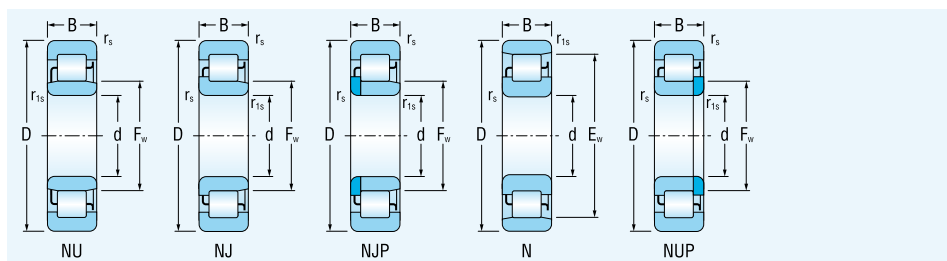
Размеры	Обозначение подшипников			ГОСТ	Дополнительное кольцо	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка		Предельная частота вращения для смазывания		Вес подшипника	Вес дополнительного подшипника	Вспомогательные размеры							
	d	D	B			C _r	C _{or}			Смазка	Масло			r _s min	r _{1s} min	F _w	E _w	d ₂	b	b ₁	s ¹⁾
мм	мм	мм	мм		HJ	кН	кН	кН		мин ⁻¹		кг		мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм
55	120	29	N311M*	2311ЛМ		108,5	108,5	13,232		5 300	6 300	1,570		2,1	2,1		87,5				1,5
	120	29	NJ311ETNG	42311AE		134,8	139,4	17,000		4 700	5 600	1,900		2,1	2,1	70,5					1,5
	120	29	NU311M	32311ЛМ	HJ311	108,5	108,5	13,232		5 300	6 300	1,617	0,185	2,1	2,1	70,5		77,5	9	15	1,5
	120	29	NJ311M*	42311ЛМ	HJ311	108,5	108,5	13,232		5 300	6 300	1,657	0,185	2,1	2,1	70,5		77,5	9	15	1,5
	120	29	NF311*	12311		108,5	108,5	13,232		5 300	6 300	1,461		2,1	2,1		104,5				1,5
	120	29	N311	2311		108,5	108,5	12,866		5 300	6 300	1,401		2,1	2,1		104,5	77,5			1,5
	120	29	NJ311	42311	HJ311*	108,5	108,5	12,866		5 300	6 300	1,485	0,185	2,1	2,1	70,5		77,5	9	15	1,5
	120	29	NUP311	92311		108,5	108,5	12,866		5 300	6 300	1,520		2,1	2,1	70,5		77,5			1,5
	120	29	NU311	32311	HJ311*	108,5	108,5	12,866		5 300	6 300	1,445	0,185	2,1	2,1	70,5		77,5	9	15	1,5
	140	33	NJ411M*	42411ЛМ		139,2	138,4	16,829		4 500	5 300	2,549		2,1	2,1	77,2					3
	140	33	N411*	2411		139,2	138,4	16,878		4 500	5 300	2,439		2,1	2,1		117,2				3
	140	33	NUP411*	92411		139,2	138,4	16,878		4 500	5 300	2,610		2,1	2,1	77,2					
	140	33	NJ411	42411		139,2	138,4	16,878		4 500	5 300	2,549		2,1	2,1	77,2					3
	140	33	NU411	32411		139,2	138,4	16,878		4 500	5 300	2,489		2,1	2,1	77,2					3
60	95	26	NFD3012V			90,6	119,4	14,561		2 000	3 400	0,664		1,1	1,1		86,75				2
	110	22	NJ212EM*	42212АЛМ	HJ212E	94,0	102,3	12,476		5 600	6 700	0,950	0,105	1,5	1,5	72		77,5	6	10	1,6
	110	22	NU212EM*	32212АЛМ	HJ212E	94,0	102,3	12,476		5 600	6 700	0,931	0,105	1,5	1,5	72		77,5	6	10	1,6
	110	22	NUP212ETNG	92212AE		98,4	108,7	13,256		5 600	6 700	0,880		1,5	1,5	72		77,5			
	110	22	NJ212ETNG	42212AE	HJ212E	98,4	108,7	13,256		5 600	6 700	0,880	0,105	1,5	1,5	72		77,5	6	10	1,6
	110	22	NU212ETNG	32212AE	HJ212E	98,4	108,7	13,256		5 600	6 700	0,798	0,105	1,5	1,5	72		77,5	6	10	1,6
	110	22	NJ212	42212	HJ212*	68,8	75,5	9,207		5 600	6 700	0,861	0,110	1,5	1,5	73,5		79	6	11	1,6
	110	22	N212	2212		68,8	75,5	9,207		5 600	6 700	0,816		1,5	1,5		97,5				1,6
	110	22	NU212	32212	HJ212*	68,8	75,5	9,207		5 600	6 700	0,837	0,110	1,5	1,5	73,5		79	6	11	1,6
	110	28	NJ2212ETNG	42512AE		133,7	161,3	19,671		5 300	6 300	1,170		1,5	1,5	72					1,2
	110	28	NUP2212ETNG	92512AE		133,7	161,3	19,671		5 300	6 300	1,170		1,5	1,5	72					
	110	28	NU2212ETNG*	32512AE		133,7	161,3	19,671		5 300	6 300	1,170		1,5	1,5	72					1,2
	110	28	NU2212M	32512ЛМ		98,1	119,1	14,512		5 600	6 700	1,180		1,5	1,5	73,5					1,6
	110	28	NJ2212	42512		98,1	119,1	14,524		5 600	6 700	1,105		1,5	1,5	73,5					1,6
	110	28	NU2212	32512		98,1	119,1	14,524		5 600	6 700	1,085		1,5	1,5	73,5					1,6
	130	31	NU312EM*	32312АЛМ		149,5	156,9	19,134		4 500	5 300	2,140		2,1	2,1	77					1,5
	130	31	N312MB*			121,3	123,3	15,037		4 700	5 600	2,048		2,1	2,1		113				1,5
	130	31	NUP312MA*	92312ЛМА		121,3	123,3	15,037		4 700	5 600	2,160		2,1	2,1	77					
	130	31	NJ312MA*	42312ЛМА	HJ312	121,3	123,3	15,037		4 700	5 600	2,107	0,226	2,1	2,1	77		84,2	9	15,5	1,5
	130	31	NJ312M	42312ЛМ	HJ312	121,3	123,3	15,037		4 700	5 600	2,076	0,226	2,1	2,1	77		84,2	9	15,5	1,5
	130	31	NU312M	32312ЛМ	HJ312	121,3	123,3	15,037		4 700	5 600	2,026	0,226	2,1	2,1	77		84,2	9	15,5	1,5
	130	31	N312	2312		121,3	123,3	15,037		4 700	5 600	1,767		2,1	2,1		113	84,2			1,5
	130	31	NUP312	92312		121,3	123,3	15,037		4 700	5 600	1,923		2,1	2,1	77		84,2			
	130	31	NJ312	42312	HJ312	121,3	123,3	15,037		4 700	5 600	1,876	0,226	2,1	2,1	77		84,2	9	15,5	1,5
	130	31	NU312	32312	HJ312	121,3	123,3	15,037		4 700	5 600	1,826	0,226	2,1	2,1	77		84,2	9	15,5	1,5
	130	46	NJ2312	42612		166,3	184,9	22,549		4 700	5 600	2,743		2,1	2,1	77					4,5
	130	46	NU2312	32612		166,3	184,9	22,549		4 700	5 600	2,743		2,1	2,1	77					4,5

d = 60 - 70 мм



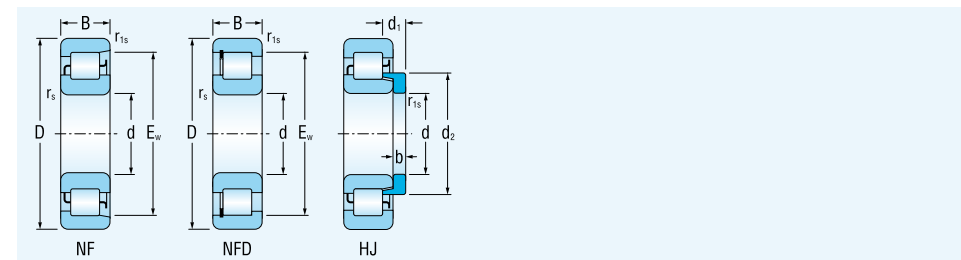
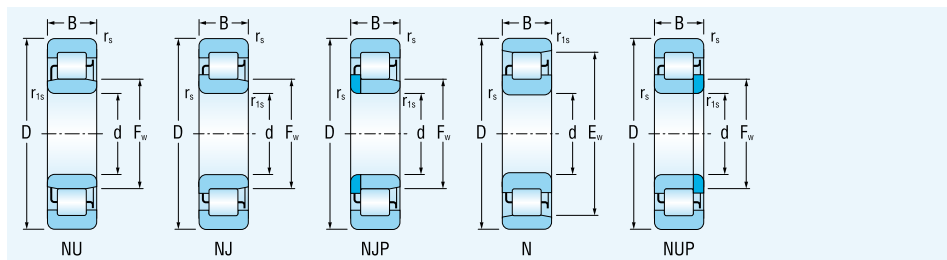
Размеры			Обозначение подшипников	ГОСТ	Дополнительное кольцо	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка		Предельная частота вращения для смазывания		Вес подшипника	Вес дополнительного подшипника	Вспомогательные размеры							
d	D	B				C _r	C _{or}			Смазка	Масло			r _s min	r _{1s} min	F _w	E _w	d ₂	b	b ₁	s ¹⁾
мм	мм	мм			HJ	кН	кН	кН		мин ⁻¹		кг		мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм
60	150	35	NJ412MA*	42412ЛМА		178,5	183,6	22,065		4 200	5 000	3,510		2,1	2,1	83					2
	150	35	NJ412M*	42412ЛМ		178,5	183,6	22,065		4 200	5 000	3,370		2,1	2,1	83					2
	150	35	NU412M	32412ЛМ		178,5	183,6	22,065		4 200	5 000	3,370		2,1	2,1	83					2
	150	35	NU412MA	32412ЛМА		178,5	183,6	22,065		4 200	5 000	3,440		2,1	2,1	83					2
	150	35	NUP412*	92412		167,2	168,3	20,226		4 200	5 000	3,130		2,1	2,1	83					
	150	35	NJ412	42412		167,2	168,3	20,226		4 200	5 000	3,060		2,1	2,1	83					2
	150	35	NU412	32412		167,2	168,3	20,226		4 200	5 000	2,990		2,1	2,1	83					2
65	120	23	NU213EMA*	32213АЛМА		107,5	118,8	14,488		5 000	6 000	1,200		1,5	1,5	78,5					1,2
	120	23	N213	2213		80,5	89,6	10,927		5 300	6 300	1,060		1,5	1,5		105,6				1,6
	120	23	NUP213*	92213		80,5	89,6	10,927		5 300	6 300	1,115		1,5	1,5	79,6					
	120	23	NJ213	42213		80,5	89,6	10,927		5 300	6 300	1,093		1,5	1,5	79,6					1,6
	120	23	NU213	32213		80,5	89,6	10,927		5 300	6 300	1,063		1,5	1,5	79,6					1,6
	120	23	NJ213ETNG	42213AE		112,5	126,2	15,390		5 000	6 000	1,07		1,5	1,5	78,5					1,2
	120	31	NU2213E*	32513A		149,0	180,9	22,061		4 700	5600	1,500		1,5	1,5	78,5					1,7
	120	31	NUP2213NM*			116,9	144,8	17,646		5 300	6 300	1,650		1,5	1,5	79,6					
	120	31	NUP2213	92513		116,9	144,8	17,659		5 300	6 300	1,510		1,5	1,5	79,6					
	120	31	NJ2213	42513		116,9	144,8	17,659		5 300	6 300	1,480		1,5	1,5	79,6					1,6
	120	31	NU2213	32513		116,9	144,8	17,659		5 300	6 300	1,453		1,5	1,5	79,6					1,6
	140	33	NU313EM*	32313АЛМ		180,5	191,5	23,114		4 000	4 700	2,560		2,1	2,1	82,5					1,5
	140	33	NJ313MA*	42313ЛМА		134,8	138,9	16,814		4 500	5 300	2,260		2,1	2,1	83,5					1,5
	140	33	NJ313M*	42313ЛМ		134,8	138,9	16,814		4 500	5 300	2,556		2,1	2,1	83,5					1,5
	140	33	NU313M	32313ЛМ		134,8	138,9	16,814		4 500	5 300	2,486		2,1	2,1	83,5					1,5
	140	33	N313	2313		134,8	138,9	16,814		4 500	5 300	2,167		2,1	2,1		121,5				1,5
	140	33	NUP313*	92313		134,8	138,9	16,814		4 500	5 300	2,360		2,1	2,1	83,5					
	140	33	NJ313	42313		134,8	138,9	16,814		4 500	5 300	2,300		2,1	2,1	83,5					1,5
	140	33	NU313	32313		134,8	138,9	16,814		4 500	5 300	2,230		2,1	2,1	83,5					1,5
	140	48	NU2313M*	32613ЛМ		187,6	212,5	25,723		4 500	5 300	3,540		2,1	2,1	83,5					4,5
	140	48	NJ2313	42613		187,6	212,5	25,723		4 500	5 300	3,330		2,1	2,1	83,5					4,5
	140	48	NU2313	32613		187,6	212,5	25,723		4 500	5 300	3,250		2,1	2,1	83,5					4,5
	160	37	NUP413MAS*	92413ЛМАС		194,6	202,7	23,874		3 800	4 500	4,270		2,1	2,1	89,3					
	160	37	NJ413MAS	42413ЛМАС		194,6	202,7	23,874		3 800	4 500	4,180		2,1	2,1	89,3					2
	160	37	NU413MAS	32413ЛМАС		194,6	202,7	23,874		3 800	4 500	4,090		2,1	2,1	89,3					2
	160	37	NJ413	42413		182,3	185,9	21,895		3 800	4 500	3,700		2,1	2,1	89,3					2
	160	37	NJ413M	42413ЛМ		194,6	202,7	23,874		3 800	4 500	4,110		2,1	2,1	89,3					2
70	125	24	NUP214ETNG*	92214AE		123,8	145,0	17,683		5 000	6 000	1,270		1,7	1,7	83,5					
	125	24	NJ214ETNG	42214AE		123,8	145,0	17,683		5 000	6 000	1,270		1,7	1,7	83,5					1,2
	125	24	NU214E*	32214A		118,6	137,0	16,707		5 000	6 000	1,170		1,5	1,5	83,5					1,2
	125	24	N214MB*			83,9	96,1	11,720		5 600	6 700	1,310		1,5	1,5		110,5				1,6
	125	24	N214	2214		80,2	90,4	11,024		5 600	6 700	1,128		1,5	1,5		110,5				1,6
	125	24	NJ214	42214		80,2	90,4	11,024		5 600	6 700	1,185		1,5	1,5	84,5					1,6
	125	24	NU214	32214		80,2	90,4	11,024		5 600	6 700	1,150		1,5	1,5	84,5					1,6

d = 70 - 75 мм



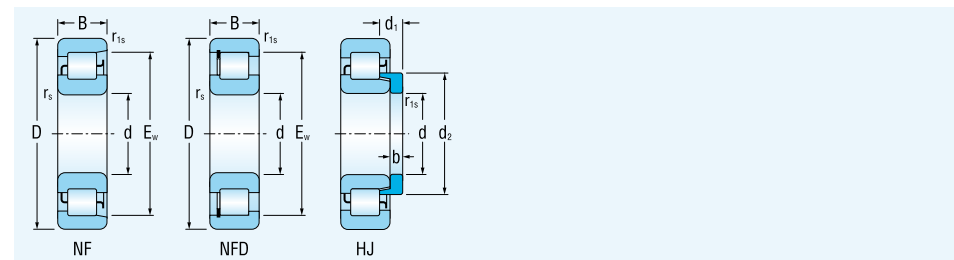
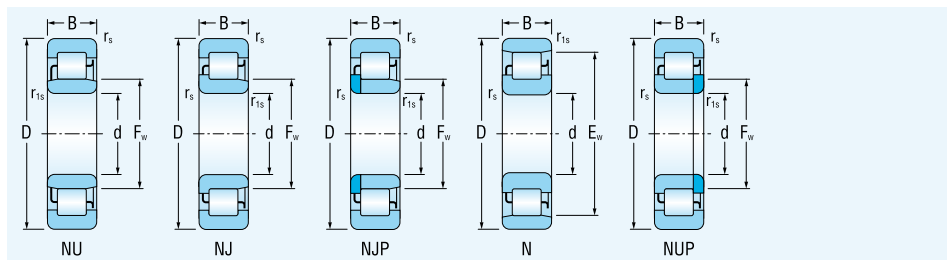
Размеры			Обозначение подшипников	ГОСТ	Дополнительное кольцо	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка		Предельная частота вращения для смазывания		Вес подшипника	Вес дополнительного подшипника	Вспомогательные размеры							
d	D	B				C _r	C _{or}			Смазка	Масло			r _s min	r _{1s} min	F _w	E _w	d ₂	b	b ₁	s ¹⁾
мм						кН		кН		мин ⁻¹		кг		мм							
70	125	31	NUP2214	92514		116,3	145,9	17,793		5 000	6 000	1,570		1,5	1,5	84,5					
	125	31	NJ2214	42514		116,3	145,9	17,793		5 000	6 000	1,542		1,5	1,5	84,5					1,6
	125	31	NU2214	32514		116,3	145,9	17,793		5 000	6 000	1,512		1,5	1,5	84,5					1,6
	150	35	NU314ЕМА	32314АЛМА		204,6	222,0	26,310		4 200	5 000	3,360		2,1	2,1	89					
	150	35	NUP314ЕМА*	92314АЛМА		204,6	222,0	26,310		4 200	5 000	3,360		2,1	2,1	89					
	150	35	NJ314МА*	42314ЛМА	HJ314	158,1	168,5	19,910		4 400	5 200	3,140	0,345	2,1	2,1	90		98	10	17,5	1,5
	150	35	NU314М	32314ЛМ		158,1	168,5	19,970		4 200	5 000	2,628		2,1	2,1		130				1,5
	150	35	NU314МА	32314ЛМА		158,1	168,5	19,970		4 200	5 000	2,628		2,1	2,1		130				1,5
	150	35	N314М*	2314ЛМ		158,1	168,5	19,970		4 200	5 000	2,628		2,1	2,1		130				1,5
	150	35	NUP314NM*			158,1	168,5	19,970		4 200	5 000	3,018		2,1	2,1	90					
	150	35	NJ314М*	42314ЛМ	HJ314	158,1	168,5	19,970		4 200	5 000	3,100	0,345	2,1	2,1	90		98	10	17,5	1,5
	150	35	N314	2314		148,9	155,5	18,429		4 200	5 000	2,734		2,1	2,1		130	98			1,5
	150	35	NJ314	42314	HJ314	148,9	155,5	18,429		4 200	5 000	2,770	0,345	2,1	2,1	90		98	10	17,5	1,5
	150	35	NUP314	92314		148,9	155,5	18,429		4 200	5 000	2,860		2,1	2,1	90		98			
	150	35	NU314	32314	HJ314	148,9	155,5	18,429		4 200	5 000	2,690	0,345	2,1	2,1	90		98	10	17,5	1,5
	150	51	NJ2314ЕМАС*	42614АЛМАС		273,8	322,9	38,164		3 800	4 500	4,730		2,1	2,1	89					4,1
	150	51	NJ2314	42614		210,0	241,9	28,591		4 200	5 000	4,040		2,1	2,1	90					4,1
	150	51	NU2314ЕМАС	32614АЛМАС		273,8	322,9	38,164		3 800	4 500	4,640		2,1	2,1	89					4,1
	150	51	NU2314	32614		210,0	241,9	28,591		4 200	5 000	3,950		2,1	2,1	90					4,1
	180	42	NJ414МА*	42414ЛМА	HJ414	238,2	250,6	29,607		3 300	4 000	6,070	0,630	4	4	100		110,5	12	20	2
	180	42	NJ414М*	42414ЛМ	HJ414	238,2	250,6	28,514		3 300	4 000	5,970	0,630	4	4	100		110,5	12	20	2
	180	42	NUP414	92414		223,2	229,7	26,136		3 300	4 000	5,520		4	4	100		110,5			
	180	42	NU414М	32414ЛМ	HJ414	238,2	250,6	28,514		3 300	4 000	5,840	0,630	4	4	100		110,5	12	20	2
	180	42	NU414	32414	HJ414	223,2	229,7	26,136		3 300	4 000	5,260	0,630	4	4	100		110,5	12	20	2
	180	42	NJ414	42414	HJ414	223,2	229,7	26,136		3 300	4 000	5,390	0,630	4	4	100		110,5	12	20	2
75	105	19	NFD2915V*			81,4	109,5	13,4		1 300	2 600	0,413		1,1	1,1		99,68				1
	130	25	NJ215ЕМА*	42215АЛМА		130,0	156,4	18,877		4 500	5 300	1,480		1,5	1,5	88,5					1,6
	130	25	NU215ЕМА	32215АЛМА		130,0	156,4	18,877		4 500	5 300	1,460		1,5	1,5	88,5					1,6
	130	25	NJ215ЕМ*	42215АЛМ		130,0	156,4	18,877		4 500	5 300	1,480		1,5	1,5	88,5					1,6
	130	25	NUP215Е	92215А		130,0	156,4	18,877		4 500	5 300	1,357		1,5	1,5	88,5					
	130	25	NU215Е	32215А		130,0	156,4	18,877		4 500	5 300	1,300		1,5	1,5	88,5					1,6
	130	25	NJ215Е	42215А		130,0	156,4	18,877		4 500	5 300	1,330		1,5	1,5	88,5					1,6
	130	25	NF215*	12215		92,9	105,5	12,771		4 700	5 600	1,265		1,5	1,5		116,5				1,6
	130	25	N215	2215		92,9	105,5	12,771		4 700	5 600	1,215		1,5	1,5		116,5				1,6
	130	31	NUP2215Е	92515А		161,8	207,2	25,009		4 500	5 300	1,782		1,5	1,5	88,5					
	130	31	NJ2215Е	42514А		161,8	207,2	25,009		4 500	5 300	1,660		1,5	1,5	88,5					2,1
	130	31	NU2215Е	32515А		161,8	207,2	25,009		4 500	5 300	1,630		1,5	1,5	88,5					2,1
	160	37	NU315МА	32315ЛМА		190,1	204,6	23,773		3 800	4 500	3,810		2,1	2,1	95,5					1,5
	160	37	NJ315МА*	42315ЛМА		190,1	204,6	23,773		3 800	4 500	3,810		2,1	2,1	95,5					1,5
	160	37	NUP315М	92315ЛМ		190,1	204,6	23,773		3 800	4 500	3,940		2,1	2,1	95,5					
	160	37	NJ315М	42315ЛМ		190,1	204,6	23,773		3 800	4 500	3,740		2,1	2,1	95,5					1,5

d = 75 - 80 мм



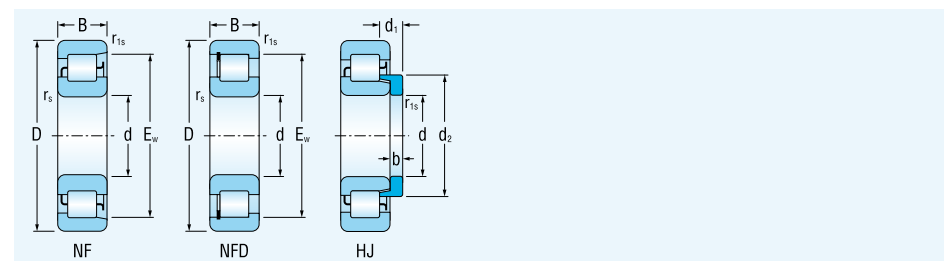
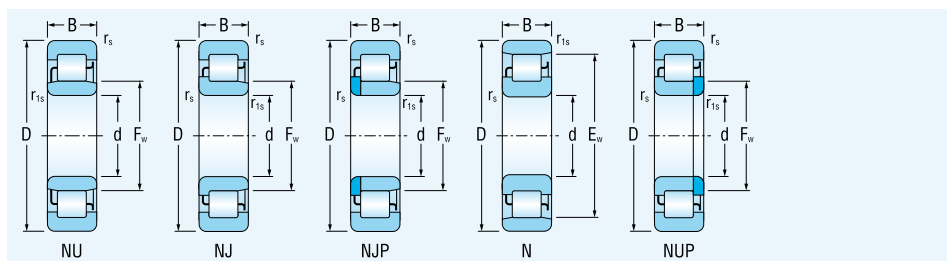
Размеры			Обозначение подшипников	ГОСТ	Дополнительное кольцо	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка		Предельная частота вращения для смазывания		Вес подшипника	Вес дополнительного подшипника	Вспомогательные размеры							
d	D	B				Динамическая	Статическая			Смазка	Масло			r _s min	r _{1s} min	F _w	E _w	d ₂	b	b ₁	s ¹⁾
мм					HJ	C _r	C _{or}	C _u		мин ⁻¹		кг		мм							
75	160	37	NU315M	32315ЛМ		190,1	204,6	23,773		3 800	4 500	3,646		2,1	2,1	95,5				1,5	
	160	37	N315	2315		179,0	188,8	21,937		3 800	4 500	3,169		2,1	2,1		139,5			1,5	
	160	37	NUP315*	92315		179,0	188,8	21,937		3 800	4 500	3,440		2,1	2,1	95,5					
	160	37	NU315	32315		179,0	188,8	21,937		3 800	4 500	3,250		2,1	2,1	95,5				1,5	
	160	37	NJ315	42315		179,0	188,8	21,937		3 800	4 500	3,340		2,1	2,1	95,5				1,5	
	160	55	NJ2315	42615		258,1	302,1	35,101		3 800	4 500	5,000		2,1	2,1	95,5				4,5	
	160	55	NU2315MA	32615ЛМА		274,0	327,3	38,030		3 800	4 500	5,450		2,1	2,1	95,5				4,5	
	160	55	NU2315	32615		258,1	302,1	35,101		3 800	4 500	4,875		2,1	2,1	95,5				4,5	
	190	45	NJ415EM*	42415АЛМ	HJ415E*	329,7	340,7	38,185		3 000	3 500	7,700	0,800	4	4	100,5		112	13	19,5	1,2
	190	45	NJ415MAS	42415ЛМАС	HJ415	274,9	291,5	32,671		3 200	3 800	7,210	0,740	4	4	104,5		116,5	13	21,5	2
	190	45	NU415MAS	32415ЛМАС	HJ415	274,9	291,5	32,671		3 200	3 800	7,060	0,740	4	4	104,5		116,5	13	21,5	2
	190	45	N415*	2415		257,5	267,2	29,947		3 200	3 800	6,100		4	4		160,5	116,5		2	
	190	45	NJ415M	42415ЛМ	HJ415	274,9	291,5	32,671		3 200	3 800	7,010	0,740	4	4	104,5		116,5	13	21,5	2
	190	45	NJ415	42415	HJ415*	257,5	267,2	29,947		3 200	3 800	6,380	0,740	4	4	104,5		116,5	13	21,5	2
	190	45	NU415	32415	HJ415*	257,5	267,2	29,947		3 200	3 800	6,230	0,740	4	4	104,5		116,5	13	21,5	2
80	125	22	NU1016M	32116ЛМ		71,4	89,3	10,810		5 000	6 000	0,849		1,1	1,1	91,5				1,2	
	140	26	N216	2216		106,2	122,3	14,482		4 500	5 300	1,486		2,1	2,1		125,3			2	
	140	26	NUP216	92216		106,2	122,3	14,482		4 500	5 300	1,600		2,1	2,1	95,3					
	140	26	NJ216	42216		106,2	122,3	14,482		4 500	5 300	1,563		2,1	2,1	95,3				2	
	140	26	NU216	32216		106,2	122,3	14,482		4 500	5 300	1,523		2,1	2,1	95,3				2	
	140	33	NJ2216E	42515A		186,3	243,0	28,697		4 200	5 000	2,080		2,1	2,1	95,3				2,5	
	140	33	NUP2216E	92516A		186,3	243,0	28,697		4 200	5 000	2,080		2,1	2,1	95,3				2,5	
	140	33	NU2216E	32516A		186,3	243,0	28,697		4 200	5 000	2,050		2,1	2,1	95,3				2,5	
	170	39	NJ316EM	42316АЛМ	HJ316E*	251,1	275,1	23,655		3 300	4 000	4,580	0,469	2,1	2,1	101		110,4	11	17	0,6
	170	39	NJ316EMA*	42316АЛМА	HJ316E	251,1	275,1	31,302		3 300	4 000	4,650	0,469	2,1	2,1	101		110,4	11	17	0,6
	170	39	NUP316M	92316ЛМ		190,0	207,4	23,655		3 500	4 200	4,567		2,1	2,1	103					
	170	39	NU316M	32316ЛМ	HJ316	190,0	207,4	23,655		3 500	4 200	4,330	0,510	2,1	2,1	103		112,8	11	19,5	1,5
	170	39	NJ316M*	42316ЛМ	HJ316	190,0	207,4	23,655		3 500	4 200	4,450	0,510	2,1	2,1	103		112,8	11	19,5	1,5
	170	39	N316	2316		190,0	207,4	23,655		3 500	4 200	3,843		2,1	2,1		147			1,5	
	170	39	NJ316	42316	HJ316*	190,0	207,4	23,655		3 500	4 200	4,040	0,510	2,1	2,1	103		112,8	11	19,5	1,5
	170	39	NU316	32316	HJ316*	190,0	207,4	23,655		3 500	4 200	3,920	0,510	2,1	2,1	103		112,8	11	19,5	1,5
	170	58	NJ2316M	42616ЛМ	HJ2316	273,9	331,8	37,843		3 500	4 200	6,510	0,543	2,1	2,1	103		112,8	11	23	4,5
	170	58	NU2316M	32616ЛМ	HJ2316	273,9	331,8	37,843		3 500	4 200	6,360	0,543	2,1	2,1	103		112,8	11	23	4,5
	170	58	NJ2316	42616	HJ2316*	273,9	331,8	37,843		3 500	4 200	6,040	0,543	2,1	2,1	103		112,8	11	23	4,5
	170	58	NU2316	32616	HJ2316*	273,9	331,8	37,843		3 500	4 200	5,890	0,543	2,1	2,1	103		112,8	11	23	4,5
	200	48	NUP416EM*	92416АЛМ		361,0	373,8	41,209		2 900	3 200	7,520		4	4	106				2	
	200	48	NUP416M*	92416ЛМ		314,0	336,0	37,041		3 000	3 500	8,490		4	4	110					
	200	48	NU416M	32416ЛМ	HJ416	314,0	336,0	37,041		3 000	3 500	8,110	0,810	4	4	110		122	13	22	2
	200	48	NJ416M	42416ЛМ	HJ416	314,0	336,0	37,041		3 000	3 500	8,300	0,810	4	4	110		122	13	22	2
	200	48	NU416	32416	HJ416	294,2	308,0	33,955		3 000	3 500	7,290	0,810	4	4	110		122	13	22	0,6
	200	48	NJ416	42416	HJ416	294,2	308,0	33,955		3 000	3 500	7,480	0,810	4	4	110		122	13	22	0,6

d = 85 - 90 мм



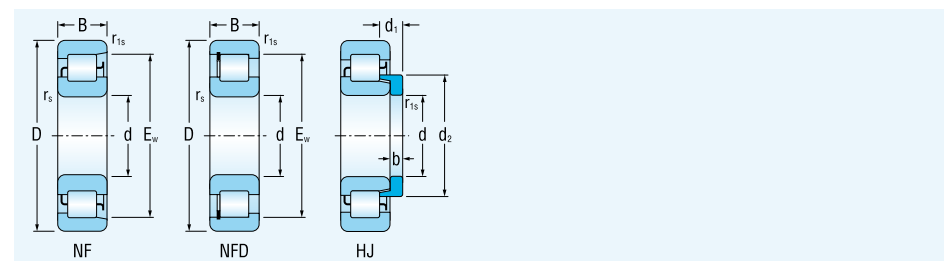
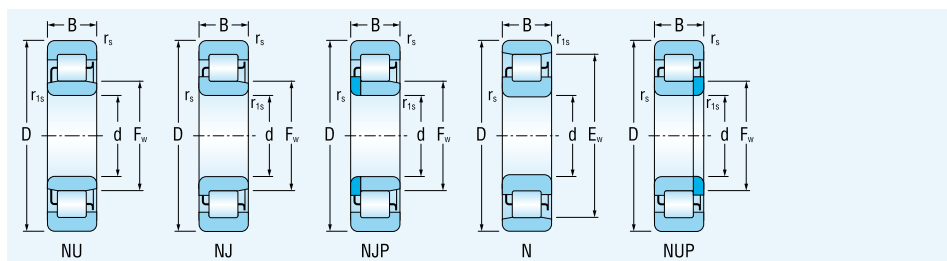
Размеры	Обозначение подшипников			ГОСТ	Дополнительное кольцо	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка		Предельная частота вращения для смазывания		Вес подшипника	Вес дополнительного подшипника	Вспомогательные размеры							
	d	D	B			C _r	C _{or}			Смазка	Масло			r _s min	r _{1s} min	F _w	E _w	d ₂	b	b ₁	s ¹⁾
мм	мм	мм	мм		HJ	кН	кН	кН		мин ⁻¹		кг		мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм
85	130	22	NU1017M*	32117ЛМ		70,9	89,8	10,716		4 700	5 600	1,050		1,1	1,1	96,5					1,5
	150	28	NUP217ETNG*	92217AE		171,3	205,5	23,817		4 000	4 700	2,218		2,1	2,1	100,5					
	150	28	NJ217ETNG*	42217AE		171,3	205,5	23,817		4 000	4 700	2,218		2,1	2,1	100,5					2
	150	28	NJ217MA*	42217ЛМА		126,0	148,9	17,288		4 200	5 000	2,162		2,1	2,1	101,8					2
	150	28	N217	2217		120,4	140,2	16,278		4 200	5 000	1,860		2,1	2,1		133,8				2
	150	28	NU217MA*	32217ЛМА		126,0	148,9	17,288		4 200	5 000	2,162		2,1	2,1	101,8					2
	150	28	NUP217*	92217		120,4	140,2	16,278		4 200	5 000	2,010		2,1	2,1	101,8					
	150	28	NJ217	42217		120,4	140,2	16,278		4 200	5 000	1,955		2,1	2,1	101,8					2
	150	28	NU217	32217		120,4	140,2	16,278		4 200	5 000	1,900		2,1	2,1	101,8					2
	150	36	NU2217E	32517A		214,7	274,1	31,767		3 800	4 500	2,520		2,1	2,1	100,5					2
	150	36	NJ2217E	42517A		214,7	274,1	31,767		3 800	4 500	2,533		2,1	2,1	100,5					2
	150	49,21	NU5217M*			240,1	328,2	37,989		3 800	4 500	3,690		2,1	2,1	102,01					5,5
	180	41	NJ317EMA*	42317АЛМА	HJ317E	285,9	322,7	36,046		3 200	3 800	5,350	0,581	4	4	108		117,8	12	18,5	1,1
	180	41	NJ317EM	42317АЛМ	HJ317E*	285,9	322,7	36,046		3 200	3 800	5,350	0,581	4	4	108		117,8	12	18,5	1,1
	180	41	N317M*	2317ЛМ		224,8	247,1	27,726		3 300	4 000	4,980		4	4		156				2
	180	41	NUP317M	92317ЛМ		224,8	247,1	27,726		3 300	4 000	5,350		4	4	108					
	180	41	NJ317M	42317ЛМ	HJ317	224,8	247,1	27,726		3 300	4 000	5,210	0,575	4	4	108		118,15	12	20,5	2
	180	41	NU317M	32317ЛМ	HJ317	224,8	247,1	27,726		3 300	4 000	5,080	0,575	4	4	108		118,15	12	20,5	2
	180	41	N317	2317		211,7	228,1	25,594		3 300	4 000	4,440		4	4		156	118,15			2
	180	41	NUP317*	92317		211,7	228,1	25,594		3 300	4 000	4,884		4	4	108		118,15			
	180	41	NJ317	42317	HJ317*	211,7	228,1	25,594		3 300	4 000	4,660	0,575	4	4	108		118,15	12	20,5	2
	180	41	NJ317	32317	HJ317*	211,7	228,1	25,594		3 300	4 000	4,530	0,575	4	4	108		118,15	12	20,5	2
	210	52	NJ417M	42417ЛМ	HJ417	355,0	381,8	41,650		3 000	3 500	9,840	0,900	4	4	113		125,9	14	24	2,5
	210	52	NUP417M*	92417ЛМ		355,0	381,8	41,650		3 000	3 500	10,070		4	4	113		125,9			
	210	52	NU417M	32417ЛМ	HJ417	355,0	381,8	41,650		3 000	3 500	9,620	0,900	4	4	113		125,9	14	24	2,5
	210	52	NU417MA	32417ЛМА	HJ417	355,0	381,8	41,650		3 000	3 500	9,620	0,900	4	4	113		125,9	14	24	2,5
90	160	30	NJ218MA*	42218ЛМА		156,0	184,4	21,032		4 000	4 700	2,727		2,1	2,1	107					2
	160	30	NU218MA*	32218ЛМА		156,0	184,4	21,032		4 000	4 700	2,657		2,1	2,1	107					2
	160	30	N218M*	2218ЛМ		156,0	184,4	21,032		4 000	4 700	2,603		2,1	2,1		143				2
	160	30	N218	2218		149,0	173,6	19,800		4 000	4 700	2,304		2,1	2,1		143				2
	160	30	NUP218	92218		149,0	173,6	19,800		4 000	4 700	2,480		2,1	2,1	107					
	160	30	NU218	32218		149,0	173,6	19,800		4 000	4 700	2,324		2,1	2,1	107					2
	160	30	NJ218	42218		149,0	173,6	19,800		4 000	4 700	2,394		2,1	2,1	107					2
	190	43	NJ318EM*	42318АЛМ	HJ318E*	310,8	346,9	38,121		3 000	3 500	6,230	0,641	4	4	113,5		124	12	18,5	2
	190	43	NU318EM	32318АЛМ	HJ318E*	310,8	346,9	38,121		3 000	3 500	6,229	0,641	4	4	113,5		124	12	18,5	2
	190	43	NJ318M	42318ЛМ	HJ318	234,9	258,4	28,487		3 200	3 800	6,070	0,667	4	4	115		125	12	21	2
	190	43	N318	2318		234,9	258,4	28,487		3 200	3 800	5,250		4	4		165	125			2
	190	43	NU318M	32318ЛМ	HJ318	234,9	258,4	28,487		3 200	3 800	5,910	0,667	4	4	115		125	12	21	2
	190	43	NU318MA	32318ЛМА	HJ318	234,9	258,4	28,487		3 200	3 800	5,910	0,667	4	4	115		125	12	21	2
	190	43	NJ318	42318	HJ318	234,9	258,4	28,487		3 200	3 800	5,520	0,667	4	4	115		125	12	21	2
	190	43	NU318	32318	HJ318	234,9	258,4	28,487		3 200	3 800	5,360	0,667	4	4	115		125	12	21	2

d = 90 - 100 мм



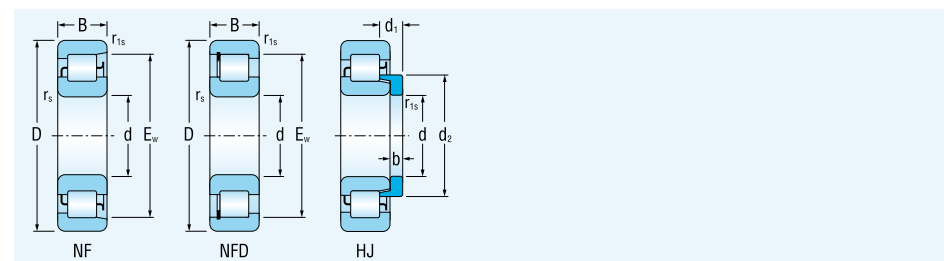
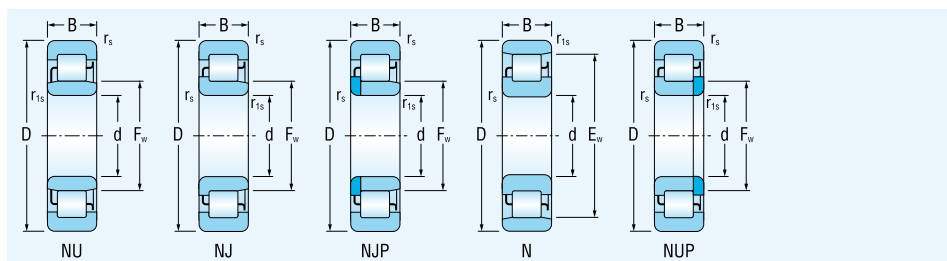
Размеры	Обозначение подшипников			ГОСТ	Дополнительное кольцо	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка		Предельная частота вращения для смазывания		Вес подшипника	Вес дополнительного подшипника	Вспомогательные размеры							
	d	D	B			C _r	C _{or}			Смазка	Масло			r _s min	r _{is} min	F _w	E _w	d ₂	b	b ₁	s ¹⁾
мм	мм	мм	мм		HJ	кН	кН	кН		мин ⁻¹		кг		мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм
90	190	64		NJ2318EMAS	42618АЛМАС	HJ2318E*	430,2	526,7	57,879	2 800	3 300	9,420	0,691	4	4	113,5		124	12	22	3,8
	190	64		NU2318EMAS	32618АЛМАС	HJ2318E*	430,2	526,7	57,879	2 800	3 300	9,210	0,691	4	4	113,5		124	12	22	3,8
	225	54		NJ418MAS*	42418ЛМАС		389,6	422,3	44,907	2 700	3 200	11,990		4	4	123,5					2,5
	225	54		NU418MAS*	32418ЛМАС		389,6	422,3	44,907	2 700	3 200	11,540		4	4	123,5					2,5
	225	54		NU418M*	32418ЛМ		389,6	422,3	44,939	2 700	3 200	11,540		4	4	123,5					2,5
	225	54		NJ418M*	42418ЛМ		389,6	422,3	44,939	2 700	3 200	11,790		4	4	123,5					2,5
95	170	32		NUP219EM*	92219АЛМ		220,2	264,7	29,600	3 500	4 200	3,410		2,1	2,1	112,5					
	170	32		NJ219EM	42219АЛМ	HJ219E	220,2	264,7	29,600	3 500	4 200	3,250	0,354	2,1	2,1	112,5		120,5	9	14	1,5
	170	32		NJ219MA*	42219ЛМА		173,2	207,0	23,189	3 800	4 500	3,220		2,1	2,1	113,5					2
	170	32		NJ219M*	42219ЛМ		173,2	207,0	23,200	3 800	4 500	3,240		2,1	2,1	113,5					2
	170	32		NU219M*	32219ЛМ		173,2	207,0	23,200	3 800	4 500	3,150		2,1	2,1	113,5					2
	170	32		N219	2219		165,5	194,8	21,833	3 800	4 500	2,790		2,1	2,1		151,5				2
	170	32		NU219	32219		165,5	194,8	21,833	3 800	4 500	2,830		2,1	2,1	113,5					2
	170	32		NJ219	42219		165,5	194,8	21,833	3 800	4 500	2,920		2,1	2,1	113,5					2
	170	43		NUP2219	92519		230,3	297,9	33,388	3 800	4 500	3,960		2,1	2,1	113,5					
	170	43		NJ2219	42519		230,3	297,9	33,388	3 800	4 500	3,880		2,1	2,1	113,5					3
	170	43		NU2219	32519		230,3	297,9	33,388	3 800	4 500	3,810		2,1	2,1	113,5					3
	200	45		NJ319EM	42319АЛМ		328,9	378,5	40,913	2 800	3 300	7,170		4	4	121,5					1,9
	200	45		NU319EM	32319АЛМ		328,9	378,5	40,913	2 800	3 300	7,110		4	4	121,5					1,9
	200	45		N319M*	2319ЛМ		267,9	303,4	32,928	3 200	3 800	6,720		4	4		173,5				2
	200	45		NU319M*	32319ЛМ		267,9	303,4	32,928	3 200	3 800	6,748		4	4	121,5					2
	200	45		N319	2319		253,5	281,8	30,584	3 200	3 800	6,090		4	4		173,5				2
	200	45		NJ319	42319		253,5	281,8	30,584	3 200	3 800	6,390		4	4	121,5					2
	200	45		NU319	32319		253,5	281,8	30,584	3 200	3 800	6,200		4	4	121,5					2
	200	67		NU2319EMA*	32619АЛМА		472,3	602,8	65,158	2 700	3 200	10,900		4	4	121,5					4,1
	240	55		NJ419M*	42419ЛМ		415,2	465,0	48,577	2 500	3 000	13,860		4	4	133,5					2,5
	240	55		NU419M	32419ЛМ		415,2	465,0	48,577	2 500	3 000	13,570		4	4	133,5					2,5
100	180	34		N220M*	2220ЛМ		191,3	230,8	25,444	3 500	4 200	3,730		2,1	2,1		160				2
	180	34		NJ220M	42220ЛМ	HJ220	191,3	230,8	25,444	3 500	4 200	3,900	0,450	2,1	2,1	120		129,2	10	17	2
	180	34		NUP220M*	92220ЛМ		191,3	230,8	25,444	3 500	4 200	3,940		2,1	2,1	120					
	180	34		NU220M	32210ЛМ	HJ220	191,3	230,8	25,444	3 500	4 200	3,780	0,450	2,1	2,1	120		129,2	10	17	2
	180	34		N220	2220		182,8	217,2	23,945	3 500	4 200	3,340		2,1	2,1		160				2
	180	34		NUP220	92220		182,8	217,2	23,945	3 500	4 200	3,600		2,1	2,1	120					
	180	34		NJ220	42220	HJ220*	182,8	217,2	23,945	3 500	4 200	3,510	0,450	2,1	2,1	120		129,2	10	17	2
	180	34		NU220	32220	HJ220*	182,8	217,2	23,945	3 500	4 200	3,390	0,450	2,1	2,1	120		129,2	10	17	2
	180	46		NU2220EMA*	32520АЛМА		333,5	444,4	48,887	3 200	3 900	5,420		2,1	2,1	119					2,5
	180	46		NJ2220M*	42520ЛМ		269,7	359,0	39,577	3 500	4 200	5,170		2,1	2,1	120					3
	180	46		NUP2220	92520		257,7	337,9	37,251	3 500	4 200	4,810		2,1	2,1	120					
	180	46		NJ2220	42520		257,7	337,9	37,251	3 500	4 200	4,720		2,1	2,1	120					3
	180	46		NU2220	32520		257,7	337,9	37,251	3 500	4 200	4,630		2,1	2,1	120					3
	215	47		NU320EMA*	32320АЛМА		379,1	424,3	44,981	2 700	3 200	8,840		4	4	127,5					2

d = 100 - 110 мм



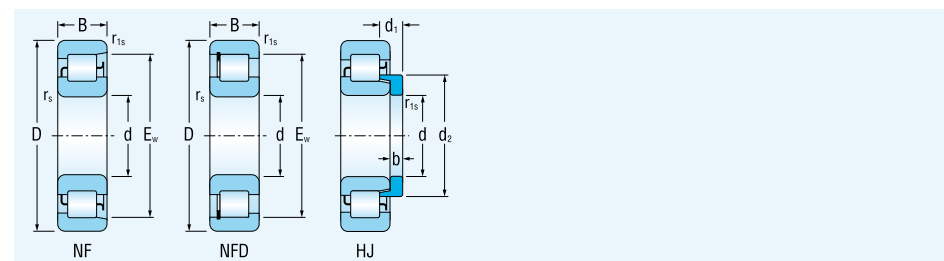
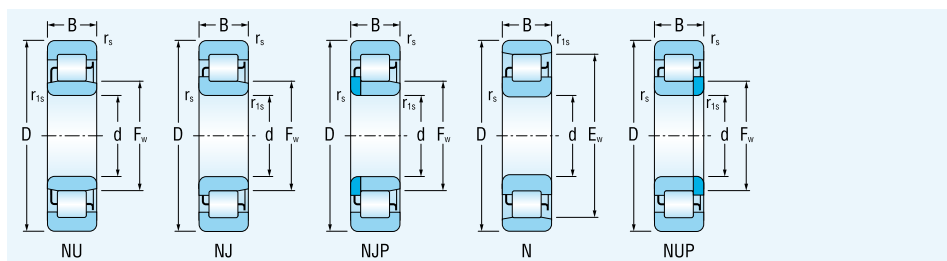
Размеры	Обозначение подшипников			ГОСТ	Дополнительное кольцо	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка		Предельная частота вращения для смазывания		Вес подшипника	Вес дополнительного подшипника	Вспомогательные размеры							
	d	D	B			Cr	Cor			Смазка	Масло			rs min	r1s min	Fw	Ew	d2	b	b1	s ¹⁾
мм	мм	мм	мм		HJ	кН	кН	кН		мин ⁻¹		кг		мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм
100	215	47		NUP320M	92320ЛМ		309,6	354,5	37,724	2 800	3 300	9,000		4	4	129,5					
	215	47		N320M	2320ЛМ		309,6	354,5	37,724	2 800	3 300	8,370		4	4		185,5				2
	215	47		NJ320M	42320ЛМ	HJ320	309,6	354,5	37,724	2 800	3 300	8,720	0,930	4	4	129,5		141,9	13	22,5	2
	215	47		NU320M	32320ЛМ	HJ320	309,6	354,5	37,724	2 800	3 300	8,500	0,930	4	4	129,5		141,9	13	22,5	2
	215	47		NUP320*	92320		293,0	329,2	35,032	2 800	3 300	8,100		4	4	129,5		141,9			
	215	47		N320	2320		293,0	329,2	35,032	2 800	3 300	7,530		4	4		185,5	141,9			2
	215	47		NJ320	42320	HJ320	293,0	329,2	35,032	2 800	3 300	7,880	0,930	4	4	129,5		141,9	13	22,5	2
	215	47		NU320	32320	HJ320	293,0	329,2	35,032	2 800	3 300	7,660	0,930	4	4	129,5		141,9	13	22,5	2
	215	73		NU2320EMAS	32620АЛМАС		570,1	717,0	76,011	2 500	3 000	13,900		4	4	127,5					4,9
	215	73		NJ2320EMAS	42620АЛМАС		570,1	717,0	76,011	2 500	3 000	14,100		4	4	127,5					4,9
	215	73		NJ2320ЕМ	42620АЛМ		570,1	717,0	76,011	2 500	3 000	13,900		4	4	127,5					4,9
	215	73		NU2320ЕМ	32620ЛМ		570,1	717,0	76,011	2 500	3 000	13,900		4	4	127,5					4,9
	250	58		NU420ЕМ*	32420АЛМ		478,8	543,5	56,037	2 000	2 400	16,440		4	4	139					2,5
105	190	36		NU221М	32221ЛМ		210,1	256,0	27,784	3 300	4 000	4,470		2,1	2,1	126,8					2
	190	36		NUP221*	92221		200,8	241,0	26,156	3 300	4 000	4,400		2,1	2,1	126,8					
	190	36		N221	2221		200,8	241,0	26,156	3 300	4 000	4,000		2,1	2,1		168,8				2
	190	36		NJ221	42221		200,8	241,0	26,156	3 300	4 000	4,185		2,1	2,1	126,8					2
	190	36		NU221	32221		200,8	241,0	26,156	3 300	4 000	4,065		2,1	2,1	126,8					2
	225	49		N321М*	2321ЛМ		354,2	408,2	42,836	2 700	3 200	9,580		4	4		195				4,5
	225	49		NJ321М*	42321ЛМ		354,2	408,2	42,836	2 700	3 200	9,860		4	4	135					4,5
	225	49		NU321М	32321ЛМ		354,2	408,2	42,836	2 700	3 200	9,670		4	4	135					4,5
	225	49		N321	2321		335,0	379,1	39,783	2 700	3 200	8,580		4	4		195				4,5
	225	49		NJ321	42321		335,0	379,1	39,783	2 700	3 200	8,930		4	4	135					4,5
	225	49		NU321	32321		335,0	379,1	39,783	2 700	3 200	8,740		4	4	135					4,5
	260	60		NJ421М	42421ЛМ	HJ421	515,1	585,1	59,571	2 200	2 700	17,620	1,740	4	4	144,5		159,7	16	27	2,5
	260	60		NU421М	32421ЛМ	HJ421	515,1	585,1	59,571	2 200	2 700	17,250	1,740	4	4	144,5		159,7	16	27	2,5
110	200	38		NJ222МА*	42222ЛМА		240,1	289,7	30,947	3 200	3 800	5,510		2,1	2,1	132,5					2,5
	200	38		NU222МА	32222ЛМА		240,1	289,7	30,947	3 200	3 800	5,370		2,1	2,1	132,5					2,5
	200	38		NJ222	42222		240,1	289,7	30,947	3 200	3 800	4,910		2,1	2,1	132,5					2,5
	200	38		N222	2222		240,1	289,7	30,947	3 200	3 800	4,700		2,1	2,1		178,5				2,5
	200	38		NU222	32222		240,1	289,7	30,947	3 200	3 800	4,770		2,1	2,1	132,5					2,5
	200	53		NJ2222	42522		333,2	441,5	47,163	3 200	3 800	6,860		2,1	2,1	132,5					5
	200	53		NU2222	32522		333,2	441,5	47,163	3 200	3 800	6,720		2,1	2,1	132,5					5
	240	50		NJ322ЕМ*	42322АЛМ		439,6	507,6	52,157	2 400	2 800	12,006		4	4	143					2,9
	240	50		NU322ЕМ*	32322АЛМ		439,6	507,6	52,157	2 400	2 800	11,806		4	4	143					2,9
	240	50		NJ322М	42322ЛМ	HJ322	401,0	467,1	48,160	2 500	3 000	11,830	1,020	4	4	143		147,5	13	22,5	2,7
	240	50		NJ322МА*	42322ЛМА		401,0	467,1	48,160	2 500	3 000	11,830	1,020	4	4	143		147,5	13	22,5	2,7
	240	50		N322М*	2322ЛМ		401,0	467,1	48,160	2 500	3 000	11,420		4	4		207				2,7
	240	50		NU322М	32322ЛМ	HJ322	401,0	467,1	48,160	2 500	3 000	11,580	1,020	4	4	143		147,5	13	22,5	2,7
	240	50		NJ322	42322	HJ322	379,6	433,8	44,726	2 500	3 000	10,690	1,020	4	4	143		147,5	13	22,5	2,7
	240	50		N322	2322		379,6	433,8	44,726	2 500	3 000	10,280		4	4		207	147,5	13	22,5	2,7

d = 110 - 140 мм



Размеры			Обозначение подшипников	ГОСТ	Дополнительное кольцо	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка		Предельная частота вращения для смазывания		Вес подшипника	Вес дополнительного подшипника	Вспомогательные размеры							
d	D	B				C _r	C _{or}			Смазка	Масло			r _s min	r _{1s} min	F _w	E _w	d ₂	b	b ₁	s ¹⁾
мм						кН		кН		мин ⁻¹		кг		мм							
110	240	50	NU322	32322	HJ322	379,6	433,8	44,726		2 500	3 000	10,440	1,020	4	4	143		147,5	13	22,5	2,7
	280	65	NJ422M	42422ЛМ		569,5	654,7	65,346		2 100	2 500	22,350		4	4	155					2,7
	280	65	NU422M	32422ЛМ		569,5	654,7	65,346		2 100	2 500	21,880		4	4	155					2,7
120	180	28	NU1024M	32124ЛМ		138,6	191,0	20,625		3 300	4 000	2,180		2,1	1,1	135					2
	215	40	NUP224MA*	92224ЛМА		272,0	338,4	35,341		3 000	3 500	6,745		2,1	2,1	143,5					
	215	40	NJ224MA*	42224ЛМА		272,0	338,4	35,341		3 000	3 500	6,620		2,1	2,1	143,5					2,5
	215	40	N224M*	2224ЛМ		272,0	338,4	35,352		3 000	3 500	6,178		2,1	2,1		191,5				2,5
	215	40	NJ224M	42224ЛМ		272,0	338,4	35,352		3 000	3 500	6,473		2,1	2,1	143,5					2,5
	215	40	N224	2224		259,9	318,5	33,273		3 000	3 500	5,620		2,1	2,1		191,5				2,5
	215	40	NU224M	32221ЛМ		272,0	338,4	35,352		3 000	3 500	6,350		2,1	2,1	143,5					2,5
	215	40	NUP224	92224		259,9	318,5	33,273		3 000	3 500	6,040		2,1	2,1	143,5					
	215	40	NJ224	42224		259,9	318,5	33,273		3 000	3 500	5,870		2,1	2,1	143,5					2,5
	215	40	NU224	32224		259,9	318,5	33,273		3 000	3 500	5,710		2,1	2,1	143,5					2,5
	215	58	NJ2224EM*	42524АЛМ		446,4	609,2	63,415		2 600	3 100	10,300		2,1	2,1	143,5					4,6
	215	58	NJ2224ЕМА*	42524АЛМА		446,4	609,2	63,415		2 600	3 100	10,300		2,1	2,1	143,5					4,6
	215	58	NU2224	32524		364,7	492,2	51,419		3 000	3 500	8,290		2,1	2,1	143,5					5,4
	215	58	NJ2224	42524		364,7	492,2	51,419		3 000	3 500	8,480		2,1	2,1	143,5					5,4
	260	55	NUP324M	92324ЛМ		465,1	534,1	53,726		2 400	2 800	15,330		4	4	154					
	260	55	NH324M		HJ324	465,1	534,1	53,726		2 400	2 800	14,710	1,440	4	4	154		168,5	14	23,5	2,7
	260	55	NU324EM	32324АЛМ		516,2	592,8	59,443		2 200	2 700	15,200		4	4	154					2,9
	260	55	NJ324ЕМА	42324АЛМА		516,2	592,8	59,443		2 200	2 700	15,200		4	4	154					2,9
	260	55	NJ324MA*	42324ЛМА		465,1	534,1	53,726		2 400	2 800	15,040	1,440	4	4	154		168,5	14	23,5	2,7
	260	55	NJ324M	42324ЛМ	HJ324	465,1	534,1	53,726		2 400	2 800	15,040	1,440	4	4	154		168,5	14	23,5	2,7
	260	55	NU324M	32324ЛМ	HJ324	465,1	534,1	53,726		2 400	2 800	14,710	1,440	4	4	154		168,5	14	23,5	2,7
	260	86	NJ2324EMAS*	42624АЛМАС		782,1	1 011,2	101,399		2 100	2 500	24,700		4	4	154					6,4
	260	86	NU2324EMAS	32624АЛМАС		782,1	1 011,2	101,399		2 100	2 500	24,300		4	4	154					6,4
	310	72	NJ424M	42424ЛМ		714,4	834,5	80,887		1 900	2 200	30,590		5	5	170					2,7
	310	72	NU424M	32424ЛМ		714,4	834,5	80,887		1 900	2 200	29,960		5	5	170					2,7
130	180	30	NFD2926V			211,0	349,9	37,634		800	1 600	2,300		2,1	2,1		166				2
	200	33	NU1026MA	32126ЛМА		162,8	221,4	23,234		3 200	3 800	3,780		2,1	1,1	148					2
	200	33	NU1026M	32126ЛМ		162,8	221,4	23,234		3 200	3 800	3,710		2,1	1,1	148					2
	230	40	NU226MA	32226ЛМА		282,1	362,4	37,050		2 700	3 200	7,330		4	4	156					2,5
	230	40	NJ226M*	42226ЛМ		282,1	362,4	37,050		2 700	3 200	7,315		4	4	156					2,5
	230	40	NU226M	32226ЛМ		282,1	362,4	37,050		2 700	3 200	7,315		4	4	156					2,5
	230	40	N226	2226		270,3	342,3	34,995		2 700	3 200	6,430		4	4		204				2,5
	230	40	NJ226	42226		270,3	342,3	34,995		2 700	3 200	6,700		4	4	156					2,5
	230	40	NU226	32226		270,3	342,3	34,995		2 700	3 200	6,510		4	4	156					2,5
	280	58	NU326EM	32326АЛМ	HJ326E*	603,2	715,6	70,156		2 000	2 400	18,600	1,700	4	4	167		182	14	23	2,9
	280	58	NJ326EM	42326АЛМ	HJ326E*	603,2	715,6	70,156		2 000	2 400	19,000	1,700	4	4	167		182	14	23	2,9
140	250	42	NJP228ЕМА*			385,1	502,0	50,105		2 300	2 800	9,650		4	4	169					1,6
	250	42	NU228ЕМА*	32228АЛМА		385,1	502,0	50,105		2 300	2 800	9,440		4	4	169					1,6

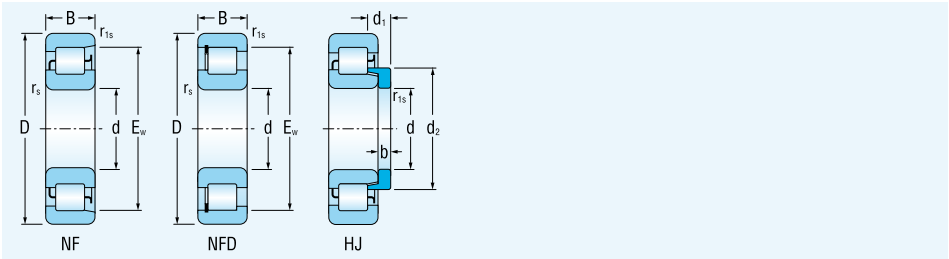
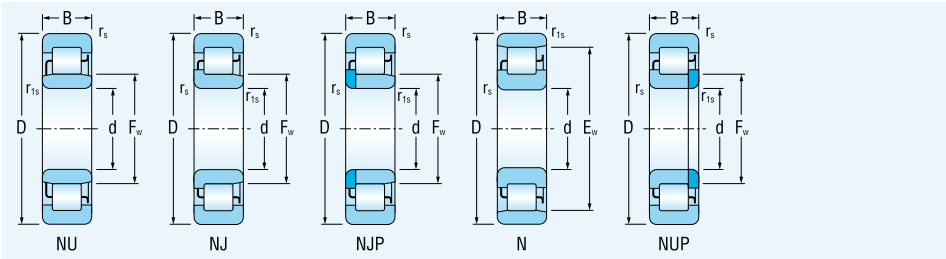
d = 140 - 170 мм



Размеры	Обозначение подшипников			ГОСТ	Дополнительное кольцо	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка		Предельная частота вращения для смазывания		Вес подшипника	Вес дополнительного подшипника	Вспомогательные размеры							
	d	D	B			C _r	C _{or}			Смазка	Масло			r _s min	r _{1s} min	F _w	E _w	d ₂	b	b ₁	s ¹⁾
мм	мм	мм	мм		Н	кН	кН	кН		мин ⁻¹		кг		мм	мм	Н	Н	мм	мм	мм	мм
140	250	42	N228M*	2228ЛМ		318,3	410,5	40,972		2 500	3 000	8,897		4	4		221				2,5
	250	42	NUP228M*	92228ЛМ		318,3	410,5	40,972		2 500	3 000	9,870		4	4	169					
	250	42	NJ228M	42228ЛМ		318,3	410,5	40,972		2 500	3 000	9,330		4	4	169					2,5
	250	42	NU228M	32228ЛМ		318,3	410,5	40,972		2 500	3 000	9,110		4	4	169					2,5
	250	42	N228	2228		305,0	387,7	38,696		2 500	3 000	8,140		4	4		221				2,5
	250	42	NU228	32228		305,0	387,7	38,696		2 500	3 000	8,240		4	4	169					2,5
	250	42	NJ228	42228		305,0	387,7	38,696		2 500	3 000	8,460		4	4	169					2,5
	300	62	NJ328EM*	42328АЛМ		663,2	797,1	76,523		1 900	2 200	22,900		4	4	180					1,8
	300	62	NJ328ЕМА*	42328АЛМА		663,2	797,1	76,523		1 900	2 200	22,900		4	4	180					1,8
	300	62	NU328M	32328ЛМ		603,4	725,8	69,868		2 000	2 400	22,100		4	4	180					2,7
	300	62	NJ328M	42328ЛМ		603,4	725,8	69,868		2 000	2 400	22,840		4	4	180					2,7
	300	102	NJ2328EM*	42628АЛМ		1 018,8	1 384,5	132,915		1 900	2 200	37,600		4	4	180					7,9
	300	102	NJP2328M*			909,3	1 229,8	118,063		2 000	2 400	36,760		4	4	180					9,2
	300	102	NU2328EM	32628АЛМ		1 018,8	1 384,5	132,915		1 900	2 200	37,600		4	4	180					7,9
	300	102	NJ2328M*	42628ЛМ	HJ2328	909,3	1 229,8	118,063		2 000	2 400	36,100	2,380	4	4	180		197,6	15	33,5	9,2
	300	102	NU2328M	32628ЛМ	HJ2328	909,3	1 229,8	118,063		2 000	2 400	35,300	2,380	4	4	180		197,6	15	33,5	9,2
150	360	82	NJ428M	42428ЛМ		952,8	1117,7	103,545		1 600	1 900	47,160		5	5	196					
	360	82	NJ428X5M			952,8	1117,7	103,545		1 600	1 900	47,160		5	5	196					
	225	35	NU1030M	32130ЛМ		192,2	274,9	27,763		2 700	3 200	4,680		2,1	1,7	169,5					2
	270	45	NJP230ЕМА*			440,2	581,3	56,583		2 200	2 700	12,520		4	4	182					2,4
	270	45	NJ230ЕМА*	42230АЛМА		440,2	581,3	56,583		2 200	2 700	12,520		4	4	182					2,4
	270	45	NU230ЕМА*	32230АЛМА		440,2	581,3	56,583		2 200	2 700	12,160		4	4	182					2,4
	270	45	NJ230EM*	42230АЛМ		440,2	581,3	56,583		2 200	2 700	12,520		4	4	182					2,4
	270	45	NU230EM	32230АЛМ		440,2	581,3	56,583		2 200	2 700	12,000		4	4	182					2,4
	270	45	NUP230M*	92230ЛМ		367,7	480,5	46,895		2 200	2 700	12,050		4	4	182					
	270	45	NJ230M*	42230ЛМ		367,7	480,5	46,895		2 200	2 700	11,800		4	4	182					2,4
	270	45	NU230M	32230ЛМ		367,7	480,5	46,895		2 200	2 700	11,800		4	4	182					2,4
	270	45	NJ230	42230		367,7	480,5	46,904		2 200	2 700	10,810		4	4	182					2,4
	270	45	NU230	32230		367,7	480,5	46,904		2 200	2 700	10,550		4	4	182					2,4
	320	65	NJ330EM*	42330АЛМ		757,6	921,6	86,647		1 800	2 100	27,100		4	4	193					1,8
	320	65	NJ330M	42330ЛМ	HJ330	663,1	807,4	76,202		1 900	2 200	26,840	2,420	4	4	193		210	15	26,5	2,7
	320	65	NU330M	32330ЛМ	HJ330	663,1	807,4	76,202		1 900	2 200	26,280	2,420	4	4	193		210	15	26,5	2,7
160	290	48	NJ232EM	42232АЛМ	HJ232E*	498,6	666,4	63,550		2 000	2 400	14,700	1,520	4	4	195		206,2	12	20	2,5
	290	48	NU232EM	32232АЛМ	HJ232E*	498,6	666,4	63,550		2 000	2 400	14,700	1,520	4	4	195		206,2	12	20	2,5
	340	68	NU332EM	32332АЛМ		857,8	1 053,2	97,337		1 700	2 000	32,200		4	4	204					2,4
170	230	36	NFD2934V			307,6	565,7	56,090		600	1 100	4,230		2,1	2,1		215,35				2
	260	42	NU1034M	32164ЛМ		277,5	399,7	38,743		2 200	2 700	7,900		2,1	2,1	193					3
	310	52	NJP234EM*			589,0	777,2	72,617		1 900	2 200	18,400		4	4	207					2,9
	310	52	NJ234EM	42234АЛМ	HJ234E*	589,0	777,2	72,617		1 900	2 200	19,200	1,740	4	4	207		221,4	12	20	2,9
	310	52	NU234EM	32234АЛМ	HJ234E*	589,0	777,2	72,617		1 900	2 200	16,600	1,740	4	4	207		221,4	12	20	2,9

Однорядные роликовые подшипники

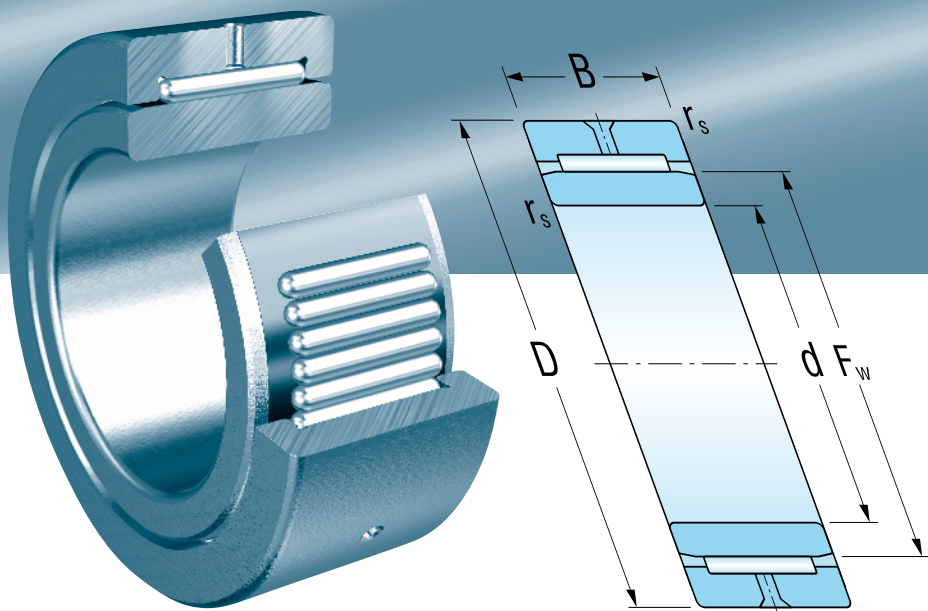
d = 180 - 200 мм



Размеры			Обозначение подшипников	ГОСТ	Дополнительное кольцо	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка		Предельная частота вращения для смазывания		Вес подшипника	Вес дополнительного подшипника	Вспомогательные размеры							
d	D	B				C _r	C _{or}			Смазка	Масло			r _s min	r _{1s} min	F _w	E _w	d ₂	b	b ₁	s ¹⁾
мм					HJ	кН		кН		мин ⁻¹		кг		мм							
180	250	42	NFD2936V*			389,9	692,7	67,379		560	1 000	6,210		2,1	2,1		231,5				2,5
	280	46	NU1036M	32136ЛМ		334,6	474,5	44,418		2 100	2 500	9,858		2,1	2,1	205					3,6
	320	52	NJ236EM	42236АЛМ	HJ236E*	611,3	826,0	76,248		1 800	2 100	19,500	1,820	4	4	217		230,5	12	20	2,9
	320	52	NU236EM	32236АЛМ	HJ236E*	611,3	826,0	76,248		1 800	2 100	19,200	1,820	4	4	217		230,5	12	20	2,9
	320	86	NJ2236M*	42536ЛМ		713,5	1 082,9	100,321		1 800	2 100	31,900		4	4	218					6,9
	320	86	NU2236M*	32536ЛМ		713,5	1 082,9	100,321		1 800	2 100	31,200		4	4	218					6,9
190	290	46	NJP1038EMA*			411,2	612,0	57,395		1 970	2 360	12,100		2,1	2,1	214					2,5
	290	46	NU1038M*	32138ЛМ		354,8	520,3	48,795		1 900	2 200	9,510		2,1	2,1	215					3,5
200	310	51	NUP1040M*			381,9	567,1	52,226		1 900	2 200	14,750		2,1	2,1	229					
	310	51	NJ1040M*	42140ЛМ		381,9	567,1	52,226		1 900	2 200	14,000		2,1	2,1	229					4,2
	310	51	NU1040M	32140ЛМ		381,9	567,1	52,226		1 900	2 200	13,804		2,1	2,1	229					4,2
	360	58	NJ240EM	42240АЛМ	HJ240E*	749,9	1 033,7	92,267		1 500	1 800	27,900	2,710	4	4	243		257,8	14	23	2,9
	360	58	NU240EM	32240АЛМ	HJ240E*	749,9	1 033,7	92,267		1 500	1 800	27,300	2,710	4	4	243		257,8	14	23	2,9

* производится по согласованию с заказчиком

¹⁾ Допустимое аксиальное перемещение из центрального расположения



**ПОДШИПНИКИ РОЛИКОВЫЕ РАДИАЛЬНЫЕ
ИГОЛЬЧАТЫЕ ОДНОРЯДНЫЕ**

Подшипники роликовые радиальные игольчатые однорядные

Подшипники роликовые радиальные игольчатые однорядные

Подшипники роликовые радиальные игольчатые однорядные имеют игольчатые ролики введенные в осевом направлении буртиками наружного кольца, причем внутреннее кольцо гладкое (сквозное) как у однорядных роликовых подшипников исполнения «NU». Из этого следует, что эти подшипники немогут воспринимать осевые нагрузки.

Подшипники роликовые радиальные игольчатые однорядные имеют небольшую высоту сечения и относительно высокую грузоподъемность, поэтому они подходят для установок с ограниченным пространством в радиальном направлении. Подшипники имеют канавку и отверстия для смазывания на внешней поверхности наружного кольца.

Подшипники роликовые радиальные игольчатые однорядные производятся без сепаратора. Подшипники без сепаратора «V» имеют полный состав игольчатых роликов, вследствие чего им присуща более высокая грузоподъемность в сравнении с аналогичными подшипниками с сепаратором. Подшипники поставляются без внутреннего кольца «RNA». В таком случае внутренняя дорожка качения находится прямо на шейке.

Основные размеры

Основные размеры подшипников роликовых радиальнх игольчатых однорядных приведенные в таблицах размеров соответствуют между-народным размерным планом ISO 15.

Маркировка

Обозначение подшипников роликовых радиальнх игольчатых однорядных в основном исполнении приведено в таблицах размеров.

Точность

Подшипники роликовые радиальные игольчатые однорядные в основном изготавливаются по классу точности P0 (знак P0 не указывается). Для особых случаев укладки, когда к точности предъявляются более высокие требования поставляются подшипники более высокого класса точности P6. Поставку этих подшипников надо предварительно обсудить с производителем.

Радиальные зазоры

Обыкновенно выпускаемые подшипники роликовые радиальные игольчатые однорядные имеют нормальный радиальный зазор, который не обозначается. Для особых случаев установок поставляются подшипники с увеличенным радиальным зазором (C3).

Подшипники без внутренних колец

Для установок с ограниченным установочным пространством поставляются подшипники роликовые радиальные игольчатые однорядные без внутреннего кольца «RNA». Игольчатые ролики этих подшипников откатываются прямо на закаленной шлифованной шейке. Допуски диаметров внутренней дорожки качения для подшипников роликовых радиальных игольчатых однорядных без внутреннего кольца приведены в следующей таблице:

Диаметр шейки F _W	Радиальный зазор				
	уменьшенный	нормальный		увеличенный	
		до 80	более 80		до 65
		мм	мм	мм	мм

Допуски диаметра внут-ренней дорожки качения	k5	h5	g6	g6	f6
--	----	----	----	----	----

Отклонения круглости и цилиндричности дорожки качения не допускаются вышешие чем отклонения для класса точности IT3. Значения основных базовых грузоподъемностей C_r и C_{or} приведены в таблицах размеров и они действительны для подшипников без внутренних колец при условии, что прочность внутренней дорожки качения на шейке будет находиться в диапазоне 59 – 65 HRC. Минимальная глубина закалки шейки после шлифовки должна быть в диапазоне 1 – 3 мм в зависимости от размера подшипника и нагрузки. Шероховатость поверхности дорожки качения должна быть для обыкновенных случаев установки $R_a = 0,2$, для менее требовательных установок $R_a = 0,4$.

Самоустанавливание

Взаимное самоустанавливание колец подшипников роликовых радиальнх игольчатых однорядных малое. Допустимые значения самоустанавливания – до 2'.

Радиальная эквивалентная динамическая нагрузка

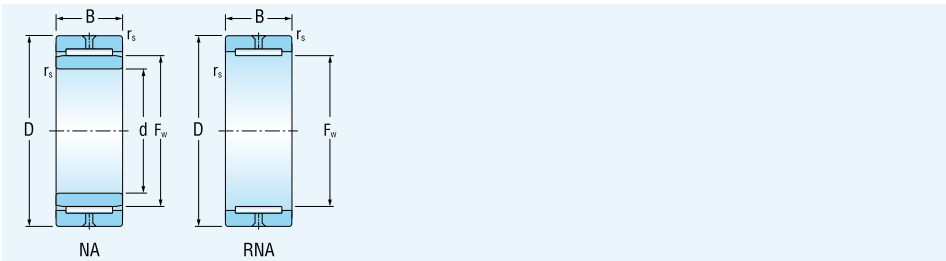
$P_r = F_r$ [кН]

Радиальная эквивалентная статическая нагрузка

$P_{or} = F_r$ [кН]

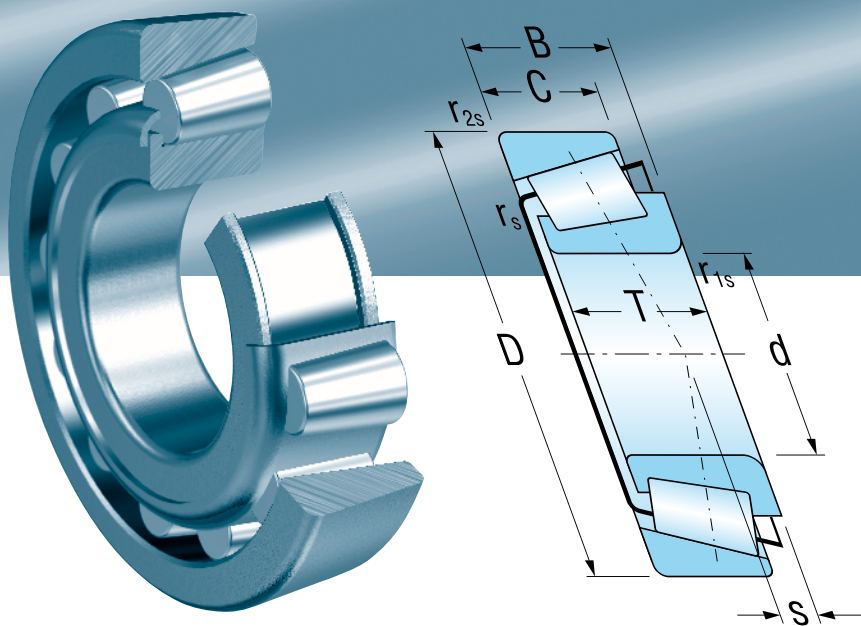
Подшипники роликовые радиальные игольчатые однорядные

d = 30 - 50 мм



Размеры				Обозначение подшипников		Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка		Предельная частота вращения для смазывания		Вспомогательные размеры		Вес		
d	D	B	Fw	NA	R NA	Cr	Cor	Cu		Смазка	Масло	rs min	s ¹⁾	NA	R NA	
мм						кН		кН		мин ⁻¹		мм		кг		
30	55	25	40	NA4006V	R NA4006V	44,7	89,1	10,866		2 600	4 200	1	2	0,311	0,202	
50	72	22	58	NA4910V	R NA4910V	43,5	116	14,146		1 900	2 800	0,6	2	0,373	0,26	

¹⁾ Допустимое аксиальное перемещение из центрального расположения

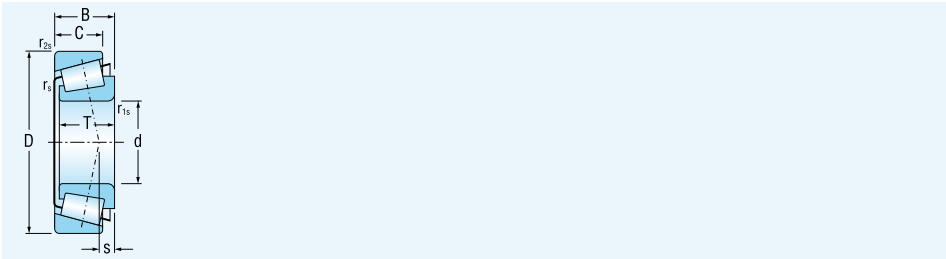


**ПОДШИПНИКИ РОЛИКОВЫЕ РОДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ
ОДНОРЯДНЫЕ С КОНИЧЕСКИМИ РОЛИКАМИ**

Подшипники роликовые радиально-упорные однорядные с коническими роликами

Подшипники роликовые радиально-упорные однорядные с коническими роликами	<p>Конструкция с большим количеством конусов в одном ряде позволяет этим подшипникам достигать высокую грузоподъемность в радиальном и осевом направлениях. Осевая нагрузка может происходить только в одном направлении и ее размер зависит от размера угла контакта.</p> <p>Установка подшипников роликовых радиально-упорных однорядных с коническими роликами выполняется как правило из пары подшипников из-за двухстороннего восприятия аксиальной нагрузки.</p> <p>Подшипники выпускаются в дюймах.</p>
Основные размеры	<p>Основные размеры подшипников роликовых радиально-упорных однорядных с коническими роликами в дюймах соответствуют норме ANSI/AFBMA Standard 19.2 (США) от 1994 г.</p>
Маркировка	<p>Обозначение подшипников в основном исполнении приведено в табличной части каталога.</p> <p>Обозначение подшипников в дюймах соответствует обыкновенному обозначению большинства производителей подшипников. Цифра числителя обозначает внутреннее кольцо с конусами и сепаратором. Цифра знаменателя обозначает наружное кольцо подшипника.</p>
Сепаратор	<p>Подшипники роликовые радиально-упорные однорядные с коническими роликами имеют сепаратор пресованный из листовой стали, который не обозначается.</p>
Точность	<p>Подшипники обыкновенно выпускаются по классу точности P0, причем обозначение не указывается.</p>
Внутренний зазор	<p>Подшипники роликовые радиально-упорные однорядные с коническими роликами обыкновенно устанавливаются по парам, в которых требуемый зазор или предварительная нагрузка устанавливается во время монтажа. Размер зазора или предварительной нагрузки определяется по требованию установки.</p>
Самоустанавливание	<p>Установочные плоскости должны быть коаксиальными с очень малыми отклонениями, потому что допускаемое самоустанавливание колец очень малое. При обыкновенных рабочих условиях самоустанавливание:</p> <ul style="list-style-type: none">– при малой нагрузке ($F_r < 0,1 C_{0r}$) 1' – 1,5'– при большой нагрузке ($F_r \geq 0,1 C_{0r}$) 2' – 4'
Радиальная эквивалентная динамическая и статическая нагрузка	<p>Методы расчета согласно нормам STN ISO 281 (динамическая) и STN ISO 76 (статическая).</p>

d = 17,469 - 44,456 мм



Размеры					Обозначение подшипника		Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка	Вспомогательные размеры		Вес	
d	D	B	C	T			Динамическая	Статическая		r1s	r2s		
мм							C _r	C _{0r}	C _u	мм		кг	
17,469	39,891	14,605	10,68	13,95	LM11749/LM11710*		22,9	23,4	2,854	1,27	1,27	0,081	
19,055	45,25	16,637	12,065	15,6	LM11949/LM11910*		30,6	32	3,902	1,27	1,27	0,124	
21,436	45,25	16,637	12,065	15,6	LM12748/LM12710*		30,2	35,3	4,305	1,27	1,27	0,112	
	50,018	18,288	13,97	17,63	M12649/M12610*		40,8	43,5	5,305	1,27	1,27	0,167	
21,993	45,25	16,637	12,065	15,6	LM12749/LM12710*		30,2	35,3	4,305	1,27	1,27	0,116	
	45,987	16,637	12,065	15,6	LM12749/LM12711*		30,2	35,3	4,305	1,32	1,27	0,12	
25,406	50,305	14,732	10,668	14,33	L44643/L44610*		27,8	32,9	4,012	1,32	1,27	0,125	
25,994	57,142	17,5	13,85	17,56	SK78052/SK78051*		35,5	42,2	5,146	4,3	2,5	0,216	
	50,305	14,732	10,668	14,33	L44649/L44610*		27,8	32,9	4,012	3,68	1,27	0,115	
29,006	50,305	14,732	10,668	14,33	L45449/L45410*		27,7	36,2	4,415	3,56	1,52	0,114	
31,756	59,144	16,713	11,811	15,98	LM67048/LM67010*		36,5	44,6	5,439	спец.	1,27	0,179	
	61,925	19,05	14,287	18,26	15123/15243*		46,8	53,9	6,573	спец.	2,5	0,24	
	62,012	19,05	14,287	18,62	15123/15245*		46,8	53,9	6,573	спец.	2,5	0,243	
	69,024	19,88	15,875	19,94	14125A/14276*		50,6	61,7	7,524	спец.	2,5	0,356	
34,933	65,093	18,237	13,97	18,14	LM48548/LM48510*		50,5	63,1	7,695	спец.	1,27	0,249	
34,995	59,144	16,764	11,938	15,98	L68149/L68110*		35,5	49,3	6,012	спец.	1,27	0,167	
34,996	59,987	16,764	11,938	15,98	L68149/L68111*		35,5	49,3	6,012	спец.	1,27	0,174	
37,993	62,992	16,993	13,513	17,1	JL69349/JL69310*		38,9	55	6,707	спец.	1,27	0,196	
44,456	82,943	25,4	19,05	23,91	25580/25520*		83,8	111	13,537	5,23	2,6	0,572	
	83,07	25,4	19,05	23,91	25580/25521*		83,8	111	13,537	5,23	2,6	0,58	

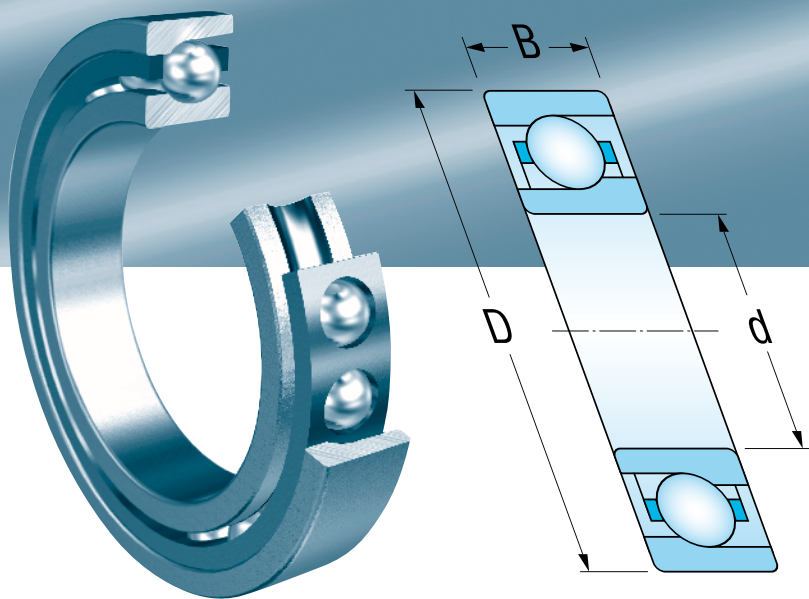
* выпускаются по согласованию с заказчиком

Отклонения размеров:

$\Delta d = \pm 0,006 \text{ мм} / \pm 0,00025 \text{ инч}$

$\Delta D = \pm 0,013 \text{ мм} / \pm 0,0005 \text{ инч}$

$\Delta T = \pm 0,1 \text{ мм} / \pm 0,004 \text{ инч}$



**ПОДШИПНИКИ СПЕЦИАЛЬНЫЕ
ДЛЯ АВИАЦИОННОЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

Самостоятельной производственной группой являются подшипники для авиационной и специальной техники. Они характеризуются повышенной безопасностью и надёжностью при эксплуатации, в частности более низким внутренним трением в подшипнике.

Производство этих подшипников осуществляется отделено от производства остальной серийной продукции и все производственные операции соответствуют специальным техническим, производственным и контрольным инструкциям. Повышенная безопасность и надёжность при эксплуатации и в частности низкое внутреннее трение в подшипнике достигается за счёт специального выбора материала, который обогащают на сталелитейных заводах с целью достичь более высокого качества, усиленной степенью контроля за качеством, введением специальных контрольных и технологических операций на производстве, определением более высоких технических параметров чем предполагает степень точности подшипника, изменением внутренней конструкции подшипников и конструкции установки подшипника.

Кроме производства авиационных подшипников, KINEX BEARINGS получил и все актуальные сертификаты согласно международной норме AS9100 и тоже для процессов термической обработки. KINEX BEARINGS предоставляет и комплексные услуги в сфере специальных процессов для авиационной промышленности при помощи специальных оборудований - MPI, FPI, EDDY CURRENT и TEMPER ETCH.

Материал

Подшипники производят из однократно переплавленной (VIM) или дважды переплавленной (VIM-VAR) подшипниковой стали 100Cr6 и AISI 52100. Часть подшипников типа «PLC» и «TPFK» производится из 1-кратно или 2-кратно переплавленной быстрорежущей стали 19802, M50 или нержавеющей стали 17042, 440C.

Исполнение

Подшипники как правило производят согласно специальной чертёжной документации. Они должны соответствовать требованиям заводских нормативов стандарта ISO 492 а также другим техническим требованиям, договоренным с заказчиком. В зависимости от характера установки выпускаются подшипники степени точности P6, P5, P4 и точнее. Степень безопасности подшипника определяется знаками C7, C8, C9 в соответствии со стандартом STN 02 4608. Практически все подшипники выпускаются со пониженным уровнем вибраций.

Применение

Большая часть подшипников с повышенной безопасностью работы предназначена для установок главных роторов, вращающихся частей редукторов, коробок приводов, стартеров, вспомогательных энергетических установок, гидравлических насосов высокого давления, гидрогенераторов, турбин охлаждения для климатизационных установок, приборов и установки гироскопов в самолётах и вертолётах:

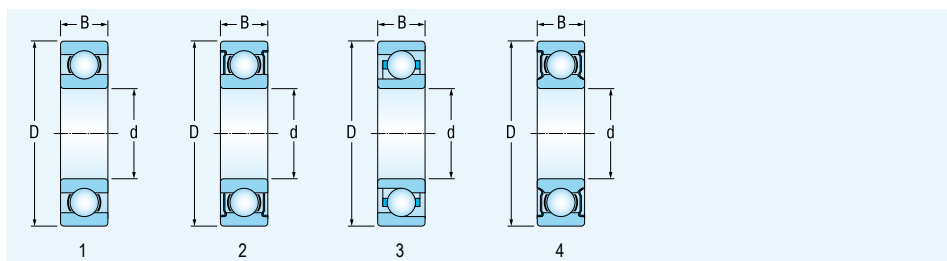
AEORSPATIALE, AERO VODOCHODY, AGUSTA, BEECH, BELLANCA, BELL HELICOPTER, BRITTEN NORMEN, CESSNA, GULFSTREAM AEROSPACE, HUGHES, HELICOPTER, LEARJET, PIPER, PZL SWIDNIK, SIAI MARCHETTI, VALMET

Подшипники тоже предназначены и для установок главных роторов турбин в автомобильном, железнодорожном и водном транспорте, для трансмиссионных приводов на вертолётах, для электромоторов сервоприводов на АЭС или для других специальных установок.

Значения некоторых знаков в обозначениях

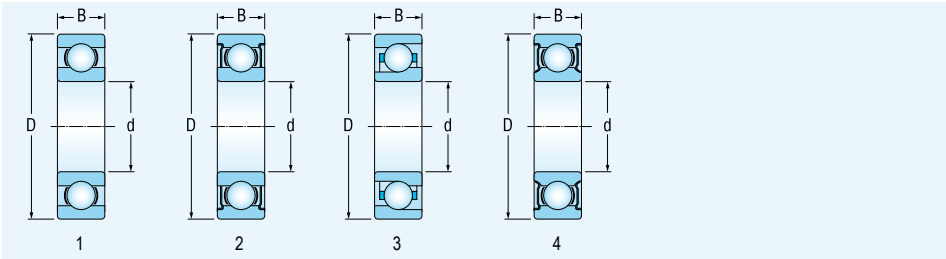
Знак	Пример	Значение
C	C 7202	Подшипник с керамическими шариками
X	CX 7000	Нержавеющая сталь
A	A7000	Симметрическое наружное кольцо
B	B7000	Симметрическое внутреннее кольцо
QJ	QJ219	Подшипник с большим количеством контактов и разделённым внутренним кольцом
A, C, CE	6001 A, 6200 C, A7306 CE	Отличие внутренней конструкции
V	C7202V	Подшипник без сепаратора с полным составом тел качения
ZR	6002ZR	Подшипник с защитной шайбой на одной стороне
2Z	6200-2Z	Подшипник с защитной шайбой по обеим сторонам
2RS	6204-2RS	Подшипник уплотнённый резинометаллическим уплотнением NBR по обеим сторонам
2RS2	6204-2RS2	Подшипник уплотнённый резинометаллическим уплотнением FKM по обеим сторонам
NX	6006 NX	Наружное кольцо с канавкой для стопорного кольца. Расположение канавки вне предписаний ИСО 464
N2	QJ219N2	Подшипник с двумя закрепительными канавками на поверхности для установки подшипника
J		Сепаратор из листовой стали – не указывается в обозначении подшипника
Y	623Y	Сепаратор из листовой латуни
MA	16001 CMA	Массивный латунный или бронзовый сепаратор закреплённый на наружном кольце
MB	6006 NXMB	Массивный латунный или бронзовый сепаратор закреплённый на внутреннем кольце
LA	7305 LA	Массивный сепаратор из алюминиевых сплавов закреплённый на наружном кольце
TA	62204-2RS2TA	Текстуромоидовый сепаратор закреплённый на наружном кольце
P6, P5, P4	623 P5, P4	Точность согласно ИСО 492
C3	QJ219N2MA C3	Размер аксиального зазора в подшипнике – только в соединении со знаком QJ
3	6200-2Z P53	Размер радиального зазора в подшипнике – всегда в соединении со знаком точности
4	6204 CMA P544	
5	6304 CMA P55	
7	X 6234 P57	Степень безопасности исполнения – всегда в соединении со знаком точности или радиального зазора
8	6001 P68	
9	6004MA P638	
S0	63204-2RS2 P439S0	Детали термически стабилизированные для работы до 150°
S1	6204 CMA P548S1	Детали термически стабилизированные для работы до 200°
TWH	6204-2RS P439S0 TWH	Знак вида пластичной смазки
TWB	6206-2RS P59S0 TWB	Знак вида пластичной смазки
TWE	63204-2RS2 P4R23-33C9S1 TWE	Знак вида пластичной смазки
PLC	PLC 09-6	Знак специального подшипника определённого назначения с размерами вне размерного плана ИСО 15
TPF	6001 P68 TPF 337	Знак технически-приемных условий. Приводится всегда с цифровой условий и для отличия исполнения.
TPFK	6004 TPFK 375	Знак технически-приемных условий. Приводится всегда с цифровой условий и для отличия исполнения. При применении этого знака к основному знаку не добавляются никакие другие аппликационные знаки.

d = 5 - 17 мм



Размеры			Обозначение подшипников	Базовая грузоподъемность		Предельная частота вращения для смазывания		Вес	Рис.	
d	D	B		Динамическая	Статическая	Смазка	Масло			
мм				C _r	C _{0r}	мин ⁻¹		кг		
5	16	5	625 TPFK 117	1,15	0,735	35 000	42 000	0,047	1	
8	22	7	608 P5, P4 *	3,282	1,356	35 000	42 000	0,015	1	
	22	7	608 TPFK 150 *	1,88	1,340	35 000	42 000	0,015	1	
	22	7	608 TPFK S-009 *	3,28	1,350	20 500	23 500	0,018	1	
	22	7	608 TPFK S-009 *	3,28	1,350	20 500	23 500	0,018	1	
10	26	8	6000 TPFK 365	4,13	1,960	28 000	33 000	0,019	1	
	30	9	6200CMA P49S0 TPF 340	5,62	2,370	25 000	30 000	0,037	1	
	30	9	6200-2Z P539	5,11	2,660	25 000	—	0,032	2	
12	28	7	16001CMA P548S1 TPF 340	4,82	2	25 000	13 000	0,023	1	
	28	8	6001A P59 TPF 338	5,96	2,240	26 000	32 000	0,022	1	
	28	8	6001 TPFK 116	3,14	2,240	26 000	32 000	0,022	1	
	32	10	6201A P59 TPF 338	7,94	3,100	22 000	28 000	0,037	1	
	32	10	6201-2Z TPFK 399	8,02	2,850	22 000	—	0,037	2	
12,7	28,575	6,35	PLC 02-5	3,35	1,920	—	12 000	0,018	1	
15	32	8	16002 P68	6,56	2,51	21 000	25 000	0,027	1	
	32	8	16002 P68 TPF 337	6,56	2,51	21 000	25 000	0,027	1	
	32	8	16002A P59 TPF 338	6,56	2,51	21 000	25 000	0,027	1	
	32	8	16002CMA P548S1 TPF 340	4,92	2	21 000	25 000	0,033	1	
	32	9	6002A P59 TPF 338	6,56	2,51	21 000	25 000	0,030	1	
	35	11	6202CMA P538S1 TPF 340	7,22	3,16	20 000	26 000	0,053	1	
	35	11	PLC 03-45	8,41	3,35	—	52 000	0,059	3	
	42	13	6302 TPFK 118	10,4	5,41	—	22 000	0,080	3	
17	35	8	16003 TPFK 375	6,56	2,61	20 000	24 000	0,032	1	
	40	12	6203MA P638	8,91	4,47	17 000	20 000	0,087	1	
	40	12	6203CMA P449S1 TPF 340	9,09	3,98	17 000	20 000	0,080	1	
	40	17,5	63203-2RSR2 P439S1 TWH	9,55	4,77	18 000	—	0,106	2	
	40	17,5	63203-2RSR2 P4R16-29C9S1 TWE	9,55	4,77	18 000	—	0,106	2	
	40	17,5	63203-2RSR2 P4R16-29C9S1 TWB	9,55	4,77	18 000	—	0,106	2	
	40	17,5	63203-2RSR2 P4R16-30C9S1 TWE	9,55	4,77	18 000	—	0,106	2	
	47	14	6303MA P43S0 TPF 82	11,8	6	14 000	17 000	0,139	1	

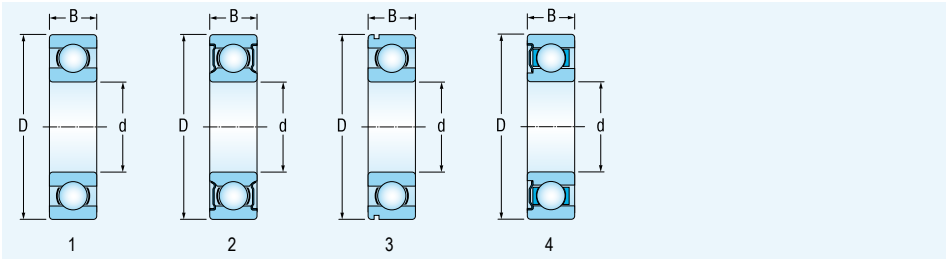
d = 20 мм



Размеры			Обозначение подшипников	Базовая грузоподъемность		Пределная частота вращения для смазывания		Вес	Рис.	
d	D	B		Динамическая	Статическая	Смазка	Масло			
мм				C _r	C _{0r}			кг		
20	37	9	61904 TPFK 415	6,56	2,66	–	12 000	0,043	1	
	42	12	6004CMA P439S1 TPF 340	8,91	3,89	17 000	20 000	0,082	1	
	42	12	6004AMA P439 TPF 338	11	4,47	–	36 300	0,082	1	
	42	12	6004 TPFK 375	10,2	4,22	17 000	20 000	0,082	1	
	47	14	6204 P59S0	13,9	6,56	15 000	18 000	0,108	1	
	47	14	6204CMA P548S1 TPF 340	12,1	5,62	15 000	18 000	0,144	1	
	47	14	6204-2RS2 P439S1 TWH	12,1	5,62	10 000	–	0,107	4	
	47	14	6204-2RS2 P439S1 TWB	12,1	5,62	10 000	–	0,107	4	
	47	18	62204-2RS2TA P539S0 TWH	12,1	5,62	15 000	–	0,140	4	
	47	20,6	63204-2RS2 P4R23-33C9S1 TWE	12,8	6,6	10 000	–	0,154	4	
	47	20,6	63204-2RS2 P4R23-33C9S1 TWB	12,8	6,6	10 000	–	0,154	4	
	47	20,6	63204-2RS2 P439S1 TWH	12,8	6,6	10 000	–	0,154	4	
	52	15	6304CMA P559S1 TPF 340	15	7,08	14 000	17 000	0,178	1	
	52	15	6304LA TPFK 118	15,9	7,8	–	38 000	0,178	1	

* Выпускаются по согласованию с заказчиком

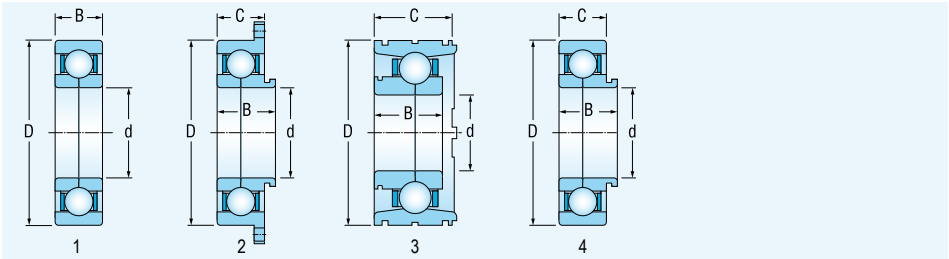
d = 25 - 110 мм



Размеры			Обозначение подшипников	Базовая грузоподъемность		Предельная частота вращения для смазывания		Вес	Рис.	
d	D	B		Динамическая	Статическая	Смазка	Масло			
мм				C _r	C _{0r}	мин ⁻¹		кг		
25	47	8	16005 P68	8,1	3,62	14 000	17 000	0,053	1	
	47	8	16005 P68 TPF 337	8,1	3,62	14 000	17 000	0,053	1	
	47	8	16005A P59 TPF 338	8,1	3,62	14 000	17 000	0,059	1	
	47	12	6005 P59S0	10,8	5,84	14 000	17 000	0,082	1	
	47	12	6005A P59 TPF 338	11,7	4,92	14 000	17 000	0,082	1	
	47	12	6005AMA P59 TPF 338	11,7	4,92	14 000	17 000	0,095	1	
	47	12	6005 TPFK 375	11	4,64	14 000	17 000	0,095	1	
	52	15	6205-2RS P639	13,6	7,08	8 400	—	0,128	2	
	52	15	6205 P59S0	15	7,94	12 600	15 000	0,129	1	
	52	15	6205CMA P548S1 TPF 340	14,1	6,68	12 000	15 000	0,159	1	
	52	15	6205-2RS2 P439S1 TWB	14,1	6,68	12 600	15 000	0,129	1	
	62	17	6305LA TPFK 118	20,7	10,4	—	35 000	0,284	1	
30	55	9	16006CMB P539S1 TPF 340	9,09	4,82	12 000	15 000	0,101	1	
	55	9	16006 TPFK S-009	9,63	6,74	12 000	15 000	0,090	1	
	55	13	6006NXMB P68	12,8	6,94	12 000	15 000	0,119	3	
	62	16	6206-2RS P59S0TWB	21,1	11,2	7 500	—	0,185	2	
	62	16	6206CMA P548S1 TPF 340	18,5	9,1	11 000	13 000	0,244	1	
	72	19	6306LA TPFK 118	26,1	13,3	10 000	28 000	0,427	1	
35	62	9	16007CMA P639S1 TPF 340	9,26	5,11	10 600	13 000	0,130	1	
40	68	9	16008CMA P639S1 TPF 340	12,6	7,08	9 500	12 000	0,150	1	
	90	23	6308LA TPFK 118	36,2	19,2	7 900	21 000	0,770	1	
50	80	10	16010CMA P639S0 TPF 340	13,1	8,1	8 000	9 500	0,212	1	
	110	27	6310MA P44S0 TPF 82	55,7	32,6	6 300	7 500	1,308	1	
55	100	21	6211MA P59	43	25,1	6 700	7 900	0,720	1	
65	120	23	6213MA P639	57,3	34,1	5 300	5 300	1,241	1	
110	175	31	PLC 09-6	82,5	57,3	3 150	—	2,860	4	

Подшипники шариковые радиально-упорные однорядные с большим количеством контактов
и разъемным внутренним кольцом

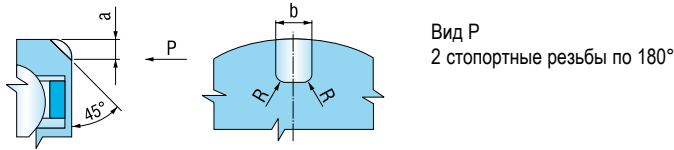
d = 15 - 110 мм



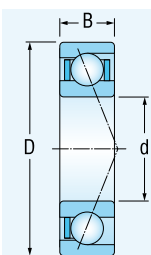
Размеры				Обозначение подшипников	Базовая грузоподъемность		Предельная частота вращения		Вес	Рис.	
d	D	B	C		Динамическая	Статическая					
мм					C _r	C _{0r}	мин ⁻¹		кг		
15	35	11		QJ202 TPFK 323	8,58	3,76	56 000		0,056	1	
17	40	12		QJ203 TPFK 374	11,4	4,82	48 000		0,081	1	
30	62	16		QJ206 TPFK 329	29,3	15	34 000		0,233	1	
	72	29		QJ306 TPFK-11-3	23,7	13,1	30 000		0,420	1	
45	100	25		QJ309 TPFK-11-3	48,6	33,1	17800		0,960	1	
65	120	28	23	PLC 08-7-2	68,1	42,2	1 990		1,290	2	
95	170	32		QJ219N2MAC3	186	205	4 500		3,350	1	
100	165	30	38	PLC 09-10	108	84	19 324		3,580	3	
	180	34		QJ220N2MAC3	215	230	4 300		3,950	1	
110	170	36	28	PLC 09-9	94,4	81	13 718		2,350	4	

Обозначение подшипников	Осевой зазор			Размеры		
	C2	нормальная	C3	a	b	R
	μм			мм		
QJ 219	80 - 100	140 - 200	180 - 240	8,1	6,5	1
QJ 220	80 - 100	140 - 200	180 - 240	10,1	8,5	2

Подшипники «TPFK» и «PLC» не имеют стандартный аксиальный зазор и угол контакта шариков с дорожками качения колец. Подшипники с трёхточечным контактом.
У подшипников QJ219 и QJ220 стандартный угол контакта $\alpha = 35^\circ$ и стандартный аксиальный зазор в подшипнике $C3 = 0,180 \div 0,240$ мм. Подшипники с четырёхточечным контактом. Размер аксиального зазора и размеры монтажных канавок приведены в таблице. Профиль канавки изображен на рисунке.



d = 15 - 110 мм



Размеры				Обозначение подшипников	Базовая грузоподъемность		Предельная частота вращения	Вес	
d	D	B	C		C _r	C _{0r}			
мм					кН		мин ⁻¹	кг	
10	26	8	14	A7000 TPFK 273D	6,07	2,56	75 000	0,021	
	26	8	18	A7000 TPFK 273T	6,07	2,56	75 000	0,021	
	26	8	14	CX B7000V TPFK 273	4,18	1,76	75 000	0,021	
15	35	11	17	7202 TPFK 108	5,89	4,06	51 000	0,047	
	35	11	19	7202 TPFK 109	3,53	3,55	51 000	0,047	
	35	11	19	C 7202V TPFK 109	2,53	2,55	55 000	0,040	
	35	11	17	A7202 TPFK 415	8,41	4,06	49 074	0,047	
	35	11	19	X A7202 TPFK 415	5,11	3,55	49 074	0,047	
17	40	12	25	A7203 TPFK 374	11,4	4,08	5 700	0,078	
20	52	15	15	A7304CEMA P4C80M TPF 82	18,5	10	13 000	0,172	
	52	15	26	7304LA TPFK 118	20,6	10,7	38 000	0,175	
25	62	17	15	A7305CEMA P4C80M TPF 82	26,6	15,3	11 000	0,270	
	62	17	26	7305LA TPFK 118	22,4	11,7	34 000	0,270	
25,2	62	17	26	7305X2LA TPFK 118	22,4	11,7	34 000	0,270	
30	72	19	15	A7306CEMA P4C80M TPF 82	36,9	22	9 400	0,413	
	72	19	26	7306LA TPFK 118	27,1	14,7	27 500	0,428	
	72	19	26	7306 TPFK-11-3	23,7	13,1	30 000	0,410	
40	90	23	15	A7308CEMA P4C80M TPF 82	49,2	32,2	7 500	0,741	
	90	23	26	7308LA TPFK 118	41,4	23,7	22 600	0,746	
45	100	25	26	7309 TPFK-11-3	48,6	33,1	17 800	0,950	
	100	25	26	7309 TPFK 169	49,5	40,3	17 800	0,950	
50	110	27	26	7310 TPFK 169	63,1	37,6	18 000	1,290	
60	130	31	26	7312 TPFK 169	84,1	51,1	15 000	2,080	

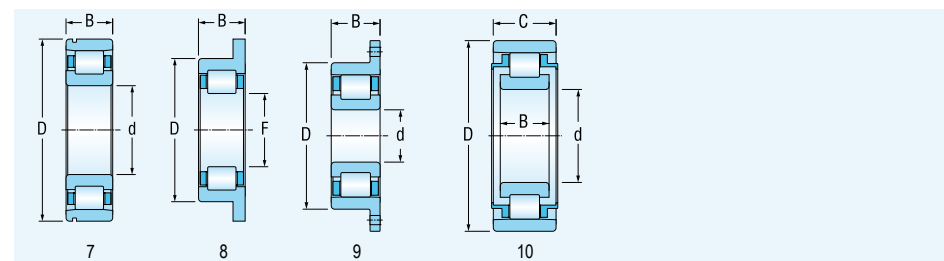
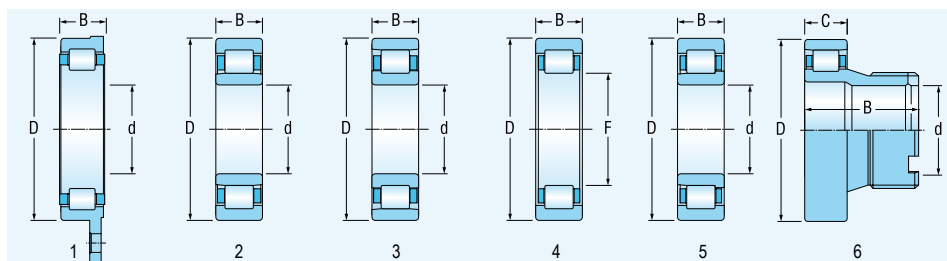
d = 25 - 35 мм



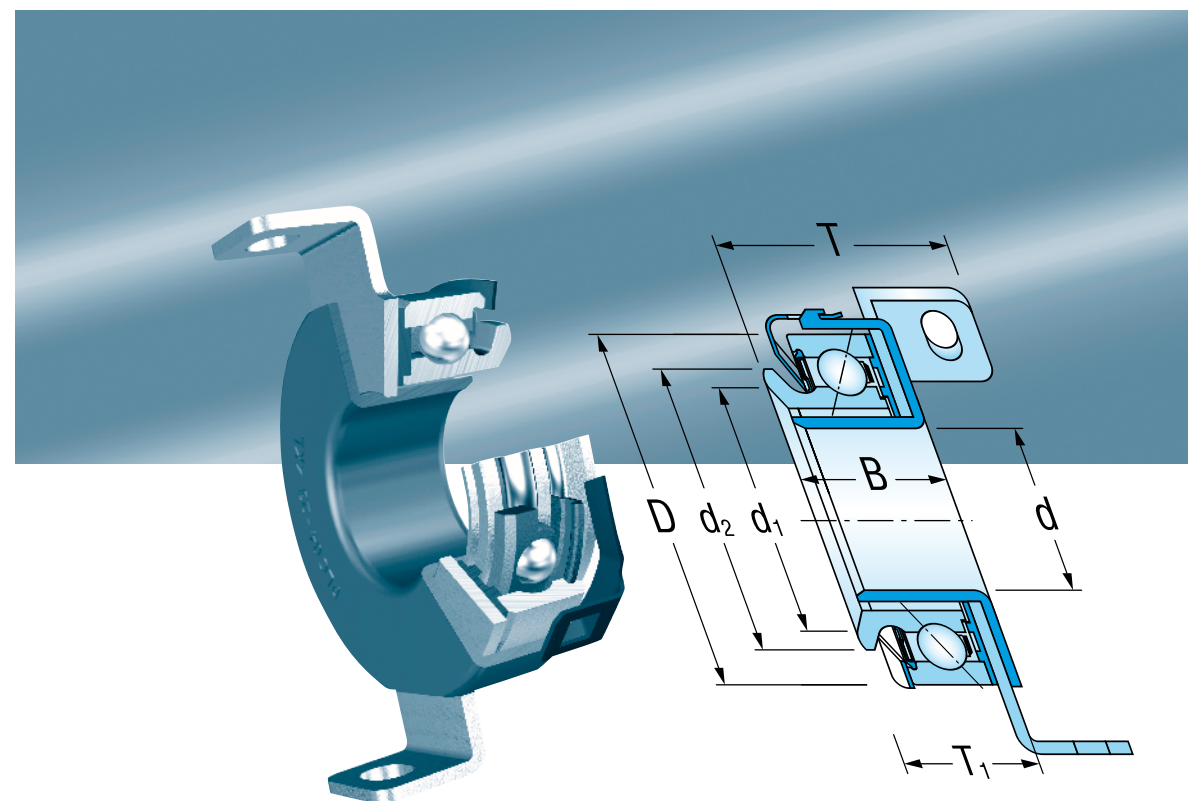
Размеры			Обозначение подшипников	Базовая грузоподъемность		Предельная частота вращения для смазывания		Вес	
d	D	B		Динамическая	Статическая	Смазка	Масло		
мм				C _r кН	C _{0r}	мин ⁻¹		кг	
35	72	27	3207C P69S0*	47,3	37,6	6 000	7 100	0,476	

* выпускаются по согласованию с заказчиком

d = 13 - 95 мм



Размеры			Обозначение подшипников	Базовая грузоподъемность		Предельная частота вращения	Вес	Рис.	
d (F)	D (E)	B		Динамическая	Статическая				
мм				C _r	C _{0r}	мин ⁻¹	кг		
13	27	9,7	PLC 42-7	6,07	2,2	31 000	0,027	1	
15	35	11	NU202CMAP P429NAS1 TPF 340	12,6	5,11	52 000	0,047	2	
17	40	12	N203 TPFK 326	12,1	7,79	29 700	0,067	3	
20	42	12	N1004MAP P439NA TPF 327	14,7	10	36 290	0,080	3	
25	47	12	NJ1005MAP P59NA TPF 327	16,5	12	17 000	0,100	5	
	52	15	N205 TPFK 335	13,9	10	36 290	0,130	3	
	52	15	NJ205 TPFK 376	17,4	6,94	11 000	0,161	5	
27	47	14	R NU204 TPFK 375	14,7	5,84	17 000	0,061	4	
28	43	19	7,2 PLC 43-10	7,5	5,11	12 000	0,051	6	
30	55	13	NJ1006 TPFK 376	18,1	8,1	17 000	0,143	5	
	62	16	N206EMAP P69NAS0 TPF 319	34,8	25,6	12 600	0,200	3	
	62	16	N206 TPFK 441	43,8	26	8 650	0,245	3	
	62	16	N206 TPFK 320	34,8	25,6	8 650	0,200	3	
	62	16	NU206CMAP P529NAS1 TPF 340	26,6	11	9 680	0,232	2	
	62,2	16	N206X1 TPFK 320	34,8	25,6	8 650	0,200	3	
	62,4	16	N206EX11MAP P69NAS0 TPF 319	34,8	25,6	12 600	0,200	3	
35	62,4	16	N206X11 TPF 320	34,8	25,6	8 650	0,200	3	
	62	14	N1007 TPFK 332	15,8	14,44	29 700	0,184	3	
36	72	17	NU207 TPFK 340	27,1	26,6	10 491	0,031	2	
	63	14	PLC 44-4	19,6	12,9	16 000	0,240	8	
40	90	30	PLC 46-8-2	123	106	8 650	1,000	7	
	90	30	PLC 46-8-4	155	112	8 650	1,004	7	
42	62	30	13 PLC 43-19	18,5	15,3	7 500	0,179	6	
45	75	16	N1009 TPFK 373	31	13,3	16 600	0,290	3	
	100	25	N309 TPFK 169	61,9	39,9	17 800	0,924	3	
47	68	15	R NU1008MA P59S0	27,1	21,2	11 000	0,172	4	
50	90	20	PLC 46-11	59,6	25,6	16 000	0,590	9	
	110	27	N310 TPFK 169	82,5	68,1	6 700	1,150	3	
55	100	21	PLC 46-12	69,4	30,4	5 718	0,791	9	
	120	29	PLC 47-9	133	57,3	5 718	1,670	9	
60	130	31	N312 TPFK 169	114	96	12 000	1,850	3	
70	110	20	NU1014A0MAPR P559S0	58,4	54,1	6 700	0,700	2	
75	115	20	N1015MAP P639NA TPF 311	47,3	68,1	6 300	0,740	3	
	115	20	N1015 TPFK 312	47,3	68,1	6 300	0,740	3	
	115	20	N1015 TPFK 441	81	68,1	2 040	0,770	3	
85	120	18	22 PLC 47-7	56,2	64,3	19 400	0,864	10	
95	130	18	N1919BMAPR P529NAS1 TPF 422	58,4	63,1	13 718	0,862	3	



ПОДШИПНИКИ СПЕЦИАЛЬНЫЕ
ДЛЯ АВТОМАШИН

АО «KINEX BEARINGS» поставляет и группу стандартных и специальных подшипников применяемых в установках отдельных агрегатов автомашин. Эти агрегаты установлены практически во всех автомашинах.

Стандартные, прежде всего подшипники шариковые радиальные, подшипники шариковые радиальные с сепараторами и однорядные шариковые подшипники с косоугольным контактом применяются в установках напр. водяного насоса, муфты, генератора, динамомашин, коробки скоростей и т.п..

Кроме выше приведенных стандартных подшипников в автомашинах применяются и специальные подшипники качения.

Для легковых автомобилей например:

- PLC 46-34-1, PLC 44-17, NU 22/32 ETNG, PLC04-18/1, PLC 04-47/1 – коробка передач автомобилей марки ШКОДА.

•

Для тракторов и грузовых автомобилей например:

- PLC 44-6, PLC 46-200 – коробка передач и распредвал грузовых автомобилей.

Подшипники для муфт автомашин

Подшипники для муфт автомашин – интегрированные установочные единицы служащие для управления муфты легковых автомобилей.

d = 25 - 55 mm

Размеры				Обозначение подшипников	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка	Предельная частота вращения для смазывания		Вес	Шайбы	Сепаратор	Радиальный зазор		Класс точности	Вспомогательные размеры						Рис.
d	D	B	C		C _r	C _{0r}	C _u		Масло				min	max		B ₁	d ₁	d ₂	T	T ₁	r _s min	
мм					кН		кН	мин ⁻¹		кг			μм									
25	54,3	21,5	-	PLC 04-24*	12,3	7,8	0,355	7500	-	0,149		TNGH	36	48			40	43,5	32	24		4
	54,3	22,5	-	PLC 04-23	12,3	7,8	0,355	7500	-	0,182		TNGH	36	48			40	43,5	36	21		3
	62	17	-	PLC 04-48/1	23,6	12,1	0,550	10 500	-	0,225	-2RS	TNGH	5	20	P0						1,1	1
	65	18	-	PLC 04-47/1	24,0	12,6	0,573	10 500	-	0,230	-2RS	TNGH	5	20	P0						1,1	1
	75	17	-	PLC 05-12*	32,5	17,2	0,782	10 000	12 000	0,660		TNGH	13	28	P0						1,2	2 ⁵⁾
30	55	15,5	-	PLC 04-223*	13,2	8,2	0,373	7 100	-	0,135	2RS	TNGH	22	30	P0							
	70	22	-	PLC 05-211*	19,4	11,2	0,509	7 000	-	0,456	-2RS	J	5	20	P0							5 ²⁾
	75	21	-	PLC 05-214*	29,8	15,8	0,718	5 700	-	0,416	-2RS	J	5	20	P0						1,1	7
	78	22	-	PLC 05-212*	19,4	11,2	0,509	7 000	-	0,456	-2RS	J	5	20	P0							13 ²⁾
32	80	23	-	PLC 05-215*	33,3	19,1	0,848	5 200	-	0,515	-2RS	J	6	20	P0						1,7	7
35	84,5	17	25	PLC 06-3-1*	25,6	15,3	0,695	6 300	-	0,591	-2RS	J	8	18	P0							9
	85	17	25	PLC 06-3*	25,6	15,3	0,695	6 300	-	0,609	-2RS	J	8	18	P0							9
	85	17	-	PLC 06-205*	25,6	15,3	0,695	6 300	-	0,354	-2RS	J	8	18	P0						1,1	8
	85	23	-	PLC 06-206*	33,3	19,2	0,873	5 000	-	0,420	-2RS	J	6	20	P0						1,7	7
	90	23	-	PLC 06-6*	40,7	23,9	1,086	7 900	9 400	0,660		J	6	20	P0						1,7	14
	91	20	31,85	PLC 06-22*	34,4	23,8	1,082	9 400	-	0,878	-2RS	J	6	20	P0							12 ³⁾
	101,5	21	30	PLC 07-2*	33,3	19,2	0,873	5 600	-	1,181	-2RS	J	8	18	P0							9
	101,672	21	28,38	PLC 07-2-1*	33,3	19,2	0,873	5 600	-	1,150	-2RS	J	6	20	P0							9
40	92	25	-	PLC 06-207*	40,7	23,9	1,086	4 500	-	0,600	-2RS	J	6	20	P0						1,7	7
45	127,064	25	31,75	PLC 08-18*	52,7	31,6	1,436	4 700	-	2,100	-2RS	J	18	51	P0							11
55	99,4	33	-	PLC 06-11*	43,3	29,2	1,327	4 200	-	1,260	-2RS	J	23	43	P0	55					1,5	15 ⁴⁾

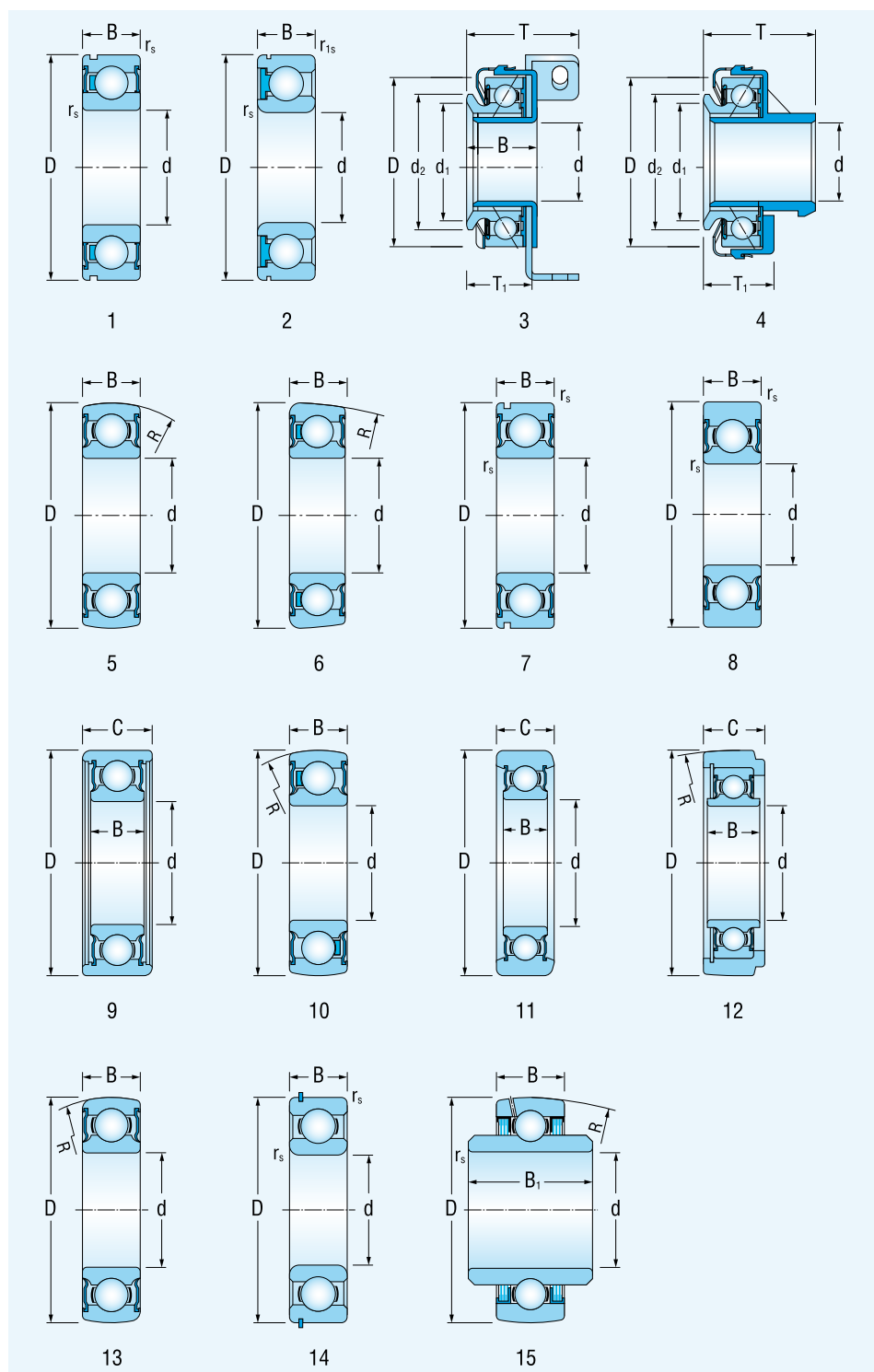
* выпускаются по согласованию с заказчиком

²⁾ R = 500

³⁾ R = 610

⁴⁾ ∅ = 100

⁵⁾ r_{1s} = 0,4



d = 20 - 50 mm

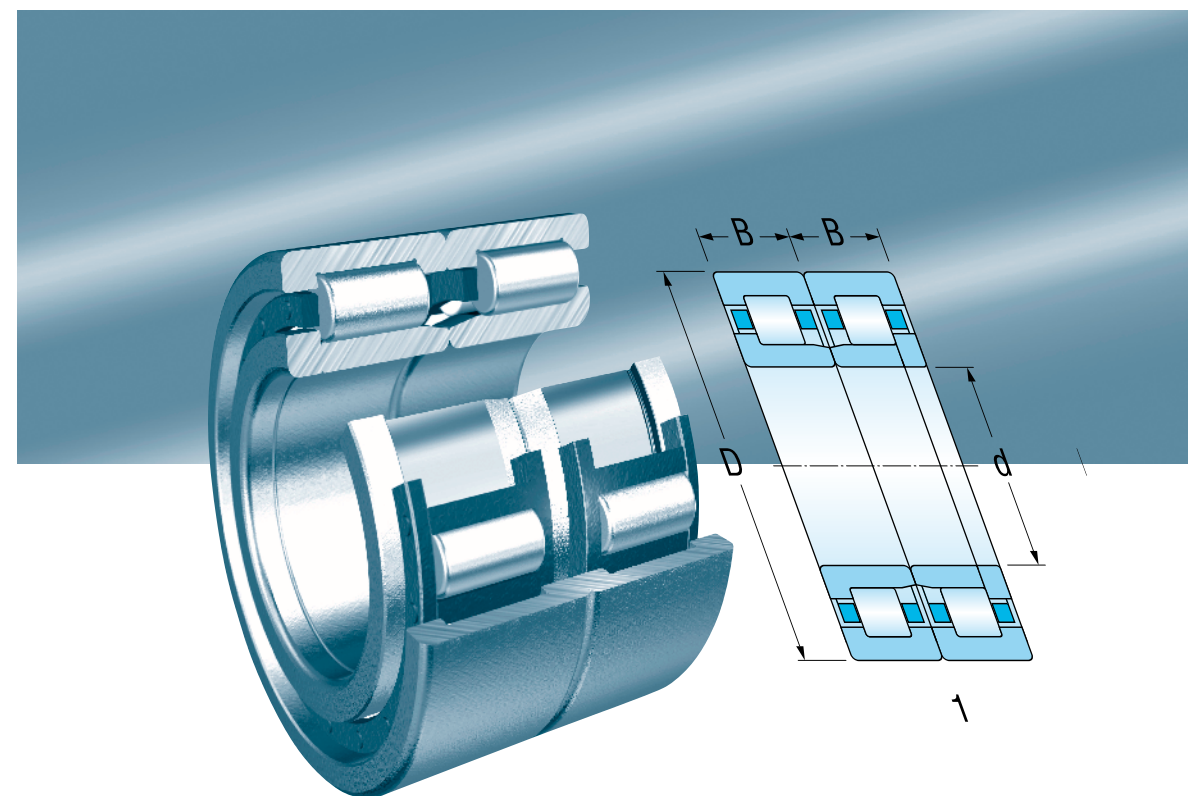
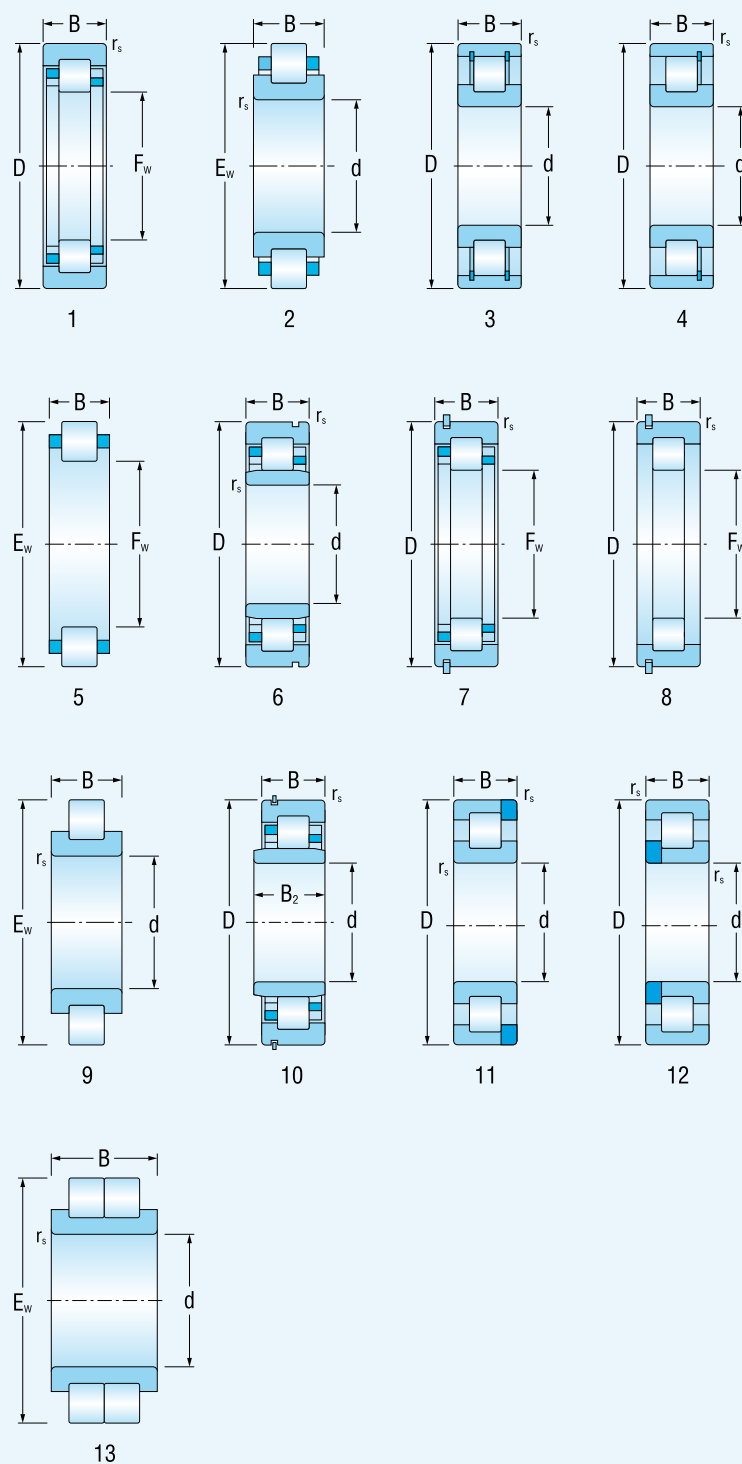
Размеры				Обозначение подшипников	Базовая грузоподъемность		Предельная усталостная нагрузка	Предельная частота вращения для смазывания	Сепаратор	Отклонение размеров		Радиальный зазор		r _s	Вес	Рис.	
d (Fw)	D (Ew)	B	B ₂		C _r ¹⁾	C _{or} ¹⁾	C _u	Смазка Масло		max	min	max	min				
мм					кН		кН	мин ⁻¹		μм		μм		мм	кг		
20	35,5	14	—	PLC 43-200	23,6	25,8	3,146		—	-10	0	—	—	0,6	0,20	9	
24,1	47	16,5	17,7	PLC 43-201	25,9	34,3	4,183		TNG	—	—	20	50	1,1	0,14	10	
24,2	46,97	17	—	PLC 43-202	38,8	34,6	4,220		TNG	+35	+25	—	—	1,1	0,11	1	
25	54	21	—	PLC 44-203	59	56,095	6,841		—			15	40	1	0,255	12	
28,56	44	17	—	PLC43-203	39	44,773	4,657		—	+33	+20	—	—	0,5	0,087	14	
24	48	16	—	PLC43-205	36	35,73	4,859		—	—	—	30	50	1	0,144	12	
25	46,97	17	—	PLC 43-34/1	38,9	34,9	4,256		TNG	+35	+25	—	—	1,1	0,11	1	
	66	16	—	PLC 45-203	49,5	45,0	5,488		—	—	—	20	40	1,1	0,27	11	
27,5	52	20	—	PLC 44-17	38,3	35,5	4,329		TNG	+10	0	—	—	1,1	0,11	1	
30	60	26	—	PLC 44-6	79,4	82,5	10,061		M	-79	-50	—	—	1,1	0,33	2	
	72	19	—	PLC 45-204	58,8	54,4	6,634		—	—	—	20	45	1,1	0,40	12	
	80	21	—	PLC 45-201	71,3	79,4	9,683		—	—	—	38	66	1,1	0,61	3	
31	55	18	—	PLC 44-201	40,7	42,5	5,183		—	+25	0	—	—	1,1	0,14	8	
32	55	18	—	PLC 44-200	38,7	45,5	5,549		TNG	+41	+25	—	—	1,1	0,17	7	
	65	21	—	NU 22/32 ENTNG	52,0	54,2	6,610		TNG	—	—	25	40	1,1	0,29	6	
35	62	20	—	PLC 44-202	66	71,5	8,720		—			20	46	0,5	0,27	12	
	60	26	—	PLC 44-18	79,4	82,5	10,061		M	-79	-60	—	—	1,1	0,29	2	
	67	21	—	PLC 45-205	70	73,7	8,988		—			20	105	0,5	0,347	12	
	80,03	21	—	PLC 45-17-1	76,4	77,9	9,500		—	—	—	35	70	1,1	0,48	4	
40	60	24,75	—	PLC 44-20	79,4	82,5	10,061		M	—	—	—	—	—	0,20	5	
49,93	80	15	—	PLC 45-202	41,8	51,2	6,244		—	—	—	30	60	0,6	0,32	3	
50	81,357	23	—	PLC 46-200	90,9	109,4	13,341		—	-12	0	—	—	1,1	0,34	9	

¹⁾ Значения C_r и C_{or} действительны для подшипников без наружных колец при условии, что прочность наружной орбиты в теле 59 – 64 HRC

²⁾ Для подшипников без наружного кольца приведен допуск круга описанного телами качения.

Радиальная эквивалентная динамическая нагрузка $P_r = F_r$

Радиальная эквивалентная статическая нагрузка $P_{or} = F_r$



**ПОДШИПНИКИ СПЕЦИАЛЬНЫЕ РОЛИКОВЫЕ
ЦИЛИНРИЧЕСКИЕ ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ПОДВИЖНОГО СОСТАВА**

Подшипники специальные роликовые цилиндрические для железнодорожного подвижного состава

На железнодорожном подвижном составе применяются подшипники KINEX при установке буксовых узлов колёсных пар, в тяговых двигателях и генераторах, в приводах вентилятора, возбuditелях и зарядных генераторах, в двигателях компрессоров и в коробках передач.

Для установки осей колёсных пар железнодорожного подвижного состава выпускаются подшипники с массивным латунным или пластмассовым сепаратором, для высших скоростей подшипники имеют изменённую внутреннюю конструкцию.

Для установки валов тяговых двигателей и приводов в большинстве случаев применяются роликовые подшипники с массивным латунным сепаратором в разных конструктивных исполнениях.

Под термином «железнодорожный подвижной состав» имеем в виду:

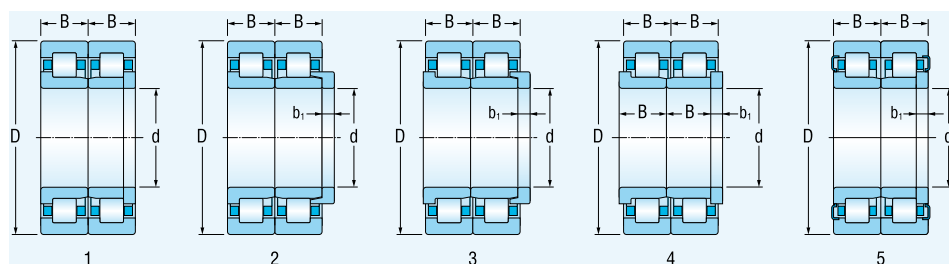
- тепловозы и электровозы,
- дизель и электро поезда
- моторные вагоны
- пассажирские вагоны
- грузовые вагоны
- специализированный железнодорожный подвижной состав

Производство подшипников специальных роликовых цилиндрических для рельсовых транспортных средств происходит в соответствии с европейской нормой EN 12080. Буксовые подшипники соответствуют требованиям европейской нормы EN 12080, UIC 515-5.

Более подробные информации о подшипниках специальных роликовых цилиндрических для железнодорожного подвижного состава (расчёты, монтаж, демонтаж, ремонт...) приведены в специальной брошюре «Подшипники специальные роликовые цилиндрические для железнодорожного подвижного состава».

Подшипники специальные роликовые цилиндрические для железнодорожного подвижного состава

d = 100 - 180 mm



Размеры				Обозначение подшипника		Сепаратор	Базовая грузоподъемность		Макс. скорость	Радиальный зазор		Класс точности	Вес пары подшипников	Рис.
d	D	B	b ₁				Динамическая	Статическая	рельсового транспортного средства	Мин.	Макс.			
мм							C _r	C _{0r}	км.ч ⁻¹	μм			кг	
100	180	60,30	-	PLC 49-200-2-1	PLC 49-201-2-1 ^{1) 3) 4)}	TNG	333,5	444,4	160	105	140	P6	12	1
110	215	73	-	PLC 410-207-1	PLC 410-208-1 ^{1) 2) 4)}	M	494,5	668,6	160	105	160	P6	24,9	1
118	215	80	-	PLC 410-213-3	PLC 410-214-3 ^{1) 2) 4)}	M	519,8	740,9	160	125	165	P0	25,7	1
	240	80	-	PLC 410-13-2-3	PLC 410-14-2-3 ^{1) 3) 4)}	TNG	553,8	742,5	160	120	160	P6	32,3	1
	240	80	-	PLC 410-23	PLC 410-24 ^{1) 2) 4)}	M	553,8	742,5	160	120	160	P0	34,2	1
119	240	80	-	PLC 410-13-2-4	PLC 410-14-2-4 ^{1) 3) 4)}	TNG	553,8	742,5	160	120	160	P6	32,1	1
119,3	240	80	-	PLC 410-13-2-5	PLC 410-14-2-5	TNG	553,8	742,5	160	120	160	P6	31,7	1
120	200	62	-	PLC 49-202	PLC 49-203 ^{1) 2) 4)}	M	372,8	549,1	120	125	165	P0	16	1
	215	80	-	PLC 410-213	PLC 410-214 ^{1) 2) 4)}	M	519,8	740,9	160	125	165	P0	25,2	1
	240	80	-	PLC 410-13	PLC 410-14 ^{1) 2) 4)}	M	553,8	742,5	160	120	160	P0	33,7	1
	240	80	-	PLC 410-13-1	PLC 410-14-1 ^{1) 2) 4)}	M	553,8	742,5	160	120	160	P6	33,7	1
	240	80	-	PLC 410-13-2	PLC 410-14-2 ^{1) 3) 4)}	TNG	553,8	742,5	160	120	160	P6	31,7	1
127	240	80	-	PLC 410-15-2-5	PLC 410-16-2-5 ^{1) 3) 4)}	TNG	516,3	752,1	160	135	180	P6	30,5	1
128	240	80	-	PLC 410-15-2-3	PLC 410-16-2-3 ^{1) 3) 4)}	TNG	516,3	752,1	160	135	180	P6	30,28	1
129	240	80	-	PLC 410-15-2-4	PLC 410-16-2-4 ^{1) 3) 4)}	TNG	516,3	752,1	160	135	180	P6	30,42	1
	240	80	-	PLC 410-33-2-4	PLC 410-34-2-4	TNG	539,6	775,4	160	135	180	P6	30,2	1
129,3	240	80	-	PLC 410-33-2-9	PLC 410-34-2-9	TNG	539,6	775,4	160	135	180	P6	30,18	1
130	220	73	-	PLC 410-223-2	PLC 410-224-2	TNG	505,0	761,7	160	135	180	P6		1
	240	80	-	PLC 410-15	PLC 410-16 ^{1) 2) 4)}	M	516,3	752,1	160	135	180	P0	32,7	1
	240	80	-	PLC 410-15-2	PLC 410-16-2 ^{1) 3) 4)}	TNG	516,3	752,1	160	135	180	P6	30,65	1
	240	80	-	PLC 410-33-1	PLC 410-34-1 ^{1) 2) 4)}	M	539,6	775,4	160	135	180	P6	32,7	1
	240	80	-	PLC 410-33-2	PLC 410-34-2 ^{1) 3) 4)}	TNG	539,6	775,4	160	135	180	P6	30,2	1
	240	80	-	PLC 410-215	PLC 410-216	TNG	539,6	775,4	200	130	180	P6	30,6	5
	250	80	-	PLC 410-17	PLC 410-18 ^{1) 2) 4)}	M	580,0	800,3	160	135	180	P0	36,6	1
	250	80	-	PLC 410-17-2	PLC 410-18-2 ³⁾	TNG	580,0	800,3	160	135	180	P0	34,2	1
158	300	84	15	PLC 411-200	PLC 411-201 ^{1) 2) 4)}	M	869,5	1214,3	160	130	195	P0	58,3	2
159	300	84	15	PLC 411-20	PLC 411-21 ^{1) 2) 4)}	M	869,5	1214,3	160	130	195	P0	57,9	2
160	300	84	15	PLC 411-10	PLC 411-12 ^{1) 2) 4)}	M	869,5	1214,3	160	130	195	P0	57,5	2
180	320	86	12	NJ2236M C4A450-900	NUC2236M C4 + HJ2236X16,33	M	713,5	1082,8	160	150	215	P0	64,6	2
	320	86	15	NJ2236XM C4	NUC2236M C4 + PLC 810-1	M	713,5	1082,8	160	150	215	P0	64,9	3
	320	86	15	NJ2236XMAS C4	NUC2236MAS C4 + PLC 810-1	MAS	713,5	1082,8	160	150	215	P0	64,9	3
	320	86	17	NJ2236XM C4	NUC2236M C4 + «Bordscheibe» NUP2236	M	713,5	1082,8	160	150	215	P0	64,8	4

¹⁾ пара подшипников обозначается сокращением, напр. PLC 410-13/14

²⁾ подшипники в соответствии с международной железнодорожной нормой UIC 510 – 1 и STN 024617

³⁾ TNG – пластмассовый сепаратор (полиамид)

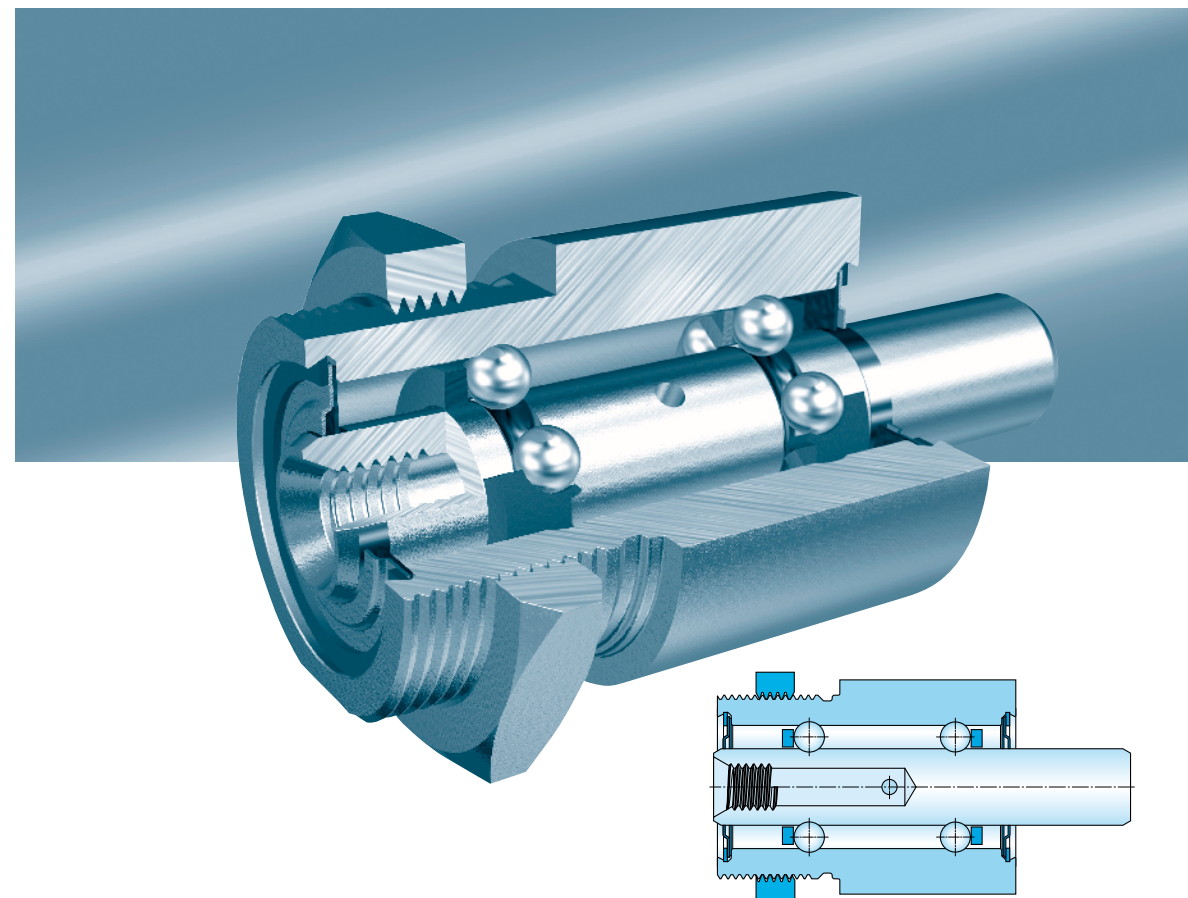
M – массивный латунный сепаратор

MAS – массивный латунный сепаратор закрепленный на наружном кольце с дорожками для смазывания

⁴⁾ Зажимное кольцо

Радиальная эквивалентная динамическая нагрузка $P_r = F_r$

Радиальная эквивалентная статическая нагрузка $P_{0r} = F_r$



**ШАРИКОПОДШИПНИКИ
ДВУХРЯДНЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ДЛЯ
ТЕКСТИЛЬНЫХ МАШИН И ПРИБОРНОЙ ТЕХНИКИ**

Шарикоподшипники двухрядные специальные для текстильных машин и приборной техники

Шарикоподшипники двухрядные специальные для текстильных машин и приборной техники имеют неразъемную конструкцию, состоящую из цилиндрической втулки и вала установленного в двух рядах шариков. Шарики находятся в легких односторонних сепараторах. Дорожки качения на валу и в цилиндрической втулке изготавливаются с высокой степенью точности. Эффективные контактные или бесконтактные уплотнения находящиеся по обеим сторонам подшипника препятствуют попаданию грязи внутрь конструкции. Подшипники заполнены качественной пластичной смазкой обеспечивающей хорошее смазывание как правило в течение всего срока службы подшипника. В некоторых случаях конструкция втулки позволяет дополнительное смазывание подшипника во время его срока службы.

Шарикоподшипник двухрядный специальный представляет собой комплектную единицу позволяющую простой монтаж и легкой уход. Развитие этих подшипников тесно связано с решением установки важнейших деталей текстильных машин. Их применение не ограничивается только на текстильные машины, но они применяются и в приборной технике.

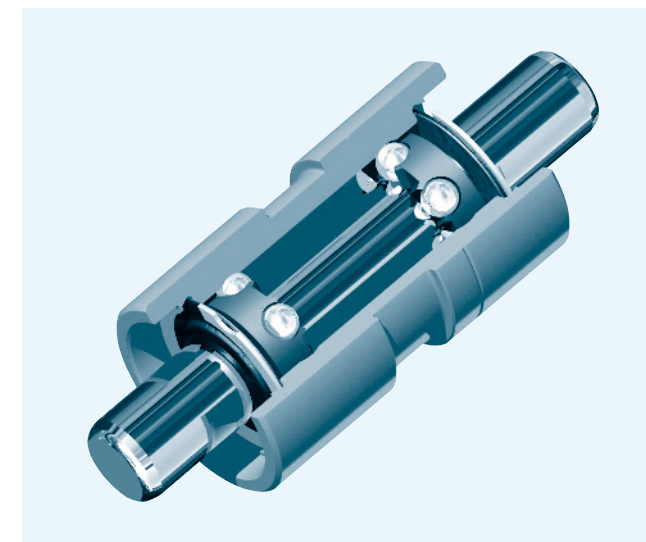
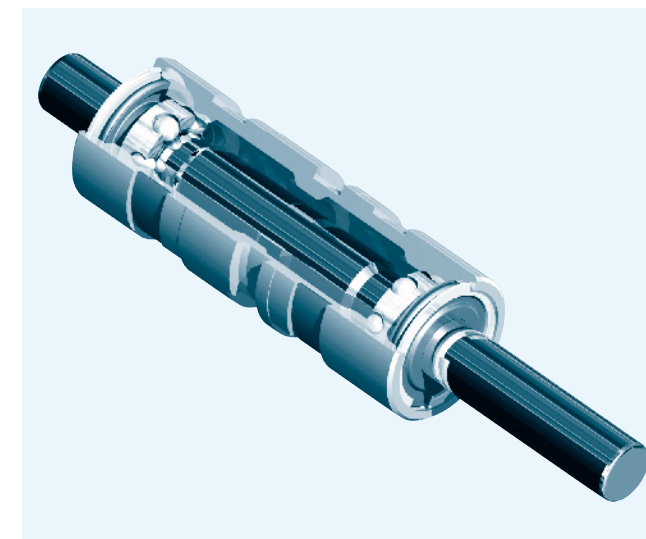
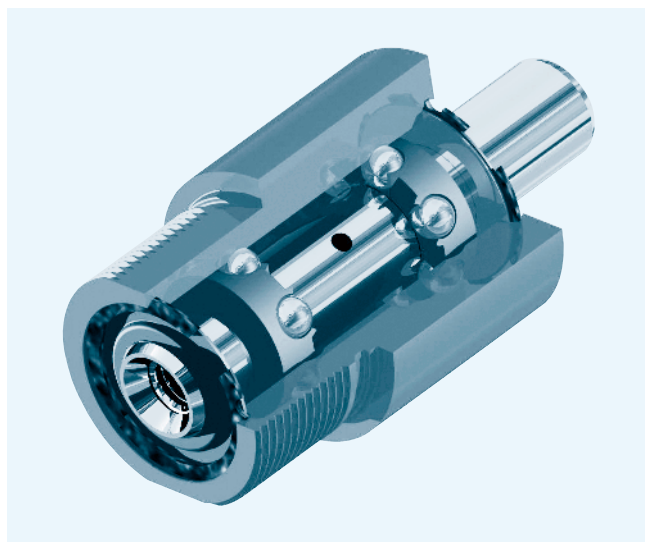
Шарикоподшипники двухрядные специальные для текстильных машин предназначены для высоких частот вращения и относительно небольшой нагрузки.

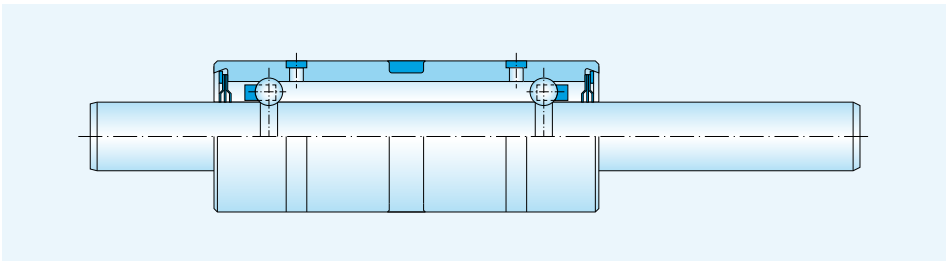
Они отличаются высокой точностью размеров и надежностью работы, что обеспечивает их высокую потребительскую ценность.

АО «KINEX BEARINGS» поставляет эти подшипники согласно требованиям заказчиков, укомплектованные некоторыми деталями, напр. ремennыми шкивами, приводными дисками и т.наз. упругой установкой. В некоторых случаях можно говорить о комплектных интегрированных подшипниковых узлах, способствующих технологически и экономически более эффективному производству текстильных машин.

Шарикоподшипники двухрядные специальные для текстильных машин применяются в формовочных машинах как шпиндели вращающихся единиц, в безшпиндельных прядильных машинах при установке прядильных камер, чесальных рулонов и т.д.

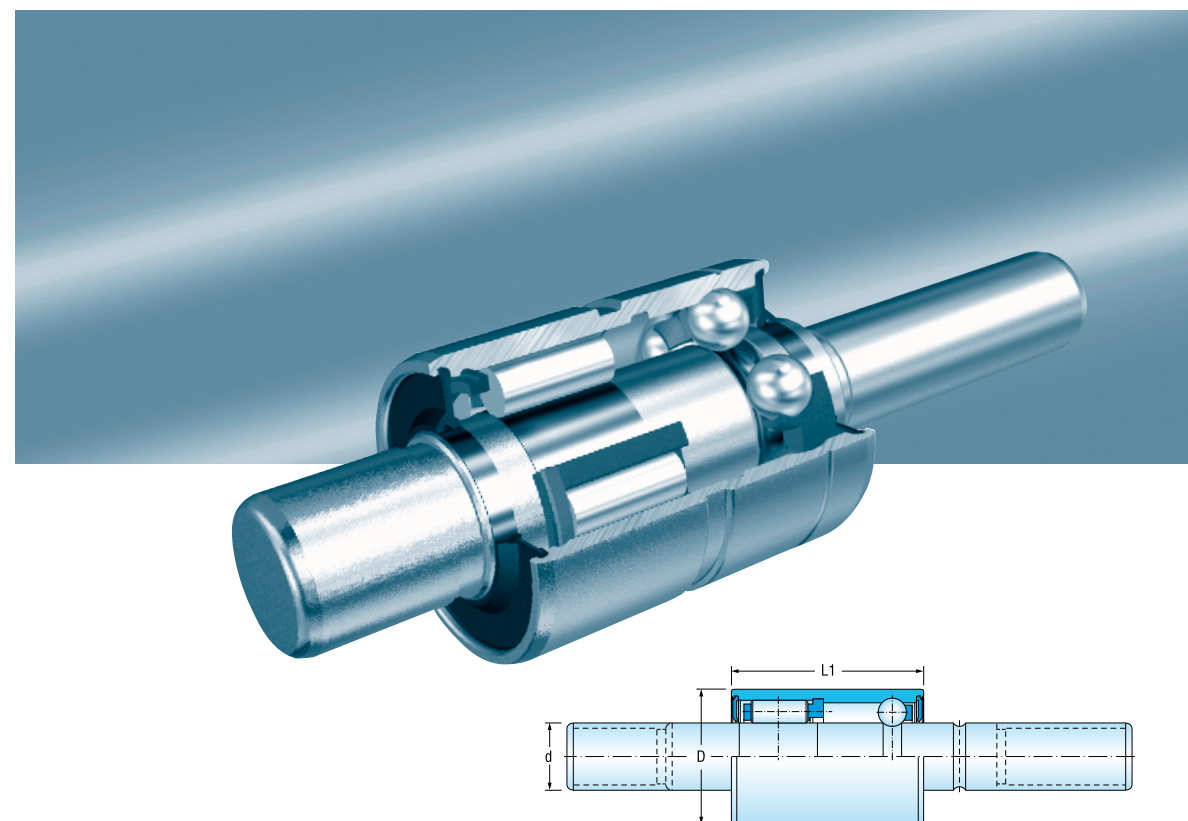
Шарикоподшипники двухрядные специальные для приборной техники также отличаются высокой точностью размера и надежностью работы, но они работают с более низкой рабочей частотой вращения, чем подшипники в текстильных станках.





Обозначение подшипника	Базовая грузоподъемность		Предельная частота вращения	
	Динамическая	Статическая		
	C _r	C _{0r}	n	
	кН		мин ⁻¹	
72-6	1,88	0,55	90 000	
73-1-13	2,00	0,69	40 000	
73-1-14	2,33	0,69	60 000	
73-1-14b	2,33	0,69	60 000	
73-1-20	2,33	0,69	40 000	
73-1-22	2,33	0,69	60 000	
73-1-24	2,33	0,69	75 000	
73-1-28	1,96	0,69	15 000	
73-1-31	2,33	0,69	80 000	
73-1-35	2,33	0,69	15 000	
73-1-36	1,96	0,69	15 000	
73-1-40	2,00	0,69	15 000	
73-1-43	1,96	0,69	15 000	
73-1-49	2,00	0,69	15 000	
73-1-64	2,00	0,69	60 000	
73-7-3	3,62	1,55	20 000	
73-7-4	3,62	1,55	8 000	
73-7-5	3,62	1,52	7 500	
73-7-11	3,62	1,52	15 000	
74-10	4,47	2,18	22 000	
74-10-1/76	4,47	2,18	22 000	
74-10-1/77	4,47	2,18	22 000	
74-10-1/78	4,47	2,18	22 000	

Обозначение подшипника	Базовая грузоподъемность		Предельная частота вращения	
	Динамическая	Статическая		
	C _r	C _{0r}	n	
	кН		мин ⁻¹	
74-10-1/79	4,47	2,18	22 000	
74-10-2	4,47	2,18	22 000	
74-4-1	3,62	1,52	30 000	
74-5-4	4,22	1,52	30 000	
74-8-2	3,62	1,51	18 000	
76-2-1	5,11	2,35	15 000	
76-2-2	5,11	2,35	15 000	
76-2-3	5,11	2,35	15 000	
76-2-7	5,11	2,35	15 000	
76-2-8	5,11	2,35	15 000	
76-3	5,11	2,35	10 000	
76-3-1	5,11	2,35	12 000	
76-3-7	5,11	2,35	10 000	
T001	1,88	0,55	90 000	
T004	1,62	0,48	80 000	
T010	1,31	0,38	105 000	
T011	1,31	0,38	105 000	
T013	1,31	0,38	105 000	
T100			110 000	
83-15			80 000	
83-18-5			105 000	
83-18-6			115 000	
83-23-1			100 000	



**ПОДШИПНИКИ ДВУХРЯДНЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ
ДЛЯ ВОДЯНЫХ НАСОСОВ С ДВИГАТЕЛЯМИ
ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**

Подшипники двухрядные специальные для водяных насосов двигателей внутреннего сгорания

Подшипники двухрядные специальные представляют собой неразъемное и уплотненное целое. Они состоят из вала и цилиндрической втулки установленной в двух рядах тел качения. Тела качения установлены в легких односторонних пластмассовых сепараторах. Дорожки качения на валу и на цилиндрических втулках выпускаются в высокой степени точности. Контактное уплотнение по обеим сторонам препятствует прониканию грязи. Подшипники наполнены качественной пластичной смазкой обеспечивающей достаточное смазывание в течении всего срока работы. Подшипники спроектированы так, чтобы удовлетворяли требованиям заказчика на минимальный вес, максимальную компактность, высокое качество, стабильность материалов и строгий контроль за качеством в течении всего производственного процесса.

АО «KINEX BEARINGS» предлагает две модификации Подшипников двухрядных специальных предназначенных для водяных насосов:

- тип «К» с двумя рядами шариков
- тип «R» с одним рядом шариков и одним рядом роликов

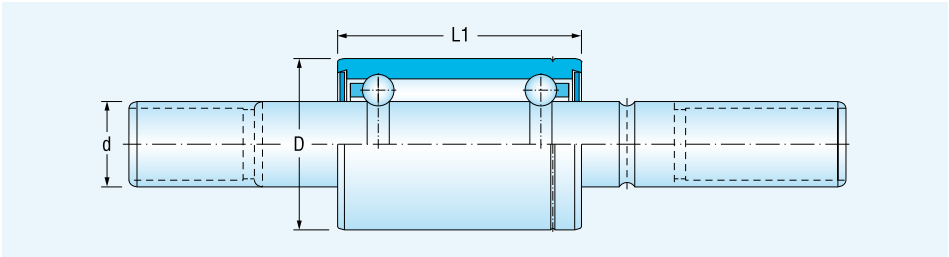
У подшипников типа «R» намного высшая прочность по отношению к радиальной нагрузке на стороне роликов. Ролики расположены на нагруженной стороне подшипника, что продлевает его долговечность.

Подшипники обозначаются на основе типа (К или R) и с трехзначным или четырехзначным числом. В отдельных случаях за трехзначным числом приведено OS или S, что в отличие от обозначения без OS или S, это означает что специальный двухрядный подшипник предназначен для применения при ремонте водяных насосов.

Подшипники для водяных насосов выпускаются и в исполнении:

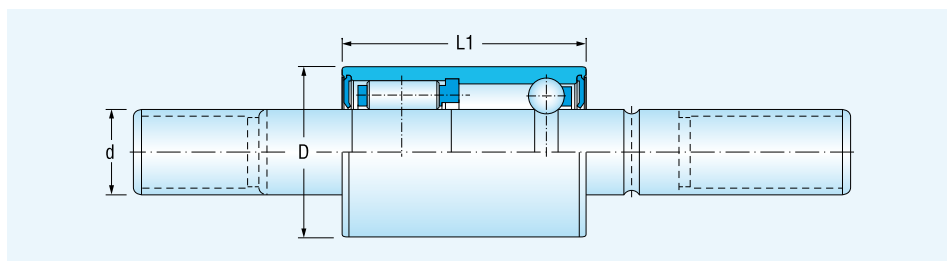
- с трехязычковым уплотнением
- с четырехточечным контактом
- с ассиметрической установкой тел качения

Подшипники двухрядные специальные для водяных насосов типа К

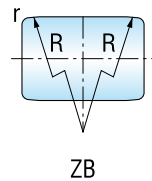
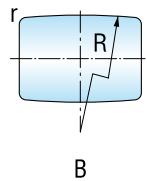
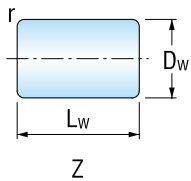
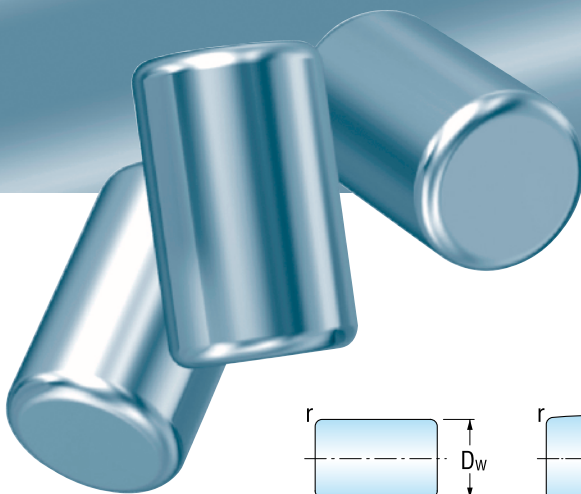


D	L1	d	Тип	
mm	mm	mm		
24	23,5 - 33,5	12,000	К	
26	30,0 - 40,0	12,000	К	
28	20,0 -	15,918	К	
30	23,0 - 59,0	17,200	К	
	22,0 - 59,0	15,918	К	
	22,0 - 59,0	16,000	К	
	22,0 - 59,0	15,000	К	
35	29,9 - 46,0	17,500	К	
	29,9 - 46,0	16,000	К	
	29,9 - 46,0	15,918	К	
36	30,0 - 60,0	20,000	К	
	30,0 - 60,0	18,961	К	
	30,0 - 60,0	16,000	К	
	30,0 - 60,0	17,000	К	
38	41,3 - 55,0	18,961	К	
40	42,0 - 62,0	20,000	К	
	42,0 - 62,0	18,961	К	
	38,9 - 62,0	15,918	К	
	42,0 - 62,0	17,000	К	
42	42,0 - 46,0	20,000	К	
	42,0 - 46,0	16,000	К	
47	30,0 - 75,0	20,000	К	
	30,0 - 75,0	25,400	К	
47,625	30,0 - 75,0	25,400	К	

Подшипники двухрядные специальные для водяных насосов типа R



D	L1	d	Тип	
мм	мм	мм		
28	27,0 -	17,200	R	
30	27,0 - 52,0	15,000	R	
	27,0 - 52,0	15,918	R	
	27,0 - 52,0	16,000	R	
	27,0 - 52,0	17,200	R	
	27,0 - 52,0	16,000	R	
35	38,9 - 56,0	18,961	R	
36	40,0 - 56,0	18,961	R	
38	41,1 - 54,1	18,961	R	
40	38,9 - 52,5	18,961	R	
	38,9 - 52,5	20,000	R	
41	38,9 - 52,5	22,000	R	
42	32,0 - 52,5	20,000	R	
	32,0 - 52,5	22,000	R	
47,625	54,1 - 69,9	25,400	R	
52	53,5 -	25,000	R	
55	60,0 - 75,0	25,000	R	



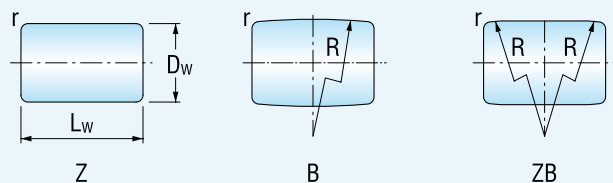
РОЛИКИ

Ролики

KINEX выпускает ролики в классах точности II и III. Прочность роликов в диапазоне 60 – 65 HRC. В таблицах размеров приведены размеры роликов. Все ролики выпускаются в исполнении Z (знак Z в обозначении ролика не указывается), B, ZB. Обозначения B и ZB применяются при роликах с выпуклым габаритом поверхности качения, что ограничивает возможность образования поверхностной напряженности и ролики хорошо ведены по дорожкам качения.

Пример обозначения: **ролик 8 x 12 III ZB**

Ролики



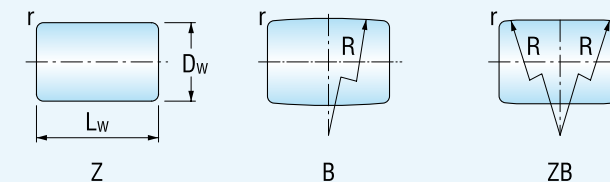
Размеры		Вес 1000 шт
$D_w \times L_w$	r	
мм	мм	кг

5 x 10	0,3	1,52
6 x 8	0,3	1,78
6 x 12	0,3	2,61
6.35 x 12	0,3	2,98
6.5 x 6.5	0,5	1,66
6.5 x 9	0,5	2,3
7 x 10	0,5	2,96
7 x 14	0,5	4,02
7.35 x 14	0,3	4,66
7.5 x 7.5	0,5	2,54
7.5 x 9	0,5	3,06
7.5 x 11	0,5	3,74
7.5 x 17	0,4	5,83
7.5 x 19	0,4	6,52
8 x 8	0,5	3,08
8 x 12	0,5	4,65
8 x 16	0,5	6,27
9 x 9	0,5	4,4
9 x 10	0,5	4,9
9 x 13	0,5	6,4
9 x 14	0,5	6,8
10 x 10	0,5	6
10 x 11	0,5	6,7
10 x 14	0,5	8,5
10 x 15	0,5	9,2
10 x 16	0,5	9,8
10 x 20	0,5	12,2
10 x 25	0,5	15,3

Размеры		Вес 1000 шт
$D_w \times L_w$	r	
мм	мм	кг

11 x 11	0,8	8,1
11 x 12	0,8	8,9
11 x 15	0,8	11,08
11 x 18	0,8	13,3
11 x 22	0,8	16,2
12 x 12	0,8	10,4
12 x 14	0,8	10,4
12 x 18	0,8	10,4
12 x 21	0,8	18,3
13 x 13	0,8	13,3
13 x 20	0,8	20,4
14 x 13.8	0,8	16,4
14 x 14	0,8	16,6
14 x 15	0,8	18
14 x 20	0,8	23,8
14 x 22	0,8	26,2
14 x 26	0,8	31
14 x 28	0,8	33,4
15 x 15	0,8	20,4
15 x 16	0,8	22
15 x 17	0,8	23,1
15 x 22	0,8	30
15 x 24	0,8	32,8
15 x 25	0,8	34,4
15 x 30	0,8	41,3
15 x 32	0,8	43,9
16 x 16	0,8	24,8
16 x 17	0,8	26,4

Ролики



Размеры		Вес 1000 шт
$D_w \times L_w$	r	
мм	мм	кг

16 x 24	0,8	37,3
16 x 27	0,8	42
17 x 17	1	29,7
17 x 24	1	42
17 x 34	1	59
18 x 18	1	35,7
18 x 19	1	37,7
18 x 26	1	51
18 x 30	1	59,6
18 x 36	1	71,5
19 x 19	1	41,6
19 x 20	1	44,4
19 x 28	1	61
19 x 32	1	70,3
20 x 20	1	48,5
20 x 30	1	73
20 x 40	1	97,7
21 x 21	1	56
21 x 22	1	59
21 x 42	1	112
22 x 22	1	64
22 x 24	1	71
22 x 34	1	100
22 x 44	1	129
23 x 23	1	74
23 x 34	1	112
24 x 24	1	84
24 x 26	1	91
24 x 36	1	126
24 x 40	1	141
25 x 25	1,5	95

Размеры		Вес 1000 шт
$D_w \times L_w$	r	
мм	мм	кг

25 x 27	1,5	103
25 x 36	1,5	137
26 x 26	1,5	107
26 x 28	1,5	115
26 x 40	1,5	164
26 x 48	1,5	198
27 x 48	1,5	214
28 x 28	1,5	133
28 x 30	1,5	143
28 x 32	1,5	153
28 x 44	1,5	210
28 x 46	1,5	219
28 x 56	1,5	269
30 x 30	1,5	163
30 x 33	1,5	180
30 x 48	1,5	262
30 x 63	1,5	346
32 x 32	1,5	199
32 x 52	1,5	324
32 x 64	1,5	400
34 x 34	2	239
34 x 55	2	387
36 x 36	2	283
36 x 40	2	314
38 x 38	2	283
38 x 62	2	552
40 x 40	2	389
42 x 42	2	457
42 x 70	2	710
45 x 45	2	562
48 x 48	2	682