

ART BEARINGS

ПОДШИПНИКИ
КАЧЕНИЯ

www.anadolurulman.com.tr



ART

Подшипники качения

Компании URB Group

SC RULMENTI SA Barlad

320 Republicii street, 731130, Barlad, РУМЫНИЯ

Тел.: +40 235 411 120

Факс: +36 23 382 822

Anadolu Rulman imalat Sanayi ve Ticaret A.S.

Yaka Mah. 401. Sok. No:17 CUMAYERI/DUZCE ТУРЦИЯ

Тел.: +90 380 735 51 54

Факс: +90 380 735 51 77

New MGM Zrt.

Gyar u. 2, H 2049 Diosd ВЕНГРИЯ

Тел: +36 23 546 300

Факс: +36 23 382 822

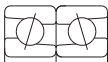
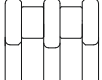
URB India Bearing Factory & Trade Pvt ltd

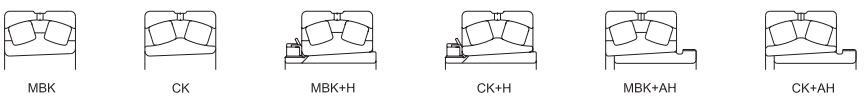
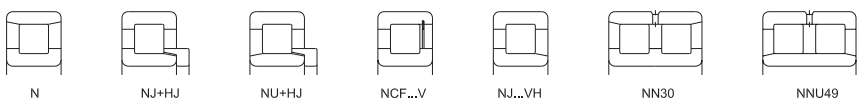
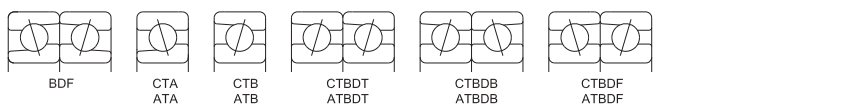
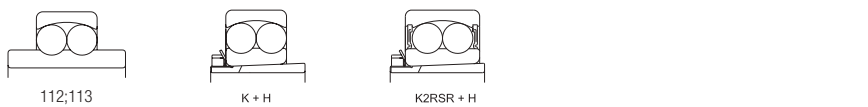
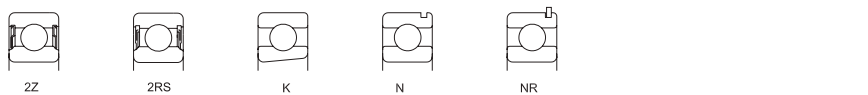
Unit No. 925-926, 9th floor, JMD Megapolis, Sector-48

Sohna Road Gurgaon -122018 (Haryana), ИНДИЯ

*Запрещается частичное или полное воспроизведение каталога без разрешения URB GROUP.
Компания приняла все меры для обеспечения правильности содержания данного каталога, но не
несёт ответственности за возможные ошибки или упущения.*

ART BEARINGS

Выбор типа подшипника Выбор размера подшипника Допуски подшипника Применение подшипника Смазывание подшипника Назначение подшипника Монтаж и демонтаж	страница 8 страница 12 страница 25 страница 43 страница 62 страница 70 страница 72					
Шариковые радиальные подшипники	страница 81	618 619 160 161	60 622 623 63 64			
				2ZR	2RSR	
Самоцентрирующие шариковые подшипники	страница 117	12 13	22 23			
				K	2RSR	
Радиально-упорные шариковые подшипники	страница 133	72B 73B 70C	72A 72C 72A			
				B	BDT	BDB
Подшипники с цилиндрическими роликами однорядный двухрядный полный комплект	страница 143	28 19 29 10 20	22 3 23 4			
				NU	NJ	NUP
Подшипники с коническими роликами однорядный	страница 215	329 320 302 322	303 313 323			
				R		
Подшипники со сферическими роликами	страница 241	239 230 240 231 241	222 232 213 223			
				MB	C	
Упорные шариковые подшипники однонаправленный двухнаправленный	страница 327	511 512 513 514			522 523 524	
Цилиндрические роликовые упорные подшипники	страница 357	811 812 851 852	522 523 524			



AH30 AH3
AH31 AH23
AH2 AH240
AH22 AH241
AH32



Единицы измерения международной системы СИ

Длина

1 мм = 0,039 дюйма

1 дюйм = 25,4 мм

Масса

1 кг = 2,205 фунта

Сила

1 кН = 1 000 Н = 225 фунт-сил

1 кгс = 9,81 Н

1 фунт-сила = 4,45 Н

Момент

1 Н·мм = 0,102 кгс·мм

1 кгс·мм = 9,81 Н·мм

1 Н·м = 8,85 дюймов·фунт-сила

1 дюйм·фунт-сила = 0,113 Н·мм

Давление на единицу площади поверхности

1 Н/мм² = 1 МПа = 145 фунт/кв. дюйм (psi)

1 фунт/кв. дюйм = 0,102 кгс/мм²

1 кгс/мм² = 9,81 Н/мм²

Мощность

1 Вт = 1 Дж/с = 1 Н·м/с = 0,102 кгс·м/с

1 кВт = 1,36 СР = 102 кгс·м/с

1 кгс·м/с = 9,81 Н·м/с = 9,81 дж/с

Механическая работа

1 кгс·м = 9,81 Вт·с = 9,81 Н·м

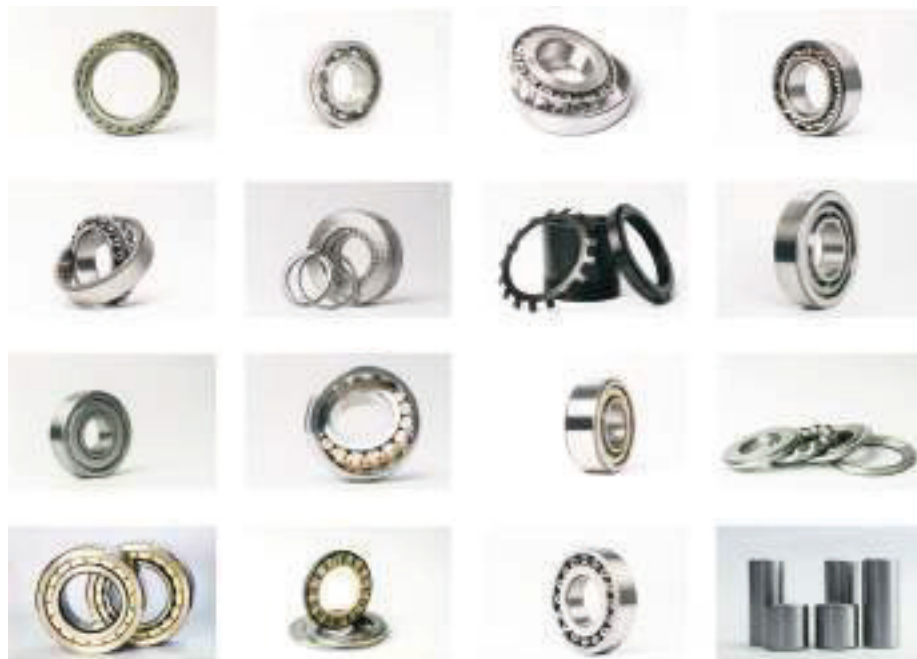
1 Дж = 1 Н·м = 1 Вт·с = 0,102 кгс·м

Кинематическая вязкость

1 мм²/сек = 1 сСт (сантистокс)

URB GROUP

URB-РУМЫНИЯ ART-ТУРЦИЯ MGM-ВЕНГРИЯ URB-ИНДИЯ



Выбор типа подшипника

Любой тип подшипника обладает определёнными характеристиками, которые делают его подходящим для конкретной области применения. Поэтому многие типы и конструктивные исполнения подшипников качения разработаны именно с учётом отраслевых требований. Принимая во внимание большое количество факторов, которые следует учитывать при выборе типа подшипника, общее правило дать невозможно.

Далее мы приводим наиболее важные критерии, которые необходимо учитывать при выборе типа подшипника.

Выбор типа подшипников с учетом величины и направления нагрузки

Радиальная нагрузка

Для легкой и умеренной чистой радиальной нагрузки лучше всего подходят шариковые радиальные подшипники. Для больших радиальных нагрузок и при использовании валов большого диаметра хорошим выбором будут двухрядные подшипники с цилиндрическими роликами.

Осевая нагрузка

Для чистых осевых нагрузок применяются однонаправленные упорные шариковые подшипники, действующие в одном направлении. Двухнаправленные упорные шариковые подшипники используются при нагрузках, действующих в обоих направлениях. При легких или умеренных чистых осевых нагрузках на умеренных скоростях используются упорно-радиальные шариковые подшипники и одно- или двухрядные радиальные шариковые подшипники.

Для легких осевых нагрузок при высоких скоростях вращения подходят шариковые радиальные подшипники. Под осевой нагрузкой в этих подшипниках образуется ненулевой угол контакта, поэтому они работают как радиально-упорные шариковые подшипники.

Для увеличения допустимой осевой нагрузки следует выбрать больший зазор (C3, C4). Для умеренных осевых нагрузок при высоких скоростях применяются радиальные шариковые подшипники, объединённые в

тандем для восприятия нагрузок, действующих в обоих направлениях.

Комбинированная нагрузка

Для восприятия комбинированных (действующих одновременно) радиальных и осевых нагрузок используются подшипники с ненулевым углом контакта. Чем больше угол контакта, тем большие осевые нагрузки способен выдерживать подшипник.

Самоцентрирующиеся шариковые подшипники, подшипники со сферическими роликами и подшипники с цилиндрическими роликами (типы NJ, NUP, NJ + NJ) также могут выдерживать комбинированные нагрузки определенной величины. Но нельзя превышать некоторые предельные значения отношения F_a/F_r , указанные в таблицах подшипников. Подшипники с цилиндрическими роликами могут воспринимать осевые нагрузки за счёт трения скольжения на рёбрах. По этой причине нагрузка ограничивается в соответствии с указаниями на стр. 158 и 159.

Подшипники, воспринимающие осевые нагрузки только в одном направлении, всегда следует устанавливать попарно, чтобы они могли воспринимать осевые нагрузки в обоих направлениях.

Выбор типа подшипников с учётом центровки между валом и корпусом

Как правило, угловое смещение возникает при изгибе вала под рабочей нагрузкой или вследствие отклонений в форме или положении деталей подшипникового узла.

В таких случаях следует использовать самоцентрирующиеся шариковые подшипники, подшипники со сферическими роликами или упорные подшипники со сферическими роликами.

Во вступительных текстах в разделах с таблицами для каждого типа подшипника указывается определённый угол изгиба подшипника, который может компенсировать погрешности центрирования и максимальные значения угла.

Когда необходимо компенсировать смещение, важны и радиальный, и осевой зазоры. Чем больше зазор,

тем больше вероятность самоцентрирования.

Если смещение превышает допустимые значения, указанные во вступительных текстах к таблицам характеристик подшипников, то номинальная долговечность подшипников сокращается. Чем больше отношение Fr/C_{Or} , тем меньше долговечность. Если $0,1 < Fr/C_{Or} < 3$, то долговечность уменьшается примерно на 25%.

Выбор типа подшипника с учётом рабочей температуры

Подшипники обычно используются при температуре до +120 °С. В случае более высоких температур следует использовать подшипники со специальной термической обработкой, в соответствии со спецификациями на стр. 23. Подшипники с уплотнениями, типа 2RS, следует использовать при рабочей температуре до 80 °С. При превышении этой температуры эффективность смазочных материалов значительно снижается.

Выбор внутреннего зазора подшипника

В большинстве случаев во время эксплуатации подшипники должны иметь небольшой радиальный зазор, который можно определить как «возможное значение смещения одного кольца подшипника по отношению к другому в радиальном направлении без деформаций деталей».

Внутренний зазор подшипника во время эксплуатации отличается от зазора при поставке, так как уменьшается при монтаже подшипников с определенной плотностью посадки.

В условиях эксплуатации внутренний зазор также изменяется в связи с разницей температур между внешним и внутренним кольцами. Как правило, подшипники поставляются с нормальным радиальным или осевым зазором в соответствии со значениями, указанными для каждой группы подшипников качения.

Считается, что уменьшение радиального зазора из-за плотной посадки и рабочей температуры составляет 60–80% от величины затяжки в зависимости от серии и размера подшипников.

После уменьшения зазора в подшипниках должен оставаться достаточно большой рабочий зазор, чтобы не повредить пленку смазочного материала.

Шариковые радиальные подшипники должны иметь рабочий зазор, близкий к нулю. Из-за точечного контакта между телами качения и дорожками качения часто может возникать небольшая предварительная нагрузка.

Малогабаритные подшипники с цилиндрическими роликами должны иметь рабочий зазор 5-10 мкм, а крупногабаритные подшипники — 10-30 мкм.

По желанию заказчика подшипники могут быть изготовлены с радиальным и осевым зазором меньше (C1 и C2) или больше (C3, C4 и C5) обычного для обеспечения наиболее благоприятных условий эксплуатации.

Подшипники с цилиндрическими роликами могут быть изготовлены с невзаимозаменяемыми кольцами (суффикс NA).

У подшипников с невзаимозаменяемыми деталями другой радиальный зазор, отличающийся от подшипников с взаимозаменяемыми деталями. Установка кольца с одного подшипника на другой не допускается.

В случае подшипников с взаимозаменяемыми деталями кольца можно заменить, и значения радиального зазора не изменятся.

Типы подшипников и технические характеристики

Различные типы и размеры подшипников ART позволяют удовлетворить самые требования заказчиков, гарантируя надёжность для самых разных сфер применения.

В таблице 1.1 приведены данные по возможности применения каждой группы подшипников для различных режимов эксплуатации с учётом основных технических характеристик.

Степень выраженности каждой из основных характеристик обозначена понятным символом — заполненной окружностью. Это позволяет легко выбрать нужный подшипник для определённой цели. В соответствии с техническими характеристиками в этом каталоге можно выбрать подходящий тип и размер подшипника, которые будут соответствовать всем производственным и эксплуатационным техническим условиям.

Типы стандартных подшипников и их характеристики

 — отлично	 — плохо	Только радиальная нагрузка	Только осевая нагрузка	Комбинированная нагрузка	Мгновенная нагрузка
 — хорошо	 — не подходит				
 — средне	 — в одном направлении  — в обоих направлениях				
Шариковые радиальные подшипники					
Самоцентрирующие шариковые подшипники					
Радially-упорные шариковые подшипники — однорядные	 		 b		
— прецизионные	 		 b		
— двухрядные	 				
Подшипники с цилиндрическими роликами — NU; N	 				
— NJ, NU+NJ, NUP, NJ+NJ	   				
— NCF, NJ23VN	 				
— NNU, NN	 				
Подшипники со сферическими роликами	 				
Подшипники с коническими роликами — однорядные					
Упорные шариковые подшипники — однонаправленные — двунаправленные	 	 a	 b		

Таблица 1.1

Класс допуска	Главный ход	Высокая скорость	Высокая жёсткость	Компенсация смещения	Низкий коэфф. трения	Ударная прочность	Зафиксированный подшипник	Свободный подшипник	Возможность осевого смещения в подшипнике
									
									
								 a	
								 a	
									
									
									
									
									
									
									
									

Выбор размера подшипника

Как правило, размер подшипника подбирается с учетом факторной величины нагрузки, номинальной долговечности и предписанной безопасности эксплуатации.

Базовая номинальная нагрузка

Базовая номинальная динамическая нагрузка C_g используется для оценки размеров подшипников при вращении под нагрузкой. Этот параметр выражает допустимую нагрузку на подшипник, при которой базовая номинальная долговечность составляет 1 млн. оборотов. Базовые номинальные динамические нагрузки для подшипников ART определены в соответствии с международным стандартом ISO 281. Значения даны в таблицах подшипников.

Учитывая базовую номинальную динамическую нагрузку, можно рассчитать срок службы до появления усталости металла на контактных поверхностях ролика, определив таким образом номинальную долговечность.

Другая характеристика, базовая номинальная статическая нагрузка C_{or} , учитывается при низких скоростях, низких колебательных движениях или в неподвижном корпусе.

Базовая номинальная статическая нагрузка определяется в соответствии со стандартом ISO 76 как нагрузка, действующая на неподвижный подшипник. Она соответствует расчётному контактному напряжению в центре зоны контакта между наиболее сильное нагруженным телом качения и дорожкой качения:

4600 МПа для самоцентрирующихся шариковых подшипников;

4200 МПа для всех остальных шариковых подшипников;

4000 МПа для всех роликовых подшипников.

Напряжение приводит к необратимым деформациям тела качения и дорожки качения, которая составляет около 0,0001 диаметра тела качения. Нагрузки являются только радиальными для радиальных подшипников и только осевыми для упорных подшипников.

Долговечность подшипника

Долговечность подшипника качения определяется как количество оборотов или количество часов работы, которое подшипник способен выдержать перед тем, как первый признак усталости металла возникает на одном из его колец, на дорожке или теле качения.

Если необходимо учитывать только усталость рабочих поверхностей подшипника, нужно соблюдать следующие условия:

1. Сила и частота вращения, учитываемые при расчёте на подшипник, должны соответствовать реальным рабочим условиям.

2. В течение всего периода эксплуатации подшипники должны смазываться надлежащим образом.

3. Если подшипник испытывает лёгкую нагрузку, его неисправность возникает в результате износа.

4. Опыт показал, что неисправность многих подшипников вызывается не только усталостью, но и другими причинами, такими как: неподходящий тип подшипника в узле, неверные условия эксплуатации, загрязнение смазки и т.д.

Базовая номинальная долговечность

Базовой номинальной долговечностью одного подшипника или группы очевидно одинаковых подшипников, работающих при одинаковых условиях, считается долговечность, соответствующая надёжности 90%.

Номинальная долговечность обозначается L_{10} (миллионы оборотов) или L_{10h} (рабочие часы).

L_{10} можно вычислить с помощью уравнения:

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P} \right)^p, \text{ где:}$$

L_{10} — номинальная долговечность, млн. оборотов;

C — номинальная динамическая нагрузка, кН;

P — эквивалентная динамическая нагрузка, кН;

p — экспонента уравнения долговечности:

$p=3$ — для шариковых подшипников,

$p=10/3$ — для роликовых подшипников.

Эквивалентную динамическую нагрузку на подшипник — соответственно, радиальную и осевую нагруз-

ки, действующие одновременно — можно рассчитать по следующим уравнениям (применимо к шариковым и роликовым радиальным подшипникам):

$P_r = F_r$, кН, — для чистой радиальной нагрузки

$P_r = X F_r + Y F_a$, кН, — для комбинированной нагрузки

К упорным шариковым подшипникам применяется следующее уравнение:

$P_a = F_a$, кН, — для чистой осевой нагрузки

$P_a = X F_r + Y F_a$, кН, — для комбинированной нагрузки

где:

F_r — радиальный компонент нагрузки, кН;

F_a — осевой компонент нагрузки, кН.

В текстах перед таблицами подшипников для некоторых групп приведены особенности определения эквивалентной нагрузки. Значения коэффициентов X и Y можно найти в таблицах.

Для подшипников, работающих с постоянной частотой вращения, базовую номинальную долговечность в часах работы, можно рассчитать с помощью уравнения:

$$L_{10h} = \frac{1000000}{60n} \left(\frac{C}{P} \right)^p \text{ or } L_{10h} = \frac{16666}{n} \left(\frac{C}{P} \right)^p$$

где:

n — скорость вращения, об/мин.

Значения базовой номинальной долговечности L_{10} (миллионы оборотов) в зависимости от соотношения C/P можно найти в таблице 2.1.

Значения базовой номинальной долговечности L_{10h} (время работы) в зависимости от соотношения C/P и частоты вращения n приведены в таблице 2.2 для шариковых подшипников и в таблице 2.3 для роликовых подшипников.

При определении размеров подшипников необходимо основывать расчёты на номинальной долговечности, соответствующей цели эксплуатации.

Обычно размер зависит от типа машины, длительности эксплуатации и требований по безопасности эксплуатации.

Приблизительные значения длительности эксплуатации для различных классов машин и оборудования общего назначения приведены в таблице 2.4.

Базовую номинальную долговечность L_{10h} подшипников можно определить в качестве функции длительности эксплуатации, используя таблицу вычислений

долговечности на стр. 17.

Базовая номинальная долговечность подшипников для автомобильного и рельсового транспорта и подшипников осевой буксы выражается в виде функции диаметра колёс и пройденного расстояния в километрах с использованием следующего уравнения:

$$L_{10s} = \frac{\pi D}{1000} L_{10}$$

где:

L_{10} — номинальная долговечность, миллионы оборотов;

L_{10s} — длительность эксплуатации, миллионы километров;

D — диаметр колеса, метры.

Приблизительные значения длительности эксплуатации (пройденные километры) для автомобильного и рельсового транспорта приведены в таблице 2.5.

Коэффициент нагрузки C/P для различных значений долговечности L_{10} (миллионы оборотов)

Таблица 2.1

L_{10}	C/P		L_{10}	C/P		L_{10}	C/P	
	Шариковые подшипники	Роликовые подшипники		Шариковые подшипники	Роликовые подшипники		Шариковые подшипники	Роликовые подшипники
0,5	0,793	0,812	240	6,21	5,18	2000	12,6	9,78
0,75	0,909	0,917	260	6,38	5,3	2200	13	10,1
1	1	1	280	6,54	5,42	2400	13,4	10,3
1,5	1,14	1,13	300	6,69	5,54	2600	13,8	10,6
2	1,26	1,24	320	6,84	5,64	2800	14,1	10,8
3	1,44	1,39	340	6,98	5,75	3000	14,4	11
4	1,59	1,52	360	7,11	5,85	3200	14,7	11,3
5	1,71	1,62	380	7,24	5,94	3400	15	11,5
6	1,82	1,71	400	7,37	6,03	3600	15,3	11,7
8	2	1,87	420	7,49	6,12	3800	15,6	11,9
10	2,15	2	440	7,61	6,21	4000	15,9	12
12	2,29	2,11	460	7,72	6,29	4500	16,5	12,5
14	2,41	2,21	480	7,83	6,37	5000	17,1	12,9
16	2,52	2,3	500	7,94	6,45	5500	17,7	13,2
18	2,62	2,38	550	8,19	6,64	6000	18,2	13,6
20	2,71	2,46	600	8,43	6,81	6500	18,7	13,9
25	2,92	2,63	650	8,66	6,98	7000	19,1	14,2
30	3,11	2,77	700	8,88	7,14	7500	19,6	14,5
35	3,27	2,91	750	9,09	7,29	8000	20	14,8
40	3,42	3,02	800	9,28	7,43	8500	20,4	15,1
45	3,56	3,13	850	9,47	7,56	9000	20,8	15,4
50	3,68	3,23	900	9,65	7,7	9500	21,2	15,6
60	3,91	3,42	950	9,83	7,82	10000	21,5	15,8
70	4,12	3,58	1000	10	7,94	12000	22,9	16,7
80	4,31	3,72	1100	10,3	8,17	14000	24,1	17,5
90	4,48	3,86	1200	10,6	8,39	16000	25,2	18,2
100	4,64	3,98	1300	10,9	8,59	18000	26,2	18,9
120	4,93	4,2	1400	11,2	8,79	20000	27,1	1,5
140	5,19	4,4	1500	11,4	8,97	25000	29,2	20,9
160	5,43	4,58	1600	11,7	9,15	30000	31,1	22
180	5,65	4,75	1700	11,9	9,31			
200	5,85	4,9	1800	12,2	9,48			
220	6,04	5,04	1900	12,4	9,63			

Шариковые подшипники — коэффициент нагрузки C/P для различных значений номинальной долговечности L_{10h} (часы работы) при различной частоте вращения n (об/мин)

Таблица 2.2

L_{10h}	C/P при $n =$										
	50	100	150	200	250	300	400	500	750	1000	1500
100	0,67	0,84	0,97	1,06	1,14	1,22	1,34	1,44	1,65	1,82	2,08
500	1,14	1,44	1,65	1,82	1,96	2,08	2,29	2,47	2,82	3,11	3,56
1000	1,44	1,82	2,08	2,29	2,47	2,62	2,88	3,11	3,56	3,91	4,48
1250	1,55	1,96	2,24	2,47	2,66	2,82	3,11	3,35	3,83	4,22	4,83
1600	1,69	2,13	2,43	2,68	2,88	3,07	3,37	3,63	4,16	4,58	5,24
2000	1,82	2,29	2,62	2,88	3,11	3,30	3,63	3,91	4,48	4,93	5,65
2500	1,96	2,47	2,82	3,11	3,35	3,56	3,91	4,22	4,83	5,31	6,08
3200	2,13	2,68	3,07	3,37	3,63	3,86	4,25	4,58	5,24	5,77	6,60
4000	2,29	2,88	3,30	3,63	3,91	4,16	4,58	4,93	5,65	6,21	7,11
5000	2,47	3,11	3,56	3,91	4,22	4,48	4,93	5,31	6,08	6,69	7,66
6300	2,66	3,36	3,84	4,23	4,55	4,84	5,33	5,74	6,57	7,23	8,28
8000	2,88	3,63	4,16	4,58	4,93	5,24	5,77	6,21	7,11	7,83	8,96
10000	3,11	3,91	4,48	4,93	5,31	5,65	6,21	6,69	7,66	8,43	9,65
12500	3,35	4,22	4,83	5,31	5,27	6,08	6,69	7,21	8,25	9,09	10,4
16000	3,63	4,58	5,24	5,77	6,21	6,60	7,27	7,83	8,96	9,86	11,3
20000	3,91	4,93	5,65	6,21	6,69	7,11	7,83	8,43	9,65	10,6	12,2
25000	4,22	5,31	6,08	6,69	7,21	7,66	8,43	9,09	10,4	11,4	13,1
32000	4,58	5,77	6,60	7,27	7,83	8,32	9,16	9,86	11,3	12,4	14,2
40000	4,93	6,21	7,11	7,83	8,43	8,96	9,86	10,6	12,2	13,4	15,3
50000	5,31	6,69	7,66	8,43	9,09	9,65	10,6	11,4	13,1	14,4	16,5
63000	5,74	7,23	8,28	9,11	9,81	10,4	11,5	12,4	14,2	15,6	17,8
80000	6,21	7,83	8,96	9,86	10,6	11,3	12,4	13,4	15,3	16,9	19,3
100000	6,69	8,43	9,65	10,6	11,4	12,2	13,4	14,4	16,5	18,2	20,8
200000	8,43	10,6	12,2	13,4	14,4	15,3	16,9	18,2	20,8	22,9	26,2

L_{10h}	C/P при $n =$										
	2000	2500	3000	4000	5000	6000	8000	10000	15000	20000	30000
100	2,29	2,47	2,62	2,88	3,11	3,30	3,63	3,91	4,48	4,93	5,65
500	3,91	4,22	4,48	4,93	5,31	5,65	6,21	6,69	7,66	8,43	9,65
1000	4,93	5,31	5,65	6,21	6,69	7,11	7,83	8,43	9,65	10,6	12,2
1250	5,31	5,72	6,08	6,69	7,21	7,66	8,43	9,09	10,4	11,4	13,1
1600	5,77	6,21	6,60	7,27	7,83	8,32	9,16	9,86	11,3	12,4	14,2
2000	6,21	6,69	7,11	7,83	8,43	8,96	9,86	10,6	12,2	13,4	15,3
2500	6,69	7,21	7,66	8,43	9,09	9,65	10,6	11,4	13,1	14,4	16,5
3200	7,27	7,83	8,32	9,16	9,86	10,5	11,5	12,4	14,2	15,7	17,9
4000	7,83	8,43	8,96	9,86	10,6	11,3	12,4	13,4	15,3	16,9	19,3
5000	8,43	9,09	9,65	10,6	11,4	12,2	13,4	14,4	16,5	18,2	20,8
6300	9,11	9,81	10,4	11,5	12,4	13,1	14,5	15,6	17,8	19,6	22,5
8000	9,86	10,6	11,3	12,4	13,4	14,2	15,7	16,9	19,3	21,3	24,3
10000	10,6	11,4	12,2	13,4	14,4	15,3	16,9	18,2	20,8	22,9	26,2
12500	11,4	12,3	13,1	14,4	15,5	16,5	18,2	19,6	22,4	24,7	28,2
16000	12,4	13,4	14,2	15,7	16,9	17,9	19,7	21,3	24,3	26,8	30,7
20000	13,4	14,4	15,3	16,9	18,2	19,3	21,3	22,9	26,2	28,8	33,0
25000	14,4	15,5	16,5	18,2	19,6	20,8	22,9	24,7	28,2	31,1	35,6
32000	15,7	16,9	17,9	19,7	21,3	22,6	24,9	26,8	30,7	33,7	38,6
40000	16,9	18,2	19,3	21,3	22,9	24,3	26,8	28,8	33,0	36,3	41,6
50000	18,2	19,6	20,8	22,9	24,7	26,1	28,8	31,1	35,6	39,1	44,8
63000	19,6	21,1	22,5	24,7	26,6	28,3	31,2	33,6	38,4	42,3	48,4
80000	21,3	22,9	24,3	26,8	28,8	30,7	33,7	36,3	41,6	45,8	52,4
100000	22,9	24,7	26,2	28,8	31,1	33,0	36,3	39,1	44,8	49,3	56,5
200000	28,8	31,1	33,0	36,3	39,1	41,6	45,8	49,3	56,5	62,1	71,1

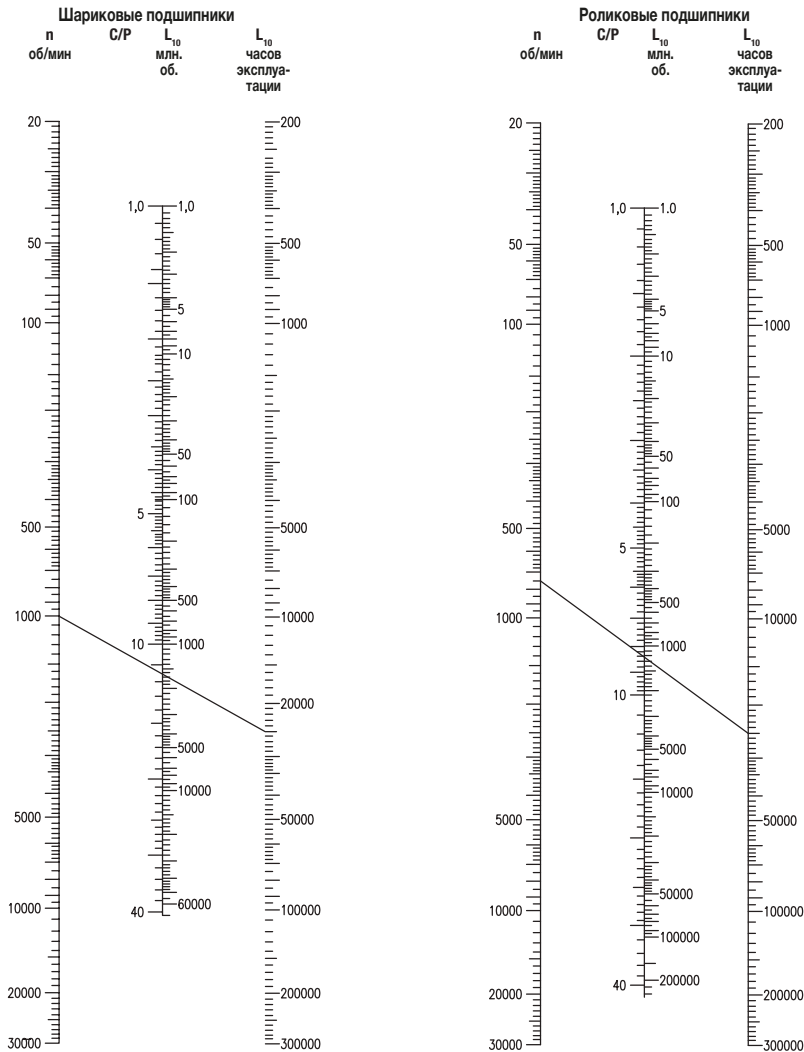
Роликовые подшипники — коэффициент нагрузки C/P для различных значений базовой номинальной долговечности L_{10h} (часы работы) при различной скорости n (об/мин)

Таблица 2.3

L_{10h}	C/P при n=										
	50	100	150	200	250	300	400	500	750	1000	1500
100	0,70	0,86	0,97	1,06	1,13	1,19	1,30	1,39	1,57	1,71	1,93
500	1,13	1,39	1,57	1,71	1,83	1,93	2,11	2,25	5,24	2,77	3,13
1000	1,39	1,71	1,93	2,11	2,25	2,38	2,59	2,77	3,13	3,42	3,86
1250	1,49	1,83	2,07	2,25	2,41	2,54	2,77	2,97	3,35	3,65	4,12
1600	1,60	1,97	2,23	2,43	2,59	2,74	2,99	3,19	3,61	3,93	4,44
2000	1,71	2,11	2,38	2,59	2,77	2,93	3,19	3,42	3,86	4,20	4,75
2500	1,83	2,25	2,54	2,77	2,97	3,13	3,42	3,65	4,12	4,50	5,08
3200	1,97	2,43	2,74	2,99	3,19	3,37	3,68	3,93	4,44	4,84	5,47
4000	2,11	2,59	2,93	3,19	3,42	3,61	3,93	4,20	4,75	5,18	5,85
5000	2,25	2,77	3,13	3,42	3,65	3,86	4,20	4,50	5,08	5,54	6,25
6300	2,42	2,97	3,36	3,66	3,91	4,13	4,51	4,82	5,44	5,93	6,70
8000	2,59	3,19	3,61	3,93	4,20	4,44	4,84	5,18	5,85	6,37	7,20
10000	2,77	3,42	3,86	4,20	4,50	4,75	5,18	5,54	6,25	6,81	7,70
12500	2,97	3,65	4,12	4,50	4,81	5,08	5,54	5,92	6,68	7,29	8,23
16000	3,19	3,93	4,44	4,84	5,18	5,47	5,96	6,37	7,20	7,85	8,86
20000	3,42	4,20	4,75	5,18	5,54	5,85	6,37	6,81	7,70	8,39	9,48
25000	3,65	4,50	5,08	5,54	5,92	6,25	6,81	7,29	8,23	8,97	10,1
32000	3,93	4,84	5,47	5,96	6,37	6,73	7,34	7,85	8,86	9,66	10,9
40000	4,20	5,18	5,85	6,37	6,81	7,20	7,85	8,39	9,48	10,3	11,7
50000	4,50	5,54	6,25	6,81	7,29	7,70	8,39	8,97	10,1	11,0	12,5
63000	4,82	5,93	6,70	7,30	7,81	8,25	8,99	9,61	10,9	11,8	13,4
80000	5,18	6,37	7,20	7,85	8,39	8,86	9,66	10,3	11,7	12,7	14,4
100000	5,54	6,81	7,70	8,39	8,97	9,48	10,3	11,0	12,5	13,6	15,4
200000	6,81	8,39	9,48	10,3	11,0	11,7	12,7	13,6	15,4	16,7	18,9

L_{10h}	C/P при n =										
	2000	2500	3000	4000	5000	6000	8000	10000	15000	20000	30000
100	2,11	2,25	2,38	2,59	2,77	2,93	3,19	3,42	3,86	4,20	4,75
500	3,42	3,65	3,86	4,20	4,50	4,75	5,18	5,54	6,25	6,81	7,70
1000	4,20	4,50	4,75	5,18	5,54	5,85	6,37	6,81	7,70	8,39	9,48
1250	4,50	4,81	5,08	5,54	5,92	6,25	6,81	7,29	8,23	8,97	10,1
1600	4,84	5,18	5,47	5,96	6,37	6,73	7,34	1,85	8,86	9,66	10,9
2000	5,18	5,54	5,85	6,37	6,81	7,20	7,85	8,39	9,48	10,3	11,7
2500	5,54	5,92	6,25	6,81	7,29	7,70	8,39	8,97	10,1	11,0	12,5
3200	5,96	6,37	6,73	7,34	7,85	8,29	9,03	9,66	10,9	11,9	13,4
4000	6,37	6,81	7,20	7,85	8,39	8,86	9,66	10,3	11,7	12,7	14,4
5000	6,81	7,29	7,70	8,39	8,97	9,48	10,3	11,0	12,5	13,6	15,4
6300	7,30	7,81	8,25	8,99	9,61	10,2	11,1	11,8	13,4	14,6	16,5
8000	7,85	8,39	8,86	9,66	10,3	10,9	11,9	12,7	14,4	15,7	17,7
10000	8,39	8,97	9,48	10,3	11,0	11,7	12,7	13,6	15,4	16,7	18,9
12500	8,97	9,59	10,1	11,0	11,8	12,5	13,6	14,5	16,4	17,9	20,2
16000	9,66	10,3	10,9	11,9	12,7	13,4	14,6	15,7	17,7	19,3	21,8
20000	10,3	11,0	11,7	12,7	13,6	14,4	15,7	16,7	18,9	20,6	23,3
25000	11,0	11,8	12,5	13,6	14,5	15,4	16,7	17,9	20,2	22,0	24,9
32000	11,9	12,7	13,4	14,6	15,7	16,5	18,0	19,3	21,8	23,7	26,8
40000	12,7	13,6	14,4	15,7	16,7	17,7	19,3	20,6	23,3	25,4	28,7
50000	13,6	14,5	15,4	16,7	17,9	18,9	20,6	22,0	24,9	27,1	30,6
63000	14,6	15,6	16,5	17,9	19,2	20,3	22,1	23,6	26,7	29,1	32,8
80000	15,7	16,7	17,7	19,3	20,6	21,8	23,7	25,4	28,7	31,2	35,3
100000	16,7	17,9	18,9	20,6	22,0	23,3	25,4	27,1	30,6	33,4	37,7
200000	20,6	22,0	23,3	25,4	27,1	28,7	31,2	33,4	37,7	41,1	46,4

Схема для вычисления базовой номинальной долговечности


Пример

1. Определим размер однорядного радиального шарикового подшипника с учётом следующих условий:

- номинальная долговечность $L_{10h} = 25000$ часов эксплуатации;
- скорость вращения $n = 1000$ об/мин;
- радиальная нагрузка $F_r = P = 5$ кН.

На схеме приводятся данные: $C/P = 11,6$; $C = 11,6 \times P = 11,6 \times 5 = 58$ кН. В каталоге, на стр. 100, вы можете выбрать подшипник типа 6310 со следующими характеристиками: $C_r = 61,8$ кН; $n_{грэд} = 7000$ об/мин.

2. Какова базовая долговечность подшипника NU 210E при работе под радиальной нагрузкой 7,7 кН при скорости вращения $n = 750$ об/мин?

На стр. 172 каталога приведены следующие значения для типа NU 210E: $C_r = 64,4$ кН, $n_{грэд} = 8000$ об/мин. Из таблицы следует, что для роликового подшипника, работающего при 750 об/мин, и $C_r/P = 64,4/7,7 = 8,36$, результатом будет номинальная долговечность $L_{10h} = 25000$ часов.

Рекомендуемая базовая номинальная долговечность для машин общего назначения		Таблица 2.4
Область применения	Рекомендуемая базовая номинальная долговечность L_{10b} (рабочих часов)	
Бытовая техника, технические приборы медицинского назначения, инструменты, сельскохозяйственная техника:	300..3000	
Техника, используемая кратковременно или с перерывами: ручные электроинструменты, краны, подъемные аппараты в цехе, строительные машины:	3000..8000	
Техника, используемая с перерывами или кратковременно с высокой эксплуатационной надёжностью: подъемники, небольшие краны	8000..12000	
Техника для пользования 8 часов в день, но не всегда на полную мощность: машины общего назначения, электродвигатели для промышленного использования, роторные дробилки, редукторы общего назначения:	10000..25000	
Техника, работающая 8 часов в день на полную мощность: станки, деревообрабатывающие станки, большие краны, печатное оборудование, вентиляторы, сепараторы, центрифуги:	20000..30000	
Техника, используемая непрерывно 24 часа в день: редукторы прокатного стана, среднегабаритные электрические машины, компрессоры, насосы, текстильные машины, шахтные подъемники:	40000..50000	
Гидравлические машины, барабанные печи, тонвалы, главные двигатели морского судна (гребные винты морских судов):	50000..100000	
Машины для непрерывной круглосуточной работы с высокой надёжностью: большие электрические машины, шахтные насосы и шахтные вентиляторы, электростанции, машины для целлюлозной промышленности, насосные установки:	100000..	

Значения номинальной долговечности L_{10b}		Таблица 2.5
Тип транспортного средства	$L_{10b}/10^6$ (км)	
Подшипники ступицы автомобильного колеса:		
— легковые автомобили;	0,3	
— грузовики, автобусы.	0,6	
Буксовые железнодорожные подшипники:		
— грузовые вагоны (согласно UIC);	0,8	
— пригородный транспорт, трамваи;	1,5	
— транспорт для дальних пассажирских перевозок;	3	
— автомотрисы;	3...4	
— дизельные и электрические локомотивы.	3...4	

Для подшипников, которые не вращаются, а совершают колебания из центрального положения на определённый угол, как показано на рис. 1, номинальная долговечность может определяться следующим образом:

$$L_{10osc} = \frac{180}{2\gamma} L_{10}$$

где:

L_{10osc} = номинальная долговечность, миллионы циклов,

γ = амплитуда колебаний (угол максимального отклонения от центрального положения), °

Если амплитуда колебаний очень мала, то ее можно игнорировать для базового расчета динамической номинальной долговечности. Будет только оценка неподвижного состояния.

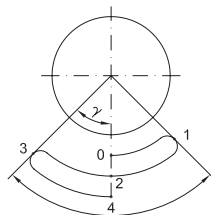


Рис. 1

Колебания динамической нагрузки и скорости

Во многих случаях скорость работы и нагрузка непостоянны, поэтому необходимо высчитывать среднюю динамическую нагрузку.

Полное колебание = 4γ от точки 0 до точки 4.

Нагрузка на подшипник может изменяться, как показано на рис. 2-а и 2-б.

В этом случае среднюю нагрузку можно определить с помощью уравнения:

$$F_m = \sqrt[n]{\frac{F_1^p n_1 + F_2^p n_2 + \dots + F_n^p n_n}{n}}$$

где:
 F — постоянная средняя нагрузка, кН;
 F_1^m, F_2^m, F_n — постоянная нагрузка во время $n_1, n_2, \dots$
 n оборотов, кН;
 n — общее число оборотов ($n=n_1+n_2+\dots+n_r$), во время которых действуют нагрузки $F_1, F_2, \dots, F_n$;
 p — экспонента:
 $p=3$ — для шариковых подшипников,
 $p=10/3$ — для роликовых подшипников, если скорость подшипника постоянна, а величина нагрузки находится между минимальным значением $F_{\min}$ и максимальным значением $F_{\max}$, как показано на рис. 3 а и б, из чего можно получить среднюю нагрузку:

$$F_m = \frac{F_{\min} + 2F_{\max}}{3}, \text{ кН}$$

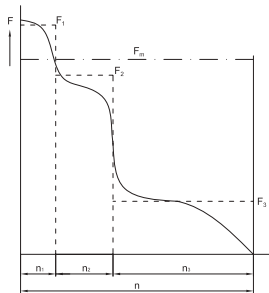


Рис. 2 а

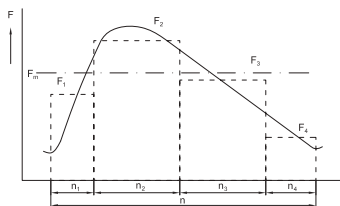


Рис. 2 б

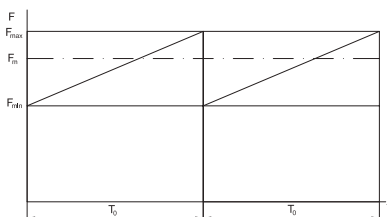


Рис. 3 а

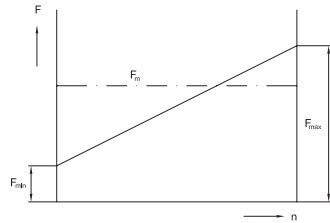


Рис.3 б

Если внешняя радиальная нагрузка состоит из нагрузки F_1 — постоянная по величине и направлению) и нагрузки F_2 — переменная по направлению и постоянная по величине (F_1 и F_2 действуют в одной плоскости), как показано на рис. 4, среднюю нагрузку можно определить с помощью уравнения:

$$F_m = f_m(F_1 + F_2), \text{ кН}$$

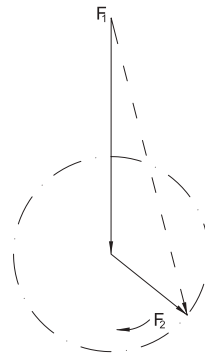


Рис.4

Значения коэффициента f_m можно получить из рис. 5.

В случае синусоидального движения, как это показано на рис. 6, среднюю нагрузку можно получить из уравнения:

$$F_m = \sqrt[p]{\frac{4}{3\pi}} F_{\max}, \text{ кН}$$

$F_m \approx 0,75 F_{\max}$, кН, для шариковых подшипников
 $F_m \approx 0,77 F_{\max}$, кН, для роликовых подшипников

В случае колебательных движений с определённым углом γ (рис. 7) с помощью уравнения можно рассчитать эквивалентную среднюю нагрузку:

$$F_m = \sqrt[p]{\frac{\gamma}{90^\circ}} F_r, \text{ кН}$$

Если колебательная нагрузка действует в только радиальном направлении для радиальных подшипников и в только осевом направлении для упорных подшипников, то эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник будет:

$$P_r = F_r$$

Для комбинированных нагрузок, при радиальной нагрузке F_r и осевой нагрузке F_a , постоянным в направлении и величине, эквивалентную динамическую нагрузку можно рассчитать по

уравнению:

$$P_r = X F_r + Y F_a, \text{ кН}$$

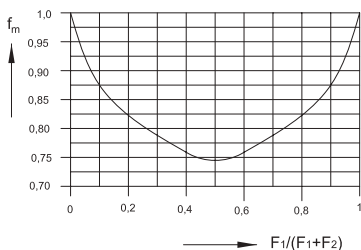


Рис. 5

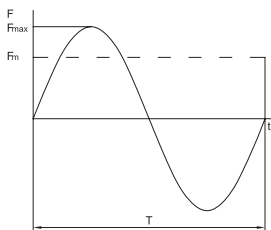


Рис. 6

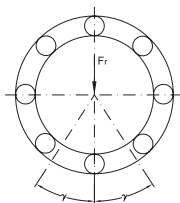


Рис. 7

В случае комбинированных нагрузок, при изменяющихся во времени радиальных и осевых нагрузках, отношение F/F_a постоянно, и эквивалентную динамическую нагрузку можно рассчитать как:

$$P_m = X F_m + Y F_{am}, \text{ кН, где:}$$

P_m — эквивалентная средняя динамическая нагрузка, кН

F_m — средняя радиальная нагрузка, кН

F_{am} — средняя осевая нагрузка, кН

X, Y — коэффициенты радиальной и осевой нагрузки

Если направление и величина нагрузки изменяется во времени вместе изменением скорости, то эквивалентную среднюю динамическую нагрузку можно рассчитать через уравнение:

$$P_m = \sqrt[p]{\frac{P_1^p n_1 + P_2^p n_2 + \dots + P_n^p n_n}{n}}$$

где:

P — эквивалентная средняя динамическая нагрузка, кН

P_1 — эквивалентная динамическая нагрузка на n_1 оборотов, кН

P_2 — эквивалентная динамическая нагрузка на n_2 оборотов, кН

P_n — эквивалентная динамическая нагрузка на n_n оборотов, кН

n_1 — число оборотов на нагрузку P_1

n_2 — число оборотов на нагрузку P_2

n_n — число оборотов на нагрузку P_n

n — число оборотов ($n = n_1 + n_2 + \dots + n_n$)

p — экспонента: — 3 для шариковых подшипников,

— 10/3 для роликовых подшипников

Базовая динамическая нагрузка группы подшипников

При очень высоких требованиях к радиальной нагрузке требуется группа подшипников одного типа, установленных близко друг к другу, особенно в случае шариковых и роликовых подшипников. Для равномерного восприятия нагрузки эти подшипники должны устанавливаться с одинаковыми отклонениями в диаметре, а также с равными радиальными зазорами. Эти отклонения необходимо держать на уровне ниже половины принятого класса допуска.

Базовую динамическую нагрузку для группы подшипников в виде функции базовой нагрузки одиночного подшипника можно рассчитать с помощью уравнения:

$$C_{ri} = C_r i^n, \text{ где:}$$

C_{ri} — базовая динамическая нагрузка группы подшипников, кН,

C_r — базовая динамическая нагрузка одиночного подшипника, выбранная из таблицы,

i — число подшипников одного и того же типа, установленных вместе,

n — экспонента, зависящая от типа подшипника:

0,7 — для шариковых подшипников

7/9 — для роликовых подшипников

Значения i^n приведены в таблице 2.6.

Значения для i^n		
Таблица 2.6		
i	$i^{0,7}$	$i^{7/9}$
2	1,62	1,71
3	2,16	2,35
4	2,64	2,94

Эквивалентная базовая динамическая нагрузка для каждой группы подшипников рассчитывается с учетом спецификаций, указанных во вступительной информации перед соответствующей группой.

Скорректированная номинальная долговечность

Базовая номинальная долговечность L10 часто удовлетворяет требованиям к характеристикам подшипников. Такая долговечность означает надёжность 90% для стандартного материала, современных и обычных технологий производства, а также для обычных условий эксплуатации.

Для надёжности более 90% международные стандарты рекомендуют стали, разработанные в лучших условиях, с высоким уровнем технологий производства и специфическими условиями эксплуатации. В этом случае скорректированная долговечность может рассчитываться следующим образом:

$$L_{na} = a_1 a_2 a_3 L_{10} \text{ или } L_{na} = a_1 a_2 a_3 \left(\frac{C}{P} \right)^p$$

где:

L_{na} — скорректированная номинальная долговечность, миллионы оборотов,

a_1 — коэффициент скорректированной долговечности с учетом надёжности

a_2 — коэффициент скорректированной долговечности с учетом материала и условий изготовления

a_3 — коэффициент скорректированной долговечности с учетом условий эксплуатации.

При коэффициентах скорректированной долговечности a_1, a_2, a_3 больше 1 при расчёте скорректи-

рованной номинальной долговечности рекомендуется соблюдать осторожность, так как необходимо знать особенности изготовления и условий эксплуатации подшипников (изгиб вала, жёсткость корпуса, смазывание, влияние температуры и т.д.).

В таблице 2.7 приводятся значения для коэффициента корректировки долговечности a_1 для надёжности более 90%.

Значения для коэффициента a_1		
Таблица 2.7		
% надёжности	$\ln a$	a_1
90	L10a	1
95	L5a	0,62
96	L4a	0,53
97	L3a	0,44
98	L2a	0,33
99	L1a	0,21

Коэффициент корректировки долговечности a_2 для материала

Коэффициент корректировки долговечности a_2 учитывает свойства материала, термическую обработку стали и технологии производства. Для подшипников ART рекомендуется $a_2=1$.

Коэффициент корректировки долговечности a_{23} для условий эксплуатации

Максимальная долговечность подшипника достигается при гидродинамической смазке, а именно когда благодаря плёнке смазочного материала не происходит прямого контакта тел качения с дорожками качения. Ведущие мировые изготовители подшипников провели множество исследований в этой области. Эти исследования показали, что существует связь между коэффициентом корректировки долговечности a_2 для материала и коэффициентом корректировки долговечности a_3 для условий эксплуатации. Предпочтительно объединять эти коэффициенты, получая коэффициент a_{23} . В этом случае скорректированная номинальная долговечность будет равна:

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

Значения коэффициента a_{23} зависят от используемой смазки, а именно от соотношения между вязкостью смазывающего вещества, необходимой при

+40°C v (начальное значение), и вязкостью, необходимой для достаточного смазывания при рабочей температуре v_1 . Значения приведены в таблице 2.8.

Значения для коэффициента a_{23}									
Таблица 2.8									
$\frac{v}{v_1}$	0,1	0,2	0,5	1	1,5	2	3	4	5
a_{23}	0,45	0,55	0,75	1	1,3	1,6	2	2,5	2,5

Значение вязкости v_1 в зависимости от среднего диаметра подшипника и рабочей частоты вращения приведено на рис. 8.

Кинематическую вязкость v при температуре +40 °C можно определить по графику на рис. 9 в соответствии с ISO, если известна рабочая температура подшипника.

В случае консистентной смазки расчёт должен производиться с учетом вязкости основного смазочного вещества, и значение коэффициента корректировки долговечности a_{23} будет меньше 1.

Пример кинематической вязкости смазки для расчета смазывания подшипника.

Подшипник 6212 работает со скоростью 3500 об/мин и температура a +70°C. Средний диаметр будет равен:

$$D_m = 0,5(d+D) = 0,5(60+110) = 85 \text{ мм}$$

На графике на рис. 9, при температуре +70°C и для вязкости $v_1 = 8 \text{ мм}^2/\text{с}$, вязкость при +40°C составляет $20 \text{ мм}^2/\text{с}$ (сСт).

В этом случае следует выбрать смазочное вещество согласно ISO VG 22 с пределами кинематической вязкости: $v_{\min} = 19,8 \text{ мм}^2/\text{с}$ (сСт) и

$$v_{\max} = 24,2 \text{ мм}^2/\text{с}$$
 (сСт).

В случае подшипников, работающих при температурах выше +150°C, к коэффициенту корректировки долговечности a_{23} следует добавить температурный коэффициент f_t . Скорректированная номинальная долговечность будет равна:

$$L_{na} = a_1 a_{23} f_t L_{10}$$

В таблице 2.9 приводятся значения для коэффициента корректировки долговечности f_t для температуры.

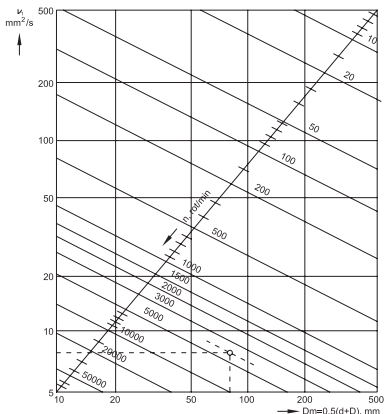


Рис. 8

Значения для коэффициента температуры f_t				
Таблица 2.9				
Рабочая температура t , °C	150	200	250	300
f_t	1	0,73	0,42	0,22

Статическая нагрузка

Когда подшипник неподвижен или вращается с небольшой скоростью (менее 10 об/мин), базовая статическая нагрузка определяется не усталостью материала, а постоянными деформациями, возникающими при контакте тел качения с дорожкой качения.

Это также касается вращающихся подшипников, которые должны выдерживать большие ударные нагрузки, действующие в определённые части оборота.

Как правило, значение нагрузки может увеличиваться до значения базовой статической нагрузки C_0 без изменения эксплуатационных характеристик подшипника.

Эквивалентная статическая нагрузка

Комбинированную статическую нагрузку (радиальная и осевая нагрузка, действующая одновременно на подшипник) необходимо преобразовать в эквивалентную статическую нагрузку на подшипник. Она определяется как прилагаемая нагрузка (радиальная для радиальных подшипников и осевая для упорных подшипников), которая может вызвать в подшипнике такую же постоянную деформацию, как и действующая на него эксплуатационная нагрузка.

Эквивалентная статическая нагрузка вычисляется по общему уравнению:

$$P_0 = X_0 F_r + Y_0 F_a, \text{ кН},$$

где:

P_0 — эквивалентная статическая нагрузка подшипника, кН

F_r — радиальная компонента максимальной статической нагрузки, кН,

F_a — осевая компонента максимальной статической нагрузки, кН,

X_0 — коэффициент радиальной нагрузки подшипника,

Y_0 — коэффициент осевой нагрузки подшипника.

Данные, необходимые для вычисления эквивалентной статической нагрузки, можно найти в описании и в таблицах подшипников.

Требуемая базовая статическая нагрузка

При определении размера подшипника на основе статической нагрузки используется коэффициент статического запаса прочности s_0 .

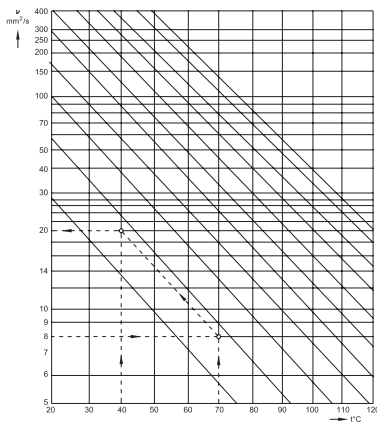


Рис. 9

Требуемая базовая статическая нагрузка рассчитывается с помощью уравнения:

где:

$$C_{10} = s_0 P_{10}, \text{ кН}$$

C_{10} — базовая номинальная статическая нагрузка, кН

s_0 — коэффициент статического запаса прочности, таблица 2.11

P_{10} — эквивалентная статическая нагрузка, кН.

При высоких температурах снижается срок службы материала и уменьшается устойчивость подшипника к статическим нагрузкам.

Для высоких температур базовая статическая нагрузка рассчитывается по уравнению:

$$C_{10} = f_{0t} s_0 P_{10}, \text{ кН}$$

Значения коэффициента f_{0t} в зависимости от температуры приведены в таблице 2.10.

Значения для коэффициента температуры f_{0t}				
Таблица 2.10				
Рабочая температура t , °C	150	200	250	300
f_{0t}	1	0,95	0,85	0,75

Невращающиеся подшипники

В случае невращающихся подшипников значения коэффициента статического запаса прочности s_0 для некоторых условий эксплуатации приведены в таблице 2.11. Эти значения действительны также для подшипников с колебательными движениями.

Значения для коэффициента статического запаса прочности s_0	
Таблица 2.11	
Область применения	s_0
Винт с изменяемым шагом для самолетов	0,5
Затворы плотины, шлюзовые затворы	
Разводные мосты	1,5
Крановые крюки для:	
*больших кранов без дополнительной нагрузки	1,5
*малых кранов с дополнительной динамической нагрузкой	1,6

Вращающиеся подшипники

В случае переменных или колеблющихся нагрузок, и особенно когда во время доли оборота действуют тяжёлые ударные нагрузки, необходимо проверить обладает ли подшипник подходящей устойчивостью к статическим нагрузкам. Высокие ударные нагрузки, выше базовой статической нагрузки подшипника, вызовут необратимые деформации, неравномерно распределённые по дорожке качения, что отрицательно

повлияет на работу подшипника.

Как правило, невозможно точно рассчитать высокую ударную нагрузку, и в некоторых случаях она вызывает деформацию корпуса подшипника и, как следствие, нежелательное распределение нагрузки в подшипнике.

Когда подшипник вращается под максимальной нагрузкой, дорожка качения равномерно деформируется по всей своей внешней поверхности без дефектов.

Для различных условий эксплуатации максимальная нагрузка, действующая на подшипник, рассчитывается с коэффициентом статического запаса прочности s_0 , в зависимости от вибраций и ударных нагрузок.

Величины коэффициента статического запаса прочности приведены в таблице 2.12

Значения для коэффициента статического запаса прочности s_0						
Таблица 2.12						
Тип работы	Требования к плавности хода					
	Неважно		Норма		Высокие	
	Шариковые подшипники	Роликовые	Шариковые подшипники	Роликовые	Шариковые подшипники	Роликовые
Плавный ход, без вибраций	0,5	1	1	1,5	2	3
Норма	0,5	1	1	1,5	2	3,5
Высокие ударные нагрузки	>1,5	>2,5	>1,5	>3	>2	>4

Для подшипников с известной эквивалентной статической нагрузкой коэффициент статического запаса прочности s_0 необходимо проверять с помощью уравнения:

$$s_0 = \frac{C_{ro}}{P_{ro}}$$

Если значение s_0 меньше, чем рекомендовано в таблице 2.12, то следует выбрать подшипник с более высокой базовой устойчивостью к статическим нагрузкам.

Базовая статическая нагрузка для группы подшипников

Когда несколько подшипников одного и того же

типа устанавливаются близко друг другу для работы под статической нагрузкой, величина нагрузки, которую могут выдержать эти подшипники, рассчитывается по формуле:

$$C_{on} = C_{or} \cdot i,$$

где:

C_{on} — базовая статическая нагрузка группы подшипников

C_{or} — базовая статическая нагрузка одного подшипника (каталог)

i — количество подшипников.

Допуски подшипников

Допуски для подшипников были стандартизованы на международном уровне в соответствии с ISO 492, ISO 199, ISO 582, ISO 1132.

Обычно подшипники изготавливаются в соответствии с классом допуска P0. Также по запросу могут быть изготовлены подшипники в соответствии с классами P6, P6x, P5, P4 и P2. Эти подшипники используются для специальных условий эксплуатации, таких как очень точное ведение вала или очень высокие частоты вращения.

Значения предельных отклонений для этих классов допуска приведены для:

— общего размера:

- шариковых радиальных подшипников, радиально-упорных шариковых подшипников, самоцентрирующихся шариковых подшипников, подшипников со сферическими роликами, подшипников с цилиндрическими роликами, подшипников с коническими роликами;
- подшипников с коническими роликами с размерами в мм и дюймах;
- подшипников с коническим посадочным отверстием, упорных шариковых подшипников, радиально-упорных шариковых подшипников, упорных подшипников с цилиндрическими роликами, упорных подшипников с иглообразными роликами.

— монтажной фаски.

Обозначения

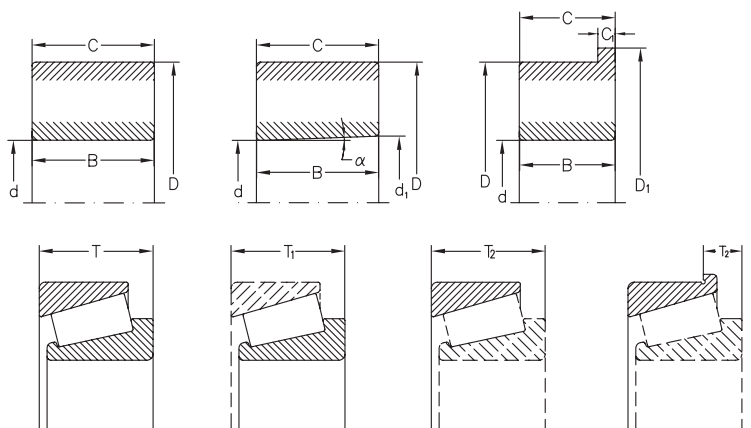
- d — номинальный диаметр посадочного отверстия или шайбы вала номинальный диаметр посадочного отверстия для упорных подшипников
- d_1 — номинальный диаметр на теоретическом большом конце конического посадочного отверстия
- d_2 — номинальный диаметр посадочного отверстия шайбы вала для двунаправленных упорных подшипников
- d_s — отклонение диаметра одиночного посадочного отверстия
- d_{psmax} — максимальный диаметр посадочного отверстия, в одной плоскости радиальной плоскости
- d_{psmin} — минимальный диаметр посадочного отверстия, в одной радиальной плоскости
- Δd_s — отклонение диаметра одиночного посадочного отверстия

- $\Delta d_s = d_s - dd_{mp}$ — средний диаметр посадочного отверстия, в одной радиальной плоскости $d_{mp} = (d_{psmax} + d_{psmin})/2$
- Δd_{mp} — отклонение среднего диаметра посадочного отверстия в одной радиальной плоскости; или отклонение среднего диаметра на теоретическом малом конце конического посадочного отверстия, в случае подшипников с коническими роликами; или отклонение диаметра среднего отверстия шайбы вала в однонаправленных упорных подшипниках $\Delta d_{mp} = d_{mp} - d$
- Δd_{1mp} — отклонение от среднего диаметра на теоретически большом конце конического посадочного отверстия $\Delta d_{1mp} = d_{1mp} - d$
- Δd_{2mp} — отклонение диаметра среднего посадочного отверстия шайбы вала для двухсторонних упорных подшипников, в одной радиальной плоскости
- V_{dp} — вариация диаметра посадочного отверстия в одной радиальной плоскости; или вариация диаметра посадочного отверстия шайбы вала в одном радиальном месте, для одного упорного подшипника $V_{dp} = d_{psmax} - d_{psmin}$
- V_{d2p} — вариация диаметра посадочного отверстия шайбы вала для двунаправленных упорных подшипников, в одной радиальной плоскости
- V_{dmp} — вариация среднего диаметра посадочного отверстия (действительно только для цилиндрического отверстия) $d_{mp} = d_{psmax} - d_{psmin}$
- α — номинальный полуугол конического посадочного отверстия
- D — номинальный внешний диаметр или номинальный диаметр шайбы корпуса
- $D1$ — номинальный внешний диаметр внешнего ребра кольца
- Ds — максимальный наружный диаметр
- D_{psmax} — наружный диаметр в одной радиальной плоскости, минимальный наружный диаметр
- D_{psmin} — отклонение одной радиальной плоскости одного наружного диаметра $\Delta D = D - D$
- ΔDs — средний наружный диаметр, одной плоскости $= (D_{psmax} + D_{psmin})/2$
- D_{mp} — отклонение среднего диаметра в одной радиальной плоскости; или отклонение
- ΔD_{mp} — средней диаметра шайбы корпуса в одной радиальной плоскости, для упорных подшипников $\Delta D_{mp} = D_{mp} - D$
- V_{dp} — вариант внешнего диаметра в одной ра-

диальной плоскости; или вариация диаметра шайбы корпуса в одной радиальной плоскости для двунаправленных упорных подшипников

V_{DP}	— вариация среднего внешнего диаметра
B	— номинальная ширина внутреннего кольца
B_s	— единичная ширина внутреннего кольца
ΔB_s	— отклонение единичной ширины внутреннего кольца $\Delta B_s = B_s - B$
V_{Bs}	— вариант единичной ширины внутреннего кольца
C	— номинальная ширина внешнего кольца
C_s	— единичная ширина внешнего кольца
ΔC_s	— отклонение единичной ширины внешнего кольца $\Delta C_s = C_s - C$
V_{Cs}	— вариант единичной ширины внешнего кольца $V_{Cs} = C_s - C$
T	— номинальная ширина подшипников с коническими роликами
T_s	— единичная ширина подшипников с коническими роликами
ΔT_s	— отклонение единичной ширины подшипников с коническими роликами $\Delta T_s = T_s - T$
T_1	— номинальная ширина внутреннего кольца и узла с коническими роликами
T_{1s}	— единичная ширина внутреннего кольца и узла с коническими роликами
ΔT_{1s}	— отклонение единичной ширины внутреннего кольца и узла с коническими роликами $\Delta T_{1s} = T_{1s} - T_1$
T_2	— номинальная ширина узла внешнего кольца
T_{2s}	— единичная ширина узла внешнего кольца

ΔT_{2s}	— отклонение единичной ширины узла внешнего кольца $\Delta T_{2s} = T_{2s} - T_2$
K_{ia}	— радиальное биение собранного внутреннего кольца подшипника
K_{ea}	— радиальное биение собранного внешнего кольца подшипника
S_d	— боковое биение относительно посадочного отверстия внутреннего кольца
S_D	— вариация наклона наружной цилиндрической поверхности к боковой поверхности внешнего кольца
S_{ia}	— боковое биение собранного внутреннего кольца по отношению к дорожке качения
S_{ea}	— боковое биение собранного внешнего кольца по отношению к дорожке качения
S_i	— вариация толщины, измеряемой от середины дорожки качения до задней посадочной стороны шайбы вала
S_e	— вариация толщины, измеряемой от середины дорожки качения до задней стороны корпуса шайбы
ΔH_s	— отклонение высоты установки однонаправленных упорных шариковых и роликовых подшипников
ΔH_{1s}	— отклонение высоты установки упорных шариковых подшипников со сферическим корпусом шайбы
ΔH_{2s}	— отклонение высоты установки двунаправленных упорных шариковых и роликовых подшипников
ΔH_{3s}	— отклонение высоты установки двунаправленных упорных шариковых подшипников со сферическим корпусом шайбы.



Радиальные подшипники (за исключением подшипников с коническими роликами)

Класс допуска P0

Внутреннее кольцо

Отклонения в мкм

Таблица 3.1

d мм		Δd _{np}		V _{dp}			V _{dnp}	K _{ia}	ΔB _s			V _{Bs}
				Серии диаметров					все	норма	модифиц. ²⁾	
				7,8,9	0,1	2,3,4						
более	до	высокое	низкое	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	высокое	низкое	низкое	макс.
0,6 ¹⁾	2,5	0	-8	10	8	6	6	10	0	-40	-	12
2,5	10	0	-8	10	8	6	6	10	0	-120	-250	15
10	18	0	-8	10	8	6	6	10	0	-120	-250	20
18	30	0	-10	13	10	8	8	13	0	-120	-250	20
30	50	0	-12	15	12	9	9	15	0	-120	-250	20
50	80	0	-15	19	19	11	11	20	0	-150	-380	25
80	120	0	-20	25	25	15	15	25	0	-200	-380	25
120	180	0	-25	31	31	19	19	30	0	-250	-500	30
180	250	0	-30	38	38	23	23	40	0	-300	-500	30
250	315	0	-35	44	44	26	26	50	0	-350	-500	35
315	400	0	-40	50	50	30	30	60	0	-400	-630	40
400	500	0	-45	56	56	34	34	65	0	-450	-	50
500	630	0	-50	63	63	38	38	70	0	-500	-	60
630	800	0	-75	-	-	-	-	80	0	-750	-	70

1) Включая данное значение.

2) Если речь идет об изолированном подшипниковом кольце для парной установки или комплектах из 3 или 4 подшипников.

Внутреннее кольцо

Отклонения в мкм

Таблица 3.2

D мм		Δd _{mp}		V _{dp} ³⁾				V _{dmp} ³⁾	K _{ca}	ΔC _s		V _{cs}
				Открытые подшипники			Закрытые					
				Серии диаметров								
более	до	высокое	низкое	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	высокое	низкое	макс.
2,5 ¹⁾	6	0	-8	10	8	6	10	6	15	Значения идентичны ΔB _s и V _s для внутреннего кольца того же подшипника.		
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			

1) Включая данное значение.

2) Для подшипников серий диаметров 7,8,9,0 и 1 значения не указаны.

3) Значения действительны до монтажа стопорного кольца или кожухов или после их демонтажа.

Класс допуска Р6

Внутреннее кольцо

Таблица 3.3

Отклонения в мкм

d мм		Δd _{mp}		V _{dp}			V _{dmp}	K _{ia}	ΔB _s			V _{Bs}
				Серии диаметров					все	норма	модифиц. ²⁾	
				7,8,9	0,1	2,3,4						
более	до	высокое	низкое	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	высокое	низкое	низкое	макс.
0	2,5	0	-7	9	7	5	5	5	0	-40	-	12
2,5	10	0	-7	9	7	5	5	6	0	-120	-250	15
10	18	0	-7	9	7	5	5	7	0	-120	-250	20
18	30	0	-8	10	8	6	6	8	0	-120	-250	20
30	50	0	-10	13	10	8	8	10	0	-120	-250	20
50	80	0	-12	15	15	9	9	10	0	-150	-380	25
80	120	0	-15	19	19	11	11	13	0	-200	-380	25
120	180	0	-18	23	23	14	14	18	0	-250	-500	30
180	250	0	-22	28	28	17	17	20	0	-300	-500	30
250	315	0	-25	31	31	19	19	25	0	-350	-500	35
315	400	0	-30	38	38	23	23	30	0	-400	-630	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

1) Включая данное значение.

2) Речь идет об изолированном подшипниковом кольце для парной установки или комплектах из 3 или 4 подшипников.

Внутреннее кольцо

Таблица 3.4

Отклонения в мкм

D мм		Δd _{mp}		V _{dp} ³⁾				V _{dmp} ³⁾	K _{es}	ΔC _s		V _{Cs}
				Открытые подшипники		Закрытые Подшипники ²⁾						
				Серии диаметров								
более	до	высокое	низкое	7,8,9	0,1	2,3,4	2,3,4					
макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	высокое	низкое	макс.
2,5 ¹⁾	6	0	-7	9	7	5	9	5	8	Значения идентичны ΔB _s и V _{Bs} для внутреннего кольца		
6	18	0	-7	9	7	5	9	5	8			
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	-60	75	75	45	-	45	75			

1) Включая данное значение.

2) Для подшипников серий диаметров 7,8 и значения не указаны.

3) Значения действительны до монтажа стопорного кольца или кожухов или после их демонтажа.

Класс допуска P5

Внутреннее кольцо

Таблица 3.5

Отклонения в мкм

d мм		Δd _{mp}		V _{dp}		V _{dmp}	K _{ia}	S _d	S _{ia} ²⁾	ΔB _s			V _{Bs}
				Серии диаметров						все	норма	модифиц. ²⁾	
				7,8,9	0,1,2,3,4								
более	до	высокое	низкое	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	высокое	низкое	низкое	макс.
0,6 ¹⁾	2,5	0	-5	5	4	3	4	7	7	0	-40	-250	5
2,5	10	0	-5	5	4	3	4	7	7	0	-40	-250	5
10	18	0	-5	5	4	3	4	7	7	0	-80	-250	5
18	30	0	-6	6	5	3	4	8	8	0	-120	-250	5
30	50	0	-8	8	6	4	5	8	8	0	-120	-250	5
50	80	0	-9	9	7	5	5	8	8	0	-150	-250	6
80	120	0	-10	10	8	5	6	9	9	0	-200	-380	7
120	180	0	-13	13	10	7	8	10	10	0	-250	-380	8
180	250	0	-15	15	12	8	10	11	13	0	-300	-500	10
250	315	0	-18	18	14	9	13	13	15	0	-350	-500	13
315	400	0	-25	25	18	12	15	15	20	0	-400	-630	15

1) Включая данное значение.

2) Применимо только к шариковым подшипникам.

3) Речь идет об одиночном подшипниковом кольце для парной установки или комплектах из 3 или 4 подшипников.

Внутреннее кольцо

Таблица 3.6

Отклонения в мкм

D мм		Δd_{mp}		$V_{dp}^{2)}$		$V_{dmp}^{3)}$	K_{ia}	S_d	$S_{ia}^{3)}$	ΔC_s		V_{Cs}
				7,8,9	0,1,2,3,4					высокое	низкое	
более	до	высокое	низкое	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	Идентичны ΔB_s и V_{Bs} для внутреннего кольца		макс.
2,5 ¹⁾	6	0	-5	5	4	3	5	8	8			5
6	18	0	-5	5	4	3	5	8	8			5
18	30	0	-6	6	5	3	6	8	8			5
30	50	0	-7	7	5	4	7	8	8			5
50	80	0	-9	9	7	5	8	8	10			6
80	120	0	-10	10	8	5	10	9	11			8
120	150	0	-11	11	8	6	11	10	13			8
150	180	0	-13	13	10	7	13	10	14			8
180	250	0	-15	15	11	8	15	11	15			10
250	315	0	-18	18	14	9	18	13	18			11
315	400	0	-20	20	15	10	20	13	20			13
400	500	0	-23	23	17	12	23	15	23			15
500	630	0	-28	28	21	14	25	18	25			18
630	800	0	-35	35	26	18	30	20	30			20

1) Включая данное значение.

2) Напрямимо к закрытым подшипникам.

3) Применимо к шариковым подшипникам.

Класс допуска P4

Внутреннее кольцо													Таблица 3.7
Отклонения в МКМ													
d мм		Δd _{мп} , Δd _s ²⁾		V _{др}		V _{дрп}	K _{ia}	S _d	S _{ia} ³⁾	ΔB _s			V _{Bs}
				Серии диаметров						все	норма	модифиц. ⁴⁾	
				7,8,9	0,1,2,3,4								
более	до	высокое	низкое	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	высокое	низкое	низкое	макс.
0,6 ¹⁾	2,5	0	-4	4	3	2	2,5	3	3	0	-40	-250	2,5
2.5	10	0	-4	4	3	2	2,5	3	3	0	-40	-250	2,5
10	18	0	-4	4	3	2	2,5	3	3	0	-80	-250	2,5
18	30	0	-5	5	4	2,5	3	4	4	0	-120	-250	2,5
30	50	0	-6	6	5	3	4	4	4	0	-120	-250	3
50	80	0	-7	7	5	3,5	4	5	5	0	-150	-250	4
80	120	0	-8	8	6	4	5	5	5	0	-200	-380	4
120	180	0	-10	10	8	5	6	6	7	0	-250	-380	5
180	250	0	-12	12	9	6	8	7	8	0	-300	-500	6

1) Включая данное значение.
2) Применимо только к подшипникам серий диаметров 0,1,2,3,4.
3) Применимо только к шариковым подшипникам.
4) Речь идет об одиночном подшипниковом кольце для парной установки или комплектах из 3 или 4 подшипников.

Внутреннее кольцо													Таблица 3.8
Отклонения в мкм													
D мм		$\Delta d_{\text{вн}}, \Delta d_s^{2)}$		$V_{\text{др}}^{3)}$		$V_{\text{вн}}$	$K_{\text{вн}}$	S_d	$S_{\text{вн}}^{4)}$	ΔB_s		$V_{\text{вн}}$	
				Открытые подшипники									
				7,8,9	0,1,2,3,4								
более	до	высокое	низкое	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	высокое	низкое	макс.	
2,5 ¹⁾	6	0	-4	4	3	2	3	4	5	Значения идентичны ΔB_s и $V_{\text{вн}}$ для внутреннего кольца		2,5	
6	18	0	-4	4	3	2	3	4	5			2,5	
18	30	0	-5	5	4	2,5	4	4	5			2,5	
30	50	0	-6	6	5	3	5	4	5			2,5	
50	80	0	-7	7	5	3,5	5	4	5			3	
80	120	0	-8	8	6	4	6	5	6			4	
120	150	0	-9	9	7	5	7	5	7			5	
150	180	0	-10	10	8	5	8	5	8			5	
180	250	0	-11	11	8	6	10	7	10			7	
250	315	0	-13	13	10	7	11	8	10			7	
315	400	0	-15	15	11	8	13	10	13	8			

1) Включая данное значение.
2) Применимо к подшипникам серий диаметров 0,1,2,3 и 4.
3) Неприменимо к уплотненным и закрытым подшипникам.
4) Применимо только к шариковым подшипникам.

Класс допуска P2

Внутреннее кольцо

Таблица 3.9

Отклонения в мкм

d мм		$\Delta d_{mp}, \Delta d_s^{2)}$		V_{dp}	V_{dmp}	K_{ia}	S_d	$S_{ia}^{2)}$	ΔB_s		V_{Bs}
								все			
более	до	высокое	низкое	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	высокое	низкое	макс.
0,6 ¹⁾	2,5	0	-2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0	-40	1,5
2,5	10	0	-2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0	-40	1,5
10	18	0	-2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0	-80	1,5
18	30	0	-2,5	2,5	1,5	2,5	1,5	2,5	0	-120	1,5
30	50	0	-2,5	2,5	1,5	2,5	1,5	2,5	0	-120	1,5
50	80	0	-4	4	2	2,5	1,5	2,5	0	-150	1,5
80	120	0	-5	5	2,5	2,5	2,5	2,5	0	-200	2,5
120	150	0	-7	7	3,5	2,5	2,5	2,5	0	-250	2,5
150	180	0	-7	7	3,5	5	4	5	0	-300	4
180	250	0	-8	8	4	5	5	5	0	-350	5

1) Включая данное значение.

2) Применимо только к шариковым подшипникам.

Внутреннее кольцо

Таблица 3.10

Отклонения в мкм

D мм		$\Delta d_{mp}, \Delta d_s$		V_{dp}	V_{dmp}	K_{ea}	$S_D^{2), 3)}$	$S_{ea}^{3)}$	ΔC_s		V_{Cs}
		высокое	низкое						высокое	низкое	
более	до	высокое	низкое	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	высокое	низкое	макс.
2,5 ¹⁾	6	0	-2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	Идентично ΔB_s для внутреннего кольца.		1,5
6	18	0	-2,5	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5			1,5
18	30	0	-4	4	2	2,5	1,5	2,5			1,5
30	50	0	-4	4	2	2,5	1,5	2,5			1,5
50	80	0	-4	4	2	4	1,5	4			1,5
80	120	0	-5	5	2,5	5	2,5	5			2,5
120	150	0	-5	5	2,5	5	2,5	5			2,5
150	180	0	-7	7	3,5	5	2,5	5			2,5
180	250	0	-8	8	4	7	4	7			4
250	315	0	-8	8	4	7	5	7			5
315	400	0	-10	10	5	8	7	8			7

1) Включая данное значение.

2) Не применимо к подшипникам с ребром на внешнем кольце.

3) Применимо только к шариковым подшипникам.

Класс допуска SP

Внутреннее кольцо

Таблица 3.11

Отклонения в мкм

d mm		Цилиндрическое посадочное отверстие			Коническое посадочное отверстие					ΔB_s		V_{Bs}	K_{ia}	S_d	S_{ia}
		$\Delta d_{mp}, \Delta d_s$	V_{dp}	Δd_s		V_{dp}	$\Delta d_{1mp} - \Delta d_{mp}$								
более	до	низкое	высокое	макс.	низкое	высокое	макс.	низкое	высокое	низкое	высокое	макс.	макс.	макс.	макс.
-	18	-5	0	3	-	-	-	-		-100	0	5	3	8	8
18	30	-6	0	3	0	+10	3	0	+4	-100	0	5	3	8	8
30	50	-8	0	4	0	+12	4	0	+4	-120	0	5	4	8	8
50	80	-9	0	5	0	+15	5	0	+5	-150	0	6	4	8	8
80	120	-10	0	5	0	+20	5	0	+6	-200	0	7	5	9	9
120	180	-13	0	7	0	+25	7	0	+8	-250	0	8	6	10	10
180	250	-15	0	8	0	+30	8	0	+10	-300	0	10	8	11	13
250	315	-18	0	9	0	+35	9	0	+12	-350	0	13	10	13	15
315	400	-23	0	12	0	+40	12	0	+13	-400	0	15	12	15	20

Внутреннее кольцо

Таблица 3.12

Отклонения в мкм

D мм		$\Delta D_{mp}, \Delta D_s$		V_{Dp}	K_{ea}	S_D	S_{ea}	ΔC_s	V_{Cs}
более	до	низкое	высокое	макс.	макс.	макс.	макс.	Идентичны ΔB_s и V_{Bs} для внутреннего кольца	
30	50	-7	0	4	5	8	8		
50	80	-9	0	5	5	8	10		
80	120	-10	0	5	6	9	11		
120	150	-11	0	6	7	10	13		
150	180	-13	0	7	8	10	14		
180	250	-15	0	8	10	11	15		
250	315	-18	0	9	11	13	18		
315	400	-20	0	10	13	13	20		
400	500	-23	0	12	15	15	23		

Класс допуска UP

Внутреннее кольцо

Таблица 3.13

Отклонения в мкм

d мм		Цилиндрическое посадочное отверстие			Коническое посадочное отверстие					ΔB_s		V_{Bs}	K_{ia}	S_d	S_{ia}
		$\Delta d_{mp}, \Delta d_s$	V_{dp}		Δd_s	V_{dp}	$\Delta d_{lmp}, -\Delta d_{mp}$								
более	до	низкое	высокое	макс.	низкое	высокое	макс.	низкое	высокое	низкое	высокое	макс.	макс.	макс.	макс.
-	18	-4	0	2	0	-	-	-	-	-25	0	1,5	1,5	2	3
18	30	-5	0	3	0	+6	3	0	+2	-25	0	1,5	1,5	3	3
30	50	-6	0	3	0	+8	3	0	+3	-30	0	2	2	3	3
50	80	-7	0	4	0	+9	4	0	+3	-40	0	3	2	4	3
80	120	-8	0	4	0	+10	4	0	+4	-50	0	3	3	4	4
120	180	-10	0	5	0	+13	5	0	+5	-60	0	4	3	5	6
180	250	-12	0	6	0	+15	6	0	+7	-75	0	5	4	6	7
250	315	-18	0	9	0	+18	9	0	+8	-90	0	6	5	6	8
315	400	-23	0	12	0	+23	12	0	+9	-100	0	8	6	8	9

Внутреннее кольцо

Таблица 3.14

Отклонения в мкм

D мм		$\Delta D_{mp}, \Delta D_s$		V_{dp}	K_{ea}	S_d	S_{ea}	ΔC_s	V_{Cs}
более	до	низкое	высокое	макс.	макс.	макс.	макс.	высокое	макс.
30	50	-5	0	3	3	2	4	Идентичны ΔB_s и V_{Bs} для внутреннего кольца	
50	80	-6	0	3	3	2	4		
80	120	-7	0	4	3	3	5		
120	150	-8	0	4	4	3	6		
150	180	-9	0	5	4	3	7		
180	250	-10	0	5	5	4	9		
250	315	-12	0	6	6	4	9		
315	400	-14	0	7	7	5	12		
400	500	-23	0	12	8	-	12		

3.2 Класс допуска P0 и P0X для подшипников с коническими роликами

Отклонения в мкм		Внутреннее кольцо					Таблица 3.15
d мм		Δd_{mp}		V_{dp}	V_{dmp}	K_{ia}	
более	до	высокое	низкое	макс.	макс.	макс.	
10 ¹⁾	18	0	-12	12	9	15	
18	30	0	-12	12	9	18	
30	50	0	-12	12	9	20	
50	80	0	-15	15	11	25	
80	120	0	-20	20	15	30	
120	180	0	-25	25	19	35	
180	250	0	-30	30	23	50	
250	315	0	-35	35	26	60	
315	400	0	-40	40	30	70	

1) Включая данное значение.

Отклонения в мкм		Внутреннее кольцо					Таблица 3.16
d мм		Δd_{mp}		V_{dp}	V_{dmp}	K_{ia}	
более	до	высокое	низкое	макс.	макс.	макс.	
18 ¹⁾	30	0	-12	12	9	18	
30	50	0	-14	14	11	20	
50	80	0	-16	16	12	25	
80	120	0	-18	18	14	35	
120	150	0	-20	20	15	40	
150	180	0	-25	25	19	45	
180	250	0	-30	30	23	50	
250	315	0	-35	35	26	60	
315	400	0	-40	40	30	70	
400	500	0	-45	45	34	80	

1) Включая данное значение.

Примечание. Предел отклонений диаметра D1 ребра внешнего кольца для подшипника с ребрами согласовывается с классом допуска h9.

Класс допуска P0

Отклонения в мкм		Внутреннее кольцо								Таблица 3.17
d мм		$\Delta B_s, \Delta C_s$		ΔT_s		ΔT_{1s}		ΔT_{2s}		
более	до	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое	
10 ¹⁾	18	0	-120	+200	0	+100	0	+100	0	
18	30	0	-120	+200	0	+100	0	+100	0	
30	50	0	-120	+200	0	+100	0	+100	0	
50	80	0	-150	+200	0	+100	0	+100	0	
80	120	0	-200	+200	-200	+100	-100	+100	-100	
120	180	0	-250	+350	-250	+150	-150	+200	-100	
180	250	0	-300	+350	-250	+150	-150	+200	-100	
250	315	0	-350	+350	-250	+150	-150	+200	-100	
315	400	0	-400	+400	-400	+200	-200	+200	-200	

1) Включая данное значение.

**Класс допуска Р6Х, внешнее и
внутреннее кольцо**

Предел отклонений диаметра и радиального биения внутреннего и внешнего кольца для данного класса допуска тот же, что и для класса допуска Р₀

Отклонения в МКМ											Таблица 3.18
d мм		ΔB_s		ΔC_s		ΔT_s		ΔT_{1s}		ΔT_{2s}	
более	до	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое
10¹⁾	18	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
18	30	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
30	50	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
50	80	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
80	120	0	-50	0	-100	+100	0	+50	0	+50	0
120	180	0	-50	0	-100	+150	0	+50	0	+100	0
180	250	0	-50	0	-100	+150	0	+50	0	+100	0
250	315	0	-50	0	-100	+200	0	+100	0	+100	0
315	400	0	-50	0	-100	+200	0	+100	0	+100	0

1) Включая данное значение.

Класс допуска Р5

Внутреннее кольцо

Внутреннее кольцо												Таблица 3.19
Отклонения в мкм		Δd_{mp}		V_{dp}	V_{dmp}	K_a	S_d	ΔB_s		ΔT_s		
d мм												
более	до	высокое	низкое	макс.	макс.	макс.	макс.	высокое	низкое	высокое	низкое	
10 ¹⁾	18	0	-7	5	5	5	7	0	-200	+200	-200	
18	30	0	-8	6	5	5	8	0	-200	+200	-200	
30	50	0	-10	8	5	6	8	0	-240	+200	-200	
50	80	0	-12	9	6	7	8	0	-300	+200	-200	
80	120	0	-15	11	8	8	9	0	-400	+200	-200	
120	180	0	-18	14	9	11	10	0	-500	+350	-250	
180	250	0	-22	17	11	13	11	0	-600	+350	-250	

1) Включая данное значение.

Внешнее кольцо

Внешнее кольцо										Таблица 3.20
Отклонения в мкм										
d мм		ΔD _{mp}		V _{Dp}	V _{Dmp}	K _{св}	S _D	ΔC _s		
более	до	высокое	низкое	макс.	макс.	макс.	макс.	высокое	низкое	
18 ¹⁾	30	0	-8	6	5	6	8	Идентично ΔB _s для внутреннего кольца.		
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			
315	400	0	-28	22	14	20	15			

1) Включая данное значение.

Класс допуска P4

Внутреннее кольцо

Таблица 3.21

Отклонения в мкм

d мм		$\Delta d_{mp}, \Delta_{ds}$		V_{dp}	V_{dmp}	K_{ia}	S_d	S_{ia}	ΔB_s		ΔT_s	
более	до	высокое	низкое	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	высокое	низкое	высокое	низкое
10 ¹⁾	18	0	-5	4	4	3	3	3	0	-200	+200	-200
18	30	0	-6	5	4	3	4	4	0	-200	+200	-200
30	50	0	-8	6	5	4	4	4	0	-240	+200	-200
50	80	0	-9	7	5	4	5	4	0	-300	+200	-200
80	120	0	-10	8	5	5	5	5	0	-400	+200	-200
120	180	0	-13	10	7	6	6	7	0	-500	+350	-250
180	250	0	-15	11	8	8	7	8	0	-600	+350	-250

1) Включая данное значение.

Внешнее кольцо

Таблица 3.22

Отклонения в мкм

D мм		$\Delta D_{mp}, \Delta_{Ds}$		V_{Dp}	V_{Dmp}	K_{ea}	S_D	S_{ea}	ΔC_s	
более	до	высокое	низкое	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	высокое	низкое
18¹⁾	30	0	-6	5	4	4	4	5	Идентично ΔB_s для внутреннего кольца.	
30	50	0	-7	5	5	5	4	5		
50	80	0	-9	7	5	5	4	5		
80	120	0	-10	8	5	6	5	6		
120	150	0	-11	8	6	7	5	7		
150	180	0	-13	10	7	8	5	8		
180	250	0	-15	11	8	10	7	10		
250	315	0	-18	14	9	11	8	10		
315	400	0	-20	15	10	13	10	13		

1) Включая данное значение.

Примечание. Предел отклонений диаметра D1 ребра внешнего кольца для подшипников с ребрами согласовывается с классом допуска h9.

Подшипники с коническими роликами, размеры в дюймах (AFBMA)

Внутреннее кольцо - $\Delta d_{\text{пр}}$											
Отклонения в МКМ											
Классы допуска											
d мм		4		2		3		0		00	
более	до	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое
-	76,2	+13	0	+13	0	+13	0	+13	0	+8	0
76,2	266,7	+25	0	+25	0	+13	0	+13	0	+8	0
266,7	304,8	+25	0	+25	0	+13	0	+13	0	-	-

Таблица 3.23

Внешнее кольцо - $\Delta D_{\text{пр}}$											
Отклонения в МКМ											
Классы допуска											
D мм		4		2		3		0		00	
более	до	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое
-	266,7	+25	0	+25	0	+13	0	+13	0	+8	0
266,7	304,8	+25	0	+25	0	+13	0	+13	0	-	-
304,8	609,6	+51	0	+51	0	+25	0	-	-	-	-

Таблица 3.24

Внешнее кольцо						
Таблица 3.25						
Отклонения в МКМ						
D мм						
		4	2	3	0	00
более	до	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.
-	266,7	51	38	8	4	2
266,7	304,8	51	38	8	4	-
304,8	609,6	51	38	18	-	-

Подшипники с коническими роликами, размеры в дюймах (AFBMA)

Собранный подшипник — ΔT_s											
Отклонения в мкм											
Таблица 3.26											
Классы допуска											
d мм		4		2		3		0		00	
более	до	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое
-	101,6	+203	-	+203	0	+203	-203	+203	-203	+203	-203
101,6	266,7	+356	-254	+203	0	+203	-203	+203	-203	+203	-203
266,7	304,8	+356	-254	+203	0	+203	-203	+203	-203	-	-

Внутреннее кольцо-узел роликов, с калибром наружного кольца - Δ_{T1s}											
Отклонения в мкм											
Таблица 3.27											
Классы допуска											
d мм		4		2		3		0		00	
более	до	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое
-	101,6	+102	0	+102	0	+102	-102	+102	-102	+102	-102
101,6	304,8	+152	-152	+102	0	+102	-102	+102	-102	+102	-102

Внутреннее кольцо-узел роликов, с калибром наружного кольца - Δ_{T1s}											
Отклонения в мкм											
Таблица 3.28											
Классы допуска											
d мм		4		2		3		0		00	
более	до	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое
-	101,6	+102	0	+102	0	+102	-102	+102	-102	+102	-102
101,6	304,8	+203	-102	+102	0	+102	-102	+102	-102	+102	-102

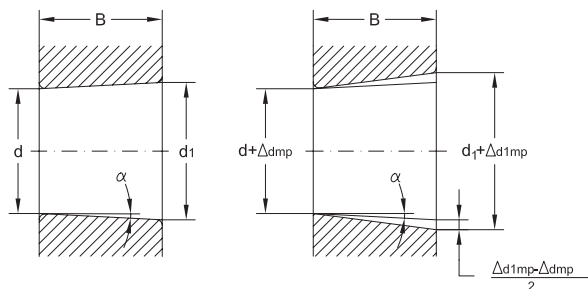
Подшипники конического посадочного отверстия

Конус 1:12											
Отклонения в мкм											
Таблица 3.29											
d мм		Нормальный класс допуска, P6					Класс допуска P5				
		Δd_{mp}		$Vd_p^{1)}$	$\Delta d_{1mp} - \Delta d_{mp/2}$		Δd_{mp}		$Vd_p^{1)}$	$\Delta d_{1mp} - \Delta d_{mp}$	
более	до	высокое	низкое	макс.	высокое	низкое	высокое	низкое	макс.	высокое	низкое
18	30	+21	0	13	+21	0	+13	0	13	+13	0
30	50	+25	0	15	+25	0	+16	0	15	+16	0
50	80	+30	0	19	+30	0	+19	0	19	+19	0
80	120	+35	0	25	+35	0	+22	0	22	+22	0
120	180	+40	0	31	+40	0	+25	0	25	+25	0
180	250	+46	0	38	+46	0	+29	0	29	+29	0
250	315	+52	0	44	+52	0	+32	0	32	+32	0
315	400	+57	0	50	+57	0	+36	0	36	+36	0

1) Применимо во всех единичных радиальных плоскостях посадочного отверстия

Конус 1:30							Таблица 3.30
Отклонения в мкм		Нормальный класс допуска					
d мм		Δd_{mp}		$V_{dp}^{1)}$	$\Delta d_{1mp} - \Delta d_{mp}$		
более	до	высокое	низкое	макс.	высокое	низкое	
80	120	+20	0	25	+40	0	
120	180	+25	0	31	+50	0	
180	250	+30	0	38	+55	0	
250	315	+35	0	44	+60	0	
315	400	+40	0	50	+65	0	

1) Применимо во всех одиночных плоскостях


 Коническое отверстие
 Половинный угол конуса, α
 $\alpha = 2^\circ 23' 9,4''$ (конус 1:12)
 $\alpha = 0^\circ 57' 17,4''$ (конус 1:30)

 Номинальный диаметр d_1 на теоретически
 большем крае отверстия

$$d_1 = d + \frac{1}{12} B \text{ (конус 1:12)}$$

$$d_1 = d + \frac{1}{30} B \text{ (конус 1:30)}$$

Внешнее кольцо								Таблица 3.31
Отклонения в мкм		P0;P6;P5			P4;P2			
d и d ₂ мм		$\Delta d_{mp} - \Delta d_{2mp}$		$V_{dp} - V_{d2p}$	$\Delta d_{mp} - \Delta d_{2mp}$		$V_{dp} - V_{d2p}$	
более	до	высокое	низкое	макс.	высокое	низкое	макс.	
-	18	0	-8	6	0	-7	5	
18	30	0	-10	8	0	-8	6	
30	50	0	-12	9	0	-10	8	
50	80	0	-15	11	0	-12	9	
80	120	0	-20	15	0	-15	11	
120	180	0	-25	19	0	-18	14	
180	250	0	-30	23	0	-22	17	
250	315	0	-35	26	0	-25	19	
315	400	0	-40	30	0	-30	23	
400	500	0	-45	34	0	-35	26	
500	630	0	-50	38	0	-40	30	

Шайба корпуса							
Отклонения в мкм							
Таблица 3.32							
D мм		P0;P6;P5			P4;P2		
		ΔD_{mp}		V_{Dp}	ΔD_{mp}		V_{Dp}
более	до	высокое	низкое	макс.	высокое	низкое	макс.
10 ¹⁾	18	0	-11	8	0	-7	5
18	30	0	-13	10	0	-8	6
30	50	0	-16	12	0	-9	7
50	80	0	-19	14	0	-11	8
80	120	0	-22	17	0	-13	10
120	180	0	-25	19	0	-15	11
180	250	0	-30	23	0	-20	15
250	315	0	-35	26	0	-25	19
315	400	0	-40	30	0	-28	21
400	500	0	-45	34	0	-33	25
500	630	0	-50	38	0	-38	29
630	800	0	-75	55	0	-45	34

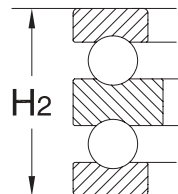
1) Включая данное значение.

Вариант шайбы вала и толщина корпуса шайбы							
Отклонения в мкм							
Таблица 3.33							
d* мм		S _i					S _e
		P0	P6	P5	P4	P2	P0,P6,P5,P4,P2
более	до	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.	макс.
-	18	10	5	3	2	1	Идентично S _i для шайбы вала
18	30	10	5	3	2	1,2	
30	50	10	6	3	2	1,5	
50	80	10	7	4	3	2	
80	120	15	8	4	3	2	
120	180	15	9	5	4	3	
180	250	20	10	5	4	3	
250	315	25	13	7	5	4	
315	400	30	15	7	5	4	
400	500	30	18	9	6	-	
500	630	35	21	11	7	-	

* Значения S_i и S_e, введенные для двунаправленных упорных подшипников, равны соответствующим значениям для однонаправленных упорных подшипников и являются функциями диаметра d посадочного отверстия, для однонаправленных упорных подшипников.

Собранный упорный подшипник Высота подшипника

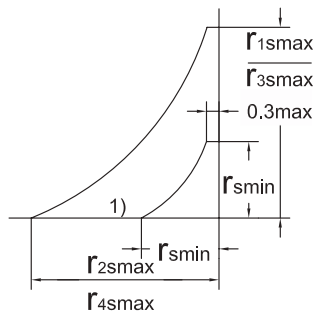
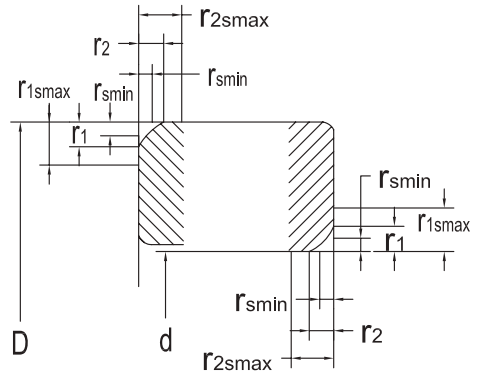
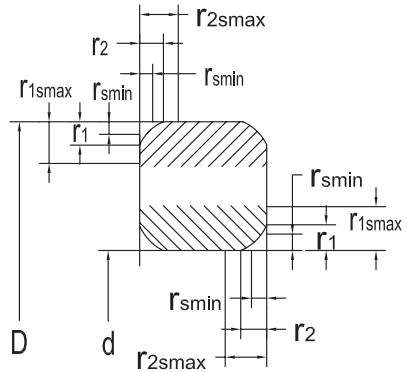
Отклонения в мкм					
Таблица 3.34					
d мм		ΔH_s		ΔH_{2s}	
более	до	высокое	низкое	высокое	низкое
18	30	+20	-250	+150	-400
30	50	+20	-250	+150	-400
50	80	+20	-300	+150	-500
80	120	+25	-300	+200	-500
120	180	+25	-400	+200	-600
180	250	+30	-400	+250	-600
250	315	+40	-400	+350	-700
315	400	+40	-500	+350	-700
400	500	+50	-500	+400	-900
500	600	+60	-600	+500	-1100



Допуски размеров монтажной фаски

r_1, r_3 — размеры фаски в радиальном направлении,
 r_2, r_4 — размеры фаски в осевом направлении,
 $r_{s \text{ мин}}$ — общий символ для минимального предела r_1, r_2, r_3, r_4 ,
 $r_{1s \text{ макс}}, r_{3s \text{ макс}}$ — максимальный размер в радиальном направлении,
 $r_{2s \text{ макс}}, r_{4s \text{ макс}}$ — максимальный размер в осевом направлении.

Пределы размера монтажной фаски для радиальных и упорных подшипников					
Отклонения в мкм					
		Радиальные подшипники		Упорные подшипники	
$r_{s \text{ мин}}$	d	r_{1s}, r_{3s}	r_{2s}, r_{4s}	r_{1s}, r_{2s}	
	более	до	макс.	макс.	макс.
0,1	-	-	0,2	0,4	0,2
0,15	-	-	0,3	0,6	0,3
0,2	-	-	0,5	0,8	0,5
0,3	-	40	0,6	1	0,8
	40	-	0,8	1	0,8
0,6	-	40	1	2	1,5
	40	-	1,3	2	1,5
1	-	50	1,5	3	2,2
	50	-	1,9	3	2,2
1,1	-	120	2	3,5	2,7
	120	-	2,5	4	2,7
1,5	-	120	2,3	4	3,5
	120	-	3	5	3,5
2	-	80	3	4,5	4
	80	220	3,5	5	4
	220	-	3,8	6	4
2,1	-	100	3,8	6	-
	-	280	4	6,5	4,5
	280	-	4,5	7	4,5
2,5	100	280	4,5	6	-
	280	-	5	7	-
3	-	280	5	8	5,5
	280	-	5,5	8	5,5
4	-	-	6,5	9	6,5
5	-	-	8	10	8
6	-	-	10	13	10
7,5	-	-	12,5	17	12,5

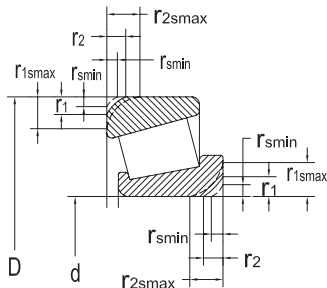

 1) Только для $d < 30$ мм

Пределы размера монтажной фаски для подшипников с коническими роликами

Отклонения в мкм

Таблица 3.36

$r_{\text{с мин}}$	d, D		r_{1s}, r_{3s}	r_{2s}, r_{4s}
	более	включая	макс.	макс.
0,3	-	40	0,7	1,4
	40	-	0,9	1,6
0,6	-	40	1,1	1,7
	40	-	1,3	2
1	-	50	1,6	2,5
	50	-	1,9	3
1,5	-	120	2,3	3
	120	250	2,8	3,5
	250	-	3,5	4
2	-	120	2,8	4
	120	250	3,5	4,5
	250	-	4	5
2,5	-	120	3,5	5
	120	250	4	5,5
	250	-	4,5	6
3	-	120	4	5,5
	120	250	4,5	6,5
	250	400	5	7
	400	-	5,5	7,5
4	-	120	5	7
	120	250	5,5	7,5
	250	400	6	8
	400	-	6,5	8,5
5	-	180	6,5	8
	180	-	7,5	9
6	-	180	7,5	10
	180	-	9	11



Пределы размера монтажной фаски для подшипников с коническими роликами (размеры в дюймах)

Отклонения в мкм

Таблица 3.37

Минимальные значения	Внутреннее кольцо Номинальный диаметр посадочного отверстия		Максимальные значения		Внешнее кольцо Номинальный внешний диаметр D		Максимум	
	d		r_{1smax}	r_{2smax}	D		r_{3smax}	r_{4smax}
$r_{\text{с мин}}$	более	до			более	до		
См. таблицу подшипников	-	50,8	$r_{smin}+0,4$	$r_{smin}+0,9$	-	101,6	$r_{smin}+0,6$	$r_{smin}+1,1$
	50,8	101,6	$r_{smin}+0,5$	$r_{smin}+1,3$	101,6	168,3	$r_{smin}+0,6$	$r_{smin}+1,2$
	101,6	254	$r_{smin}+0,6$	$r_{smin}+1,8$	168,3	266,7	$r_{smin}+0,8$	$r_{smin}+1,4$
					266,7	355,6	$r_{smin}+1,7$	$r_{smin}+1,7$
1	254	-	1,9	3	355,6	-	1,9	3
1,5	254	-	3,5	4	355,6	-	3,5	4
2,5	254	-	4,5	6	355,6	-	4,5	6
3	254	-	5,5	7,5	355,6	-	5,5	7,5
3,3	254	-	6,5	9	355,6	-	6,5	9
3,5	254	-	6,5	9	355,6	-	6,5	9
6,4	254	-	125	17	355,6	-	12,5	17
8,5	254	-	15	19	355,6	-	15	19

Применение подшипников

Радиальные и осевые нагрузки в подшипниковых узлах могут передаваться фиксированными и свободными подшипниками.

Фиксированный подшипник обычно используется для валов средних и больших размеров, которые во время работы могут достигать высоких температур. Он должен поддерживать узел вала радиально и располагаться в осевом положении в обоих направлениях.

Свободный подшипник поддерживает узел вала только радиально. Он также позволяет осуществлять осевое смещение по отношению к корпусу, чтобы избежать дополнительной осевой нагрузки.

Осевое смещение может происходить в гнезде посадочного отверстия корпуса или в самом подшипнике.

В случае, если вал опирается более, чем на два подшипника, то только один подшипник будет фиксированным, с самой малой радиальной нагрузкой.

В случае валов малого размера можно использовать два свободных подшипника с ограниченным смещением. Каждый из них может воспринимать осевые нагрузки в одном направлении, имея, таким образом, взаимное расположение.

На рис. 4.1 показаны некоторые из наиболее распространенных областей применения фиксированных и свободных подшипников, а именно:

а) Фиксированный подшипник представляет собой однорядный радиальный шариковый подшипник, а свободный — подшипник с цилиндрическими роликами, оба кольца которого плотно закреплены на валу и в корпусе соответственно.

б) Оба подшипника опираются на подшипники со сферическими роликами. Фиксированный подшипник крепко закреплен на валу и в корпусе. У нефиксированного подшипника установлено внешнее кольцо с зазорами в корпусе, которое допускает осевое смещение в обоих направлениях.

с) Фиксированный подшипник состоит из подшипника с цилиндрическими роликами, тип NUP, а свободный подшипник состоит из подшипника с цилиндрическими роликами, тип NU.

д) Фиксированные подшипники состоят из подшипников с цилиндрическими роликами. Тип NU, который принимает радиальные нагрузки и шариковый подшипник с четырехточечным контактом (разгруженный снаружи). Свободный подшипник состоит из подшип-

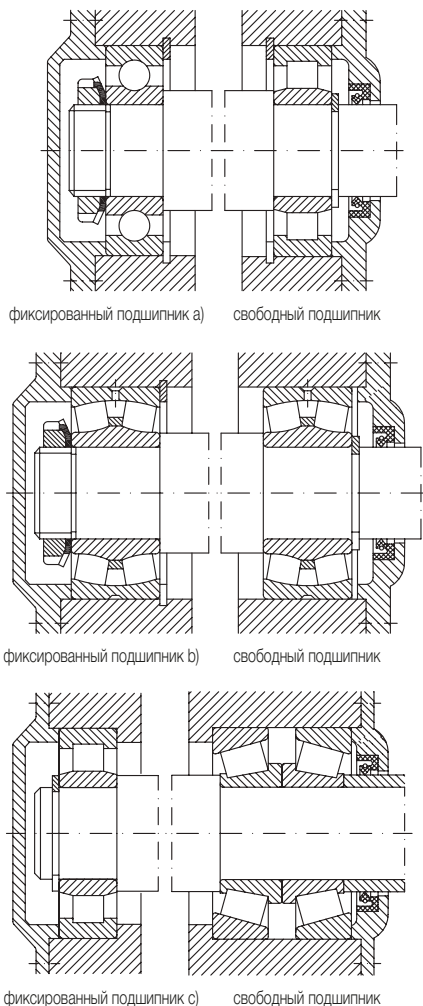


Рис. 4.1

ника с цилиндрическими роликами, тип NU.

е) Фиксированные подшипники состоят из цилиндрического роликового подшипника, который принимает радиальные нагрузки и шариковый подшипник с четырехточечным контактом (разгруженный снаружи). Свободный подшипник состоит из подшипника с цилиндрическими роликами, тип NU.

ф) Фиксированный подшипник состоит из игольчатого роликового подшипника, тип NA, который принимает

ет радиальные нагрузки, и однорядного шарикового радиального подшипника (разгруженного снаружи), который принимает осевые нагрузки в обоих направлениях. Свободный подшипник состоит из игольчатого роликового подшипника, тип NA.

г) Подшипники вала могут быть также X-образной компоновкой двух подшипников с коническими роликами, которые можно рассматривать как взаимно расположенные подшипники.

Рекомендации по выбору посадки подшипника

Нужно учитывать три основных критерия при выборе посадки подшипника:

- Устойчивое положение и равномерная опора подшипников;
- Простота монтажа и демонтажа;
- Осевое смещение свободного подшипника.

Самое частое местонахождение обеспечивается плотной посадкой. Высокая степень затяжки рекомендуется для роликовых и крупногабаритных подшипников по сравнению с шариковыми подшипниками того же размера.

В случае плотной посадки внутреннее кольцо опирается на всю контактную поверхность вала, таким образом, подшипник используется при полной устойчивости к нагрузкам.

Классы допуска, приведенные в таблицах 4.1 и 4.3, доступны для посадки подшипников, температура которых не превышает $+120^{\circ}$ во время работы.

Как правило, для подшипников разъемной конструкции рекомендуется выбирать класс допуска «Н», а для подшипников неразъемной конструкции — класс допуска «J».

При выборе посадки необходимо учитывать нагрузку при вращении, а именно:

- Если внутреннее кольцо вращается и нагрузка статическая, то наружное кольцо должно быть установлено с зазором.
- Если внутреннее кольцо вращается и нагрузка статическая, то наружное кольцо должно быть установлено с плотной посадкой.
- Если внутреннее кольцо вращается и направление нагрузки не определено, то оба кольца нужно установить с плотной посадкой.

В таблице 4.1 приведены рекомендации по выбору класса допуска для вала в зависимости от типа подшипника, нагрузки и диаметра вала. В таблице 4.3 находятся рекомендации по выбору класса допуска для корпуса.

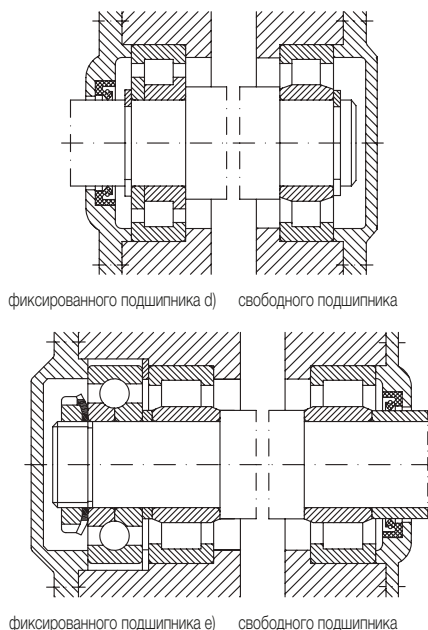
На рисунке 4.2 схематично показаны классы допу-

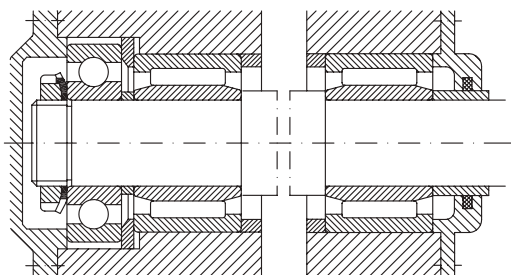
ска для вала и корпуса и их влияние на тип посадки, т.е. зазор, переход или плотная посадка для корпуса и переходная посадка или плотная посадка для вала, соответственно.

В таблицах 4.2 и 4.4 приведены отклонения диаметра вала (4.2) и диаметра корпуса (4.4) с учетом следующего:

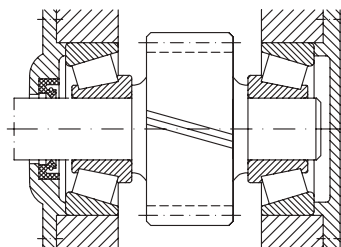
- верхние и нижние пределы
- теоретические минимальные и максимальные значения затягивания (+) или зазора (0) в посадке.
- минимальные и максимальные величины вероятного затягивания или зазора в посадке (99% посадок находятся в этих пределах).

Допуски на диаметр посадочного отверстия d_{mp} и наружный диаметр D_{mp} действительны для всех подшипников с метрическими размерами, за исключением подшипников с коническими роликами с $d < 30$ мм и $D < 150$ мм и упорных шариковых подшипников с $D \leq 150$ мм (см. табл. 3.15 и 3.16 на стр. 34 и таблицу). 3.31 и 3.32 на стр. 39-40).





фиксированного подшипника f) свободного подшипника



g)

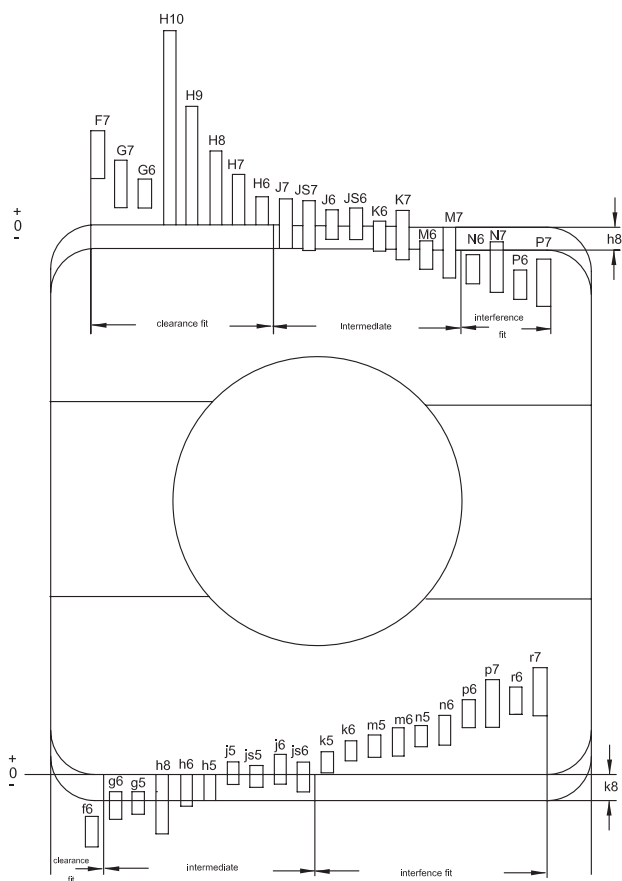


Рис. 4.2

Применение подшипников

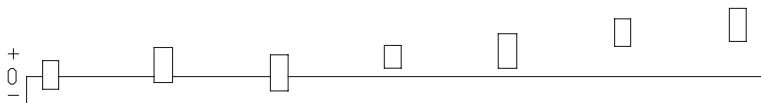
Классы допуска для валов

Таблица 4.1

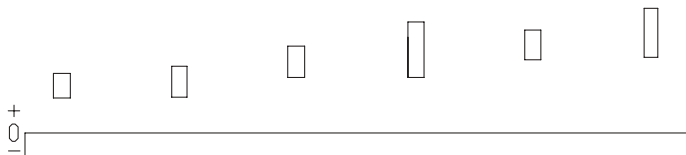
Условия эксплуатации	Примеры	Диаметр вала [мм]			
		Шариковые подшипники	Цилиндрические игольчатые подшипники и подшипники с коническими роликами	Сферические роликовые подшипники	Символ класса допуска
Радиальные подшипники с цилиндрическим посадочным отверстием					
Статическая нагрузка на внутреннее кольцо					
Желательна легкость осевого смещения внутреннего кольца вала	Шестерни на невращающихся валах (шестерни холостого хода)	Все диаметры			g6 (f6)
					h6
Нагрузка вращающегося внутреннего кольца					
Легкая и различная нагрузка (P<0,06C)	Конвейеры, механизмы с легкой нагрузкой.	18...100	≤40		j6
		>100...140	>40...100		k6
Нормальная и тяжелая нагрузка (P>0,06C)	Электродвигатели общего машиностроения, турбины, насосы, редукторы, деревообрабатывающие станки	≤18	-		j5
		> 18...100	≤40	≤40	k5(k6)
		>100...140	>40...100	>40...65	m5(m6)
		>140...200	>100...140	>65...100	m6
		>200...280	>140...200	>100...140	n6
		-	>200...400	>140...280	p6
		-	-	>280...500	r6
		-	-	>500	r7
Тяжелая нагрузка и ударная нагрузка, интенсивные условия работы (P>0,12C).	Осевые подшипники для тяжелого железнодорожного транспорта, тяговые электродвигатели, прокатные станы	-	>50...140	>50...100	n6
		-	>140...200	>100...200	p6
		-	>200	>200	r6
Высокая точность работы, легкая нагрузка (P<0,06C)	Станки	≤18	-	-	h5
		> 18...100	≤40	-	j5
		>100...200	>40...140	-	k5
		-	>140...200	-	m5
Осевые нагрузки					
	Применение всех видов подшипников	≤250	≤250	≤250	j6
		>250	>250	>250	js6
Подшипники с коническим посадочным отверстием с извлекаемыми или закрепительными втулками					
	Осевой вал для железнодорожного транспорта Общее машиностроение	Все диаметры			h9 h10
Упорные подшипники					
Осевые нагрузки					
Упорные шариковые подшипники		Все размеры			h6
Цилиндрические и игольчатые роликовые упорные подшипники		Все размеры			h6 (h8)
Цилиндрические, игольчатый роликовый узел и сепаратор роликов		Все размеры			h8
Комбинированная нагрузка сферических роликовых упорных подшипников					
Статическая нагрузка на шайбу вала		≤250			j6
		>250			js6
Вращающаяся нагрузка на шайбу вала или неопределенное направление нагрузки		≤200			k6
		> 200...400			m6
		>400			n8



Применение подшипников																	
Посадки вала																	
Номинальный диаметр вала		Допуск диаметра посадочного отверстия подшипника		Отклонения диаметра вала, получаемая посадка Допуски													
d		Δd _{пр}		f6		g6		g5		h8		h6		h5		j5	
более	до	низкое	высокое	a) Отклонения (диаметр вала) b) Затягивание/теоретический зазор c) Затягивание/вероятный зазор													
мм		мкм															
1	3	-8	0	a) -6	-12	-2	-8	-2	-6	0	-14	0	-6	0	-4	+2	-2
				b) +2	-12	+6	-8	+6	-6	+8	-14	-8	-6	+8	-4	+10	0
				c) 0	-10	+4	-6	+5	-5	+6	-12	+6	-4	+7	-3	+9	-1
3	6	-8	0	-10	-18	-4	-12	-4	-9	0	-18	0	-8	0	-5	+3	-2
				-2	-18	+4	-12	+4	-9	+8	-18	+8	-8	+8	-5	+11	-2
				-4	-16	+2	-10	+3	-8	+5	-15	+6	-6	+7	-4	+10	-1
6	10	-8	0	-13	-22	-5	-14	-5	-11	0	-22	0	-9	0	-6	+4	-2
				-5	-22	+3	-14	+3	-11	+8	-22	+8	-9	+8	-6	+12	-2
				-7	-20	+1	-12	+1	-9	+5	-19	+6	-7	+6	-4	+10	0
10	18	-8	0	-16	-27	-6	-17	-6	-14	0	-27	0	-11	0	-8	+5	-3
				-8	-27	+2	-17	+2	-14	+8	-27	+8	-11	+8	-8	+13	-3
				-10	-25	0	-15	0	-12	+5	-24	+6	-9	+6	-6	+11	-1
18	30	-10	0	-20	-33	-7	-20	-7	-16	0	-33	0	-13	0	-9	+5	-4
				-10	-33	+3	-20	+3	-16	+10	-33	+10	-13	+10	-9	+15	-4
				-13	-30	0	-17	+1	-14	+6	-29	+7	-10	+8	-7	+13	-2
30	50	-12	0	-25	-41	-9	-25	-9	-20	0	-39	0	-16	0	-11	+6	-5
				-13	-41	+3	-25	+3	-20	+12	-39	+12	-16	+12	-11	+18	-5
				-17	-37	-1	-21	0	-17	+7	-34	+8	-12	+9	-8	+15	-2
50	80	-15	0	-30	-49	-10	-29	-10	-23	0	-46	0	-19	0	-13	+6	-7
				-15	-49	+5	-29	+5	-23	+15	-46	+15	-19	+15	-13	+21	-7
				-19	-45	+1	-25	+1	-19	+9	-40	+11	-15	+11	-9	+17	-3
80	120	-20	0	-36	-58	-12	-34	-12	-27	0	-54	0	-22	0	-15	+6	-9
				-16	-58	+8	-34	+8	-27	+20	-54	+20	-22	+20	-15	+26	-9
				-22	-52	+2	-28	+3	-22	-12	-46	+14	-16	+15	-10	+21	-4
120	180	-25	0	-43	-68	-14	-39	-14	-32	0	-63	0	-25	0	-18	+7	-11
				-18	-68	+11	-39	+11	-32	+25	-63	+25	-25	+25	-18	+32	-11
				-25	-61	+4	-32	+5	-26	+15	-53	+18	-18	+19	-12	+26	-5
180	250	-30	0	-50	-79	-15	-44	-15	-35	0	-72	0	-29	0	-20	+7	-13
				-20	-79	+15	-44	+15	-35	+30	-72	+30	-29	+30	-20	+37	-13
				-28	-71	+7	-36	+9	-29	+18	-60	+22	-21	+24	-14	+31	-7
250	315	-35	0	-56	-88	-17	-49	-17	-40	0	-81	0	-32	0	-23	+7	-16
				-21	-88	+18	-49	+18	-40	+35	-81	+35	-32	+35	-23	+42	-16
				-30	-79	+9	-40	+10	-32	+22	-68	+26	-23	+27	-15	+34	-8
315	400	-40	0	-62	-98	-18	-54	-18	-43	0	-89	0	-36	0	-25	+7	-18
				-22	-98	+22	-54	+22	-43	+40	-89	+40	-36	+40	-25	+47	-18
				-33	-87	+11	-43	+14	-35	+25	-74	+29	-25	+32	-17	+39	-10



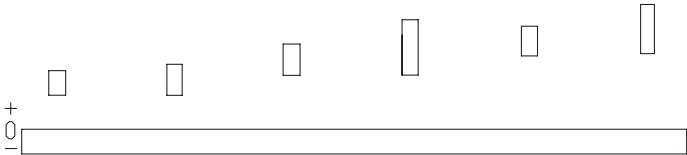
Применение подшипников																	
Посадки вала																	
Таблица 4.2 (продолжение)																	
Номинальный диаметр вала		Допуск диаметра посадочного отверстия подшипника		Отклонения диаметра вала, получаемая посадка Допуски													
d		Δd _{np}		js5		j6		js6		k5		k6		m5		m6	
более	до	низкое	высокое	а) Отклонения (диаметр вала) б) Затягивание/теоретический зазор в) Затягивание/вероятный зазор													
мм		мкм															
1	3	-8	0	a) +2	-2	+4	-2	+3	-3	+4	0	+6	0	+6	+2	+8	+2
				b) +10	-2	+12	-2	+11	-3	+12	0	+14	0	+14	+2	+16	+2
				c) +9	-1	+10	0	+9	-1	+11	+1	+12	+2	+13	+3	+14	+4
3	6	-8	0	+2,5	-2,5	+6	-2	+4	-4	+6	+1	+9	+1	+9	+4	+12	+4
				+10,5	-2,5	+14	-2	+12	-4	+14	+1	+17	+1	+17	+4	+20	+4
				+9	-1	+12	0	+10	-2	+13	+2	+15	+3	+16	+5	+18	+6
6	10	-8	0	+3	-3	+7	-2	+4,5	-4,5	+7	+1	+10	+1	+12	+6	+15	+6
				+11	-3	+15	-2	+12,5	-4,5	+15	+1	+18	+1	+20	+6	+23	+6
				+9	-1	+13	0	+11	-3	+13	+3	+16	+3	+18	+8	+21	+8
10	18	-8	0	+4	-4	+8	-3	+5,5	-5,5	+9	+1	+12	+1	+15	+7	+18	+7
				+12	-4	+16	-3	+13,5	-5,5	+17	+1	+20	+1	+23	+7	+26	+7
				+10	-2	+14	-1	+11	-3	+15	+3	+18	+3	+21	+9	+24	+9
18	30	-10	0	+4,5	-4,5	+9	-4	+6,5	-6,5	+11	+2	+15	+2	+17	+8	+21	+8
				+14,5	-4,5	+19	-4	+16,5	-6,5	+21	+2	+25	+2	+27	+8	+31	+8
				+12	-2	+16	-1	+14	-4	+19	+4	+22	+5	+25	+10	+28	+11
30	50	-12	0	+5,5	-5,5	+11	-5	+8	-8	+13	+2	+18	+2	+20	+9	+25	+9
				+17,5	-5,5	+23	-5	+20	-8	+25	+2	+30	+2	+32	+9	+37	+9
				+15	-3	+19	-1	+16	-4	+22	+5	+26	+6	+29	+12	+33	+13
50	80	-15	0	+6,5	-6,5	+12	-7	+9,5	-9,5	+15	+2	+21	+2	+24	+11	+30	+11
				+21,5	-6,5	+27	-7	+24,5	-9,5	+30	+2	+36	+2	+39	+11	+45	+11
				+18	-3	+23	-3	+20	-5	+26	+6	+32	+6	+35	+15	+41	+15
80	120	-20	0	+7,5	-7,5	+13	-9	+11	-11	+18	+3	+25	+3	+28	+13	+35	+13
				+27,5	-7,5	+33	-9	+31	-11	+38	+3	+45	+3	+48	+13	+55	+13
				+23	-3	+27	-3	+25	-5	+33	+8	+39	+9	+43	+18	+49	+19
120	180	-25	0	+9	-9	+14	-11	+12,5	-12,5	+21	+3	+28	+3	+33	+15	+40	+15
				+34	-9	+39	-11	37,5	-12,5	+46	+3	+53	+3	+58	+15	+65	+15
				+28	-3	+32	-4	+31	-6	+40	+9	+46	+10	+52	+21	+58	+22
180	250	-30	0	+10	-10	+16	-13	+14,5	-14,5	+24	+4	+33	+4	+37	+17	+46	+17
				+40	-10	+46	-13	+44,5	-14,5	+54	+4	+63	+4	+67	+17	+76	+17
				+34	-4	+38	-5	+36	-6	+48	+10	+55	+12	+61	+23	+68	+25
250	315	-35	0	+11,5	-11,5	+16	-16	+16	-16	+27	+4	+36	+4	+43	+20	+52	+20
				+46,5	-11,5	+51	-16	+51	-16	+62	+4	+71	+4	+78	+20	+87	+20
				+39	-4	+42	-7	+42	-7	+54	+12	+62	+13	+70	+28	+78	+29
315	400	-40	0	+12,5	-12,5	+18	-18	+18	-18	+29	+4	+40	+4	+46	+21	+57	+21
				+52,5	-12,5	+58	-18	+58	-18	+69	+4	+80	+4	+89	+21	+97	+21
				+44	-4	+47	-7	+47	-7	+61	+12	+69	+15	+78	+29	+86	+32



Применение подшипников Посадки вала

Таблица 4.2 (продолжение)

Номинальный диаметр вала		Допуск диаметра посадочного отверстия подшипника		Отклонения диаметра вала, получаемая посадка Допуски												
d		Δd _{mp}		n5			n6		p6		p7		r6		r7	
более	до	низкое	высокое	a) Отклонения (диаметр вала) b) Затягивание/теоретический зазор c) Затягивание/вероятный зазор												
мм		мкм														
1	3	-8	0	a) +8	+4	+10	+4	+12	+6	+16	+6	+16	+10	+20	+10	
				b) +16	+4	+18	+4	+20	+6	+24	+6	+24	+10	+28	+10	
				c) +15	+5	+16	+6	+18	+8	+22	+8	+22	+12	+26	+12	
3	6	-8	0	+13	+8	+16	+8	+20	+12	+24	+12	+23	+15	+27	+15	
				+21	+8	+24	+8	+28	+12	+32	+12	+31	+15	+35	+15	
				+20	+9	+22	+10	+26	+14	+30	+14	+29	+17	+33	+17	
6	10	-8	0	+16	+10	+19	+10	+24	+15	+30	+15	+28	+19	+34	+19	
				+24	+10	+27	+10	+32	+15	+38	+15	+36	+19	+42	+19	
				+22	+12	+25	+12	+30	+17	+35	+18	+34	+21	+39	+22	
10	18	-8	0	+20	+12	+23	+12	+29	+18	+36	+18	+34	+23	+41	+23	
				+28	+12	+31	+12	+37	+18	+44	+18	+42	+23	+49	+23	
				+26	+14	+29	+14	+35	+20	+41	+21	+40	+25	+46	+26	
18	30	-10	0	+24	+15	+28	+15	+35	+22	+43	+22	+41	+28	+49	+28	
				+34	+15	+38	+15	+45	+22	+53	+22	+51	+28	+59	+28	
				+32	+17	+35	+18	+42	+25	+50	+25	+48	+31	+56	+31	
30	50	-12	0	+28	+17	+33	+17	+42	+26	+51	+26	+50	+34	+59	+34	
				+40	+17	+45	+17	+54	+26	+63	+26	+62	+34	+71	+34	
				+37	+20	+41	+21	+50	+30	+59	+30	+58	+38	+67	+38	
50	65	-15	0	+33	+20	+39	+20	+51	+32	+62	+32	+60	+41	+71	+41	
				+48	+20	+54	+20	+66	+32	+77	+32	+75	+41	+86	+41	
				+44	+24	+50	+24	+62	+36	+72	+37	+71	+45	+81	+46	
65	80	-15	0	+33	+20	+39	+20	+51	+32	+62	+32	+62	+43	+73	+43	
				+48	+20	+54	+20	+66	+32	+77	+32	+77	+43	+88	+43	
				+44	+24	+50	+24	+62	+36	+72	+37	+73	+47	+83	+48	
80	100	-20	0	+38	+23	+45	+23	+59	+37	+72	+37	+73	+51	+86	+51	
				+58	+23	+65	+23	+79	+37	+92	+37	+93	+51	+106	+51	
				+53	+28	+59	+29	+73	+43	+85	+44	+87	+57	+99	+58	
100	120	-20	0	+38	+23	+45	+23	+59	+37	+72	+37	+76	+54	+89	+54	
				+58	+23	+65	+23	+79	+37	+92	+37	+96	+54	+109	+54	
				+53	+28	+59	+29	+73	+43	+85	+44	+90	+60	+102	+61	
120	140	-25	0	+45	+27	+52	+27	+68	+43	+83	+43	+88	+63	+103	+63	
				+70	+27	+77	+27	+93	+43	+108	+43	+113	+63	+128	+63	
				+64	+33	+70	+34	+86	+50	+100	+51	+106	+70	+120	+71	
140	160	-25	0	+45	+27	+52	+27	+68	+43	+83	+43	+90	+65	+105	+65	
				+70	+27	+77	+27	+93	+43	+108	+43	+115	+65	+130	+65	
				+64	+33	+70	+34	+86	+50	+100	+51	+108	+72	+122	+73	
160	180	-25	0	+45	+27	+52	+27	+68	+43	+83	+43	+93	+68	+108	+68	
				+70	+27	+77	+27	+93	+43	+108	+43	+118	+68	+133	+68	
				+64	+33	+70	+34	+86	+50	+100	+51	+111	+75	+125	+76	



Применение подшипников Посадки вала															
Таблица 4.2 (продолжение)															
Номинальный диаметр вала		Допуск диаметра посадочного отверстия подшипника		Отклонения диаметра вала, получаемая посадка Допуски											
d		Δd_{mp}		n5		n6		p6		p7		r6		r7	
более	до	низкое	высокое	а) Отклонения (диаметр вала) б) Затягивание/Теоретический зазор в) Затягивание/Вероятный зазор											
мм		мкм													
180	200	-30	0	a)+51	+31	+60	+31	+79	+50	+96	+50	+106	+77	+123	+77
				b)+81	+31	+90	+31	+109	+50	+126	+50	+136	+77	+153	+77
				c)+75	+37	+82	+39	+101	+58	+116	+60	+128	+85	+143	+87
200	225	-30	0	+51	+31	+60	+31	+79	+50	+96	+50	+109	+80	+126	+80
				+81	+31	+90	+31	+109	+50	+126	+50	+139	+80	+156	+80
				+75	+37	+82	+39	+101	+58	+116	+60	+131	+88	+146	+90
225	250	-30	0	+51	+31	+60	+31	+79	+50	+96	+50	+113	+84	+130	+84
				+81	+31	+90	+31	+109	+50	+126	+50	+143	+84	+160	+84
				+75	+37	+82	+39	+101	+58	+116	+60	+135	+92	+150	+94
250	280	-35	0	+57	+34	+66	+34	+88	+56	+108	+56	+126	+94	+146	+94
				+92	+34	+101	+34	+123	+56	+143	+56	+161	+94	+181	+94
				+84	+42	+92	+43	+114	+65	+131	+68	+152	+103	+169	+106
280	315	-35	0	+57	+34	+66	+34	+88	+56	+108	+56	+130	+98	+150	+98
				+92	+34	+101	+34	+123	+56	+143	+56	+165	+98	+185	+98
				+84	+42	+92	+43	+114	+65	+131	+68	+156	+107	+173	+110
315	355	-40	0	+62	+37	+73	+37	+98	+62	+119	+62	+144	+108	+165	+108
				+102	+37	+113	+37	+138	+62	+159	+62	+184	+108	+205	+108
				+94	+45	+102	+48	+127	+73	+146	+75	+173	+119	+192	+121
355	400	-40	0	+62	+37	+73	+37	+98	+62	+119	+62	+150	+114	+171	+114
				+102	+37	+113	+37	+138	+62	+156	+62	+190	+114	+211	+114
				+94	+45	+102	+48	+127	+73	+146	+75	+179	+125	+198	+127

Применение подшипников Классы допуска для посадочного отверстия Радиальные подшипники			
Таблица 4.3			

Цельный корпус Условия эксплуатации	Примеры	Символ класса допуска	Смещение внешнего кольца
Нагрузка вращающегося внешнего кольца			
Большие нагрузки на подшипники в тонкостенных корпусах, большие ударные нагрузки ($P > 0,12 C$)	Ступицы колес с подшипниками качения, подшипники шатуна	P7	Внешнее кольцо нельзя сместить
Нормальная и высокая нагрузка ($P > 0,06 C$)	Ступицы колес на шарикоподшипниках, подшипники шатуна, ходовые колеса кранов	N7	
Легкая и разная нагрузка ($P < 0,06 C$)	Ролики конвейеров, канатные блоки, натяжные шкивы ремня	M7	
Направление нагрузки неопределенное			
Высокие ударные нагрузки	Тяговые двигатели	M7	Внешнее кольцо нельзя сместить
Нормальная и высокая нагрузка ($P > 0,06 C$) Смещение внешнего кольца необязательно	Основные подшипники электродвигателей, насосов, коленчатого вала	K7	

Разъемный или цельный корпус Условия эксплуатации	Примеры	Символ класса допуска	Смещение внешнего кольца
Направление нагрузки неопределенное			
Легкая и нормальная нагрузка Желательное смещение внешнего кольца ($P \leq 0,12 C$)	Основные подшипники электродвигателей среднего размера, насосов, коленчатого вала	J7	Внешнее кольцо нельзя сместить
Нагрузка неподвижного внешнего кольца			
Все виды нагрузки	Общее машиностроение, железнодорожные осевые буксы	H7	Внешнее кольцо можно легко сместить
Легкая и нормальная нагрузка с простыми условиями ($P \leq 0,12 C$)		H8	
Теплопроводность через вал	Сушильные цилиндры, большие электрические машины с подшипниками со сферическими роликами	G7	

Применение подшипников
Классы допуска для посадочного отверстия
Радиальные подшипники

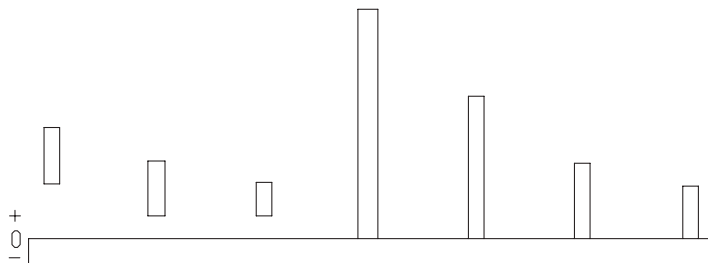
Таблица 4.3 (продолжение)

Разъемный корпус Условия эксплуатации	Примеры	Символ класса допуска		Смещение внешнего кольца
Высокая точность вращения, плавный ход				
Высокая жесткость при переменных нагрузках	Основные валы станков с роликовыми подшипниками	D≤125 D>125	M6 N6	Внешнее кольцо нельзя сместить
Легкая нагрузка, неопределенное направление нагрузки	Рабочая поверхность вала для шлифовальных станков с шариковым подшипником, свободный подшипник для высокоскоростных нагнетателей	K6		Внешнее кольцо нельзя сместить
Желательно смещение внешнего кольца	Рабочая поверхность вала для шлифовальных станков с шариковым подшипником, свободный подшипник для высокоскоростных нагнетателей	J6		Внешнее кольцо нельзя сместить
Плавный ход	Электрические машины малого размера	H6		Внешнее кольцо можно легко сместить

Классы допуска для посадочного отверстия
Упорные подшипники

Таблица 4.3 (продолжение)

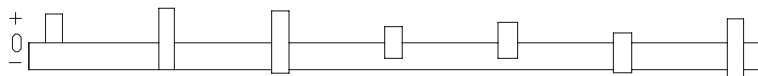
Упорные подшипники Условия эксплуатации	Символ класса допуска	Смещение внешнего кольца
Осевая нагрузка		
Упорные шариковые подшипники Цилиндрические и игольчатые роликовые упорные подшипники	H8 H7 (H9)	Для менее точных подшипниковых опор радиальный зазор в корпусе может составлять до 0,001 D
Комбинированная нагрузка на сферические роликовые упорные подшипники		
Местная нагрузка на шайбу корпуса Периферийная нагрузка на шайбу корпуса	H7 (H9) M7	
Осевая или комбинированная нагрузка на сферические роликовые упорные подшипники		
Радиальное расположение подшипника обеспечивается другим подшипником	-	Шайба корпуса оснащена зазором до 0,001 D



**Применение подшипников
Посадки корпуса**

Таблица 4.4

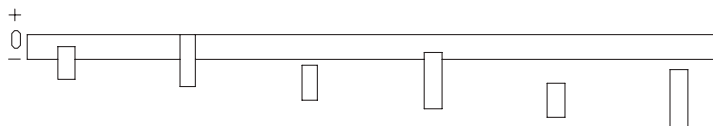
Номинальный диаметр корпуса				Допуск внешнего диаметра подшипника		Отклонения от посадочного отверстия корпуса, получаемая посадка											
						Допуски											
D		Δd _{тр}		F7	G7	G6	H10	H9	H8	H7							
более	до	низкое	высокое	а) Отклонения (диаметр вала) б) Затягивание/Теоретический зазор в) Затягивание/Вероятный зазор													
мм		мкм															
6	10	-8	0	а) +13	+28	+5	+20	+5	+14	0	+58	0	+36	0	+22	0	+15
				б) -13	-36	-5	-28	-5	-22	0	-66	0	-44	0	-30	0	-23
				в) -16	-33	-8	-25	-7	-20	-3	-63	-3	-41	-3	-27	-3	-20
10	18	-8	0	+16	+34	+6	+24	+6	+17	0	+70	0	+43	0	+27	0	+18
				-16	-42	-6	-32	-6	-25	0	-78	0	-51	0	-35	0	-26
				-19	-39	-9	-29	-8	-23	-3	-75	-3	-48	-3	-32	-3	-23
18	30	-9	0	+20	+41	+7	+28	+7	+20	0	+84	0	+52	0	+33	0	+21
				-20	-50	-7	-37	-7	-29	0	-93	0	-61	0	-42	0	-30
				-23	-47	-10	-34	-10	-26	-4	-89	-4	-57	-3	-39	-3	-27
30	50	-11	0	+25	+50	-9	+34	+9	+25	0	+100	0	+62	0	+39	0	+25
				-25	-61	-9	-45	-9	-36	0	-111	0	-73	0	-50	0	-36
				-29	-57	-13	-41	-12	-33	-5	-106	-5	-68	-4	-46	-4	-32
50	80	-13	0	+30	+60	+10	+40	+10	+29	0	+120	0	+74	0	+46	0	+30
				-30	-73	-10	-53	-10	-42	0	-133	0	-87	0	-59	0	-43
				-35	-68	-15	-48	-14	-38	-6	-127	-5	-82	-5	-54	-5	-38
80	120	-15	0	+36	+71	+12	+47	+12	+34	0	+140	0	+87	0	+54	0	+35
				-36	-86	-12	-62	-12	-49	0	-155	0	-102	0	-69	0	-50
				-41	-81	-17	-57	-17	-44	-7	-148	-6	-96	-6	-63	-5	-45
120	150	-18	0	+43	+83	+14	+54	+14	+39	0	+160	0	+100	0	+63	0	+40
				-43	-101	-14	-72	-14	-57	0	-178	0	-118	0	-81	0	-58
				-50	-94	-21	-65	-20	-51	-8	-170	-8	-110	-7	-74	-7	-51
150	180	-25	0	+43	+83	+14	+54	+14	+39	0	+160	0	+100	0	+63	0	+40
				-43	-108	-14	-79	-14	-64	0	-185	0	-125	0	+88	0	-65
				-51	-100	-22	-71	-21	-57	-11	-174	-10	-115	-10	-78	-8	-57
180	250	-30	0	+50	+96	+15	+61	+15	+44	0	+185	0	+115	0	+72	0	+46
				-50	-126	-15	-91	-15	-74	0	-215	0	-145	0	-102	0	-76
				-60	-116	-25	-81	-23	-66	-13	-202	-13	-132	-12	-90	-10	-66
250	315	-35	0	+56	+108	-17	+69	+17	+49	0	+210	0	+130	0	+81	0	+52
				-56	-143	-17	-104	-17	-84	0	-245	0	-165	0	-116	0	-87
				-68	-131	-29	-92	-26	-75	-16	-229	-15	-150	-13	-103	-12	-75
315	400	-40	0	+62	+119	+18	+75	+18	+54	0	+230	0	+140	0	+89	0	+57
				-62	-159	-18	-115	-18	-94	0	-270	0	-180	0	-129	0	-97
				-75	-146	-31	-102	-29	-83	-18	-252	-17	-163	-15	-114	-13	-84
400	500	-45	0	+68	+131	+20	+83	+20	+60	0	+250	0	+155	0	+97	0	+63
				-68	-176	-20	-128	-20	-105	0	-295	0	-200	0	-142	0	-108
				-83	-161	-35	-113	-32	-93	-20	-275	-19	-181	-17	-125	-15	-93



**Применение подшипников
Посадки корпуса**

Таблица 4.4 (продолжение)

Номинальный диаметр корпуса		Допуск внешнего диаметра подшипника		Отклонения от посадочного отверстия корпуса, получаемая посадка Допуски													
D		Δd _{пр}		H6	J7		JS7		J6		JS6		K6		K7		
более	до	низкое	высокое	a) Отклонения (диаметр вала) b) Затягивание/Теоретический зазор c) Затягивание/Вероятный зазор													
мм		мкм															
6	10	-8	0	a)0	+9	-7	+8	-7,5	+7,5	-4	+5	-4,5	+4,5	-7	+2	-10	+5
				b)0	-17	+7	+16	+7,5	-15,5	+4	-13	+4,5	-12,5	+7	-10	+10	-13
				c)-2	-15	+4	-13	+5	-13	+2	-11	+3	-11	+5	-8	+7	-10
10	18	-8	0	0	+11	-8	+10	-9	+9	-5	+6	-5,5	+5,5	-9	+2	-12	+6
				0	-19	+8	-18	+9	-17	+5	-14	+5,5	-13,5	+9	-10	+12	-14
				-2	-17	+5	-15	+6	-14	+3	-12	+3	-11	+7	-8	+9	-11
18	30	-9	0	0	+13	-9	+12	-10,5	+10,5	-5	+8	-6,5	+6,5	-11	+2	-15	+6
				0	-22	+9	-21	+10,5	-19,5	+5	-17	+6,5	-15,5	+11	-11	+15	-15
				-3	-19	+6	-18	+7	-16	+2	-14	+4	-13	+8	-8	+12	-12
30	50	-11	0	0	+16	-11	+14	-12,5	+12,5	-6	+10	-8	+8	-13	+3	-18	+7
				0	-27	+11	-25	-12,5	-23,5	+6	-21	+8	-19	+13	-14	+18	-18
				-3	-24	+7	-21	+9	-20	+3	-18	+5	-16	+10	-11	+14	-14
50	80	-13	0	0	+19	-12	+18	-15	+15	-6	+13	-9,5	+9,5	-15	+4	-21	+9
				0	-32	+12	-31	+15	-28	+6	-26	+9,5	-22,5	+15	-17	+21	-22
				-4	-28	+7	-26	+10	-23	+2	-22	+6	-19	+11	-13	+16	-17
80	120	-15	0	0	+22	-13	+22	-17,5	+17,5	-6	+16	-11	+11	-18	+4	-25	+10
				0	-37	+13	-37	+17,5	-32,5	+6	-31	+11	-26	+18	-19	+25	-25
				-5	-32	+8	-32	+12	-27	+1	-26	+6	-21	+13	-14	+20	-20
120	150	-18	0	0	+25	-14	+26	-20	+20	-7	+18	-12,5	+12,5	-21	+4	-28	+12
				0	-43	+14	-44	+20	-38	+7	-36	+12,5	-30,5	+21	-22	+28	-30
				-6	-37	+7	-37	+13	-31	+1	-30	+7	-25	+15	-16	+21	-23
150	180	-25	0	0	+25	-14	+26	-20	+20	-7	+18	-12,5	+12,5	-21	+4	-28	+12
				0	-50	+14	-51	+20	-45	+7	-43	+2,5	-37,5	+21	-29	+28	-37
				-7	-43	+6	-43	+12	-37	0	-36	+6	-31	+14	-22	+20	-29
180	250	-30	0	0	+29	-16	+30	-23	+23	-7	+22	-14,5	+14,5	-24	+5	-33	+13
				0	-59	+16	-60	+23	-53	+7	-52	+14,5	-44,5	+24	-35	+33	-43
				-8	-51	+6	-50	+13	-43	-1	-44	+6	-36	+16	-27	+23	-33
250	315	-35	0	0	+32	-16	+36	-26	+26	-7	+25	-16	+16	-27	+5	-36	+16
				0	-67	+16	-71	+26	-61	+7	-60	+16	+51	+27	-40	+36	-51
				-9	-58	+4	-59	+14	-49	-2	-51	+7	-42	+18	-31	+24	-39
315	400	-40	0	0	+36	-18	+39	-28,5	+28,5	-7	+29	-18	+18	-29	+7	-40	+17
				0	-76	+18	-79	+28,5	-68,5	+7	-69	+18	-58	+29	-47	+40	-57
				-11	-65	+5	-66	+15	-55	-4	-58	+7	-47	+18	-36	+27	-44
400	500	-45	0	0	+40	-20	+43	-31,5	+31,5	-7	+33	-20	+20	-32	+8	-45	+18
				0	-85	+20	-88	+31,5	-76,5	+7	-78	+20	-65	+32	-53	+45	-63
				-12	-73	+5	-73	+17	-62	-5	-66	+8	-53	+20	-41	+30	-48



**Применение подшипников
Посадки корпуса**

Таблица 4.4 (продолжение)

Номинальный диаметр корпуса		Допуск внешнего диаметра подшипника		Отклонения от посадочного отверстия корпуса, получаемая посадка Допуски											
D		Δd _{тр}		M6		M7		N6		N7		P6		P7	
более	до	низкое	высокое	a) Отклонения (диаметр вала) b) Затягивание/Теоретический зазор c) Затягивание/Вероятный зазор											
мм		мкм													
6	10	-8	0	a)-12	-3	-15	0	-16	-7	-19	-4	-21	-12	-24	-9
				b)+12	-5	+15	-8	+16	-1	+19	-4	+21	+4	+24	+1
				c)+10	-3	+12	-5	+14	+1	+16	-1	+19	+6	+21	+4
10	18	-8	0	-15	-4	-18	0	-20	-9	-23	-5	-26	-15	-29	-11
				+15	-4	+18	-8	+20	+1	+23	-3	+26	+7	+29	+3
				+13	-2	+15	-5	+18	+3	+20	0	+24	+9	+26	+6
18	30	-9	0	-17	-4	-21	0	-24	-11	-28	-7	-31	-18	-35	-14
				+17	-5	+21	-9	+24	+2	+28	-2	+31	+9	+35	+5
				+14	-2	-18	-6	+21	+5	+25	+1	+28	+12	+32	+8
30	50	-11	0	-20	-4	-25	0	-28	-12	-33	-8	-37	-21	-42	-17
				+20	-7	+25	-11	+28	+1	+33	-3	+37	+10	+42	+6
				+17	-4	+21	-7	+25	+4	+29	+1	+34	+13	+38	+10
50	80	-13	0	-24	-5	-30	0	-33	-14	-39	-9	-45	-26	-51	-21
				+24	-8	+30	-13	+33	+1	+39	-4	+45	+13	+51	+8
				+20	-4	+25	-8	+29	+5	+34	+1	+41	+17	+46	+13
80	120	-15	0	-28	-6	-35	0	-38	-16	-45	-10	-52	-30	-59	-24
				+28	-9	+35	-15	+38	+1	+45	-5	+52	+15	+59	+9
				+23	-4	+30	-10	+33	+6	+40	0	+47	+20	+54	+14
120	150	-18	0	-33	-8	-40	0	-45	-20	-52	-12	-61	-36	-68	-28
				+33	-10	+40	-18	+45	+2	+52	-6	+61	+18	+68	+10
				+27	-4	+33	-11	+39	+8	+45	+1	+55	+24	+61	+17
150	180	-25	0	-33	-8	-40	0	-45	-20	-52	-12	-61	-36	-68	-28
				+33	-17	+40	-25	+45	-5	+52	-13	+61	+11	+68	+3
				+26	-10	+32	-17	+38	+2	+44	-5	+54	+18	+60	+11
180	250	-30	0	-37	-8	-46	0	-51	-22	-60	-14	-70	-41	-79	-33
				+37	-22	+46	-30	+51	-8	+60	-16	+70	+11	+79	+3
				+29	-14	+36	-20	+43	0	+50	-6	+62	+19	+69	+13
250	315	-35	0	-41	-9	-52	0	-57	-25	-66	-14	-79	-47	-88	-36
				+41	-26	+52	-35	+57	-10	+66	-21	+79	+12	+88	+1
				+32	-17	+40	-23	+48	-1	+54	-9	+70	+21	+76	+13
315	400	-40	0	-46	-10	-57	0	-62	-26	-73	-16	-87	-51	-98	-41
				+46	-30	+57	-40	+62	-14	+73	-24	+87	+11	+98	+1
				+35	-19	+44	-27	+51	-3	+60	-11	+76	+22	+85	+14
400	500	-45	0	-50	-10	-63	0	-67	-27	-80	-17	-95	-55	-108	-45
				+50	-35	+63	-45	+67	-18	+80	-28	+95	+10	+108	0
				+38	-23	+48	-30	+55	-6	+65	-13	+83	+22	+93	+15

Отклонения от формы и положения

Допустимые отклонения формы и положения вала и корпуса, на котором будут устанавливаться подшипники, приведены на рис. 4.3 и в таблице 4.5.

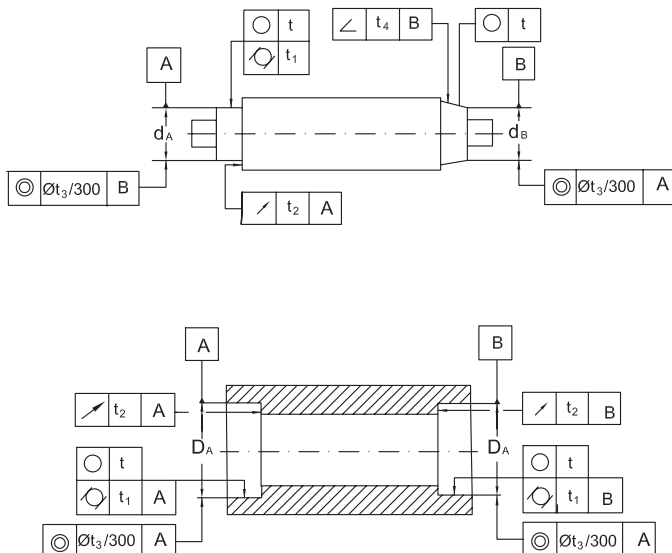


Рис. 4.3

Таблица 4.5

Название допуска	Посадка	Символ отклонения	Разрешенное отклонение в зависимости от класса допуска					
				P0 P6X	P6	P5	P4 (SP)	P2 (UP)
Допуск размера	вала		-	IT6(IT5)	IT5	IT4	IT4	IT3
	корпус			IT7(IT6)	IT6	IT5	IT4	IT4
Допуск округлости и цилиндричности	вала		t, t ₁	IT4/2 (IT3/2)	IT3/2 (IT2/2)	IT2/2	IT1/2	IT0/2
	корпус		t, t ₁	IT5/2 (IT4/2)	IT4/2 (IT2/2)	IT3/2	IT2/2	IT1/2
Допуск торцевого биения	вала		t ₂	IT4(IT3)	IT3(IT2)	IT2	IT1	IT0
	корпус			IT5(IT4)	IT4(IT3)	IT3	IT2	IT1
Допуск одноцентричности	вала		t ₃	IT5	IT4	IT4	IT3	IT3
	корпус			IT6	IT5	IT5	IT4	IT3
Допуск расположения под углом	вала		t ₄	IT7/2	IT6/2	IT4/2	IT3/2	IT2/2

В случае подшипников, на которые устанавливаются переходники или съемные втулки, допуски на отклонение формы и положения валов должны соответствовать классу допуска IT5/2 для валов с допуском на диаметр h9 и IT7/2 для валов с допуском на диаметр h10.

Шероховатость поверхности посадки подшипников приведена в таблице 4.6.

Шероховатость монтажной поверхности вала и корпуса							
Класс допуска подшипника	Вал			Корпус			
	Диаметр d, мм			Диаметр D, мм			
	≤ 80	>80...500	> 500	≤ 80	> 80... 500	> 500	
Шероховатость Ra, [мкм]							
P0, P6X и P6	0,8 (N6)	1,6 (N7)	3,2 (N8)	0,8 (N6)	1,6 (N7)	3,2 (N8)	
P5, SP и P4	0,4 (N5)	0,8 (N6)	1,6 (N7)	0,8 (N6)	1,6 (N7)	1,6 (N7)	
P2 и UP	0,2 (N4)	0,4 (N5)	0,8 (N6)	0,4 (N5)	0,8 (N6)	0,8 (N6)	

Таблица 4.6

Если подшипники монтируются с закрепительными или извлекаемыми втулками, шероховатость поверхности вала должна быть максимальной. Ra = 1,6 мкм

Значения фундаментальных допусков — ISO (классы допусков IT0...IT12) приведены в таблице 4.7.

Допуски в ISO (IT)														
Номинальный размер														
более	1	3	6	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400	500
до	3	6	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400	500	630
мм	Допуски в микрометрах (0,001 мм)													
IT0	0,5	0,6	0,6	0,8	1	1	1,2	1,5	2	3	4	5	6	
IT1	0,8	1	1	1,2	1,5	1,5	2	2,5	3,5	4,5	6	7	8	
IT2	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	4	5	7	8	9	10	
IT3	2	2,5	2,5	3	4	4	5	6	8	10	12	13	15	
IT4	3	4	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	
IT5	4	5	6	8	9	11	13	15	18	20	23	25	27	29
IT6	6	8	9	11	13	16	19	22	25	29	32	36	40	44
IT7	10	12	15	18	21	25	30	35	40	46	52	57	63	70
IT8	14	18	22	27	33	39	46	54	63	72	81	89	97	110
IT9	25	30	36	43	52	62	74	87	100	115	130	140	155	175
IT10	40	48	58	70	84	100	120	140	160	185	210	230	250	280
IT11	60	75	90	110	130	160	190	220	250	290	320	360	400	440
IT12	100	120	150	180	210	250	300	350	400	460	520	570	630	700

Таблица 4.7

Осевое положение подшипника

Осевое расположение подшипника необходимо для правильного направления подшипника в работающем узле.

Подшипник в осевом положении не должен быть посажен плотно. В случае фиксированных подшипников, как правило, требуется осевое расположение обоих колец. Некоторые важные решения по осевому расположению подшипников, на валу или в корпусе показаны на рис. 4.4.

В случае легких осевых нагрузок подшипники могут фиксироваться с помощью контргайки и стопорной шайбы (а), торцевой пластины, закрепляемой винтом на конце вала (b), а в случае подшипников с легкой осевой нагрузкой — стопорными кольцами, устанавливаемыми в пазах вала и корпуса (с).

Подшипник с NR-конструкцией, с канавкой и упорным кольцом на внешнем кольце, можно легко зафиксировать стопорным кольцом (d). Подшипники с коническими роликами можно зафиксировать путем опоры внутреннего кольца на борт вала, а наружного кольца — с помощью резьбового кольца и предохранительной пластины, закрепляемой винтом (е).

Подшипники с коническим посадочным отверстием могут монтироваться и располагаться в осевом направлении с помощью закрепительной или извлекаемой втулки (f,g).

Устойчивость к осевым нагрузкам подшипников, смонтированных на закрепительных или извлекаемых втулках, регулируется трением между валом и втулкой (g).

Для фиксации радиальных подшипников, когда требуется осевая регулировка вала, между наружными кольцами используются установочные шайбы (i) или распорные кольца (j), ширина которых при монтаже определяется экспериментально.

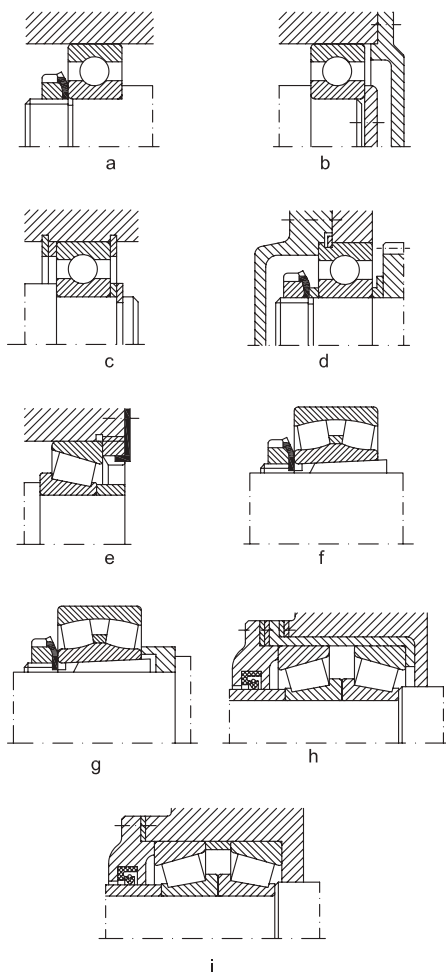


Рис. 4.4

Уплотнение подшипника

Уплотнение используется в большинстве подшипников опор — оно должно обеспечивать условия нормальной работы.

Для этого они должны предотвращать проникновение в подшипник твердых загрязняющих веществ (пыли, твердых частиц, воды, агрессивных веществ и т.д.) и одновременно удерживать смазку в подшипнике.

Можно классифицировать уплотнения для роликовых подшипников с учетом некоторых важных критериев, таких как: конструкция, эксплуатация, тип смазки и т.д.

Учитывая конструкцию и принцип работы, уплотнениями могут быть: неподвижными — для неподвижных подшипниковых элементов подшипниковыми элементами (корпус и крышка), вращающимися — между вращающимися подшипниковыми элементами, а также трущимися или нетрущимися, которые используют в особых условиях (окружающая среда и напряжение от нагрузки).

Вращающиеся нетрущиеся уплотнения часто используют благодаря своей простой конструкции. В особенности их используют при высоких скоростях или температурах, как с консистентной смазкой, так и с маслом, они практически не испытывают трения и не изнашиваются.

В случае консистентной смазки подшипника рабочая температура подшипника должна быть на 20°C ниже температуры каплепадения консистентной смазки (температуры плавления).

Основные конструктивные типы ротационных нетрущихся уплотнений имеют узкие зазоры, лабиринты. Их комбинации показаны на рис. 4.5 а-с.

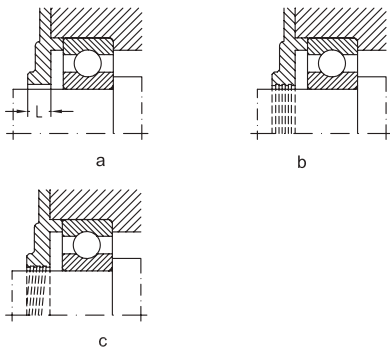


Рис. 4.5

Уплотнения в зазорах представляют собой самое простое конструктивное решение для вращательного нетрущегося уплотнения, которое должно сохранять смазку в корпусе подшипника. Эффективность уплотнения зависит от длины зазора (L) и зазора между валом и корпусом. Его можно улучшить с помощью одной или нескольких круговых канавок на валу или в корпусе, которые необходимо заполнить консистентной смазкой (б). В случае смазки маслом канавки на валу должны быть спиральными (с) и их направление должно совпадать с направлением вращения вала.

Эксперименты показали, что наиболее благоприятный зазор получается между границами посадки A11/ $h10$, геометрические отклонения должны быть IT6 и шероховатость поверхности зазора $Ra=12,6$ мкм.

Лабиринтные уплотнения используются на высоких периферийных скоростях, в загрязненной среде.

Они показаны на рис 4.6 а-д.

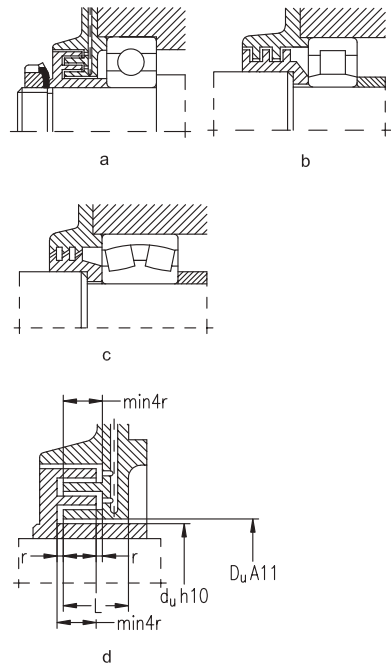


Рис. 4.6

Лабиринты — это пространства, в которые периодически подается водорастворимая смазка (например, литиевая или кальциевая базовая смазка).

Языки лабиринтных уплотнений могут располагаться в радиальном (а), осевом (б) направлении или иметь наклонные проходы.

Детали осевой конструкции лабиринта приведены на рис.4.6 д, а значения осевого зазора и длины L приведены в таблице 4.8.

В случае вращающихся трущихся уплотнений существует прямой контакт между эластичным уплотнительным элементом и вращающимся элементом. Они показаны на рис. 4.8.

При выборе подходящего вращающегося трущегося уплотнения необходимо учитывать следующие факторы: материал и его эластичность (войлок, резина, пластмасса, кожа, графит, асбест и т.д.); сопротивление при различных температурах, максимальные периферийные скорости на уплотнительной поверхности; направление уплотнения и т.д.

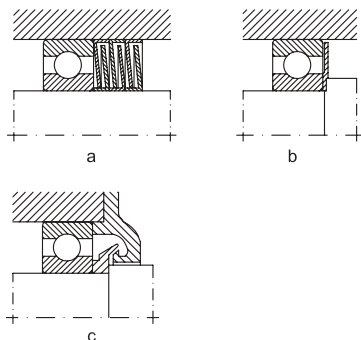


Рис. 4.7

Эти системы обладают более высокими уплотнительными свойствами, чем системы нетрущихся уплотнений. При консистентной смазке на периферийных скоростях более 4 м/с и температурах свыше +100°C часто используются войлочные кольцевые уплотнения (а) из-за их простого дизайна и дешевизны.

Перед монтажом войлочные кольца пропитывают в течение одного часа смесью минерального масла (66%) и парафина (34%) при температуре +70...+80°C, чтобы по мере снижения трения улучшались уплотнительные свойства.

При более высоких температурах и периферийных скоростях свыше 12 м/с шероховатость поверхности составляет $Ra=1,6$ мкм, а пространство между концами уплотнения должно быть заполнено консистентной смазкой. Для уплотнения можно использовать два войлочных кольца.

Трущиеся уплотнения со встроенной пружиной предпочтительно использовать с подшипниками, смазываемыми маслом, которые работают при периферийных скоростях 5-10 м/с и температуре от -40°C до +20°C. Их эффективность зависит от материала и условий эксплуатации.

В большинстве случаев трущиеся уплотнения со встроенной пружиной изготавливаются из синтетического каучука и имеют металлический упрочняющий каркас.

Наклонные уплотнительные поверхности рекомендуются шлифовать до $Ra=0,8$ мкм и закалять при 45 твердости по методу Роквелла, при работе на периферийных скоростях свыше 8 м/с. Отток смазки можно остановить, установив трущееся уплотнение со встроенной пружиной с кромкой вовнутрь (с) или наружу (d), если уплотнение должно предотвращать попадание

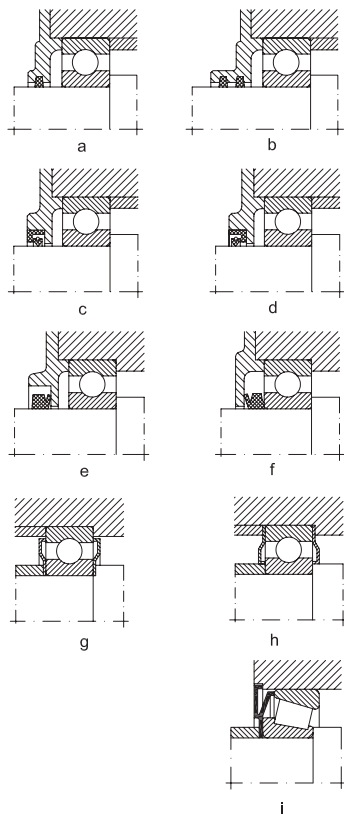


Рис. 4.8

пыли и других загрязнений в подшипник.

Также можно использовать двойное трущееся уплотнение.

V-образное кольцевое уплотнение лучше всего предотвращает попадание пыли или загрязняющих веществ в подшипник при использовании, как консистентной, так и масляной смазки. Эластичная резиновая кромка кольцевого уплотнения V-образного сечения зазубрена на плоской уплотнительной поверхности, втягивающей жидкости в центробежное движение.

Кольцевые уплотнения применяются при температурах -40°C...+100°C и шероховатости уплотнительной поверхности $Ra=1,5-3$ мкм. Как правило, на периферийных скоростях до 15 м/с V-образное кольцевое уплотнение работает как трущееся уплотнение (кромка уплотнения достигает поверхности уплотнения),

а на периферийных скоростях свыше 15 м/с кромка уплотнения поднимается с уплотнительной поверхности, работая как центробежное уплотнение.

V-образные кольцевые уплотнения могут также использоваться в случае углового смещения вала ($2^{\circ}\text{C} \dots 3^{\circ}\text{C}$), так как они изготавливаются из высококачественной эластичной резины, легко монтируются.

Эффективность герметизации зависит от того, что кольцо действует как отражатель грязи и жидкостей. Поэтому при консистентной смазке уплотнение, как правило, располагается снаружи корпуса, а при смазке маслом — внутри корпуса.

Штампованные листовые шайбы служат простым, недорогим и компактным уплотнением, особенно для шариковых радиальных подшипников, смазываемых консистентной смазкой. Шайбы прижимаются к наружному или внутреннему кольцу и оказывают осевое упругое давление на трущееся кольцо. В случае обычного применения используются упомянутые выше типы уплотнений или их комбинации, показанные на рис. 4.9, некоторые из них стандартны для подшипников качения (например, лабиринты, войлочные кольца, V-образные кольца и т.д.). Таким образом, можно достичь лучшего уплотнения, если войлочное (а) или V-образное кольцо (b) совместить с радиальными или осевыми лабиринтными нетрущимися уплотнениями.

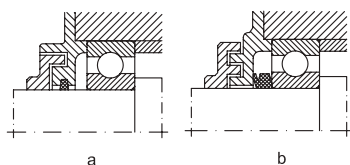


Рис. 4.9

Специальные уплотнения применяются в случае необычных условий окружающей среды и нагрузки (например, прокатные станы, штурвалы морских судов, главный вал шлифовальных станков и т.д.).

Герметизированные подшипники типа 2RS (2RSR) (a) или экранированные подшипники типа 2Z (2ZR) (b), показанные на рис. 4.10 а,б., представляют собой простое недорогое уплотнение с хорошей эффективностью. Эти подшипники качения поставляются с готовой смазкой, резерв для смазки и техобслуживания не требуется. Они используются для подшипников с небольшим свободным пространством, где нельзя использовать другое уплотнение.

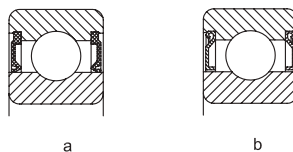


Рис. 4.10

Смазка для подшипников

Безопасная работа и длительный срок службы подшипников зависят от типа и качества смазочного материала и способа смазывания. Смазывание подшипников используется для определенных целей, например:

- уменьшить трение между телом качения и дорожкой качения, телом качения и сепаратором.
 - уменьшить трение между телом качения и дорожкой качения, телом качения и сепаратором, сепаратором и направляющими ребрами колец во время работы;
 - защитить подшипники от коррозии;
 - уменьшить шум в подшипнике до определенного предела;
 - равномерно распределить тепло в контактных зонах и вывести его наружу посредством циркуляции смазки. Материал для смазывания подшипников должен удовлетворять следующим условиям:
 - должен быть физически и химически стабилен;
 - инородные механические вещества (абразивные, металлические и т.д.) в смазку не допускаются;
 - должен иметь минимальный коэффициент трения;
 - не поддаваться коррозии;
 - хорошая маслянистость (способность смазывать).
- Существует две категории смазки для смазывания подшипников:

- жидкие смазочные материалы (масла);
 - пластичные смазки (консистентные смазки).
- В таблице 5.1 показано сравнение жидких и пластичных смазочных материалов.

Хотя характеристики жидких смазочных материалов лучше, чем у пластичных, их нельзя использовать во всех случаях из-за трудностей уплотнения.

Сравнительные показатели смазочных материалов		
Характеристики	Смазочный материал	
	Жидкий	Пластичный
скорость	любое значение	низкая и средняя
трение	низкое (уменьшенное)	высокое
маслянистость	отлично	хорошо
срок службы	длительный	краткий
охлаждение	высокое	низкое
замена	легко	сложно

Таблица 5.1

Выбор смазочного материала

При выборе смазочных материалов необходимо внимательно учитывать все условия эксплуатации и

свойства смазочного материала.

Первостепенными критериями при выборе смазки должны быть следующие:

- размер подшипника
- скорость
- нагрузка
- эксплуатационная температура подшипника

Эти характеристики влияют на вязкость смазочного материала следующим образом:

- чем больше размер подшипника, нагрузка и температура, тем выше вязкость.
- скорость подшипника зависит от материала $D_m \cdot n$, как показано в таблице 5.2.

Соотношение между $D_m \cdot n$ и типом смазки		
Таблица 5.2		
$D_m \cdot n$ более	до	Тип смазки
-	150×10^3	Минеральное масло и консистентная смазка со средней или высокой вязкостью
150×10^3	300×10^3	Минеральное масло со средней вязкостью и консистентной смазкой
300×10^3	500×10^3	Минеральное масло низкой вязкости и консистентной смазкой
500×10^3	1200×10^3	Минеральное масло низкой вязкости и смазочное оборудование

Консистентная смазка

Консистентную смазку можно использовать для смазывания подшипников качения только в том случае, если изделие $D_m \cdot n \leq 500 \times 10^3$ и обладает следующими преимуществами:

- скорость подшипника зависит от $D_m \cdot n$ материала, как показано в таблице 5.2.
- её легче удержать в подшипнике;
- она защищает подшипник от коррозии, так как является водонепроницаемой;
- низкие расходы на уплотнение.

Смазка не должна поставляться в избытке, в противном случае ограничивается вращение, повышается трение и рабочая температура, что не увеличивает номинальную долговечность подшипника.

Количество смазки в посадке подшипника должно быть следующим, учитывая свободное пространство внутри корпуса:

- 1/2... 3/4 свободного пространства в корпусе, при нормальной скорости;
- 1/3 свободного пространства в корпусе, при высоких скоростях и ограничении скорости;
- всё свободное пространство в корпусе должно быть незанятым, при низких скоростях и материале $D_m \cdot n < 10 \times 10^3$.

Количество смазки можно рассчитать как функцию от диаметра посадочного отверстия подшипника с помощью уравнения:

$$G = K d^{2.5}, g.$$

где:

$K = 1/900$ — для шариковых подшипников

$K = 1/350$ — для роликовых подшипников

d = диаметр посадочного отверстия в мм

Во многих случаях интервал повторного смазывания можно определить экспериментально и в зависимости от:

- типа подшипника
- размер подшипника
- эксплуатационная температура
- свойства смазки

Срок службы консистентной смазки и интервал повторного смазывания можно вычислить из:

$$T_{ur} = k_0 \left(\frac{14 \cdot 10^6}{n \sqrt{d}} - 4d \right) f_1 f_2,$$

где:

T_{ur} = срок службы или интервал повторного смазывания, в эксплуатационных часах

k_0 = коэффициент, зависящий от типа подшипника таблица 5.3

n = скорость, об/мин

d = диаметр посадочного отверстия, мм

f_1 = коэффициент температуры, таблица 5.4

f_2 = коэффициент, зависящий от условий эксплуатации, таблица 5.5

Низкие значения действительны шариковых радиальных подшипников с экранами типа 2Z или с уплотнениями типа 2RS, серий 60, 62 и 63.

Периодичность повторного смазывания подшипников также можно определить по диаграмме — рис. 5.1, в зависимости от типа подшипника, диаметра посадочного отверстия и частоты вращения.

Пример:

Подшипник 6208-2RSR эксплуатируется при пониженной нагрузке (не учитывается при расчете), при частоте вращения $n = 1500$ об/мин, при температуре $+60$ градусов С, легких условиях эксплуатации. Каков срок службы консистентной смазки и интервал повторного смазывания?

Срок службы смазки будет:

$$T_u = k_0 \cdot \left(\frac{14 \cdot 10^6}{n \sqrt{d}} - 4d \right) f_1 f_2 = 32\ 893 \text{ часов.}$$

$k_0 = 25$, из таблицы 5.3 $d = 40$ мм

$f_1 = 1$, из таблицы 5.4

$f_2 = 1$, из таблицы 5.5

Период повторного смазывания:

$$T_r = k_0 \cdot \left(\frac{14 \cdot 10^6}{n \sqrt{d}} - 4d \right) f_1 f_2 = 13\ 157 \text{ часов.}$$

$k_0 = 10$, из таблицы 5.3

$f_1, f_2 = 1$, из таблиц 5.4, 5.5.

Подачу необходимого количества смазки можно определить с помощью уравнения:

$$G = K D B, g,$$

Значение коэффициента k_0		
Таблица 5.3		
Тип подшипника	Значение k_0	
	Период повторного смазывания	Срок службы смазки
Радиально-упорные шариковые подшипники Подшипники с коническими роликами Упорные шариковые подшипники	1	2
Цилиндрические роликовые подшипники	5	15
Шариковые радиальные подшипники	10	20...40

Значения для коэффициента f_1			
Таблица 5.4			
Температура	70°C	85°C	100°C
Коэффициент f_1	1	0,5	0,25

Значения для коэффициента f1

Таблица 5.5

Условия эксплуатации	Легкие	Умеренные	Тяжелые	Очень тяжелые
Коэффициент f1	1	0,7...0,9	0,4...0,7	0,1...0,4

Значение коэффициента К

Таблица 5.6

Период повторного смазывания	К
каждую неделю	0,0015...0,0020
каждый месяц	0,0020...0,0030
каждый год	0,0030...0,0045
раз в 2...3 года	0,0045...0,0055

Из диаграммы на рис. 5.1 значение интервала смазки составит 13500 часов работы.

где:

G = количество смазки, г

K = коэффициент, зависящий от интервала повторного смазывания, таблица 5.6

D = внешний диаметр подшипника, мм

B = общая ширина подшипника для радиальных подшипников в мм и общая высота подшипника для упорных подшипников в мм

Диаграмма на рис. 5.1 действительна для эксплуатационных температур, не превышающих +70°C. Если эксплуатационная температура превышает +70°C, см. таблицу 5.4. Срок службы смазки можно определить как период времени, когда она сохраняет физико-механические характеристики во времени, и не происходит окисления из-за температуры и испарения базового масла.

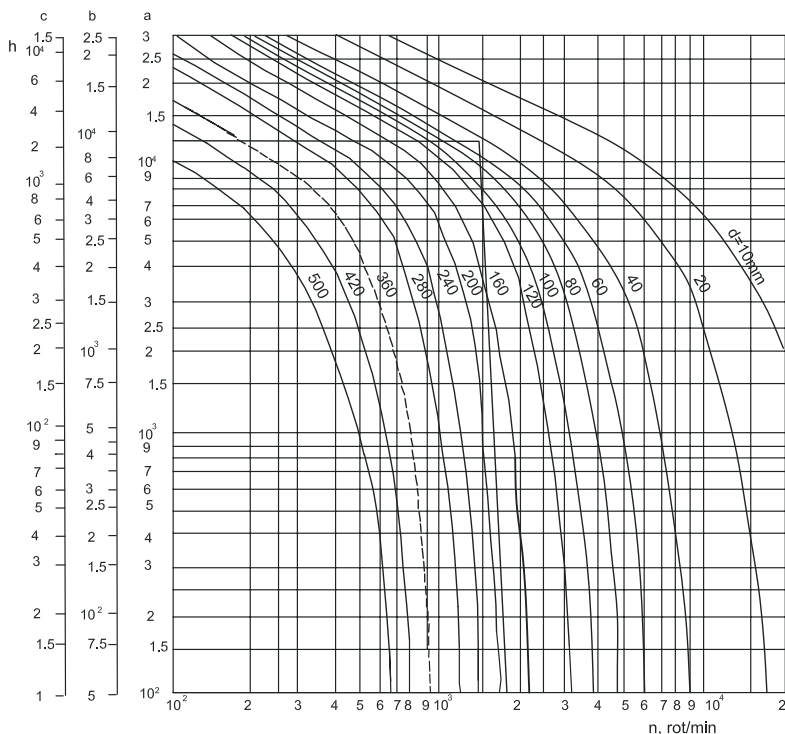


Рис. 5.1

Шкала а; шариковые радиальные подшипники

Шкала б; подшипники с цилиндрическими роликами

Шкала с; подшипники со сферическими роликами, упорные шариковые подшипники, подшипники с цилиндрическими роликами без сепаратора.

Более точный расчет срока службы консистентной смазки с учетом качества смазки и условий эксплуатации подшипников (нагрузки, размера, скорости, температуры и т.д.) можно сделать с помощью уравнения:

$$L = 10^{a-(m_1+m_2+m_3)}$$

где:

L = срок службы, эксплуатационные часы

a = экспонента, зависящая от качества смазки
 ($a=5,8... 6,1$)

$m_1... m_3$ = экспоненты, учитывающие следующие факторы:

$$m_1 = 4,4 \times 10^{-8} D_m^* n,$$

$$m_2 = 2,5 (P/C - 0,05),$$

$$m_3 = (0,021 - 1,80 \times 10^{-6} D_m^* n) t,$$

D_m = средний диаметр подшипника в мм,

n = скорость подшипника, об/мин

P = эквивалентная радиальная нагрузка в кН,

C = базовая динамическая нагрузка, кН

t = эксплуатационная температура подшипника, °C

При расчете значения t , $D_m^* n$ и P/C , необходимо учитывать следующее:

- если эксплуатационная температура подшипника

ниже +50°C, тогда $t = +50^\circ\text{C}$

- если фактор скорости $D_m^* n < 125000$, тогда

$D_m^* n = 125000$

- если соотношение $P/C < 0,05$, тогда $P/C = 0,05$

Срок службы смазки, как функцию эксплуатационной температуры, можно приблизительно определить по диаграмме на рис. 5.2.

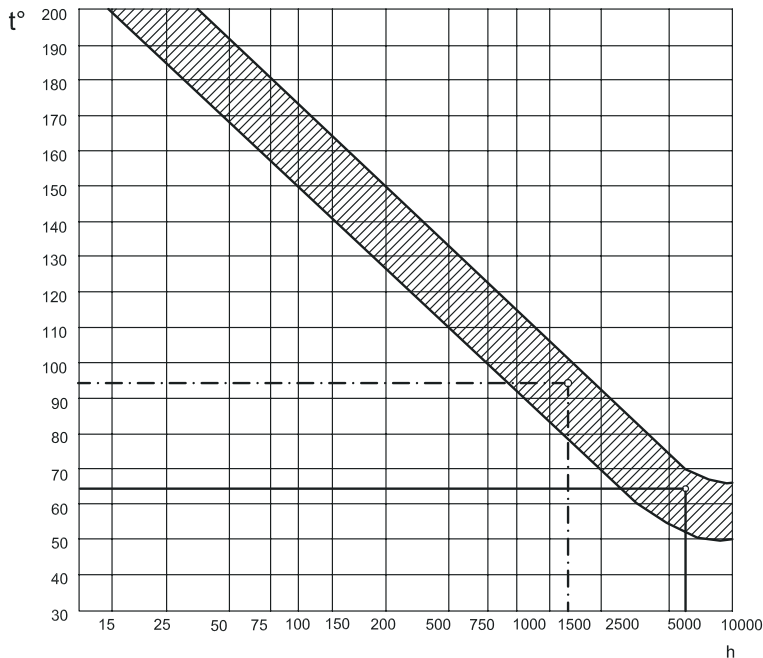


Рис. 5.2

Пример 1

Подшипник 6210 работает под нагрузкой $Pr = 5$ кН, частота вращения $n = 3000$ об/мин при рабочей температуре $t = 50^\circ\text{C}$. Каков срок службы консистентной смазки, используемой для смазывания подшипников?

$Cr = 35,1$ кН, таблицы на стр 100. подшипник 6210

$L = 10^{a \cdot (m_1 + m_2 + m_3)} = 10^{6,1 \cdot 2,273} = 6214$ часов

$a = 6,1$, для смазки Mobil grease,

$D \cdot n = 65 \times 3000 = 195 \times 10^3$

$Pr/Cr = 5/35,1 = 0,143$

$m_1 = 4,4 \times 10^{-6} D \cdot n = 0,858$

$m_2 = 2,5 (Pr/Cr - 0,05) = 0,23$

$m_3 = (0,021 - 1,80 \times 10^{-8} D \cdot n) 65 = 1,119$

Пример 2

Для тех же подшипников и условий эксплуатации, что и в примере 1, необходимо найти срок службы той консистентной смазки при температуре $t = 95^\circ\text{C}$.

$m_3 = 1,66$

$m_1 + m_2 + m_3 = 2,794$

$L = 10^{6,1 \cdot 2,794} = 10^{3,306} = 1774$ эксплуатационных часов

Из диаграммы рис. 5.2 мы можем найти приблизительно такое же значение, соответственно 6000 эксплуатационных часов при $+65^\circ\text{C}$ и 170° часов при $+95^\circ\text{C}$.

В табл. 5.7 приведены технические характеристики обычной консистентной смазки, которая рекомендуется для смазывания уплотненных и экранированных подшипников типов 2RS и 2Z, а также подшипников качения в различных узлах и машинах.

Технические характеристики для обычной консистентной смазки для смазывания подшипников

Таблица 5.7

Область применения	Загуститель	Базовая вязкость масла при 40°C	НИСМ	Диапазон эксплуатационной температуры	Смазка
Промышленное использование общего назначения, нормальное состояние эксплуатации	Литий	150	2	-30...+120	Mobilux EP2
	Литий	100	3	-20...+130	Shell Gadus S2 V100 3
Высокие температуры и скорости. Длительный срок службы. Низкий уровень шума (электродвигатели).	Поликарбамиды	113	2	-20...+160	Mobil Polyrex™ EM
	Поликарбамиды, чрезмерное давление	220	2	-20...+160	Shell Gadus S3 T220 2
Высокая скорость, низкая-средняя скорость (цемент, сталь, дробилки)	Литий, чрезмерное давление	540	-	-20...+140	Klüberlub BE 41- 542
	Литиевый комплекс, чрезмерное давление	460	2	-20...+140	Mobilgrease XHP 462
	Литиевый комплекс, чрезмерное давление	460	2	-20...+150	Shell Gadus S3 V460 2
Высокая температура	Поликарбамиды	100	2	-40...+180	Shell Gadus S5 T100 2
	Поликарбамиды, чрезмерное давление	150	2	-40...+175	Mobil Polyrex EP2
	Поликарбамиды	80	-	-40...+180	Klübersynth BQP 72-82
Смазка для высокоскоростных и шпиндельных подшипников	Поликарбамиды	22	-	-50...+120	Klüberspeed BF 72-22
Низкий уровень шума, высокий показатель чистоты	Поликарбамиды	72	-	-45...+180	Klüberquit BQ 72-72

При выборе смазки необходимо проанализировать следующие свойства (тип загустителя, вязкость масла, условия эксплуатации и применения, соответствие классу НИСМ).

Кроме того, внимательно прочитайте технические характеристики смазки.

Масляная смазка

Масляную смазку можно использовать при любом условии эксплуатации, но этот вид смазки обязателен при превышении значения материала $D_m \cdot n$ из таблицы 5.2 для консистентной смазки, а именно $D_m \cdot n > 500 \times 10^3$ и при высокой температуре в подшипнике. Тогда масло должно смазывать и отводить тепло от подшипника.

Для смазывания подшипника можно использовать следующие жидкости:

- минеральные масла, используемые при температуре до $+150^\circ\text{C}$;

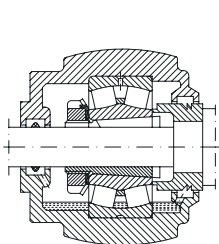
- синтетические масла, используемые при температуре до $+220^\circ\text{C}$.

Для правильной смазки подшипников необходимо, чтобы телу качения подавалось небольшое количество смазочного материала.

Смазочные системы должны подавать количество масла, необходимое для предотвращения слива масла из подшипников и отвода тепла при высоких скоростях вращения.

Большинство обычных систем масляной смазки в зависимости от коэффициента приведены в таблицах 5.8.

Системы масляной смазки				
Таблица 5.8				
Системы смазывания	Условия эксплуатации	Коэффициент	Вязкость масла при 40°K	Пример на рис.
$\text{м}^2/\text{с}$				
Масляная ванна	Ванна наполняется до самого нижнего подвижного элемента для горизонтального вала и 70-80% ширины ванны для вертикального вала.	$< 250 \times 10^3$	$(17...300) \times 10^{-6}$	5.3 а), б)
Масляная ванна с наружной циркуляцией	Центральный резервуар, масло циркулирует под давлением 1,5 МПа. Высокая скорость.	$< 600 \times 10^3$	$(45...175) \times 10^{-6}$	5,4
Впрыскивание масла	Масло впрыскивает в зону эксплуатации под давлением 0,1...0,5 МПа, с пропускной способностью 0,5...10 л/мин в зависимости от температуры. Высокие нагрузки и высокая скорость.	$< 900 \times 10^3$	$(13,5...80) \times 10^{-6}$	5,5
Масляный периметр	Масло в воздушном потоке под давлением (0,05...0,5) МПа, пропускная способность (0,5...4) м³/час для подшипников малого и среднего размера, больших нагрузок и высоких скоростей.	$< 1200 \times 10^3$	$(10...45) \times 10^{-6}$	5,6



а

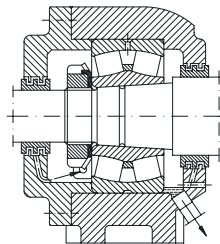
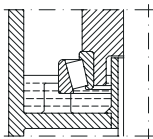


Рис. 5.4



б

Рис. 5.3

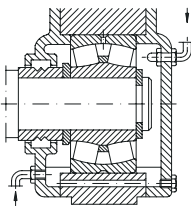


Рис. 5.5

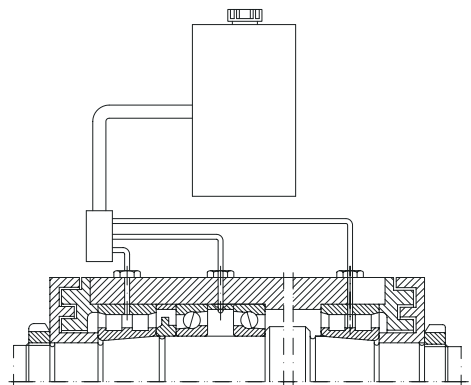


Рис. 5.6

Приблизительные значения кинематической вязкости масла при +40°C в зависимости от рабочей температуры приведены в таблице 5.9.

Соотношение между вязкостью и температурой		
Таблица 5.9		
Температура t°C		Вязкость при 40°C, сСт
более	до	
-	50	12...60
50	80	37...75,5
80	120	> 75,5
120	150	227

На рис. 5.7 показаны классы кинематической вязкости при 40°C в соответствии с ISO и их изменение в зависимости от рабочей температуры (t°C) по отношению к скорости и среднему диаметру подшипника (Dm).

Пример

Подшипник 6204 работает на скорости $n = 2000$ об/мин при температуре $t = +65^\circ\text{C}$.
 $Dm = 0,5 (d+D) = 35,5$ мм.

Необходимо определить вязкость масла для смазывания подшипников.

Из диаграммы, для $Dm = 35,5$ мм, найдем вязкость при +650C, $v_1 = 13\text{сСт}$ и вязкость при + 40°C, $v = 32\text{сСт}$.

В таблице 5.10 приведены масла, рекомендуемые ISO для смазывания подшипников. Также приведены значения кинематической вязкости при +40°C, мм²/с.

Масла, рекомендуемые по стандартам ISO				
Таблица 5.10				
Класс	Кинематическая вязкость при +40°C, мм ² /с (сСт)			
ISO				
		средняя	низкая	высокая
ISO VG	2	2,2	1,98	2,42
ISO VG	3	3,2	2,88	3,52
ISO VG	5	4,6	4,14	5,06
ISO VG	7	6,8	6,12	7,48
ISO VG	10	10	9	11
ISO VG	15	15	13,5	16,5
ISO VG	22	22	19,8	24,2
ISO VG	32	32	28,8	35,2
ISO VG	46	46	41,4	50,6
ISO VG	68	68	61,2	74,8
ISO VG	100	100	90	110
ISO VG	150	150	135	165
ISO VG	220	220	198	242
ISO VG	320	320	288	352
ISO VG	460	460	414	506
ISO VG	680	680	612	748
ISO VG	1000	1000	900	1100
ISO VG	1500	1500	1350	1650

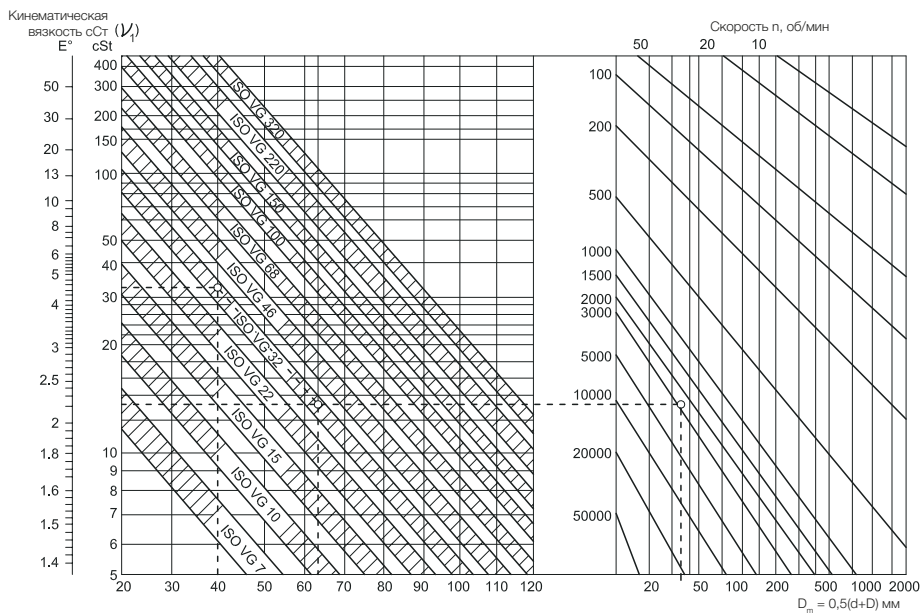


Рис. 5.7

Обозначение подшипника

Цель обозначения — идентификация подшипников, чтобы подшипники с одним и тем же обозначением были взаимозаменяемы как в габаритном, так и в эксплуатационном отношении, независимо от того, кто их производит. Обозначение подшипников качения ART в соответствии с обозначением всемирно известны-

ми компаниями-производителями подшипников: SKF, FAG, INA, KOYO и т.д.

Полное обозначение подшипника состоит из базовой конструкции и может включать одно или несколько дополнительных обозначений (префиксы и суффиксы), как показано на рис. 6.1.

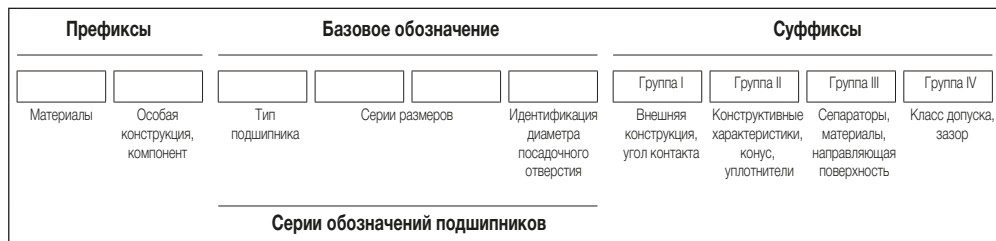


Рис. 6.1

Основное обозначение состоит из идентификации типа подшипника (рисунок или буква), серийного обозначения в соответствии с ISO и идентификации диаметра посадочного отверстия.

Тип и серии размеров подшипников для стандартизированных типов подшипников приведены в таблице 6.1.

Идентификация диаметра посадочного отверстия состоит из одной, двух или более цифр, как указано ниже:

- диаметр посадочного отверстия от 1 до 9 мм — одна цифра, представляющая диаметр посадочного отверстия (например, 623, 608);
- диаметр посадочного отверстия от 10 до 495 мм — две цифры, как ниже: 00 для 10 мм, 01 для 12 мм, 02 для 15 мм, 03 для 17 мм, 04 и до 99 для диаметра посадочного отверстия от 20 до 495 мм. (диаметр посадочного отверстия = идентификация диаметра посадочного отверстия x 5, н-р, 6230, d=150 мм);

- диаметр посадочного отверстия 500 мм и более 500 мм — указывается непосредственно через косую черту, то же самое относится и к значениям, которые не являются совершенными числами кратными 5, или если они включают десятичную точку (например, 610/560, 62/32, 62/1,5).

Подшипники с коническими роликами с дюймовыми размерами, перечисленными в этом каталоге, являются исключением из этого правила.

Префиксы

Префиксы — это буквенные обозначения, указывающие на материал, отличный от стали, для подшипников или составных частей подшипника. Префикс для материала отделяется горизонтальной линией от остального обозначения.

Префиксы для материалов

- H** - жаропрочная сталь (например, H - NUP 210)
- M** - медный сплав (например, M - 6008)
- S** - пластмассы, стекло, керамика и т.д. (например, S - 6204)
- T** - поверхностная закалка стали (например, T - 35352)

Префиксы для специальных конструкций или деталей подшипников

К - сепаратор с телами качения съемного подшипника (например, KNU205)

L - свободное кольцо съемного подшипника (например, LNU205) (сменное кольцо, например, L30205)

R - съемный подшипник без свободного кольца (например, RNU205; RN205).

E - шайба вала упорного шарикового подшипника (например, E51210)

W - шайба корпуса упорного шарикового подшипника (например, W51216).

Суффиксы

Суффиксы используются для идентификации различных конструктивных модификаций подшипника по сравнению с обычной конструкцией. Они классифицируются по четырем разным группам, как представлено ниже:

Группа I - Изменения внутренней конструкции, конструкции с повышенной базовой нагрузкой (например, A, C, E и т.д.), угла контакта (например, A, B, C) и другие.

Группа II - Изменения внешней конструкции, конического посадочного отверстия, канавка на наружном кольце и т.д. (например, 30205A, 1210K, 6210NR, 6310-2RS).

Группа III - Изменения конструкции сепаратора, материала, направляющих поверхностей и т.д. (например, 6205TN, NU310MA).

Группа IV - Изменения нормальной конструкции в отношении классов допуска, радиальных или осевых зазоров подшипников, стабильности размеров при высоких температурах, соответствия подшипников и т.д. (например, 6206P5, 6310P53, NU210SO, 7010CDB).

Эти суффиксы для обозначения подшипников перечисляются с учетом групп, к которым они принадлежат, в начале каждой группы подшипников.

Назначение типовой и размерной серии для стандартизированных подшипников

Таблица 6.1

Конструкция подшипника	Идентификатор типа подшипника	Обозначение серии	Пример
	6	18 10 03 19 02 23 00 22 04	61952 6208
	1	10 03 02 23 22	1205 11210
	7	10 02 03	7030C 72108
	0	32 33	3207 33160
	NU	10 02 22 03	NU208
	NJ	23 04	NU2206
	N		N310 N5161M
	NUP		NUP209
	NNU	49	NNU4920
	NN	30	NN3015
	2	30 41 13 40 22 23 31 32	22216 25130
	3	29 22 23 20 03 02 13	32010 32208 34115
	5	11 13 12 14	51115 51212
	5	22 23 24	52205 52308

Монтаж и демонтаж

Эксплуатация подшипников качения определяется также правильным монтажом или демонтажом с учетом типа и размера подшипника, посадки, подходящего инструмента для этих операций, эксплуатационных характеристик и т.д.

Поскольку подшипники качения это точные детали, с ними следует обращаться осторожно при хранении или монтаже. Таким образом, необходимо соблюдать следующие условия:

- хранение в начальной упаковке, на специальных полках, в сухом помещении, температура $+18^{\circ}\text{C} \dots +20^{\circ}\text{C}$, максимальная степень влажности 60%.
- при хранении и монтаже следует делать аккуратно обращаться с подшипниками, чтобы сберечь и не испортить начальную упаковку.
- подшипники следует распаковывать только для монтажа

Их не следует мыть, если оригинальная упаковка пришла в негодность

- так как прилегающие детали подшипника точны, без заусенцев, сколов или ударов, необходимо соблюдать особую осторожность.

Монтаж подшипников с цилиндрическим посадочным отверстием

Подшипники с цилиндрическим посадочным отверстием, которые должны герметично садиться на вал в корпусе, соответственно, будут монтироваться механическим, термическим или гидравлическим способом. Усилие прижима должно передаваться только через кольцо, которое прижато к валу или к посадочному отверстию в корпусе. Следует избегать передачи прижима через подшипники качения, так как они могут деформироваться и повредиться до введения в эксплуатацию.

При монтаже подшипников малого и среднего размера используются специальные втулки с одним или двумя ребрами, рис. 7.1, а и б, которые устанавливаются с переходной посадкой. В случае самоцентрирующихся шариковых подшипников или упорных сферических роликовых подшипников для правильного расположения наружных колец устанавливается пластина, как показано на рис. 7.2.

В случае монтажа нескольких подшипников используются механические или гидравлические прессы, как показано на рис. 7.3, для постоянного и постепенного приложения силы.

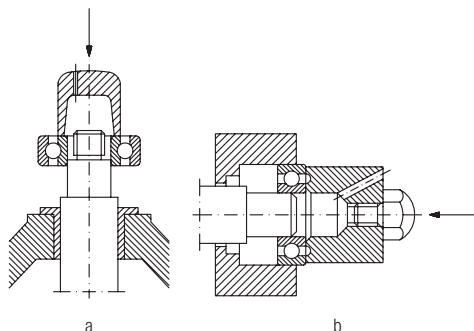


Рис. 7.1

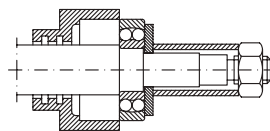


Рис. 7.2

Для монтажа подшипников с зазором в корпусе или на валу сначала следует установить кольцо с переходной или плотной посадкой, после чего подшипниковый узел вала будет смонтирован в корпусе, как показано на рис. 7.4, а и б.

В случае съемных подшипников, кольца могут монтироваться отдельно - рис. 7.5, даже если для обоих колец требуется плотная посадка.

Монтаж средних ($d > 50$ мм) и крупногабаритных подшипников с плотной посадкой требует гораздо больших усилий прижима. Поэтому в данном случае вместо прижима следует использовать нагрев подшипников до $+80^{\circ}\text{C} \dots +110^{\circ}\text{C}$, за исключением экранированных подшипников типа 2Z (2ZR) и подшипников с уплотнениями, типа 2RS (2RSR).

Для нагрева подшипников можно использовать масляную ванну, электрический диапазон, нагревательное устройство с термокольцевым или индукционным нагревательным устройством и т.д., как показано на рис. 7.6, а-д.

Устройство с термическим кольцом - рис. 7.6 с состоит из разделенного алюминиевого кольца с тремя захватами и разрезами, которые эластичны.

Диаметр посадочного отверстия в термическом кольце равен диаметру дорожки качения внутреннего кольца съемных подшипников.

Диаметр внешней стороны кольца можно вычислить с помощью уравнения:

$$D_{ex} = \sqrt{4d_1^2 - 3d^2}$$

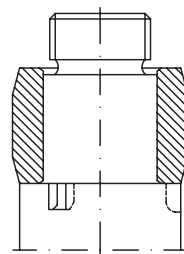


Рис. 7.5

где:

D_{ex} = наружный диаметр термокольца, мм

d_1 = диаметр дорожки качения внутреннего кольца, мм

d = диаметр посадочного отверстия подшипника, мм

Масса термокольца приблизительно равна массе внутреннего кольца подшипника.

В случае крупногабаритных подшипников с цилиндрическими роликами нагрев осуществляется с помощью индукционных устройств. Эти устройства состоят из индуктора катушки, тепловых реле для регулировки температуры и таймеров. Для подшипников с диаметром посадочного отверстия до 200 мм используются индукторы с напряжением 380 В и частотой 50-60 Гц.

Для крупногабаритных подшипников — напряжение 20... 40 В и частота 50-60 Гц.

Это устройство схематически показано на рис. 7.6. d.

Монтаж подшипников с коническим посадочным отверстием.

Подшипники с коническими посадочными отверстиями могут устанавливаться непосредственно на вал, на закрепительную или извлекаемую втулку. Эти подшипники всегда следует монтировать только с плотной посадкой. Плотную посадку можно выполнить

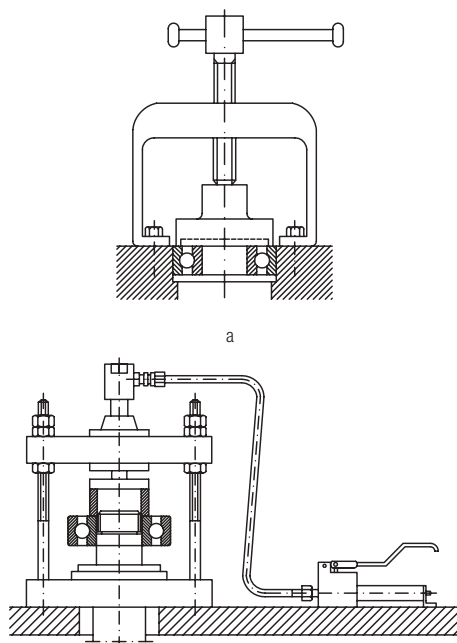


Рис. 7.3

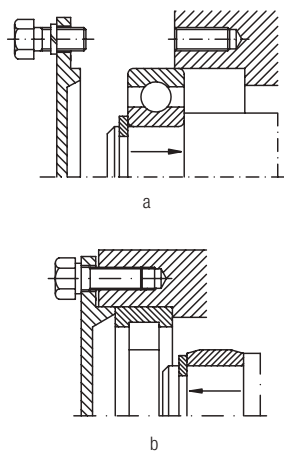


Рис. 7.4

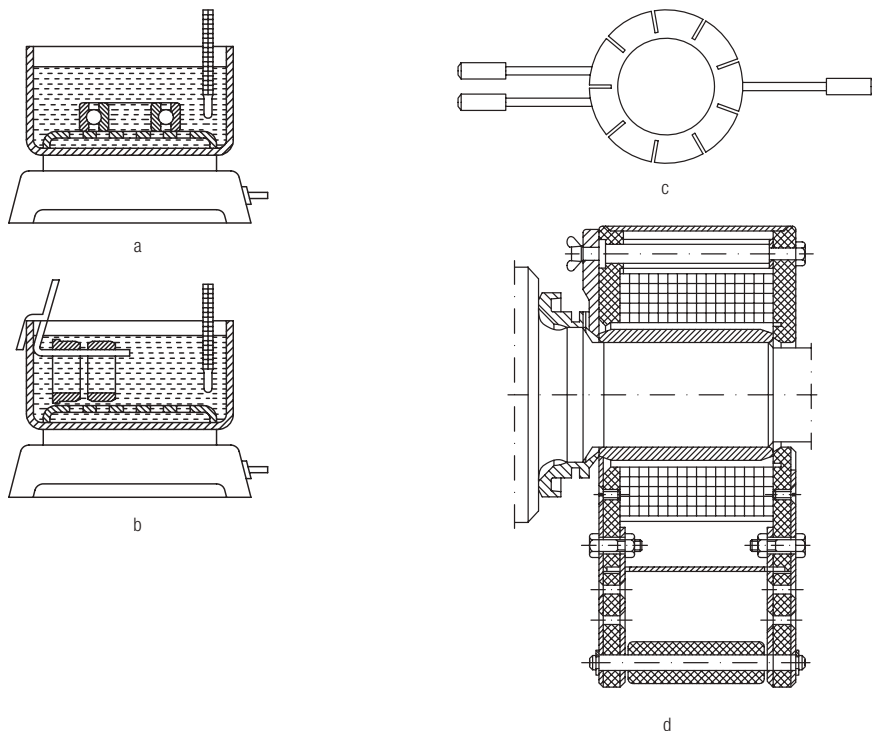


Рис. 7.6

Значения радиального зазора самоцентрирующихся шариковых подшипников после монтажа

Значения в мм

Таблица 7.1

Диаметр d посадочного отверстия		Уменьшение радиального зазора		Осевое смещение „а”, конус 1:12				Минимальный радиальный зазор после монтажа, в случае зазора в группе	
				на конический вал		на коническую втулку			
более	до	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое	норма	СЗ
-	20	0,003	0,01	0,22	0,23	0,24	0,25	0,01	0,02
20	30	0,005	0,01	0,22	0,23	0,23	0,24	0,01	0,02
30	40	0,009	0,015	0,3	0,3	0,32	0,32	0,01	0,02
40	50	0,01	0,016	0,31	0,34	0,35	0,37	0,015	0,025
50	65	0,012	0,018	0,39	0,41	0,4	0,42	0,015	0,03
65	80	0,015	0,025	0,43	0,47	0,45	0,5	0,02	0,04
80	100	0,022	0,03	0,54	0,6	0,56	0,62	0,02	0,04
100	120	0,025	0,035	0,58	0,7	0,6	0,75	0,025	0,055

путем осевого смещения внутреннего кольца подшипника, которое монтируется непосредственно на конический шпиндель вала или путем осевого смещения закрепительной или извлекаемой втулки.

Значения уменьшения радиального зазора приведены в таблицах 7.1 и 7.2 в зависимости от осевого смещения на валу самоцентрирующихся шариковых подшипников и упорных сферических роликовых подшипников. После монтажа следует учитывать начальный радиальный зазор.

После монтажа радиальный зазор радиальных и самоцентрирующихся шариковых подшипников соответствует таблице 7.1.

Значения затяжки оцениваются по значениям уменьшения радиального зазора или осевого смещения. Осовое смещение смонтированных подшипников измеряется с помощью предельного калибра, как показано на рис. 7.7 а и б. Толщину предельного калибра можно рассчитать как:

$$m = S - a$$

где:

m = толщина предельного калибра, мм

S = первоначально измеренное расстояние, мм

a = осевое смещение из таблицы 7.1, мм

Значения радиального зазора подшипников со сферическими роликами после монтажа

Значения в мм

Таблица 7.2

Диаметр d посадочного отверстия		Уменьшение радиального зазора		Осовое смещение „а”, конус 1:12				Осовое смещение „а”, конус 1:30				Минимальный радиальный зазор после монтажа, в случае зазора в группе		
				на конический вал		на коническую втулку		на конический вал		на коническую втулку				
более	до	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое	норма	C3	C4
30	40	0,02	0,025	0,35	0,4	0,35	0,45	-	-	-	-	0,015	0,025	0,04
40	50	0,025	0,03	0,4	0,45	0,45	0,5	-	-	-	-	0,02	0,03	0,05
50	65	0,03	0,04	0,45	0,6	0,5	0,7	-	-	-	-	0,025	0,035	0,055
65	80	0,04	0,05	0,6	0,75	0,7	0,85	-	-	-	-	0,025	0,04	0,07
80	100	0,045	0,06	0,7	0,9	0,75	1	1,7	2,2	1,8	2,4	0,035	0,05	0,08
100	120	0,05	0,07	0,7	1,1	0,8	1,2	1,9	2,7	2	2,8	0,05	0,065	0,1
120	140	0,065	0,09	1,1	1,4	1,2	1,5	2,7	3,5	2,8	3,6	0,055	0,08	0,11
140	160	0,075	0,1	1,2	1,6	1,3	1,7	3	4	3,1	4,2	0,055	0,09	0,13
160	180	0,08	0,11	1,3	1,7	1,4	1,9	3,2	4,2	3,3	4,6	0,06	0,1	0,15
180	200	0,09	0,13	1,4	2	1,5	2,2	3,5	4,5	3,6	5	0,07	0,1	0,16
200	225	0,1	0,14	1,6	2,2	1,7	2,4	4	5,5	4,2	5,7	0,08	0,12	0,18
225	250	0,11	0,15	1,7	2,4	1,8	2,6	4,2	6	4,6	6,2	0,09	0,13	0,2
250	280	0,12	0,17	1,9	2,6	2	2,9	4,7	6,7	4,8	6,9	0,1	0,14	0,22
280	315	0,13	0,19	2	3	2,2	3,2	5	7,5	5,2	7,7	0,11	0,15	0,24
315	355	0,15	0,21	2,4	3,4	2,6	3,6	6	8,2	6,2	8,4	0,12	0,17	0,26
355	400	0,17	0,23	2,6	3,6	2,9	3,9	6,5	9	6,8	9,2	0,13	0,19	0,29
400	450	0,2	0,26	3,1	4,1	3,4	4,4	7,7	10	8	10,2	0,13	0,2	0,31
450	500	0,21	0,28	3,3	4,4	3,6	4,8	8,2	11	8,4	11,2	0,16	0,23	0,35
500	560	0,24	0,32	3,7	5	4,1	5,4	9,2	12,5	9,6	12,8	0,17	0,25	0,36
560	630	0,26	0,35	4	5,4	4,4	5,9	10	13,5	10,4	14	0,2	0,29	0,41
630	710	0,3	0,4	4,6	6,2	5,1	6,8	11,5	15,5	12	16	0,21	0,31	0,45
710	800	0,34	0,45	5,3	7	5,8	7,6	13,3	17,5	13,6	18	0,23	0,35	0,51

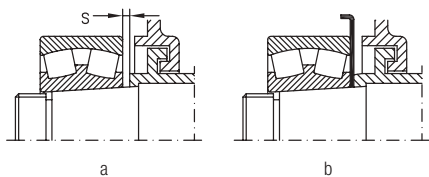


Рис. 7.7

Пример

Подшипник 22252, $d = 260$ мм, конус: 1:12, расстояние $S = 10$ мм, расстояние "а" из таблицы 7.1 = 1,90 мм, $m = 10 - 1,9 = 8,10$ мм

Малогабаритные подшипники с коническим посадочным отверстием, которые устанавливаются непосредственно на вал или с закрепляемыми или извлекаемыми втулками, могут быть смещены в осевом направлении с помощью гайки, как показано на рис. 7.8, а, или с помощью специальной втулки, как показано на рис. 7.8 б, с.

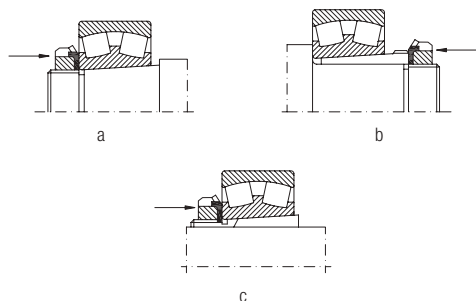


Рис. 7.8

Подшипники средних размеров могут быть смещены в осевом направлении с помощью специальной гайки, как показано на рис. 7.9, и некоторых винтов. Затем гайку демонтируют и заменяют на гайку для осевого крепления.

Для монтажа подшипников среднего и большого размера используются специальные гидравлические прессы - рис. 7.11.

Для снижения вытесняющей силы подшипников в случае крупногабаритных подшипников между коническими поверхностями шпинделя вала, подшипника и б, под давлением вводится масло с помощью масляного насоса - рис. 7.10 или впрыскивателя масла - рис. 7.12

Для распределения масла между монтажными поверхностями следует предусмотреть одну или несколько канавок, как показано на рис. 7.13, а и б.

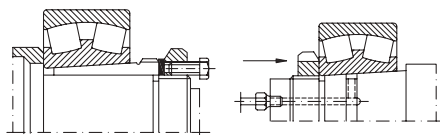


Рис. 7.9

Рис. 7.10

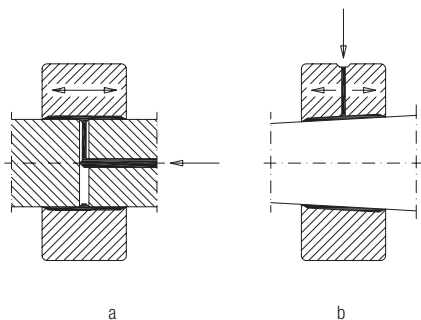


Рис. 7.11

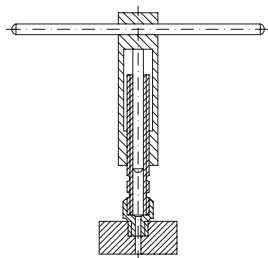


Рис. 7.12

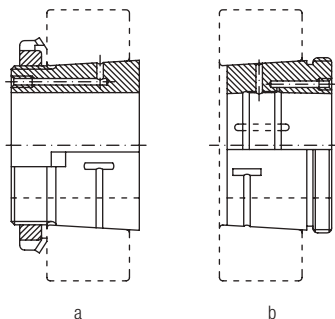


Рис. 7.13

Демонтаж подшипника

При демонтаже подшипников с коническим посадочным отверстием с вала или корпуса последовательность операций выполняется в обратном монтажу порядке.

Таким образом, узел, смонтированный с зазором или небольшой затяжкой, сначала демонтируется, а затем монтируются детали с большей затяжкой, как показано на рис. 7.14 и рис. 7.15.

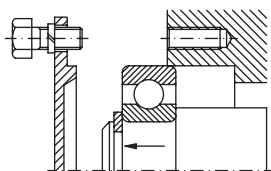


Рис. 7.14

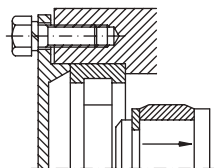
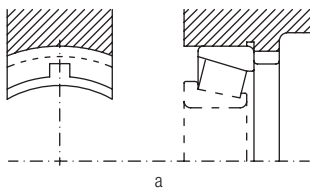
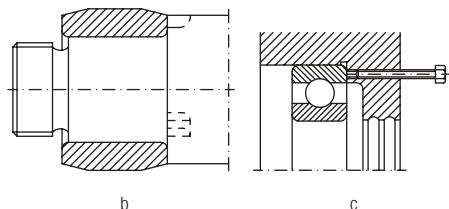


Рис. 7.15



a



b

c

Рис. 7.16

Для использования механических или гидравлических инструментов при демонтаже подшипников требуется специальная конструкция вала и корпуса, как показано на рис. 7.16, а-с: выемные канавки (а) и (b), резьбовые посадочные отверстия (с), канавки для распределения масла, рис. 7.13.

Подшипники среднего и малого размера, установленные плотной посадкой, демонтируются с вала с помощью оправки из мягкой стали или меди или с помощью механических или гидравлических прессов, рис. 7.17, а-с.

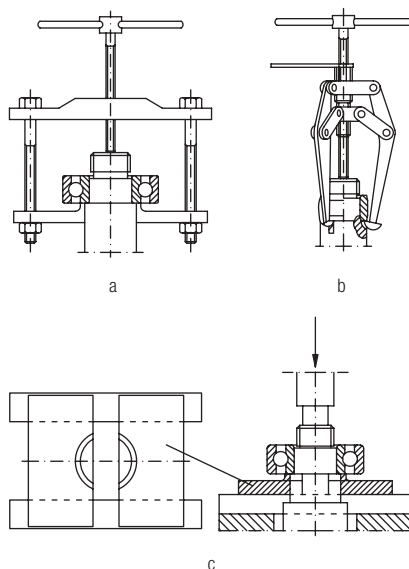


Рис. 7.17

Для уменьшения силы трения при демонтаже крупногабаритных подшипников, которые устанавливались на вал с плотной посадкой, необходимо вводить масло под давлением, как при монтаже — рис. 7.11.

Для демонтажа подшипников с коническим посадочным отверстием, которые устанавливались непосредственно на вал, или подшипников, которые устанавливались с закрепительными или извлекаемыми втулками, сначала необходимо снять гайку в осевом направлении. Затем демонтаж выполняется легким ударом молотком по внутреннему кольцу с помощью оправки из мягкой стали или меди, как показано на рис. 7.18 а и b.

В случае подшипников, установленных с извлекаемыми втулками, гайка навинчивается до резьбовой

части, предусмотренной для этой цели, как показано на рис. 7.19, а и б.

В случае крупногабаритных подшипников применяются гидравлические устройства, как и в случае монтажа.

Некоторые решения по демонтажу подшипников с коническим посадочным отверстием, смонтированных непосредственно на шпинделе вала, с закрепительной или извлекаемой втулкой, приведены на рис. 7.20, а и б.

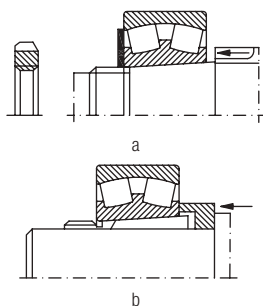


Рис. 7.18

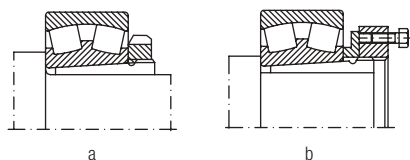


Рис. 7.19

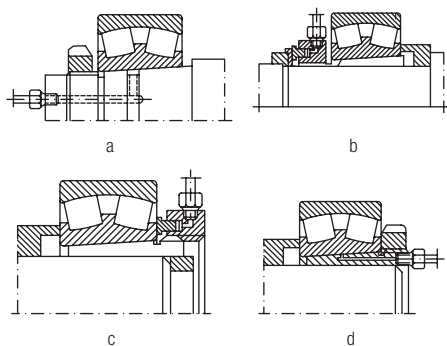


Рис. 7.20



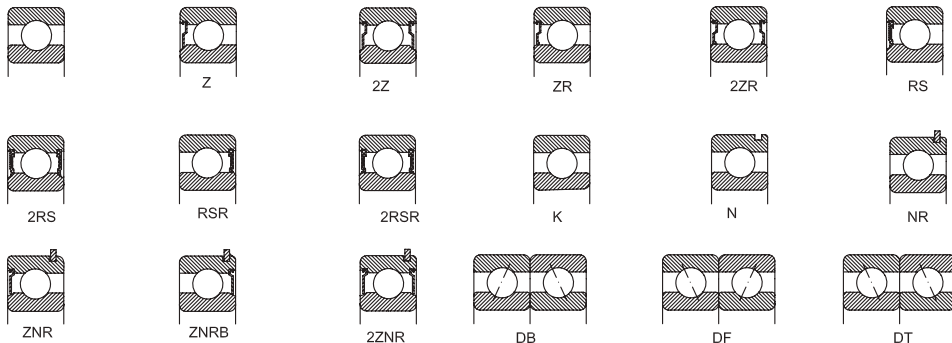


Шариковые радиальные подшипники

Шариковые радиальные подшипники изготавливаются в разнообразном ассортименте, как в виде стандартных моделей, так и в различных конструктивных исполнениях.

Шариковые радиальные подшипники могут воспринимать радиальные и осевые нагрузки в двух направлениях, а также обеспечивают хорошую работу на высоких скоростях.

Они широко используются по причине разных видов эксплуатации. Поэтому однорядные шариковые радиальные подшипники изготавливаются в разнообразных конструктивных исполнениях, как показано ниже.



Помимо шариковых радиальных подшипников базовой модели, подшипники модели UG, с канавками на наружном кольце, и модели WL, с канавками на обоих кольцах также используются для монтажа уплотнений или экранов на подшипниках типа 2ZR, 2RSR или 2RS, как показано на рисунке ниже.



Суффиксы

- A** – подшипник с увеличенным внешним кольцом
- B** – подшипник с увеличенным внутренним кольцом
- C2** – радиальный зазор меньше нормы
- C3** – радиальный зазор больше нормы
- FA** – механически обработанный сепаратор из стали или чугуна, направляемый во внешнее кольцо
- F2** – конструктивные модификации

- K** – подшипник с коническим посадочным отверстием
- M** – механически обработанный сепаратор из латуни, направляемый на тело качения
- MA** – механически обработанный сепаратор из латуни, направляемый во внешнее кольцо
- MB** – механически обработанный сепаратор из латуни, направляемый на внутреннее кольцо
- N** – кольцевая канавка для пружинного кольца на наружном кольце
- NR** – кольцевая канавка на внешнем кольце и пружинном кольце
- P0** – обычный класс допуска (не маркированный)
- P6** – класс допуска точности выше нормы
- P63** – класс допуска P6 и радиальный зазор C3
- P5** – класс допуска точности выше P6
- P4** – класс допуска точности выше P5
- R** – ребро на внешнем кольце
- RS** – подшипник с уплотнением сбоку, с трением на выемке внутреннего кольца
- RSA** – подшипник с особым уплотнением

- 2RS** – подшипник с двумя уплотнениями, трение на выемке внутреннего кольца
- RSR** – подшипник с уплотнением сбоку, трение на ребре внутреннего кольца
- 2RSR** – подшипник с двумя уплотнениями, трение на ребре внутреннего кольца
- S0** – подшипник с температурами эксплуатации до +150 °C
- S1** – подшипник с температурами эксплуатации до +200°C
- SP** – пружинное кольцо, серии диаметров 0, 2, 3, 4
- SR** – пружинное кольцо, серии диаметров 18 и 19
- T30** – подшипник с температурами эксплуатации до +300°C, радиальный зазор 0,20...0,25 мм; обработанная фосфатами поверхность
- TN** – полиамидный сепаратор
- V** – подшипник без сепаратора
- Z** – экранированный подшипник с выемкой на внутреннем кольце
- 2Z** – дважды экранированный подшипник с выемкой на внутреннем кольце
- ZNRB** – подшипник с экраном и пружинным стопорным кольцом на одной стороне
- ZR** – экранированный подшипник без выемки на внутреннем кольце
- 2ZR** – дважды экранированный подшипник без выемки на внутреннем кольце

Уплотненные и экранированные шариковые радиальные подшипники

ART изготавливает две версии уплотненных и экранированных подшипников, а именно:

- подшипники типов RS и Z, с выемкой на внутреннем кольце для уплотнения и экранирования.
- подшипники типов RSR и ZR, у которых экранирование и уплотнение соответственно выполняются непосредственно на внешней поверхности внутреннего кольца. В случае подшипников с нетрущимися экранами имеется небольшое пересечение между экраном и ребром внутреннего кольца; в случае подшипников с уплотнениями бензо- и маслостойкая эластичная резиновая кромка трется о канавку со стороны внутреннего кольца или непосредственно о наружную поверхность. Уплотненные и экранированные с обеих сторон подшипники, изготавливаемые серийно, поставляются с на-

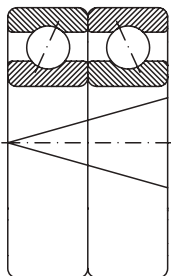
полнением литиевой базовой консистентной смазкой, используемой при температурах от -30°C до +110°C, в соответствии с техническими условиями в главе «Смазывание подшипников». Подшипники также могут смазываться специальной консистентной смазкой, повторное смазывание не требуется. Мойка или нагрев перед монтажом узла подшипников не допускаются. Экранированные подшипники прежде всего изготавливаются для случаев, когда вращается внутреннее кольцо. При вращении внешнего кольца смазка может вытекать из подшипника при определенной скорости. В таких случаях мы рекомендуем проконсультироваться с нашими специалистами.

Шариковые радиальные подшипники с канавкой под пружинное стопорное кольцо

Шариковые радиальные подшипники с канавкой под пружинное стопорное кольцо на внешнем кольце могут располагаться в корпусе вместе с пружинными стопорными кольцами. Простота и компактность монтажа этих подшипников упрощают проектирование конструкций. Канавки для пружинного кольца и пружинных колец соответствуют ISO 464 и таблицам 7 и 8 соответственно.

Парные шариковые радиальные подшипники

Если основной нагрузки одного подшипника недостаточно, или если вал необходимо расположить в осевом направлении с определенным зазором, рекомендуется использовать парные шариковые радиальные подшипники. Эти подшипники могут поставляться парами в трех вариантах исполнения: DT (последовательное расположение), DB (спина к спине) или DF (лицом к лицу). Они могут поставляться с осевым зазором или с предварительным натягом. Значения зазора или предварительного натяга даны в таблице 2. Производитель ставит отметку «V» на наружной поверхности подшипника, как показано на следующем рисунке, таким образом, чтобы подшипники были смонтированы правильно.



Предел частоты вращения этих подшипников можно рассчитать, умножив частоту вращения базового подшипника на 0,8.

Парные подшипники упаковываются и поставляются в одной коробке.

Размеры

Общие размеры шариковых радиальных подшипников соответствуют требованиям ISO 15.

Смещение

Шариковые радиальные подшипники могут ограничено компенсировать погрешность соосности подшипников. Допустимое смещение между наружным и внутренним кольцом, не вызывающее недопустимых высоких дополнительных нагрузок в подшипнике, зависит от размера подшипника, рабочего радиального зазора, внутренней конструкции подшипника, а также от величины нагрузок и моментов, действующих на подшипник.

Из-за сложной взаимосвязи этих факторов влияния невозможно определить точные, универсальные значения допустимого смещения. Учитывая вышеперечисленные факторы, при нормальных условиях эксплуатации допустимое смещение составляет от 2 до 10 минут дуги, в зависимости от серии подшипников и нагрузки.

Допуски

Шариковые радиальные подшипники обычно изготавливаются по нормальному классу допуска P0.

Также по запросу могут быть изготовлены подшипники в соответствии с классами P6, P5 или P4.

Значения допусков даны в главе **Допуски подшипников** на стр. 26.

Радиальный и осевой зазор

В основном шариковые радиальные подшипники изготавливаются с обычным радиальным зазором. По запросу также могут быть изготовлены подшипники с радиальным зазором, отличным от обычного, в соответствии с ISO 5753. Значения радиального зазора даны в таблице 1.

Парные подшипники могут быть изготовлены с осевым зазором (суффикс A) или с предварительным натягом (суффикс L).

Значения зазора и предварительного натяга даны в таблице 2.

Если предписан определенный осевой зазор, то его необходимо измерить и промаркировать на подшипнике буквой «A», за которой следует действительное значение зазора.

Радиальный зазор радиальных шариковых подшипников

Таблица 1

Диаметр посадочного отверстия		Обозначение группы зазора для подшипников с цилиндрическим посадочным отверстием									
		C2		Норма		C3		C4		C5	
d		Обозначение группы зазора для подшипников с коническим посадочным отверстием									
		-		C2		Норма		C3		C4	
более	до	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
мм		мкм									
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	230
200	225	2	35	25	85	75	140	125	195	175	265
225	250	2	40	30	95	85	160	145	225	205	300
250	280	2	45	35	105	90	170	155	245	225	340
280	315	2	55	40	115	100	190	175	270	245	370
315	355	3	60	45	125	110	210	195	300	275	410
355	400	3	70	55	145	130	240	225	340	315	460
400	450	3	80	60	170	150	270	250	380	350	520
450	500	3	90	70	190	170	300	280	420	390	570
500	560	10	100	80	210	190	330	310	470	440	630
560	630	10	110	90	230	210	360	340	520	490	700
630	710	20	130	110	260	240	400	380	570	540	780
710	750	20	140	120	290	270	450	430	630	600	860

Осевой зазор и монтажный предварительный натяг парных подшипников серий 60, 62, 63

Таблица 1

Диаметр d посадочного отверстия		Осевой зазор (суффикс A)		Предварительный натяг (суффикс L)		
		мин.	макс.	Серии подшипников		
более	до	мин.	макс.	60	62	63
мм		мкм		N		
-	10	15	35	30	30	-
10	18	20	40	50	50	100
18	30	25	45	100	100	100
30	50	35	55	100	100	200
50	80	40	70	200	200	350
80	120	50	80	300	400	600
120	180	60	100	500	700	900
180	250	70	110	800	1000	1200

Сепараторы

Шариковые радиальные подшипники обычно оснащаются сепараторами из штампованной листовой стали.

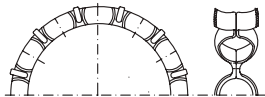
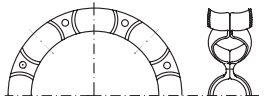
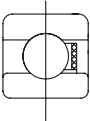
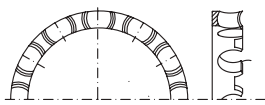
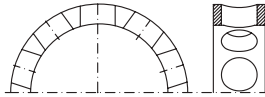
Сепараторы из армированного стекловолокном полиамида 6.6 также пригодны, если рабочая температура не превышает +120°C. У них уменьшенная масса, низкий коэффициент трения, и они бесшумны в эксплуатации. Крупногабаритные подшипники оснащены механически обработанными латунными сепараторами.

Модель сепаратора и некоторые технические характеристики приведены в таблице 3.

Минимальная радиальная нагрузка подшипника

Чтобы радиальный шариковый подшипник мог нормально работать, особенно при больших нагрузках, на него должна воздействовать минимальная нагрузка.

Таблица 3

Сепаратор	Модель		Область применения	Max. value D _н	
	подшипник	сепаратор		масло	смазка
Прессованный сепаратор из стали с ребрами			- Общее применение - Подшипники с d>10 мм - Низкий момент трения - Малая инерция - Умеренная скорость	100x10 ³	550x10 ³
Прессованный сепаратор из клепаного листа			- Общее применение - Подшипники с d>10 мм - Низкий момент трения - Малая инерция - Умеренная скорость	1000x10 ³	550x10 ³
Полиамидный сепаратор			- Общее применение - Низкий момент трения - Высокие скорости	1400x10 ³	1100x10 ³
Обработанная латунь сепаратор			- Общее применение - Подшипники: 61836-618/1400 61936-619/950 16036-16072 6030-60/630 6230-6248 6320-6330	1000x10 ³	800x10 ³

Минимальная радиальная нагрузка зависит от размера подшипника, частоты вращения и вязкости смазки при рабочей температуре. Её можно примерно вычислить по уравнению:

$F_{r\text{ мин}} = 0,01 C_r$ (C_r = базовая динамическая радиальная нагрузка).

Эквивалентная динамическая радиальная нагрузка

Шариковый радиальный подшипник может воспринимать также комбинированные радиальные и осевые нагрузки.

Эквивалентную динамическую нагрузку для шариковых радиальных подшипников, одиночных или парных в последовательном расположении DT, можно вычислить с помощью уравнения:

$$P_r = F_r, \text{ кН, где } F_r/F_a < e$$

$$P_r = X F_r + Y F_a, \text{ кН, где } F_r/F_a > e$$

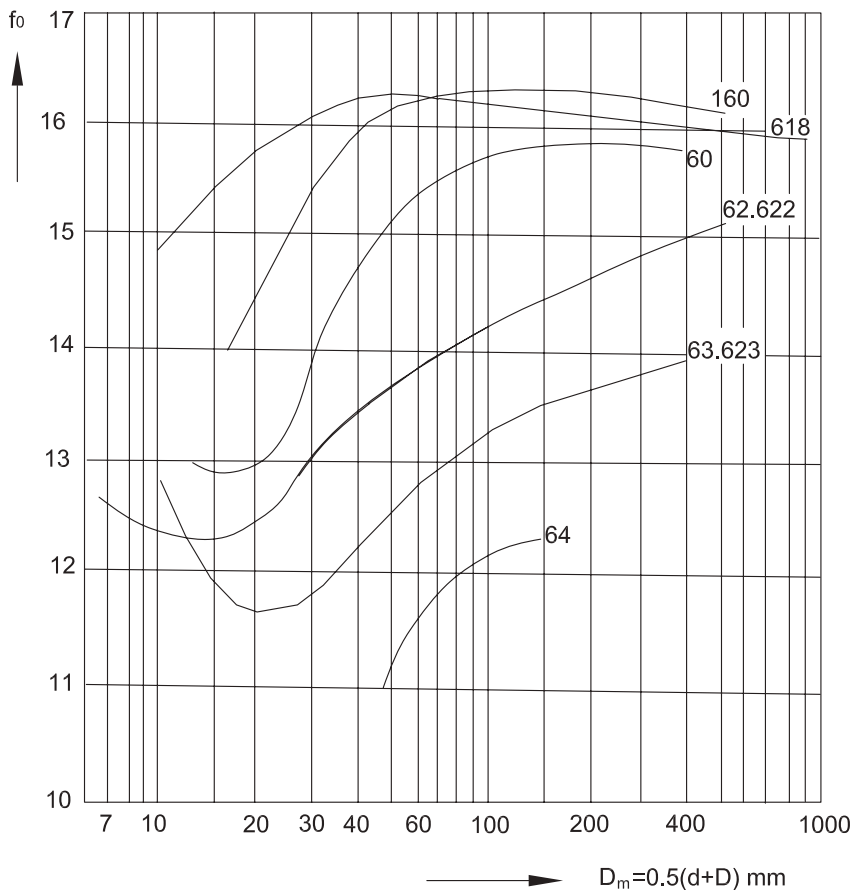
Чем больше осевая нагрузка, тем больше угол контакта этих подшипников.

Коэффициенты e , X и Y зависят от соотношения $f_0 F_a/C_{0r}$.

Коэффициент f_0 можно определить по диаграмме на рисунке как функцию размерной серии и среднего диаметра $(d+D)/2$. F_a — это осевая, а C_{0r} — это статическая базовая нагрузка подшипника.

Значения коэффициентов e , X , Y , которые зависят от зазора подшипника, можно определить из таблицы 4, основываясь на значениях соотношения $f_0 F_a/C_{0r}$.

Значения, приведенные в таблице 4, действительны для подшипников с нормальной посадкой, т.е. для вала, изготовленного по классу допуска j5 или k5, и для корпуса в J6, соответственно.



Вычисление коэффициентов e , X и Z для шариковых радиальных подшипников, одиночных или монтированных последовательно

Таблица 4

$f_0 F_{0.2} / C_{0r}$	Нормальный радиальный зазор			Радиальный зазор C3			Радиальный зазор C4		
	e	X	Y	e	X	Y	e	X	Y
0,2	0,19	0,56	2,25	0,32	0,46	1,77	0,38	0,44	1,44
0,4	0,22	0,56	1,95	0,34	0,46	1,63	0,42	0,44	1,36
0,8	0,26	0,56	1,68	0,38	0,46	1,44	0,45	0,44	1,25
1,6	0,31	0,56	1,4	0,43	0,46	1,27	0,48	0,44	1,16
3	0,37	0,56	1,2	0,48	0,46	1,14	0,52	0,44	1,08
6	0,44	0,56	1,02	0,54	0,46	1	0,56	0,44	1

Для подшипников, монтированных по типу DB или DT, эквивалентную динамическую радиальную нагрузку можно рассчитать с помощью уравнения:

$$P_r = F_r + Y_1 F_{a1} \cdot kH, \text{ где } F_a/F_r < e$$

$$P_r = 0,75 F_r + Y_2 F_{a1} \cdot kH, \text{ где } F_a/F_r > e.$$

Значения коэффициентов e , Y_1 и Y_2 как функций соотношения F_a/C_{0r} приведены в таблице 5.

Вычисление коэффициентов e , Y_1 , Y_2 для расположений типа DB и DF			
Таблица 5			
$f \cdot F_a/C_{0r}$	e	Y_1	Y_2
0,03	0,32	2	2,8
0,1	0,4	1,55	2,2
0,25	0,47	3	1,65

Эквивалентная статическая радиальная нагрузка

Эквивалентную статическую нагрузку для шариковых радиальных подшипников, одиночных или спаренных в последовательном расположении DT, можно вычислить с помощью уравнения:

$$P_0 = F_r, \text{ кН, где } F_a/F_r < 0,8$$

$$P_0 = 0,6 F_r + 0,5 F_{a1}, \text{ кН, где } F_a/F_r > 0,8$$

Для подшипников, расположенных по типу DB или DF,

нагрузку можно рассчитать из уравнения $P_0 = F_r + 1,7 F_{a1}$, кН.

Осевая нагрузка

Если шариковые радиальные подшипники испытывают только осевую нагрузку, она не должна превышать $0,5 C_{0r}$. В случае малогабаритных подшипников и подшипников легких серий (диаметр серий 8, 9, 0 и 1) осевая нагрузка не должна превышать $0,25 C_{0r}$.

Высокая осевая нагрузка может значительно снизить долговечность подшипника. В таких случаях мы рекомендуем проконсультироваться с нашими специалистами.

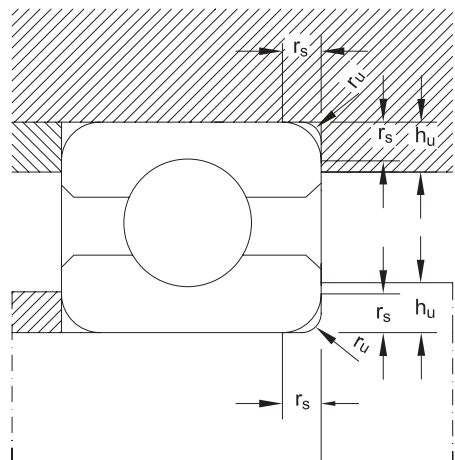
Размеры упора

Для правильного расположения колец подшипника на борту вала и корпусе соответственно максимальный радиус присоединения вала (корпуса) r_u max должен быть меньше минимальной монтажной фаски подшипника $r_{s \min}$.

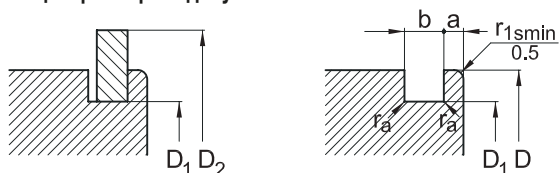
Борт должен иметь необходимую высоту, соответствующую максимальной монтажной фаске подшипника.

Значения радиуса соединения (r_u) и высоты опорного борта (h_u) как функции монтажных фасок приведены в таблице 6.

Размеры упора				
Таблица 6				
r_s мин	r_u макс	h_u мин		
		Серии подшипников		
		618	161, 60,	64
		619, 160	62, 63	
0,15	0,15	0,4	0,7	-
0,2	0,2	0,7	0,9	-
0,3	0,3	1	1,2	-
0,6	0,6	1,6	2,1	-
1	1	2,3	2,8	-
1,1	1	3	3,5	4,5
1,5	1,5	3,5	4,5	5,5
2	2	4,4	5,5	6,5
2,1	2,1	5,1	6	7
3	2,5	6,2	7	8
4	3	7,3	8,5	10
5	4	9	10	12
6	5	11,5	13	15
7,5	6	14	-	-



Канавка пружинного кольца и размеры и допуски

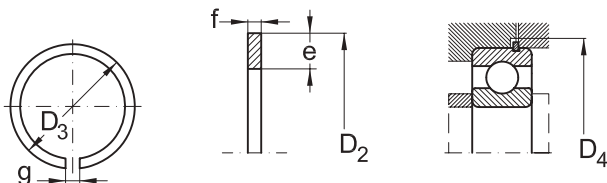


Канавка пружинного кольца

Таблица 7

Внешний диаметр D	Размерные серии									
	18				19					
	D ₁		a		a		b		r ₀	
	ном.	допуск	ном.	допуск	ном.	допуск	ном.	допуск	ном.	допуск
	мм									
22	20,8	-0,3	-	-	1,05	-0,15	0,8	+0,25	0,2	-0,1
24	22,8	-0,3	-	-	1,05	-0,15	0,8	+0,25	0,2	-0,1
28	26,7	-0,3	-	-	1,3	-0,15	0,95	+0,25	0,25	-0,12
30	28,7	-0,3	-	-	1,3	-0,15	0,95	+0,25	0,25	-0,12
32	30,7	-0,3	1,3	-0,15	-	-	0,95	+0,25	0,25	-0,12
34	32,7	-0,3	1,3	-0,15	-	-	0,95	+0,25	0,25	-0,12
37	35,7	-0,3	1,3	-0,15	1,7	-0,15	0,95	+0,25	0,25	-0,12
39	37,7	-0,3	-	-	1,7	-0,15	0,95	+0,25	0,25	-0,12
40	38,7	-0,3	1,3	-0,15	-	-	0,95	+0,25	0,25	-0,12
42	40,7	-0,3	1,3	-0,15	1,7	-0,15	0,95	+0,25	0,25	-0,12
44	42,7	-0,3	1,3	-0,15	-	-	0,95	+0,25	0,25	-0,12
45	43,7	-0,3	-	-	1,7	-0,15	0,95	+0,25	0,25	-0,12
47	45,7	-0,3	1,3	-0,15	1,7	-0,15	0,95	+0,25	0,25	-0,12
52	50,7	-0,3	1,3	-0,15	1,7	-0,15	0,95	+0,25	0,25	-0,12
55	53,7	-0,3	-	-	1,7	-0,15	0,95	+0,25	0,25	-0,12
58	56,7	-0,3	1,3	-0,15	-	-	0,95	+0,25	0,25	-0,12
62	60,7	-0,3	-	-	1,7	-0,15	0,95	+0,25	0,25	-0,12
65	63,7	-0,4	1,3	-0,15	-	-	0,95	+0,25	0,25	-0,12
68	66,7	-0,4	-	-	1,7	-0,15	0,95	+0,25	0,25	-0,12
72	70,7	-0,4	1,7	-0,15	1,7	-0,15	0,95	+0,25	0,25	-0,12
78	76,2	-0,4	1,7	-0,15	-	-	1,3	+0,3	0,4	-0,2
80	77,9	-0,4	-	-	2,1	-0,2	1,3	+0,3	0,4	-0,2
85	82,9	-0,4	1,7	-0,15	2,1	-0,2	1,3	+0,3	0,4	-0,2
90	87,9	-0,4	1,7	-0,15	2,1	-0,2	1,3	+0,3	0,4	-0,2
95	92,9	-0,4	1,7	-0,15	-	-	1,3	+0,3	0,4	-0,2
100	97,9	-0,4	1,7	-0,15	2,5	-0,2	1,3	+0,3	0,4	-0,2
105	102,6	-0,5	-	-	2,5	-0,2	1,3	+0,3	0,4	-0,2
110	107,6	-0,5	2,1	-0,2	2,5	-0,2	1,3	+0,3	0,4	-0,2
115	112,6	-0,5	2,1	-0,2	-	-	1,3	+0,3	0,4	-0,2
120	117,6	-0,5	2,1	-0,2	3,3	-0,2	1,3	+0,3	0,4	-0,2
125	122,6	-0,5	2,1	-0,2	3,3	-0,2	1,3	+0,3	0,4	-0,2
130	127,6	-0,5	2,1	-0,2	3,3	-0,2	1,3	+0,3	0,4	-0,2
140	137,6	-0,5	2,5	-0,2	3,3	-0,2	1,9	+0,3	0,6	-0,2
145	142,7	-0,5	-	-	3,3	-0,2	1,9	+0,3	0,6	-0,3
150	147,6	-0,5	2,5	-0,2	3,3	-0,2	1,9	+0,3	0,6	-0,3
165	161,8	-0,5	3,3	-0,2	3,7	-0,2	1,9	+0,3	0,6	-0,3
175	171,8	-0,5	3,3	-0,2	-	-	1,9	+0,3	0,6	-0,3
180	176,8	-0,5	-	-	3,7	-0,2	1,9	+0,3	0,6	-0,3
190	186,8	-0,5	3,3	-0,2	3,7	-0,2	1,9	+0,3	0,6	-0,3
200	196,8	-0,5	3,3	-0,2	-	-	1,9	+0,3	0,6	-0,3

Фаска внешнего кольца со стороны канавки пружинного кольца должна допускать радиус присоединения корпуса:
 0,3 мм для размерной серии 18, до D = 78 мм и для размерной серии 19, до D = 47 мм;
 0,5 мм для размерной серии 18, для D > 78 мм и для размерной серии 19, для D > 47 мм



Пружинное кольцо

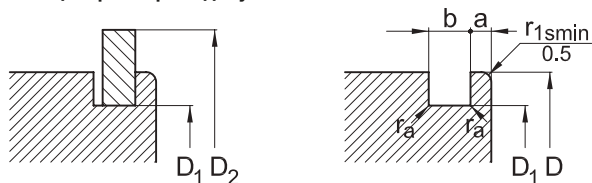
Таблица 7 (продолжение)

Внешний диаметр D	D ₂ ¹⁾	D ₃ ²⁾		D ₄	e	f	g	r	Масса	Обозначение пружинного кольца
	макс.	ном.	допуск	ном.	ном.	ном.	ном.	мин.		
	мм								g	-
22	24,8	20,5	-0,3	25	2	0,7	2	0,2	0,812	SR22
24	26,8	22,5	-0,3	28	2	0,7	2	0,2	0,886	SR24
28	30,8	26,4	-0,3	32	2,05	0,85	3	0,2	1,269	SR28
30	32,8	28,3	-0,3	34	2,05	0,85	3	0,2	1,39	SR30
32	34,8	30,3	-0,3	36	2,05	0,85	3	0,2	1,483	SR32
34	36,8	32,3	-0,3	38	2,05	0,85	3	0,2	1,577	SR34
37	39,8	35,3	-0,3	41	2,05	0,85	3	0,2	1,718	SR37
39	41,8	37,3	-0,3	43	2,05	0,85	3	0,2	1,811	SR39
40	42,8	38,3	-0,3	44	2,05	0,85	3	0,2	1,858	SR40
42	44,8	40,3	-0,4	46	2,05	0,85	3	0,2	1,952	SR42
44	46,8	42,3	-0,4	48	2,05	0,85	4	0,2	2,032	SR44
45	47,8	43,3	-0,4	49	2,05	0,85	4	0,2	2,079	SR45
47	49,8	45,3	-0,4	51	2,05	0,85	4	0,2	2,173	SR47
52	54,8	50,3	-0,4	56	2,05	0,85	4	0,2	2,407	SR52
55	57,8	53,3	-0,4	59	2,05	0,85	4	0,2	2,547	SR55
58	60,8	56,3	-0,6	62	2,05	0,85	4	0,2	2,688	SR58
62	64,8	60,2	-0,6	66	2,05	0,85	4	0,2	2,938	SR62
65	67,8	63,2	-0,6	69	2,05	0,85	4	0,2	3,081	SR65
68	70,8	66,2	-0,6	72	2,05	0,85	5	0,2	3,212	SR68
72	74,8	70,2	-0,6	76	2,05	0,85	5	0,2	3,403	SR72
78	82,7	75,7	-0,6	84	3,25	1,12	5	0,4	7,462	SR78
80	84,4	77,4	-0,6	86	3,25	1,12	5	0,4	7,625	SR80
85	89,4	82,4	-0,6	91	3,25	1,12	5	0,4	8,105	SR85
90	94,4	87,4	-0,6	96	3,25	1,12	5	0,4	8,585	SR90
95	99,4	92,4	-0,6	101	3,25	1,12	5	0,4	9,065	SR95
100	104,4	97,4	-0,6	106	3,25	1,12	5	0,4	9,545	SR100
105	110,7	101,9	-0,8	112	4,04	1,12	5	0,4	12,653	SR105
110	115,7	106,9	-0,8	117	4,04	1,12	5	0,4	13,257	SR110
115	120,7	111,9	-0,8	122	4,04	1,12	5	0,4	13,861	SR115
120	125,7	116,9	-0,8	127	4,04	1,12	7	0,4	14,393	SR120
125	130,7	121,8	-0,8	132	4,04	1,12	7	0,4	15,164	SR125
130	135,7	126,8	-0,8	137	4,04	1,12	7	0,4	15,774	SR130
140	145,7	136,8	-1	147	4,04	1,7	7	0,4	25,796	SR140
145	150,7	141,8	-1	152	4,04	1,7	7	0,6	26,722	SR145
150	155,7	146,8	-1,2	157	4,04	1,7	7	0,6	27,648	SR150
165	171,5	161	-1,2	173	4,85	1,7	7	0,6	35,89	SR165
175	181,5	171	-1,2	183	4,85	1,7	10	0,6	37,883	SR175
180	186,5	176	-1,2	187	4,85	1,7	10	0,6	38,976	SR180
190	196,5	186	-1,4	198	4,85	1,7	10	0,6	41,162	SR190
200	206,5	196	-1,4	208	4,85	1,7	10	0,6	43,348	SR200

¹⁾ D₂ размеры относятся к монтированному пружинному кольцу

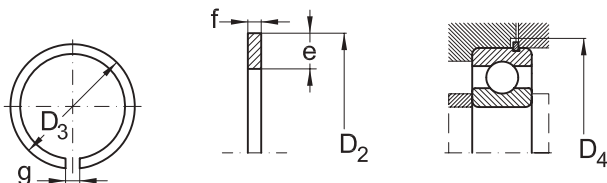
²⁾ D₃ представляет размеры до монтажа

Канавка пружинного кольца и размеры и допуски



Канавка пружинного кольца										Таблица 8
Внешний диаметр D	Размерные серии									
	60				62, 63, 64					
	D ₁		a		a		b		r ₀	
	ном.	допуск	ном.	допуск	ном.	допуск	ном.	допуск	ном.	допуск
мм										
30	28,17	-0,25	-	-	2,06	-0,16	1,35	+0,3	0,4	-0,2
32	30,15	-0,25	2,06	-0,16	2,06	-0,16	1,35	+0,3	0,4	-0,2
35	33,17	-0,25	2,06	-0,16	2,06	-0,16	1,35	+0,3	0,4	-0,2
40	38,1	-0,25			2,06	-0,16	1,35	+0,3	0,4	-0,2
42	39,75	-0,25	2,06	-0,16	2,06	-0,16	1,35	+0,3	0,4	-0,2
47	44,6	-0,25	2,06	-0,16	2,46	-0,15	1,35	+0,3	0,4	-0,2
52	49,73	-0,25	2,06	-0,16	2,46	-0,15	1,35	+0,3	0,4	-0,2
55	52,6	-0,25	2,08	-0,2	-	-	1,35	+0,3	0,4	-0,2
62	59,61	-0,5	2,08	-0,2	3,28	-0,21	1,9	+0,3	0,6	-0,3
68	64,82	-0,5	2,49	-0,2	3,28	-0,21	1,9	+0,3	0,6	-0,3
72	68,81	-0,5	-	-	3,28	-0,21	1,9	+0,3	0,6	-0,3
75	71,83	-0,5	2,49	-0,2	3,28	-0,21	1,9	+0,3	0,6	-0,3
80	76,81	-0,5	2,49	-0,2	3,28	-0,21	1,9	+0,3	0,6	-0,3
85	81,81	-0,5	-	-	3,28	-0,21	1,9	+0,3	0,6	-0,3
90	86,79	-0,5	2,87	-0,2	3,28	-0,21	2,7	+0,3	0,6	-0,3
95	91,82	-0,5	2,87	-0,2	-	-	2,7	+0,3	0,6	-0,3
100	96,8	-0,5	2,87	-0,2	3,28	-0,21	2,7	+0,3	0,6	-0,3
110	106,81	-0,5	2,87	-0,2	3,28	-0,21	2,7	+0,3	0,6	-0,3
115	111,81	-0,5	2,87	-0,2	-	-	2,7	+0,3	0,6	-0,3
120	115,21	-0,5	-	-	4,06	-0,21	3,1	+0,3	0,6	-0,3
125	120,22	-0,5	2,87	-0,2	4,06	-0,2	3,1	+0,3	0,6	-0,3
130	125,22	-0,5	2,87	-0,2	4,06	-0,2	3,1	+0,3	0,6	-0,3
140	135,23	-0,5	3,71	-0,26	4,9	-0,25	3,1	+0,3	0,6	-0,3
145	140,23	-0,5	3,71	-0,26	-	-	3,1	+0,3	0,6	-0,3
150	145,24	-0,5	3,71	-0,26	4,9	-0,25	3,1	+0,3	0,6	-0,3
160	155,22	-0,5	3,71	-0,26	4,9	-0,25	3,1	+0,3	0,6	-0,3
170	163,65	-0,5	3,71	-0,26	5,69	-0,25	3,5	+0,3	0,6	-0,3
180	173,66	-0,5	3,71	-0,26	5,69	-0,25	3,5	+0,3	0,6	-0,3
200	193,65	-0,5	5,69	-0,25	5,69	-0,25	3,5	+0,3	0,6	-0,3

Фаска внешнего кольца со стороны канавки пружинного кольца должна допускать радиус присоединения корпуса:
0,3 мм для размерной серии 18, до D = 78 мм и для размерной серии 19, до D = 47 мм;
0,5 мм для размерной серии 18, для D > 78 мм и для размерной серии 19, для D > 47 мм



Пружинное кольцо

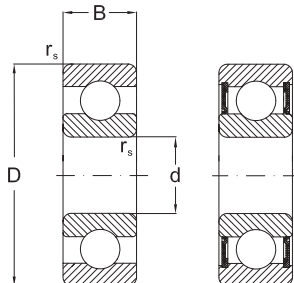
Таблица 6 (продолжение)

Внешний диаметр D	D ₂ ¹⁾	D ₃ ²⁾		D ₄	e	f	g	r	Масса	Обозначение пружинного кольца
	макс.	ном.	допуск	мин.	ном.	ном.	ном.	мин.		
мм									г	-
30	34,7	27,9	-0,4	36	3,25	1,12	3	0,4	2,78	SP30
32	36,7	29,9	-0,4	38	3,25	1,12	3	0,4	2,98	SP32
35	39,7	32,9	-0,4	41	3,25	1,12	3	0,4	3,22	SP35
40	44,6	37,8	-0,4	46	3,25	1,12	3	0,4	3,6	SP40
42	46,3	39,5	-0,5	47	3,25	1,12	3	0,4	3,75	SP42
47	52,7	44,3	-0,5	54	4,04	1,12	4	0,4	5,3	SP47
52	57,9	49,4	-0,5	59	4,04	1,12	4	0,4	5,92	SP52
55	60,7	52,3	-0,5	62	4,04	1,12	4	0,4	6,17	SP55
62	67,7	59	-0,6	69	4,04	1,7	4	0,6	10,5	SP62
68	74,6	64,2	-0,6	76	4,85	1,7	5	0,6	12,6	SP68
72	78,6	68,2	-0,6	80	4,85	1,7	5	0,6	14,7	SP72
75	81,6	71,2	-0,6	83	4,85	1,7	5	0,6	15,3	SP75
80	86,6	76,2	-0,6	88	4,85	1,7	5	0,6	16,3	SP80
85	91,6	81,2	-0,6	93	4,85	1,7	5	0,6	17,5	SP85
90	96,5	86,2	-0,6	98	4,85	2,46	5	0,6	26,6	SP90
95	101,6	91,2	-0,6	103	4,85	2,46	5	0,6	28,2	SP95
100	106,5	96,2	-0,8	108	4,85	2,46	5	0,6	29,2	SP100
110	116,6	106,2	-0,8	118	4,85	2,46	5	0,6	32,8	SP110
115	121,6	111,2	-0,8	123	4,85	2,46	5	0,6	34,4	SP115
120	129,7	114,6	-0,8	131	7,21	2,82	7	0,6	60,6	SP120
125	134,7	119,6	-0,8	136	7,21	2,82	7	0,6	63	SP125
130	139,7	124,6	-0,8	141	7,21	2,82	7	0,6	65,6	SP130
140	149,7	134,6	-1,2	151	7,21	2,82	7	0,6	70,6	SP140
145	154,7	139,6	-1,2	156	7,21	2,82	7	0,6	73	SP145
150	159,7	144,5	-1,2	161	7,21	2,82	7	0,6	77,2	SP150
160	169,7	154,5	-1,2	172	7,21	2,82	7	0,6	81	SP160
170	182,9	162,9	-1,2	185	9,6	3,1	10	0,6	122	SP170
180	192,9	172,8	-1,2	195	9,6	3,1	10	0,6	128	SP180
200	212,9	192,8	-1,4	215	9,6	3,1	10	0,6	148	SP200

¹⁾ Размеры D₂ относятся к монтированному пружинному кольцу

²⁾ D₃ — размеры до монтажа

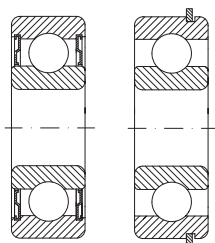
Однорядные шариковые радиальные подшипники



2RSR

Размеры				Базовая радиальная нагрузка		Предельная скорость		Обозначение		Масса
d	D	B	r _s мин	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло	подшипник	пружинное кольцо	
мм				кН		мин ⁻¹		-		кг
3	10	4	0,1	0,64	0,23	40000	48000	623		0,002
	10	4	0,1	0,64	0,23	40000		623 2ZR		0,002
4	13	5	0,2	1,3	0,49	38000	45000	624		0,003
	13	5	0,2	1,3	0,49	38000		624 2ZR		0,003
	16	5	0,3	1,2	0,5	34000	40000	634		0,005
	16	5	0,3	1,2	0,5	34000		634 2ZR		0,005
5	11	3	0,1	0,64	0,26	55000	65000	618/5		0,001
	16	5	0,3	1,9	0,69	34000	40000	625		0,005
	16	5	0,3	1,9	0,69	34000		625 2ZR		0,005
	16	5	0,3	1,9	0,69	22000		625 2RSR		0,005
	19	6	0,3	1,7	0,72	32000	38000	635		0,009
	19	6	0,3	1,7	0,72	32000		635 2ZR		0,009
6	13	3,5	0,1	1	0,44	50000	59000	618/6		0,002
	15	5	0,2	1,45	0,6	47000	56000	619/6		0,004
	19	6	0,3	2,2	0,89	32000	38000	626		0,008
	19	6	0,3	2,2	0,89	32000		626 2ZR		0,008
	19	6	0,3	2,2	0,89	22000		626 2RSR		0,008
7	14	3,5	0,1	0,96	0,4	47000	56000	618/7		0,002
	17	5	0,3	2,1	0,8	44000	51000	619/7 Y		0,005
	19	6	0,3	2,25	0,89	32000	38000	607		0,008
	19	6	0,3	2,25	0,89	32000		607 2ZR		0,008
	19	6	0,3	2,25	0,89	22000		607 2RSR		0,008
	22	7	0,3	3,3	1,35	30000	36000	627		0,012
	22	7	0,3	3,3	1,35	30000		627 2ZR		0,012
	22	7	0,3	3,3	1,35	20000		627 2RSR		0,012
8	16	4	0,2	1,35	0,57	44000	51000	618/8		0,003
	19	6	0,3	1,6	0,74	40000	47000	619/8		0,007
	22	7	0,3	3,3	1,35	30000	36000	608		0,015
	22	7	0,3	3,3	1,35	30000		608 2ZR		0,015
	22	7	0,3	3,3	1,35	20000		608 2RSR		0,015
9	17	4	0,2	1,45	0,64	40000	47000	618/9		0,003
	20	6	0,3	2,65	1,1	37000	43000	619/9		0,007
	24	7	0,3	3,35	1,4	30000	36000	609		0,018
	24	7	0,3	3,35	1,4	30000		609 2ZR		0,018

Однорядные шариковые радиальные подшипники

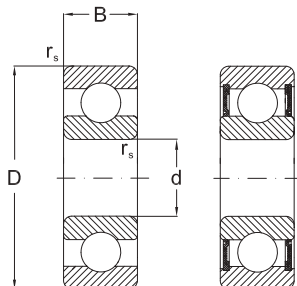


2ZR

NR

Размеры				Базовая радиальная нагрузка		Предельная скорость		Обозначение		Масса
d	D	B	r _s мин	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло	подшипник	пружинное кольцо	
мм				кН		мин ⁻¹		-		кг
9	24	7	0,3	3,35	1,4	20000		609 2RSR		0,018
	26	8	0,3	4,55	1,95	28000	34000	629		0,02
	26	8	0,3	4,55	1,95	28000		629 2ZR		0,02
	26	8	0,3	4,55	1,95	18000		629 2RSR		0,02
10	19	5	0,3	1,7	0,83	37000	43000	61800		0,005
	22	6	0,3	1,95	0,75	34000	41000	61900 TN		0,01
	26	8	0,3	4,6	1,95	28000	34000	6000 TN		0,02
	26	8	0,3	4,6	1,95	28000		6000 2ZR		0,02
	26	8	0,3	4,6	1,95	17000		6000 2RSR		0,02
	28	8	0,3	4,6	1,95	28000	34000	16100		0,023
	30	9	0,6	5,1	2,4	26000	32000	6200 TN		0,032
	30	9	0,6	5,1	2,4	26000		6200 2ZR		0,032
	30	9	0,6	5,1	2,4	17000		6200 2RSR		0,032
	30	14	0,6	5,1	2,4	17000		62200 2RSR		0,047
	35	11	0,6	8,1	3,45	20000	26000	6300		0,057
	35	11	0,6	8,2	3,5	20000		6300 2ZR		0,057
	35	11	0,6	8,2	3,5	15000		6300 2RSR		0,057
	35	17	0,6	8,2	3,5	10000		62300 2RSR		0,063
12	21	5	0,3	1,8	0,95	33000	39000	61801		0,006
	21	5	0,3	1,45	0,67	33000	39000	61801 NR	SR21	0,006
	24	6	0,3	2,9	1,45	31000	36000	61901		0,011
	24	6	0,3	2,9	1,45	31000	36000	61901 NR	SR24	0,011
	28	8	0,3	5,1	2,4	26000	32000	6001		0,022
	28	8	0,3	5,1	2,4	26000	32000	6001 TN		0,022
	28	8	0,3	5,1	2,4	26000		6001 2ZR		0,022
	28	8	0,3	5,1	2,4	17000		6001 2RSR		0,022
	30	8	0,3	5,1	2,4	26000	32000	16101		0,026
	32	10	0,6	6,9	3,1	22000	28000	6201		0,037
	32	10	0,6	6,9	3,1	22000	28000	6201 TN		0,037
	32	10	0,6	6,9	3,1	22000		6201 2ZR		0,037
	32	10	0,6	6,9	3,1	15000		6201 2RSR		0,037
	32	14	0,6	6,9	3,1	22000		62201 2RSR		0,049
	37	12	1	9,8	4,2	19000	24000	6301		0,065
	37	12	1	9,8	4,2	19000		6301 2ZR		0,065
	37	12	1	9,8	4,2	12000		6301 2RSR		0,065

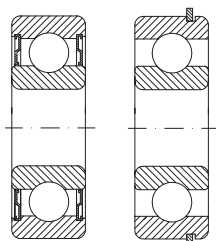
Однорядные шариковые радиальные подшипники



2RSR

Размеры				Базовая радиальная нагрузка		Предельная скорость		Обозначение		Масса
d	D	B	r _s мин	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло	подшипник	пружинное кольцо	
мм				кН		мин ⁻¹		-		кг
12	37	17	1	9,8	4,2	12000		62301 2RSR		0,07
15	24	5	0,3	2	1,25	28000	33000	61802		0,007
	24	5	0,3	2	1,25	28000	33000	61802 NR	SR24	0,007
	28	7	0,3	4	2,05	26000	30000	61902		0,017
	28	7	0,3	4	2,05	26000	30000	61902 NR	SR28	0,017
	30	8	0,3	4	2,05	22000	28000	16002		0,037
	32	9	0,3	5,6	2,9	22000	28000	6002		0,031
	32	9	0,3	5,6	2,9	22000		6002 2ZR		0,031
	32	9	0,3	5,6	2,9	14000		6002 2RSR		0,031
	35	11	0,6	7,8	3,8	19000	24000	6202		0,046
	35	11	0,6	7,8	3,8	19000		6202 2ZR		0,046
	35	11	0,6	7,65	3,75	19000	24000	6202 TN		0,046
	35	11	0,6	7,8	3,8	13000		6202 2RSR		0,046
	35	14	0,6	7,8	3,8	13000		62202 2RSR		0,053
	42	13	1	11,5	5,5	17000	20000	6302		0,092
17	42	13	1	11,5	5,5	17000		6302 2ZR		0,092
	42	13	1	11,5	5,5	11000		6302 2RSR		0,092
	42	17	1	11,5	5,5	17000		62302 2RSR		0,099
	26	5	0,3	2,2	1,4	26000	32000	61803		0,009
	30	7	0,3	4,35	2,3	26000	30000	61903		0,018
	35	8	0,3	6	3,25	20000	26000	16003		0,04
	35	10	0,3	6	3,3	20000	26000	6003		0,042
	35	10	0,3	6	3,3	20000		6003 2ZR		0,042
	35	10	0,3	6	3,3	12000		6003 2RSR		0,042
	40	12	0,6	9,6	4,8	17000	20000	6203		0,07
	40	12	0,6	9,6	4,8	17000	20000	6203 TN		0,07
	40	12	0,6	9,6	4,8	17000		6203 2ZR		0,07
	40	12	0,6	9,6	4,8	11000		6203 2RSR		0,07
	40	12	0,6	9,6	4,8	17000	20000	6203 NR	SP40	0,07
	40	16	1	9,6	4,8	17000		62203 2RSR		0,082
	47	14	1	13,7	6,7	16000	19000	6303		0,12
	47	14	1	13,7	6,7	16000		6303 2ZR		0,12
	47	14	1	13,7	6,7	10000		6303 2RSR		0,12
	47	19	1	13,4	6,55	16000		62303 2RSR		0,145
	62	17	1,1	22,7	11	12000	15000	6403		0,285

Однорядные шариковые радиальные подшипники

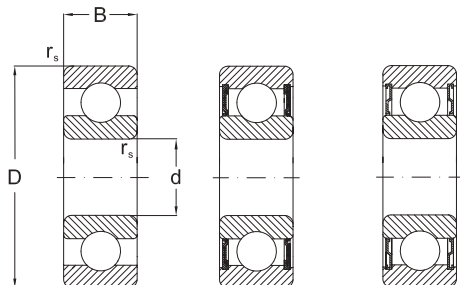


2ZR

NR

Размеры				Базовая радиальная нагрузка		Предельная скорость		Обозначение		Масса
d	D	B	r _s мин	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло	подшипник	пружинное кольцо	
мм				кН		мин ⁻¹		-		кг
17	62	17	1,1	22,7	11	12000	15000	6403 NR	SP62	0,285
20	37	9	0,3	6,55	3,65	19000	23000	61904		0,036
	37	9	0,3	6,55	3,65	19000	23000	61904 NR	SR37	0,036
	42	8	0,3	7,95	4,5	17000	20000	16004		0,05
	42	12	0,6	9,4	5,1	17000	20000	6004		0,07
	42	12	0,6	9,4	5,1	17000		6004 2ZR		0,07
	42	12	0,6	9,4	5,1	11000		6004 2RSR		0,07
	47	14	1	12,8	6,7	15000	18000	6204		0,118
	47	14	1	12,8	6,7	15000	18000	6204 TN		0,118
	47	14	1	12,8	6,7	15000		6204 2ZR		0,118
	47	14	1	12,8	6,7	10000		6204 2RSR		0,118
	47	14	1	12,8	6,7	15000	18000	6204 NR	SP47	0,118
	47	18	1	12,8	6,7	15000		62204 2RSR		0,131
	52	15	1,1	15,9	7,9	13000	16000	6304		0,158
	52	15	1,1	15,9	7,9	13000	16000	6304 TN		0,158
	52	15	1,1	15,9	7,9	13000	16000	6304 MAP5		0,158
	52	15	1,1	15,9	7,9	13000		6304 2ZR		0,158
	52	15	1,1	15,9	7,9	8000		6304 2RSR		0,158
	52	15	1,1	15,9	7,9	13000	16000	6304 NR	SP52	0,158
	52	21	1,1	15,9	7,9	13000		62304 2RSR		0,197
	72	19	1,1	31	15,2	10000	13000	6404		0,42
22	50	14	1	12,9	6,8	15000	18000	62/22		0,118
	50	14	1	12,9	6,8	15000		62/22 2ZR		0,118
	50	14	1	12,9	6,8	15000		62/22 2RSR		0,118
	56	16	1,1	18,5	9,5	13000	16000	63/22		0,201
	56	16	1,1	18,5	9,5	13000		63/22 2ZR		0,201
	56	16	1,1	18,5	9,5	13000		63/22 2RSR		0,201
25	37	7	0,3	4,35	2,6	18000	25000	61805		0,022
	42	9	0,3	6,65	4,1	16000	19000	61905		0,041
	47	8	0,3	8,4	5,1	15000	18000	16005		0,058
	47	12	0,6	10,1	5,9	15000	18000	6005 TN		0,086
	47	12	0,6	10,1	5,9	15000		6005 2ZR		0,086
	47	12	0,6	10,1	5,9	9500		6005 2RSR		0,086
	52	15	1	14	7,9	12000	15000	6205		0,142
	52	15	1	14	7,9	12000		6205 2ZR		0,142

Однорядные шариковые радиальные подшипники

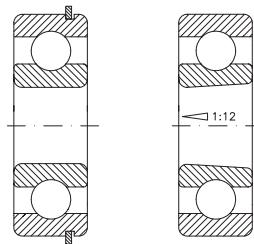


2RSR

2ZR

Размеры				Базовая радиальная нагрузка		Предельная скорость		Обозначение		Масса
d	D	B	r _s мм	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло	подшипник	пружинное кольцо	
мм				кН		мм ³		-		кг
25	52	15	1	14	7,9	8000		6205 2RSR		0,142
	52	15	1	14	7,9	12000	15000	6205 NR	SP52	0,142
	52	18	1	14	7,9	12000		62205 2RSR		0,148
	62	17	1,1	20,6	11,3	11000	14000	6305		0,25
	62	17	1,1	20,6	11,3	11000	14000	6305 MAP5		0,25
	62	17	1,1	20,6	11,3	11000		6305 2ZR		0,25
	62	17	1,1	20,6	11,3	7500		6305 2RSR		0,25
	62	17	1,1	20,6	11,3	11000	14000	6305 NR	SP62	0,25
	62	24	1,1	20,6	11,3	11000		62305 2RSR		0,317
	80	21	1,5	37,6	19	9000	11000	6405		0,575
	80	21	1,5	37,6	19	9000	11000	6405 NR	SP80	0,575
28	58	16	1	10,7	6,65	14000	16000	62/28		0,173
	58	16	1	10,7	6,65	14000		62/28 2ZR		0,173
	58	16	1	10,7	6,65	14000		62/28 2RSR		0,173
	68	18	1,1	19,5	11,5	10000	12000	63/28		0,328
	68	18	1,1	19,5	11,5	10000		63/28 2ZR		0,328
	68	18	1,1	19,5	11,5	10000		63/28 RSR		0,328
30	42	7	0,3	4,4	2,9	15000	18000	61806		0,027
	42	7	0,3	4,4	2,9	15000	18000	61806 NR	SR42	0,027
	47	9	0,3	7,8	4,7	14000	17000	61906		0,045
	47	9	0,3	7,8	4,7	14000	17000	61906 NR	SR47	0,045
	55	9	3	11,2	7,35	12000	15000	16006		0,087
	55	13	1	13,2	8,25	12000	15000	6006 TN		0,129
	55	13	1	13,2	8,25	12000		6006 2ZR		0,129
	55	13	1	13,2	8,25	8000		6006 2RSR		0,129
	55	13	1	13,2	8,25	12000	15000	6006 NR	SP55	0,129
	62	16	1	19,5	11,3	10000	13000	6206		0,21
	62	16	1	19,5	11,3	10000		6206 2ZR		0,21
	62	16	1	19,5	11,3	7500		6206 2RSR		0,21
	62	16	1	19,5	11,3	10000	13000	6206 NR	SP62	0,21
	62	20	1	19,5	11,3	10000		62206 2RSR		0,236
	72	19	1,1	29,5	15,8	9000	11000	6306		0,371
	72	19	1,1	29,5	15,8	9000	11000	6306 MAP5		0,371
	72	19	1,1	29,5	15,8	9000		6306 2ZR		0,371
72	19	1,1	29,5	15,8	7000		6306 2RSR		0,371	

Однорядные шариковые радиальные подшипники

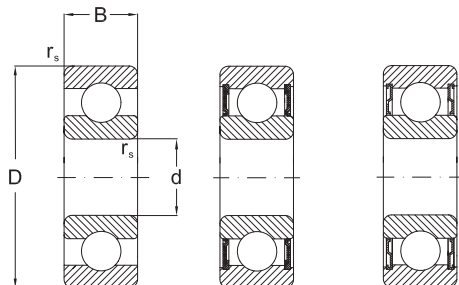


NR

K

Размеры				Базовая радиальная нагрузка		Предельная скорость		Обозначение		Масса
d	D	B	r _s мин	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло	подшипник	пружинное кольцо	
мм				кН		мин ⁻¹		-		кг
30	72	19	1,1	29,5	15,8	9000	11000	6306 NR	SP72	0,371
	72	27	1,1	26,6	14,9	9000		62306 2RSR		0,473
	90	23	1,5	47,3	24,5	8500	10000	6406		0,785
	90	23	1,5	47,3	24,5	8500	10000	6406 NR	SP90	0,785
32	65	17	1	23	13	10000	13000	62/32		0,228
	65	17	1	23	13	10000		62/32 2ZR		0,228
	65	17	1	23	13	10000		62/32 2RSR		0,228
	75	20	1,1	30	16	9000	11000	63/32		0,437
	75	20	1,1	30	16	9000		63/32 2ZR		0,437
	75	20	1,1	30	16	9000		63/32 2RSR		0,437
35	47	7	0,3	4	3,25	13000	16000	61807		0,031
	55	10	0,6	9,5	6,2	12000	14000	61907		0,073
	62	9	0,3	12,2	8,85	10000	13000	16007		0,111
	62	14	1	15,9	10,3	10000	13000	6007		0,164
	62	14	1	15,9	10,3	10000		6007 2ZR		0,164
	62	14	1	15,9	10,3	7000		6007 2RSR		0,164
	62	14	1	15,9	10,3	10000	13000	6007 NR	SP62	0,164
	72	17	1,1	25,7	15,6	9000	11000	6207 K		0,315
	72	17	1,1	25,7	15,6	9000	11000	6207 TN		0,315
	72	17	1,1	25,7	15,6	9000	11000	6207 MAP6		0,315
	72	17	1,1	25,7	15,6	9000	11000	6207 P6		0,315
	72	17	1,1	25,7	15,6	9000	11000	6207 P5		0,315
	72	17	1,1	25,7	15,6	9000		6207 2ZR		0,315
	72	17	1,1	25,7	15,6	6000		6207 2RSR		0,315
	72	17	1,1	25,7	15,6	9000	11000	6207 NR	SP72	0,315
	72	17	1,1	25,7	15,6	9000	11000	6207 NRP6	SP72	0,315
	72	17	1,1	25,7	15,6	9000	11000	6207 MA		0,315
	72	23	1,1	25,7	15,6	9000		62207 2RSR		0,375
	80	21	1,5	33,5	19,2	8500	10000	6307		0,45
	80	21	1,5	33,5	19,2	8500	10000	6307 K		0,45
	80	21	1,5	33,5	19,2	8500	10000	6307 P6		0,45
	80	21	1,5	33,5	19,2	8500	10000	6307 P5		0,45
	80	21	1,5	33,5	19,2	8500		6307 2ZR		0,45
	80	21	1,5	33,5	19,2	8500		6307 2ZRP5		0,45
	80	21	1,5	33,5	19,2	6500		6307 2RSR		0,45

Однорядные шариковые радиальные подшипники

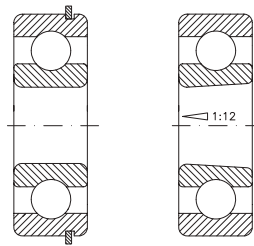


2RSR

2ZR

Размеры				Базовая радиальная нагрузка		Предельная скорость		Обозначение		Масса
d	D	B	r _s мм	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло	подшипник	пружинное кольцо	
мм				кН		мин ⁻¹		-		кг
35	80	21	1,5	33,5	19,2	6500		6307 2RSRP6		0,45
	80	21	1,5	33,5	19,2	6500		6307 2RSRP5		0,45
	80	31	1,5	33,5	19,2	8500	10000	6307 NR	SP80	0,45
	80	31	1,5	33,5	19,2	8500		62307 2RSR		0,658
	100	25	1,5	55,5	29,4	7000	8500	6407		0,954
	100	25	1,5	55,5	29,4	7000	8500	6407 NR	SP100	0,954
40	52	7	0,3	4,5	4,05	11000	14000	61808 P5		0,034
	52	7	0,3	4,5	4,05	11000	14000	61808 NR	SR52	0,034
	62	12	0,6	14,5	10,2	11000	13000	61908		0,11
	62	12	0,6	14,5	10,2	11000	13000	61908 NR	SR62	0,11
	68	9	0,3	13,3	9,8	9500	12000	16008		0,13
	68	15	1	16,8	11,6	9500	12000	6008		0,21
	68	15	1	16,8	11,6	9500		6008 2ZR		0,21
	68	15	1	16,8	11,6	6000		6008 2RSR		0,21
	68	15	1	16,8	11,6	9500	12000	6008 NR	SP68	0,21
	80	18	1,1	32,6	20	8500	10000	6208		0,402
	80	18	1,1	32,6	20	8500	10000	6208 K		0,402
	80	18	1,1	32,6	20	8500	10000	6208 P6		0,402
	80	18	1,1	32,6	20	8500	10000	6208 P5		0,402
	80	18	1,1	32,6	20	8500		6208 2ZR		0,402
	80	18	1,1	32,6	20	5600		6208 2ZRP5		0,402
	80	18	1,1	32,6	20	5600		6208 2RSRP5		0,402
	80	18	1,1	32,6	20	8500	10000	6208 NR	SP80	0,402
	80	18	1,1	32,6	20	8500	10000	6208 MB		0,402
	80	18	1,1	32,6	20	8500	10000	6208 NMA		0,402
	80	23	1,1	32,6	20	8500		62208 2RSR		0,46
	90	23	1,5	40,8	24	7500	9000	6308		0,635
	90	23	1,5	40,8	24	7500	9000	6308 K		0,635
	90	23	1,5	40,8	24	7500	9000	6308 TN		0,635
	90	23	1,5	40,8	24	7500	9000	6308 P6		0,635
	90	23	1,5	40,8	24	7500		6308 P5		0,635
	90	23	1,5	40,8	24	7500		6308 2ZR		0,635
	90	23	1,5	40,8	24	7500		6308 2ZRP5		0,635
	90	23	1,5	40,8	24	5500		6308 2RSR		0,635

Однорядные шариковые радиальные подшипники

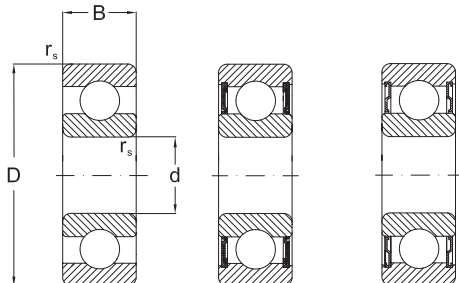


NR

K

Размеры				Базовая радиальная нагрузка		Предельная скорость		Обозначение		Масса
d	D	B	r _s мин	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло	подшипник	пружинное кольцо	
мм				кН		мин ⁻¹		-		кг
40	90	23	1,5	40,8	24	7500	9000	6308 NMA		0,635
	90	23	1,5	40,8	24	7500	9000	6308 NR	SP90	0,635
	90	33	1,5	40,8	24	7500		62308 2RSR		0,874
	110	27	2	64	35	6700	7500	6408		1,23
	110	27	2	64	35	6700	7500	6408 NR	SP110	1,23
45	58	7	0,3	6,4	5,6	9500	12000	61809		0,043
	68	12	0,6	14	9,8	9700	12000	61909		0,12
	75	10	0,6	15,5	12,3	9000	11000	16009		0,17
	75	16	1	21	15	9000	11000	6009		0,261
	75	16	1	21	15	9000	11000	6009 P5		0,261
	75	16	1	21	15	9000	11000	6009 P4		0,261
	75	16	1	21	15	9000		6009 2ZR		0,261
	75	16	1	21	15	9000		6009 2ZRP4		0,261
	75	16	1	21	15	5600		6009 2RSR		0,261
	75	16	1	21	15	9000	11000	6009 NR	SP75	0,261
	85	19	1,1	32,7	20,6	7500	9000	6209		0,414
	85	19	1,1	32,7	20,6	7500	9000	6209 K		0,414
	85	19	1,1	32,7	20,6	7500	9000	6209 P6		0,414
	85	19	1,1	32,7	20,6	7500	9000	6209 P5		0,414
	85	19	1,1	32,7	20,6	7500		6209 2ZR		0,414
	85	19	1,1	32,7	20,6	5000		6209 2RSR		0,414
	85	19	1,1	32,7	20,6	5000		6209 2RSRP6		0,414
	85	19	1,1	32,7	20,6	5000		6209 2RSRP5		0,414
	85	19	1,1	32,7	20,6	7500	9000	6209 NR	SP85	0,414
	85	23	1,1	32,7	20,6	5600		62209 2RSR		0,481
	100	25	1,5	52,8	31,7	6700	8000	6309		0,838
	100	25	1,5	52,8	31,7	6700	8000	6309 K		0,838
	100	25	1,5	52,8	31,7	6700	8000	6309 MB		0,838
	100	25	1,5	52,8	31,7	6700	8000	6309 MAP6		0,838
	100	25	1,5	52,8	31,7	6700	8000	6309 P6		0,838
	100	25	1,5	52,8	31,7	6700	8000	6309 P5		0,838
	100	25	1,5	52,8	31,7	6700		6309 2ZR		0,838
	100	25	1,5	52,8	31,7	6700		6309 2ZRP5		0,838
	100	25	1,5	52,8	31,7	4500		6309 2RSR		0,838

Однорядные шариковые радиальные подшипники

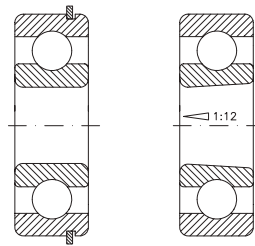


2RSR

2ZR

Размеры				Базовая радиальная нагрузка		Предельная скорость		Обозначение		Масса
d	D	B	r _s мин	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло	подшипник	пружинное кольцо	
мм				кН		мин ⁻¹		-		кг
45	100	25	1,5	52,8	31,7	4500		6309 2RSRP6		0,838
	100	25	1,5	52,8	31,7	4500		6309 2RSRP5		0,838
	100	25	1,5	52,8	31,7	6700	8000	6309 NR	SP100	0,838
	100	36	1,5	52,8	31,7	4500		62309 2RSR		1,18
	120	29	2	76,8	44,9	5600	6700	6409		1,54
	120	29	2	76,8	44,9	5600	6700	6409 NR	SP120	1,54
50	65	7	0,3	6,8	6,3	9000	11000	61810		0,057
	65	7	0,3	6,8	6,3	9000	11000	61810 NR	SR65	0,057
	72	12	0,6	14,5	10,4	9000	11000	61910		0,13
	72	12	0,6	14,5	10,4	9000	11000	61910 NR	SR72	0,13
	80	10	0,6	16,3	13,1	8500	10000	16010		0,188
	80	16	1	21,8	16,6	8500	10000	6010 K		0,26
	80	16	1	21,8	16,6	8500		6010 2ZR		0,26
	80	16	1	21,8	16,6	5300		6010 2RSR		0,26
	80	16	1	21,8	16,6	8500	10000	6010 NR	SP80	0,26
	90	20	1,1	35,1	23,2	7000	8500	6210		0,46
	90	20	1,1	35,1	23,2	7000	8500	6210 K		0,46
	90	20	1,1	35,1	23,2	7000	8500	6210 M		0,46
	90	20	1,1	35,1	23,2	7000	8500	6210 MAP6		0,46
	90	20	1,1	35,1	23,2	7000	8500	6210 P6		0,46
	90	20	1,1	35,1	23,2	7000	8500	6210 P5		0,46
	90	20	1,1	35,1	23,2	7000		6210 2ZR		0,46
	90	20	1,1	35,1	23,2	7000		6210 2ZRP5		0,46
	90	20	1,1	35,1	23,2	4500		6210 2RSR		0,46
	90	20	1,1	35,1	23,2	4500		6210 2RSRP6		0,46
	90	20	1,1	35,1	23,2	4500		6210 2RSRP5		0,46
	90	20	1,1	35,1	23,2	7000	8500	6210 NR	SP90	0,46
	90	23	1,1	35,1	23,2	7000		62210 2RSR		0,514
	110	27	2	61,8	37,9	6300	7000	6310		1,06
	110	27	2	61,8	37,9	6300	7000	6310 K		1,06
	110	27	2	61,8	37,9	6300	7000	6310 MAP6		1,06
	110	27	2	61,8	37,9	6300		6310 2ZR		1,06
	110	27	2	61,8	37,9	4000		6310 2RSR		1,06
	110	27	2	61,8	37,9	6300	7000	6310 NR	SP110	1,06
	110	40	2	61,8	37,9	4000		62310 2RSR		1,65

Однорядные шариковые радиальные подшипники

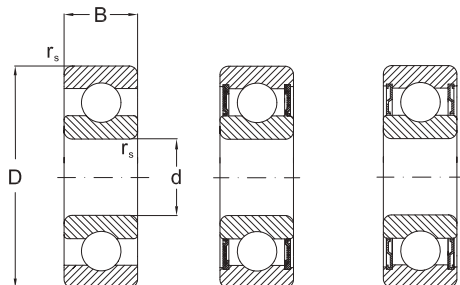


NR

K

Размеры				Базовая радиальная нагрузка		Предельная скорость		Обозначение		Масса
d	D	B	r _s мин	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло	подшипник	пружинное кольцо	
мм				кН		мин ⁻¹		-		кг
50	130	31	2,1	87,1	52	5000	6000	6410		1,89
	130	31	2,1	87,1	52	5000	6000	6410 NR	SP130	1,89
	72	9	0,3	9	8,5	8500	10000	61811		0,083
	90	11	0,6	19,3	16,3	7500	9000	16011		0,26
	90	18	1,1	28,3	21,3	7500	9000	6011 MB		0,39
55	90	18	1,1	28,3	21,3	7500		6011 2ZR		0,39
	90	18	1,1	28,3	21,3	4500		6011 2RSR		0,39
	90	18	1,1	28,3	21,3	7500	9000	6011 NR	SP90	0,39
	100	21	1,5	43,4	29,4	6300	7500	6211		0,611
	100	21	1,5	43,4	29,4	6300	7500	6211 K		0,611
	100	21	1,5	43,4	29,4	6300	7500	6211 MA		0,611
	100	21	1,5	43,4	29,4	6300		6211 2ZR		0,611
	100	21	1,5	43,4	29,4	4000		6211 2RSR		0,611
	100	21	1,5	43,4	29,4	6300	7500	6211 NR	SP100	0,611
	100	25	1,5	43,4	29,4	4000		62211 2RSR		0,7
	120	29	2	71,7	45	5300	6300	6311		1,38
	120	29	2	71,7	45	5300	6300	6311 K		1,38
	120	29	2	71,7	45	5300	6300	6311 MA		1,38
	120	29	2	71,7	45	5300		6311 2ZR		1,38
	120	29	2	71,7	45	3600		6311 2RSR		1,38
	120	29	2	71,7	45	5300	6300	6311 NR	SP120	1,38
	120	43	2	71,7	45	3600		62311 2RSR		2,04
	140	33	2,1	100	62	4800	5600	6411		2,3
	140	33	2,1	100	62	4800	5600	6411 NR	SP140	2,3
60	78	10	0,3	8,7	6,7	8000	9500	61812		0,12
	95	11	0,6	20	17,6	7000	8500	16012		0,28
	95	18	1,1	29,4	23,3	7000	8000	6012		0,42
	95	18	1,1	29,4	23,3	6700		6012 2ZR		0,42
	95	18	1,1	29,4	23,3	4300		6012 2RSR		0,42
	95	18	1,1	29,4	23,3	7000	8000	6012 NR	SP95	0,42
	110	22	1,5	52,4	36,3	6000	7000	6212		0,78
	110	22	1,5	52,4	36,3	6000	7000	6212 K		0,78
	110	22	1,5	52,4	36,3	6000	7000	6212 MA		0,78
	110	22	1,5	52,4	36,3	6000		6212 2ZR		0,78
	110	22	1,5	52,4	36,3	3800		6212 2RSR		0,78

Однорядные шариковые радиальные подшипники

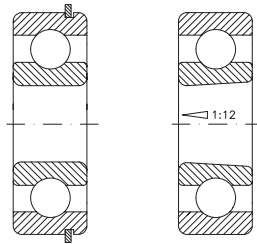


2RSR

2ZR

Размеры				Базовая радиальная нагрузка		Предельная скорость		Обозначение		Масса
d	D	B	r _s мм	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло	подшипник	пружинное кольцо	
мм				кН		мин ⁻¹		-		кг
60	110	22	1,5	52,4	36,3	6000	7000	6212 NR	SP110	0,78
	110	28	1,5	52,4	36,3	6000	7000	62212		0,97
	130	31	2,1	81,9	52,2	5000	6000	6312		1,72
	130	31	2,1	81,9	52,2	5000	6000	6312 K		1,72
	130	31	2,1	81,9	52,2	5000		6312 2ZR		1,72
	130	31	2,1	81,9	52,2	3400		6312 2RSR		1,72
	130	31	2,1	81,9	52,2	5000	6000	6312 NR	SP130	1,72
	130	46	2,1	81,9	52,2	3400		62312 2RSR		2,55
	150	35	2,1	110	70,8	4300	5000	6412		2,76
62	150	35	2,1	110	70,8	4300	5000	6412 NR	SP150	2,76
	110	22	1,5	47,5	28	6000	7000	62/62		0,6
65	85	10	0,6	12,2	12	7000	8500	61813		0,13
	100	11	0,6	22,9	19,6	6300	7500	16013		0,3
	100	18	1,1	30,5	25,4	6300	7500	6013 K		0,44
	100	18	1,1	30,5	25,4	6300		6013 2ZR		0,44
	100	18	1,1	30,5	25,4	4000		6013 2RSR		0,44
	100	18	1,1	30,5	25,4	6300	7500	6013 NR	SP100	0,44
	120	23	1,5	57,2	40	5300	6300	6213		0,995
	120	23	1,5	57,2	40	5300	6300	6213 M		0,995
	120	23	1,5	57,2	40	5300	6300	6213 MA		0,995
	120	23	1,5	57,2	40	5300		6213 2ZR		0,995
	120	23	1,5	57,2	40	3600		6213 2RSR		0,995
	120	23	1,5	57,2	40	5300	6300	6213 NR	SP120	0,995
	140	33	2,1	92,7	59,7	4800	5600	6313		2,1
	140	33	2,1	92,7	59,7	4800	5600	6313 MA		2,1
	140	33	2,1	92,7	59,7	4800	5600	6313 MB		2,1
	140	33	2,1	92,7	59,7	4800		6313 2ZR		2,1
	140	33	2,1	92,7	59,7	3000		6313 2RSR		2,1
	140	33	2,1	92,7	59,7	4800	5600	6313 NR	SP140	2,1
	160	37	2,1	118	79	4000	4800	6413		3,3
	160	37	2,1	118	79	4000	4800	6413 NR	SP160	3,3
70	90	10	0,6	12,5	10	6700	8000	61814		0,16
	110	13	0,6	27,9	25	6000	7000	16014		0,433
	110	20	1,1	38,1	30,9	6000	7000	6014		0,6
	110	20	1,1	38,1	30,9	6000	7000	6014 MAP5		0,6

Однорядные шариковые радиальные подшипники

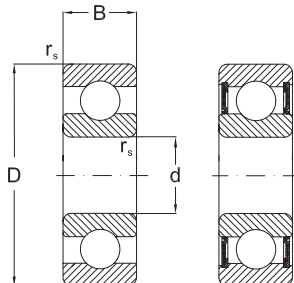


NR

K

Размеры				Базовая радиальная нагрузка		Предельная скорость		Обозначение		Масса
d	D	B	r _s мм	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло	подшипник	пружинное кольцо	
мм				кН		мин ⁻¹		-		кг
70	110	20	1,1	38,1	30,9	6000		6014 2ZR		0,6
	110	20	1,1	38,1	30,9	3800		6014 2RSR		0,6
	110	20	1,1	38,1	30,9	6000	7000	6014 NR	SP110	0,6
	125	24	1,5	62,2	44,1	5000	6000	6214		1,07
	125	24	1,5	62,2	44,1	5000	6000	6214 MA		1,07
	125	24	1,5	62,2	44,1	5000		6214 2ZR		1,07
	125	24	1,5	62,2	44	3400		6214 2RSR		1,07
	125	24	1,5	62,2	44	5000	6000	6214 NR	SP125	1,07
	125	31	1,5	62,2	44	3400		62214 2RSR		1,36
	150	35	2,1	104	68,1	4500	5300	6314		2,5
	150	35	2,1	104	68,1	4500	5300	6314 K		2,5
	150	35	2,1	104	68,1	4500	5300	6314 MAP6		2,5
	150	35	2,1	104	68,1	4500		6314 2ZR		2,5
	150	35	2,1	104	68,1	2900		6314 2RSR		2,5
	150	35	2,1	104	68,1	4500	5300	6314 NR	SP150	2,5
	150	51	2,1	104	68,1	2900		62314 2RSR		3,55
75	180	42	3	144	104	3800	4500	6414		4,85
	95	10	0,6	12,8	12,1	6300	7500	61815 P5		0,16
	95	10	0,6	12,8	12,1	4000		61815 2RSR		0,16
	115	13	0,6	28,5	26,8	5600	6700	16015		0,46
	115	20	1,1	39,7	33,5	5600	6700	6015 M		0,64
	115	20	1,1	39,7	33,5	5600	6700	6015 MAP5		0,64
	115	20	1,1	39,7	33,5	5600		6015 2ZR		0,64
	115	20	1,1	39,7	33,5	3600		6015 2RSR		0,64
	115	20	1,1	39,7	33,5	5600	6700	6015 NR	SP115	0,64
	130	25	1,5	67,4	49,3	4800	5600	6215		1,18
	130	25	1,5	67,4	49,3	4800	5600	6215 K		1,18
	130	25	1,5	67,4	49,3	4800		6215 2ZR		1,18
	130	25	1,5	67,4	49,3	3200		6215 2RSR		1,18
	130	25	1,5	67,4	49,3	4800	5600	6215 NR	SP130	1,18
	160	37	2,1	113	77	4000	4800	6315		3,03
	160	37	2,1	113	77	4000	4800	6315 MP6		3,03
	160	37	2,1	113	77	4000		6315 2ZR		3,03
	160	37	2,1	113	77	2800		6315 2RSR		3,03
	160	37	2,1	113	77	4000	4800	6315 NR	SP160	3,03

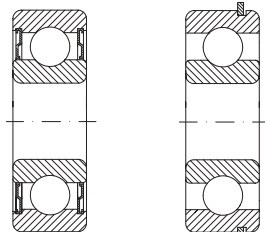
Однорядные шариковые радиальные подшипники



2RSR

Размеры				Базовая радиальная нагрузка		Предельная скорость		Обозначение		Масса
d	D	B	r _s мм	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло	подшипник	пружинное кольцо	
мм				кН		мин ⁻¹		-		кг
75	190	45	3	154	115	3600	4300	6415		6,5
	100	10	0,6	12,9	13,7	6000	7000	61816		0,16
	110	16	1	25,1	20,5	5600	6700	61916		0,38
	125	14	0,6	31,9	29,7	5300	6300	16016		0,6
	125	22	1,1	47,6	39,8	5300	6300	6016 MA		0,85
	125	22	1,1	47,6	39,8	5300		6016 2ZR		0,85
	125	22	1,1	47,6	39,8	3400		6016 2RSR		0,85
	125	22	1,1	47,6	39,8	5300	6300	6016 NR	SP125	0,85
	140	26	2	72,7	53	4500	5300	6216		1,4
	140	26	2	72,7	53	4500	5300	6216 K		1,4
	140	26	2	72,7	53	4500	5300	6216 MA		1,4
	140	26	2	72,7	53	4500		6216 2ZR		1,4
	140	26	2	72,7	53	3000		6216 2RSR		1,4
	140	26	2	72,7	53	4500	5300	6216 NR	SP140	1,4
	140	33	2	72,7	53	3000		62216 2RSR		1,7
	170	39	2,1	123	86,5	3800	4500	6316 K		3,6
	170	39	2,1	123	86,5	3800	4500	6316 M		3,6
	170	39	2,1	123	86,5	3800		6316 2ZR		3,6
80	170	58	2,1	123	86,5	2500		62316 2RSR		4,2
	170	39	2,1	123	86,5	3800	4500	6316 NR	SP170	3,6
	200	48	3	164	125	3400	4000	6416		7,5
85	110	13	1	19,3	20	5300	6300	61817		0,29
	130	14	1	33,8	33,5	5000	6000	16017		0,63
	130	22	1,1	49,5	43,1	5000	6000	6017		0,89
	130	22	1,1	49,5	43,1	5000		6017 2ZR		0,89
	130	22	1,1	49,5	43,1	3200		6017 2RSR		0,89
	130	22	1,1	49,5	43,1	5000	6000	6017 NR	SP130	0,89
	150	28	2	84	61,9	4300	5000	6217		1,8
	150	28	2	84	61,9	4300	5000	6217 K		1,8
	150	28	2	84	61,9	4300	5000	6217 MP6		1,8
	150	28	2	84	61,9	4300		6217 2ZR		1,8
	150	28	2	84	61,9	2800		6217 2RSR		1,8
	150	28	2	84	61,9	4300	5000	6217 NR	SP150	1,8
	150	36	2	84	61,9	2800		62217 2RSR		2,1
	180	41	3	133	96,9	3600	4300	6317		4,2

Однорядные шариковые радиальные подшипники

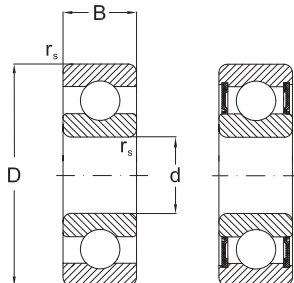


2ZR

NR

Размеры				Базовая радиальная нагрузка		Предельная скорость		Обозначение		Масса
d	D	B	r _s мин	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло	подшипник	пружинное кольцо	
мм				кН		мин ⁻¹		-		кг
85	180	41	3	133	96,9	3600	4300	6317 K		4,2
	180	41	3	133	96,9	3600	4300	6317 MA		4,2
	180	41	3	133	96,9	3600	4300	6317 MB		4,2
	180	41	3	133	96,9	3600		6317 ZZR		4,2
	180	41	3	133	96,9	3600	4300	6317 NR	SP180	4,2
	180	60	3	133	96,9	2300		62317 2RSR		4,8
90	210	52	4	173	136	3200	3800	6417		9
	115	13	1	19,6	20,4	5300	6300	61818		0,3
	140	16	1	41,9	40,4	4500	5300	16018		0,85
	140	24	1,5	58,2	49,7	4500	5300	6018 MA		1,16
	140	24	1,5	58,2	49,7	4500	5300	6018 MP6		1,16
	140	24	1,5	58,2	49,7	4500		6018 ZZR		1,16
	140	24	1,5	58,2	49,7	3000		6018 2RSR		1,16
	140	24	1,5	58,2	49,7	4500	5300	6018 NR	SP140	1,6
	160	30	2	96	71,5	3800	4500	6218		2,16
	160	30	2	96	71,5	3800	4500	6218 K		2,16
	160	30	2	96	71,5	3800	4500	6218 MA		2,16
	160	30	2	96	71,5	3800	4500	6218 MP6		2,16
	160	30	2	96	71,5	2600		6218 2RSR		2,16
	160	30	2	96	71,5	3800		6218 ZZR		2,16
	160	30	2	96	71,5	3800	4500	6218 NR	SP160	2,16
	160	40	2	96	71,5	2600		62218 2RSR		2,4
	190	43	3	143	107	3400	4000	6318		4,9
	190	43	3	143	107	3400	4000	6318 K		4,9
	190	43	3	143	107	3400	4000	6318 M		4,9
	190	43	3	143	107	3400		6318 ZZR		4,9
	190	43	3	143	107	3400	4000	6318 NR	SP190	4,9
	190	64	3	143	107	2100		62318 2RSR		5,5
	225	54	4	190	160	3000	3600	6418		11,5
	145	16	1	42,3	41,5	4300	5000	16019		0,89
	145	24	1,5	60,5	53,6	4300	5000	6019		1,2
95	145	24	1,5	60,5	53,6	4300		6019 ZZR		1,2
	145	24	1,5	60,5	53,6	2900		6019 2RSR		1,2
	145	24	1,5	60,5	53,6	4300	5000	6019 NR	SP145	1,2
	170	32	2,1	109	81,9	3600	4300	6219 MBP6		2,6

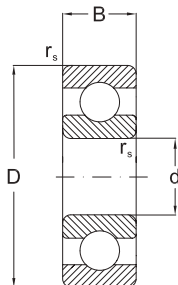
Однорядные шариковые радиальные подшипники



2RSR

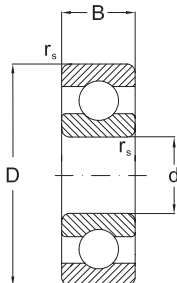
Размеры				Базовая радиальная нагрузка		Предельная скорость		Обозначение		Масса
d	D	B	r _s мин	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло	подшипник	пружинное кольцо	
мм				кН		мин ⁻¹		-		кг
95	170	32	2.1	109	81.9	2400		6219 2RSR		2.6
	170	32	2.1	109	81.9	3600		6219 2ZR		2.6
	170	32	2.1	109	81.9	3600	4300	6219 NR	SP170	2.6
	170	43	2.1	109	81.9	2400		62219 2RSR		2.8
	200	45	3	153	118	3200	3800	6319		5.6
	200	45	3	153	118	3200	3800	6319 MAP6		5.6
	200	67	3	153	118	2000		62319 2RSR		6.5
100	125	13	1	19,6	21,2	4800	5600	61820 MAP5		0,32
	150	16	1	45	44	4300	5000	16020		0,91
	150	24	1,5	60,5	54	4300	5000	6020 MAP6		1,25
	150	24	1,5	60,5	54	4300		6020 2ZR		1,25
	150	24	1,5	60,5	54	2800		6020 2RSR		1,25
	150	24	1,5	60,5	54	4300	5000	6020 NR	SP150	1,25
	180	34	2,1	124	93	3400	4000	6220		3,1
	180	34	2,1	124	93	2200		6220 2RSR		3,1
	180	34	2,1	124	93	3400		6220 2ZR		3,1
	180	34	2,1	124	93	3400	4000	6220 MA		3,15
	180	34	2,1	124	93	3400	4000	6220 MP6		3,15
	180	34	2,1	124	93	3400	4000	6220 NR	SP180	3,15
	180	46	2,1	124	93	2200		62220 2RSR		?
	215	47	3	173	140	3000		6320 2ZR		7
	215	47	3	173	140	3000	3600	6320 MAP6		7
105	130	13	1	20,8	19	4500	5300	61821 MAP5		0,35
	160	18	1	52	51	4000	4800	16021		1,2
	160	26	2	72,3	65,8	3800	4500	6021 M		1,6
	160	26	2	72,3	65,8	2400		6021 2RSR		1,6
	160	26	2	72,3	65,8	3800		6021 2ZR		1,6
	160	26	2	72,3	65,8	3800	4500	6021 NR	SP160	1,6
	190	36	2,1	133	104	3200	3800	6221		3,7
	190	36	2,1	133	104	2100		6221 2RSR		3,7
	190	36	2,1	133	104	3200		6221 2ZR		3,7
	190	36	2,1	133	104	3200	3800	6221 MA		3,7
110	225	49	3	184	153	2800	3400	6321 MA		8
	140	16	1	28,1	29	4300	5000	61822		0,6
	170	19	1	57,5	56,7	3800	4500	16022		1,46

Однорядные шариковые радиальные подшипники



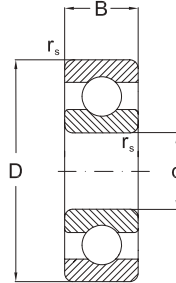
Размеры				Базовая радиальная нагрузка		Предельная скорость		Обозначение		Масса
d	D	B	r _s мин	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло	подшипник	пружинное кольцо	
мм				кН		мин ⁻¹		-		кг
110	170	28	2	82	73	3600	4300	6022		1,95
	170	28	2	82	73	2300		6022 2RSR		1,95
	170	28	2	82	73	3600		6022 2ZR		1,95
	170	28	2	82	73	3600	4300	6022 NR	SP170	1,95
	200	38	2,1	143	118	3000	3600	6222		4,35
	200	38	2,1	143	118	1900		6222 2RSR		4,35
	200	38	2,1	143	118	3000		6222 2ZR		4,35
	200	38	2,1	143	118	3000	3600	6222 M		4,35
	200	38	2,1	143	118	3000	3600	6222 NR	SP200	4,35
	240	50	3	203	178	2600	3200	6322		9,58
120	240	50	3	203	178	2600	3200	6322 MA		9,58
	150	16	1	29,1	32,5	3800	4500	61824		0,65
	180	19	1	63,2	63,3	3400	4000	16024		1,7
	180	28	2	85	79,3	3400	4000	6024 MP6		2,09
	180	28	2	85	79,3	2100		6024 2RSR		2,09
	180	28	2	85	79,3	3400		6024 2ZR		2,09
	180	28	2	85	79,3	3400	4000	6024 NR	SP180	2,09
	215	40	2,1	155	131	2800	3400	6224		5,15
	215	40	2,1	155	131	2800	3400	6224 MB		5,15
	215	40	2,1	155	131	2800	3400	6224 MAP6		5,15
130	215	40	2,1	155	131	2800		6224 2ZR		5,15
	215	40	2,1	155	131	2800	3400	6224 NR	SP215	5,15
	260	55	3	212	190	2400	3000	6324 MA		13,6
	165	18	1,1	38	43	3600	4300	61826 MAP5		0,93
	200	22	1,1	79	81	3200	3800	16026		2,5
	200	33	2	106	101	3000	3600	6026		3,25
	200	33	2	106	101	1900		6026 2RSR		3,25
	200	33	2	106	101	3000		6026 2ZR		3,25
	200	33	2	106	101	3000	3600	6026 NR	SP200	3,25
	230	40	3	167	146	2600	3200	6226		6
140	230	40	3	167	146	2600	3200	6226 M		6
	280	58	4	229	214	2200	2800	6326 MA		17
	175	18	1,1	39	46	3400	4000	61828 MAP5		1
	210	22	1,1	80,5	86	2800	3400	16028		2,7
	210	33	2	110	109	2800	3400	6028 MP6		3,35

Однорядные шариковые радиальные подшипники



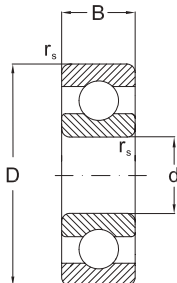
Размеры				Базовая радиальная нагрузка		Предельная скорость		Обозначение		Масса
d	D	B	r _s мм	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло	подшипник	пружинное кольцо	
мм				кН		мин ⁻¹		-		кг
140	250	42	3	176	164	2400	3000	6228		7,5
	250	42	3	176	164	2400	3000	6228 MA		7,5
	300	62	4	253	246	2000	2600	6328 MA		21
150	190	20	1,1	48,8	61	3000	3600	61830		1,4
	225	24	1,1	92,3	98	2600	3200	16030		3,4
	225	35	2,1	125	126	2600	3200	6030 MA		4,75
	270	45	3	176	170	2000	2600	6230 MA		9,6
	320	65	4	275	284	1900	2400	6330 MA		25
160	200	20	1,1	52	62	2800	3400	61832		1,49
	240	25	1,5	99,4	107	2400	3000	16032		3,6
	240	38	2,1	140	143	2400	3000	6032 MA		5,85
	290	48	3	185	186	1900	2400	6232 MA		15
170	215	22	1,1	61,8	73,5	2600	3200	61834 P6		2
	260	28	1,5	118	127	2200	2800	16034		5,7
	260	42	2,1	168	172	2200	2800	6034 MA		7,8
	310	52	4	212	224	1900	2400	6234 MA		17,5
180	225	22	1,1	62,3	78,5	2400	3000	61836 P5		2
	250	33	2	128	137	2200	2800	61936 MA		4,9
	280	31	2	140	146	2000	2600	16036 MA		7
	280	46	2,1	186	194	2000	2600	6036		10,5
	320	52	4	227	242	1800	2200	6236		18,5
190	240	24	1,5	74,1	92	2200	2800	61838		2,6
	290	31	2	148	162	2000	2600	16038		7,9
	290	46	2,1	194	210	2000	2600	6038 MA		11
	290	46	2,1	194	210	2000	2600	6038 MB		11
	290	46	2,1	194	210	2000	2600	6038 MBP6		11
	290	46	2,1	194	210	2000	2600	6038 MBP5		11
	340	55	4	255	278	1700	2000	6238 MA		23
200	340	55	4	255	278	1700	2000	6238 MB		23
	250	24	1,5	78	93	2200	2800	61840 MB		2,7
	280	38	2,1	151	160	2200	2800	61940 MB		7,25
	310	34	2	168	187	1900	2400	16040 MBP6		9
	310	34	2	168	187	1900	2400	16040 MBP5		9
	310	51	2,1	208	226	1900	2400	6040 MA		13,5
	310	51	2,1	208	226	1900	2400	6040 MB		13,5

Однорядные шариковые радиальные подшипники



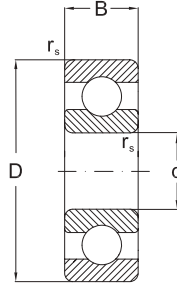
Размеры				Базовая радиальная нагрузка		Предельная скорость		Обозначение		Масса
d	D	B	r _s мм	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло	подшипник	пружинное кольцо	
мм				кН		мин ⁻¹		-		кг
200	310	51	2,1	208	226	1900	2400	6040 MBP52		13,5
	360	58	4	280	314	1700	2000	6240 M		28
	360	58	4	280	314	1700	2000	6240 MB		27
220	270	24	1,5	78	110	1900	2400	61844 M		3
	300	38	2,1	151	180	1900	2400	61944 M		8
	340	37	2,1	174	204	1800	2200	16044 M		12
	340	56	3	245	290	1700	2000	6044 M		18
	400	65	4	290	354	1500	1800	6244 M		36,9
	460	88	5	410	520	1300	1600	6344 M		74,5
240	300	28	2	108	150	1800	2200	61848 M		4,5
	320	38	2,1	159	200	1800	2200	61948 M		8,6
	360	37	2,1	185	228	1600	1900	16048		14,3
	360	56	3	255	315	1600	1900	6048 M		19,9
	440	72	4	358	475	1400	1700	6248 M		50,2
	500	95	5	442	585	1100	1400	6348 M		96
260	320	28	2	96	125	1700	2000	61852 M		4,8
	360	46	2,1	212	270	1600	1900	61952 M		14,5
	400	44	3	238	310	1500	1800	16052 M		21,2
	400	65	4	300	390	1400	1700	6052 MA		31,1
	480	80	5	390	530	1100	1400	6252 M		66,6
	540	102	6	507	710	1000	1300	6352 M		119
280	350	33	2	125	170	1600	1900	61856 MA		7,4
	380	46	2,1	216	285	1500	1800	61956 M		15,5
	420	44	3	240	325	1400	1700	16056		23,1
	420	65	4	305	425	1400	1700	6056 M		33
	500	80	5	423	600	1100	1400	6256 M		70,5
	580	108	6	572	850	950	1200	6356 M		146
300	380	38	2,1	150	195	1400	1700	61860 M		10,5
	420	56	3	270	375	1300	1600	61960 M		24,5
	460	50	4	295	415	1300	1600	16060 M		32,7
	460	74	4	360	510	1200	1500	6060 M		43,2
320	400	38	2,1	172	255	1300	1600	61864 M		11
	440	56	3	276	400	1200	1500	61964 M		25,5
	480	50	4	305	446	1200	1500	16064 M		34,4
	480	74	4	375	550	1200	1500	6064 M		49,4

Однорядные шариковые радиальные подшипники



Размеры				Базовая радиальная нагрузка		Предельная скорость		Обозначение		Масса
d	D	B	r _s мин	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло	подшипник	пружинное кольцо	
мм				кН		мин ⁻¹		-		кг
340	420	38	2,1	178	275	1200	1500	61868 M		11,5
	460	56	3	281	425	1100	1400	61968 M		26,5
	520	57	4	347	528	1100	1400	16068 MA		47,3
	520	74	5	440	658	1100	1400	6068 M		61,4
360	440	38	2,1	182	285	1100	1400	61872 MA		12
	480	56	3	291	450	1100	1400	61972 M		28
	540	57	4	351	550	1000	1300	16072 M		49,5
	540	82	5	455	735	1000	1300	6072 M		64,4
380	480	38	2,1	242	390	1000	1300	61876 M		20
	520	56	4	338	540	1000	1300	61976 M		40
	560	57	4	377	620	950	1200	16076 M		50,5
	560	82	5	450	723	1000	1300	6076 M		67,6
400	500	46	2,1	220	335	1000	1300	61880 M		20,5
	540	65	4	345	570	950	1200	61980 M		41,5
	600	90	5	523	857	900	1100	6080 M		87,2
	520	46	2,1	224	345	950	1200	61884 M		21,5
420	560	65	4	351	600	900	1100	61984 M		43
	620	90	5	507	880	900	1100	6084 M		93
	540	46	2,1	228	355	900	1100	61888 M		22,5
440	600	74	4	410	720	900	1100	61988 M		60,5
	650	94	6	553	965	850	1000	6088 M		105
	580	56	3	319	570	900	1100	61892 M		35
460	620	74	4	423	750	850	1000	61992 M		62,5
	680	100	6	580	1056	800	950	6092 M		121
	600	56	3	325	600	850	950	61896 M		36,5
480	650	78	5	449	815	800	950	61996 M		74
	700	100	6	615	1130	750	900	6096 M		126
	620	56	3	332	620	850	950	618/500 M		37,5
500	670	78	5	462	865	750	900	619/500 M		77
	720	100	6	607	1138	740	890	60/500 M		135
530	650	56	3	332	655	850	950	618/530 M		39,5
	710	82	5	488	930	700	850	619/530 M		90,5
	780	112	6	670	1290	670	800	60/530 M		186
560	680	56	3	345	695	700	850	618/560 M		42
	750	85	5	494	980	670	800	619/560 M		105

Однорядные шариковые радиальные подшипники



Размеры				Базовая радиальная нагрузка		Предельная скорость		Обозначение		Масса
d	D	B	r _s мин	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло	подшипник	пружинное кольцо	
мм				кН		мин ⁻¹		-		кг
560	820	115	6	720	1400	630	750	60/560 M		208
600	870	118	6	826	1753	630	750	60/600 M		236
630	920	128	7,5	819	1760	560	670	60/630 M		285
670	820	69	4	442	1000	560	670	618/670 M		77,5
	900	103	6	676	1500	530	630	619/670 M		185
	980	136	7,5	904	2040	500	600	60/670 M		345
750	920	78	5	527	1250	500	600	618/750 M		110
	1000	112	6	663	1500	500	600	619/750 M		255



Двухрядные шариковые радиальные подшипники

Стандарты, габаритные размеры

Стандартные планировки	DIN 616
Шариковый радиальный подшипник	DIN 625

Общая информация

Двухрядные шариковые радиальные подшипники обладают повышенной стойкостью к нагрузкам по сравнению с однорядными.

Конструкция двухрядных подшипников имеет большую жёсткость, но очень чувствительна к смещениям.

Допуски

Двухрядные шариковые радиальные подшипники **ART** производятся с нормальным классом допуска (**PN**), считающимся стандартным.

Внутренний зазор

Двухрядные шариковые радиальные подшипники **ART** производятся с **нормальным внутренним зазором (CN)**, в качестве стандартного. По запросу могут быть изготовлены другие группы внутренних зазоров.

Варианты моделей, сепараторы

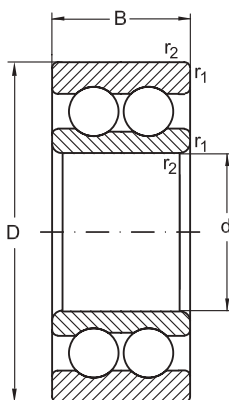
Двухрядные шариковые радиальные подшипники ART имеют новейшую конструкцию (суффикс **B**) без канавок для ввода тел качения.

Соответственно, они способны одинаково хорошо воспринимать осевые нагрузки в обоих направлениях. По умолчанию в данных подшипниках используется **полиамидный сепаратор** (индекс **TN**).

Но также доступна версия со штампованными стальными сепараторами.

Необходимо учитывать, что некоторые такие подшипники могут обладать канавками для ввода тел качения, способность выдерживать осевые нагрузки в направлении которых будет ограничена.

Двухрядные шариковые радиальные подшипники



Размеры				Оценка основной нагрузки		Величина скорости		Обозначение	Масса
d	D	B	r_1, r_2 мм	дин. C_r	стат. C_{0r}	смазка	масло		
мм				кН		мин ⁻¹			кг
10	30	14	0,6	9,2	5,2	18000	22000	4200 BTN	0,049
12	32	14	0,6	10,6	6,2	17000	20000	4201 BTN	0,053
15	35	14	0,6	11,9	7,5	14000	17000	4202 BTN	0,059
	42	17	1	14,8	9,5	12000	15000	4302 BTN	0,12
17	40	16	0,6	14,8	9,5	12000	15000	4203 BTN	0,09
	47	19	1	19,5	13,5	10000	13000	4303 BTN	0,16
20	47	18	1	17,8	12,5	10000	13000	4204 BTN	0,14
	52	21	1,1	23,4	16	9500	12000	4304 BTN	0,21
25	52	18	1	19	14,5	9000	11000	4205 BTN	0,16
	62	24	1,1	31,9	22,5	8500	10000	4305 BTN	0,34
30	62	20	1	26	20,5	8000	9500	4206 BTN	0,26
	72	27	1,1	41,2	30	7000	8500	4306 BTN	0,5
35	72	23	1,1	35,1	28,5	6700	8000	4207 BTN	0,4
	80	31	1,5	50,5	38	6300	7500	4307 BTN	0,69
40	80	23	1,1	37,05	32,5	6000	7000	4208 BTN	0,5

Двухрядные шариковые радиальные подшипники

Размеры				Оценка основной нагрузки		Величина скорости		Обозначение	Масса
d	D	B	r ₁ , r ₂ МИН	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло		
мм				кН		мин ⁻¹			кг
40	90	33	1,5	55,7	45	5600	6700	4308 BTN	0,95
45	85	23	1,1	39	36	5600	6700	4209 BTN	0,54
	100	36	1,5	68,5	56	5000	6000	4309 BTN	1,25
50	90	23	1,1	40,5	40	5000	6000	4210 BTN	0,58
	110	40	2	81,5	70	4500	5300	4310 BTN	1,7
55	100	25	1,5	45	44	4800	5600	4211 BTN	0,8
	120	43	2	97,5	83	4300	5000	4311 BTN	2,15
60	110	28	1,5	57	55	4500	5300	4212 BTN	1,1
	130	46	2,1	112	98	3800	4500	4312 BTN	2,65
65	120	31	1,5	67,5	67	4000	4800	4213 BTN	1,45
70	125	31	1,5	70	73,5	3600	4300	4214 BTN	1,5
75	130	31	1,5	72,5	80	3400	4000	4215 BTN	1,6
80	140	33	2	80,5	90	3200	3800	4216 BTN	2
85	150	36	2	93,6	102	3000	3600	4217 BTN	2,55
90	160	40	2	112	122	2800	3400	4218 BTN	3,2



Самоцентрирующие шариковые подшипники

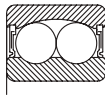
Самоцентрирующие шариковые подшипники имеют общую сферическую дорожку качения во внешнем кольце. Эта особенность обеспечивает угловое смещение вала относительно корпуса. Поэтому самоцентрирующие шариковые подшипники применяются в особенности тогда, когда из-за ошибок при монтаже или из-за изгиба вала может возникнуть смещение.



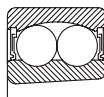
12
13
22
23



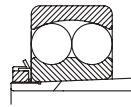
12 K
13 K
22 K
23 K



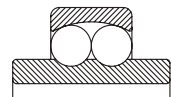
22 2RSR
23 2RSR



22 K2RSR
23 K2RSR



K+H



112
113

Суффиксы

- C2** – радиальный зазор меньше нормы
- C3** – радиальный зазор больше нормы
- H** – закрепительная втулка
- K** – подшипник с коническим посадочным отверстием
- M** – механически обработанный латунный сепаратор, направляемый шариком
- MB** – механически обработанный латунный сепаратор, направляемый на внутреннее кольцо
- P6** – класс допуска точности выше нормы
- P63** – класс допуска P6 с радиальным зазором C3
- 2RSR** – подшипник с двумя уплотнениями
- TN** – полиамидный сепаратор

Уплотненные самоцентрирующие шариковые подшипники

Самоцентрирующие шариковые подшипники также могут быть модели с уплотнением на обоих сторонах. Уплотнители изготавливаются из синтетического каучука, стойкого к бензину, маслу и воде. Уплотненные подшипники поставляются с определенным количеством консистентной смазки. Эксплуатационная температура уплотненного подшипника составляет

Двухрядные самоцентрирующие подшипники изготавливаются как с цилиндрическим, так и с коническим посадочным отверстием (конус 1:12). По запросу, самоцентрирующие подшипники с коническим посадочным отверстием могут быть доставлены с закрепительными втулками.

от -30 до $+80$ °C. Срок службы смазки значительно сокращается, если подшипник используется при температуре выше $+80$ °C (см. стр. 63).

Уплотненные подшипники смазываются на весь период эксплуатации, повторное смазывание не требуется. Не допускается промывание или нагрев уплотненных подшипников перед монтажом.

Самоцентрирующие шариковые подшипники с увеличенным внутренним кольцом

Самоцентрирующие шариковые подшипники с увеличенным внутренним кольцом серий 112 и 113 используются, когда необходима высокая точность. Они могут монтироваться непосредственно на прокатные валы. Посадочное отверстие, изготовленное в соответствии с классом допуска J7, позволяет осуществлять быстрый монтаж и демонтаж. Внутреннее кольцо имеет канавку для осевого расположения подшипника, которое можно выполнить с помощью винта или штифта.

Размеры

Общие размеры самоцентрирующих шариковых подшипников соответствуют ISO 15.

Смещение центра

Самоцентрирующие шариковые подшипники допускают в определенных пределах угловое смещение внешнего кольца по отношению к внутреннему, не оказывая неблагоприятного влияния на подшипниковый узел.

Приблизительные значения допустимого смещения при нормальных условиях эксплуатации приведены в таблице 1.

Допускаемое смещение		Таблица 1
Серии подшипников	Допускаемое смещение	
	градус	
108, 126, 127, 129, 135	3	
12, 112	2,5	
13, 113	3	
22	2,5	
22-2RSR	1,5	
23	3	
23-2RSR	1,5	

Допуски и радиальный зазор

Подшипники серийного производства изготавливаются в нормальном классе допуска и с нормальным радиальным зазором. Подшипники с коническим посадочным отверстием серийного производства также изготавливаются с радиальным зазором С3.

Самоцентрирующие шариковые подшипники с увеличенным внутренним кольцом изготавливаются с радиальным зазором С2 и нормальным зазором.

По запросу эти подшипники могут быть изготовлены и в других классах допуска и с меньшим или большим радиальным зазором.

Посадочное отверстие самоцентрирующихся шариковых подшипников с увеличенным внутренним кольцом изготавливается по классу допуска J7.

Допуски подшипников приведены на стр. 27, а значения радиального зазора даны в таблицах 2 и 3.

Радиальный зазор самоцентрирующихся шариковых подшипников С цилиндрическим посадочным отверстием												Таблица 2
Диаметр d посадочного отверстия		Обозначение группы зазора										
		C2		Норма		C3		C4		C5		
		Радиальный зазор подшипника										
более	до	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	
мм		мкм										
2,5	6	1	8	5	15	10	20	15	25	21	33	
6	10	2	9	6	17	12	25	19	33	27	42	
10	14	2	10	6	19	13	26	21	35	30	48	
14	18	3	12	8	21	15	28	23	37	32	50	
18	24	4	14	10	23	17	30	25	39	34	52	
24	30	5	16	11	24	19	35	29	46	40	58	
30	40	6	18	13	29	23	40	34	53	46	66	
40	50	6	19	14	31	25	44	37	57	50	71	
50	65	7	21	16	36	30	50	45	69	62	88	
65	80	8	24	18	40	35	60	54	83	76	108	
80	100	9	27	22	48	42	70	64	96	89	124	
100	120	10	31	25	56	50	83	75	114	105	145	
120	140	10	38	30	68	60	100	90	135	125	175	
140	160	15	44	35	80	70	120	110	161	150	210	
С коническим посадочным отверстием												Таблица 3
18	24	7	17	13	26	20	33	28	42	37	55	
24	30	9	20	15	28	23	39	33	50	44	62	
30	40	12	24	19	35	29	46	40	59	52	72	
40	50	14	27	22	39	33	52	45	65	58	79	
50	65	18	32	27	47	41	61	56	80	73	99	
65	80	23	39	35	57	50	75	69	98	91	123	
80	100	29	47	42	68	62	90	84	116	109	144	
100	120	35	56	50	81	75	108	100	139	130	170	
120	140	40	68	60	98	90	130	120	165	155	205	
140	160	45	74	65	110	100	150	140	191	180	240	

Эквивалентная динамическая радиальная нагрузка

$$P_r = F_r + Y_1 F_a, \text{ кН}, \quad \text{где } F_a/F_r \leq e,$$

$$P_r = 0,65 F_r + Y_2 F_a, \text{ кН}, \quad \text{где } F_a/F_r > e,$$

Значения коэффициентов e , Y_1 и Y_2 , которые зависят от подшипников, даны в таблицах подшипников.

Эквивалентная статическая радиальная нагрузка

$$P_{0r} = F_r + Y_0 F_a, \text{ кН}$$

Значения коэффициента Y_0 , который зависит от подшипника, приведены в таблицах подшипников.

Осевая нагрузка на подшипники с закрепительными втулками

Если самоцентрирующиеся шариковые подшипники монтируются с закрепительными втулками на гладких валах, без бокового расположения, то их способность выдерживать осевые нагрузки зависит от трения между посадочным отверстием втулки и валом.

Допустимую осевую нагрузку можно точно определить с помощью уравнения:

$$F_a^{\text{макс}} = 3 B$$

где:

$F_a^{\text{макс}}$ – максимально допустимая осевая нагрузка, Н

B – ширина подшипника, мм

d – диаметр посадочного отверстия подшипника, мм

Сепараторы

Самоцентрирующиеся шариковые подшипники обычно оснащаются сепараторами из листового металла. По специальному заказу, если подшипники должны работать при переменных нагрузках, на высоких скоростях и когда требуются большие размеры, рекомендуется использовать механически обработанные латунные сепараторы. Сепараторы из армированного стекловолокном полиамида 6.6 также пригодны, если рабочая температура не превышает 120°C. У них низкая масса, низкий коэффициент трения, и они бесшумны в эксплуатации.

Модель сепаратора и технические характеристики приведены в таблице 4.

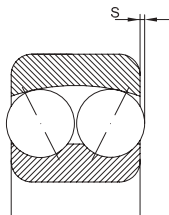
Модели сепаратора и технические данные

Таблица 4

Сепаратор	Модель		Область применения	Max. value D _m n	
	подшипник	сепаратор		масло	смазка
Сепаратор из прессованного листа			- Общее применение - Умеренная скорость - Уплотненные подшипники серий 12, 13, 22, 23	600x10 ³	450x10 ³
Сепаратор из прессованного листа			- Общее применение - Умеренная скорость - Подшипники серий 22, 23	600x10 ³	450x10 ³
Полиамидный сепаратор TN			- Высокие скорости - Подшипники серий 12, 13, 22, 23	1000x10 ³	800x10 ³
Механически обработанный латунный сепаратор			- Высокие скорости - Подшипники: 1220-1222; 1317-1322; 2217-2222; 2317-232	900x10 ³	700x10 ³

Особые характеристики

В случае некоторых размеров самоцентрирующих шариковых подшипников серий 12 и 13 шарики несколько выступают из подшипника, как показано на модели и в таблице. Такую особенность должны учитывать как проектировщик, так и пользователь.



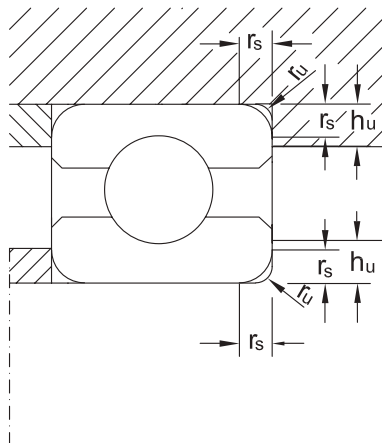
Значения размера S	
	Таблица 5
Подшипник	S мм
1224	1,3
1226	0,7
1318	1
1319	1,5
1320	2,5
1321	2,6
1322	2,6

Размеры упора

Для правильного расположения колец подшипника на борте вала и на борту корпуса соответственно максимальный радиус соединения r_u макс вала (корпуса) должен быть меньше минимального размера монтажной фаски r_s мин подшипника.

В случае максимального размера монтажной фаски подшипника также должна быть правильно подобрана высота борта.

В случае самоцентрирующих шариковых подшипников с коническим посадочным отверстием, которые устанавливаются непосредственно на конический вал или с закрепительной втулкой, следует обеспечить правильную затяжку и минимальный радиальный зазор 10-20 мкм при нормальном зазоре и 20-55 мкм при зазоре С3, в зависимости от размера и серии подшипников. Значения радиуса соединения и высоты опорного борта приведены в табл. 6, а монтажные размеры подшипников, монтируемых с закрепительными втулками — в таблице 7.



Размеры упора			Таблица 6
r_s мин.	r_u макс.	h мин. мин.	Серии подшипников 12, 13, 112, 22, 23, 113
мм			
0,3	0,2	1,2	
0,6	0,6	2,1	
1	1	2,8	
1,1	1	3,5	
1,5	1,5	4,5	
2	2	5,5	
2,1	2,1	6	

Самоцентрирующиеся шариковые подшипники с закрепительными втулками Размеры упора

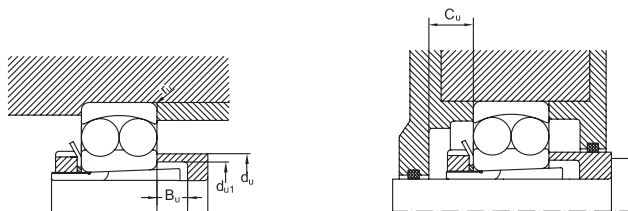
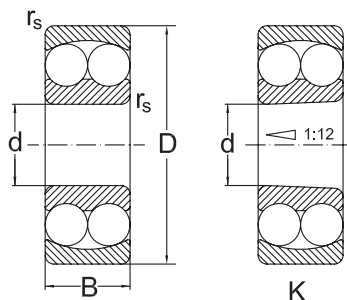


Таблица 7

Таблица 7

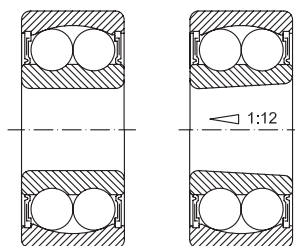
Обозначение посадочного отверстия	Диаметр вала	Серии подшипников												
		12K			22K			13K			23K			Все серии
		d _{u1} МИН.	d _u МАКС.	B _u МИН.	d _{u1} МИН.	d _u МАКС.	B _u МИН.	d _{u1} МИН.	d _u МАКС.	B _u МИН.	d _{u1} МИН.	d _u МАКС.	B _u МИН.	C _u МИН.
мм														
04	17	23	27	5	23	27	5	23	30	8	24	28	5	
05	20	28	32	6	28	32	5	28	35	6	30	34	5	15
06	25	33	38	6	33	38	5	33	42	6	35	40	5	15
07	30	38	45	5	39	44	5	39	49	7	40	45	5	17
08	35	43	52	5	44	50	5	44	55	5	45	51	5	17
09	40	48	57	5	50	56	7	50	61	5	50	57	5	17
10	45	53	62	5	55	61	9	50	61	5	56	63	5	19
11	50	60	69	6	60	68	10	60	74	6	61	69	6	19
12	55	64	75	6	65	73	9	65	83	6	66	74	6	20
13	60	70	83	6	70	79	8	70	89	6	72	82	6	21
14	60	75	86	6	75	85	11	75	94	6	77	88	6	21
15	65	80	92	6	80	90	12	80	100	6	82	94	6	23
16	70	85	99	6	85	96	12	85	107	6	88	100	6	25
17	75	90	105	7	91	102	12	91	114	7	94	106	7	27
18	80	95	110	7	96	108	10	96	120	7	100	112	7	28
19	85	100	117	7	102	114	9	102	126	7	105	117	7	29
20	90	106	124	7	108	120	8	108	132	7	110	125	7	30
21	95	111	131	7										31
22	100	116	138	7										32

Самоцентрирующиеся шариковые подшипники



Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты						Предельная скорость		Обозначение	Масса
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	Y ₁	Y ₂	стат. C _{0r}	Y ₀	смазка	масло		
мм				кН	-	-	-	кН	-	мм/с		-	кг
5	19	6	0,3	2,55	0,33	1,9	3	0,48	2	30000	36000	135	0,01
6	19	6	0,3	2,5	0,33	1,9	3	0,48	2	30000	36000	126	0,01
7	22	7	0,3	2,65	0,33	1,9	3	0,56	2	30000	36000	127	0,01
8	22	7	0,3	2,65	0,33	1,9	3	0,56	2	30000	36000	108	0,01
9	26	8	0,6	3,8	0,33	1,9	3	0,8	2	26000	32000	129	0,02
10	30	9	0,6	5,5	0,33	1,9	3	1,2	2	24000	30000	1200	0,03
	30	14	0,6	7,2	0,54	1,2	1,8	1,6	1,2	22000	28000	2200	0,04
	35	11	0,6	7,2	0,34	1,9	2,9	1,6	1,9	20000	26000	1300	0,62
12	32	10	0,6	5,6	0,37	1,7	2,6	1,25	1,8	22000	28000	1201	0,04
	32	14	0,6	7,6	0,53	1,2	1,8	1,75	1,2	20000	26000	2201	0,05
	37	12	1	9,4	0,35	1,8	2,8	2,15	1,9	18000	22000	1301	0,06
	37	17	1	9,4	0,54	1,2	1,8	2,3	1,2	17000	20000	2301	0,09
15	35	11	0,6	7,5	0,36	1,8	2,7	1,75	1,9	19000	24000	1202	0,04
	35	14	0,6	7,7	0,5	1,3	2	1,85	1,3	18000	22000	2202	0,06
	42	13	1	9,55	0,35	1,8	2,8	2,3	1,9	17000	20000	1302	0,09
	42	17	1	12,1	0,5	1,3	2	2,9	1,3	15000	18000	2302	0,11
17	40	12	0,6	7,9	0,32	1,9	3	2,05	2	18000	22000	1203	0,07
	40	16	0,6	9,8	0,5	1,3	2	2,4	1,3	17000	20000	2203	0,08
	47	14	1	12,5	0,34	1,8	2,9	3,15	2	14000	17000	1303	0,13
	47	19	1	14,5	0,49	1,3	2	3,6	1,3	13000	16000	2303	0,16
20	47	14	1	9,9	0,28	2,2	3,5	2,65	2,4	15000	18000	1204	0,12
	47	14	1	9,9	0,28	2,2	3,5	2,65	2,4	15000	18000	1204 K	0,12
	47	18	1	12,6	0,28	2,2	3,5	3,3	2,4	14000	17000	2204	0,14
	47	18	1	12,6	0,28	2,2	3,5	3,3	2,4	14000	17000	2204 K	0,14
	52	15	1,1	12,4	0,3	2,1	3,3	3,35	2,2	12000	15000	1304	0,16
	52	15	1,1	12,4	0,3	2,1	3,3	3,35	2,2	12000	15000	1304 K	0,16
	52	21	1,1	18,2	0,52	1,2	1,9	4,7	1,3	11000	14000	2304	0,21
	52	21	1,1	18,2	0,52	1,2	1,9	4,7	1,3	11000	14000	2304 K	0,21
25	52	15	1	12,2	0,29	2,2	3,4	3,3	2,3	13000	16000	1205	0,14
	52	15	1	12,2	0,29	2,2	3,4	3,3	2,3	13000	16000	1205 K	0,14
	52	15	1	12,2	0,29	2,2	3,4	3,3	2,3	13000	16000	1205 M	0,14
	52	18	1	12,5	0,43	1,5	2,3	3,45	1,6	11000	14000	2205	0,16
	52	18	1	12,5	0,43	1,5	2,3	3,45	1,6	11000	14000	2205 K	0,16
	52	18	1	12,2	0,29	2,2	3,4	3,3	2,3	7000		2205 2RSR	0,16
	52	18	1	12,2	0,29	2,2	3,4	3,3	2,3	7000		2205 K2RSR	0,16
	62	17	1,1	17,8	0,28	2,2	3,5	4,9	2,4	9500	12000	1305	0,26
	62	17	1,1	17,8	0,28	2,2	3,5	4,9	2,4	9500	12000	1305 K	0,26
	62	24	1,1	24,5	0,44	1,4	2,2	6,55	1,5	9500	12000	2305	0,34

Самоцентрирующиеся шариковые подшипники

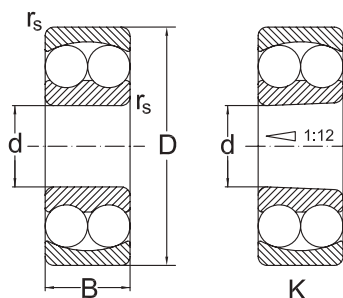


2RSR

K2RSR

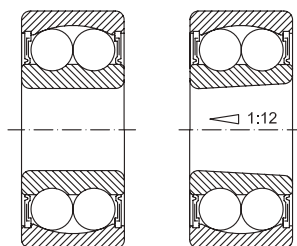
Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты						Предельная скорость		Обозначение	Масса
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	Y ₁	Y ₂	стат. C _{0r}	Y ₀	смазка	масло		
мм				кН	-	-	-	кН	-	мм/с		-	кг
25	62	24	1,1	24,5	0,44	1,4	2,2	6,55	1,5	9500	12000	2305 K	0,34
	62	24	1,1	17,8	0,28	2,2	3,5	4,9	2,4	6300		2305 2RSR	0,33
30	62	16	1	15,7	0,25	2,5	3,9	4,7	2,7	10000	13000	1206	0,22
	62	16	1	15,7	0,25	2,5	3,9	4,7	2,7	10000	13000	1206 K	0,22
	62	20	1	15,3	0,4	1,6	2,5	4,6	1,7	9500	12000	2206	0,26
	62	20	1	15,3	0,4	1,6	2,5	4,6	1,7	9500	12000	2206 K	0,26
	62	20	1	15,3	0,4	1,6	2,5	4,6	1,7	9500	12000	2206 M	0,26
	62	20	1	15,7	0,25	2,5	3,9	4,7	2,7	5600		2206 2RSR	0,26
	62	20	1	15,7	0,25	2,5	3,9	4,7	2,7	5600		2206 K2RSR	0,26
	72	19	1,1	21,4	0,24	2,6	4,1	6,35	2,8	9000	11000	1306	0,38
	72	19	1,1	21,4	0,24	2,6	4,1	6,35	2,8	9000	11000	1306 K	0,38
	72	27	1,1	31,4	0,4	1,6	2,5	8,7	1,7	8500	10000	2306	0,5
35	72	27	1,1	31,4	0,4	1,6	2,5	8,7	1,7	8500	10000	2306 K	0,5
	72	27	1,1	21,4	0,24	2,6	4,1	6,35	2,8	5600		2306 2RSR	0,5
	72	17	1,1	15,8	0,23	2,8	4,2	5,15	2,9	9000	11000	1207	0,32
	72	17	1,1	15,8	0,23	2,8	4,2	5,15	2,9	9000	11000	1207 K	0,32
	72	17	1,1	15,8	0,23	2,8	4,2	5,15	2,9	9000	11000	1207 M	0,32
	72	23	1,1	21,7	0,37	1,7	2,6	6,7	1,8	8500	10000	2207	0,4
	72	23	1,1	21,7	0,37	1,7	2,6	6,7	1,8	8500	10000	2207 K	0,4
	72	23	1,1	15,8	0,23	2,8	4,2	5,15	2,9	5300		2207 RSR	0,4
	72	23	1,1	15,8	0,23	2,8	4,2	5,15	2,9	5300		2207 K2RSR	0,4
	80	21	1,5	25,1	0,25	2,5	3,9	7,95	2,7	7500	9000	1307	0,51
40	80	21	1,5	25,1	0,25	2,5	3,9	7,95	2,7	7500	9000	1307 K	0,51
	80	31	1,5	39,7	0,43	1,5	2,3	12,9	1,6	7000	8500	2307	0,67
	80	31	1,5	39,7	0,43	1,5	2,3	12,9	1,6	7000	8500	2307 K	0,67
	80	31	1,5	25,1	0,25	2,5	3,9	7,95	2,7	4500		2307 2RSR	0,67
	80	18	1,1	19,2	0,22	2,9	4,5	6,5	3	8500	10000	1208	0,41
	80	18	1,1	19,2	0,22	2,9	4,5	6,5	3	8500	10000	1208 K	0,41
	80	23	1,1	22,4	0,33	1,9	3	7,4	2	7500	9000	2208	0,5
	80	23	1,1	22,4	0,33	1,9	3	7,4	2	7500	9000	2208 K	0,5
	80	23	1,1	22,4	0,33	1,9	3	7,4	2	7500	9000	2208 M	0,5
	80	23	1,1	19,2	0,22	2,9	4,5	6,5	3	4800		2208 2RSR	0,5
45	80	23	1,1	19,2	0,22	2,9	4,5	6,5	3	4800		2208 K2RSR	0,5
	90	23	1,5	29,5	0,24	2,6	4,1	9,75	2,8	6700	8000	1308	0,71
	90	23	1,5	29,5	0,24	2,6	4,1	9,75	2,8	6700	8000	1308 K	0,71
	90	33	1,5	44,9	0,39	1,6	2,5	15,1	1,7	6300	7500	2308	0,92
	90	33	1,5	44,9	0,39	1,6	2,5	15,1	1,7	6300	7500	2308 K	0,92
	90	33	1,5	44,9	0,39	1,6	2,5	15,1	1,7	6300	7500	2308 M	0,92
	90	33	1,5	29,5	0,24	2,6	4,1	9,75	2,8	4000		2308 2RSR	0,92
	85	19	1,1	21,8	0,21	3	4,7	7,4	3,2	7500	9000	1209	0,46
	85	19	1,1	21,8	0,21	3	4,7	7,4	3,2	7500	9000	1209 K	0,46

Самоцентрирующиеся шариковые подшипники



Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты						Предельная скорость		Обозначение	Масса
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	Y ₁	Y ₂	стат. C _{0r}	Y ₀	смазка	масло		
мм				кН	-	-	-	кН	-	мм/с		-	кг
45	85	23	1,1	23,3	0,31	2	3,1	8,15	2,1	7000	8500	2209	0,54
	85	23	1,1	23,3	0,31	2	3,1	8,15	2,1	7000	8500	2209 K	0,54
	85	23	1,1	21,8	0,21	3	4,7	7,4	3,2	4500		2209 2RSR	0,54
	85	23	1,1	21,8	0,21	3	4,7	7,4	3,2	4500		2209 K2RSR	0,54
	100	25	1,5	37,7	0,24	2,6	4,1	12,9	2,8	6300	7500	1309	0,95
	100	25	1,5	37,7	0,24	2,6	4,1	12,9	2,8	6300	7500	1309 K	0,95
	100	36	1,5	54,1	0,31	2	3,1	16,5	2,1	5600	6700	2309	1,23
	100	36	1,5	54,1	0,31	2	3,1	16,5	2,1	5600	6700	2309 K	1,23
50	100	36	1,5	37,7	0,24	2,6	4,1	12,9	2,8	3600		2309 2RSR	1,23
	90	20	1,1	22,9	0,21	3	4,7	8,16	3,2	7000	8500	1210	0,52
	90	20	1,1	22,9	0,21	3	4,7	8,16	3,2	7000	8500	1210 K	0,52
	90	23	1,1	23,3	0,29	2,2	3,4	8,5	2,3	6300	7500	2210	0,59
	90	23	1,1	23,3	0,29	2,2	3,4	8,5	2,3	6300	7500	2210 K	0,59
	90	23	1,1	22,9	0,21	3	4,6	8,1	3,2	4000		2210 2RSR	0,59
	90	23	1,1	22,9	0,21	3	4,6	8,1	3,2	4000		2210 K2RSR	0,59
	110	27	2	43,4	0,24	2,6	4,1	14,2	2,8	5600	6700	1310	1,21
	110	27	2	43,4	0,24	2,6	4,1	14,2	2,8	5600	6700	1310 K	1,21
	110	40	2	64,4	0,42	1,5	2,3	20	1,6	5300	6300	2310	1,23
	110	40	2	64,4	0,42	1,5	2,3	20	1,6	5300	6300	2310 K	1,23
	110	40	2	43,4	0,24	2,6	4,1	14,2	2,8	3400		2310 2RSR	1,64
55	100	21	1,5	26,6	0,2	3,2	4,9	10,1	3,3	6300	7500	1211	0,7
	100	21	1,5	26,6	0,2	3,2	4,9	10,1	3,3	6300	7500	1211 K	0,7
	100	25	1,5	26,5	0,27	2,3	3,6	9,9	2,5	6000	7000	2211	0,81
	100	25	1,5	26,5	0,27	2,3	3,6	9,9	2,5	6000	7000	2211 K	0,81
	120	29	2	51,3	0,23	2,8	4,2	18,1	2,9	5000	6000	1311	1,58
	120	29	2	51,3	0,23	2,8	4,2	18,1	2,9	5000	6000	1311 K	1,58
	120	43	2	75,3	0,41	1,5	2,4	23,8	1,6	4800	5600	2311	2,1
	120	43	2	75,3	0,41	1,5	2,4	23,8	1,6	4800	5600	2311 K	2,1
60	110	22	1,5	30,2	0,19	3,4	5,2	11,6	3,5	5600	6700	1212	0,9
	110	22	1,5	30,2	0,19	3,4	5,2	11,6	3,5	5600	6700	1212 K	0,9
	110	28	1,5	33,8	0,28	2,2	3,5	12,6	2,4	5300	6300	2212	1,1
	110	28	1,5	33,8	0,28	2,2	3,5	12,6	2,4	5300	6300	2212 K	1,1
	130	31	2,1	57,1	0,23	2,8	4,2	20,8	2,9	4500	5300	1312	1,96
	130	31	2,1	57,1	0,23	2,8	4,2	20,8	2,9	4500	5300	1312 K	1,96
	130	46	2,1	87,1	0,41	1,5	2,4	28	1,6	4300	5000	2312	2,6
	130	46	2,1	87,1	0,41	1,5	2,4	28	1,6	4300	5000	2312 K	2,6
65	120	23	1,5	31	0,17	3,7	5,7	12,4	3,9	5300	6300	1213	1,15
	120	23	1,5	31	0,17	3,7	5,7	12,4	3,9	5300	6300	1213 K	1,15
	120	31	1,5	43,6	0,28	2,2	3,5	16,4	2,4	5000	6000	2213	1,45
	120	31	1,5	43,6	0,28	2,2	3,5	16,4	2,4	5000	6000	2213 K	1,45
	140	33	2,1	62	0,23	2,8	4,2	22,9	2,8	4300	5000	1313	2,45

Самоцентрирующиеся шариковые подшипники

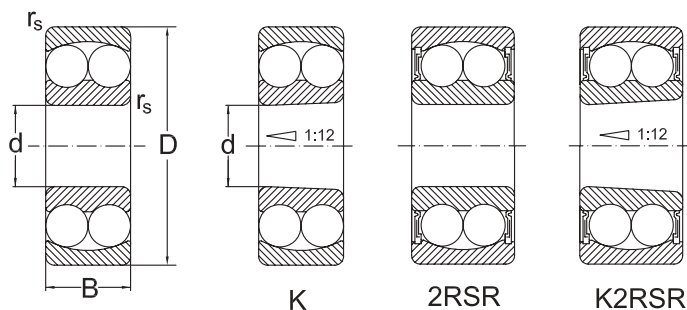


2RSR

K2RSR

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты						Предельная скорость		Обозначение	Масса
d	D	B	r _s МИН.	ДИН. C _r	e	Y ₁	Y ₂	СТАТ. C _{0r}	Y ₀	смазка	масло		
мм				кН	-			кН	-	МИН ⁻¹		-	кг
65	140	33	2,1	62	0,23	2,8	4,2	22,9	2,8	4300	5000	1313 K	2,45
	140	48	2,1	95,6	0,38	1,7	2,6	32,5	1,7	4000	4800	2313	3,25
	140	48	2,1	95,6	0,38	1,7	2,6	32,5	1,7	4000	4800	2313 K	3,25
	125	24	1,5	34,6	0,18	3,5	5,4	13,7	3,7	5000	6000	1214	1,25
70	125	24	1,5	34,6	0,18	3,5	5,4	13,7	3,7	5000	6000	1214 K	1,25
	125	31	1,5	44,2	0,27	2,3	3,6	17,1	2,5	4800	5600	2214	1,5
	125	31	1,5	44,2	0,27	2,3	3,6	17,1	2,5	4800	5600	2214 K	1,5
	150	35	2,1	74,1	0,22	2,9	4,5	27,7	3	4000	4800	1314	3
	150	35	2,1	74,1	0,22	2,9	4,5	27,7	3	4000	4800	1314 K	3
	150	51	2,1	111	0,35	1,8	2,8	31,7	1,9	3600	4300	2314	3,9
	150	51	2,1	111	0,35	1,8	2,8	31,7	1,9	3600	4300	2314 K	3,9
	130	25	1,5	38,9	0,18	3,5	5,4	15,6	3,7	4800	5600	1215	1,35
75	130	25	1,5	38,9	0,18	3,5	5,4	15,6	3,7	4800	5600	1215 K	1,35
	130	31	1,5	44	0,25	2,5	3,9	17,8	2,7	4500	5300	2215	1,6
	130	31	1,5	44	0,25	2,5	3,9	17,8	2,7	4500	5300	2215 K	1,6
	160	37	2,1	79,2	0,22	2,9	4,5	30	3	3600	4300	1315	3,55
	160	37	2,1	79,2	0,22	2,9	4,5	30	3	3600	4300	1315 K	3,55
	160	55	2,1	123	0,38	1,7	2,6	42,8	1,7	3400	4000	2315	4,7
	160	55	2,1	123	0,38	1,7	2,6	42,8	1,7	3400	4000	2315 K	4,7
	160	55	2,1	123	0,38	1,7	2,6	42,8	1,7	3400	4000	2315 KM	4,7
80	140	26	2	39,8	0,16	3,9	6,1	17	4,1	4300	5000	1216	1,65
	140	26	2	39,8	0,16	3,9	6,1	17	4,1	4300	5000	1216 K	1,65
	140	33	2	48,8	0,26	2,4	3,7	19,9	2,5	4000	4800	2216	2
	140	33	2	48,8	0,26	2,4	3,7	19,9	2,5	4000	4800	2216 K	2
	170	39	2,1	88,4	0,22	2,9	4,5	33	3	3400	4000	1316	4,2
	170	39	2,1	88,4	0,22	2,9	4,5	33	3	3400	4000	1316 K	4,2
	170	58	2,1	136	0,34	1,9	2,9	48,5	2	3200	3800	2316	6,1
	170	58	2,1	136	0,34	1,9	2,9	48,5	2	3200	3800	2316 K	6,1
85	150	28	2	48,2	0,17	3,7	5,7	20,8	3,9	4000	4800	1217	2,05
	150	28	2	48,2	0,17	3,7	5,7	20,8	3,9	4000	4800	1217 K	2,05
	150	36	2	58,5	0,25	2,5	3,9	23,8	2,7	3800	4800	2217	2,5
	150	36	2	58,5	0,25	2,5	3,9	23,8	2,7	3800	4800	2217 K	2,5
	180	41	3	97,5	0,22	2,9	4,5	37,9	3	3200	3800	1317	5
	180	41	3	97,5	0,22	2,9	4,5	37,9	3	3200	3800	1317 K	5
	180	60	3	140	0,37	1,7	2,6	51,5	1,8	3000	3600	2317	7,05
	180	60	3	140	0,37	1,7	2,6	51,5	1,8	3000	3600	2317 K	7,05
90	160	30	2	57	0,17	3,7	5,7	23,1	3,9	3800	4500	1218	2,5
	160	30	2	57	0,17	3,7	5,7	23,1	3,9	3800	4500	1218 K	2,5
	160	40	2	70,2	0,27	2,3	3,6	27,2	2,5	3600	4300	2218	3,4
	160	40	2	70,2	0,27	2,3	3,6	27,2	2,5	3600	4300	2218 K	3,4

Самоцентрирующиеся шариковые подшипники



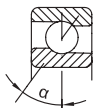
Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты						Предельная скорость		Обозначение	Масса
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	Y ₁	Y ₂	стат. C _{0r}	Y ₀	смазка	масло		
мм				кН	-				-	мин ⁻¹		-	кг
90	190	43	3	117	0,22	2,9	4,5	44,5	3	3000	3600	1318	5,8
	190	43	3	117	0,22	2,9	4,5	44,5	3	3000	3600	1318 K	5,8
	190	64	3	153	0,38	1,7	2,6	57,7	1,7	2800	3400	2318	8,45
	190	64	3	153	0,38	1,7	2,6	57,7	1,7	2800	3400	2318 K	8,45
95	170	32	2,1	63,7	0,17	3,7	5,7	24,3	3,9	3400	4000	1219	3,1
	170	32	2,1	63,7	0,17	3,7	5,7	24,3	3,9	3400	4000	1219 K	3,1
	200	45	3	133	0,23	2,8	4,2	50,8	2,9	2800	3400	1319	6,7
	200	45	3	133	0,23	2,8	4,2	50,8	2,9	2800	3400	1319 K	6,7
100	180	34	2,1	68,9	0,17	3,7	5,7	29,7	3,9	3200	3800	1220	3,7
	180	34	2,1	68,9	0,17	3,7	5,7	29,7	3,9	3200	3800	1220 K	3,7
	180	46	2,1	97,5	0,24	2,6	4,1	34	2,8	3200	3800	2220	5
	180	46	2,1	97,5	0,24	2,6	4,1	34	2,8	3200	3800	2220 K	5
	215	47	3	143	0,24	2,6	4,1	57,3	2,8	2600	3200	1320	8,3
	215	47	3	143	0,24	2,6	4,1	57,3	2,8	2600	3200	1320 K	8,3
	215	73	3	193	0,34	1,9	2,9	73,4	2	2400	3000	2320	12,2
	215	73	3	193	0,34	1,9	2,9	73,4	2	2400	3000	2320 K	12,2
110	200	38	2,1	88	0,17	3,7	5,7	35,2	3,9	2800	3400	1222	5,15
	200	38	2,1	88	0,17	3,7	5,7	35,2	3,9	2800	3400	1222 K	5,15
	200	53	2,1	124	0,26	2,4	3,7	48,9	2,5	2800	3400	2222	7,1
	200	53	2,1	124	0,26	2,4	3,7	48,9	2,5	2800	3400	2222 K	7,1
	240	50	3	163	0,22	2,9	4,5	67,5	3	2400	3000	1322	12
	240	50	3	163	0,22	2,9	4,5	67,5	3	2400	3000	1322 K	12



Радиально-упорные шариковые подшипники, однорядные

Однорядные радиально-упорные подшипники производятся в разных конструктивных исполнениях, с разными углами контакта в зависимости от области применения. Подшипники серий 72В и 73В, предназначенные для общего применения, имеют угол контакта $\alpha = 40^\circ$. Подшипники серий 718, 719, 70 и 72

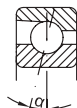
обычно используются для держателей инструмента и имеют сепараторы из фенольной смолы (текстолита) или обработанной латуни. Подшипники с диаметром посадочного отверстия до $d=100$ мм изготавливаются по классу допуска Р5, Р4 и Р2 с углом контакта $15^\circ(\text{C})$ и $25^\circ(\text{A})$ соответственно.



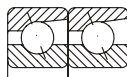
Серии 72В, 73В
Угол контакта $\alpha = 40^\circ$



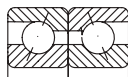
Серии 70А, 72А
Угол контакта $\alpha = 25^\circ$



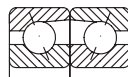
Серии 70С, 72С
Угол контакта $\alpha = 15^\circ$



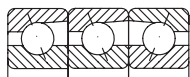
DT (последовательное расположение)



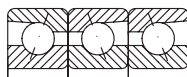
DB (спина к спине)



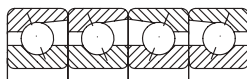
DF (лицом к лицу)



TFT



TBT



QFC

Суффиксы

- A** - подшипник с увеличенным внешним кольцом
- A** - подшипник с углом контакта $\alpha = 25^\circ$
- B** - подшипник с увеличенным внешним кольцом
- B** - подшипник с углом контакта $\alpha = 40^\circ$
- BB** - подшипник с $\alpha = 40^\circ$ и увеличенным внутренним кольцом
- C** - подшипник с углом контакта $\alpha = 15^\circ$
- CA** - подшипник с радиальным зазором меньше нормы
- CB** - подшипник с нормальным радиальным зазором
- CC** - радиальный подшипник с осевым зазором больше нормы
- D** - комплект из двух подшипников D - подшипник с двухкомпонентным внутренним кольцом
- DB** - комплект из двух подшипников с расположением спина-к-спине, (O)
- DF** - комплект из двух подшипников с расположением лицом к лицу, (X)
- DT** - комплект из двух подшипников в последовательном расположении
- E** - подшипник с углом контакта $\alpha = 20^\circ$
- FA** - подшипник с машинно обработанным сепаратором из стали или чугуна, направляемым во внешнее кольцо
- FB** - подшипник с машинно обработанным сепаратором из стали или чугуна, направляемым во внутреннее кольцо
- GA** - легкий предварительный натяг, подшипники серий 72B, 73B
- GB** - умеренный предварительный натяг, подшипники серий 72B, 73B
- GC** - тяжелый предварительный натяг, подшипники серий 72B, 73B
- L** - легкий предварительный натяг, подшипники серий 70C, 70A, 72A M — умеренный предварительный натяг, подшипники серий 70C, 70A, 72A M — механически обработанный латунный сепаратор, направляемый шариком
- MA** - механически обработанный латунный сепаратор, направляемый во внешнее кольцо
- MB** - обработанный латунный сепаратор, направляемый во внутреннее кольцо
- O** - комплект подшипников без осевого зазора
- P0** - обычный класс допуска
- P6** - класс допуска точности выше нормы
- P5** - класс допуска точности выше P6
- P4** - класс допуска точности выше P5
- P2** - класс допуска точности выше P4
- Q** - комплект из четырех подшипников
- QFC** - пары последовательных подшипников в расположении X

- S** - тяжелый предварительный натяг, подшипники серий 70C, 70A, 72A
- S0** - подшипники, работающие при температуре до $+150^\circ\text{C}$
- S1** - подшипники, работающие при температуре до $+200^\circ\text{C}$
- T** - комплект из трех подшипников
- T** - общая ширина комплекта подшипников (T168, T200)
- TBT** - комплект из трех подшипников в расположении O, плюс T
- TFT** - комплект из трех подшипников в расположении X, плюс T
- TN** - полиамидный сепаратор
- V** - полный комплект подшипников
- U** - подшипники универсальной модели, с отклонениями d и D и K_1, K_2 в классе P2
- UA** - подшипники с малым осевым зазором при расположении DB и DF
- UL** - подшипники с легким предварительным натягом при расположении DB и DF
- UO** - подшипники без малого осевого зазора при расположении DB и DF
- UP** - класс допуска с отклонениями в d и D в классе P4 и в K_1 и K_2 в классе P2.

Однорядные радиально-упорные шариковые подшипники могут принимать осевую нагрузку только в одном направлении. При радиальной нагрузке в подшипнике возникает нагрузка, действующая как осевая, которую нужно компенсировать.

По этой причине на каждом конце вала устанавливается один подшипник или пара подшипников.

Однорядные радиально-упорные шариковые подшипники с суффиксом B имеют угол контакта $\alpha = 40^\circ$; они подходят для тяжелых нагрузок.

Эти подшипники являются неразборными, но их можно использовать при относительно высоких скоростях.

Парный монтаж подшипников, как показано на рисунках на стр. 133, используется, когда один подшипник не может выдержать нагрузку (последовательное расположение), соответственно, когда осевые нагрузки должны восприниматься в обоих направлениях (расположение DB или DF).

В случае расположения типа DT, линии контакта параллельны. Радиальная и осевая нагрузка равномерно распределяются по обоим подшипникам. Пара подшипников может воспринимать осевую нагрузку только в одном направлении. Поэтому третий подшипник должен воспринимать осевую нагрузку в противоположном направлении.

Расположение DB считается относительно жестким и может также принимать моменты наклона. Контактные линии расположения по типу DF сходятся по оси подшипника и образуют букву «X». Осевые нагрузки воспринимаются так же, как и при расположении DB, но расположение не настолько жесткое, и оно менее пригодно для восприятия моментов наклона.

Универсальная модель

Однорядные радиально-упорные шариковые подшипники универсальной модели подходят для расположений по типу DB, DF и DT.

Подшипники универсальной модели изготавливаются по более точным классам допуска и можно устанавливать попарно при соблюдении условий монтажа UA, UO и UL.

Значения зазора или предварительного натяга получаются при изготовлении вала по классу допуска J5 и посадочного отверстия в корпусе по классу допуска J6.

Размеры

Основные размеры подшипников, приведенные в таблицах, соответствуют стандарту ISO 15.

Смещение центра

В случае однорядных радиально-упорных шариковых подшипников условия относительно допустимой

погрешности соосности внешнего кольца по отношению к внутреннему кольцу такие же сложные, как и для однорядных шариковых радиальных подшипников.

При парной установке подшипников в расположении типа DB угловые смещения внешнего кольца по отношению к внутреннему могут выполняться только между шариками и дорожками качения под действием силы, что приводит к сокращению срока службы подшипника.

Допуски

Однорядные радиально-упорные шариковые подшипники серий 72B и 73B с углом контакта $\alpha=40^\circ$ (B) обычно изготавливаются в соответствии с нормальным классом допуска.

Также по запросу могут быть изготовлены подшипники в соответствии с классами P6 и P5.

В таблице 1 приведены отклонения диаметра посадочного отверстия, наружного диаметра и ширины однорядных радиально-упорных шариковых подшипников универсальной конструкции (UL).

В случае однорядных радиально-упорных шариковых подшипников, изготавливаемых и поставляемых в комплектах из 2, 3 или 4 подшипников, диаметр наружного отверстия и внутреннего посадочного отверстия следует выбирать с учетом средних значений допусков, указанных на упаковке.

Отклонения от основных размеров высокоточных радиально-упорных подшипников									
Посадочное отверстие									
d		$\Delta d_{mp}, \Delta D_{mp}$				ΔB_s			
более	до	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое	низкое	высокое
(мм)		P4		UP		P2			
-	18	-3		-3		-2	0	-250	0
18	30	-3,5	-1,5	-3		-2	0	-250	0
30	50	-4	-1,5	-3		-2	0	-250	0
50	80	-5	-2	-3,5	-1,5	-3		-250	0
80	120	-5,5	-2			-3,5	-1,5	-380	0

Угол контакта

В случае однорядных радиально-упорных шариковых подшипников усилия между кольцами и телами качения (контактные точки тел качения/внешнего или внутреннего кольца) передаются под углом α ($<90^\circ$) в плоскость, перпендикулярную оси подшипника.

Значение этого угла зависит от величины радиуса дорожки качения, диаметра тел качения и радиального зазора в подшипнике, когда центры кривизны дорожки качения на внешнем или внутреннем кольце находятся в одной плоскости.

Осевой зазор — предварительный натяг

Осевой зазор или предварительный натяг можно получить только в том случае, если установлены одно-рядные радиально-упорные шариковые подшипники в сборе; он зависит от расположения второго подшипника, который обеспечивает осевую направляющую вала.

Однорядные радиально-упорные шариковые подшипники серий 72В и 73В, парно расположенные по типу DB и DF, изготавливаются с нормальным осевым зазором CB меньше обычного, CA больше обычного, CC, или с легким предварительным натягом, GA, средним предварительным натягом GB, или большим предварительным натягом, GC, в соответствии со значениями, приведенными в таблице 2.

Осевой зазор или предварительный натяг однорядных радиально-упорных шариковых подшипников серии 72В и 73В, парно монтированные в расположении по типу DB или DF																		Таблица 2	
Посадочное отверстие		Осевой зазор						Предварительный натяг											
d		CA		CB		CC		GA		GB				GC					
более	до	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.		
мм	мм	N										мкм				N			
-	10	4	12	14	22	22	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
10	18	5	13	15	23	24	32	4	-4	80	-2	-10	30	330	-8	-16	230	260	
18	30	7	15	18	26	32	40	4	-4	120	-2	-10	40	480	-8	-16	340	970	
30	50	9	17	22	30	40	48	4	-4	160	-2	-10	60	630	-8	-16	450	1280	
50	80	11	23	26	38	48	60	6	-6	380	-3	-15	140	1500	-12	-24	1080	3050	
80	120	14	26	32	44	55	67	6	-6	410	-3	-15	150	1600	-12	-24	1150	3250	
120	180	17	29	35	47	62	74	6	-6	540	-3	-15	200	2150	-12	-24	1500	4300	
180	250	21	37	45	61	74	90	8	-8	940	-4	-20	330	3700	-16	-32	2650	7500	
250	315	26	42	52	68	90	106	8	-8	1080	-4	-20	380	4250	-16	-32	3000	8600	

Высокоточные однорядные радиально-упорные шариковые подшипники серии 70С, 70А и 72А с углом контакта $\alpha = 15^\circ$ (С) и $\alpha = 25^\circ$ (А), которые обычно используются для держателей шлифовального круга, парно смонтированные в расположении типа DB и

DF, изготавливаются с начальным предварительным натягом. Он может быть легким (L), умеренным (М), сильным (S). В таблице 3 приведены значения этих предварительных натягов.

Значения осевого предварительного натяга подшипников серии 70С, типов DB и DF														Таблица 3
Посадочное отверстие		Осевой предварительный натяг												
		Серии 70С			Серии 72С			Серии 70А			Серии 72А			
d	Обозначение	L	M	S	L	M	S	L	M	S	L	M	S	
мм	-	N												
10	0	15	30	60	20	40	80	25	50	100	35	70	140	
12	1	15	30	60	20	40	80	25	50	100	35	70	140	
15	2	20	40	80	30	60	120	30	60	120	45	90	180	
17	3	25	50	100	35	70	140	40	80	160	60	120	240	
20	4	35	70	140	45	90	180	50	100	200	70	140	280	
25	5	35	70	140	50	100	200	60	120	240	80	160	320	
30	6	50	100	200	90	180	360	90	180	360	150	300	600	
35	7	60	120	240	120	240	480	90	180	360	190	380	760	
40	8	60	120	240	150	300	600	100	200	400	240	480	960	
45	9	110	220	440	160	320	640	170	340	680	260	520	1040	
50	10	110	220	440	170	340	680	180	360	720	260	520	1040	
55	11	150	300	600	210	420	840	230	460	920	330	660	1320	
60	12	150	300	600	250	500	1000	240	480	960	400	800	1600	

Значения осевого предварительного натяга подшипников серии 70С, типов DB и DF

Таблица 3 (продолжение)

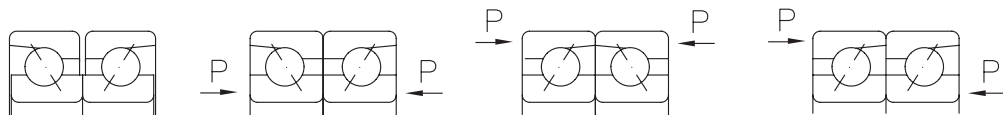
Посадочное отверстие		Осевой предварительный натяг											
		Серии 70С			Серии 72С			Серии 70А			Серии 72А		
d	Обозначение	L	M	S	L	M	S	L	M	S	L	M	S
мм	-	N											
65	13	160	320	640	290	580	1160	240	480	960	450	900	1800
70	14	200	400	800	300	600	1200	300	600	1200	480	960	1920
75	15	200	400	800	310	620	1240	310	620	1240	500	1000	2000
80	16	240	480	960	370	740	1480	390	780	1560	580	1160	2320
85	17	250	500	1000	370	740	1480	400	800	1600	600	1200	2400
90	18	300	600	1200	480	960	1920	460	920	1840	750	1500	3000
95	19	310	620	1240	520	1040	2080	480	960	1920	850	1700	3400
100	20	310	620	1240	590	1180	2360	500	1000	2000	950	1900	3800
105	21	360	720	1440	650	1300	2600	560	1120	2240	1000	2000	4000
110	22	420	840	1680	670	1340	2680	650	1300	2600	1050	2100	4200
120	24	430	860	1720	750	1500	3000	690	1380	2760	1200	2400	4800
130	26	560	1120	2240	800	1600	3200	900	1800	3600	1250	2500	5000
140	28	570	1140	2280	-	-	-	900	1800	3600	-	-	-
150	30	650	1300	2600	-	-	-	1000	2000	4000	-	-	-
160	32	730	1460	2920	-	-	-	1150	2300	4600	-	-	-
170	34	800	1600	3200	-	-	-	1250	2500	5000	-	-	-
180	36	900	1800	3600	-	-	-	1450	2900	5800	-	-	-
190	38	950	1900	3800	-	-	-	1450	2900	5800	-	-	-

Модели однорядных радиально-упорных шариковых подшипников с зазором или предварительным натягом приведены на рисунках ниже:

До монтажа (предв. натяг)



После монтажа (предв. натяг)



Сепараторы

Однорядные радиально-упорные шариковые подшипники серий 72В и 73В обычно оснащаются сепараторами из штампованного листа.

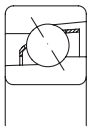
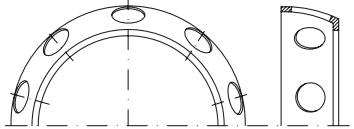
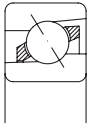
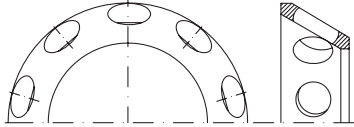
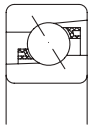
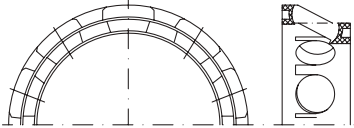
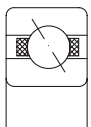
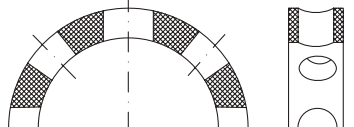
По особому запросу (высокие скорости, крупные размеры) в подшипники серий 70С, 72С, 70А и 72А устанавливают механически обработанные сепарато-

ры из латуни. Сепараторы из армированного стекловолокном полиамида 6.6 также дают хороший результат при работе, если эксплуатационная температура не превышает +120°C.

Модели сепараторов и некоторые технические характеристики приведены в таблице 4.

Модели сепаратора и технические данные

Таблица 4

Сепаратор	Модель		Область применения	Макс. значение D_n	
	подшипник	сепаратор		масло	смазка
ММ	-	N			
Сепаратор из прессованного листа			- Общее применение - Умеренная скорость - Серии подшипников 72B, 73B	600×10^3	450×10^3
Механически обработанный латунный сепаратор M, MA, MB			- Общее применение - Высокая скорость - Подшипники 7231B-7238B, 7310B-7338B	1100×10^3	800×10^3
Полиамидный сепаратор TN			- Общее применение - Низкие моменты трения - Высокие скорости	1100×10^3	900×10^3
Сепаратор из текстолита T, TA, TB			- Высокоточный подшипник серии 70C, 72C, 70A, 72A - Высокие скорости - Низкий уровень вибраций	1200×10^3	900×10^3

Эквивалентная динамическая радиальная нагрузка

Для однорядных радиально-упорных шариковых подшипников серий 72B и 73B, при расположении в одиночку или парно, используются следующие уравнения:

$$P_r = F_r, \text{ кН}, \quad \text{где } F_a/F_r < 1,14,$$

$$P_r = 0,35 F_r + 0,57 F_a, \text{ кН}, \quad \text{где } F_a/F_r > 1,14$$

Для подшипников, расположенных по типу DB или DF,

$$P_r = F_r + 0,65 F_a, \text{ кН}, \quad \text{где } F_a/F_r < 1,14$$

$$P_r = 0,57 F_r + 0,93 F_a, \text{ кН}, \quad \text{где } F_a/F_r > 1,14$$

В случае парных подшипников F_r и F_a это нагрузки, действующие на пару подшипников.

Так как нагрузка передается с одной дорожки качения на другую под определенным углом к оси подшипников, то фактическая нагрузка будет вызывать осевую нагрузку. Это необходимо учитывать при расчете эквивалентной динамической нагрузки в случае двух одиночных подшипников или парного расположения.

Уравнения, необходимые для расчета, приведены в таблице 5 для различных вариантов расположения и нагрузки.

Эти уравнения применимы к подшипникам, монтированным без зазора и без предварительного натяга (зазор равен нулю).

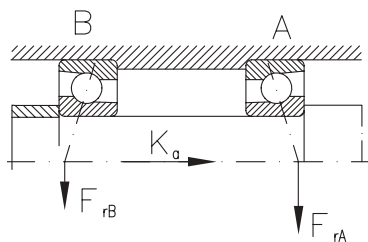
Для однорядных радиально-упорных шариковых подшипников серии 70C и 72C с углом контакта $\alpha = 15^\circ(\text{C})$, однорядных или с расположением типа DT, возможны следующие уравнения:

$$P_r = F_r, \text{ кН}, \quad \text{для } F_a/F_r < e, \text{ Pr} = 0,44$$

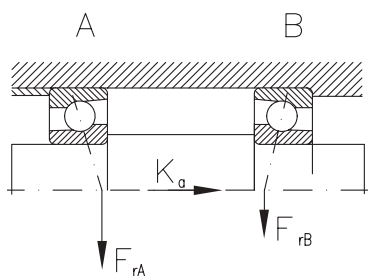
$$F_r + Y F_a, \text{ кН}, \quad \text{для } F_a/F_r > e$$

Значения коэффициента Y зависят от значений соотношения $f_0 f_a / C_{0r}$; они даны в таблице 6. Коэффициент f_0 можно найти на диаграмме на стр. 140, как функцию серии размеров и среднего диаметра подшипника. « f_a » — это число подшипников или пар подшипников в подшипниковом узле.

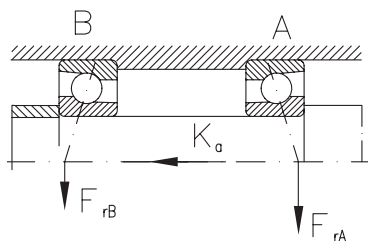
DB (спина к спине)



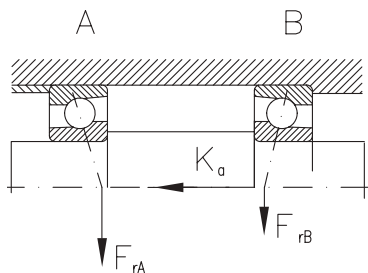
DF (лицом к лицу)



DB (спина к спине)



DF (лицом к лицу)



К подшипникам в расположении DB и DF применимы следующие уравнения:

$$P_r = F_r + Y_1 F_a, \text{ кН}, \quad \text{для } F_a/F_r < e,$$

$$P_r = 0,72 F_r + Y_2 F_a, \text{ кН}, \quad \text{для } F_a/F_r > e$$

Значения коэффициентов Y_1 и Y_2 зависят от соотношения $f_0 i F_a / C_{0r}$ и даны в таблице 6 (f_0 из диаграммы ниже).

Определение осевых нагрузок

Таблица 5

Вариант нагрузки	Осевая нагрузка
1a) $F_{rA} \geq F_{rB}$ $K_a \geq 0$	$F_{aA} = 1,14 F_{rA}$ $F_{aB} = F_{aA} + K_a$
1b) $F_{rA} < F_{rB}$ $K_a \geq 1,14 (F_{rB} - F_{rA})$	$F_{aA} = 1,14 F_{rA}$ $F_{aB} = F_{aA} + K_a$
1c) $F_{rA} < F_{rB}$ $K_a \leq 1,14 (F_{rB} - F_{rA})$	$F_{aB} = F_{rB} - K_a$ $F_{aB} = 1,14 F_{rB}$
2a) $F_{rA} \leq F_{rB}$ $K_a \geq 0$	$F_{aB} = F_{aB} + K_a$ $F_{aB} = 1,14 F_{rB}$
2b) $F_{rA} > F_{rB}$ $K_a \geq 1,14 (F_{rA} - F_{rB})$	$F_{aB} = F_{aB} + K_a$ $F_{aB} = 1,14 F_{rB}$
2c) $F_{rA} > F_{rB}$ $K_a < 1,14 (F_{rA} - F_{rB})$	$F_{aA} = 1,14 F_{rA}$ $F_{aB} = F_{aA} - K_a$

Для однорядных радиально-упорных шариковых подшипников серии 70A и 72A с углом контакта $\alpha = 25^\circ$, одиночных или с расположением типа DT, возможны следующие уравнения:

$$P_r = F_r, \text{ кН,} \quad \text{для } F_a/F_r < 0,68$$

$$P_r = 0,41 F_r + 0,87 F_a, \text{ кН,} \quad \text{для } F_a/F_r > 0,68$$

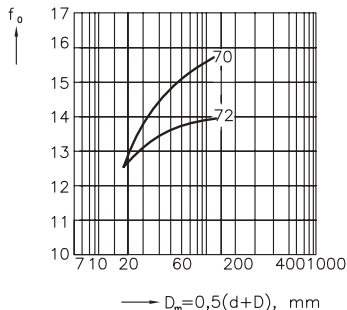
К подшипникам с расположением DB и DF применимы следующие уравнения:

$$P_r = F_r + Y_1 F_a, \text{ кН,} \quad \text{для } F/F_r < e,$$

$$P_r = 0,72 F_r + Y_2 F_a, \text{ кН,} \quad \text{для } F_a/F_r > e$$

Значения для Y_1 и Y_2 приведены в таблице 6.

Значения коэффициентов e, Y, Y ₁ и Y ₂					Таблица 6
$\frac{f_0 i F_a}{C_{Or}}$		Одиночное и DT	Расположение DB или DF		
	e	Y	Y ₁	Y ₂	
0,2	0,38	1,46	1,64	2,37	
0,4	0,41	1,36	1,52	2,21	
0,8	0,44	1,28	1,44	2,11	
1,6	0,48	1,16	1,31	1,90	
3	0,52	1,08	1,21	1,78	
6	0,56	1	1,12	1,66	



Эквивалентная статическая нагрузка

Для однорядных радиально-упорных шариковых подшипников серии 72B и 73B с углом контакта $\alpha = 40^\circ$, одиночных или с расположением типа DT применимо следующее уравнение:

$$P_{Or} = 0,6 F_r + 0,26 F_a, \text{ кН}$$

Если $P_{Or} < F_r$, тогда мы считаем, что $P_0 = F_r$.

К подшипникам с расположением DB и DT применимо следующее уравнение:

$$P_{Or} = F_r + 0,52 F_a, \text{ кН}$$

Для однорядных радиально-упорных шариковых подшипников серий 70C и 72C, с углом контакта $\alpha = 15^\circ$, одиночных и с расположением DT, применимо следующее уравнение:

$$P_{Or} = 0,5 F_r + 0,46 F_a, \text{ кН}$$

К подшипникам с расположением DB и DF применимо следующее уравнение:

$$P_{Or} = 0,5 F_r + 0,92 F_a, \text{ кН}$$

Для однорядных радиально-упорных шариковых подшипников серий 70A и 72A с углом контакта $\alpha = 25^\circ$, одиночных и в расположении DT применимо следующее уравнение:

$$P_{Or} = 0,5 F_r + 0,38 F_a, \text{ кН}$$

К подшипникам с расположением DB и DF применимо следующее уравнение:

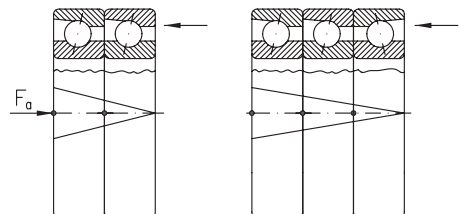
$$P_{Or} = 0,5 F_r + 0,76 F_a, \text{ кН}$$

На наружной поверхности, где биение максимальное, т.е. там, где максимальная толщина внешнего кольца, наносятся две буквы «V», так что подшипники комплекта можно монтировать в порядке, указанном при изготовлении. Место максимального биения отмечается на фаске между посадочным отверстием внутреннего кольца и боковой поверхностью. Таким образом можно компенсировать возможную овальность посадки на вал.

Каждый комплект поставляется как единый узел, упакованный отдельно.

Подшипники в каждом комплекте упаковываются отдельно.

Если между подшипниками необходимо установить промежуточные кольца, их не нужно регулировать во время монтажа. Необходимо соблюдать только одно условие: ширина внутреннего промежуточного кольца должна быть равна ширине наружного кольца, при этом боковые стороны должны быть параллельны друг другу. Это легко сделать, если оба промежуточных кольца одновременно шлифуются на шлифовальном и притирочном станке. Если подшипники монтируются с помощью промежуточных колец, то монтаж выполняется также с соблюдением маркировки «V», как указано выше. Вершина конуса должна находиться со стороны кольца, противоположной той, на которую действует нагрузка (см. следующий рисунок).



Базовая динамическая нагрузка подшипников в паре

Базовая динамическая нагрузка, указанная в таблицах подшипников, действительна для каждого отдельного подшипника. Базовую динамическую нагрузку пары подшипников можно определить в соответствии с техническими характеристиками на стр. 20-21.

Базовая статическая нагрузка подшипников в паре

Базовую статическую нагрузку подшипников в паре можно легко определить, умножив значения C_{0r} из таблицы на 2,3 и 4 соответственно.

Предельная скорость подшипника

Однорядные радиально-упорные шариковые подшипники используются при высоких скоростях.

В этом каталоге дается величина скорости подшипников серий 72В и 73В, обычного класса допуска без предварительного натяга.

В случае подшипника с предварительным натягом, для одиночного подшипника и подшипников в расположении DB, DF или DT, скорость следует умножить на коэффициенты, указанные в таблице 7.

Для подшипников серий 70С, 72С, 70А и 72А указаны скорости для класса допуска Р4 и слабого предварительного натяга.

В случае подшипников с другими значениями предварительного натяга или расположения 3 или 4 подшипников в комплекте, скорость подшипника базовой модели следует умножить на значения коэффициентов, приведенных в таблице 7.

Коэффициент снижения предела скорости				
Таблица 7				
Расположение	Предварительный натяг подшипника			
	UA, UO	L	M	S
Одиночный	1,0	1,0	0,90	0,80
Пара, DT	0,90	0,90	0,80	0,65
Спина-к-спине, DB	0,80	0,80	0,70	0,55
Лицом-к-лицу, DF	0,80	0,75	0,60	0,40
Комплект из трех подшипников	0,75	0,70	0,55	0,35
Комплект из четырех подшипников	0,70	0,65	0,45	0,25

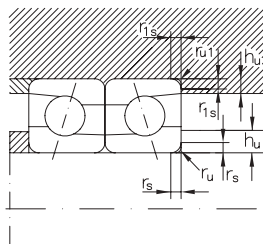
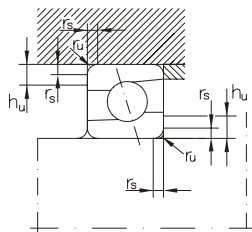
Размеры упора

При правильном расположении колец подшипника на валу и борте корпуса, соответственно, максимальный радиус соединения вала (корпуса) $r_{\text{УМАКС}}$ должен быть меньше минимальной монтажной фаски подшипника $r_{1\text{МОН}}/r_{2\text{МОН}}$.

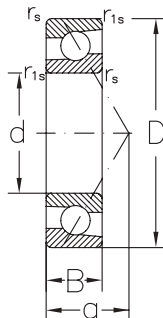
В случае максимального размера монтажной фаски подшипника также должна быть правильно подобрана высота борта.

Значения радиусов соединения и высоты опоры борта приведены в таблице 8.

Размеры упора			
Таблица 8			
r_1, r_{1s} МИН	r_2, r_{2s} МАКС	h_u, h_{u1} МИН	
		Серии подшипников	
		718, 728, 719, 729, 70	72 73
мм			
0,3	0,3	1	1,2
0,6	0,6	1,6	2,1
1	1	2,3	2,6
1,1	1	3	3,5
1,5	1,5	3,5	4,5
2	2	4,4	5,5
2,1	2,1	5,1	6
3	2,5	6,2	7
4	3	7,3	8,5

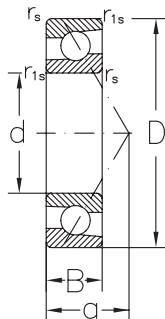


Радиально-упорные шариковые подшипники, однорядные



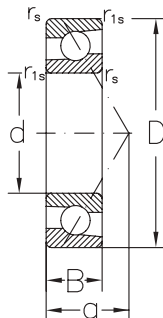
Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение	Масса
d	D	B	r _s МИН.	r _{1s} МИН.	a	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло		
мм						кН		мин ⁻¹		-	кг
10	30	9	0,6	0,3	13	4,95	2,5	19000	28000	7200B	0,031
12	32	10	0,6	0,3	14	7,4	3,75	17000	24000	7201B	0,045
15	35	11	0,6	0,3	16	7,45	3,9	16000	22000	7202B	0,048
	35	11	0,6	0,3	16	7,45	3,9	16000	22000	7202BP6	0,048
	35	11	0,6	0,3	16	7,45	3,9	16000	22000	7202BP5	0,048
	42	13	1	0,6	19	12,9	6,5	14000	19000	7302B	0,090
17	40	12	0,6	0,6	18	11	6,1	14000	19000	7203B	0,070
	40	12	0,6	0,6	18	11	6,1	14000	19000	7203BP6	0,070
	40	12	0,6	0,6	18	11	6,1	14000	19000	7203BP5	0,070
	40	12	0,6	0,6	18	11	6,1	14000	19000	7203 BTN	0,064
20	47	14	1	0,6	21	14,8	8,1	12000	17000	7303B	0,120
	47	14	1	0,6	21	14,1	8,4	11000	16000	7204B	0,110
	47	14	1	0,6	21	14,1	8,4	11000	16000	7204BP6	0,110
	47	14	1	0,6	21	14,1	8,4	11000	16000	7204BP5	0,110
25	52	15	1,1	0,6	23	17,3	9,7	10000	15000	7304B	0,150
	52	15	1,1	0,6	23	17,3	9,7	10000	15000	7304BP6	0,150
	52	15	1,1	0,6	23	17,3	9,7	10000	15000	7304 BEP	0,15
	52	15	1	0,6	24	15,5	10,1	9500	14000	7205B	0,130
25	52	15	1	0,6	24	15,5	10,1	9500	14000	7205BP6	0,130
	52	15	1	0,6	24	15,5	10,1	9500	14000	7205BP5	0,130
	62	17	1,1	0,6	27	24,4	14,6	8500	12000	7305B	0,250
	62	17	1,1	0,6	27	24,4	14,6	8500	12000	7305BP6	0,250
30	62	17	1,1	0,6	27	24,4	14,6	8500	12000	7305AMA	0,250
	62	17	1,1	0,6	27	24,4	14,6	8500	12000	7305 BEP	0,25
	62	16	1	0,6	27	20,5	13,6	8500	12000	7206B	0,210
	62	16	1	0,6	27	20,5	13,6	8500	12000	7206BP6	0,210
30	62	16	1	0,6	27	20,5	13,6	8500	12000	7206BP5	0,210
	62	16	1	0,6	27	20,5	13,6	8500	12000	7206ATAP2	0,210
	72	19	1,1	0,6	31	29,3	19	7500	10000	7306B	0,370
	72	19	1,1	0,6	31	29,3	19	7500	10000	7306BP6	0,370
35	72	19	1,1	0,6	31	29,3	19	7500	10000	7306BP5	0,370
	72	19	1,1	0,6	31	29,3	19	7500	10000	7306AMA	0,370
	72	19	1,1	0,6	31	29,3	19	7500	10000	7306 BEP	0,37
	72	19	1,1	0,6	31	29,3	19	7500	10000	7306 BTN	0,341
35	72	17	1,1	0,6	31	28,5	19,8	7500	10000	7207B	0,300
	72	17	1,1	0,6	31	28,5	19,8	7500	10000	7207BP5	0,300
	72	17	1,1	0,6	31	28,5	19,8	7500	10000	7207 BTN	0,282
	80	21	1,5	1	35	36,7	24,3	7000	9500	7307B	0,510
40	80	21	1,5	1	35	36,7	24,3	7000	9500	7307BP5	0,510
	80	18	1,1	0,6	34	32,1	23	6700	9000	7208B	0,390
	80	18	1,1	0,6	34	32,1	23	6700	9000	7208BP6	0,390
	80	18	1,1	0,6	34	32,1	23	6700	9000	7208BP5	0,390

Радиально-упорные шариковые подшипники, однорядные



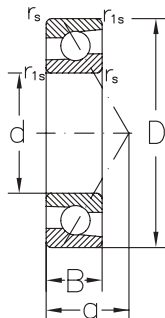
Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение	Масса
d	D	B	r _s МИН.	r _{1s} МИН.	a	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло		
мм						кН		мин ⁻¹		-	Кг
40	90	23	1,5	1	39	44,8	30,3	6300	8500	7308B	0,670
	90	23	1,5	1	39	44,8	30,3	6300	8500	7308 BEP	0,67
	90	23	1,5	1	39	44,8	30,3	6300	8500	7308BP6	0,670
	90	23	1,5	1	39	44,8	30,3	6300	8500	7308BP5	0,670
45	85	19	1,1	0,6	37	36,1	26,2	6300	8500	7209B	0,440
	85	19	1,1	0,6	37	36,1	26,2	6300	8500	7209BP5	0,440
	100	25	1,1	0,6	37	36,1	26,2	6300	8500	7309 BTN	0,813
	100	25	1,5	1	43	58,3	40,1	5600	7500	7309B	0,900
	100	25	1,1	0,6	37	36,1	26,2	6300	8500	7309 BEP	0,900
	100	25	1,5	1	43	58,3	40,1	5600	7500	7309BP6	0,900
	100	25	1,5	1	43	58,3	40,1	5600	7500	7309BP5	0,900
50	90	20	1,1	0,6	39	37,4	28,6	5600	7500	7210B	0,490
	90	20	1,1	0,6	39	37,4	28,6	5600	7500	7210BP6	0,490
	90	20	1,1	0,6	39	37,4	28,6	5600	7500	7210BP5	0,490
	110	27	1,1	0,6	39	37,4	28,6	5600	7500	7310 BTN	1,05
	110	27	1,1	0,6	39	37,4	28,6	5600	7500	7310 BEP	1,15
	110	27	2	1	47	68,2	47,9	5000	6700	7310B	1,15
	110	27	2	1	47	68,2	47,9	5000	6700	7310BP6	1,15
	110	27	2	1	47	68,2	47,9	5000	6700	7310BP5	1,15
55	100	21	1,5	1	43	46,2	36,2	5300	7000	7211B	0,650
	100	21	1,5	1	43	46,2	36,2	5300	7000	7211 AA	0,64
	120	29	2	1	52	78,8	56,4	4500	6000	7311B	1,45
	120	29	2	1	52	78,8	56,4	4500	6000	7311 BTN	1,38
	120	29	2	1	52	78,8	56,4	4500	6000	7311 BCBY	1,441
60	110	22	1,5	1	47	56,3	44,7	4800	6300	7212B	0,840
	110	22	1,5	1	47	56,3	44,7	4800	6300	7212BP5	0,840
	110	22	1,5	1	47	56,3	44,7	4800	6300	7212 BTN	0,777
	130	31	2,1	1,1	56	90	65,5	4300	5600	7312B	1,85
	130	31	2,1	1,1	56	90	65,5	4300	5600	7312BP5	1,85
	130	31	2,1	1,1	56	90	65,5	4300	5600	7312 BECBP	1,85
	130	31	2,1	1,1	56	90	65,5	4300	5600	7312 BTN	1,71
65	120	23	1,5	1	50	63,6	52,5	4300	5600	7213B	1,05
	120	23	1,5	1	50	63,6	52,5	4300	5600	7213BP6	1,05
	120	23	1,5	1	50	63,6	52,5	4300	5600	7213BP5	1,05
	140	33	1,5	1	50	63,6	52,5	4300	5600	7313 BTN	2,12
	140	33	2,1	1,1	60	101	75,3	4000	5300	7313B	2,25
70	125	24	1,5	1	53	69,1	57,8	4300	5600	7214B	1,15
	125	24	1,5	1	53	69,1	57,8	4300	5600	7214 BTN	1,08
	150	35	2,1	1,1	64	114	86	3800	5000	7314B	2,75
	150	35	2,1	1,1	64	114	86	3800	5000	7314 BEP	2,75
	150	35	2,1	1,1	64	114	86	3800	5000	7314BP6	2,75
	150	35	2,1	1,1	64	114	86	3800	5000	7314BP5	2,75

Радиально-упорные шариковые подшипники, однорядные



Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение	Масса
d	D	B	r _s МИН.	r _{1s} МИН.	a	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло		
мм						кН		мин ⁻¹		-	кг
70	150	35	2,1	1,1	64	114	86	3800	5000	7314BTN	2,75
	130	25	1,5	1	56	74,8	63,2	4000	5300	7215B	1,30
	130	25	1,5	1	56	74,8	63,2	4000	5300	7215BP6	1,30
	130	25	1,5	1	56	74,8	63,2	4000	5300	7215BP5	1,30
75	130	25	1,5	1	56	74,8	63,2	4000	5300	7215BTN	1,16
	160	37	2,1	1,1	68	125	97,5	3400	4500	7315B	3,30
	160	37	2,1	1,1	68	125	97,3	3400	4500	7315BMAP6	3,30
	160	37	2,1	1,1	68	125	97,5	3400	4500	7315AMA	3,30
	160	37	2,1	1,1	68	125	97,5	3400	4500	7315 BEGAM	3,30
	160	37	2,1	1,1	68	125	97,5	3400	4500	7315 BTN	3,1
	140	26	2	1	59	80,5	69,3	3800	5000	7216B	1,55
	140	26	2	1	59	80,5	69,3	3800	5000	7216 BTN	1,42
80	170	39	2,1	1,1	72	135	109	3200	4300	7316B	3,90
	170	39	2,1	1,1	72	135	109	3200	4300	7316 BTN	3,66
	170	39	2,1	1,1	72	135	109	3200	4300	7316BP6	3,903
	170	39	2,1	1,1	72	135	109	3200	4300	7316BMAP6	3,903
	150	28	2	1	64	93,1	81,1	3400	4500	7217B	1,953
85	180	41	3	1,1	76	145	122	3000	4000	7317B	4,603
	180	41	3	1,1	76	145	122	3000	4000	7317BP6	4,603
	180	41	3	1,1	76	145	122	3000	4000	7317BMP6	4,603
90	160	30	2	1	67	107	93,8	3200	4300	7218B	2,403
	160	30	2	1	67	107	93,8	3200	4300	7218BMB	2,403
	160	30	2	1	67	107	93,8	3200	4300	7218 BTN	2,21
	190	43	3	1,1	80	156	135	2800	3800	7318B	5,403
	190	43	3	1,1	80	156	135	2800	3800	7318 BTN	5
95	170	32	2,1	1,1	71	116	101	3000	4000	7219B	2,903
	170	32	2,1	1,1	71	116	101	3000	4000	7219 BTN	2,64
	200	45	3	1,1	84	168	150	2600	3600	7319B	6,253
100	180	34	2,1	1,1	76	129	116	2800	3800	7220B	3,453
	180	34	2,1	1,1	76	129	116	2800	3800	7220BP6	3,453
	180	34	2,1	1,1	76	129	116	2800	3800	7220BMA	3,453
	180	34	2,1	1,1	76	129	116	2800	3800	7220BMAP6	3,453
	180	34	2,1	1,1	76	129	116	2800	3800	7220BMAP4	3,453
	180	34	2,1	1,1	76	129	116	2800	3800	7220BMB	3,453
	180	34	2,1	1,1	76	129	116	2800	3800	7220 BM	3,6
	215	47	3	1,1	90	190	178	2400	3400	7320B	7,753
	215	47	3	1,1	90	190	178	2400	3400	7320BP6	7,753
110	215	47	3	1,1	90	190	178	2400	3400	7320 M	7,75
	215	47	3	1,1	90	190	178	2400	3400	7320BM	7,753
	200	38	2,1	1,1	84	153	145	2400	3400	7222B	4,803
	200	38	2,1	1,1	84	153	145	2400	3400	7222BMB	4,803
	240	50	3	1,1	99	248	229	2000	3000	7322B	10,53

Радиально-упорные шариковые подшипники, однорядные



Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение	Масса
d	D	B	r _s МИН.	r _{1s} МИН.	a	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло		
мм						кН		мин ⁻¹		-	кг
110	240	50	3	1,1	99	248	229	2000	3000	7322BP5	10,53
	240	50	3	1,1	99	248	229	2000	3000	7322BM	10,53
140	250	42	3	1,1	103	191	210	1700	2400	7228B	8,803
	300	62	4	1,5	123	290	334	1700	2400	7328B	21,63
	300	62	4	1,5	123	290	334	1700	2400	7328BMBP5	21,63
150	190	24	1,1	0,6	35	60,5	79,2	2200	3000	72830CMA	3,363
	270	45	3	1,1	111	195	222	2000	2800	7230BM	11,63
	320	65	4	1,5	131	317	380	1600	2000	7330BM	26,53
	320	65	4	1,5	131	317	380	1600	2000	7330 M	26,53
	320	65	4	1,5	131	317	380	1600	2000	7330BMP5	26,53
160	220	28	2	1	58	110	134	2200	3000	71932AMAP5	3,263
180	250	33	2	2	33	131	162	2000	2800	71936AM	5,36
200	250	30	1,5	0,6	45	102	141	3000	5600	72840CMAp4	3,43

ART BEARINGS



Подшипники с цилиндрическими роликами

Подшипники с цилиндрическими роликами изготавливаются различных типов и размеров, в частности, однорядные подшипники с цилиндрическими роликами, а также двухрядные подшипники с цилиндрическими роликами, с сепаратором или без него, как показано на рисунке ниже.

В случае подшипников с цилиндрическими роликами ролики направляются сбоку фиксированными ребрами одного кольца.

В случае подшипников с сепаратором кольцо с ребрами и ролики, удерживаемые в сепараторе, можно вытащить из другого кольца, что означает, что эти подшипники разборные.

Следовательно, подшипники из сочленений гораздо проще монтировать и демонтировать, особенно если из-за условий нагрузки для обоих колец нужны компенсационные посадки.

Подшипники поставляются с роликами без предварительного натяга на обоих концах образующей линии. Поэтому линейный контакт между роликами и кольцами эффективно изменяется, т.е. удается избежать напряжения по периферии.

- однорядные
- двухрядные
- без сепаратора (полный комплект)

- однорядные



NU



NJ



NUP



N



RNU

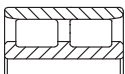


NU+HJ

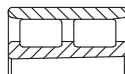


NU+HJ

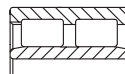
- двухрядные



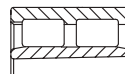
NN30



NN30K



NNU49



NNU49K

- без сепаратора
(полный комплект)



NCF V



NVH

Суффиксы

- AR** - Добавлена шлифовка на дорожке качения внутреннего кольца
- B** - Подшипники с цилиндрическими роликами с увеличенным внутренним кольцом
- C2** - Радиальный зазор меньше нормы, подшипник со сменными элементами
- C2NA** - Радиальный зазор меньше нормы, подшипник со невзаимозаменяемыми элементами
- C3** - Радиальный зазор больше нормы, подшипник со сменными элементами
- C3NA** - Радиальный зазор больше нормы, подшипник с невзаимозаменяемыми элементами
- D** - Двухкомпонентное внутреннее кольцо

- E** - Подшипники с цилиндрическими роликами, модель E (увеличенная расчетная статическая и динамическая нагрузка)
- F** - сепаратор из обработанной стали или специального чугуна
- F2** - Конструктивная модификация
- K** - Подшипник с коническим посадочным отверстием
- M** - Механически обработанный латунный сепаратор, направляемый на элементы качения
- M6** - Механически обработанный латунный сепаратор с интегрированными заклепками
- MA** - Механически обработанный латунный сепаратор, направляемый в наружное кольцо
- MA6** - Механически обработанный латунный сепаратор с интегрированными заклепками, направляемый на наружное кольцо

- MB** - Механически обработанный латунный сепаратор, направляемый во внутреннее кольцо
- MPA** - Механически обработанный латунный сепаратор (однокомпонентный)
- N** - Кольцевая канавка на наружном кольце для упорного кольца
- NA** - Радиальный зазор, невзаимозаменяемые элементы
- NR** - Кольцевая канавка во внешнем кольце и упорном кольце
- P** - Двухкомпонентное наружное кольцо
- P5** - Класс допуска выше нормы (P6)
- P51** - Класс допуска P5 и радиальный зазор C1
- P53** - Класс допуска P5 и радиальный зазор C3
- P4** - Класс допуска выше P5
- P41** - Класс допуска P4 и радиальный зазор C1
- R...** - Нестандартный радиальный зазор (например, R45...85)
- TN** - Полиамидный сепаратор
- V** - Роликовый подшипник без сепаратора (полный комплект)
- VH** - Самоудерживающийся роликовый подшипник без сепаратора
- W20** - Смазочные отверстия в наружном кольце
- W518** - Смазочные отверстия в наружном и внутреннем кольце
- W5** - Смазочная канавка и отверстия в обоих кольцах
- W513** - Смазочная канавка и отверстия в наружном кольце и смазочные отверстия во внутреннем кольце $W513 = W33 + W26$
- W7** - Фиксирующие отверстия
- W8** - Смазочная канавка со стороны поверхности наружного кольца
- W9** - Смазочная канавка со стороны поверхности внутреннего кольца
- W20** - Смазочные отверстия в наружном кольце
- W33** - Смазочная канавка и отверстия в наружном кольце
- W44** - Смазочная канавка и отверстия во внутреннем кольце $W339 - W9 + W33$
- ZS** - Радиальный зазор NA; при смене элементов подшипника зазор можно получить благодаря взаимозаменяемым элементам.

Подшипники с цилиндрическими роликами с одним или более рядов

Подшипники с цилиндрическими роликами с одним или более рядов изготавливаются компанией ART в различных конструктивных исполнениях в зависимости от положения ребер на кольцах URB. В таблицах

подшипников приведены четыре основных модели (NU, NJ, N и NUP).

Подшипники модели NU имеют два фиксированных ребра на наружном кольце и одно гладкое внутреннее кольцо. Подшипники модели N имеют два фиксированных ребра на внутреннем кольце и одно гладкое наружное кольцо. Эти конструкции допускают осевое смещение вала по отношению к корпусу в определенных пределах. Поэтому эти подшипники качения используются в свободных подшипниковых узлах.

Подшипники конструкции NJ имеют два фиксированных ребра на наружном кольце и одно фиксированное ребро на внутреннем кольце, которые могут направлять вал в одном (осевом) направлении.

Подшипники модели NUP имеют также два фиксированных ребра на наружном кольце, а на внутреннем кольце — фиксированное ребро и опорную шайбу. Таким образом, их можно использовать в качестве фиксирующих подшипников, направляющих вал по оси в обоих направлениях.

Для направления вала в одном направлении также можно использовать подшипник модели NU, комбинированный с опорной шайбой. Так получается конструктивный вариант NUJ.

Опорные шайбы с обеих сторон подшипника модели NU не допускаются, так как они приводят к осевой блокировке роликов.

Подшипники с цилиндрическими роликами могут выдерживать сильные радиальные нагрузки и работать при высоких скоростях.

Подшипники с цилиндрическими роликами с двумя и более рядами имеют небольшие сечения, способность выдерживать высокие нагрузки и жесткость.

Эти подшипники обеспечивают высокую жесткость, максимальную способность выдерживать высокие нагрузки и особенно хорошо подходят для держателей инструментов на станках и прокатных станах.

Двухрядные подшипники с цилиндрическими роликами серий NNU49 и NN30 обычно изготавливаются в соответствии с классами допуска P5 и SP, используемыми для станков.

Крупногабаритные подшипники серии NNU49 также изготавливаются в соответствии с нормальным классом допуска.

Подшипники с цилиндрическими роликами с канавкой упорного кольца

Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами также изготавливаются с канавками для упорного кольца на наружном кольце. Такая конструкция

упрощает соединение подшипников, поскольку подшипники располагаются в корпусе с помощью упорных колец. Канавки упорных колец и упорные кольца соответствуют ISO 464 и таблицам 7 и 8 на стр. 90 и 92.

Подшипники с цилиндрическими роликами без сепаратора (полный набор)

Эти подшипники включают максимальное количество роликов и имеют небольшое сечение по отношению к своей ширине.

Это обеспечивает способность выдерживать высокие нагрузки и позволяет создавать компактные конструкции.

Подшипники с цилиндрическими роликами без сепаратора нельзя использовать на таких же высоких скоростях, на которых используются подшипники с сепараторами. Эти подшипники изготавливаются с одно- или более рядными роликами, к обозначению подшипника добавляется суффикс V. Чаще всего используются подшипники серий NCF29 V, NCF30 V и NJ23 VH, которые приведены в этом каталоге на стр. 210.

Размеры

Основные размеры стандартных подшипников, приведенные в таблицах, соответствуют стандарту ISO15.

Смещение центра

Модифицированный контакт между роликами и дорожкой качения позволяет избежать не только периферийных напряжений, но и, в случае однорядных роликовых подшипников, допускает радиальное смещение внешнего кольца относительно внутреннего в зависимости от серии подшипников и нагрузки согласно таблице 1.

Допускаемое смещение			Таблица 1
Серии подшипников	Допускаемое смещение		
	$P \leq 0,1 C_r$	$P > 0,1 C_r$	
NU10, NU2, NU3, NU4, NU2E, NU3E	макс. 3'	макс. 7'	
NU22, NU23, NU22E, NU23E	макс. 2'	макс. 4'	
N,NJ,NUP все серии	макс. 2'	макс. 4'	

Радиальный зазор для однорядных и двухрядных подшипников с цилиндрическими роликами											Таблица 2
Со сменными элементами С цилиндрическим посадочным отверстием ¹⁾											
Диаметр посадочного отверстия		Обозначение группы зазоров									
d		C2		Норма		C3		C4		C5	
более	до	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
мм	мм						мм				
24	24	0	25	20	45	35	60	50	75	65	90
30	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	10	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
500	560	120	240	240	360	360	480	480	600	660	780
560	630	140	260	260	380	380	500	500	620	675	795
630	710	145	285	285	425	425	565	565	705	705	845
710	800	150	310	310	470	470	630	630	790	790	950
800	900	180	350	350	520	520	690	690	860	860	1030
900	1000	200	390	390	580	580	770	770	960	960	1150
1000	1120	220	430	430	640	640	850	850	1060	1060	1270
1120	1250	230	470	470	710	710	950	950	1190	1190	1430
1250	1400	270	530	530	790	790	1050	1050	1310	1310	1570
1400	1 600	330	610	610	890	890	1170	1170	1450	1450	1730

¹⁾ Радиальный зазор для подшипников с коническим посадочным отверстием располагается в шахматном порядке с одной группой справа, например, радиальный зазор C3 для подшипников с цилиндрическим посадочным отверстием совпадает с Нормальным радиальным зазором для подшипников с коническим посадочным отверстием.

Допуски и радиальный зазор

Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами обычно изготавливаются обычного класса допуска с нормальным радиальным зазором. Они также могут быть изготовлены с более точными классами допуска и с большими (C3NA и C4NA) или меньшими (C1NA и C2NA) радиальными зазорами.

Допуски подшипников с цилиндрическими роликами приведены на стр. 28.

Радиальные зазоры по международному стандарту ISO 5753 приведены в таблицах 2 и 3 для подшипников с цилиндрическими посадочными отверстиями, как со сменными, так и с невзаимозаменяемыми кольцами (NA).

Сепараторы

Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами малого и среднего размера, как правило, оснащаются сепараторами из штампованной стали. Крупногабаритные подшипники оснащаются механически обработанными латунными сепараторами нормальной конструкции, т.е. сепараторами разборной модели, направляемыми на тела качения M, на наружной поверхности MA или на внутренней поверхности MB. При больших нагрузках и высоких скоростях сепараторы изготавливаются цельными. Сепараторы из полиамида 6,6, армированного стекловолокном, успешно применяются в подшипниках малого и среднего размера, если эксплуатационная температура не превышает +120°C. У этих сепараторов низкая масса, низкий коэффициент трения, и они бесшумны в эксплуатации.

Модель сепаратора и некоторые технические характеристики приведены в таблице 4.

Радиальный зазор для однорядных и двухрядных подшипников с цилиндрическими роликами

С невзаимозаменяемыми элементами
С цилиндрическим посадочным отверстием¹⁾

Таблица 3

Диаметр посадочного отверстия		Обозначение группы зазоров											
		C1NA		C2NA		NA		C3NA		C4NA		C5NA	
более	до	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
мм		мкм											
2,5	6	0	7	8	15	15	15	30	40	40	50		
6	10	0	7	10	20	20	30	35	45	45	55		
10	14	0	10	10	20	20	30	35	45	45	55		
14	24	5	15	10	20	20	30	35	45	45	55	65	75
24	20	5	15	10	25	25	35	40	50	50	60	70	80
30	40	5	15	12	25	25	40	45	55	55	70	80	95
40	50	5	18	15	30	30	45	50	65	65	80	95	110
50	65	5	20	15	35	35	50	55	75	75	90	110	130
65	80	10	25	20	40	40	60	70	90	90	110	130	150
80	100	10	30	25	45	45	70	80	105	105	125	155	180
100	120	10	30	25	50	50	80	95	120	120	145	180	205
120	140	10	35	30	60	60	90	105	135	135	160	200	230
140	160	10	35	35	65	65	100	115	150	150	180	225	260
160	180	10	40	35	75	75	110	125	165	165	200	250	285
180	200	15	45	40	80	80	120	140	180	180	220	275	315
200	225	15	50	45	90	90	135	155	200	200	240	305	350
225	250	15	50	50	100	100	150	170	215	215	265	330	380
250	280	20	55	55	110	110	165	185	240	240	295	370	420
280	315	20	60	60	120	120	180	205	265	265	325	410	470
315	355	20	65	65	135	135	200	225	295	295	360	455	520
355	400	25	75	75	150	150	225	255	330	330	405	510	585
400	450	25	85	85	170	170	255	285	370	370	455	565	650
450	500	25	95	95	190	190	285	315	410	410	505	625	720
500	560	25	100	105	210	210	315	350	455	455	560	720	815
560	630	30	110	115	230	230	345	390	505	505	620	800	910
630	710	30	130	130	260	260	390	435	565	565	695	900	1030
710	800	35	140	145	290	290	435	485	630	630	775	1000	1140
800	900	35	160	160	320	320	480	540	700	700	860	1130	1290
900	1000	35	180	180	360	360	540	600	780	780	960	1270	1440
1000	1120	50	200	200	400	400	600	660	860	860	1060	1380	1560
1120	1250	60	220	220	440	440	660	730	950	950	1170	1520	1720
1250	1400	60	240	240	480	480	720	810	1050	1050	1290	1680	1900
1400	1600	70	270	270	540	540	810	910	1190	1190	1460	1900	2150

¹⁾ Радиальный зазор для подшипников с коническим посадочным отверстием располагается в шахматном порядке с одной группой справа, например, радиальный зазор C3NA для подшипников с цилиндрическим посадочным отверстием совпадает с радиальным зазором NA для подшипников с коническим посадочным отверстием.

Минимальная нагрузка

Подшипники с цилиндрическими роликами должны подвергаться заданной минимальной нагрузке, чтобы можно было гарантировать правильную работу этих подшипников.

Это особенно необходимо, когда подшипники ра-

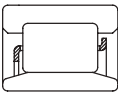
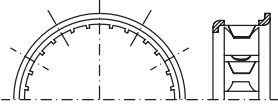
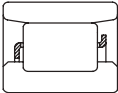
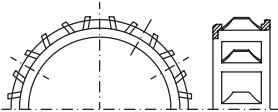
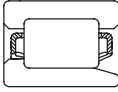
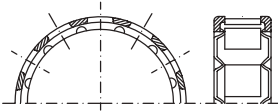
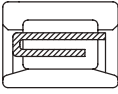
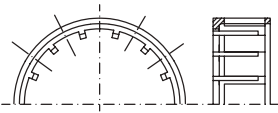
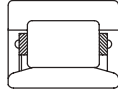
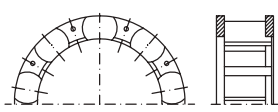
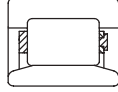
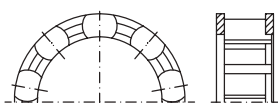
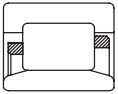
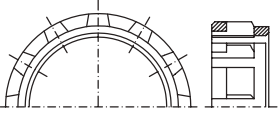
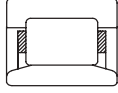
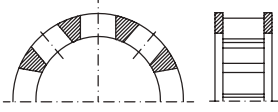
ботают на высоких скоростях, а центробежные силы создают дополнительное трение в подшипнике за счет скольжения между роликами и дорожкой качения.

Значения минимальной нагрузки можно достаточно точно вычислить с помощью уравнения:

$$F_m = 0,02 C_1, \text{ кН}$$

Модель сепаратора и некоторые технические данные

Таблица 4

Сепаратор мм	Модель		Область применения	Макс. значение $D_m p$	
	подшипник	сепаратор		масло	смазка
Сепаратор из штампованного листа с ребрами			- Общее применение - Малая инерция - Обеспечивает необходимое смазывание подшипника - Умеренная скорость - Подшипники NU, NJ, NUP	550x10 ³	400x10 ³
Сепаратор из штампованного листа с ребрами			- Общее применение - Малая инерция - Обеспечивает необходимое смазывание подшипника - Умеренная скорость - Подшипники N	550x10 ³	400x10 ³
Сепаратор из штампованного листа			- Общее применение - Малая инерция - Обеспечивает необходимое смазывание подшипника - Умеренная скорость - Подшипники конструкции E типа NU, NJ, NUP	550x10 ³	400x10 ³
Сепаратор из штампованного листа с ребрами			- Общее применение - Малая инерция - Обеспечивает необходимое смазывание подшипника - Умеренная скорость - Подшипники NU, NJ, NUP	550x10 ³	400x10 ³
Механически обработанный латунный сепаратор M, MA, MB			- Область общего применения - Тяжелые нагрузки - Умеренная и высокая скорость - Подшипники с $d > 100$ мм	1200x10 ³	900x10 ³
Механически обработанный латунный сепаратор Mo, MA6			- Область общего применения - Высокие нагрузки - Умеренная и высокая скорость	1200x10 ³	900x10 ³
Полиамидный сепаратор TN			- Общее применение - Низкий момент трения - Высокие скорости - Низкий уровень шума $T < 120^\circ\text{C}$	1400x10 ³	1100x10 ³
Цельный механически обработанный латунный сепаратор MPA			- Область общего применения - Тяжелые нагрузки - Обеспечивает необходимое смазывание - Высокая скорость	1400x10 ³	1100x10 ³

Эквивалентная динамическая радиальная нагрузка

Для подшипников с цилиндрическими роликами с только радиальной нагрузкой, которые не располагают валы в осевом направлении, эквивалентная динамическая нагрузка:

$$P_r = F_r, \text{ кН}$$

Если у подшипников с цилиндрическими роликами есть ребра на внешнем и внутреннем кольцах, и они располагают валы по оси в одном или обоих направлениях, то с помощью уравнений можно рассчитать эквивалентную динамическую нагрузку:

$$\begin{aligned} P_r &= F_r, \text{ кН} & \text{если } F_a/F_r \leq e \\ P_r &= 0,92 F_r + Y F_a, \text{ кН}, & \text{если } F_a/F_r > e \end{aligned}$$

где:

e - коэффициент вычисления со значениями:

- 0,2 для серий 10,2,3 и 4
- 0,3 для серий 22,23

Y - коэффициент для осевой нагрузки

- 0,6 для серий 10,2,3 и 4
- 0,4 для серий 22, 23

Подшипники с цилиндрическими роликами с осевой нагрузкой работают удовлетворительно только при одновременной радиальной нагрузке. Соотношение F_a/F_r не должно превышать 0,5 для подшипников конструкция E и 0,4 для других подшипников.

Эквивалентная статическая радиальная нагрузка

Для подшипников с цилиндрическими роликами с только радиальной нагрузкой эквивалентная статическая нагрузка составляет:

$$P_{or} = F_r, \text{ кН}$$

Динамическая осевая нагрузка

Подшипники с ребрами на внешнем кольце могут воспринимать осевые нагрузки в дополнение к радиальным. Стойкость подшипников с цилиндрическими роликами к осевым нагрузкам в значительной степени зависит не от предела усталости стали, а от сопротивления поверхностей скольжения со стороны ролика

и контакта ребер и прежде всего, при смазывании, эксплуатационной температуре и теплопроводности подшипников.

С учетом вышесказанного стойкость подшипников с цилиндрическими роликами к осевой нагрузке можно достаточно точно рассчитать с помощью следующего уравнения:

$$F_{a \max} = \frac{k_1 C_{or} 10^4}{n(d+D)} - k_2 F_r,$$

где:

- $F_{a \max}$ - максимальная допустимая осевая нагрузка, кН
- C_{or} - радиальная статическая нагрузка, кН
- F_r - компонент радиальной нагрузки, кН
- n - рабочая скорость, об/мин
- d - диаметр посадочного отверстия подшипника, мм
- D - наружный диаметр подшипника, мм
- k_1 - вспомогательный коэффициент, см. таблицу 5
- k_2 - вспомогательный коэффициент, см. таблицу 5

Вышеприведенное уравнение основано на условиях, которые считаются типичными для нормальной работы подшипников:

- разница между рабочей температурой подшипника и эксплуатационной температурой составляет 60°C.
- удельная потеря тепла от подшипника 0,5 мВт/мм² С
- коэффициент вязкости k=2.

Коэффициент вязкости k — это отношение фактической вязкости при эксплуатационной температуре к вязкости, требуемой для правильного смазывания при этой температуре. Дополнительную информацию можно найти в подразделе «Скорректированная номинальная долговечность», коэффициент корректировки долговечности a23 на стр. 21.

При консистентной смазке расчетная вязкость масла смазки необходимо использовать. Это влияние можно уменьшить на низких скоростях за счет использования масел с противозадирными присадками.

Коэффициенты k_1 и k_2			Таблица 5
Коэффициент	Смазывание		
	масло	смазка	
Подшипники конструкции E			
k_1	1,5	1	
k_2	0,15	0,1	
Другие подшипники			
k_1	0,5	0,3	
k_2	0,05	0,03	

Значения допустимой осевой нагрузки $F_{a \text{ макс.}}$, полученные из приведенного выше уравнения, действительны для постоянно действующей неизменной осевой нагрузки. Если осевые нагрузки действуют только в течение коротких промежутков времени, значения можно умножить на 2, а при ударных нагрузках - на 3.

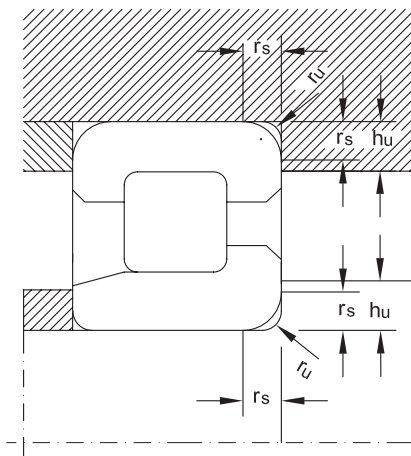
Постоянно действующая осевая нагрузка $F_{a \text{ макс.}}$ (N) никогда не должна превышать числовой величины 1,2 D2 (D = наружный диаметр подшипника, мм), а случайные ударные нагрузки никогда не должны превышать числовой величины 3D2..

В случае высоких осевых нагрузок ($F > D2$), ребра внешнего и внутреннего кольца, соответственно, рекомендуются к опоре на шарнирные части подшипника. Подшипники моделей NUP и NJ+HJ, воспринимающие осевые нагрузки в обоих направлениях, следует размещать таким образом, чтобы основные осевые нагрузки воспринимались фиксированными ребрами, если это позволяет модель подшипников.

Термообработка

Указанные в каталоге подшипники с цилиндрическими роликами с внешним диаметром $D > 240$ мм всех серий подлежат термической обработке с целью снятия напряжения, что позволяет эксплуатировать подшипники до температуры $+150^{\circ}\text{C}$.

Твердость ребер не должна быть меньше 59 HRC. Подшипники малого размера нормально работают при температуре до $+120^{\circ}\text{C}$.



Размеры упора

Для правильного расположения колец подшипника на валу и борте корпуса, соответственно, максимальный радиус вала (корпуса) $r_{u \text{ макс.}}$ должен быть меньше, чем минимальная монтажная фаска подшипника $r_{s \text{ мин.}}$.

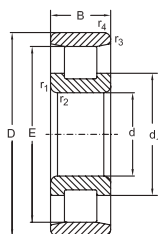
В случае максимального размера монтажной фаски подшипника также должна быть правильно подобрана высота борта.

Значения радиуса соединения и высоты опоры борта приведены в таблице 6.

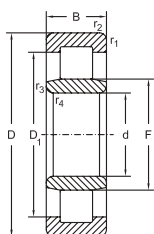
Размеры упора для однорядных подшипников с цилиндрическими роликами приведены в таблице 7. Значения для двухрядных подшипников с цилиндрическими роликами приведены в таблице 8.

Размеры упора				
Таблица 6				
r_s, r_{1s} МИН.	r_u МАКС.	h_u МИН.		
		Серии подшипников		
		10, 18, 19, 28, 29, 30, 48, 49, 60	2, 2E, 3, 3E, 22, 22E, 23, 23E	4
мм				
0,3	0,3	1	1,2	
0,6	0,6	1,6	2,1	
1	1	2,3	2,8	
1,1	1	3	3,5	4,5
1,5	1,5	3,5	4,5	5,5
2	2	4,4	5,5	6,5
2,1	2,1	5,1	6	7
3	2,5	6,2	7	8
4	3	7,3	8,5	10
5	4	9	10	12
6	5	10	11	

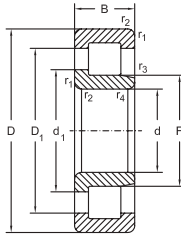
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



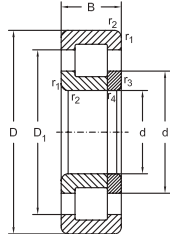
N



NU



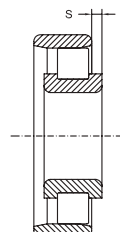
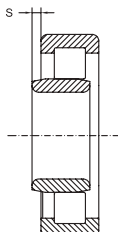
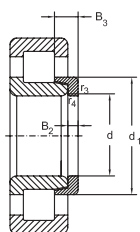
NJ



NUP

Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ ММ.	r ₃ , r ₄ ММ.	S ≈	дин. C _r	стат. C ₁₀	смазка	масло	
ММ						кН		ММ ⁻¹		
15	35	11	0,6	0,3	1	12,7	10,4	18000	22000	NU202 E
	35	11	0,6	0,3	-	12,7	10,4	18000	22000	NJ202 E
17	40	12	0,6	0,3	1,2	17,6	14,6	15000	18000	N203
	40	12	0,6	0,3	1,2	17,6	14,6	15000	18000	NU203 E
	40	12	0,6	0,3	-	17,6	14,6	15000	18000	NJ203 E
	40	12	0,6	0,3	-	17,6	14,6	15000	18000	NUP203 E
	40	16	0,6	0,3	1	24	22	15000	18000	NU2203 E
	40	16	0,6	0,3	-	24	22	15000	18000	NJ2203 E
	40	16	0,6	0,3	-	24	22	15000	18000	NUP2203 E
	47	14	1,1	0,6	1,2	16,2	13	13000	16000	NU303 M
	47	14	1,1	0,6	-	16,2	13	13000	16000	NJ303 M
	47	14	1,1	0,6	-	16,2	13	13000	16000	NUP303 M
20	47	14	1	0,6	1	27,5	24,5	13000	16000	N204
	47	14	1	0,6	1	27,5	24,5	13000	16000	NU204 E
	47	14	1	0,6	1	27,5	24,5	13000	16000	NU204 EM6
	47	14	1	0,6	1	27,5	24,5	13000	16000	NU204 ETN
	47	14	1	0,6	-	27,5	24,5	13000	16000	NJ204 E
	47	14	1	0,6	-	27,5	24,5	13000	16000	NJ204 EMA6
	47	14	1	0,6	-	27,5	24,7	13000	16000	NJ204 ETN
	47	14	1	0,6	-	27,5	24,5	13000	16000	NUP204 E
	47	14	1	0,6	-	27,5	24,5	13000	16000	NUP204 EMA6
	47	18	1	0,6	1,8	32,5	31	13000	16000	NU2204 E
	47	18	1	0,6	1,8	32,5	31	13000	16000	NU2204 EMA6
	47	18	1	0,6	-	32,5	31	13000	16000	NJ2204 E
	47	18	1	0,6	-	32,5	31	13000	16000	NJ2204 EMA6
	47	18	1	0,6	-	32,5	31	13000	16000	NUP2204 E
	52	15	1	0,6	1,1	31,5	27	11000	14000	NU304 E
	52	15	1	0,5	1,1	31,5	27	11000	14000	NU304 EMA6
	52	15	1	0,6	-	31,5	27	11000	14000	NJ304 E
	52	15	1	0,5	-	31,5	27	11000	14000	NJ304 EM
	52	15	1	0,5	-	31,5	27	11000	14000	NJ304 EMA6
	52	15	1,1	0,6	-	31,5	27	11000	14000	NUP304 E
52	15	1,1	0,5	-	31,5	27	11000	14000	NUP304 EM	

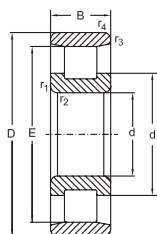
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



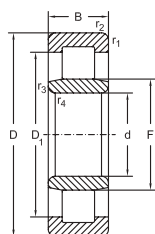
NJ+HJ

Размеры							Упорное кольцо	Масса	
d	E	F	d ₁ ≈	D ₁ ≈	B ₂	B ₃	Обозначение	Подшипник	Упорное кольцо
мм									кг
15	-	19,3	-	27,8	-	-	-		0,05
	-	19,3	21,8	27,8	2,5	5	HJ202 E	0,05	0,007
17	33,9	-	24,7	-	-	-	-	0,07	-
	-	22,1	-	32	-	-	-	0,07	-
	-	22,1	24,7	32	3	5,5	HJ203 E	0,07	0,009
	-	22,1	24,7	32	-	-	-	0,07	-
	-	22,1	-	32	-	-	-	0,09	-
	-	22,1	24,7	32	3	6	HJ2203 E	0,09	0,01
	-	22,1	24,7	32	-	-	-	0,09	-
	-	25,1	-	36,8	-	-	-	0,12	-
	-	25,1	27,6	36,8	4	6,5	HJ303 E	0,12	0,012
	-	25,1	27,6	36,8	-	-	-	0,12	-
20	40	-	29,9	-	-	-	-	0,13	-
	-	26,5	-	38,8	-	-	-	0,13	-
	-	26,5	-	38,3	-	-	-	0,12	-
	-	26,5	-	38,7	-	-	-	0,11	-
	-	26,5	29,9	38,8	3	5,5	HJ204 E	0,13	0,011
	-	26,5	29,9	38,7	3	5	HJ204 E	0,13	0,011
	-	26,5	29,9	38,7	3	5	HJ204 E	0,12	0,011
	-	26,5	29,9	38,8	-	-	-	0,13	-
	-	26,5	29,9	38,7	-	-	-	0,15	-
	-	26,5	-	38,4	-	-	-	0,14	-
	-	26,5	-	38,7	-	-	-	0,16	-
	-	26,5	29,9	38,4	3	6,5	HJ2204 E	0,14	0,012
	-	26,5	29,7	38,7	3	6,5	HJ2204 E	0,17	-
	-	26,5	29,9	38,4	-	-	-	0,14	-
	-	27,5	-	41,8	-	-	-	0,15	-
	-	27,5	-	42,4	-	-	-	0,18	-
	-	27,5	31,4	41,8	4	6,5	HJ304 E	0,15	0,017
	-	28,5	32	42	4	6,5	HJ304 E	0,17	0,017
	-	27,5	31	42,4	4	6,5	HJ304 E	0,18	0,017
	-	27,5	31,4	41,8	-	-	-	0,15	-
-	27,5	31	42	-	-	-	0,17	-	

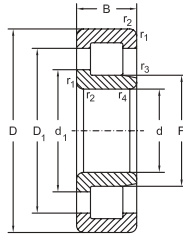
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



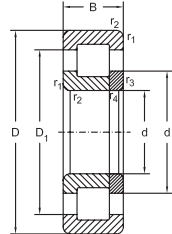
N



NU



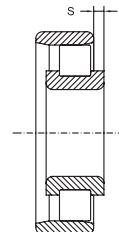
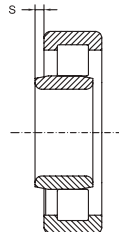
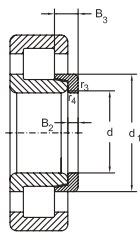
NJ



NUP

Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ МИН.	r ₃ , r ₄ МИН.	S ≈	дин. C _r	стат. C ₁₀	смазка	масло	
мм						кН		мин ⁻¹		
20	52	15	1,1	0,5	-	31,5	27	11000	14000	NUP304 EMA6
	52	21	1,1	0,6	2	41,5	39	11000	14000	NU2304 E
	52	21	1,1	0,6	2	41,5	39	11000	14000	NU2304 EM
	52	21	1,1	0,6	-	41,5	39	11000	14000	NJ2304 E
	52	21	1,1	0,6	-	41,5	39	11000	14000	NJ2304 EM
	52	21	1,1	0,6	-	41,5	39	11000	14000	NUP2304 E
	52	21	1,1	0,6	-	41,5	39	11000	14000	NUP2304 EM
25	52	15	1	0,6	1,3	29	27,5	12000	15000	N205
	52	15	1	0,6	1,3	29	27,5	12000	15000	NU205 E
	52	15	1	0,6	1,3	29	27,5	12000	15000	NU205 EM6
	52	15	1	0,6	1,3	31	29,7	12000	15000	NU205 ETN
	52	15	1	0,6	-	29	27,5	12000	15000	NJ205 E
	52	15	1	0,6	-	29	27,5	12000	15000	NJ205 EM6
	52	15	1	0,6	-	29	27,5	12000	15000	NUP205 E
	52	15	1	0,6	-	29	27,5	12000	15000	NUP205 EM6
	52	18	1	0,6	1,7	34,5	35	12000	15000	NU2205 E
	52	18	1	0,6	1,7	34,5	35	12000	15000	NU2205 EM6
	52	18	1	0,6	-	34,5	35	12000	15000	NJ2205 E
	52	18	1	0,6	-	34,5	35	12000	15000	NJ2205 EM6
	52	18	1	0,6	-	34,9	34,6	12000	15000	NJ2205 ETN
	52	18	1	0,6	-	34,5	35	12000	15000	NUP2205 E
	52	18	1	0,6	-	34,5	35	12000	15000	NUP2205 EM6
	62	17	1,1	1,1	1,3	41,5	37,5	9500	12000	N305
	62	17	1,1	1,1	1,3	41,5	37,5	9500	12000	NU305 E
	62	17	1,1	1,1	1,3	41,5	37,5	9500	12000	NU305 EM
	62	17	1,1	1,1	-	41,5	37,5	9500	12000	NJ305 E
	62	17	1,1	1,1	-	41,5	37,5	9500	12000	NJ305 EM
	62	17	1,1	1,1	-	41,6	37,4	9500	12000	NJ305 ETN
	62	17	1,1	1,1	-	41,5	37,5	9500	12000	NUP305 E
	62	17	1,1	1,1	-	41,5	37,5	9500	12000	NUP305 EM
	62	24	1,1	1,1	1,9	57	56	9500	12000	NU2305 E
	62	24	1,1	1,1	-	57	56	9500	12000	NJ2305 E
	62	24	1,1	1,1	-	57	56	9500	12000	NJ2305 EM

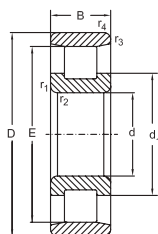
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



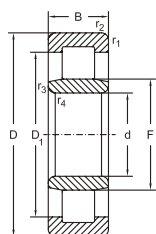
NJ+HJ

Размеры							Упорное кольцо	Масса	
d	E	F	d ₁ ≈	D ₁ ≈	B ₂	B ₃	Обозначение	Подшипник	Упорное кольцо
мм								кг	
20	-	27,5	31	42,4	-	-	-	0,18	-
	-	27,5	-	41,8	-	-	-	0,21	-
	-	27,5	-	42	-	-	-	0,25	-
	-	27,5	31,4	41,8	4	7,5	HJ2304 E	0,21	0,019
	-	27,5	31,5	42	4	7,5	HJ2304 E	0,25	0,019
	-	27,5	31,4	41,8	-	-	-	0,21	-
	-	27,5	31,5	42	-	-	-	0,33	-
25	45	-	35	-	-	-	-	0,13	-
	-	31,5	-	43,3	-	-	-	0,14	-
	-	31,5	-	43,6	-	-	-	0,15	-
	-	31,5	-	44	-	-	-	0,13	-
	-	31,5	34,9	43,3	3	6	HJ205 E	0,14	0,015
	-	31,5	34,9	42	3	6	HJ205 E	0,16	0,015
	-	31,5	34,9	43,3	-	-	-	0,14	-
	-	31,5	34,9	42	-	-	-	0,16	-
	-	31,5	-	43,3	-	-	-	0,16	-
	-	31,5	-	43,6	-	-	-	0,19	-
	-	31,5	34,9	43,3	3	6,5	HJ2205 E	0,16	0,015
	-	31,5	34,1	43,6	3	6,5	HJ2205 E	0,19	0,015
	-	31,5	34,1	43,6	3	6,5	HJ2205 E	0,17	0,015
	-	31,5	34,9	43,3	-	-	-	0,16	-
	-	31,5	34,1	43,6	-	-	-	0,20	-
	53	-	39	-	-	-	-	0,25	-
	-	34	-	50,1	-	-	-	0,25	-
	-	34	-	50,5	-	-	-	0,29	-
	-	34	38,3	50,1	4	7	HJ305 E	0,25	0,025
	-	34	37,5	50,5	4	7	HJ305 E	0,29	0,025
	-	34	37,5	50,5	4	7	HJ305 E	0,24	0,025
	-	34	38,3	50,1	-	-	-	0,25	-
	-	34	37,5	50,5	-	-	-	0,30	-
-	34	-	50,1	-	-	-	0,35	-	
-	34	38,3	50,1	4	8	HJ2305 E	0,35	0,027	
-	34	38,2	50,5	4	8	HJ2305 E	0,41	0,027	

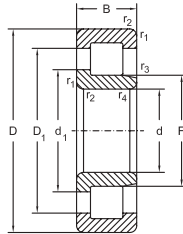
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



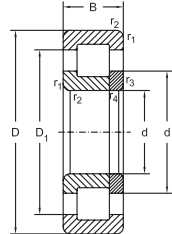
N



NU



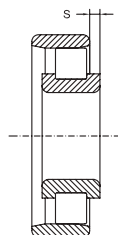
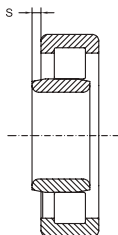
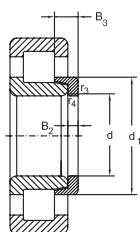
NJ



NUP

Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ ММ.	r ₃ , r ₄ ММ.	s ≈	дин. C _r	стат. C ₁₀	смазка	масло	
ММ						кН		ММ ⁻¹		
25	62	24	1,1	1,1	-	57	56	9500	12000	NUP2305 E
	80	21	1,5	1,5	2,2	50,6	44,4	8500	10000	NU405 M
	80	21	1,5	1,5	-	50,6	44,4	8500	10000	NJ405 M
	80	21	1,5	1,5	-	50,6	44,4	8500	10000	NUP405 M
30	62	16	1	0,6	1,4	39,7	37,9	9500	12000	N206 EM6
	62	16	1	0,6	1,4	39,7	37,9	9500	12000	NU206 E
	62	16	1	0,6	1,4	39,7	37,9	9500	12000	NU206 EM6
	62	16	1	0,6	1,4	41,3	40,2	9500	12000	NU206 ETN
	62	16	1	0,6	-	39,7	37,9	9500	12000	NJ206 E
	62	16	1	1	-	39,7	37,9	9500	12000	NJ206 EM6
	62	16	1	1	-	39,7	37,9	9500	12000	NJ206 ETN
	62	16	1	0,6	-	39,7	37,9	9500	12000	NUP206 E
	62	16	1	1	-	39,7	37,9	9500	12000	NUP206 EM6
	62	20	1	0,6	1,6	49	50	9500	12000	NU2206 E
	62	20	1,5	1	1,6	49	50	9500	12000	NU2206 EMA6
	62	20	1	0,6	1,6	52	54	9500	12000	NU2206 ETN
	62	20	1	0,6	-	49	50	9500	12000	NJ2206 E
	62	20	1	0,6	-	49	50	9500	12000	NJ2206 EMA6
	62	20	1	0,6	-	52	54	9500	12000	NJ2206 ETN
	62	20	1	0,6	-	49	50	9500	12000	NUP2206 E
	72	19	1,1	1,1	1,9	51	48	8500	10000	N306
	72	19	1,1	1,1	1,9	51,2	48	8500	10000	NU306 E
	72	19	1,1	1,1	1,9	51,2	48	8500	10000	NU306 EM
	72	19	1,1	1,1	1,9	51,2	48	8500	10000	NU306 ETN
	72	19	1,1	1,1	-	51,2	48	8500	10000	NJ306 E
	72	19	1,1	1,1	-	51,2	48	8500	10000	NJ306 EM
	72	19	1,1	1,1	-	51,2	48	8500	10000	NJ306 ETN
	72	19	1,1	1,1	-	51,2	48	8500	10000	NUP306 E
	72	19	1,1	1,1	-	51,2	48	8500	10000	NUP306 EM
	72	27	1,1	1,1	2,5	73,5	75	8500	10000	NU2306 E
	72	27	1,1	1,1	-	73,5	75	8500	10000	NJ2306 E
	72	27	1,1	1,1	-	73,5	75	8500	10000	NJ2306 EM
	72	27	1,1	1,1	-	73,5	75	8500	10000	NUP2306 E

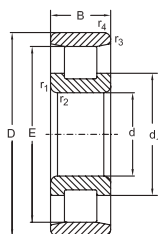
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



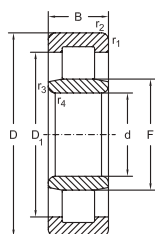
NJ+HJ

Размеры							Упорное кольцо	Масса	
d	E	F	d ₁ ≈	D ₁ ≈	B ₂	B ₃	Обозначение	Подшипник	Упорное кольцо
мм								кг	
25	-	34	38,3	50,1	-	-	-	0,35	-
	-	38,8	-	58,4	-	-	-	0,63	-
	-	38,8	43,6	58,4	6	10,5	HJ405	0,63	0,057
	-	38,8	43,4	57,5	-	-	-	0,65	-
30	55,5	-	41,4	-	-	-	-	0,21	-
	-	37,5	-	52	-	-	-	0,21	-
	-	37,5	-	52,5	-	-	-	0,24	-
	-	37,5	-	52,5	-	-	-	0,20	-
	-	37,5	41,4	52	4	7	HJ206 E	0,21	0,025
	-	37,5	40,7	50	4	7	HJ206 E	0,24	0,025
	-	37,5	40,7	52,5	4	7	HJ206 E	0,20	0,025
	-	37,5	41,4	52	-	-	-	0,21	-
	-	37,5	40,7	52,5	-	-	-	0,25	-
	-	37,5	-	52	-	-	-	0,26	-
	-	37,5	-	52,25	-	-	-	0,31	-
	-	37,5	-	52,25	-	-	-	0,26	-
	-	37,5	41,4	52	4	7,5	HJ2206 E	0,26	0,025
	-	37,5	40,7	52,25	4	7,5	HJ2206 E	0,31	0,025
	-	37,5	40,7	52,25	4	7,5	HJ2206 E	0,26	0,025
	-	37,5	41,4	52	-	-	-	0,26	-
	62	-	46,4	-	-	-	-	0,36	-
	-	40,5	-	58,3	-	-	-	0,37	-
	-	40,5	-	58,5	-	-	-	0,43	-
	-	40,5	-	58,5	-	-	-	0,38	-
	-	40,5	45,1	58,3	5	8,5	HJ306 E	0,37	0,043
	-	40,5	44,2	57,6	5	8,5	HJ306 E	0,45	0,043
	-	40,5	44,2	57,6	5	8,5	HJ306 E	0,39	0,043
	-	40,5	45,1	58,3	-	-	-	0,37	-
	-	42	46,3	58,2	-	-	-	0,45	-
	-	40,5	-	58,3	-	-	-	0,53	-
	-	40,5	45,1	58,3	5	9,5	HJ2306 E	0,53	0,045
	-	40,5	44,2	58,6	5	9,5	HJ2306 E	0,63	0,045
	-	40,5	45,1	58,3	-	-	-	0,53	-

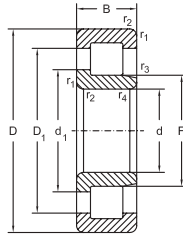
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



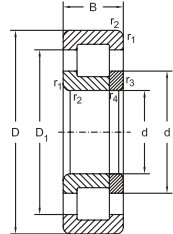
N



NU



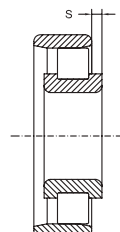
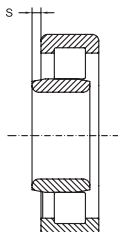
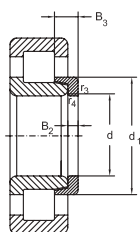
NJ



NUP

Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ ММН.	r ₃ , r ₄ ММН.	s ≈	дин. C _r	стат. C ₁₀	смазка	масло	
ММ						кН		ММН ⁻¹		
30	90	23	1,5	1,5	2,3	65	57,8	7000	8500	N406 M
	90	23	1,5	1,5	2,3	65	57,8	7000	8500	NU406 M
	90	23	1,5	1,5	-	65	57,8	7000	8500	NJ406 M
	90	23	1,5	1,5	-	65	57,8	7000	8500	NUP406 M
35	62	14	1	0,6	1	23,6	24,5	10000	13000	NU1007 M
	72	17	1,1	0,6	1,7	50	50	8500	10000	N207
	72	17	1,1	0,6	1,7	50	50	8500	10000	NU207 E
	72	17	1,1	0,6	1,7	50	50	8500	10000	NU207 EM
	72	17	1,1	0,6	1,7	53	54	8500	10000	NU207 ETN
	72	17	1,1	0,6	-	50	50	8500	10000	NJ207 E
	72	17	1,1	0,6	-	53	54	8500	10000	NJ207 ETN
	72	17	1,1	0,6	-	50	50	8500	10000	NUP207 E
	72	17	1,1	0,6	-	50	50	8500	10000	NUP207 EM
	72	17	1,1	0,6	-	53	54	8500	10000	NUP207 ETN
	72	23	1,1	0,6	2,9	65	70	8500	10000	N2207
	72	23	1,1	0,6	2,9	65	70	8500	10000	NU2207 E
	72	23	1	0,6	-	65	70	8500	10000	NJ2207 E
	72	23	1	0,6	-	65	70	8500	10000	NUP2207 E
	80	21	1,1	1,5	0,6	66,7	65,4	7500	9000	N307
	80	21	1,1	1,5	0,6	66,7	65,4	7500	9000	NU307 E
	80	21	1,5	1,1	0,6	66,7	65,4	7500	9000	NU307 EM
	80	21	1,1	1,5	-	66,7	65,4	7500	9000	NJ307 E
	80	21	1,5	1,1	-	66,7	65,4	7500	9000	NJ307 M
	80	21	1,1	1,5	-	66,7	65,4	7500	9000	NUP307 E
	80	21	1,5	1,1	-	66,7	65,4	7500	9000	NUP307 EM
	80	31	1,1	1,5	3	91,5	98	7500	9000	NU2307 E
	80	31	1,1	1,5	-	91,5	98	7500	9000	NJ2307 E
	80	31	1,5	1,1	-	91,5	98	7500	9000	NJ2307 EM
	80	31	1,1	1,5	-	91,5	98	7500	9000	NUP2307 E
	100	25	1,5	1,5	2,6	75	69,5	6300	7500	N407 M
	100	25	1,5	1,5	2,6	75	69,5	6300	7500	NU407 M
	100	25	1,5	1,5	-	75	69,5	6300	7500	NJ407 M
	100	25	1,5	1,5	-	75	69,5	6300	7500	NUP407 M

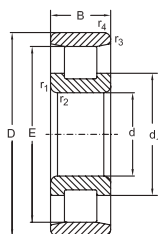
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



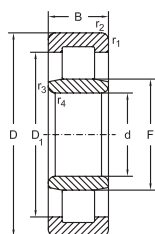
NJ+HJ

Размеры							Упорное кольцо	Масса	
d	E	F	d ₁ ≈	D ₁ ≈	B ₂	B ₃	Обозначение	Подшипник	Упорное кольцо
мм									кг
30	73	-	50,5	-	-	-	-		0,87
	-	45	-	67,8	-	-	-	0,87	-
	-	45	50,5	67,8	7	11,5	HJ406	0,87	0,09
	-	45	50,5	67,8	-	-	-	0,87	-
35	-	42	44,5	51,9	4	7,75	HJ1007	0,18	0,02
	61,8	-	47,6	-	-	-	-	0,31	-
	-	44	-	60,1	-	-	-	0,31	-
	-	44	-	60,4	-	-	-	0,33	-
	-	44	-	60,4	-	-	-	0,31	-
	-	44	48	60,1	4	7	HJ207 E	0,31	0,033
	-	44	47,5	60,4	4	7	HJ207 E	0,32	0,033
	-	44	48	60,1	-	-	-	0,31	-
	-	44	47,5	60,4	-	-	-	0,34	-
	-	44	47,5	60,4	-	-	-	0,32	-
	61,8	-	47,6	-	-	-	-	0,38	-
	-	44	-	60,1	-	-	-	0,40	-
	-	44	48	60,1	4	8,5	HJ2207 E	0,40	0,035
	-	44	48	60,1	-	-	-	0,40	-
	68,2	-	51	-	-	-	-	0,47	-
	-	46,2	-	65,7	-	-	-	0,49	-
	-	46,2	-	66,2	-	-	-	0,56	-
	-	46,2	51,2	65,7	6	9,5	HJ307 E	0,49	0,062
	-	46,2	50,5	63,4	6	9,5	HJ307 E	0,54	0,065
	-	46,2	51,2	65,7	-	-	-	0,49	-
	-	46,2	50,5	66,2	-	-	-	0,55	-
	-	46,2	-	65,7	-	-	-	0,72	-
	-	46,2	51,2	65,7	6	11	HJ2307 E	0,72	0,065
	-	46,2	50,3	66,3	6	11	HJ2307 E	0,84	0,065
	-	46,2	51,2	65,7	-	-	-	0,72	-
	83	-	59	-	-	-	-	1,05	-
	-	53	-	77,6	-	-	-	1,05	-
	-	53	59	77,6	8	13	HJ407	1,05	0,13
	-	53	59	77,6	-	-	-	1,05	-

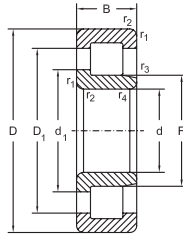
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



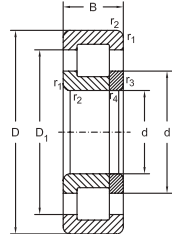
N



NU



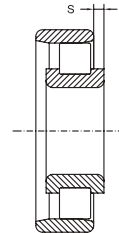
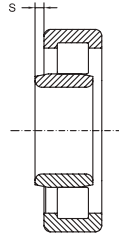
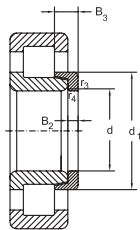
NJ



NUP

Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ ММН.	r ₃ , r ₄ ММН.	s ≈	дин. C _r	стат. C ₁₀	смазка	масло	
ММ						кН		ММН ⁻¹		
40	68	15	1	0,6	-	26,1	27,3	9500	12000	NJ1008 M
	68	15	1,1	0,6	2,4	26,1	27,3	9500	12000	NU1008 M
	80	18	1,1	1,1	1,9	53	53	7500	9000	N208
	80	18	1,1	1,1	1,9	53,9	53	7500	9000	NU208 E
	80	18	1,1	1,1	1,9	53,9	53	7500	9000	NU208 EM
	80	18	1,1	1,1	1,9	53,9	53	7500	9000	NU208 ETN
	80	18	1,1	1,1	-	53,9	53	7500	9000	NJ208 E
	80	18	1,1	1,1	-	53,9	53	7500	9000	NJ208 EM
	80	18	1,1	1,1	-	53,9	53	7500	9000	NJ208 ETN
	80	18	1,1	1,1	-	53,9	53	7500	9000	NUP208 E
	80	18	1,1	1,1	-	53,9	53	7500	9000	NUP208 EM
	80	18	1,1	1,1	-	53,9	53	7500	9000	NUP208 ETN
	80	23	1,1	1,1	2,3	71	75	7500	9000	NU2208 E
	80	23	1,1	1,1	-	71	75	7500	9000	NJ2208 E
	80	23	1,1	1,1	-	73,6	79,6	7500	9000	NJ2208 ETN
	80	23	1,1	1,1	-	71	75	7500	9000	NUP2208 E
	90	23	1,5	1,5	1,5	81,5	78	6300	7500	N308
	90	23	1,5	1,5	1,5	81,5	78	6300	7500	NU308 E
	90	23	1,5	1,5	1,5	81,5	78	6300	7500	NU308 EM
	90	23	1,5	1,5	1,5	85,3	84,5	6300	7500	NU308 ETN
	90	23	1,5	1,5	-	81,5	78	6300	7500	NJ308 E
	90	23	1,5	1,5	-	81,5	78	6300	7500	NJ308 EM
	90	23	1,5	1,5	-	85,3	84,5	6300	7500	NJ308 ETN
	90	23	1,5	1,5	-	81,5	78	6300	7500	NUP308 E
	90	23	1,5	1,5	-	81,5	78	6300	7500	NUP308 EM
	90	33	1,5	1,5	3	112	120	6300	7500	NU2308 E
	90	33	1,5	1,5	3	112	120	6300	7500	NU2308 EM
	90	33	1,5	1,5	-	112	120	6300	7500	NJ2308 E
	90	33	1,5	1,5	-	112	120	6300	7500	NJ2308 EM
	90	33	1,5	1,5	-	112	120	6300	7500	NUP2308 E
	90	33	1,5	1,5	-	112	120	6300	7500	NUP2308 EM
	110	27	2	2	2,6	93	86,5	5500	6800	N408 M
	110	27	2	2	2,6	93	86,5	5500	6800	NU408 M

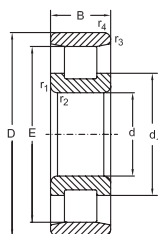
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



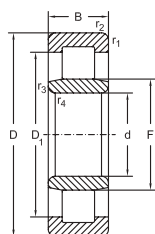
NJ+HJ

Размеры							Упорное кольцо	Масса	
d	E	F	d ₁ ≈	D ₁ ≈	B ₂	B ₃	Обозначение	Подшипник	Упорное кольцо
мм								кг	
40	-	47	50	57,6	4	8	HJ1008	0,23	0,03
	-	47	-	57,7	-	-	-	0,23	-
	70	-	54,4	-	-	-	-	0,40	-
	-	49,5	-	67,3	-	-	-	0,38	-
	-	49,5	-	67,5	-	-	-	0,44	-
	-	49,5	-	67,5	-	-	-	0,39	-
	-	49,5	54,1	67,3	5	8,5	HJ208 E	0,38	0,05
	-	50	54,4	67,5	5	8,5	HJ208 E	0,45	0,05
	-	49,5	53,2	67,5	5	8,5	HJ208 E	0,40	0,05
	-	49,5	54,1	67,3	-	-	-	0,38	-
	-	50	54,4	65,5	-	-	-	0,46	-
	-	50	54,4	67,5	-	-	-	0,41	-
	-	49,5	-	67,3	-	-	-	0,49	-
	-	49,5	54,1	67,3	5	9	HJ2208 E	0,49	0,05
	-	49,5	53,2	67,5	5	9	HJ2208 E	0,51	0,05
	-	49,5	54,1	67,3	-	-	-	0,49	-
	77,5	-	58,8	-	-	-	-	0,66	-
	-	52	-	74,9	-	-	-	0,65	-
	-	52	-	75	-	-	-	0,73	-
	-	52	-	75	-	-	-	0,66	-
	-	52	57,7	74,9	7	-	HJ308 E	0,66	0,088
	-	52	56,9	75	7	11	HJ308 E	0,75	0,088
	-	52	56,9	75	7	11	HJ308 E	0,67	0,088
	-	52	57,7	74,9	-	-	-	0,66	-
	-	52	56,9	75	-	-	-	0,70	-
	-	52	-	74,9	-	-	-	0,95	-
	-	52	-	75,4	-	-	-	1,24	-
	-	52	57,7	74,9	7	12,5	HJ2308 E	0,95	0,92
	-	52	56,9	75,4	7	12,5	HJ2308 E	1,02	0,92
	-	52	57,7	74,9	-	-	-	0,95	-
	-	52	56,9	75,4	-	-	-	1,27	-
	92	-	64,8	-	-	-	-	1,30	-
	-	58	-	85,8	-	-	-	1,30	-

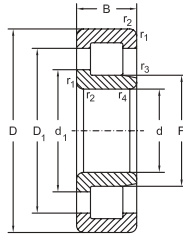
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



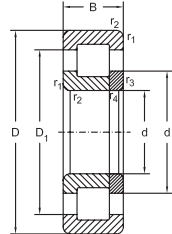
N



NU



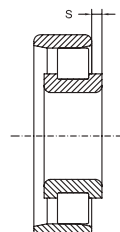
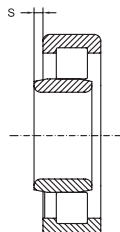
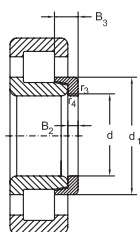
NJ



NUP

Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ ММН.	r ₃ , r ₄ ММН.	S ≈	ДИН. C _r	СТАТ. C ₁₀	смазка	масло	
ММ						кН		МИН ⁻¹		
40	110	27	2	2	-	93	86,5	5500	6800	NJ408 M
	110	27	2	2	-	93	86,5	5500	6800	NUP408 M
45	75	16	1	0,6	2,5	32,5	35,5	8500	10000	NU1009 M
	85	19	1,1	1,1	1,9	61	63	7000	8500	N209 E
	85	19	1,1	1,1	1,9	61	63	7000	8500	NU209 E
	85	19	1,1	1,1	1,9	61	63	7000	8500	NU209 EM
	85	19	1,1	1,1	1,9	63,2	67	7000	8500	NU209 ETN
	85	19	1,1	1,1	-	61	63	7000	8500	NJ209 E
	85	19	1,1	1,1	-	61	63	7000	8500	NJ209 EM
	85	19	1,1	1,1	-	61	63	7000	8500	NUP209 E
	85	19	1,1	1,1	-	61	63	7000	8500	NUP209 EM
	85	23	1,1	1,1	2,3	76	81,6	7000	8500	NU2209 E
	85	23	1,1	1,1	2,3	76	81,6	7000	8500	NU2209 EM
	85	23	1,1	1,1	-	76	81,6	7000	8500	NJ2209 E
	85	23	1,1	1,1	-	76	81,6	7000	8500	NJ2209 EM
	85	23	1,1	1,1	-	76	81,6	7000	8500	NUP2209 E
	100	25	1,5	1,5	2,9	98	100	5600	6700	N309 E
	100	25	1,5	1,5	2,9	98	100	5600	6700	NU309 E
	100	25	1,5	1,5	2,9	98	100	5600	6700	NU309 EM
	100	25	1,5	1,5	-	98	100	5600	6700	NJ309 E
	100	25	1,5	1,5	-	98	100	5600	6700	NJ309 EM
	100	25	1,5	1,5	-	98	100	5600	6700	NUP309 E
	100	25	1,5	1,5	-	98	100	5600	6700	NUP309 EM
100	36	1,5	1,5	3,5	137	153	5600	6700	NU2309 E	
100	36	1,5	1,5	3,5	137	153	5600	6700	NU2309 EM	
100	36	1,5	1,5	-	137	153	5600	6700	NJ2309 E	
100	36	1,5	1,5	-	137	153	5600	6700	NJ2309 EM	
100	36	1,5	1,5	-	137	153	5600	6700	NUP2309 E	
100	36	1,5	1,5	-	137	153	5600	6700	NUP2309 EM	
120	29	2	2	2,9	113	109	5000	6000	N409 M	
120	29	2	2	2,9	113	109	5000	6000	NU409 M	
120	29	2	2	-	113	109	5000	6000	NJ409 M	
120	29	2	2	-	113	109	5000	6000	NUP409 M	

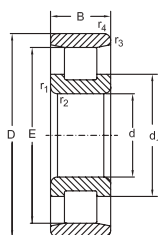
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



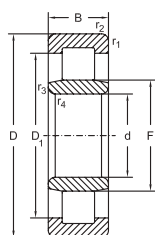
NJ+HJ

Размеры							Упорное кольцо	Масса	
d	E	F	d ₁ ≈	D ₁ ≈	B ₂	B ₃	Обозначение	Подшипник	Упорное кольцо
мм								кг	
40	-	58	64,8	85,8	8	13	HJ408	1,30	0,15
	-	58	64,8	85,8	-	-	-	1,30	-
45	-	52,5	55,5	63,9	-	-	-	0,29	-
	76,5	-	59,1	-	-	-	-	0,50	-
	-	54,5	-	72,4	-	-	-	0,50	-
	-	54,5	-	72,5	-	-	-	0,50	-
	-	54,5	-	72,5	-	-	-	0,44	-
	-	54,5	59,1	72,4	5	8,5	HJ209 E	0,50	0,05
	-	54,5	58,4	72,5	5	8,5	HJ209 E	0,50	0,05
	-	54,5	59,1	72,4	-	-	-	0,50	-
	-	54,5	58,4	72,5	-	-	-	0,51	-
	-	54,5	-	72,4	-	-	-	0,60	-
	-	54,5	-	72,6	-	-	-	0,59	-
	-	54,5	59,1	72,4	5	9	HJ2209 E	0,60	0,057
	-	54,5	58,4	72,6	5	9	HJ2209 E	0,58	0,057
	-	54,5	59,1	72,4	-	-	-	0,60	-
	88,5	-	64,6	-	-	-	-	1	-
	-	58,5	-	83,1	-	-	-	1	-
	-	58,5	-	83,2	-	-	-	1	-
	-	58,5	64,6	83,1	7	11,5	HJ309 E	1	0,11
	-	58,5	63,8	83,2	7	13	HJ309 E	1,02	0,11
	-	58,5	64,6	83,1	-	-	-	1	-
-	58,5	63,8	83,2	-	-	-	1,03	-	
-	58,5	-	83,1	-	-	-	1,30	-	
-	58,5	-	83,5	-	-	-	1,44	-	
-	58,5	64,6	83,1	7	13	HJ2309 E	1,30	0,12	
-	58,5	63,8	83,5	7	13	HJ2309 E	1,43	0,12	
-	58,5	64,6	83,1	-	-	-	1,30	-	
-	58,5	63,8	83,5	-	-	-	1,49	-	
100,5	-	71,8	-	-	-	-	1,70	-	
-	64,5	-	93,9	-	-	-	1,70	-	
-	64,5	71,8	93,9	8	13,5	HJ409	1,70	0,19	
-	64,5	71,8	93,9	-	-	-	1,70	-	

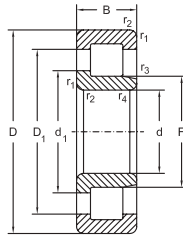
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



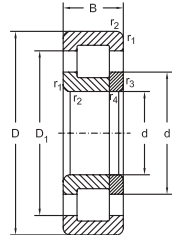
N



NU



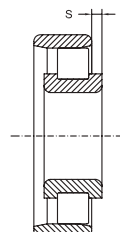
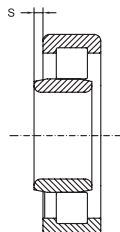
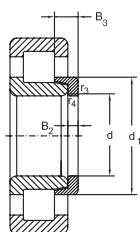
NJ



NUP

Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ ММН.	r ₃ , r ₄ ММН.	s ≈	дин. C _r	стат. C ₁₀	смазка	масло	
ММ						кН		ММН ⁻¹		
50	80	16	1	0,6	2,5	36	41,5	8000	9500	NU1010 M
	90	20	1,1	1,1	2,2	64,4	68	6700	8000	N210 E
	90	20	1,1	1,1	2,2	64,4	68	6700	8000	NU210 E
	90	20	1,1	1,1	2,2	64,4	68	6700	8000	NU210 EM
	90	20	1,1	1,1	-	64,4	72,2	6700	8000	NJ210 ETN
	90	20	1,1	1,1	-	64,4	68	6700	8000	NJ210 E
	90	20	1,1	1,1	-	64,4	68	6700	8000	NJ210 E
	90	20	1,1	1,1	-	64,4	68	6700	8000	NUP210 E
	90	20	1,1	1,1	-	64,4	68	6700	8000	NUP210 EM
	90	23	1,1	1,1	2,2	78	88	6700	8000	NU2210 E
	90	23	1,1	1,1	2,2	78	88	6700	8000	NU2210 EM
	90	23	1,1	1,1	-	78	88	6700	8000	NJ2210 E
	90	23	1,1	1,1	-	78	88	6700	8000	NJ2210 EM
	90	23	1,1	1,1	-	78	88	6700	8000	NUP2210 E
	110	27	2	2	3	110	114	5300	6300	N310 E
	110	27	2	2	3	110	114	5300	6300	NU310 E
	110	27	2	2	3	110	114	5300	6300	NU310 EM
	110	27	2	2	3	110	114	5300	6300	NU310 ETN
	110	27	2	2	-	110	114	5300	6300	NJ310 E
	110	27	2	2	-	110	114	5300	6300	NJ310 EM
	110	27	2	2	-	110	114	5300	6300	NJ310 ETN
	110	27	2	2	-	110	114	5300	6300	NUP310 E
	110	27	2	2	-	110	114	5300	6300	NUP310 EM
	110	40	2	2	3,7	163	186	5300	6300	NU2310 E
	110	40	2	2	3,7	163	186	5300	6300	NU2310 EM
	110	40	2	2	-	163	186	5300	6300	NJ2310 E
	110	40	2	2	-	163	186	5300	6300	NJ2310 EM
	110	40	2	2	-	163	186	5300	6300	NUP2310 E
	110	40	2	2	-	163	186	5300	6300	NUP2310 EM
	130	31	2,1	2,1	3	139	136	4500	5300	N410 M
	130	31	2,1	2,1	3	139	136	4500	5300	NU410 M
	130	31	2,1	2,1	-	139	136	4500	5300	NJ410 M
	130	31	2,1	2,1	-	139	136	4500	5300	NUP410 M

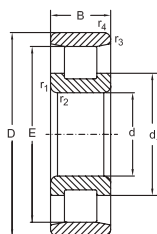
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



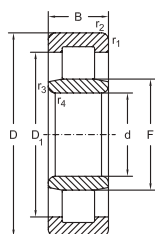
NJ+HJ

Размеры							Упорное кольцо	Масса	
d	E	F	d ₁ ≈	D ₁ ≈	B ₂	B ₃	Обозначение	Подшипник	Упорное кольцо
мм								кг	
50	-	57,5	60,5	68,9	-	-	-	0,32	-
	81,5	-	64,1	-	-	-	-	0,60	-
	-	59,5	-	77,4	-	-	-	0,60	-
	-	59,5	-	77,5	-	-	-	0,52	-
	-	59,5	63,2	77,5	5	9	HJ210 E	0,51	0,06
	-	59,5	63,2	77,5	5	9	HJ210 E	0,53	0,06
	-	59,5	64,1	77,4	5	9	HJ210 E	0,60	0,06
	-	59,5	64,1	77,4	-	-	-	0,60	-
	-	59,5	63,2	77,5	-	-	-	0,59	-
	-	59,5	-	77,4	-	-	-	0,65	-
	-	59,5	-	77,6	-	-	-	0,66	-
	-	59,5	64,1	77,4	5	9	HJ2210 E	0,65	0,06
	-	59,5	63,2	77,6	5	9	HJ2210 E	0,67	0,06
	-	59,5	64,1	77,4	-	-	-	0,65	-
	97	-	71,4	-	-	-	-	1,20	-
	-	65	-	91,4	-	-	-	1,20	-
	-	65	-	91,5	-	-	-	1,28	-
	-	65	-	91,5	-	-	-	1,14	-
	-	65	71,4	91,4	8	13	HJ310 E	1,20	0,15
	-	65	71,2	91,5	8	13	HJ310 E	1,27	0,15
	-	65	71,2	91,5	8	13	HJ310 E	1,16	0,15
	-	65	71,4	91,4	-	-	-	1,20	-
	-	65	71,2	91,5	-	-	-	1,31	-
	-	65	-	91,4	-	-	-	1,90	-
	-	65	-	91,5	-	-	-	1,94	-
	-	65	71,4	91,4	8	14,5	HJ2310 E	1,90	0,16
	-	65	70,5	91,5	8	14,5	HJ2310 E	1,97	0,16
	-	65	71,4	91,4	-	-	-	1,90	-
	-	65	70,5	91,5	-	-	-	1,85	-
	110,8	-	78,8	-	-	-	-	2,10	-
	-	70,8	-	103,6	-	-	-	2,10	-
	-	70,8	78,8	103,6	9	14,5	HJ410	2,10	0,24
	-	70,8	78,8	103,6	-	-	-	2,20	-

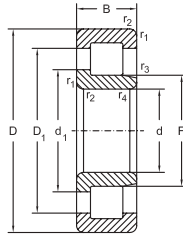
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



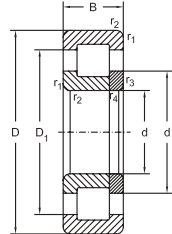
N



NU



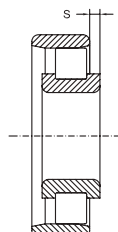
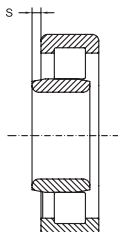
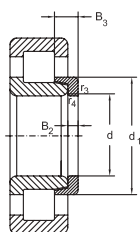
NJ



NUP

Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ ММН.	r ₃ , r ₄ ММН.	s ≈	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло	
ММ						кН		ММН ⁻¹		
55	90	18	1,1	1	2,6	41,5	50	7800	9200	NU1011 M
	90	18	1,1	1	-	37,7	43,8	8000	9500	NJ1011 M
	100	21	1,5	1,1	1,7	83	95	6300	7500	N211
	100	21	1,5	1,1	1,7	83	95	6300	7500	NU211 E
	100	21	1,5	1,1	1,7	83	95	6300	7500	NU211 EM
	100	21	1,5	1,1	1,7	83	95	6300	7500	NU211 ETN
	100	21	1,5	1,1	-	83	95	6300	7500	NJ211 E
	100	21	1,5	1,5	-	83	95	6300	7500	NJ211 EM
	100	21	1,5	1,5	-	83	95	6300	7500	NJ211 ETN
	100	21	1,5	1,1	-	83	95	6300	7500	NUP211 E
	100	21	1,5	1,5	-	83	95	6300	7500	NUP211 EM
	100	25	1,5	1,1	2,2	98	118	6300	7500	NU2211 E
	100	25	1,5	1,5	2,2	98	118	6300	7500	NU2211 EM
	100	25	1,5	1,1	-	98	118	6300	7500	NJ2211 E
	100	25	1,5	1,5	-	98	118	6300	7500	NJ2211 EM
	100	25	1,5	1,1	-	98	118	6300	7500	NUP2211 E
	100	25	1,5	1,5	2,2	98	118	6300	7500	NUP2211 EM
	120	29	2	2	3	134	140	5000	6000	N311
	120	29	2	2	3	134	140	5000	6000	NU311 E
	120	29	2	2	3	134	140	5000	6000	NU311 EM
	120	29	2	2	3	143	150	5000	6000	NU311 ETN
	120	29	2	2	-	134	140	5000	6000	NJ311 E
	120	29	2	2	-	134	140	5000	6000	NJ311 EM
	120	29	2	2	-	134	140	5000	6000	NJ311 ETN
	120	29	2	2	-	134	140	5000	6000	NUP311 E
	120	29	2	2	-	134	140	5000	6000	NUP311 EM
	120	43	2	2	3,8	187,3	212	5000	6000	NU2311 EM
	120	43	2	2	-	187,3	212	5000	6000	NJ2311 EM
	120	43	2	2	-	187,3	212	5000	6000	NUP2311 EM
	140	33	2,1	2,1	3,3	140	137	4300	5000	N411 M
	140	33	2,1	2,1	3,3	140	137	4300	5000	NU411 M
	140	33	2,1	2,1	-	140	137	4300	5000	NJ411 M
	140	33	2,1	2,1	-	140	137	4300	5000	NUP411 M

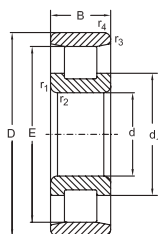
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



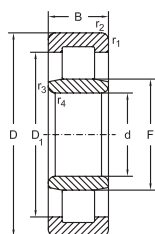
NJ+HJ

Размеры							Упорное кольцо	Масса	
d	E	F	d ₁ ≈	D ₁ ≈	B ₂	B ₃	Обозначение	Подшипник	Упорное кольцо
мм								кг	
55	-	64,5	67,5	76,7	-	-	-	0,47	-
	-	64,5	-	76,7	5	10	HJ1011	0,47	0,05
	88,5	-	71,3	-	-	-	-	0,66	-
	-	66	-	85,6	-	-	-	0,75	-
	-	66	-	85,7	-	-	-	0,71	-
	-	66	-	85,7	-	-	-	0,64	-
	-	66	71	85,6	6	9,5	HJ211 E	0,75	0,09
	-	66	70,8	85,7	6	9,5	HJ211 E	0,69	0,09
	-	66	70,8	85,7	6	9,5	HJ211 E	0,66	0,09
	-	66	71	85,6	-	-	-	0,75	-
	-	66	70,8	85,7	-	-	-	0,72	-
	-	66	-	85,6	-	-	-	0,90	-
	-	66	-	85,9	-	-	-	0,88	-
	-	66	71	85,6	6	10	HJ2211 E	0,90	0,09
	-	66	70,9	85,9	6	10	HJ2211 E	0,90	0,09
	-	66	71	85,6	-	-	-	0,90	-
	-	66	70,9	85,9	-	-	-	0,92	-
	104,5	-	77,2	-	-	-	-	1,54	-
	-	70,5	-	100,3	-	-	-	1,60	-
	-	70,5	-	100,5	-	-	-	1,80	-
	-	70,5	-	100,5	-	-	-	1,50	-
	-	70,5	77,7	100,3	9	14	HJ311 E	1,60	0,2
	-	70,5	76,5	100,5	9	14	HJ311 E	1,85	0,2
	-	70,5	76,5	100,5	9	14	HJ311 E	1,52	0,2
	-	70,5	77,7	100,3	-	-	-	1,60	-
	-	70,5	76,5	100,5	-	-	-	1,86	-
	-	70,5	-	100,3	-	-	-	2,30	-
	-	70,5	77,7	100,3	9	15,5	HJ2311 E	2,30	0,2
	-	70,5	77,7	100,3	-	-	-	2,30	-
	117,2	-	85,2	-	-	-	-	2,50	-
	-	77,2	-	109,9	-	-	-	2,50	-
	-	77,2	85,2	109,9	10	16,5	HJ411	2,50	0,31
	-	77,2	85,2	109,9	-	-	-	2,50	-

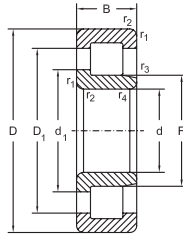
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



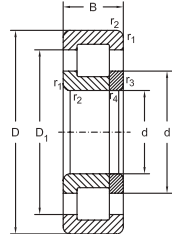
N



NU



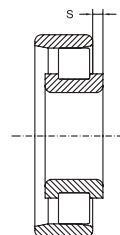
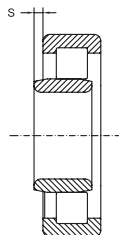
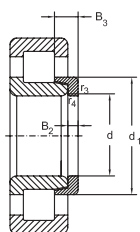
NJ



NUP

Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ ММН.	r ₃ , r ₄ ММН.	s ≈	дин. C _r	стат. C ₁₀	смазка	масло	
ММ						кН		ММН ⁻¹		
60	95	18	1,1	1	2,8	47,8	56	6700	8000	NU1012 EM
	110	22	1,5	1,5	1,6	95	104	5600	6700	N212 EM
	110	22	1,5	1,5	1,6	95	104	5600	6700	NU212 E
	110	22	1,5	1,5	1,6	95	104	5600	6700	NU212 EM
	110	22	1,5	1,5	-	95	104	5600	6700	NJ212 E
	110	22	1,5	1,5	-	95	104	5600	6700	NJ212 EM
	110	22	1,5	1,5	-	98,4	108,7	5600	6700	NJ212 ETN
	110	22	1,5	1,5	-	95	104	5600	6700	NUP212 E
	110	22	1,5	1,5	-	95	104	5600	6700	NUP212 EM
	110	28	1,5	1,5	2,4	129	153	5300	6300	NU2212 E
	110	28	1,5	1,5	2,4	129	153	5600	6700	NU2212 EM
	110	28	1,5	1,5	-	129	153	5300	6300	NJ2212 E
	110	28	1,5	1,5	-	129	153	5600	6700	NJ2212 EM
	110	28	1,5	1,5	-	129	153	5300	6300	NUP2212 E
	110	28	1,5	1,5	-	129	153	5600	6700	NUP2212 EM
	130	31	2,1	2,1	3	150	156	4500	5300	N312
	130	31	2,1	2,1	3	150	156	4300	5000	NU312 E
	130	31	3,5	3,5	3	150	156	4500	5300	NU312 EM
	130	31	2,1	2,1	-	150	156	4300	5000	NJ312 E
	130	31	3,5	3,5	-	150	156	4500	5300	NJ312 EM
	130	31	2,1	2,1	-	150	156	4300	5000	NUP312 E
	130	31	2,1	2,1	-	150	156	4500	5300	NUP312 EM
	130	46	2,1	2,1	4	224	260	4300	5000	NU2312 E
	130	46	2,1	2,1	4	224	260	4300	5000	NU2312 EM
	130	46	2,1	2,1	-	224	260	4300	5000	NJ2312 E
	130	46	2,1	2,1	-	224	260	4300	5000	NUP2312 E
65	150	35	2,1	2,1	3,4	179	184	4000	4800	N412 M
	150	35	2,1	2,1	3,4	179	184	4000	4800	NU412 M
	150	35	2,1	2,1	-	179	184	4000	4800	NJ412 M
	150	35	2,1	2,1	-	179	184	4000	4800	NUP412 M
	100	18	1,1	1	3,3	45	58,5	6600	7800	NU1013 M
	100	18	1,1	1	3,3	45	58,5	6600	7800	N1013 M
	120	23	1,5	1,5	1,4	108	120	5300	6300	N213

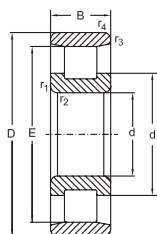
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



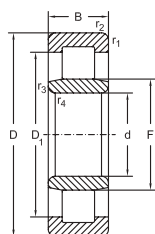
NJ+HJ

Размеры							Упорное кольцо	Масса	
d	E	F	d ₁ ≈	D ₁ ≈	B ₂	B ₃	Обозначение	Подшипник	Упорное кольцо
мм									кг
60	-	68,5	-	82,6	-	-	-		0,47
	100	-	77,7	-	-	-	-	0,89	-
	-	72	-	95,1	-	-	-	1	-
	-	72	-	95,2	-	-	-	0,90	-
	-	72	77,7	95,1	6	10	HJ212 E	1	0,11
	-	72	76,9	95,2	6	10	HJ212 E	0,91	0,11
	-	72	76,9	95,2	6	10	HJ212 E	0,82	0,11
	-	72	77,7	95,1	-	-	-	1	-
	-	72	76,9	95,2	-	-	-	1	-
	-	72	-	95,1	-	-	-	1,20	-
	-	72	-	95,2	-	-	-	1,27	-
	-	72	77,7	95,1	6	10	HJ2212 E	1,20	0,11
	-	72	76,9	92,2	6	10	HJ2212 E	1,29	0,11
	-	72	77,7	95,1	-	-	-	1,20	-
	-	73,5	78,8	99,6	-	-	-	1,31	-
	113	-	85	-	-	-	-	1,80	-
	-	77	-	108,5	-	-	-	1,90	-
	-	77	-	109,5	-	-	-	1,97	-
	-	77	84,5	108,5	9	14,5	HJ312 E	1,90	0,24
	-	77	83	109,5	9	14,5	HJ312 E	2,16	0,24
	-	77	84,5	108,5	-	-	-	1,90	-
	-	77	83	109,5	-	-	-	2,04	-
	-	77	-	108,5	-	-	-	2,90	-
	-	77	-	109	-	-	-	2,97	-
	-	77	84,5	108,5	9	16	HJ2312 E	2,90	0,24
	-	77	84,5	108,5	-	-	-	2,90	-
	127	-	91,8	-	-	-	-	3,10	-
	-	83	-	118,8	-	-	-	3,10	-
-	83	91,8	118,8	10	16,5	HJ412	3,10	0,35	
-	83	91,8	118,8	-	-	-	3,10	-	
65	-	74,5	77,5	86,7	-	-	-	0,52	-
	90,5	-	77,9	-	5	10	HJ1013	0,49	0,07
	105,6	-	85,4	-	-	-	-	1,06	-

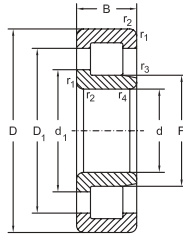
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



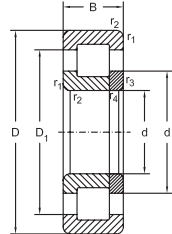
N



NU



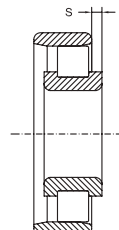
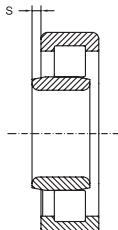
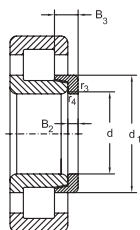
NJ



NUP

Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ ММН.	r ₃ , r ₄ ММН.	S ≈	дин. C _r	стат. C ₁₀	смазка	масло	
ММ						кН		ММН ⁻¹		
65	120	23	1,5	1,5	1,4	108	120	5300	6300	NU213 E
	120	23	1,5	1,5	1,4	108	120	5300	6300	NU213 EM
	120	23	1,5	1,5	1,4	108	120	5300	6300	NU213 EM6
	120	23	1,5	1,5	-	108	120	5300	6300	NJ213 E
	120	23	1,5	1,5	-	108	120	5300	6300	NJ213 EM
	120	23	1,5	1,5	-	108	120	5300	6300	NUP213 E
	120	23	1,5	1,5	-	108	120	5300	6300	NUP213 EM
	120	31	1,5	1,5	2,5	147	178	4800	5600	NU2213 EM
	120	31	1,5	1,5	-	147	178	4800	5600	NJ2213 EM
	120	31	1,5	1,5	-	147	178	4800	5600	NUP2213 EM
	140	33	2,1	2,1	1,4	180	190	4300	5000	N313 EM
	140	33	2,1	2,1	1,4	180	190	4300	5000	NU313 E
	140	33	3,5	3,5	1,4	180	190	4300	5000	NU313 EM
	140	33	2,1	2,1	-	180	190	4300	5000	NJ313 E
	140	33	2,1	2,1	-	180	190	4300	5000	NJ313 EM
	140	33	2,1	2,1	-	180	190	4300	5000	NUP313 E
	140	33	3,5	3,5	-	180	190	4300	5000	NUP313 EM
	140	48	2,1	2,1	4,2	245	285	4000	4800	NU2313 EM
	140	48	2,1	2,1	-	245	285	4000	4800	NJ2313 EM
	140	48	2,1	2,1	-	245	285	4000	4800	NUP2313 EM
	160	37	2,1	2,1	3,5	195	203	3800	4500	N413 M
	160	37	2,1	2,1	3,5	195	203	3800	4500	NU413 M
160	37	2,1	2,1	-	195	203	3800	4500	NJ413 M	
160	37	2,1	2,1	-	195	203	3800	4500	NUP413 M	
70	110	20	1,1	1	3,4	65	81,5	6000	7000	NU1014 M
	110	20	1,1	1,1	-	65	81,5	6000	7000	NJ1014 M
	125	24	1,5	1,5	1,1	120	137	5000	6000	N214 EM
	125	24	1,5	1,5	1,1	120	137	5000	6000	NU214 E
	125	24	1,5	1,5	-	120	137	5000	6000	NJ214 E
	125	24	1,5	1,5	-	120	137	5000	6000	NJ214 EM
	125	24	1,5	1,5	-	120	137	5000	6000	NUP214 E
	125	24	1,5	1,5	-	120	137	5000	6000	NUP214 EM
125	31	1,5	1,5	2,6	156	196	4800	5600	NU2214 E	

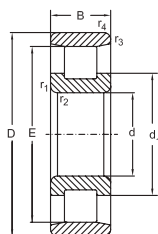
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



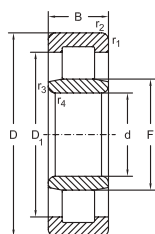
NJ+HJ

Размеры							Упорное кольцо	Масса		
d	E	F	d ₁ ≈	D ₁ ≈	B ₂	B ₃	Обозначение	Подшипник	Упорное кольцо	
мм								кг		
65	-	78,5	-	103,2	-	-	-	1,20	-	
	-	78,5	-	103,5	-	-	-	1,19	-	
	-	78,5	-	103,5	-	-	-	1,19	-	
	-	78,5	84,6	103,2	6	10	HJ213 E	1,20	0,13	
	-	78,5	83,8	103,5	6	10	HJ213 E	1,22	0,13	
	-	78,5	84,6	103,2	-	-	-	1,20	-	
	-	78,5	83,8	103,5	-	-	-	1,14	-	
	-	78,5	-	103,2	-	-	-	1,60	-	
	-	78,5	84,6	103,2	6	10,5	HJ2213 E	1,60	0,13	
	-	78,5	84,6	103,2	-	-	-	1,60	-	
	124,5	-	89	-	-	-	-	2,30	-	
	-	82,5	-	117,4	-	-	-	2,30	-	
	-	82,5	-	118	-	-	-	2,45	-	
	-	82,5	90,7	177,4	10	15,5	HJ313 E	2,30	0,29	
	-	82,5	89	118	10	15,5	HJ313 E	2,49	0,29	
	-	82,5	90,7	117,4	-	-	-	2,30	-	
	-	82,5	89	118	-	-	-	2,55	-	
	-	82,5	-	117,4	-	-	-	3,70	-	
	-	82,5	89	118	10	18	HJ2313 E	3,70	0,3	
	-	82,5	89	118	-	-	-	3,70	-	
	70	135,3	-	98,5	-	-	-	-	3,80	-
		-	89,3	-	126,9	-	-	-	3,80	-
-		89,3	98,5	126,9	11	18	HJ413	3,80	0,43	
-		89,3	98,5	126,9	-	-	-	3,80	-	
-		80	84	95,3	-	-	-	0,75	-	
-		80	84	95,3	5	10	HJ1014	0,74	0,08	
113,5		-	88,8	-	-	-	-	1,30	-	
-		83,5	-	108,2	-	-	-	1,30	-	
-		83,5	89,6	108,2	7	11	HJ214 E	1,30	0,16	
-		83,5	88,8	108	7	11	HJ214 E	1,32	0,16	

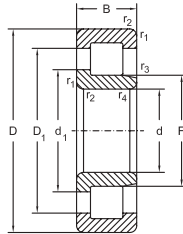
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



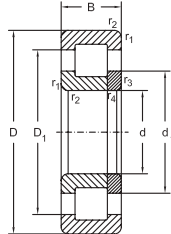
N



NU



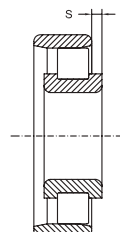
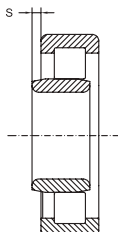
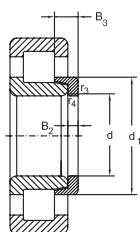
NJ



NUP

Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ ММН.	r ₃ , r ₄ ММН.	S ≈	дин. C _r	стат. C ₁₀	смазка	масло	
ММ						кН		ММН ⁻¹		
70	125	31	1,5	1,5	2,6	156	196	4800	5600	NU2214 EM
	125	31	1,5	1,5	-	156	196	4800	5600	NJ2214 E
	125	31	1,5	1,5	-	156	196	4800	5600	NJ2214 EM
	125	31	1,5	1,5	-	156	196	4800	5600	NUP2214 E
	125	31	1,5	1,5	-	156	196	4800	5600	NUP2214 EM
	150	35	2,1	2,1	1,6	205	222	4000	4800	N314
	150	35	2,1	2,1	1,6	205	222	4000	4800	NU314 E
	150	35	2,1	2,1	1,6	205	222	4000	4800	NU314 EM6
	150	35	2,1	2,1	-	205	222	4000	4800	NJ314 E
	150	35	2,1	2,1	-	205	222	4000	4800	NUP314 E
	150	35	2,1	2,1	-	205	222	4000	4800	NUP314 EM
	150	51	2,1	2,1	4,4	275	325	3800	4500	NU2314 E
	150	51	2,1	2,1	4,4	275	325	3800	4500	NU2314 EM6
	150	51	2,1	2,1	-	275	325	3800	4500	NJ2314 E
	150	50	2,1	2,1	-	275	325	3800	4500	NJ2314 EM6
	150	51	2,1	2,1	-	275	325	3800	4500	NUP2314 E
	150	51	2,1	2,1	-	275	325	3800	4500	NUP2314 EM6
	180	42	3	3	4	240	253	3400	4000	N414 M
	180	42	3	3	4	240	253	3400	4000	NU414 M
	180	42	3	3	-	240	253	3400	4000	NJ414 M
	180	42	3	3	-	240	253	3400	4000	NUP414 M
75	115	20	1,1	1	3,4	65,5	85	5600	6600	NU1015 M
	130	25	1,5	1,5	1,2	132	156	4800	5600	N215 E
	130	25	1,5	1,5	1,2	132	156	4800	5600	NU215 E
	130	25	1,5	1,5	1,2	132	156	4800	5600	NU215 EM
	130	25	1,5	1,5	-	132	156	4800	5600	NJ215 E
	130	25	1,5	1,5	-	132	156	4800	5600	NUP215 E
	130	25	1,5	1,5	-	132	156	4800	5600	NUP215 EM
	130	31	1,5	1,5	2,6	151	190	4000	4800	NU2215 EM
	130	31	1,5	1,5	-	151	190	4000	4800	NJ2215 EM
	130	31	1,5	1,5	-	151	190	4000	4800	NUP2215 EM
	160	37	2,1	2,1	1,8	240	265	4000	4800	N315 E
	160	37	2,1	2,1	1,8	240	265	4000	4800	NU315 E

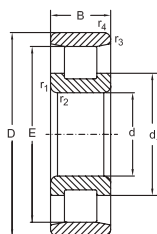
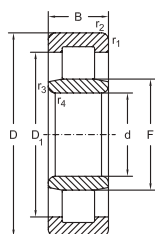
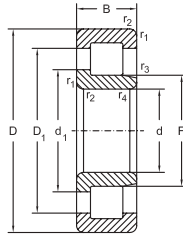
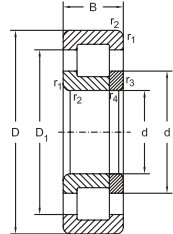
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



NJ+HJ

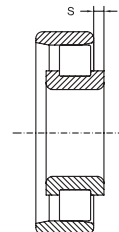
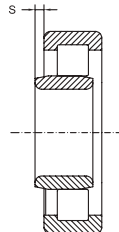
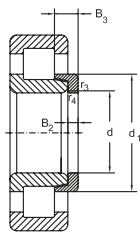
Размеры							Упорное кольцо	Масса	
d	E	F	d ₁ ≈	D ₁ ≈	B ₂	B ₃	Обозначение	Подшипник	Упорное кольцо
мм									кг
70	-	83,5	-	108,2	-	-	-		1,97
	-	83,5	89,6	108,2	7	11,5	HJ2214 E	1,70	0,15
	-	83,5	88,8	108,2	7	11,5	HJ2214 E	1,74	0,15
	-	83,5	89,6	108,2	-	-	-	1,70	-
	-	83,5	88,8	108,2	-	-	-	1,62	-
	130	-	98,9	-	-	-	-	2,68	-
	-	89	-	125,6	-	-	-	2,80	-
	-	89	-	125,9	-	-	-	3,21	-
	-	89	97,5	125,6	10	15,5	HJ314 E	2,80	0,34
	-	89	97,5	125,6	-	-	-	2,80	-
	-	89	98,5	125,9	-	-	-	3,27	-
	-	89	-	125,6	-	-	-	4	-
	-	89	-	125,9	-	-	-	4,51	-
	-	89	97,5	125,6	10	18,5	HJ2314 E	4	0,35
	-	89	95,5	125,9	10	18,5	HJ2314 E	4,53	0,35
	-	89	97,5	125,6	-	-	-	4	-
	-	89	95,9	125,9	-	-	-	4,27	-
	152	-	110,3	-	-	-	-	5,50	-
	-	100	-	142	-	-	-	5,50	-
	-	100	110,3	142	12	20	HJ414	5,50	0,61
-	100	110,3	142	-	-	-	5,50	-	
75	-	85	89	100,9	-	-	-	0,75	-
	118,5	-	94,5	-	-	-	-	1,25	-
	-	88,5	-	113,2	-	-	-	1,25	-
	-	88,5	-	113	-	-	-	1,38	-
	-	88,5	94,5	113,2	7	11	HJ215 E	1,25	0,17
	-	88,5	94,5	113,2	-	-	-	1,25	-
	-	88,5	94	113	-	-	-	1,42	-
	-	88,5	-	113,2	-	-	-	1,60	-
	-	88,5	94,5	113,2	7	11,5	HJ2215 E	1,60	0,17
	-	88,5	94,5	113,2	-	-	-	1,60	-
	143	-	104,3	-	-	-	-	3,93	-
	-	95	-	135	-	-	-	3,40	-

Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами


N

NU

NJ

NUP

Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ ММ.	r ₃ , r ₄ ММ.	S ≈	дин. C _r	стат. C _{0p}	смазка	масло	
ММ						кН		ММ ⁻¹		
75	160	37	3,5	3,5	1,8	240	265	4000	4800	NU315 EM
	160	37	2,1	2,1	-	240	265	4000	4800	NJ315 E
	160	37	2,1	2,1	-	240	265	4000	4800	NJ315 EM
	160	37	2,1	2,1	-	240	265	4000	4800	NUP315 E
	160	37	2,1	2,1	-	240	265	4000	4800	NUP315 EM
	160	55	2,1	2,1	4,5	329	395	4000	4800	NU2315 E
	160	55	2,1	2,1	4,5	329	395	4000	4800	NU2315 EM
	160	55	2,1	2,1	-	329	395	4000	4800	NJ2315 E
	160	55	2,1	2,1	-	329	395	4000	4800	NJ2315 EM
	160	55	2,1	2,1	-	329	395	4000	4800	NUP2315 E
	160	55	2,1	2,1	-	329	395	4000	4800	NUP2315 EM
	190	45	3	3	4,2	277	294	4000	4800	N415 M
	190	45	3	3	4,2	277	294	4000	4800	NU415 M
80	190	45	3	3	-	277	294	4000	4800	NJ415 M
	190	45	3	3	-	277	294	4000	4800	NUP415 M
	125	22	1,1	1	3,6	76,5	98	5200	6200	NU1016 M
	125	16,5	2	2	3,6	68,2	85,2	5200	6200	NP1016 MB
	140	26	2	2	1,2	140	170	4300	5000	N216 E
	140	26	2	2	1,2	140	170	4300	5000	NU216 E
	140	26	2	2	1,2	140	170	4300	5000	NU216 EM
	140	26	2	2	-	140	170	4300	5000	NJ216 E
	140	26	2	2	-	140	170	4300	5000	NUP216 E
	140	26	2	2	-	140	170	4300	5000	NUP216 EM
	140	33	2	2	2,7	186	245	4300	5000	NU2216 EM
	140	33	2	2		186	245	4300	5000	NJ2216 EM
	140	33	2	2		186	245	4300	5000	NUP2216 EM
	170	39	2,1	2,1	2,1	255	275	3600	4300	N316
	170	39	2,1	2,1	2,1	255	275	3600	4300	NU316 E
	170	39	2,1	2,1	2,1	255	275	3600	4300	NU316 EM
	170	39	2,1	2,1	2,1	255	275	3600	4300	NU316 ETN
	170	39	2,1	2,1	-	255	275	3600	4300	NJ316 E
	170	39	2,1	2,1	-	255	275	3600	4300	NJ316 EM
	170	39	2,1	2,1	-	255	275	3600	4300	NUP316 E

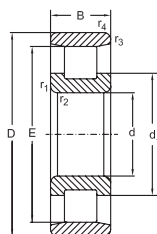
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



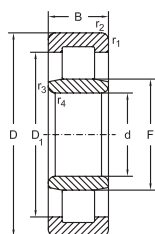
NJ+HJ

Размеры							Упорное кольцо	Масса	
d	E	F	d ₁ ≈	D ₁ ≈	B ₂	B ₃	Обозначение	Подшипник	Упорное кольцо
мм								кг	
75	-	95	-	135,5	-	-	-	3,83	-
	-	95	104,3	135	11	16,5	HJ315 E	3,40	0,42
	-	95	102,5	135,5	11	16,5	HJ315 E	3,87	0,42
	-	95	104,3	135	-	-	-	3,40	-
	-	95	102,5	135,5	-	-	-	3,83	-
	-	95	-	135	-	-	-	5	-
	-	95	-	135,5	-	-	-	5,54	-
	-	95	104,3	135	11	19,5	HJ2315 E	5	0,43
	-	95	102,5	135,5	11	19,5	HJ2315 E	5,62	0,43
	-	95	104,3	135	-	-	-	5	-
	-	95	102,5	135,5	-	-	-	5,30	-
	160,5	-	116	-	-	-	-	6,45	-
	-	104,5	-	149,8	-	-	-	6,45	-
	-	104,5	116	149,8	13	21,5	HJ415	6,45	0,71
-	104,5	116	149,8	-	-	-	6,45	-	
80	-	91,5	96	109,1	-	-	-	1,03	-
	113,5	-	96,2	110	-	-	-	1,05	-
	127,3	-	101,7	-	-	-	-	1,54	-
	-	95,3	-	121,6	-	-	-	1,54	-
	-	95,3	-	121,8	-	-	-	1,69	-
	-	95,3	101,7	121,6	8	12,5	HJ216 E	1,54	0,22
	-	95,3	101,7	121,6	-	-	-	1,54	-
	-	95,3	100,8	121,8	-	-	-	1,76	-
	-	95,3	-	121,6	-	-	-	2,34	-
	-	95,3	101,7	121,6	8	12,5	HJ2216 E	2,40	0,22
	-	95,3	101,7	121,6	-	-	-	2,52	-
	147	-	112,6	-	-	-	-	4,25	-
	-	101	-	142,7	-	-	-	3,95	-
	-	101	-	143,2	-	-	-	4,28	-
	-	101	-	143,2	-	-	-	3,93	-
	-	101	110,6	142,7	11	17	HJ316 E	3,95	0,47
	-	101	108,7	143,2	11	17	HJ316 E	4,19	0,47
	-	101	110,6	142,7	-	-	-	3,95	-

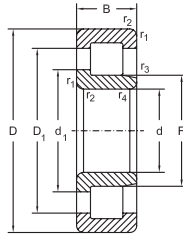
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



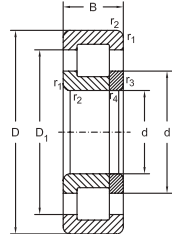
N



NU



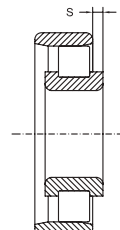
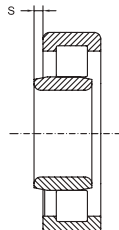
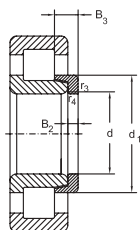
NJ



NUP

Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ МИН.	r ₃ , r ₄ МИН.	s ≈	дин. C _r	стат. C ₁₀	смазка	масло	
мм						кН		мин ⁻¹		
80	170	39	2,1	2,1	-	255	275	3600	4300	NUP316 EM
	170	58	2,1	2,1	5	352	424	3600	4300	NU2316 EM
	170	58	2,1	2,1	-	352	424	3600	4300	NJ2316 EM
	170	58	2,1	2,1	-	352	424	3600	4300	NUP2316 EM
	200	48	3	3	4,6	316	339	3000	3600	N416 M
	200	48	3	3	4,6	316	339	3000	3600	NU416 M
	200	48	3	3	-	316	339	3000	3600	NJ416 M
	200	48	3	3	-	316	339	3000	3600	NUP416 M
85	130	22	1,1	1	3,8	78	104	4800	5600	NU1017 M
	150	28	2	2	1,5	165	194	4300	5000	N217
	150	28	2	2	1,5	165	194	4300	5000	NU217 E
	150	28	2	2	1,5	165	194	4300	5000	NU217 EM
	150	28	2	2	-	165	194	4300	5000	NJ217 E
	150	28	2	2	-	165	194	4300	5000	NUP217 E
	150	28	2	2	-	165	114	4300	5000	NUP217 EM
	150	36	2	2	2,7	216	275	3800	4500	NU2217 E
	150	36	2	2	2,7	216	275	3800	4500	NU2217 EM
	150	36	2	2	-	216	275	3800	4500	NJ2217 E
	150	36	2	2	-	216	275	3800	4500	NJ2217 EM
	150	36	2	2	-	216	275	3800	4500	NUP2217 E
	150	36	2	2	-	216	275	3800	4500	NUP2217 EM
	180	41	3	3	2,3	288	325	3400	4000	N317 EMB
	180	41	3	3	2,3	288	325	3400	4000	NU317 E
	180	41	3	3	2,3	288	325	3400	4000	NU317 EM
	180	41	3	3	-	288	325	3400	4000	NJ317 E
	180	41	3	3	-	288	325	3400	4000	NJ317 EM
	180	41	3	3	-	288	325	3400	4000	NUP317 E
	180	60	3	3	5	367	444	3400	4000	NU2317 EM
	180	60	3	3	-	367	444	3400	4000	NJ2317 EM
	180	60	3	3	-	367	444	3400	4000	NUP2317 EM
	210	52	4	4	5	357	384	2800	3400	N417 M
	210	52	4	4	5	357	384	2800	3400	NU417 M
	210	52	4	4	-	357	384	2800	3400	NJ417 M

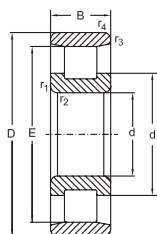
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



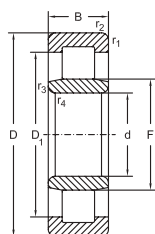
NJ+HJ

Размеры							Упорное кольцо	Масса	
d	E	F	d ₁ ≈	D ₁ ≈	B ₂	B ₃	Обозначение	Подшипник	Упорное кольцо
мм								кг	
80	-	101	108,8	143,2	-	-	-	4,59	-
	-	101	-	142,7	-	-	-	6,60	-
	-	101	110,6	142,7	11	20	HJ2316 E	6,70	0,5
	-	101	110,6	142,7	-	-	-	6,68	-
	170	-	122	-	-	-	-	8,30	-
	-	110	-	158,8	-	-	-	8,30	-
	-	110	122	158,8	13	22	HJ416	8,30	0,79
-	110	122	158,8	-	-	-	8,30	-	
85	-	96,5	101	114,1	-	-	-	1,1	-
	133,8	-	108,8	-	-	-	-	1,9	-
	-	100,5	-	130,3	-	-	-	1,9	-
	-	100,5	-	130,5	-	-	-	2,12	-
	-	100,5	107,6	130,3	8	12,5	HJ217 E	1,9	0,25
	-	100,5	107,6	130,3	-	-	-	1,9	-
	-	100,5	107,5	130,5	-	-	-	2,23	-
	-	100,5	-	130,3	-	-	-	2,60	-
	-	100,5	-	130,5	-	-	-	2,76	-
	-	100,5	107,6	130,3	8	13	HJ2217 E	2,60	0,25
	-	100,5	106,5	130,5	8	13	HJ2217 E	2,87	0,25
	-	100,5	107,6	130,3	-	-	-	2,60	-
	-	100,5	106,5	130,5	-	-	-	2,80	-
	160	-	118	-	-	-	-	5,04	-
	-	108	-	151,3	-	-	-	5,30	-
	-	108	-	151,9	-	-	-	5,45	-
	-	108	118	151,3	12	18,5	HJ317 E	5,30	0,58
	-	108	116,5	151,9	12	18,5	HJ317 E	5	0,58
	-	108	118	151,3	-	-	-	5,30	-
	-	108	-	151,3	-	-	-	7,49	-
	-	108	118	151,3	12	22	HJ2317 E	7,61	0,6
	-	108	118	151,3	-	-	-	7,77	-
	177	-	126	-	-	-	-	9,80	-
	-	113	-	164,8	-	-	-	9,80	-
	-	113	126	164,8	14	24	HJ417	9,80	0,92

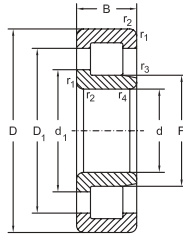
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



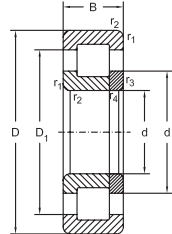
N



NU



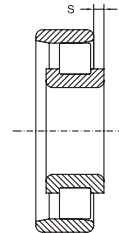
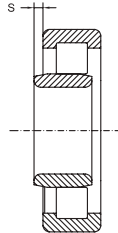
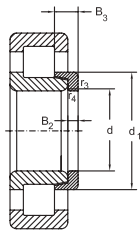
NJ



NUP

Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ ММ.	r ₃ , r ₄ ММ.	S ≈	ДИН. C _r	СТАТ. C ₁₀	смазка	масло	
ММ						кН		ММ ⁻¹		
85	210	52	4	4	-	357	384	2800	3400	NUP417 M
	140	24	1,5	1,1	4	93	125	4500	5300	NU1018 M
90	160	30	2	2	1,8	183	216	3800	4500	N218 M
	160	30	2	2	1,8	183	216	3800	4500	NU218 E
	160	30	2	2	1,8	183	216	3800	4500	NU218 EM
	160	30	2	2	-	183	216	3800	4500	NJ218 E
	160	30	2	2	-	183	216	3800	4500	NJ218 EM
	160	30	2	2	-	183	216	3800	4500	NUP218 E
	160	30	2	2	-	183	216	3800	4500	NUP218 EM
	160	40	2	2	2,9	240	315	3200	3800	NU2218 E
	160	40	2	2	-	240	315	3200	3800	NJ2218 E
	160	40	2	2	-	240	315	3200	3800	NUP2218 E
	190	43	3	3	2,5	315	345	3200	3800	N318 EMB
	190	43	3	3	2,5	315	345	3200	3800	NU318 E
	190	43	3	3	2,5	315	345	3200	3800	NU318 EM
	190	43	3	3	2,5	329	374	3200	3800	NU318 ETN
	190	43	3	3	-	315	345	3200	3800	NJ318 E
	190	43	3	3	-	315	345	3200	3800	NJ318 EM
	190	43	3	3	-	315	345	3200	3800	NUP318 E
	190	43	3	3	-	315	345	3200	3800	NUP318 EM
	190	64	3	3	6	430	530	3000	3600	NU2318 E
	190	64	3	3	6	430	530	3000	3600	NU2318 EM
	190	64	3	3	-	430	530	3000	3600	NJ2318 E
190	64	3	3	-	430	530	3200	3800	NJ2318 EM	
190	64	3	3	-	430	530	3000	3600	NUP2318 E	
95	225	54	4	4	5	393	427	2800	3400	N418 M
	225	54	4	4	5	393	427	2800	3400	NU418 M
	225	54	4	4	-	393	427	2800	3400	NJ418 M
	225	54	4	4	-	393	427	2800	3400	NUP418 M
	145	24	1,5	1,1	4,1	96,5	129	4400	5200	NU1019 M
	170	32	2,1	2,1	1,7	210	249	3800	4500	N219
	170	32	2,1	2,1	1,7	210	249	3800	4500	NU219 EM
	170	32	2,1	2,1	-	210	249	3800	4500	NJ219 EM

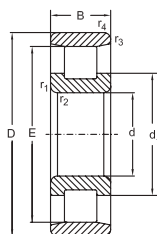
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



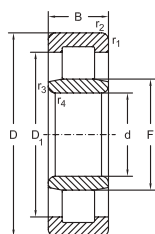
NJ+HJ

Размеры							Упорное кольцо	Масса	
d	E	F	d ₁ ≈	D ₁ ≈	B ₂	B ₃	Обозначение	Подшипник	Упорное кольцо
								кг	
85	-	113	126	164,8	-	-	-	9,80	-
90	-	103	108	122,1	-	-	-	1,4	-
	143	-	114,2	-	-	-	-	2,59	-
	-	107	-	138,5	-	-	-	2,40	-
	-	107	-	139	-	-	-	2,73	-
	-	107	114,5	138,5	9	14	HJ218 E	2,70	0,33
	-	107	113	139	9	14	HJ218 E	2,79	0,33
	-	107	114,5	138,5	-	-	-	2,40	-
	-	107	113	139	-	-	-	2,84	-
	-	107	-	138,5	-	-	-	3,20	-
	-	107	114,5	138,5	9	15	HJ2218 E	3,20	0,32
	-	107	114,5	138,5	-	-	-	3,20	-
	169,5	-	124	-	-	-	-	5,93	-
	-	113,5	-	160,2	-	-	-	5,40	-
	-	113,5	-	160,8	-	-	-	6,35	-
	-	115,5	-	160,8	-	-	-	5,50	-
	-	113,5	124	160,2	12	18,5	HJ318 E	5,40	0,63
	-	113,5	122,2	160,8	12	18,5	HJ318 E	6,14	0,63
	-	113,5	124	160,2	-	-	-	5,40	-
	-	113,5	122,2	160,8	-	-	-	6,22	-
	-	113,5	-	160,2	-	-	-	8,10	-
	-	113,5	-	154,3	-	-	-	8,82	-
	-	113,5	124	160,2	12	22	HJ2318 E	8,10	0,68
	-	113,5	122,2	154,3	12	22	HJ2318 E	9,02	0,68
	-	113,5	124	160,2	-	-	-	8,10	-
	191,5	-	137	-	-	-	-	11,50	-
	-	123,5	-	178,8	-	-	-	11,50	-
-	123,5	137	178,8	14	24	HJ418	11,50	1,1	
-	123,5	137	178,8	-	-	-	11,50	-	
95	-	108	113	127,1	-	-	-	1,45	-
	151,5	-	122	-	-	-	-	2,88	-
	-	112,5	-	147,4	-	-	-	3,24	-
	-	112,5	120,7	147,4	9	14	HJ219 E	3,25	0,35

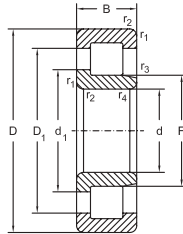
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



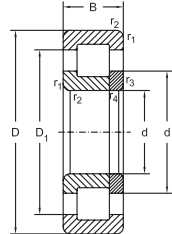
N



NU



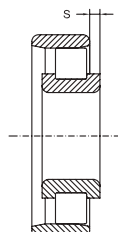
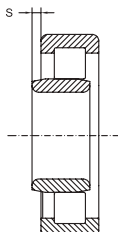
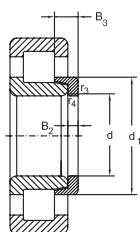
NJ



NUP

Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ ММН.	r ₃ , r ₄ ММН.	S ≈	дин. C _r	стат. C ₁₀	смазка	масло	
ММ						кН		ММН ⁻¹		
95	170	32	2,1	2,1	-	210	249	3800	4500	NUP219 EM
	170	43	2,1	2,1	3,5	273	349	3200	3800	NU2219 EM
	170	43	2,1	2,1	-	273	349	3200	3800	NJ2219 EM
	170	43	2,1	2,1	-	273	349	3200	3800	NUP2219 EM
	200	45	3	3	2,9	311	351	3000	3600	N319
	200	45	3	3	2,9	311	351	3000	3600	NU319 EM
	200	45	3	3	-	311	351	3000	3600	NJ319 EM
	200	45	3	3	-	311	351	3000	3600	NUP319 EM
	200	67	3	3	6,2	388	488	2800	3400	N2319 M
	200	67	3	3	6,2	388	488	2800	3400	NU2319 M
	200	67	3	3	-	388	488	2800	3400	NJ2319 M
	200	67	3	3	-	388	488	2800	3400	NUP2319 M
	240	55	4	4	5,2	415	465	2400	3000	N419 M
	240	55	4	4	5,2	415	465	2400	3000	NU419 M
240	55	4	4	-	415	465	2400	3000	NJ419 M	
240	55	4	4	-	415	465	2400	3000	NUP419 M	
100	150	24	1,5	1,1	4,2	98	134	4300	5000	NU1020 M
	180	34	2,1	2,1	1,7	251	305	3200	3800	N220 E
	180	34	2,1	2,1	1,7	251	305	3200	3800	NU220 E
	180	34	2,1	2,1	1,7	251	305	3200	3800	NJ220 E
	180	34	2,1	2,1	-	251	305	3200	3800	NJ220 E
	180	34	2,1	2,1	-	251	305	3200	3800	NJ220 EM
	180	34	2,1	2,1	-	251	305	3200	3800	NUP220 E
	180	34	2,1	2,1	-	251	305	3200	3800	NUP220 EM
	180	46	2,1	2,1	3,5	335	440	3000	3800	NU2220 E
	180	46	2,1	2,1	3,5	335	440	3000	3800	NU2220 EM
	180	46	2,1	2,1	-	335	440	3000	3600	NJ2220 E
	180	46	2,1	2,1	-	335	440	3000	3600	NJ2220 EM
	180	46	2,1	2,1	-	335	440	3000	3600	NUP2220 E
	215	47	3	3	3	380	425	3000	3600	N320 E
215	47	3	3	3	380	425	3000	3600	N320 EM	
215	47	3	3	3	380	425	3000	3600	NU320 E	
215	47	3	3	3	380	425	3000	3600	NUP320 EM	

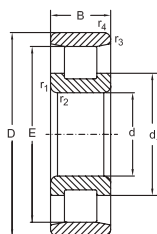
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



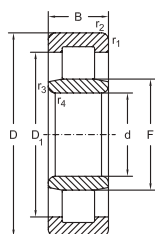
NJ+HJ

Размеры							Упорное кольцо	Масса	
d	E	F	d ₁ ≈	D ₁ ≈	B ₂	B ₃	Обозначение	Подшипник	Упорное кольцо
мм									кг
95	-	112,5	120,7	147,4	-	-	-		3,33
	-	112,5	-	147,4	-	-	-	4,29	-
	-	112,5	120,7	147,4	9	15,5	HJ2219 E	4,38	0,37
	-	112,5	120,7	147,4	-	-	-	4,42	-
	173,5	-	133	-	-	-	-	6,47	-
	-	121,5	-	168,2	-	-	-	7	-
	-	121,5	132,2	168,2	13	20,5	HJ319 E	7,20	0,8
	-	121,5	132,2	168,2	-	-	-	7,26	-
	173,5	-	132	-	-	-	-	10,30	-
	-	121,5	-	168,2	-	-	-	10,50	-
	-	121,5	132,2	168,2	13	24,5	HJ2319 E	10,50	0,93
	-	121,5	132,2	168,2	-	-	-	10,90	-
	201,5	-	147	-	-	-	-	13,80	-
	-	133,5	-	188,8	-	-	-	13,80	-
-	133,5	147	188,8	15	25,5	HJ419	13,80	1,3	
-	133,5	147	188,8	-	-	-	13,80	-	
100	-	113	118	132,1	-	-	-	1,50	-
	163	-	127,3	-	-	-	-	3,44	-
	-	119	-	155,5	-	-	-	3,44	-
	-	119	-	157	-	-	-	3,77	-
	-	119	127,3	155,5	10	15	HJ220 E	3,44	0,44
	-	119	127	157	10	15	HJ220 E	3,49	0,44
	-	119	127,3	155,5	-	-	-	3,44	-
	-	119	127	164,5	-	-	-	3,89	-
	-	119	-	155,5	-	-	-	5,50	-
	-	120	-	159	-	-	-	5,23	-
	-	119	127,3	155,5	10	16	HJ2220 E	5,50	0,45
	-	128	120	159	10	16	HJ2220 E	5,23	0,45
	-	119	127,3	155,5	-	-	-	5,50	-
	191,5	-	139,6	-	-	-	-	7,70	-
	185,5	-	138,5	-	-	-	-	8,59	-
	-	127,5	-	181	-	-	-	7,70	-
-	127,5	-	173,5	-	-	-	8,73	-	

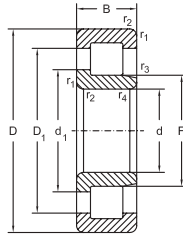
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



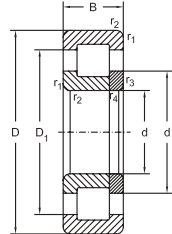
N



NU



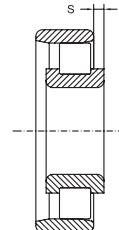
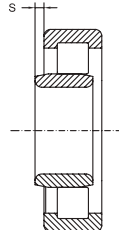
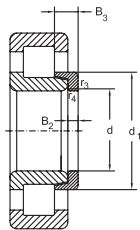
NJ



NUP

Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ ММН.	r ₃ , r ₄ ММН.	S ≈	дин. C _r	стат. C ₁₀	смазка	масло	
ММ						кН		ММН ⁻¹		
100	215	47	3	3	-	380	425	3000	3600	NJ320 E
	215	47	3	3	-	380	425	3000	3600	NJ320 EM
	215	47	3	3	-	380	425	3000	3600	NUP320 E
	215	73	3	3	6,3	570	720	2600	3200	NU2320 E
	215	73	3	3	-	570	720	2600	3200	NJ2320 E
	215	73	4	4	-	570	720	2600	3200	NJ2320 EM
	215	73	3	3	-	570	720	2600	3200	NUP2320 E
	250	58	4	4	5,7	440	490	2400	3000	N420 M
	250	58	4	4	5,7	440	490	2400	3000	NU420 M
	250	58	4	4	-	440	490	2400	3000	NJ420 M
105	250	58	4	4	-	440	490	2400	3000	NUP420 M
	160	26	2	1,1	4,4	112	153	3800	4500	NU1021 M
	160	26	2	2	-	112	153	3800	4500	NJ1021 M
	190	36	2,1	2,1	2	260	320	3000	3600	N221 E
	190	36	2,1	2,1	2	260	320	3000	3600	NU221 E
	190	36	2,1	2,1	-	260	320	3000	3600	NJ221 E
	190	36	2,1	2,1	-	260	320	3000	3600	NJ221 EM
	190	36	2,1	2,1	-	260	320	3000	3600	NUP221 E
	225	49	3	3	3	335	380	2600	3200	N321 E
	225	49	3	3	3	335	380	2600	3200	NU321 E
	225	49	3	3	3	335	380	2600	3200	NU321 EM
	225	49	3	3	-	335	380	2600	3200	NJ321 E
	225	49	3	3	-	335	380	2600	3200	NJ321 EM
	225	49	3	3	-	335	380	2600	3200	NUP321 E
	260	60	4	4	5,7	490	540	2200	2800	NU421 M
110	260	60	4	4	-	490	540	2200	2800	NJ421 M
	260	60	4	4	-	490	540	2200	2800	NUP421 M
	170	28	2	1,1	4,5	140	190	3600	4500	NU1022 M
	200	38	2,1	2,1	2,1	292	365	3000	3600	N222 E
	200	38	2,1	2,1	2,1	292	365	3000	3600	NU222 E
	200	38	2,1	2,1	2,1	292	365	3000	3600	NU222 EM
110	200	38	2,1	2,1	-	292	365	3000	3600	NJ222 E
	200	38	2,1	2,1	-	292	365	3000	3600	NJ222 EM

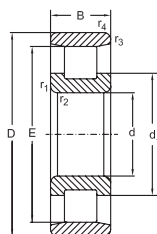
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



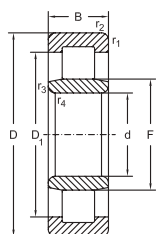
NJ+HJ

Размеры							Упорное кольцо	Масса	
d	E	F	d ₁ ≈	D ₁ ≈	B ₂	B ₃	Обозначение	Подшипник	Упорное кольцо
мм								кг	
100	-	127,5	139,6	181	13	20,5	HJ320 E	7,70	0,9
	-	127,5	139	173,5	13	20,5	HJ320 E	8,61	0,9
	-	127,5	139,6	181	-	-	-	7,70	-
	-	127,5	-	181	-	-	-	12	-
	-	127,5	139,6	181	13	23,5	HJ2320 E	12	0,95
	-	127,5	139	181,5	13	23,5	HJ2320 E	13,26	0,95
	-	127,5	139,6	181	-	-	-	12	-
	211	-	153,5	-	-	-	-	15,80	-
	-	139	-	197	-	-	-	15,80	-
-	139	153,5	197	16	27	HJ420	15,80	1,6	
-	139	153,5	197	-	-	-	15,80	-	
105	-	119,5	124,5	140,3	-	-	-	1,90	-
	-	119,5	-	140,3	7	13,5	HJ1021	1,91	0,24
	171,5	-	134,7	-	-	-	-	4,10	-
	-	125,5	-	163	-	-	-	4,10	-
	-	125,5	134,7	163	10	16	HJ221 E	4,10	0,52
	-	125,5	134,5	164,5	10	16	HJ221 E	4,56	0,52
	-	125,5	134,7	163	-	-	-	4,10	-
	195	-	147	-	-	-	-	9,10	-
	-	135	-	183,8	-	-	-	9,10	-
	-	133	-	191	-	-	-	9,91	-
	-	135	147	183,8	13	20,5	HJ321 E	9,10	1
	-	133	143	191	13	20,5	HJ321 E	10,03	1
	-	135	147	183,8	-	-	-	9,10	-
	-	144,5	-	206	-	-	-	17,50	-
	-	144,5	159,5	206	16	27	HJ421	17,50	1,7
-	144,5	159,5	206	-	-	-	17,50	-	
110	-	125	131	149	-	-	-	2,40	-
	180,5	-	141,6	-	-	-	-	4,90	-
	-	132,5	-	172,4	-	-	-	4,90	-
	-	132,5	-	174	-	-	-	5,30	-
	-	132,5	141,6	172,4	11	17	HJ222 E	4,90	0,62
	-	132,5	141	174	11	17	HJ222 E	5,40	0,62

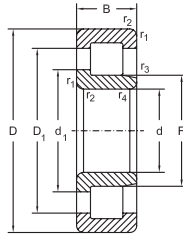
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



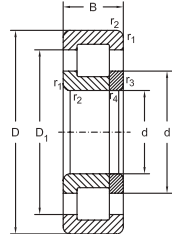
N



NU



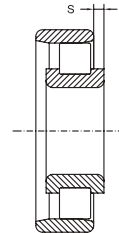
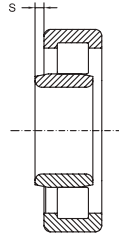
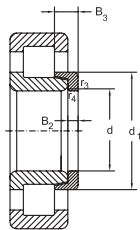
NJ



NUP

Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ ММН.	r ₃ , r ₄ ММН.	S ≈	дин. C _r	стат. C ₁₀	смазка	масло	
ММ						кН		ММН ⁻¹		
110	200	38	2,1	2,1	-	292	365	3000	3600	NUP222 E
	200	38	2,1	2,1	-	292	365	3000	3600	NUP222 EM
	200	53	2,1	2,1	4	380	520	2800	3400	NU2222 E
	200	53	2,1	2,1	4	380	520	2800	3400	NU2222 EM
	200	53	2,1	2,1	-	380	520	2800	3400	NJ2222 E
	200	53	2,1	2,1	-	380	520	2800	3400	NJ2222 EM
	200	53	2,1	2,1	-	380	520	2800	3400	NUP2222 E
	240	50	3	3	3,2	443	513	2400	3000	N322 E
	240	50	3	3	3,2	443	513	2400	3000	NU322 E
	240	50	3	3	3,2	443	513	2400	3000	NU322 EM
	240	50	3	3	-	443	513	2400	3000	NJ322 E
	240	50	3	3	-	443	513	2400	3000	NJ322 EM
	240	50	3	3	-	443	513	2400	3000	NUP322 E
	240	50	3	3	-	443	513	2400	3000	NUP322 EM
	240	80	3	3	7,2	630	800	2200	2800	NU2322 E
	240	80	3	3	7,2	630	800	2200	2800	NU2322 EM
	240	80	3	3	-	630	800	2200	2800	NJ2322 E
	240	80	3	3	-	630	800	2200	2800	NJ2322 EM
	240	80	3	3	-	630	800	2200	2800	NUP2322 E
	280	65	4	4	6,2	583	672	2200	2800	NU422 M
	280	65	4	4	-	583	672	2200	2800	NJ422 M
	280	65	4	4	-	583	672	2200	2800	NUP422 M
120	180	28	2	1	4,5	150	208	3400	4000	NU1024 M
	215	40	2,1	2,1	2,5	335	415	2600	3200	N224 E
	215	40	2,1	2,1	2,5	335	415	2600	3200	NU224 E
	215	40	2,1	2,1	2,5	335	415	2600	3200	NU224 EM
	215	40	2,1	2,1	2,5	335	415	2600	3200	NU224 EM6
	215	40	2,1	2,1	-	335	415	2600	3200	NJ224 E
	215	40	2,1	2,1	-	335	415	2600	3200	NJ224 EM
	215	40	2,1	2,1	-	335	415	2600	3200	NUP224 E
	215	58	2,1	2,1	4,1	450	610	2600	3200	NU2224 E
	215	58	2,1	2,1	-	450	610	2600	3200	NJ2224 E
	215	58	2,1	2,1	-	450	610	2600	3200	NJ2224 EM
	215	58	2,1	2,1	-	450	610	2600	3200	NUP2224 E

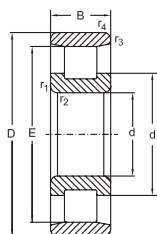
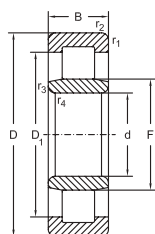
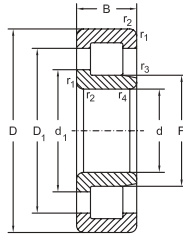
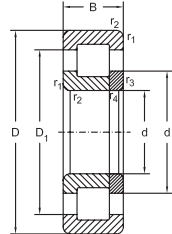
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



NJ+HJ

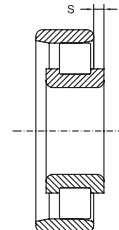
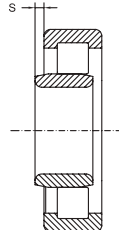
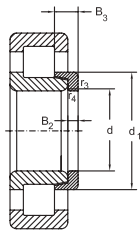
Размеры							Упорное кольцо	Масса	
d	E	F	d ₁ ≈	D ₁ ≈	B ₂	B ₃	Обозначение	Подшипник	Упорное кольцо
мм								кг	
110	-	132,5	141,6	172,4	-	-	-	4,90	-
	-	132,5	141	174	-	-	-	5,50	-
	-	132,5	-	172,4	-	-	-	6,70	-
	-	132,5	-	174	-	-	-	7,40	-
	-	132,5	141,6	172,4	11	19,5	HJ2222 E	6,70	0,65
	-	132,5	142	174	11	19,5	HJ2222 E	7,30	0,65
	-	132,5	141,6	172,4	-	-	-	6,70	-
	211	-	155,9	-	-	-	-	10,50	-
	-	143	-	199,9	-	-	-	10,50	-
	-	143	-	201	-	-	-	11,50	-
	-	143	155,9	199,9	14	22	HJ322 E	10,50	1,2
	-	143	155,9	199,9	-	-	-	10,50	-
	-	143	155	201	-	-	-	11,90	-
	-	143	-	199,9	-	-	-	17	-
	-	143	-	201	-	-	-	19,10	-
	-	143	155,9	199,9	14	26,5	HJ2322 E	17	1,3
	-	143	155	201	14	26,5	HJ2322 E	19,40	1,3
	-	143	155,9	199,9	-	-	-	17	-
	-	155	-	219,5	-	-	-	20,80	-
	-	155	171	219,5	17	29,5	HJ422	20,80	2,1
	120	-	135	141	158,8	-	-	-	20,80
-		135	141	158,8	-	-	-	2,60	-
195,5		-	153,5	-	-	-	-	5,70	-
-		143,5	-	186,9	-	-	-	5,70	-
-		143,5	-	187,4	-	-	-	6,40	-
-		143,5	-	187,4	-	-	-	6,40	-
-		143,5	153,5	186,9	11	17	HJ224 E	5,70	0,72
-		143,5	152	187,4	11	17	HJ224 E	6,50	0,72
-		143,5	153,5	186,9	-	-	-	5,70	-
-		143,5	-	186,9	-	-	-	8,30	-
-		143,5	153,5	186,9	11	20	HJ2224 E	8,30	0,75
-		143,5	152	181	11	20	HJ2224 E	9,30	0,75
-	143,5	153,5	186,9	-	-	-	8,30	-	

Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами


N

NU

NJ

NUP

Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ ММ.	r ₃ , r ₄ ММ.	S ≈	дин. C _r	стат. C ₁₀	смазка	масло	
ММ						кН		ММ ⁻¹		
120	260	55	3	3	3,7	520	600	2200	2800	N324 E
	260	55	3	3	3,7	520	600	2200	2800	NU324 E
	260	55	3	3	3,7	520	600	2200	2800	NJ324 EM
	260	55	3	3	-	520	600	2200	2800	NJ324 E
	260	55	3	3	-	520	600	2200	2800	NJ324 EM
	260	55	3	3	-	520	600	2200	2800	NUP324 E
	260	55	3	3	-	520	600	2200	2800	NUP324 EM
	260	86	3	3	7,2	780	1020	2000	2600	NU2324 EM
	260	86	3	3	-	780	1020	2000	2600	NJ2324 EM
	260	86	3	3	-	780	1020	2000	2600	NUP2324 EM
	310	72	5	5	6,3	670	780	1800	2200	N424 M
	310	72	5	5	6,3	670	780	1800	2200	NU424 M
130	310	72	5	5	-	670	780	1800	2200	NJ424 M
	310	72	5	5	-	673	770	1800	2200	NUP424 M
	200	33	2	1	4,7	180	250	3000	3600	NU1026 M
	200	33	2	2	-	180	250	3000	3600	NJ1026 M
	230	40	3	3	2,6	360	450	2400	3000	N226 E
	230	40	3	3	2,6	360	450	2400	3000	NU226 E
	230	40	3	3	2,6	360	450	2400	3000	NU226 EM
	230	40	3	3	-	360	450	2400	3000	NJ226 E
	230	40	3	3	-	360	450	2400	3000	NJ226 EM
	230	40	3	3	-	360	450	2400	3000	NUP226 E
	230	64	3	3	4,3	530	735	2400	3000	NU2226 E
	230	64	3	3	4,3	530	735	2400	3000	NU2226 EM
	230	64	3	3	-	530	735	2400	3000	NJ2226 E
	230	64	3	3	-	530	735	2400	3000	NUP2226 E
	280	58	4	4	3,7	570	670	2000	2600	N326 E
	280	58	4	4	3,7	570	670	2000	2600	NU326 E
	280	58	4	4	3,7	570	670	2000	2600	NU326 EM6
	280	58	4	4	-	570	670	2000	2600	NJ326 E
	280	58	4	4	-	570	670	2000	2600	NJ326 EM6
	280	58	4	4	-	570	670	2000	2600	NUP326 E
	280	58	4	4	-	570	670	2000	2600	NUP326 EM6

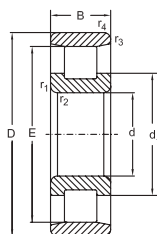
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



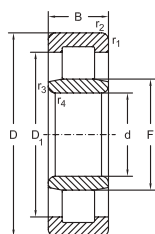
NJ+HJ

Размеры							Упорное кольцо	Масса	
d	E	F	d ₁ ≈	D ₁ ≈	B ₂	B ₃	Обозначение	Подшипник	Упорное кольцо
мм								кг	
120	230	-	168,7	-	-	-	-	15,20	-
	-	154	-	217,3	-	-	-	13,40	-
	-	154	-	218,3	-	-	-	14,80	-
	-	154	168,7	217,3	14	22,5	HJ324 E	13,40	1,4
	-	154	168,3	218,3	14	22,5	HJ324 E	14,90	1,4
	-	154	168,7	217,3	-	-	-	13,40	-
	-	154	170	218,3	-	-	-	15,37	-
	-	154	-	217,3	-	-	-	23,50	-
	-	154	168,7	217,3	14	26	HJ2324 E	23,50	1,5
	-	154	168,7	217,3	-	-	-	23,50	-
	260	-	188	-	-	-	-	29,60	-
	-	170	-	242,5	-	-	-	30,50	-
130	-	170	188	242,5	17	30,5	HJ424	30,50	2,7
	-	170	188	240	-	-	-	31,30	-
	-	148	155	175	-	-	-	3,90	-
	-	148	154,8	175,2	8	16	HJ1026	4,20	0,45
	209,5	-	164,2	-	-	-	-	6,50	-
	-	153,5	-	200,2	-	-	-	6,50	-
	-	153,5	-	201,3	-	-	-	7,10	-
	-	153,5	164,2	200,2	11	17	HJ226 E	6,50	0,8
	-	153,5	164	201,3	11	17	HJ226 E	7,29	0,8
	-	153,5	164,2	200,2	-	-	-	6,50	-
	-	153,5	182,3	200,2	-	-	-	10,50	-
	-	153,5	-	193,7	-	-	-	11,48	-
	-	153,5	-	200,2	11	21	HJ2226 E	10,50	0,85
	-	153,5	182,3	200,2	-	-	-	10,50	-
	247	-	182,3	-	-	-	-	16,50	-
	-	167	-	233,8	-	-	-	16,50	-
	-	167	-	235	-	-	-	18,50	-
	-	167	182,3	233,8	14	23	HJ326 E	16,50	1,7
	-	167	182,6	235	14	23	HJ326 E	18,65	1,7
-	167	182,3	233,8	-	-	-	16,50	-	
-	167	182,7	235	-	-	-	20,15	-	

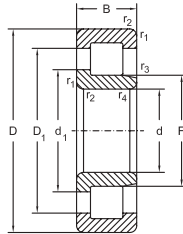
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



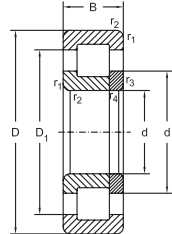
N



NU



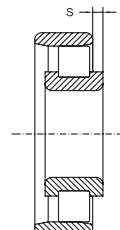
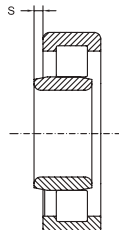
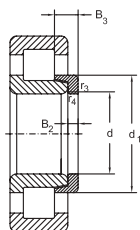
NJ



NUP

Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ ММ.	r ₃ , r ₄ ММ.	S ≈	дин. C _r	стат. C ₁₀	смазка	масло	
ММ						кН		ММ ⁻¹		
130	280	93	4	4	8,1	915	1220	1900	2400	NU2326 EM
	280	93	4	4	-	915	1220	1900	2400	NJ2326 EM
	280	93	4	4	-	915	1220	1900	2400	NUP2326 EM
	340	78	6	5	6,5	790	960	1800	2200	NU426 M
	340	78	6	5	-	790	960	1800	2200	NJ426 M
140	210	33	2	1,1	4,8	183	265	2800	3400	NU1028 M
	250	42	3	3	3,7	390	510	2400	3000	N228 EM
	250	42	3	3	3,7	390	510	2400	3000	NU228 EM
	250	42	3	3	-	390	510	2400	3000	NJ228 EM
	250	42	3	3	-	390	510	2400	3000	NUP228 EM
	250	68	3	3	4,4	570	830	2200	2800	NU2228 EM
	250	68	3	3	-	570	830	2200	2800	NJ2228 EM
	250	68	3	3	-	570	830	2200	2800	NUP2228 EM
	300	62	4	4	3,7	670	800	1900	2400	N328 E
	300	62	4	4	3,7	670	800	1900	2400	NU328 E
	300	62	4	4	3,7	670	800	1900	2400	NU328 EM
	300	62	4	4	-	670	800	1900	2400	NJ328 E
	300	62	4	4	-	670	800	1900	2400	NJ328 M
	300	62	4	4	-	670	800	1900	2400	NUP328 E
	300	62	4	4	-	670	800	1900	2400	NUP328 EM
	300	102	4	4	9,2	1130	1589	1800	2200	NU2328 EM
	300	102	4	4	-	1130	1589	1800	2200	NJ2328 EM
	300	102	4	4	-	1130	1589	1800	2200	NUP2328 EM
	360	82	6	5	7	850	1020	1600	1900	NU428 M
	360	82	6	5	-	850	1020	1600	1900	NJ428 M
150	225	35	2,1	1,5	4,9	208	310	2600	3200	NU1030 M
	270	45	3	3	4	440	585	2200	2800	N230 EM
	270	45	3	3	4	440	585	2200	2800	NU230 EM
	270	45	3	3	-	440	585	2200	2800	NJ230 EM
	270	45	3	3	-	440	585	2200	2800	NUP230 EM
	270	73	3	3	4,3	655	980	2000	2600	NU2230 EM
	270	73	3	3	-	655	980	2000	2600	NJ2230 EM

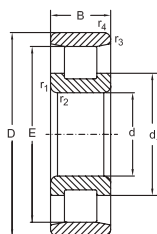
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



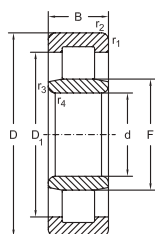
NJ+HJ

Размеры							Упорное кольцо	Масса	
d	E	F	d ₁ ≈	D ₁ ≈	B ₂	B ₃	Обозначение	Подшипник	Упорное кольцо
мм								кг	
130	-	167	-	233,8	-	-	-		29,60
	-	167	182,3	233,8	14	28	HJ2326 E	29,60	1,8
	-	167	182,3	233,8	-	-	-	29,60	-
	-	185	-	265	-	-	-	42,60	-
	-	185	205	265	18	32	HJ426	42,60	3,4
140	-	158	165	185	-	-	-	4,10	-
	225	-	180	-	-	-	-	9,50	-
	-	169	-	215,3	-	-	-	9,50	-
	-	169	180	215,3	11	18	HJ228 E	9,50	1
	-	169	180	215,3	-	-	-	9,50	-
	-	169	-	215,3	-	-	-	15,50	-
	-	169	180	215,3	11	23	HJ2228 E	15,50	1,1
	-	169	180	215,3	-	-	-	15,50	-
	264	-	195,5	-	-	-	-	22,50	-
	-	180	-	250,3	-	-	-	22,50	-
	-	180	-	251	-	-	-	21,36	-
	-	180	195,5	250,3	15	25	HJ328 E	22,50	2
	-	180	196	251	15	25	HJ328 E	22,21	2
	-	180	195,5	250,3	-	-	-	22,50	-
	-	180	196	251	-	-	-	23,04	-
	-	180	-	250,3	-	-	-	37,20	-
	-	180	195,5	250,3	15	31	HJ2328 E	37,20	2,2
	-	180	195,5	250,3	-	-	-	37,20	-
	-	198	-	281	-	-	-	49,50	-
-	198	219	281	18	33	HJ428	49,50	3,9	
150	-	169,5	176,5	198,1	-	-	-	5	-
	242	-	193,7	-	-	-	-	11,80	-
	-	182	-	231,8	-	-	-	11,80	-
	-	182	193,7	231,8	12	19,5	HJ230 E	11,80	1,3
	-	182	193,7	231,8	-	-	-	11,80	-
	-	182	-	231,8	-	-	-	19,50	-
	-	182	193,7	231,8	12	24,5	HJ2230 E	19,50	1,4
	-	182	193,7	231,8	-	-	-	19,50	-

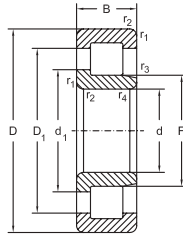
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



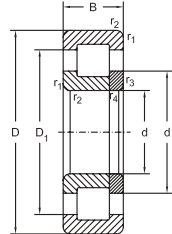
N



NU



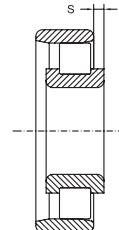
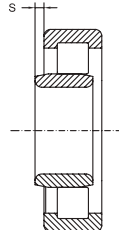
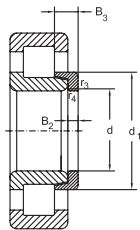
NJ



NUP

Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ ММ.	r ₃ , r ₄ ММ.	S ≈	дин. C _r	стат. C _{0p}	смазка	масло	
ММ						кН		ММ ⁻¹		
150	320	65	4	4	4	800	1000	1800	2200	N330 EM
	320	65	4	4	4	800	1000	1800	2200	NU330 EM
	320	65	4	4	-	800	1000	1800	2200	NJ330 EM
	320	65	4	4	-	800	1000	1800	2200	NUP330 EM
	320	108	4	4	9,8	1160	1600	1700	2000	NU2330 EM
	320	108	4	4	-	1160	1600	1700	2000	NJ2330 EM
	320	108	4	4	-	1160	1600	1700	2000	NUP2330 EM
	380	85	6	5	7,5	898	1145	1500	1800	NU430 M
380	85	6	5	-	898	1145	1500	1800	NJ430 M	
160	240	38	2,1	1,5	5,2	245	355	2400	3000	NU1032 M
	240	38	2,1	2,1	-	245	355	2400	3000	NJ1032 M
	290	48	3	3	4,1	500	670	2000	2600	N232 EM
	290	48	3	3	4,1	500	670	2000	2600	NU232 EM
	290	48	3	3	-	500	670	2000	2600	NJ232 EM
	290	48	3	3	-	500	670	2000	2600	NUP232 EM
	290	80	3	3	4,5	800	1180	1900	2400	NU2232 EM
	290	80	3	3	-	800	1180	1900	2400	NJ2232 EM
	290	80	3	3	-	800	1180	1900	2400	NUP2232 EM
	340	68	4	4	4	865	1060	1600	1900	N332 EM
	340	68	4	4	4	865	1060	1600	1900	NU332 EM
	340	68	4	4	-	865	1060	1600	1900	NJ332 EM
	340	68	4	4	-	865	1060	1600	1900	NUP332 EM
	340	114	4	4	10	1320	1830	1600	1900	NU2332 EM
	340	114	4	4	-	1320	1830	1600	1900	NJ2332 EM
	340	114	4	4	-	1320	1830	1600	1900	NUP2332 EM
	170	260	42	2,1	2,1	5,8	300	430	2200	2800
260		42	2,1	2,1	-	300	430	2200	2800	NJ1034 M
310		52	4	4	4,2	618	828	1800	2200	NU234 EM6
310		52	4	4	-	618	828	1800	2200	NJ234 EM6
310		52	4	4	-	618	828	1800	2200	NUP234 EM6
310		86	4	4	4,2	950	1400	1700	2000	NU2234 EM
310		86	4	4	-	950	1400	1700	2000	NJ2234 EM
310		86	4	4	-	950	1400	1700	2000	NUP2234 EM

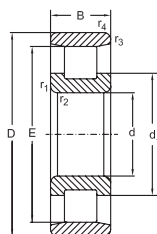
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



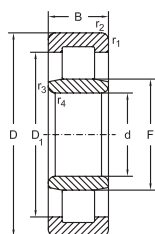
NJ+HJ

Размеры							Упорное кольцо	Масса	
d	E	F	d ₁ ≈	D ₁ ≈	B ₂	B ₃	Обозначение	Подшипник	Упорное кольцо
мм								кг	
150	283	-	210,1	-	-	-	-	27,50	-
	-	193	-	268,4	-	-	-	27,50	-
	-	193	210,1	268,4	15	25	HJ330 E	27,50	2,4
	-	193	210,1	268,4	-	-	-	27,50	-
	-	193	-	268,4	-	-	-	44,80	-
	-	193	210,1	268,4	15	31,5	HJ2330 E	44,80	2,5
	-	193	210,1	268,4	-	-	-	44,80	-
	-	213	-	296	-	-	-	48	-
160	-	213	234	296	20	36,5	HJ430	48	4,9
	-	180	188	211,7	-	-	-	6,20	-
	-	180	188	210,3	10	19	HJ1032	6	0,75
	259	-	207,4	-	-	-	-	14,60	-
	-	195	-	248,2	-	-	-	14,60	-
	-	195	207,4	248,2	12	20	HJ232 E	14,60	1,5
	-	195	207,4	248,2	-	-	-	14,60	-
	-	193	-	249,7	-	-	-	24,50	-
	-	193	206,1	249,7	12	24,5	HJ2232 E	24,50	1,6
	-	193	206,1	249,7	-	-	-	24,50	-
	300	-	222,2	-	-	-	-	32,30	-
	-	204	-	284,6	-	-	-	32,30	-
	-	204	222,2	284,6	15	25	HJ332 E	32,10	2,7
	-	204	222,2	284,6	-	-	-	32,10	-
	-	204	-	284,6	-	-	-	53,50	-
	170	-	204	222,2	284,6	15	32	HJ2332 E	53,50
-		204	222,2	284,6	-	-	-	53,50	-
-		193	200,9	227,7	-	-	-	8,40	-
-		193	201,8	227,3	11	21	HJ1034	8,74	1
-		207	-	267,1	-	-	-	18,20	-
-		207	220,8	267,1	12	20	HJ234 E	18,20	1,7
-		207	220,8	267,1	-	-	-	18,20	-
-		205	-	268,5	-	-	-	29,80	-
-		205	219,6	268,5	12	24	HJ2234 E	29,80	1,8
-		205	219,6	268,5	-	-	-	29,80	-

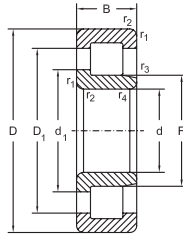
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



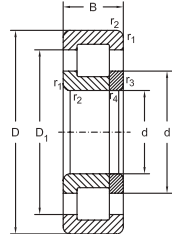
N



NU



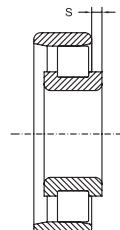
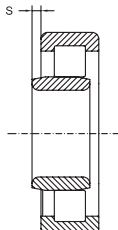
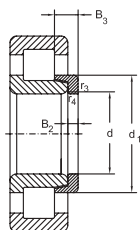
NJ



NUP

Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ ММН.	r ₃ , r ₄ ММН.	S ≈	дин. C _r	стат. C ₁₀	смазка	масло	
ММ						кН		ММН ⁻¹		
170	360	72	4	4	4,3	800	1020	1600	1900	N334 EM
	360	72	4	4	4,3	928	1150	1600	1900	NU334 EM
	360	72	4	4	-	928	1150	1600	1900	NJ334 EM
	360	72	4	4	-	928	1150	1600	1900	NUP334 EM
	360	120	4	4	10	1220	1760	1500	1800	NU2334 M
	360	120	4	4	-	1220	1760	1500	1800	NJ2334 M
	360	120	4	4	-	1220	1760	1500	1800	NUP2334 M
180	280	46	2,1	2,1	6,1	360	520	2200	2800	N1036 M
	280	46	2,1	2,1	6,1	360	520	2200	2800	NU1036 M
	280	46	2,1	2,1	-	360	520	2200	2800	NJ1036 M
	320	52	4	4	4,5	610	830	1800	2200	N236 EM
	320	52	4	4	4,5	610	830	1800	2200	NU236 EM
	320	52	4	4	-	610	830	1800	2200	NJ236 EM
	320	52	4	4	-	610	830	1800	2200	NUP236 EM
	320	86	4	4	4,2	1000	1500	1700	2000	NU2236 EM
	320	86	4	4	-	1000	1500	1700	2000	NJ2236 EM
	320	86	4	4	-	1000	1500	1700	2000	NUP2236 EM
	380	75	4	4	4,4	900	1160	1500	1800	N336 M
	380	75	4	4	4,4	900	1160	1500	1800	NU336 M
	380	75	4	4	-	900	1160	1500	1800	NJ336 M
	380	75	4	4	-	900	1160	1500	1800	NUP336 M
	380	126	4	4	10,5	1370	2000	1400	1700	NU2336 M
	380	126	4	4	-	1370	2000	1400	1700	NJ2336 M
	380	126	4	4	-	1370	2000	1400	1700	NUP2336 M
190	290	46	2,1	2,1	6,2	365	550	2000	2600	NU1038 M
	340	55	4	4	4,7	680	930	1700	2000	N238 EM
	340	55	4	4	4,7	680	930	1700	2000	NU238 EM
	340	55	4	4	-	680	930	1700	2000	NJ238 EM
	340	55	4	4	-	680	930	1700	2000	NUP238 EM
	340	92	4	4	5	854	1338	1600	1900	NU2238 EM
	340	92	4	4	-	854	1338	1600	1900	NJ2238 M
	400	78	5	5	4,5	1236	1635	1400	1700	NU338 EM
	400	78	5	5	-	1236	1635	1400	1700	NJ338 EM

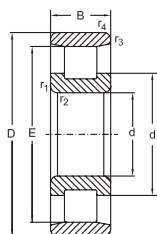
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



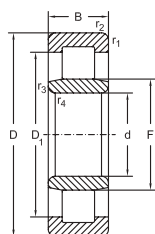
NJ+HJ

Размеры							Упорное кольцо	Масса	
d	E	F	d ₁ ≈	D ₁ ≈	B ₂	B ₃	Обозначение	Подшипник	Упорное кольцо
мм								кг	
170	310	-	238	-	-	-	-		38
	-	220	-	292,5	-	-	-	38	-
	-	220	238	292,5	16	29,5	HJ334 E	38	3,3
	-	220	238	292,5	-	-	-	38	-
	-	220	-	292,5	-	-	-	63,50	-
	-	220	238	292,5	16	38,5	HJ2334 E	63,50	3,7
-	220	238	292,5	-	-	-	63,50	-	
180	255	-	215	-	-	-	-	10,28	-
	-	205	214,1	244,7	-	-	-	10,90	-
	-	205	215	244	12	22,5	HJ1036	10,50	1,3
	289	-	230,2	-	-	-	-	18,90	-
	-	217	-	277,2	-	-	-	18,90	-
	-	217	230,2	277,2	12	20	HJ236 E	19	1,8
	-	217	230,2	277,2	-	-	-	19	-
	-	215	-	278,6	-	-	-	31,20	-
	-	215	229,6	278,6	12	24	HJ2236 E	31,20	1,9
	-	215	229,6	278,6	-	-	-	31,20	-
	328	-	252	-	-	-	-	44	-
	-	232	-	308,5	-	-	-	44	-
	-	232	252	308,5	17	30,5	HJ336 E	44	3,9
	-	232	252	308,5	-	-	-	44	-
	-	232	-	308,5	-	-	-	74	-
	-	232	252	308,5	17	40	HJ2336 E	74	4,9
-	232	252	308,5	-	-	-	74	-	
-	215	225	254,5	-	-	-	11,40	-	
190	306	-	244,6	-	-	-	-	22,80	-
	-	230	-	293,6	-	-	-	22,80	-
	-	230	244,6	293,6	13	21,5	HJ238 E	22,80	2,2
	-	230	244,6	293,6	-	-	-	22,80	-
	-	231	-	285,2	-	-	-	36,70	-
	-	231	246	285,2	13	26,5	HJ2238 E	37,60	2,4
	-	245	-	334,5	-	-	-	50,50	-
	-	245	263,5	334,5	18	31	HJ338 E	50,50	4,5

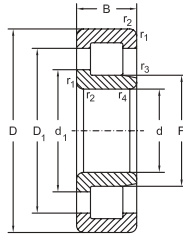
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



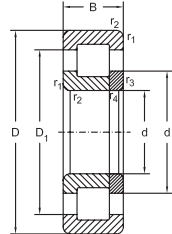
N



NU



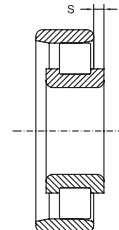
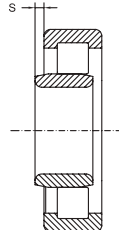
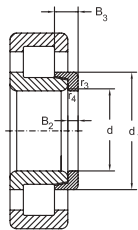
NJ



NUP

Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ ММ.	r ₃ , r ₄ ММ.	S ≈	ДИН. C _r	СТАТ. C ₁₀	смазка	масло	
ММ						кН		ММ ⁻¹		
190	400	132	5	5	11	1789	1635	1400	1700	NU2338 EM6
	400	132	5	5	-	1789	2628	1400	1700	NJ2338 EM6
	400	132	5	5	-	1789	2628	1400	1700	NUP2338 EM6
200	310	51	2,1	2,1	7	400	600	2000	2600	NU1040 M
	310	51	2,1	2,1	-	400	600	2200	2800	NUP1040 M
	360	58	4	4	5	750	1040	1600	1900	N240 EM
	360	58	4	4	5	750	1040	1600	1900	NU240 EM
	360	58	4	4	-	750	1040	1600	1900	NJ240 EM
	360	58	4	4	-	750	1040	1600	1900	NUP240 EM
	360	98	4	4	5,1	1220	1860	1500	1800	NU2240 EM
	360	98	4	4	-	1220	1860	1500	1800	NJ2240 EM
	420	80	5	5	5	1300	1695	1400	1700	NU340 EM
	420	80	5	5	-	1300	1695	1400	1700	NJ340 M
	420	138	5	5	11,5	1740	2685	1300	1600	NU2340 M
	420	138	5	5	-	1740	2685	1300	1600	NJ2340 M
220	340	56	3	3	7,5	650	1047	1700	2000	NU1044 M
	340	56	5	5	-	650	1047	1700	2000	NJ1044 M
	400	65	4	4	6	778	1113	1500	1800	NU244 M
	400	65	4	4	-	778	1113	1500	1800	NJ244 M
	400	65	4	4	-	778	1113	1500	1800	NUP244 M
	400	108	4	4	6	1370	2310	1400	1700	NU2244 M
	400	108	4	4	-	1370	2310	1400	1700	NJ2244 M
	460	88	5	5	5,2	1230	1650	1300	1600	NU344 M
	460	88	5	5	-	1230	1650	1300	1600	NUP344 M
240	460	145	5	5	12	2015	3095	1200	1500	NU2344 E
	360	56	3	3	7,6	695	1168	1600	1900	NU1048 M
	440	72	4	4	6	936	1339	1400	1700	NU248 M
	440	72	4	4	-	936	1339	1400	1700	NJ248 M
	440	72	4	4	-	936	1339	1400	1700	NUP248 M
	440	120	4	4	7	1430	2320	1300	1600	NU2248 M
	500	95	5	5	5,5	1400	1930	1200	1500	NU348 M
	500	155	5	5	8,5	2080	3150	1600	1900	NU2348 EM
260	400	65	4	4	8	660	1039	1500	1800	NU1052 M

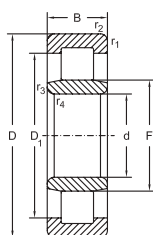
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



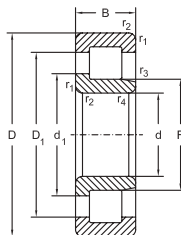
NJ+HJ

Размеры							Упорное кольцо	Масса	
d	E	F	d ₁ ≈	D ₁ ≈	B ₂	B ₃	Обозначение	Подшипник	Упорное кольцо
мм								кг	
190	-	245	-	334,5	-	-	-	83,50	-
	-	245	263,5	334,5	18	36,5	HJ2338 E	83,50	5
	-	245	263,5	334,5	-	-	-	85,80	-
	-	229	239,5	270,1	-	-	-	14,80	-
200	-	229	239	270,8	-	-	-	14,90	-
	323	-	258,2	-	-	-	-	26,90	-
	-	243	-	310,1	-	-	-	26,90	-
	-	243	258,2	310,1	14	23	HJ240 E	26,90	2,6
	-	243	258,2	310,1	-	-	-	26,90	-
	-	241	-	311,5	-	-	-	45,70	-
	-	241	256,9	311,5	14	28	HJ2240 E	45,70	3
	-	260	-	348	-	-	-	60,80	-
	-	260	280	339,3	18	33	HJ340 E	57,50	5,2
	-	260	-	339,3	-	-	-	99	-
	-	260	280	339,3	18	44,5	HJ2340 E	99	5,5
	220	-	250	262	297,3	-	-	-	19,30
-		250	262	298	14	27	HJ1044	19,22	2,2
-		270	-	334,3	-	-	-	38,10	-
-		270	285,5	334,3	15	27,5	HJ244 E	38,10	3,6
-		270	285,5	334,3	-	-	-	38,10	-
-		270	-	334,3	-	-	-	63,50	-
-		270	285,5	334,3	15	36,5	HJ2244 E	63,50	3,6
-		284	-	373,3	-	-	-	75,50	-
-		284	307	373,6	-	-	-	77,17	-
240	-	284	-	373,3	-	-	-	124	-
	-	270	282	317,3	-	-	-	20,70	2,4
	-	295	-	367,3	-	-	-	51,50	-
	-	295	313	367,3	16	29,5	HJ248 E	51,50	4,65
	-	295	313	366,4	-	-	-	52,13	-
	-	295	-	367,3	-	-	-	85,90	-
	-	310	-	405,3	-	-	-	96,20	-
260	-	299	-	419	-	-	-	148,40	-
	-	296	309,6	349,7	-	-	-	30,80	-

Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



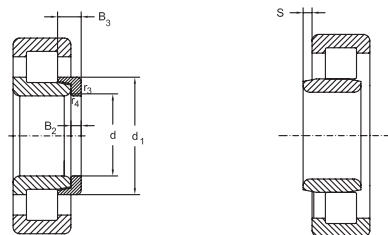
NU



NJ

Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ ММН.	r ₃ , r ₄ ММН.	S ≈	дин. C _r	стат. C ₁₀	смазка	масло	
ММ						кН		ММН ⁻¹		
260	480	80	5	5	6,2	1140	1630	1200	1500	NU252 M
	480	80	5	5	-	1140	1630	1200	1500	NJ252 M
	480	130	5	5	7,2	1760	2900	1100	1400	NU2252 M
	540	102	6	6	6	1600	2200	1100	1400	NU352 M
	540	165	6	6	9	2320	3550	1000	1300	NU2352 M
280	420	65	4	4	8,2	680	1100	1400	1700	NU1056 M
	500	80	5	5	6,2	1120	1660	1200	1500	NU256 M
	500	80	5	5	-	1120	1660	1200	1500	NJ256 M
	500	130	5	5	7,2	1760	2900	1100	1400	NU2256 M
	580	108	6	6	7	1800	2500	1000	1300	NU356 M
300	460	74	4	4	9,5	900	1430	1300	1600	NU1060 M
	460	74	4	4	-	900	1430	1300	1600	NJ1060 M
	540	85	5	5	7,2	1400	2040	1100	1400	NU260 M
	540	85	5	5	-	1400	2040	1100	1400	NJ260 M
	540	140	5	5	14	2080	3400	1000	1300	NU2260 M
	620	109	7,5	7,5	7,2	2080	3000	900	1100	NU360 M
320	480	74	4	4	9,7	915	1500	1200	1500	NU1064 M
	580	92	5	5	8,3	1600	2360	1000	1300	NU264 M
	580	92	5	5	-	1600	2360	1000	1300	NJ264 M
	440	56	3	3	-	655	1122	1000	1300	NJ1964 M
340	520	82	5	5	10	1120	1830	1200	1400	NU1068 M
360	540	82	5	5	10,2	1145	1900	1200	1400	NU1072 M
380	560	82	5	5	10,6	1180	2000	1000	1300	NU1076 M
400	600	90	5	5	12	1380	2368	950	1200	NU1080 M
	600	90	5	5	-	1400	2368	950	1200	NUP1080 M
	540	65	4	4	13,5	1161	2232	950	1200	NU1980 EM
420	620	90	5	5	14	1420	2450	900	1100	NU1084 M
440	650	94	6	6	14,7	1560	2750	850	1000	NU1088 M
460	680	100	6	6	15,9	1660	3000	850	1000	NU1092 M
480	650	78	5	5	16	1140	2240	900	1100	NU1996 M
	700	100	5	5	15,9	1680	3080	900	1100	NU1096 M
500	670	78	5	5	10	1140	2240	850	1000	NU19/500 M
	720	100	6	6	10,5	1760	3200	800	950	NU10/500 M

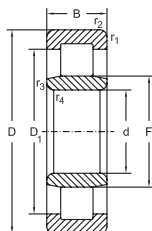
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



NJ+HJ

Размеры							Упорное кольцо	Масса	
d	E	F	d ₁ ≈	D ₁ ≈	B ₂	B ₃	Обозначение	Подшипник	Упорное кольцо
мм									кг
260	-	320	-	399,3	-	-	-		68,30
	-	320	340	399,3	18	33	HJ252 E	68,30	6,2
	-	320	-	399,3	-	-	-	112	-
	-	336	-	437,3	-	-	-	120	-
	-	336	-	437,3	-	-	-	195	-
280	-	316	329,6	369,7	-	-	-	32,80	-
	-	340	-	419,3	-	-	-	71,80	-
	-	340	360	419,3	18	33	HJ256 E	71,80	6,5
	-	340	-	419,3	-	-	-	117	-
	-	362	-	469,3	-	-	-	147	-
300	-	340	356	403,6	-	-	-	46,30	-
	-	340	356	403,6	19	36	HJ1060	45,90	5,4
	-	364	-	453,3	-	-	-	89,90	-
	-	364	387	453,3	20	34,5	HJ260 E	89,90	8,4
	-	364	-	453,3	-	-	-	148	-
320	-	388	-	506,7	-	-	-	168	-
	-	360	376	423,1	-	-	-	48,70	-
	-	390	-	485,3	-	-	-	113	-
	-	390	415	485,3	21	37	HJ264 E	113	10,2
	-	348	360	400	19	36	HJ1964	26,10	5,5
340	-	385	403	456	-	-	-	65	-
360	-	405	423	476,4	-	-	-	68,20	-
380	-	425	-	496,7	-	-	-	71,20	-
400	-	450	-	529,5	-	-	-	92,50	-
	-	450	470	530	-	-	-	105,20	-
	-	435	-	495,8	-	-	-	44,02	-
420	-	470	-	549,5	-	-	-	96,20	-
440	-	493	-	575,7	-	-	-	110	-
460	-	516	-	601,5	-	-	-	129	-
480	-	525	-	587	-	-	-	77,50	-
	-	525	-	587	-	-	-	128	-
500	-	545	-	606,8	-	-	-	80,40	-
	-	556	-	641,7	-	-	-	139	-

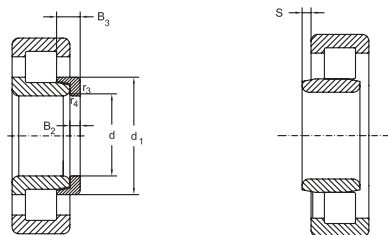
Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



NU

Размеры						Баз. рад. нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ МИН.	r ₃ , r ₄ МИН.	S ≈	дин. C _r	стат. C ₁₀	смазка	масло	
мм						кН		мин ⁻¹		
560	750	85	5	5	7,5	1600	3200	750	900	
	820	115	6	6	12,3	2300	4200	630	750	
600	870	118	6	6	13,9	2750	5050	580	480	
630	850	100	6	6	8,5	1900	3750	670	800	
710	950	106	6	6	9,3	2080	4400	600	700	

Однорядные подшипники с цилиндрическими роликами



NJ+HJ

Размеры							Упорное кольцо	Масса	
d	E	F	d ₁ ≈	D ₁ ≈	B ₂	B ₃	Обозначение	Подшипник	Упорное кольцо
мм								кг	
560	-	610	-	679,8	-	-			-
	-	626	-	713	-	-	-	215	-
600	-	667	-	779	-	-	-	240	-
630	-	688	-	768,5	-	-	-	169	-
710	-	774	-	860,6	-	-	-	219	-

ART
BEARINGS



Двухрядные подшипники с цилиндрическими роликами

Стандарты, габаритные размеры

Стандартные планировки DIN 616
 Двухрядные подшипники с
 цилиндрическими роликами, DIN 5412 / часть 4

Общая информация

Двухрядные подшипники с цилиндрическими роликами серий NN30 и NNU 49 — это разъемные подшипники.

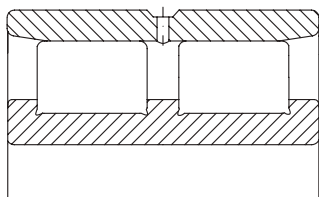
Их часто используют в качестве свободно располагающихся подшипников рабочих валов станков. Поэтому эти подшипники нередко используют в классе высокоточных допусков, часто в сочетании с уменьшенным внутренним зазором. Эти подшипники также устойчивы к высоким радиальным нагрузкам и эффективны при эксплуатации на высоких скоростях, так как обеспечивают очень прочную жёсткую опору. Их также часто используют с коническими посадочными отверстиями, а именно с суффиксом К (т.е. конус 1:12).

Варианты моделей двухрядных подшипников с цилиндрическими роликами

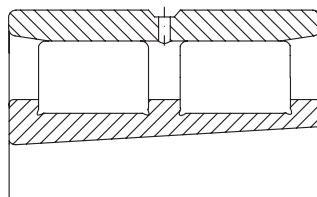
Двухрядные подшипники с цилиндрическими роликами серий NN 30.. и NNU 49.. в стандартной комплектации изготавливаются с коническими посадочными отверстиями или без них (см. также рисунок ниже).

Подшипники серии NN 30... состоят из внешнего гладкого кольца и внутреннего кольца с тремя встроенными бортами для направления двух отдельных рядов роликов по дорожке качения. Эти серии подшипников производятся со смазочным оснащением на внешнем кольце, таким как кольцевая смазочная канавка и отверстия в стандартной комплектации, суффикс W33.

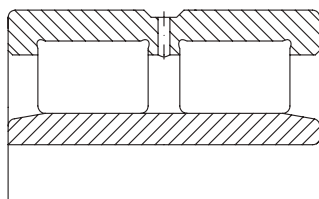
В отличие от серии NN30... двухрядные подшипники с цилиндрическими роликами серии NNU 49... имеют противоположные внутренние конструктивные характеристики (т.е. внешнее кольцо с тремя встроенными бортами вокруг дорожки качения и внутреннее гладкое кольцо). В этих сериях подшипников в стандартной комплектации предусмотрено также смазочное оснащение на внешнем кольце, а именно, с суффиксом W33.



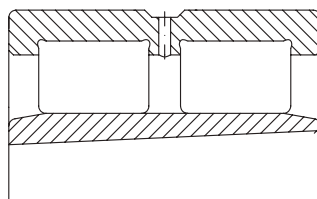
NN30..W33



NN30..K..W33



NNU49..W33



NNU49..K..W33

Подшипники с цилиндрическими роликами серий NN30... и NNU49... позволяют компенсировать изменения длины внутри самих подшипников. В этом случае они являются идеальными свободными подшипниками.

Оба кольца подшипников могут монтироваться с усиленной неподвижной посадкой на вал и корпус.

Смещение центра

Двухрядные подшипники с цилиндрическими роликами не способны компенсировать смещение.

Допуски

Двухрядные подшипники с цилиндрическими роликами серий NN 30.. и NNU 49.. часто используются в качестве подшипников оси.

Следовательно, они также доступны с более точными классами допуска, такими как P4 или SP, в стандартной комплектации.

По запросу эти подшипники изготавливаются также согласно другим классам допуска.

Подробные значения допусков двухрядных подшипников ART подшипники с цилиндрическими роликами и двухрядные подшипники ART подшипники с цилиндрическими роликами в конструкции шпиндельных подшипников класса допуска SP перечислены в таблице в главе «Допуски подшипников» на стр. 25.

Сепараторы

Двухрядные подшипники с цилиндрическими роликами ART серий NN 30.. и NNU 49.. в стандартной комплектации изготавливаются с массивным латунным сепаратором для роликов.

Внутренний зазор

Двухрядные подшипники с цилиндрическими роликами ART производятся с нормальным внутренним зазором (группа зазоров CN, исторически обозначаемая C0) в качестве стандарта. По заказу могут быть изготовлены подшипники с другим внутренним радиальным зазором.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Двухрядные подшипники с цилиндрическими роликами ART серий NN 30.. и NNU 49.. высокоточной конструкции часто используются с уменьшенным радиальным зазором (зазор группы C1).

Так как у этих подшипников очень жесткие допуски, ни в коем случае нельзя смешивать или заменять компоненты деталями других подшипников.

Величины групп внутренних зазоров подшипников с цилиндрическими роликами ART перечислены в таблицах на стр. 155-156.

Эти значения согласуются, при условии стандартной конструкции, с DIN 620/часть 4 и соответствуют ISO 5753-1 соответственно.

Минимальная нагрузка

Минимальная нагрузка, прилагаемая к быстро вращающимся двухрядным подшипникам с цилиндрическими роликами, должна быть выше 4% от динамической нагрузки C_r .

Эквивалентная динамическая нагрузка подшипника

Поскольку двухрядные подшипники с цилиндрическими роликами серий NN 30.. и NNU 49.. — это свободные подшипники не могут выдерживать осевую нагрузку.

$$P = F_r$$

Эквивалентная статическая нагрузка подшипника

Для однорядных и двухрядных подшипников с цилиндрическими роликами:

$$P_0 = F_r$$

Монтаж

При установке высокоточных двухрядных подшипников с цилиндрическими роликами необходимо уделить особое внимание прилагаемым инструкциям посадки и монтажа этих подшипников.

При установке двухрядных подшипников с цилиндрическими роликами с коническим внутренним поса-

дочным отверстием можно отрегулировать влияние на зазор между валом и подшипником, чтобы получить определенный зазор или предварительный натяг.

Так как эти типы подшипников можно разобрать, ни при каких обстоятельствах ни компоненты, ни собранные подшипники нельзя смешивать или заменять деталями других подшипников.

Размеры упора и галтели для двухрядных подшипников с цилиндрическими роликами

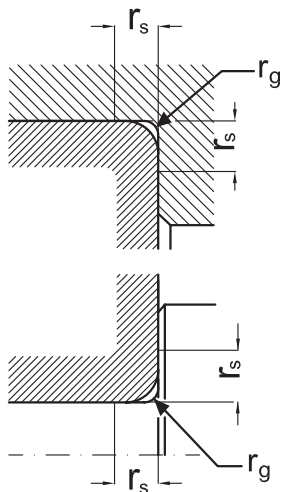
Кольца подшипника должны соприкасаться со смежными частями только с боковой стороны. Углы подшипников не должны соприкасаться с радиусами угловых галтелей, а также с углами вала или корпуса.

Поэтому наибольший радиус галтели (r_g) должен быть меньше минимального размера галтели колец подшипников (r_s), указанного в таблицах подшипников, см. также следующую страницу.

Рекомендации по размерам смежных деталей перечислены в **DIN 5418**.

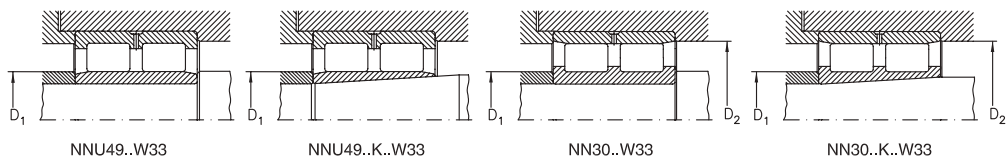
Размеры упора и галтели для двухрядных подшипников с цилиндрическими роликами

Размеры в мм



Размеры упора для двухрядных подшипников с цилиндрическими роликами

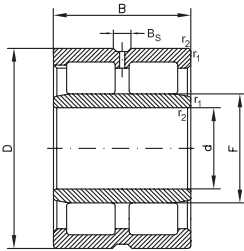
Все размеры указаны в мм



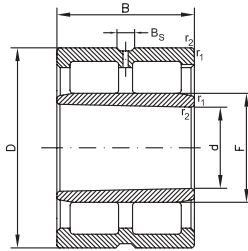
Диаметр вала	для серии подшипников					
	NNU49, NNU49 K		NN30, NN30 K			
	Тип	D1	Тип	D1	D2	
d		макс.		мин.	мин.	макс.
30	-	-	NN3006	35	49	50
35	-	-	NN3007	40	56	57
40	-	-	NN3008	45	62	63
45	-	-	NN3009	50	69	70
50	-	-	NN3010	55	74	75
55	-	-	NN3011	61	82	84
60	-	-	NN3012	66	87	89
65	-	-	NN3013	71	92	94
70	-	-	NN3014	76	102	104
75	-	-	NN3015	81	107	109
80	-	-	NN3016	86	115	119
85	-	-	NN3017	91	120	124
90	-	-	NN3018	98	129	133
95	-	-	NN3019	103	134	137
100	NNU4920	112	NN3020	108	139	142
105	NNU4921	117	NN3021	114	148	151
110	NNU4922	122	NN3022	119	157	161
120	NNU4924	133	NN3024	129	167	171
130	NNU4926	145	NN3026	139	184	191
140	NNU4928	155	NN3028	149	194	201
150	NNU4930	167	NN3030	160	208	215
160	NNU4932	177	NN3032	170	222	230
170	NNU4934	187	NN3034	180	239	250
180	NNU4936	200	NN3036	190	258	270
190	NNU4938	210	NN3038	200	268	280
200	NNU4940	223	NN3040	210	285	300
220	NNU4944	243	NN3044	232	313	328
240	NNU4948	263	NN3048	252	334	348
260	NNU4952	289	NN3052	275	368	385
280	NNU4956	309	NN3056	295	388	405
300	NNU4960	335	NN3060	315	422	445
320	NNU4964	335	NN3064	335	442	465

ART **BEARINGS**

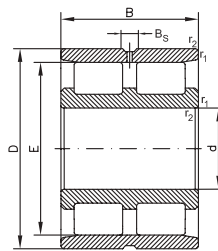
Двухрядные подшипники с цилиндрическими роликами



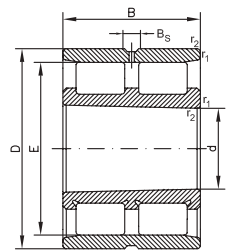
NNU49..W33



NNU49..K..W33



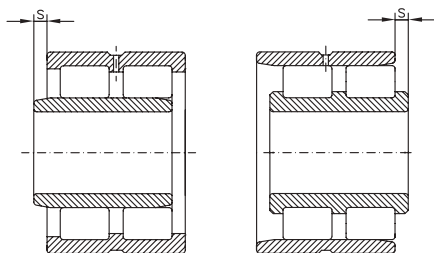
NN30..W33



NN30..K..W33

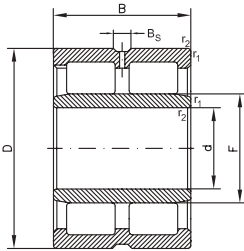
Размеры				Базовая радиальная нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ мм.	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло	
мм				кН		мин ⁻¹		
30	55	19	1	29	34	16000	19000	NN3006 MW33
	55	19	1	29	34	16000	19000	NN3006 KMW33
35	62	20	1	39,3	50	14000	17000	NN3007 MW33
	62	20	1	39,3	50	14000	17000	NN3007 KMW33
40	68	21	1	45	58,5	12000	15000	NN3008 MW33
	68	21	1	45	58,5	12000	15000	NN3008 KMW33
45	75	23	1	54	72	11000	14000	NN3009 MW33
	75	23	1	54	72	11000	14000	NN3009 KMW33
50	80	23	1	57	80	10000	13000	NN3010 MW33
	80	23	1	57	80	10000	13000	NN3010 KMW33
55	90	26	1,1	72	100	9000	11000	NN3011 MW33
	90	26	1,1	72	100	9000	11000	NN3011 KMW33
60	95	26	1,1	75	110	8500	10000	NN3012 MW33
	95	26	1,1	75	110	8500	10000	NN3012 KMW33
65	100	26	1,1	76,5	118	8000	9500	NN3013 MW33
	100	26	1,1	76,5	118	8000	9500	NN3013 KMW33
70	110	30	1,1	98	151	7000	8500	NN3014 MW33
	110	30	1,1	98	151	7000	8500	NN3014 KMW33
75	115	30	1,1	100	156	6700	8000	NN3015 MW33
	115	30	1,1	100	156	6700	8000	NN3015 KMW33
80	125	34	1,1	120	186	6300	7500	NN3016 MW33
	125	34	1,1	120	186	6300	7500	NN3016 KMW33
85	130	34	1,1	125	200	6000	7000	NN3017 MW33
	130	34	1,1	125	200	6000	7000	NN3017 KMW33
90	140	37	1,5	141	224	5600	6700	NN3018 MW33
	140	37	1,5	141	224	5600	6700	NN3018 KMW33
95	145	37	1,5	146	236	5300	6300	NN3019 MW33
	145	37	1,5	146	236	5300	6300	NN3019 KMW33

Двухрядные подшипники с цилиндрическими роликами

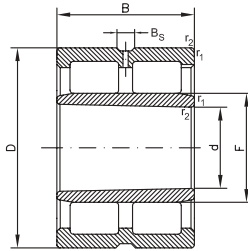


Размеры подшипника					Масса
d	E	F	B _s	s	
мм					кг
30	48,5	-	4,8	1,4	0,12
	48,5	-	4,8	1,4	0,12
35	55	-	4,8	1,4	0,25
	55	-	4,8	1,4	0,25
40	61	-	4,8	1,4	0,33
	61	-	4,8	1,4	0,32
45	67,5	-	4,8	1,7	0,39
	67,5	-	4,8	1,7	0,38
50	72,5	-	4,8	1,7	0,42
	72,5	-	4,8	1,7	0,41
55	81	-	4,8	1,9	0,62
	81	-	4,8	1,9	0,60
60	86,1	-	4,8	1,9	0,67
	86,1	-	4,8	1,9	0,65
65	91	-	4,8	1,9	0,73
	91	-	4,8	1,9	0,71
70	100	-	6,5	2,3	1,03
	100	-	6,5	2,3	0,99
75	105	-	6,5	2,3	1,08
	105	-	6,5	2,3	1,05
80	113	-	6,5	2,5	1,51
	113	-	6,5	2,5	1,46
85	118	-	6,5	2,5	1,55
	118	-	6,5	2,5	1,50
90	127	-	6,5	2,5	2,15
	127	-	6,5	2,5	2,09
95	132	-	6,5	2,5	2,10
	132	-	6,5	2,5	2,03

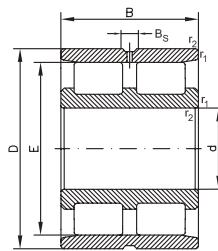
Двухрядные подшипники с цилиндрическими роликами



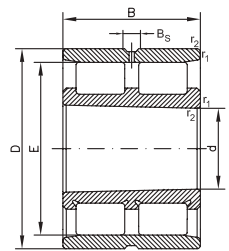
НNU49..W33



НNU49..K..W33



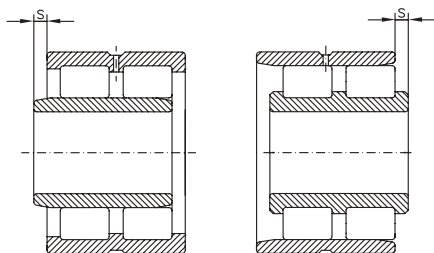
NN30..W33



NN30..K..W33

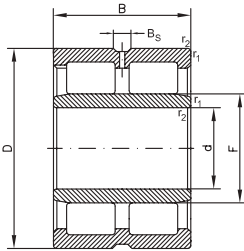
Размеры				Базовая радиальная нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ мм.	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло	
мм				кН		мин ⁻¹		
100	140	40	1,1	129	255	5300	6300	НNU4920 MW33
	140	40	1,1	129	255	5300	6300	НNU4920 KMW33
	150	37	1,5	152	264	5300	6300	NN3020 MW33
	150	37	1,5	152	264	5300	6300	NN3020 KMW33
105	145	40	1,1	129	260	5300	6300	НNU4921 MW33
	145	40	1,1	129	260	5300	6300	НNU4921 KMW33
	160	41	2	192	310	4800	5600	NN3021 MW33
	160	41	2	192	310	4800	5600	NN3021 KMW33
110	150	40	1,1	132	270	5000	6000	НNU4922 MW33
	150	40	1,1	132	270	5000	6000	НNU4922 KMW33
	170	45	2	226	365	4500	5300	NN3022 MW33
	170	45	2	226	365	4500	5300	NN3022 KMW33
120	165	45	1,1	176	340	4500	5300	НNU4924 MW33
	165	45	1,1	176	340	4500	5300	НNU4924 KMW33
	180	46	2	235	405	4300	5000	NN3024 MW33
	180	46	2	235	405	4300	5000	NN3024 KMW33
130	180	50	1,5	193	390	4000	4800	НNU4926 MW33
	180	50	1,5	193	390	4000	4800	НNU4926 KMW33
	200	52	2	294	510	3800	4500	NN3026 MW33
	200	52	2	294	510	3800	4500	NN3026 KMW33
140	190	50	1,5	190	400	3800	4500	НNU4928 MW33
	190	50	1,5	190	400	3800	4500	НNU4928 KMW33
	210	53	2	305	520	3600	4300	NN3028 MW33
	210	53	2	305	520	3600	4300	NN3028 KMW33
150	210	60	2	326	655	3600	4300	НNU4930 MW33
	210	60	2	326	655	3600	4300	НNU4930 KMW33
	225	56	2	339	600	3400	4000	NN3030 MW33
	225	56	2	339	600	3400	4000	NN3030 KMW33

Двухрядные подшипники с цилиндрическими роликами

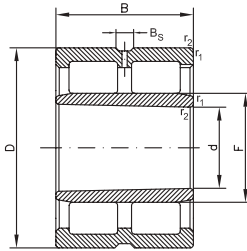


Размеры подшипника					Масса
d	E	F	B _s	s	
мм					кг
100	-	113	6,5	2	1,80
	-	113	6,5	2	1,72
	137	-	6,5	2,5	2,20
	137	-	6,5	2,5	2,13
105	-	118	6,5	1,5	2,07
	-	118	6,5	1,5	1,98
	146	-	6,5	2,6	2,84
	146	-	6,5	2,6	2,75
110	-	123	6,5	1,5	2,13
	-	123	6,5	1,5	2,04
	155	-	6,5	2,8	3,68
	155	-	6,5	2,8	3,56
120	-	134,5	6,5	1,5	2,76
	-	134,5	6,5	1,5	2,64
	165	-	6,5	3,1	3,96
	165	-	6,5	3,1	3,83
130	-	146	6,5	2	3,54
	-	146	6,5	2	3,37
	182	-	9,5	3,35	5,75
	182	-	9,5	3,35	5,57
140	-	156	6,5	2	4,24
	-	156	6,5	2	4,06
	192	-	9,5	3,35	6,38
	192	-	9,5	3,35	6,18
150	-	168,5	6,5	2,3	6,49
	-	168,5	6,5	2,3	6,21
	206	-	9,5	3,7	7,50
	206	-	9,5	3,7	7,26

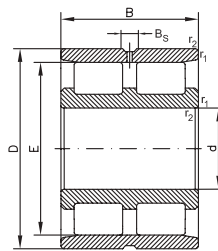
Двухрядные подшипники с цилиндрическими роликами



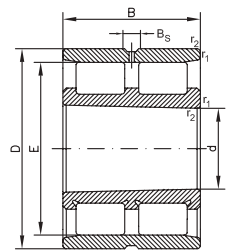
НNU49..W33



НNU49..K..W33



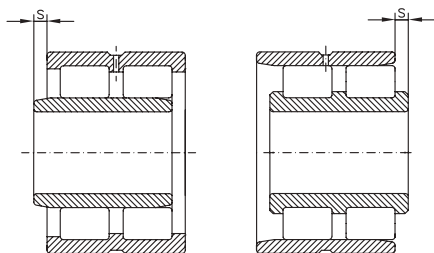
NN30..W33



NN30..K..W33

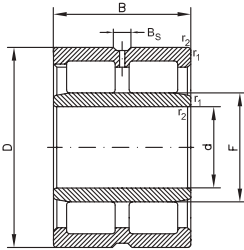
Размеры				Базовая радиальная нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ мм.	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло	
мм				кН		мин ⁻¹		
160	220	60	2	335	680	3400	4000	НNU4932 MW33
	220	60	2	335	680	3400	4000	НNU4932 KMW33
	240	60	2,1	388	670	3200	3800	NN3032 MW33
	240	60	2,1	388	670	3200	3800	NN3032 KMW33
170	230	60	2	340	720	3200	3800	НNU4934 MW33
	230	60	2	340	720	3200	3800	НNU4934 KMW33
	260	67	2,1	458	810	3000	3600	NN3034 MW33
	260	67	2,1	458	810	3000	3600	NN3034 KMW33
180	250	69	2	405	877	3000	3600	НNU4936 MW33
	250	69	2	405	877	3000	3600	НNU4936 KMW33
	280	74	2,1	576	1080	2800	3400	NN3036 MW33
	280	74	2,1	576	1080	2800	3400	NN3036 KMW33
190	260	69	2	412	910	2800	3400	НNU4938 MW33
	260	69	2	412	910	2800	3400	НNU4938 KMW33
	290	75	2,1	614	1088	2600	3200	NN3038 MW33
	290	75	2,1	614	1088	2600	3200	NN3038 KMW33
200	280	80	2,1	490	1040	2600	3200	НNU4940 MW33
	280	80	2,1	490	1040	2600	3200	НNU4940 KMW33
	310	82	2,1	715	1271	2400	3000	NN3040 MW33
	310	82	2,1	715	1271	2400	3000	NN3040 KMW33
220	300	80	2,1	535	1321	2400	3000	НNU4944 MW33
	300	80	2,1	535	1321	2400	3000	НNU4944 KMW33
	340	90	3	890	1591	2200	2800	NN3044 MW33
	340	90	3	890	1591	2200	2800	NN3044 KMW33
240	320	80	2,1	556	1300	2200	2800	НNU4948 MW33
	320	80	2,1	556	1300	2200	2800	НNU4948 KMW33
	360	92	3	850	1560	2000	2600	NN3048 MW33
	360	92	3	850	1560	2000	2600	NN3048 KMW33

Двухрядные подшипники с цилиндрическими роликами

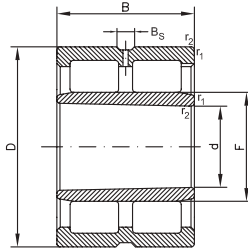


Размеры подшипника					Масса
d	E	F	B _s	s	
мм					[кг]
160	-	178,5	6,5	2,3	6,67
	-	178,5	6,5	2,3	6,37
	219	-	9,5	4,2	9,42
	219	-	9,5	4,2	9,12
170	-	188,5	6,5	2,3	7,16
	-	188,5	6,5	2,3	6,85
	236	-	9,5	4,5	12,8
	236	-	9,5	4,5	12,4
180	-	202	9,5	2,6	10,6
	-	202	9,5	2,6	10,1
	255	-	12,2	4,8	16,9
	255	-	12,2	4,8	16,3
190	-	212	9,5	2,6	10,6
	-	212	9,5	2,6	10,1
	265	-	12,2	4,8	17,6
	265	-	12,2	4,8	17,1
200	-	225	12,2	3,4	16,5
	-	225	12,2	3,4	15,9
	282	-	12,2	5,3	23,1
	282	-	12,2	5,3	22,4
220	-	245	12,2	3,4	16,8
	-	245	12,2	3,4	16,1
	310	-	15	4,5	29,2
	310	-	15	4,5	28,2
240	-	265	12	3,4	18,0
	-	265	12	3,4	17,2
	330	-	15	6	31,9
	330	-	15	6	30,8

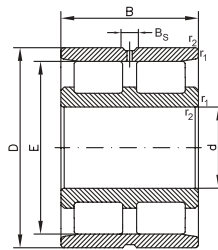
Двухрядные подшипники с цилиндрическими роликами



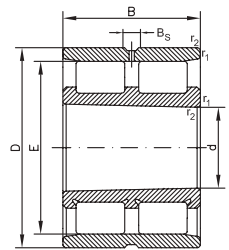
NNU49..W33



NNU49..K..W33



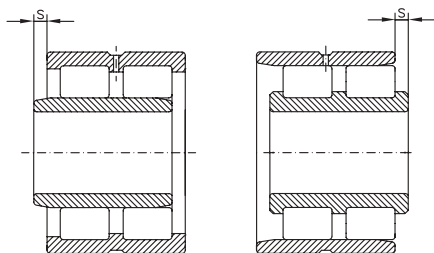
NN30..W33



NN30..K..W33

Размеры				Базовая радиальная нагрузка		Предельная скорость		Обозначение
d	D	B	r ₁ , r ₂ мм.	дин. C _r	стат. C _{0r}	смазка	масло	
мм				кН		мин ⁻¹		
260	360	100	2,1	750	1700	2000	2600	NNU4952 MW33
	360	100	2,1	750	1700	2000	2600	NNU4952 KMW33
	400	104	4	1060	2000	1900	2400	NN3052 MW33
	400	104	4	1060	2000	1900	2400	NN3052 KMW33
280	380	100	2,1	765	1800	1900	2400	NNU4956 MW33
	380	100	2,1	765	1800	1900	2400	NNU4956 KMW33
	420	106	4	1080	2080	1800	2200	NN3056 MW33
	420	106	4	1080	2080	1800	2200	NN3056 KMW33
300	420	118	3	1188	2943	1700	2000	NNU4960 MW33
	420	118	3	1188	2943	1700	2000	NNU4960 KMW33
	460	118	4	1270	2400	1600	1900	NN3060 MW33
	460	118	4	1270	2400	1600	1900	NN3060 KMW33
320	440	118	3	1060	2550	1600	1900	NNU4964 KMW33
	480	121	4	1320	2600	1600	1900	NN3064 MW33
380	520	140	4	1705	4620	1100	1300	NNU4976 MW33
	520	140	4	1705	4620	1100	1300	NNU4976 KMW33
420	560	140	4	1786	5067	1000	1200	NNU4984 MW33
	560	140	4	1786	5067	1000	1200	NNU4984 KMW33

Двухрядные подшипники с цилиндрическими роликами



Размеры подшипника					Масса
d	E	F	B _s	s	
мм					[кг]
260	-	292	15	4	31,3
	-	292	15	4	29,9
	364	-	15	6,5	47,4
	364	-	15	6,5	45,9
280	-	312	15	4	32,7
	-	312	15	4	31,2
	384	-	15	6,75	51,2
	384	-	15	6,75	49,5
300	-	339	17,7	5	52,3
	-	339	17,7	5	50,1
	418	-	17,7	7,45	71,2
	418	-	17,7	7,45	69,1
320	-	359	17,7	5	52,6
	438	-	17,7	7,95	76,8
380	-	426	19,7	5,5	91,9
	-	426	19,7	5,5	88,1
420	-	466	19,7	5,5	96,3
	-	466	19,7	5,5	92,1





Подшипники с коническими роликами

Подшипники с коническими роликами имеют элементы качения в виде усеченного конуса.

Они катятся по коническим поверхностям, и если их продолжить, то они сойдутся в одной точке на оси подшипника.

Ролики направляются по касательной к сепаратору и по оси большим ребром наружного кольца, на котором у них точечный контакт. Так как между дорожками качения и роликами имеется линейный контакт, подшипники с коническими роликами могут воспринимать большие радиальные нагрузки. Они также могут выдерживать большие осевые или комбинированные нагрузки в зависимости от угла контакта, создаваемого коническими телами качения.

Суффиксы

- A** - увеличенная базовая нагрузка
- B** - увеличенный угол контакта
- F** - обработанный сепаратор из закалённой стали и специального чугуна
- F2** - конструктивные модификации
- J** - штампованный сепаратор из листа незакалённой стали
- K** - коническое посадочное отверстие 1:12
- M** - механически обработанный латунный сепаратор

Однорядные подшипники с коническими роликами

Однорядные подшипники с коническими роликами представляют собой разборную конструкцию, т.е. наружное кольцо и узел из внутреннего кольца с роликами и сепаратором можно монтировать отдельно. Эти два узла заменяемы.

Подшипники с коническими роликами могут быть изготовлены стандартных конструктивных моделей с сериями размеров 320, 302, 322, 303, 323, 313, а также нестандартных размеров в мм или дюймах.

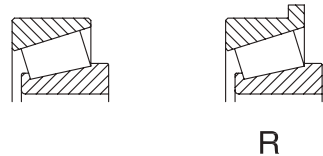
Подшипники с коническими роликами могут выдерживать осевую нагрузку только в одном направлении. При воздействии только радиальной нагрузки возникает осевая сила, что допускается расстоянием кольца подшипника в осевом направлении.

Поэтому подшипники с коническими роликами опарно на обоих концах вала в расположении «X» или

Угол контакта — это угол внешней образующей поверхности дорожки качения.

Версии моделей однорядных подшипников с коническими роликами:

- однорядные



P6X - класс допуска с значениями меньше обычных

P5 - класс допуска с значениями меньше P6X

P4 - класс допуска с значениями меньше P5

P2 - класс допуска с значениями меньше P4

R - ребро на внешнем кольце

S0 - эксплуатационная температура до +150°C

S1 - эксплуатационная температура до +200°C

TN - полиамидный сепаратор

X - модифицированные основные размеры согласно ISO

«O» чтобы можно было воспринимать осевую нагрузку в обоих направлениях (таблица 3). Поэтому можно регулировать оптимальный зазор в этих двух подшипниках.

Однорядные подшипники с коническими роликами также могут быть изготовлены с ребром на внешнем кольце. Данная конструкция используется, когда корпус нельзя изготовить вместе с бортом, а можно только пропустить через посадочное отверстие. В этом случае кольцо подшипника может обеспечить осевое положение.

В таблице 1 приведены допустимые значения смещения между валом и корпусом в зависимости от размера подшипника и величины нагрузки.

Допуски

Подшипники с коническими роликами обычно из-

Допускаемое смещение			Таблица 1
Серии подшипников	Величина нагрузки	Допускаемое смещение	
329, 320, 330, 331, 302, 322, 332, 313, 303	$F/C_{0r} < 0,1$ $F_r/C_{0r} > 0,1$	2' 4'	
323	$F/C_{0r} < 0,1$ $F_r/C_{0r} > 0,1$	1'30" 3'	

готовавляются в соответствии с нормальным классом допуска ISO и AFBMA, соответственно (для подшипников с размерами в дюймах). Для некоторых условий эксплуатации (например, для станков) подшипники могут также быть изготовлены классов допуска P5 и P6X или 3 согласно AFBMA. По запросу они могут быть изготовлены класса допуска P4.

У однорядных подшипников с коническими роликами заменяются наружные кольца, а также узел из внутреннего кольца с роликами и сепаратора (если у них такая же маркировка); их также можно заменять на подшипники других фирм, соответствующие ISO и AFBMA.

Допуски для габаритных размеров подшипников приведены в таблицах на стр. 34-38 для подшипников с коническими роликами, как метрических, так и дюймовых размеров. Допуски для монтажной фаски даны в таблицах на стр. 42.

Сепараторы

Подшипники с коническими роликами малого и среднего размера, как правило, оснащаются сепараторами из штампованной стали. Крупногабаритные

подшипники обычно оснащаются механически обработанными сепараторами из стали или латуни с приваренными штифтами. В некоторых случаях средние или крупногабаритные подшипники могут быть также оснащены механически обработанными стальными или латунными сепараторами. Во всех случаях сепаратор направляет ролики.

Для подшипников малых и средних размеров можно успешно использовать сепараторы из полиамида 6,6, армированного стекловолокном, если рабочая температура не превышает +120°C. У них малая масса, они бесшумны в эксплуатации и имеют низкий коэффициент трения.

Модель и некоторые технические характеристики приведены в таблице 2.

Эквивалентная динамическая радиальная нагрузка

Эквивалентную динамическую радиальную нагрузку можно рассчитать с помощью следующего уравнения:

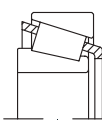
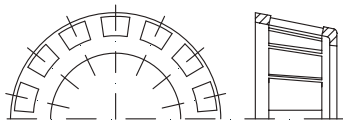
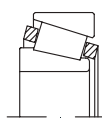
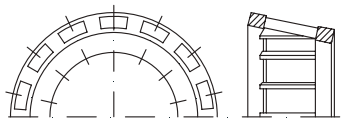
$$P_r = F_r, \text{ кН}, \quad \text{если } F_a/F_r \leq e$$

$$P_r = 0,4 F_r + Y F_a, \text{ кН}, \quad \text{если } F_a/F_r > e$$

Значения F_a можно рассчитать с помощью уравнений в таблице 3.

Эти уравнения применимы, когда подшипники установлены так, что осевой зазор фактически равен нулю без предварительного натяга. F_{rA} и F_{rB} всегда следует считать положительными, даже если они действуют в направлении, противоположном тому, что изображено на рисунке.

Значения e , Y приведены в таблицах подшипников.

Модель сепаратора и некоторые технические данные							Таблица 2
Сепаратор	Модель			Область применения	Макс. значение D _{мн}		
	подшипник	сепаратор			масло	смазка	
Сепаратор из прессованного листа				- Общее применение - Подшипники средних и малых размеров d ≤ 250 мм	350x10 ³	245x10 ³	
Механически обработанный латунный сепаратор М				- Общее применение - Средне- и крупногабарит- ные подшипники > 150 мм	450x10 ³	315x10 ³	

Эквивалентная статическая радиальная нагрузка

Эквивалентную статическую радиальную нагрузку можно рассчитать с помощью уравнений:

$$\begin{aligned} P_{or} &= F_r, \text{ кН}, & \text{если } F_r/F_a \leq 1/2 Y_0 \\ P_{or} &= 0,5 F_r + Y_0 F_a, \text{ кН}, & \text{если } F_r/F_a > 1/2 Y_0 \end{aligned}$$

F_a рассчитывается в случае эквивалентной дина-

мической радиальной нагрузки. Значения Y_0 приведены в таблицах подшипников.

Размеры упора

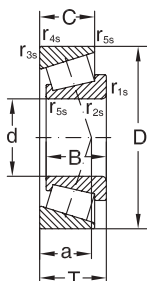
Монтажные размеры подшипников с коническими роликами приведены в таблицах подшипников, для однорядных подшипников с коническими роликами. Эти размеры также действительны для подшипников с ребрами.

Расчет соотношений для осевых нагрузок F_a

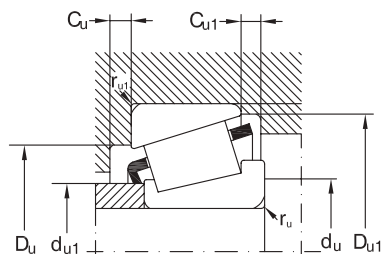
Таблица 3

DB (спина к спине) DF (лицом к лицу)	Варианты нагрузки		Осевая нагрузка	
	1a)	$\frac{F_{rA}}{Y_A} \geq \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_a \geq 0$	$F_{aA} = \frac{0,5 F_{rA}}{Y_A}$ $F_{aB} = F_{aA} + K_a$	
	1b)	$\frac{F_{rA}}{Y_A} < \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_a \geq 0,5 \left(\frac{F_{rB}}{Y_B} - \frac{F_{rA}}{Y_A} \right)$	$F_{aA} = \frac{0,5 F_{rA}}{Y_A}$ $F_{aB} = F_{aA} + K_a$	
	1c)	$\frac{F_{rA}}{Y_A} < \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_a < 0,5 \left(\frac{F_{rB}}{Y_B} - \frac{F_{rA}}{Y_A} \right)$	$F_{aA} = F_{aB} - K_a$ $F_{aB} = \frac{0,5 F_{rB}}{Y_B}$	
	2a)	$\frac{F_{rA}}{Y_A} \leq \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_a \geq 0$	$F_{aA} = F_{aB} + K_a$ $F_{aB} = \frac{0,5 F_{rB}}{Y_B}$	
	2b)	$\frac{F_{rA}}{Y_A} > \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_a \geq 0,5 \left(\frac{F_{rA}}{Y_A} - \frac{F_{rB}}{Y_B} \right)$	$F_{aA} = F_{aB} + K_a$ $F_{aB} = \frac{0,5 F_{rB}}{Y_B}$	
	2c)	$\frac{F_{rA}}{Y_A} > \frac{F_{rB}}{Y_B}$ $K_a < 0,5 \left(\frac{F_{rA}}{Y_A} - \frac{F_{rB}}{Y_B} \right)$	$F_{aA} = \frac{0,5 F_{rA}}{Y_A}$ $F_{aB} = F_{aA} - K_a$	

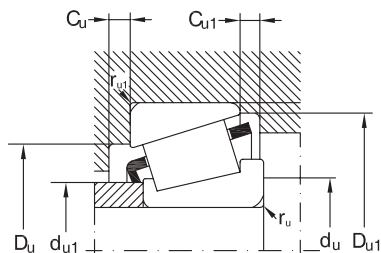
Подшипники с коническими роликами, однорядные



Размеры									Обозначение	ISO серии	Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	C	T	r _{1s,2s} ММН.	r _{3s,4s} ММН.	r ₅ ММН.	a			дин. C _r	e	Y	стат. C _{0r}	Y ₀
мм											кН	-	-	кН	-
15	35	11	10	11,75	0,6	0,6	0,3	8,2	30202 A	-	14,8	0,32	1,9	13,2	1
	42	13	11	14,25	1	1	0,3	9	30302 A	2FB	21,5	0,28	2,1	19,8	1,1
17	40	12	11	13,25	1	1	0,3	10	30203 A	2DB	18,3	0,35	1,7	19	0,9
	40	16	14	17,25	1	1	0,3	11,2	32203 A	2DD	27	0,31	1,9	28	1,1
	47	14	12	15,25	1	1	0,3	10	30303 A	2FB	26	0,28	2,1	24,5	1,1
	47	19	16	20,25	1	1	0,3	12	32303 A	2FD	34	0,28	2,1	35,5	1,1
20	42	15	12	15	0,6	0,6	0,3	10	32004 XA	3CC	26	0,37	1,6	28,5	0,9
	47	14	12	15,25	1	1	0,3	11	30204 A	2DB	25,8	0,35	1,7	26,4	0,9
	47	18	15	19,25	1	1	0,3	12,5	32204 A	2DD	30	0,33	1,8	35	1
	52	15	13	16,25	1,5	1,5	0,6	11	30304 A	2FB	32	0,3	2	32	1,1
	52	21	18	22,25	1,5	1,5	0,6	14	32304 A	2FD	42,5	0,3	2	47	1,1
25	47	15	11,5	15	0,6	0,6	0,3	11	32005 XA	4CC	26	0,43	1,4	33,5	0,8
	47	17	14	17	0,6	0,6	0,3	11	33005	2CE	31	0,29	2,1	38	1,1
	52	15	13	16,25	1	1	0,3	12	30205 A	3CC	30,1	0,37	1,6	32,9	0,9
	52	18	15	19,25	1	1	0,3	16	32205 A	2CD	31	0,33	1,8	37	1
	52	22	18	22	1	1	0,3	14	33205	2DE	48,5	0,35	1,71	58	0,94
	62	17	15	18,25	1,5	1,5	0,6	13	30305 A	2FB	43	0,3	2	43	1,1
	62	17	13	18,25	1,5	1,5	0,6	20	31305 A	7FB	39	0,83	0,7	41	0,4
	62	24	20	25,25	1,5	1,5	0,6	15	32305 A	2FD	58,3	0,3	2	60,3	1,1
30	55	17	13	17	1	1	0,3	13	32006 XA	4CC	34	0,43	1,4	45,5	0,8
	55	20	16	20	1	1	0,3	13,1	33006	2CE	42	0,29	2,1	54	1,1
	62	16	14	17,25	1	1	0,3	14	30206 A	3DB	40,5	0,37	1,6	45,1	0,9
	62	20	17	21,25	1	1	0,3	15	32206 A	3DC	49	0,37	1,6	61	0,9
	62	25	19,5	25	1	1	0,3	16	33206	2DE	65	0,34	1,76	77	0,97
	72	19	16	20,75	1,5	1,5	0,6	15	30306 A	2FB	52,9	0,37	1,9	51,8	1,1
	72	19	14	20,75	1,5	1,5	0,6	22	31306 A	7FB	46,5	0,31	0,7	49,5	0,4
	72	27	23	28,75	1,5	1,5	0,6	18	32306 A	2FD	75,8	0,83	1,9	82,7	1,1
35	62	18	14	18	1	1	0,3	15	32007 XA	4CC	35,9	0,31	1,3	52,4	0,7
	62	21	17	21	1	1	0,3	14,1	33007	2CE	49	0,31	2	65	1,1
	72	17	15	18,25	1,5	1,5	0,6	15	30207 A	3DB	50,5	0,46	1,6	54,7	0,9
	72	23	19	24,25	1,5	1,5	0,6	17	32207 A	3DC	66,2	0,37	1,6	77,5	0,9
	72	28	22	28	1,5	1,5	0,6	18	33207	2DE	86	0,35	1,7	105	0,93
	80	21	18	22,75	2	1,5	0,6	16	30307 A	2FB	71,2	0,37	1,9	72,5	1,1
	80	21	15	22,75	2	1,5	0,6	25	31307 A	7FB	58,1	0,31	0,7	64	0,4
	80	31	25	32,75	2	1,5	0,6	20	32307 A	2FE	95,3	0,83	1,9	106	1,1
40	68	19	14,5	19	1	1	0,3	15	32008 XA	3CD	48,8	0,31	1,6	65,6	0,9
	68	22	18	22	1	1	0,3	14,6	33008	2BE	59	0,28	2,1	81,5	1,2
	75	26	20,5	26	1,5	1,5	0,3	18	33108	2CE	79	0,36	1,69	103	0,93
	80	18	16	19,75	1,5	1,5	0,6	16	30208 A	3DB	57,9	0,37	1,6	62,4	0,9
	80	23	19	24,75	1,5	1,5	0,6	19	32208 A	3DC	66,2	0,37	1,6	79,5	0,9

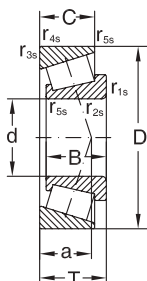


Предельная скорость		Масса	Монтажные размеры								
смазка	масло		d _{u1} макс.	d _u мин.	D _u		D _{u1} мин.	C _u мин.	C _{u1} мин.	r _u макс.	r _{u1} макс.
					мин.	макс.					
мин ⁻¹		кг									
11000	15000	0,05	19	23	30	30	33	2	1,5	0,6	0,6
9000	13000	0,09	22	21	36	36	38	2	3	1	1
9000	13000	0,074	23	23	34	34	37	2	2	1	1
9000	13000	0,11	22	26	34	34	37	2	3	1	1
8500	12000	0,13	25	23	40	41	42	2	3	1	1
8000	11000	0,17	24	23	39	41	43	3	4	1	1
8500	12000	0,097	25	25	36	37	39	3	3	0,6	0,6
8000	11000	0,12	27	26	40	41	43	2	3	1	1
8500	11000	0,16	25	29	38	41	44,5	3	4	1	1
8000	11000	0,17	28	27	44	45	47	2	3	1,5	1,5
7500	10000	0,221	27	27	43	45	47	3	4	1,5	1,5
8000	11000	0,113	30	30	40	42	44	3	3,5	0,6	0,6
8000	11000	0,13	29	33	41	42	44	3	3	0,6	0,6
7500	10000	0,15	31	31	44	46	48	2	3	1	1
7500	10000	0,182	31	31	44	46	48	3	4	1	1
7500	10000	0,214	30	31	43	46	49	4	4	1	1
6700	9000	0,25	34	32	54	55	57	2	3	1,5	1,5
5600	7500	0,255	34	32	47	55	59	3	5	1,5	1,5
6000	8000	0,36	33	32	53	55	57	3	5	1,5	1,5
6700	9000	0,017	35	36	48	49	52	3	4	1	1
6700	9000	0,21	35	39	48	49	52	3	4	1	1
6300	8500	0,22	35	36	53	56	57	2	3	1	1
6300	8500	0,28	37	36	52	56	59	3	4	1	1
6300	8500	0,39	36	36	53	56	59	5	5,5	1	1
5600	7500	0,38	37	37	62	65	66	3	4,5	1,5	1,5
5000	6700	0,39	40	37	55	65	68	3	6,5	1,5	1,5
5300	7000	0,55	40	37	59	65	66	4	5,5	1,5	1,5
6000	8000	0,22	39	41	54	56	59	4	4	1	1
6000	8000	0,27	40	44	55	56	59	4	4	1	1
5300	7000	0,32	40	42	62	65	67	3	3	1,5	1,5
5300	7000	0,42	44	42	61	65	67	3	5,5	1,5	1,5
5300	7000	0,58	42	42	61	65	68	5	6	1,5	1,5
5000	6700	0,52	43	44	70	71	74	3	4,5	2	1,5
4500	6000	0,52	45	44	62	71	76	4	7,5	2	1,5
4800	6300	0,73	44	44	66	71	74	4	7,5	2	1,5
5300	7000	0,27	44	46	60	62	65	4	4,5	1	1
5300	7000	0,32	45	49	61	62	65	4	4	1	1
5300	7000	0,54	47	47	65	68	71	4	5,5	1,5	1,5
4800	6300	0,42	46	47	69	73	74	3	3,5	1,5	1,5
4800	6300	0,51	49	47	68	73	75	3	5,5	1,5	1,5

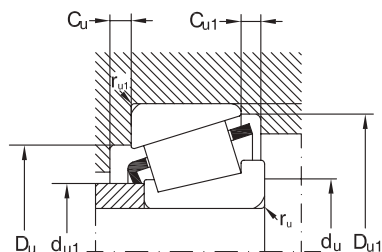


Предельная скорость		Масса	Монтажные размеры								
смазка	масло		d _{u1} макс.	d _u мин.	D _u		D _{u1} мин.	C _u мин.	C _{u1} мин.	r _u макс.	r _{u1} макс.
					мин.	макс.					
мин ⁻¹		кг									
4800	6300	0,74	47	47	67	73	76	5	7	1,5	1,5
4500	6000	0,7	48	49	77	81	82	3	5	2	1,5
4000	5300	0,685	52	49	71	81	86	4	8	2	1,5
4000	5300	0,993	51	49	73	81	82	4	8	2	1,5
4800	6300	0,33	50	51	67	69	72	4	4,5	1	1
4800	6300	0,41	51	54	67	69	71	4	5	1	1
4800	6300	0,597	52	52	69	73	77	4	5,5	1,5	1,5
4500	6000	0,47	51	52	74	78	80	3	4,5	1,5	1,5
4500	6000	0,56	54	52	73	78	80	3	5,5	1,5	1,5
4500	6000	0,89	52	52	72	78	81	5	7	1,5	1,5
4000	5300	0,92	53	54	86	91	92	3	5	2	1,5
3400	4500	0,915	59	54	79	91	95	4	9	2	1,5
3600	4800	1,25	56	54	82	91	93	4	8	2	1,5
4500	6000	0,36	56	56	72	74	77	4	4,5	1	1
4500	6000	0,47	56	56	72	74	76	4	5	1	1
4300	5600	0,6	56	57	74	78	82	4	6	1,5	1,5
4300	5600	0,53	58	57	79	83	85	3	4,5	1,5	1,5
4300	5600	0,6	58	57	78	83	85	3	5,5	1,5	1,5
4300	5600	0,97	57	57	77	83	87	5	7,5	1,5	1,5
3600	4800	1,19	65	60	95	100	102	4	6	2,5	2
3200	4300	1,16	62	60	87	100	104	4	10	2,5	2
3200	4300	1,83	62	60	90	100	102	5	9	2,5	2
4000	5300	0,54	63	62	81	83	86	4	5,5	1,5	1,5
4000	5300	0,67	63	62	81	83	86	5	6	1,5	1,5
3800	5000	0,89	62	62	83	88	91	5	7	1,5	1,5
3800	5000	0,69	64	64	88	91	94	4	4,5	1,5	1,5
3800	5000	0,82	63	64	87	91	95	4	5,5	1,5	1,5
3800	5000	1,17	62	64	85	91	96	6	8	2	1,5
3200	4300	1,53	71	65	104	110	111	4	6,5	2	2
2800	3800	1,49	68	65	94	110	113	4	10,5	2	2
3000	4000	2,21	68	65	99	110	111	5	10,5	2	2
3800	5000	0,58	67	67	85	88	91	4	5,5	1,5	1,5
3800	5000	0,71	67	67	85	88	90	5	6	1,5	1,5
3400	4500	1,01	67	67	88	93	96	5	7	1,5	1,5
3400	4500	0,86	70	69	96	101	103	4	4,5	2	1,5
3400	4500	1,1	69	69	95	101	104	4	5,5	2	1,5
3400	4500	1,55	69	69	93	101	105	6	9	2	1,5
3000	4000	1,9	77	72	112	118	120	5	7,5	3	2,5
2600	3600	1,83	73	72	103	118	123	5	11,5	3	2,5
2600	3600	2,8	74	72	107	118	120	6	11,5	3	2,5

Подшипники с коническими роликами, однорядные

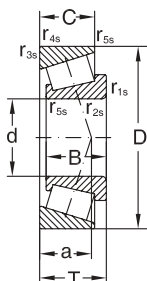


Размеры									Обозначение	ISO серии	Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	C	T	r _{1s,2s} МИН.	r _{3s,4s} МИН.	r ₅ МИН.	a			дин. C _r	e	Y	стат. C _{0r}	Y ₀
мм											кН	-	-	кН	-
65	100	23	17,5	23	1,5	1,5	0,6	22	32013 XA	4CC	80,6	0,46	1,3	123	0,7
	100	27	21	27	1,5	1,5	0,6	21	33013	2CE	100	0,35	1,72	161	0,95
	110	34	26,5	34	1,5	1,5	0,6	26	33113	3DE	149	0,39	1,55	225	0,85
	120	23	20	24,75	2	1,5	0,6	23	30213 A	3EB	111	0,4	1,5	129	0,8
	120	31	27	32,75	2	1,5	0,6	27	32213 A	3EC	149	0,4	1,5	189	0,8
	120	41	32	41	2	1,5	0,6	30	33213	3EE	203	0,39	1,54	285	0,85
	140	33	28	36	3	2,5	1	28	30313 A	2GB	191	0,35	1,7	220	0,9
	140	33	23	36	3	2,5	1	42	31313 A	7GB	164	0,83	0,7	189	0,4
70	140	48	39	51	3	2,5	1	33	32313 A	2GO	256	0,35	1,7	322	0,9
	110	25	19	25	1,5	1,5	0,6	23	32014 XA	4CC	95,6	0,43	1,4	143	0,8
	110	31	25,5	31	1,5	1,5	0,6	22	33014	2CE	136	0,28	2,11	223	1,16
	120	37	29	37	2	1,5	0,6	28	33114	3DE	174	0,38	1,58	260	0,87
	125	24	21	26,25	2	1,5	0,6	25	30214 A	3EB	119	0,43	1,4	143	0,8
	125	31	27	33,25	2	1,5	0,6	28	32214 A	3EC	157	0,43	1,4	204	0,8
	125	41	32	41	2	1,5	0,6	31	33214	3EE	210	0,41	1,47	300	0,81
	150	35	30	38	3	2,5	1	29	30314 A	2GB	224	0,35	1,7	264	0,9
75	150	35	25	38	3	2,5	1	45	31314 A	7GB	185	0,83	0,7	215	0,4
	150	51	42	54	3	2,5	1	36	32314 A	2GD	297	0,35	1,7	381	0,9
	115	25	19	25	1,5	1,5	0,6	25	32015 XA	4CC	97,3	0,46	1,3	149	0,7
	115	31	25,5	31	1,5	1,5	0,6	23	33015	2CE	139	0,3	2,01	232	1,11
	125	37	29	37	2	1,5	0,6	30	33115	3DE	178	0,4	1,51	275	0,83
	130	25	22	27,25	2	1,5	0,6	27	30215 A	4DB	134	0,43	1,4	166	0,8
	130	31	27	33,25	2	1,5	0,6	29	32215 A	4DC	157	0,43	1,4	205	0,8
	130	41	31	41	2	1,5	0,6	32	33215	3EE	206	0,43	1,4	310	0,77
80	160	37	31	40	3	2,5	1	31	30315 A	2GB	246	0,35	1,7	289	0,9
	160	37	26	40	3	2,5	1	48	31315 A	7GB	213	0,83	0,7	251	0,4
	160	55	45	58	3	2,5	1	38	32315 A	2GD	350	0,35	1,7	460	0,9
	125	29	22	29	1,5	1,5	0,6	27	32016 XA	3CC	130	0,43	1,4	198	0,8
	125	36	29,5	36	1,5	1,5	0,6	26	33016	2CE	175	0,28	2,16	290	1,19
	130	37	29	37	2	1,5	0,6	31	33116	3DE	188	0,42	1,44	300	0,79
	140	26	22	28,25	2,5	2	0,6	28	30216 A	3EB	145	0,43	1,4	177	0,8
	140	33	28	35,25	2,5	2	0,6	30	32216 A	3EC	180	0,43	1,4	232	0,8
85	140	46	35	46	2,5	2	0,6	35	33216	3EE	250	0,43	1,41	380	0,78
	170	39	33	42,5	3	2,5	1	33	30316 A	2GB	277	0,35	1,7	329	0,9
	170	39	27	42,5	3	2,5	1	52	31316 A	7GB	222	0,83	0,7	275	0,4
	170	58	48	61,5	3	2,5	1	41	32316 A	2GD	383	0,35	1,7	503	0,9
	130	29	22	29	1,5	1,5	0,6	28	32017 XA	4CC	136	0,44	1,4	213	0,8
	130	36	29,5	36	1,5	1,5	0,6	26	33017	2CE	184	0,29	2,06	315	1,13
	140	41	32	41	2,5	2	0,6	33	33117	3DE	221	0,41	1,48	350	0,81
	150	28	24	30,5	2,5	2	0,6	30	30217 A	3EB	167	0,43	1,4	206	0,8

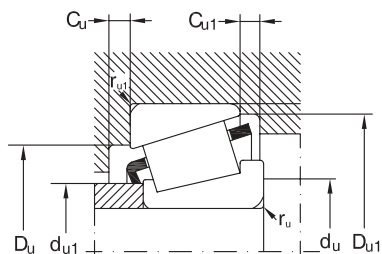


Предельная скорость		Масса	Монтажные размеры								
смазка	масло		d _{u1} макс.	d _u мин.	D _u		D _{u1} мин.	C _u мин.	C _{u1} мин.	r _u макс.	r _{u1} макс.
					мин.	макс.					
мин ⁻¹		кг									
3400	4500	0,62	72	72	90	93	97	4	5,5	1,5	1,5
3400	4500	0,76	72	72	89	93	96	5	6	1,5	1,5
3000	4000	1,31	73	72	96	103	106	6	7,5	1,5	1,5
3000	4000	1,1	77	74	106	111	113	4	4,5	2	1,5
3000	4000	1,48	76	74	104	111	115	4	5,5	2	1,5
3000	4000	2,02	74	74	102	111	115	6	9	2	1,5
2600	3600	2,3	83	77	122	128	130	5	8	3	2,5
2200	3200	2,25	79	77	111	128	132	5	13	3	2,5
2400	3400	3,49	80	77	117	128	130	6	12	3	2,5
3200	4300	0,83	78	77	98	103	105	5	6	1,5	1,5
3200	4300	1,14	78	77	99	103	105	5	5,5	1,5	1,5
3000	4000	1,71	79	79	104	111	115	6	8	2	1,5
3000	4000	1,22	81	79	110	116	118	4	5	2	1,5
2800	3800	1,56	80	79	108	116	119	4	6	2	1,5
2800	3800	2,06	79	79	107	116	120	7	9	2	1,5
2400	3400	3	89	82	130	138	140	5	8	3	2,5
2000	3000	2,82	84	82	118	138	141	5	13	3	2,5
2200	3200	4,1	86	82	125	138	140	6	12	3	2,5
3000	4000	0,88	83	82	103	108	110	5	6	1,5	1,5
3000	4000	1,16	83	82	104	108	110	6	5,5	1,5	1,5
2800	3800	1,79	84	84	109	116	120	6	8	2	1,5
2800	3800	1,33	86	84	115	121	124	4	5	2	1,5
2600	3600	2,62	85	84	115	121	124	4	6	2	1,5
2600	3600	2,47	83	84	111	121	125	7	10	2	1,5
2600	3600	3,4	95	87	139	148	149	5	9	3	2,5
1900	2800	3,5	91	87	127	148	151	6	14	3	2,5
2000	3000	5	91	87	133	148	149	7	13	3	2,5
2600	3600	1,24	89	87	112	117	120	6	7	1,5	1,5
2600	3600	1,67	90	87	112	117	119	6	6,5	1,5	1,5
2400	3400	1,9	89	89	114	121	126	6	8	2	1,5
2400	3400	1,59	91	90	124	130	132	4	6	2,5	2
2400	3400	2	90	90	122	130	134	5	7	2,5	2
2400	3400	2,93	89	90	119	130	135	7	11	2,5	2
2000	3000	4	102	92	148	158	159	5	9,5	3	2,5
1900	2800	4,07	97	92	134	158	159	6	15,5	3	2,5
1900	2800	5,9	98	92	142	158	159	7	13,5	3	2,5
2400	3400	1,3	94	92	117	122	125	6	7	1,5	1,5
2400	3400	1,75	94	92	118	122	125	6	6,5	1,5	1,5
2200	3200	2,38	95	95	122	130	135	7	9	2,5	2
2200	3200	2	97	95	132	140	141	5	6,5	2,5	2

Подшипники с коническими роликами, однорядные

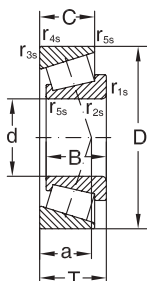


Размеры									Обозначение	ISO серии	Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	C	T	r _{1s,2s} МИН.	r _{3s,4s} МИН.	r ₅ МИН.	a			дин. C _r	e	Y	стат. C _{0r}	Y ₀
мм											кН	-	-	кН	-
85	150	36	30	38,5	2,5	2	0,6	33	32217 A	3EC	213	0,43	1,4	283	0,8
	150	49	37	49	2,5	2	0,6	37	33217	3EE	295	0,42	1,43	435	0,79
	180	41	34	44,5	4	3	1	35	30317 A	2GB	298	0,35	1,7	354	0,9
	180	41	28	44,5	4	3	1	55	31317 A	7GB	245	0,83	0,7	298	0,4
	180	60	49	63,5	4	3	1	42	32317 A	2GD	400	0,35	1,7	555	0,9
90	140	32	24	32	2	1,5	0,6	30	32018 XA	3CC	159	0,43	1,4	246	0,8
	140	39	32,5	39	2	1,5	0,6	28	33018	2CE	216	0,27	2,23	365	1,23
	150	45	35	45	2,5	2	0,6	36	33118	3DE	265	0,4	1,51	420	0,83
	160	30	26	32,5	2,5	2	0,6	31	30218 A	3FB	190	0,43	1,4	238	0,8
	160	40	34	42,5	2,5	2	0,6	36	32218 A	3FC	251	0,43	1,4	340	0,8
	190	43	36	46,5	4	3	1	36	30318 A	2GB	328	0,35	1,7	394	0,9
	190	43	30	46,5	4	3	1	57	31318 A	7GB	270	0,83	0,7	330	0,4
	190	64	53	67,5	4	3	1	44	32318 A	2GD	461	0,35	1,7	612	0,9
95	145	32	24	32	2	1,5	0,6	31	32019 XA	4CC	163	0,44	1,4	257	0,8
	145	39	32,5	39	2	1,5	0,6	29	33019	2CE	221	0,28	2,16	380	1,19
	170	32	27	34,5	3	2,5	1	33	30219 A	2FB	210	0,43	1,4	264	0,8
	170	43	37	45,5	3	2,5	1	39	32219 A	3FC	281	0,43	1,4	390	0,8
	200	45	38	49,5	4	3	1	39	30319 A	2GB	350	0,35	1,7	449	0,9
	200	45	32	49,5	4	3	1	60	31319 A	7GB	300	0,83	0,7	365	0,4
	200	67	55	71,5	4	3	1	47	32319 A	2GD	500	0,35	1,7	670	0,9
100	150	32	24	32	2	1,5	0,6	32	32020 XA	4CC	171	0,46	1,3	277	0,7
	150	39	32,5	39	2	1,5	0,6	29	33020	2CE	225	0,29	2,09	395	1,15
	180	34	29	37	3	2,5	1	35	30220 A	3FB	238	0,43	1,4	303	0,8
	180	46	39	49	3	2,5	1	41	32220 A	3FC	320	0,43	1,4	444	0,8
	180	63	48	63	3	2,5	1	46	33220	3FE	430	0,4	1,48	660	0,82
	215	47	39	51,5	4	2	1	40	30320 A	2GB	404	0,35	1,7	492	0,9
	215	73	60	77,5	4	3	1	53	32320 A	2GD	578	0,35	1,7	780	0,9
	160	35	26	35	2,5	2	0,6	34	32021 XA	4DC	204	0,44	1,4	334	0,8
105	160	43	34	43	2,5	2	0,6	31	33021	2DE	265	0,28	2,12	450	1,17
	190	36	30	39	3	2,5	1	37	30221 A	3FB	270	0,43	1,4	350	0,8
	190	50	43	53	3	2,5	1	44	32221 A	3FC	358	0,43	1,4	510	0,8
	225	77	63	81,5	4	3	1	53	32321 A	2GD	405	0,35	1,7	815	0,9
	170	38	29	38	2,5	2	0,6	36	32022 XA	4DC	235	0,43	1,4	382	0,8
110	170	47	37	47	2,5	2	0,6	33	33022	2DE	295	0,29	2,09	520	1,15
	180	56	43	56	2,5	2	0,6	44	33122	3EE	370	0,42	1,43	630	0,79
	200	38	32	41	3	2,5	1	39	30222 A	3FB	304	0,43	1,4	396	0,8
	200	53	46	56	3	2,5	1	46	32222 A	3FC	406	0,43	1,4	580	0,8
	240	50	42	54,5	4	3	1	43	30322 A	2GB	479	0,35	1,7	588	0,9
	240	80	65	84,5	4	3	1	55	32322 A	2GD	699	0,35	1,7	956	0,9
120	180	38	29	38	2,5	2	0,6	39	32024 XA	4DC	238	0,46	1,3	397	0,7

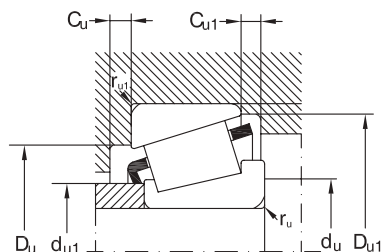


Предельная скорость		Масса	Монтажные размеры								
смазка	масло		d _{u1} макс.	d _u мин.	D _u		D _{u1} мин.	C _u мин.	C _{u1} мин.	r _u макс.	r _{u1} макс.
					мин.	макс.					
мин ⁻¹		Кг									
2200	3200	2,5	96	95	130	140	142	5	8,5	2,5	2
2200	3200	3,58	95	95	128	140	144	7	12	2,5	2
1900	2800	4,7	107	99	156	166	167	6	10,5	4	3
1800	2600	5,08	103	99	143	166	169	6	16,5	4	3
1800	2600	6,85	103	99	150	166	167	8	14,5	4	3
2200	3200	1,7	100	99	125	131	134	6	8	2	1,5
2200	3200	2,48	100	99	127	131	135	7	6,5	2	1,5
2200	3000	3,19	100	100	130	140	144	7	10	2,5	2
2200	3000	2,49	103	100	140	150	150	5	6,5	2,5	2
2000	3000	3,3	102	100	138	150	152	5	8,5	2,5	2
1700	2400	5,5	113	104	165	176	176	6	10,5	4	3
1700	2400	5,92	109	104	151	176	179	6	16,5	4	3
1700	2400	8,21	108	104	157	176	177	8	14,5	4	3
2200	3200	1,8	105	104	130	136	140	6	8	2	1,5
2200	3200	2,33	104	104	131	136	139	7	6,5	2	1,5
1900	2800	2,96	110	107	149	158	159	5	7,5	3	2,5
1900	2800	4	108	107	145	158	161	5	8,5	3	2,5
1800	2600	6,7	118	109	172	186	184	6	11,5	4	3
1700	2400	6,95	114	109	157	186	187	6	17,5	4	3
1700	2400	11	115	109	166	186	186	8	16,5	4	3
2000	3000	1,85	109	109	134	141	144	6	8	2	1,5
2000	3000	2,42	108	109	135	141	143	7	6,5	2	1,5
1900	2800	3,54	116	112	157	168	168	5	8	3	2,5
1800	2600	4,76	114	112	154	168	171	5	10	3	2,5
1800	2600	6,77	112	112	151	168	172	10	15	3	2,5
1700	2400	7,9	127	114	184	201	197	6	12,5	4	3
1600	2200	14	123	114	177	201	200	8	17,5	4	3
1900	2800	2,42	116	115	143	150	154	6	9	2,5	2
1900	2800	3,34	116	115	145	150	153	7	9	2,5	2
1800	2600	4,26	122	117	165	178	177	6	9	3	2,5
1800	2600	5,9	120	117	161	178	180	5	10	3	2,5
1500	2000	14,5	128	119	185	211	209	9	18,5	4	3
1800	2600	3,06	122	120	152	160	163	7	9	2,5	2
1800	2600	4,16	123	120	152	160	161	7	10	2,5	2
1700	2400	5,54	121	120	155	170	174	9	13	2,5	2
1700	2400	5	129	122	174	188	187	6	9	3	2,5
1700	2400	6,9	126	122	170	188	190	6	10	3	2,5
1600	2200	12,5	141	124	206	226	220	8	12,5	4	3
1400	1900	16,4	137	124	198	226	222	9	19,5	4	3
1700	2400	3,25	131	130	161	170	173	7	9	2,5	2

Подшипники с коническими роликами, однорядные

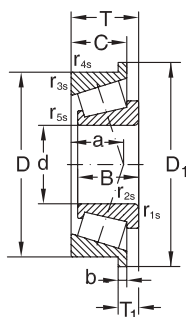


Размеры									Обозначение	ISO серии	Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	C	T	r _{1s,2s} МИН.	r _{3s,4s} МИН.	r ₅ МИН.	a			дин. C _r	e	Y	стат. C _{0r}	Y ₀
мм											кН	-	-	кН	-
120	180	48	38	48	2,5	2	0,6	36	33024	2DE	310	0,31	1,97	560	1,08
	215	40	34	43,5	3	2,5	1	43	30224 A	4FB	340	0,43	1,4	459	0,8
	215	58	50	61,5	3	2,5	1	51	32224 A	4FD	446	0,43	1,4	653	0,8
	260	55	46	59,5	4	3	1	47	30324 A	2GB	568	0,35	1,7	712	0,9
	260	86	69	90,5	4	3	1	60	32324 A	2GD	799	0,35	1,7	1104	0,9
130	200	45	34	45	2,5	2	0,6	42	32026 XA	4EC	315	0,43	1,4	526	0,8
	230	40	34	43,75	4	3	1	45	30226 A	4FB	367	0,43	1,4	485	0,8
	230	64	54	67,75	4	3	1	56	32226 A	4FD	551	0,43	1,4	836	0,8
	280	58	49	63,75	5	4	1,5	51	30326 A	2GB	640	0,35	1,7	820	0,9
	280	66	44	72	5	4	1,5	87	31326 XA	7GB	597	0,83	0,7	761	0,4
140	280	93	78	98,75	5	4	1,5	66	32326 A	-	947	0,35	1,7	1333	0,9
	210	45	34	45	2,5	2	0,6	46	32028 XA	4DC	312	0,46	1,3	529	0,7
	250	42	36	45,75	4	3	1	47	30228 A	4FB	396	0,43	1,4	527	0,8
	250	68	58	71,75	4	3	1	60	32228 A	4FD	602	0,43	1,4	907	0,8
	300	70	47	77	5	4	1,5	90	31328 XA	7GB	714	0,83	0,7	935	0,4
150	225	48	36	48	3	2,5	1	49	32030 XA	4EC	355	0,46	1,3	620	0,7
	225	59	46	59	3	2,5	1	48	33030	2EE	465	0,36	1,65	880	0,9
	270	45	38	49	4	3	1	50	30230 A	4GB	457	0,43	1,4	618	0,8
	270	73	60	77	4	3	1	64	32230 A	4GD	705	0,43	1,4	1080	0,8
	240	51	38	51	3	2,5	1	52	32032 XA	4EC	402	0,46	1,3	696	0,7
160	290	48	40	52	4	3	1	54	30232 A	4GB	520	0,43	1,4	710	0,8
	290	80	67	84	4	3	1	70	32232 A	4GD	840	0,43	1,4	1400	0,8
	230	38	30	38	2,5	2	0,6	42	32934 A	3DC	280	0,37	1,6	572	0,9
	260	57	43	57	3	2,5	1	56	32034 XA	4EC	480	0,44	1,4	865	0,8
	310	52	43	57	5	4	1,5	58	30234 A	4GB	610	0,43	1,4	844	0,8
170	310	86	71	91	5	4	1,5	75	32234 A	4GD	889	0,43	1,4	1377	0,8
	250	45	34	45	2,5	2	0,6	53	32936 A	4DC	350	0,48	1,3	727	0,7
	280	64	48	64	3	2,5	1	59	32036 XA	3FD	599	0,43	1,4	1037	0,8
	320	52	43	57	5	4	1,5	61	30236 A	4GB	584	0,46	1,3	825	0,7
	320	86	71	91	5	4	1,5	78	32236 A	4GD	974	0,46	1,3	1571	0,7
180	260	45	34	45	2,5	2	0,6	55	32938 A	4DC	358	0,48	1,3	772	0,7
	290	64	48	64	3	2,5	1	62	32038 XA	4FD	609	0,44	1,4	1077	0,8
	340	92	75	97	5	4	1,5	81	32238 A	4GD	1080	0,43	1,4	1860	8
	280	51	39	51	3	2,5	1	53	32940 A	3EC	474	0,4	1,5	950	0,8
	310	70	53	70	3	2,5	1	66	32040 XA	4FD	716	0,43	1,4	1356	0,8
200	310	70	53	70	3	2,5	1	66	T32040 X	4FD	716	0,43	1,4	1356	0,8
	310	70	53	70	3	2,5	1	66	T32040 XP5	4FD	716	0,43	1,4	1356	0,8
	360	98	82	104	5	4	1,5	83	32240 A	3GD	1220	0,4	1,5	2020	0,8
	300	51	39	51	3	2,5	1	58	32944 M	3EC	407	0,43	1,4	827	0,8
	340	76	57	76	4	3	1	72	32044 XA	4FD	850	0,43	1,4	1537	0,8

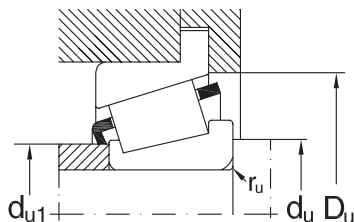


Предельная скорость		Масса	Монтажные размеры								
смазка	масло		d _{u1} макс.	d _u мин.	D _u		D _{u1} мин.	C _u мин.	C _{u1} мин.	r _u макс.	r _{u1} макс.
					мин.	макс.					
мин ⁻¹		кг									
1700	2400	4,55	132	130	160	170	171	6	10	2,5	2
1600	2200	6,01	140	132	187	203	201	6	9,5	3	2,5
1600	2200	8,59	136	132	181	203	204	7	11,5	3	2,5
1500	2000	13,6	152	134	221	246	237	10	13,5	4	3
1300	1800	24,5	148	134	213	246	239	9	21,5	4	3
1600	2200	4,93	144	140	178	190	192	8	11	2,5	2
1500	2000	7,6	152	144	203	216	217	7	9,5	4	3
1500	2000	10,7	146	144	193	216	219	7	13,5	4	3
1300	1800	19,5	164	148	239	262	255	8	14,5	5	4
1200	1700	18,6	157	148	218	262	261	9	28	5	4
1100	1600	27,6	160	148	230	262	260	10	20,5	5	4
1600	2200	5,23	153	150	187	200	202	8	11	2,5	2
1400	1900	8,5	163	154	219	236	234	9	9,5	4	3
1400	1900	13,9	159	154	210	236	238	8	13,5	4	3
1200	1700	23,9	169	158	235	282	280	9	30	5	4
1500	2000	6,35	164	162	200	213	216	8	12	3	2,5
1500	2000	8,23	164	162	200	213	217	8	13	3	2,5
1300	1800	10,7	175	164	234	256	250	9	11	4	3
1200	1700	17,9	171	164	226	256	254	8	17	4	3
1300	1800	7,75	175	172	213	228	231	8	13	3	2,5
1100	1600	13,6	189	174	252	276	269	9	12	4	3
1100	1600	25,5	183	174	242	276	274	10	17	4	3
1400	1900	4,5	183	180	213	220	222	7	8	2,5	2
1200	1700	10,5	187	182	230	248	249	10	14	3	2,5
1000	1500	19	203	188	269	292	288	8	14	5	4
1000	1500	29,3	196	188	259	292	294	10	20	5	4
1200	1700	6,65	193	190	225	240	241	8	11	2,5	2
1100	1600	14,5	199	192	247	268	267	10	16	3	2,5
1000	1500	20	211	198	278	302	297	9	14	5	4
950	1400	27,4	204	198	267	302	303	10	20	5	4
1100	1600	7	204	200	235	249	251	8	11	2,5	2
1000	1500	15	209	202	257	278	279	10	16	3	2,5
900	1300	39,5	216	207	286	322	323	10	22	5	4
1000	1500	9,5	216	212	257	268	271	9	12	3	2,5
950	1400	19,5	221	212	273	298	297	11	17	3	2,5
950	1400	19,5	221	212	273	298	297	11	17	3	2,5
900	1300	33	226	217	302	342	340	11	22	5	4
950	1400	11,2	234	232	275	288	290	9	12	3	2,5
900	1300	25,5	243	234	300	326	326	12	19	4	3

Подшипники с коническими роликами с развальцованным наружным кольцом



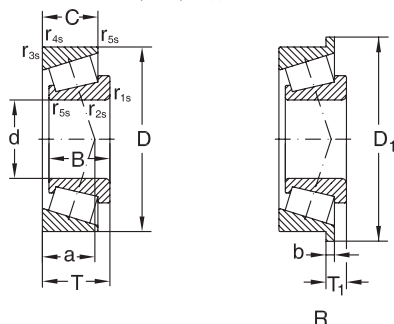
Размеры												Обозначение
d	D	B	C	T	r _{1s,2s} МИН.	r _{3s,4s} МИН.	r ₅ МИН.	T ₁	D ₁	C ₁	a	
мм												
20	47	14	12	15,25	1	1	0,3	6,25	51	3	11	
25	52	15	13	16,25	1	1	0,3	6,75	57	3,5	12	30205 AR
30	62	16	14	17,25	1	1	0,3	6,75	67	3,5	14	30206 AR
	62	20	17	21,25	1	1	0,3	8,25	67	4	15	32206 AR
	72	19	16	20,75	1,5	1,5	0,6	8,75	77	4	15	30306 AR
	72	27	23	28,75	1,5	1,5	0,6	11,75	77	6	18	32306 AR
35	72	17	15	18,25	1,5	1,5	0,6	7,25	77	4	15	30207 AR
	72	23	19	24,75	1,5	1,5	0,6	10,25	77	4,5	17	32207 AR
	80	21	18	22,75	2	1,5	0,6	8,25	85	4,5	16	30307 AR
	80	31	25	32,75	2	1,5	0,6	13,75	85	6	20	32307 AR
40	80	18	16	19,75	1,5	1,5	0,6	7,75	85	4	16	30208 AR
	80	23	19	24,75	1,5	1,5	0,6	10,25	85	4,5	19	32208 AR
	90	23	20	25,25	2	1,5	0,6	9,75	95	4,5	19	30308 AR
	90	33	27	35,25	2	1,5	0,6	14,25	95	6	23	32308 AR
45	85	19	16	20,75	1,5	1,5	0,6	8,75	90	4	18	30209 AR
	85	23	19	24,75	1,5	1,5	0,6	10,25	90	4,5	20	32209 AR
	100	25	22	27,25	2	1,5	0,6	10,25	106	5	21	30309 AR
	100	36	30	38,25	2	1,5	0,6	15,25	106	7	25	32309 AR
50	90	20	17	21,75	1,5	1,5	0,6	8,75	95	4	19	30210 AR
	90	23	19	24,75	1,5	1,5	0,6	10,25	95	4,5	21	32210 AR
	110	27	23	29,25	2,5	2	0,6	11,25	116	5	23	30310 AR
	110	40	33	42,25	2,5	2	0,6	17,25	116	8	28	32310 AR
55	100	21	18	22,75	2	1,5	0,6	9,25	106	4,5	20	30211 AR
	100	25	21	26,75	2	1,5	0,6	10,75	106	5	22	32211 AR
	120	43	35	45,5	2,5	2	0,6	18,5	127	8	29	32311 AR
60	110	22	19	23,75	2	1,5	0,6	9,25	116	4,5	22	30212 AR
	110	28	24	29,75	2	1,5	0,6	10,75	116	5	24	32212 AR
	130	46	37	48,5	3	2,5	1	19,5	137	8	31	32312 AR
65	120	23	20	24,75	2	1,5	0,6	9,25	127	4,5	23	30213 AR
	120	31	27	32,75	2	1,5	0,6	11,75	127	6	26	32213 AR
70	125	24	21	26,25	2	1,5	0,6	10,25	132	5	25	30214 AR
	125	31	27	33,25	2	1,5	0,6	12,25	132	6	28	32214 AR



ISO серии	Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты					Предельная скорость		Масса	Монтажные размеры			
	дин. C _r	e	γ	стат. C _{0r}	Y ₀	смазка	масло		d _{u1} макс.	d _u мин.	D _{u1} мин.	r _u макс.
	кН	-	-	кН	-	мин ⁻¹			кг			
2DB	26	0,35	1,7	29	0,9	8000	11000	0,127	27	26	43	1
3CC	29,5	0,37	1,6	36	0,9	7500	10000	0,161	31	31	48	1
3DB	38	0,37	1,6	48	0,9	6300	8500	0,233	37	36	57	1
3DC	47,5	0,37	1,6	65	0,9	6300	8500	0,29	37	36	59	1
2FB	53	0,31	1,9	65	1,1	5600	7500	0,398	39	37	66	1,5
2FD	72,3	0,31	1,9	97	1,1	5600	7000	0,577	40	37	66	1,5
3DB	49,4	0,37	1,6	58	0,9	5300	7000	0,338	44	42	67	1,5
3DC	61,6	0,37	1,6	80	0,9	5300	7000	0,422	43	42	67	1,5
2FB	68,2	0,31	1,9	83	1,1	5000	6700	0,543	45	44	74	2
2FE	88,2	0,31	1,9	120	1,1	4800	6300	0,76	44	44	74	2
3DB	58,5	0,37	1,6	70	0,9	4800	6300	0,44	49	47	74	1,5
3DC	71	0,37	1,6	95	0,9	4800	6300	0,533	48	47	75	1,5
2FB	81	0,35	1,7	105	0,9	4500	6000	0,725	52	49	82	2
2FD	110	0,35	1,7	156	0,9	4000	5300	1,027	50	49	82	2
3DB	63	0,4	1,5	83	0,8	4500	6000	0,491	54	52	80	1,5
3DC	75	0,4	1,5	103	0,8	4500	6000	0,584	53	52	80	1,5
2FB	101	0,35	1,7	130	0,9	4000	5300	0,958	59	54	92	2
2FD	132	0,35	1,7	188	0,9	3600	4800	1,3	56	54	93	2
3DB	70,5	0,43	1,4	95	0,8	4300	5600	0,552	58	57	85	1,5
3DC	76,5	0,43	1,4	106	0,8	4300	5600	0,625	58	57	85	1,5
2FB	120	0,35	1,7	156	0,9	3600	4800	1,23	65	60	102	2,5
2FD	165	0,35	1,7	239	0,9	3200	4300	1,89	62	60	102	2,5
3DB	84,5	0,4	1,5	112	0,8	3800	5000	0,724	64	64	94	1,5
3DC	99	0,4	1,5	138	0,8	3800	5000	0,858	63	64	95	1,5
2FD	187	0,35	1,7	276	0,9	3000	4000	2,29	68	65	111	2
2EB	91,5	0,4	1,5	122	0,8	3400	4500	0,897	70	69	103	2
2EC	120	0,4	1,5	170	0,8	3400	4500	1,14	69	69	104	2
2FD	216	0,35	1,7	318	0,9	2600	3600	1,92	74	72	120	3
3EB	110	0,4	1,5	147	0,8	3000	4000	1,14	77	74	113	2
3EC	142	0,4	1,5	206	0,8	3000	4000	1,54	76	74	115	2
3EB	120	0,43	1,4	163	0,8	3000	4000	1,27	81	79	118	2
3EC	150	0,43	1,4	220	0,8	2800	3800	1,62	80	79	119	2

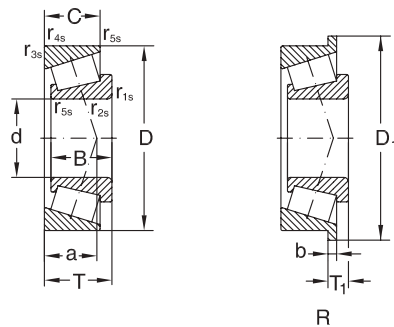
Подшипники с коническими роликами, однорядные

размеры в дюймах



R

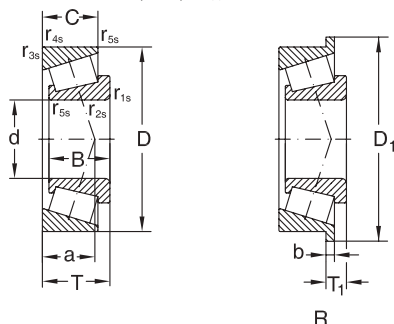
Размеры									Обозначение
d	D	B	C	T / T ₁	r _{1s,2s} МИН.	r _{3s,4s} МИН.	D ₁	a	
мм									
11,112	34,988	10,988	8,730	10,998	1,3	1,3		9	A4044/A4138
12,700	34,988	10,988	8,730	10,998	1,3	1,3		9	A4050/A4138
14,989	34,988	10,988	8,730	10,998	0,8	1,3		9	A4059/A4138
15,875	42,862	16,670	13,495	16,670	1,5	1,5			17580/17520
17,462	39,878	14,605	10,668	13,843	1,3	1,3		9	LM11749/LM11710
19,050	39,992	11,153	9,525	12,014	1	1,3			A6075/A6157
	45,237	16,637	12,065	15,494	1,3	1,3		10	LM11949/LM11910
	49,225	19,050	14,288	18,034	1,3	1,3		11	09067/09195
21,430	50,005	18,288	13,970	17,526	1,3	1,3		11	M12649/M12610
21,987	45,237	16,637	12,065	15,494	1,3	1,3		10	LM12749/LM12710
	45,974	16,637	12,065	15,494	1,3	1,3		10	LM12749/LM12711
22,225	56,896	19,837	15,875	19,368	1,3	1,3			1755/1729
23,812	56,896	19,837	15,875	19,368	0,8	1,3		12,5	1779/1729
25,000	51,994	14,260	12,700	15,011	1,5	1,3		12	07097/07204
25,400	51,994	14,260	12,700	15,011	1,5	1,3			07100S/07204
	50,005	14,260	9,525	13,495	1,5	1			07097/07196
	50,005	14,260	9,525	13,495	1	1		11	07100/07196
	50,292	14,732	10,668	14,224	1,3	1,3		11	L44643/L44610
	57,150	19,431	14,732	19,431	1,5	1,5		16,3	M84548/M84510
	61,912	20,638	14,288	19,050	0,8	2			15101/15243
	62,000	20,638	14,288	19,050	3,5	1,3		13,3	15100/15245
	62,000	20,638	14,288	19,050	0,8	1,3		13,3	15101/15245
26,988	50,292	14,732	10,668	14,224	3,5	1,3		11	L44649/L44610
28,575	68,262	22,225	17,462	22,225	0,8	1,5		17,1	02474/02420
29,000	50,292	14,732	10,668	14,224	3,5	1,3		11	L45449/L45410
30,162	64,292	21,433	16,670	21,433	1,5	1,5		18,2	M86649/M86610
30,226	69,012	19,583	15,875	19,845	0,8	1,3		15,9	14116/14276
31,750	59,131	16,764	11,811	15,875	*	1,3		13	LM67048/LM67010
	62,000	19,050	14,288	18,161	3,5	1,3		13	15123/15245
	68,262	22,225	17,462	22,225	3,5	1,5		17,1	02475/02420
	69,012	19,583	15,875	19,845	3,5	1,3		15,9	14125A/14276
	69,012	19,583	15,875	19,845	0,8	1,3			14124/14276
33,338	68,262	22,225	17,462	22,225	0,8	1,5		19,2	M88048/M88010
	76,200	28,575	23,020	29,370	0,8	3,3		23,8	HM89443/HM89410
34,925	65,088	18,288	13,970	18,034	*	1,3		14	LM48548/LM48510
	69,012	26,721	15,875	26,982	0,8	1,3		15,9	14136A/14276
	72,233	25,400	19,842	25,400	2,3	2,3		21	HM88649/HM88610
	76,200	28,575	23,020	29,370	3,5	3,3		23	HM89446/HM894410



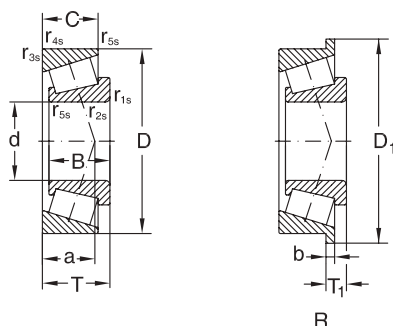
Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты					Предельная скорость		Масса
дин. C _r	e	Y	стат. C _{ор}	Y ₀	смазка	масло	
кН	-	-	кН	-	мин ⁻¹		
12	0,45	1,3	11,85	0,7	11000	15000	0,055
12	0,45	1,3	11,85	0,7	10000	15000	0,058
12	0,45	1,3	11,85	0,7	10000	14000	0,063
29,1	0,33	1,81	29,2	1	9800	13000	0,11
19,8	0,29	2,1	21,1	1,2	8500	12000	0,081
12,4	0,53	1,14	12,3	0,63	10000	13000	0,07
25,5	0,3	2	25,104	1,1	7500	11000	0,123
31,1	0,27	2,3	33,1	1,2	7000	10000	0,16
34,1	0,28	2,2	38	1,2	7000	10000	0,16
25,2	0,31	2	27,7	1,1	7500	10000	0,122
25,2	0,31	2	27,7	1,1	7000	10000	0,123
42	0,31	1,9	45,3	1,07	7200	9600	0,24
42	0,31	1,9	45,3	1,07	7200	9600	0,24
23,7	0,4	1,5	27,5	0,8	6300	9000	0,14
27	0,4	1,5	29,6	0,8	6300	9500	0,14
27	0,4	1,5	29,6	0,8	6300	9000	0,11
23,7	0,4	1,5	27,5	0,8	6300	9500	0,115
23,4	0,37	1,6	25,913	0,9	6300	9000	0,125
44,9	0,55	1,1	52,9	0,6	6900	9200	0,23
46,8	0,35	1,71	53,9	0,9	6100	8200	0,29
46,8	0,35	1,71	53,9	0,94	6100	8200	0,29
46,8	0,35	1,7	53,9	0,9	6100	8200	0,29
23,4	0,37	1,6	25,913	0,9	6300	9000	0,115
59,1	0,42	1,44	70,2	0,79	5800	7700	0,4
24,1	0,37	1,6	32,2	0,9	6300	9000	0,115
55,7	0,55	1,1	71,7	0,6	6100	8100	0,33
50,6	0,38	1,57	61,7	0,86	5600	7400	0,36
31,1	0,41	1,5	35,912	0,8	5300	7500	0,18
43,9	0,35	1,7	49,708	0,9	5300	7500	0,228
59,1	0,42	1,44	70,2	0,79	5800	7700	0,37
50,6	0,38	1,57	61,7	0,86	5600	7400	0,34
50,6	0,38	1,57	61,7	0,86	5600	7400	0,35
59,6	0,55	1,1	77,4	0,6	5700	7500	0,37
86,2	0,55	1,1	119	0,6	5100	6800	0,66
42,9	0,38	1,6	50,696	0,9	4800	7000	0,248
50,6	0,38	1,57	61,7	0,86	5600	7400	0,36
66,5	0,55	1,1	86,61	0,6	4500	6700	0,487
72,5	0,55	1,1	97,9	0,6	4500	6300	0,57

Подшипники с коническими роликами, однорядные

размеры в дюймах



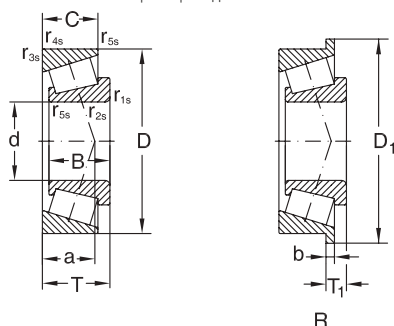
Размеры									Обозначение
d	D	B	C	T / T ₁	r _{1s,2s} МИН.	r _{3s,4s} МИН.	D ₁	a	
MM									
34,987	59,131	16,764	11,938	15,875	*	1,3		13	L68149/L68110
	59,974	16,764	11,938	15,875	*	1,3		13	L68149/L68111
36,512	76,200	28,575	23,020	29,370	3,5	3,3		23,8	HM89449/HM89410
	76,200	28,575	23,020	29,370	3,5	0,8			HM89449/HM89411
38,000	63,000	17,000	13,500	17,000	*	1,3		14	JL69349/JL69310
	65,088	18,288	13,970	18,034	2,3	1,3		13	LM29749/LM29710
38,100	69,012	19,050	15,083	19,050	3,5	2,3		15,9	13685/13621
	79,375	29,771	23,812	29,370	3,5	3,3		20	3490/3420
	79,375	29,771	23,812	29,370	3,5	3,3		20	3490/3420
39,688	73,025	22,098	21,336	25,654	0,8	2,3		18	M201047/M201011
40,987	67,975	18,000	13,500	17,500	3,5	1,5		13,8	LM300849/LM300811
	73,431	19,812	16,604	21,430	3,5	0,8		18,1	LM501349/LM501314
41,275	73,431	19,812	14,732	19,559	3,5	0,8		16	LM501349/LM501310
	76,200	17,384	14,880	18,009	1,5	1,5		17,1	11162/11300
44,450	73,025	18,258	15,083	18,258	1,5	1,5		14	L102849/L102810
	82,931	25,400	19,050	23,812	3,5	0,8		18	25580/25520
	82,931	25,400	19,050	23,812	0,5	0,8		17,4	25581/25520
	88,900	29,370	23,020	30,162	3,5	3,3		25,5	HM803149/HM803110
	95,250	28,575	22,225	27,783	0,8	0,8		20	33885/33822
	95,250	28,575	22,225	30,958	3,5	0,8		31,4	HM903249/HM903210
	104,775	36,512	28,575	36,512	3,5	3,3		28,8	HM807040/HM807010
	107,950	29,317	22,225	27,783	3,5	0,8		20	460/453 A
45,242	73,431	19,812	15,748	19,558	3,5	0,8		15	LM102949/LM102910
	77,788	19,842	15,080	19,842	3,5	0,8		17,3	LM603049/LM603011
45,618	82,931	25,400	19,050	23,812	3,5	0,8		18	25590/25520
	82,931	25,400	22,225	26,988	3,5	2,3		19	25590/25523
46,037	85,000	25,608	20,638	25,400	0,8	1,3		19	2984 A/2924
47,625	93,264	30,302	23,812	30,162	3,5	3,3		21	3779/3730
	104,775	36,512	28,575	36,512	3,5	3,3		28,8	HM807044/HM807010
49,212	103,188	44,475	36,512	43,658	3,5	3,3		27,4	5395/5335
	82,000	21,500	17,000	21,500	3	0,5		16,3	JLM104948/JLM104910
50,000	90,000	28,000	23,000	28,000	3	2,5		20,6	JM205149/JM205110
	90,000	22,225	15,875	8,887	2		94,661	16	365/362 R
50,800	82,550	22,225	16,510	21,590	3,5	1,3		16	LM104949/LM104911
	92,075	25,400	19,845	24,608	3,5	0,8		20	28580/28521
	95,250	28,575	22,225	27,783	3,5	0,8		20	33889/33822
	97,630	24,608	19,446	9,124	3,5		101,549	21	28678/28622 R
	104,775	36,512	28,575	36,512	3,5	3,3		29,1	HM807046/HM807010
	111,125	26,909	20,638	30,162	3,5	3,3		37	55200 C/55437



Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты					Предельная скорость		Масса
дин. C _r	e	γ	стат. C _{0γ}	Y ₀	смазка	масло	
кН	-	-	кН	-	мин ⁻¹		
30,1	0,42	1,4	38,841	0,8	5300	7500	0,17
30,1	0,42	1,4	38,841	0,8	5300	7500	0,18
86,2	0,55	1,1	119	0,6	5100	6800	0,62
86,2	0,55	1,1	119	0,6	5100	6800	0,63
32,9	0,42	1,4	43,8	0,8	4800	7000	0,221
38,4	0,33	1,8	48,72	1	4800	6700	0,227
52,5	0,4	1,49	67,9	0,82	5300	7100	0,28
79,3	0,36	1,6	103	0,9	4300	6000	0,55
57,5	0,33	1,8	72	1	4300	6300	0,46
46,1	0,35	1,72	63,5	0,95	5300	7000	0,23
58,4	0,4	1,5	74,2	0,83	5000	6600	0,34
48,6	0,4	1,5	64,3	0,8	4300	6000	0,32
44,5	0,49	1,23	55,1	0,68	4900	6500	0,33
47	0,32	1,9	68,9	1	4300	6000	0,3
75,7	0,33	1,8	95,1	1	3800	5600	0,554
83,8	0,33	1,8	111	1	3800	5600	0,56
105	0,55	1,1	144	0,6	4300	5800	0,84
120	0,33	1,8	161	1	3600	5000	0,98
107	0,74	0,81	132	0,45	3700	4900	1
159	0,49	1,23	223	0,68	3600	4800	1,62
96,8	0,33	1,8	127	1	3600	5000	0,97
97,8	0,34	1,8	134	1	3000	4500	0,31
59,6	0,43	1,41	77,9	0,77	4600	6200	0,36
48,5	0,31	2	66,4	1,1	4000	6000	0,3
70	0,33	1,8	95,2	1	3800	5300	0,55
70	0,33	1,8	95,2	1	3800	5300	0,58
68,3	0,35	1,7	97	1	3800	5300	0,6
159	0,49	1,23	223	0,68	3600	4800	1,52
182	0,3	2,02	246	1,97	3800	5100	1,72
75,2	0,31	1,97	104	1,08	4300	5700	0,41
115	0,33	1	154	1,82	4100	5400	0,74
98	0,34	1,8	128	1	3400	5000	0,905
74,3	0,32	1,9	87,26	1	3400	5000	0,554
65,2	0,31	2	86,2	1,1	3600	5300	0,411
71	0,38	1,6	103	0,9	3400	4800	0,69
102	0,33	1,8	135	1	3400	4800	0,86
159	0,49	1,23	223	0,68	3600	4800	1,49
118	0,88	0,68	161	0,37	3200	4200	1,34

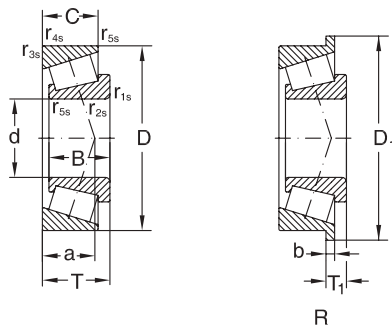
Подшипники с коническими роликами, однорядные

размеры в дюймах



R

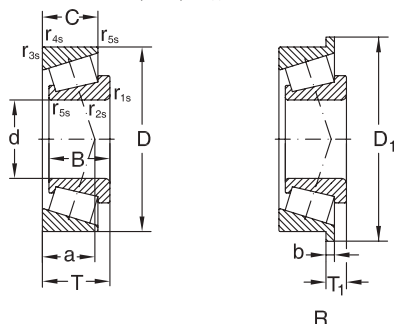
Размеры									Обозначение
d	D	B	C	T / T ₁	r _{1s,2s} МИН.	r _{3s,4s} МИН.	D ₁	a	
MM									
53,975	104,775	36,512	28,575	36,512	3,5	3,3		28,8	HM807049/HM807010
	123,825	32,791	25,400	36,512	3,5	3,3			72212 C/72487
	123,825	32,791	25,400	17,462	3,5		130,073	37	72212/72487 R
55,562	123,825	32,791	25,400	36,512	3,5	3,3			72218 C/72487
57,150	104,775	30,958	23,812	30,162	2,3	3,3			45290/45220
	104,775	30,958	23,812	30,162	6,4	3,3			45291/45220
	104,775	29,317	24,605	30,162	2,3	3,3		23	462A/453 X
	107,950	29,317	22,225	27,783	3,5	0,8		20,7	469/453A
	110,000	29,317	27,000	27,795	3,5	2		24	462/454
	112,712	30,162	23,812	30,162	8	3,3		23	39581/39520
	123,825	36,678	30,162	38,100	3,5	3,3		28,4	555S/552A
60,325	122,238	38,354	29,718	38,100	8	3,3		27,2	HM212044/HM212011
	127,000	44,450	34,925	44,450	3,5	3,3		34,9	65237/65500
	127,000	36,512	26,988	36,512	3,5	3,3		32	HM813841/HM813810
63,485	94,976	15,499	11,999	17,000	1	1		28	L910349/L910310
63,500	92,075	12,700	9,525	13,495	1,5	1,5		16	LL510749/LL510710
	94,458	19,050	15,083	19,050	1,5	1,5			L610549/L610510
	112,712	30,162	23,812	30,162	3,5	3,3		23	39585/39520
	112,712	30,048	23,812	30,162	3,5	0,8		25	3982/3928
	112,712	30,048	23,812	30,162	3,5	3,3		25	3982/3920
	112,712	30,048	23,812	11,112	3,5		117,373	25	3982/3920 R
	120,000	29,007	23,444	29,002	3,5	3,3		26	483/472 A
	122,238	38,354	29,718	38,100	7	3,3		27,2	HM212047/HM212011
	122,238	38,430	29,770	38,305	3,5	2		27	X3962/X3963
	110,000	25,400	19,050	25,400	3,5	1,3		24	29590/29521
66,675	122,238	38,354	29,718	38,100	3,5	3,3		27	HM212049/HM212011
	112,712	30,048	23,812	30,162	3,5	3,3		25	3984/3920
70,000	110,000	25,000	20,500	26,000	1	2,5		20,5	JLM813049/JLM813010
71,438	120,000	32,545	26,195	32,545	3,5	3,3		25,8	47490/47420
	136,525	46,038	36,512	46,038	3,5	3,3		38	H715345/H715311
	127,000	36,170	28,575	36,512	3,5	3,3		28	567 A/563
73,025	127,000	36,170	28,575	36,512	3,5	3,3		28	567/563
	139,992	36,098	28,575	36,512	3,5	3,3		30,8	576/572
	146,050	41,275	31,750	41,275	3,5	3,3		34	657/653
76,200	133,350	33,338	26,195	33,338	3,5	3,3			47679/47620
	139,992	36,098	28,575	36,512	3,5	3,3		31	575/572
	149,225	54,229	44,450	53,975	9,7	3,3		38,8	6461 A/6420
	150,089	46,672	36,512	44,450	3,5	3,3		32,3	748S/742



Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты					Предельная скорость		Масса
дин. C _r	e	Y	стат. C _{ор}	Y ₀	смазка	масло	
кН	-	-	кН	-	мин ⁻¹		
159	0,49	1,23	223	0,68	3600	4800	1,41
167	0,74	0,81	208	0,45	2900	3900	2,12
143	0,74	0,8	162	0,4	2800	4000	2,1
167	0,74	0,81	208	0,45	2900	3900	2,08
142	0,33	1,8	189	1	3000	4300	1,08
142	0,33	1,8	189	1	3000	4300	1,06
97,8	0,34	1,8	134	1	3000	4500	1,1
126	0,34	1,79	166	1	3500	4700	1,09
109	0,34	1,8	139	1	3000	4300	1,22
130	0,34	1,8	196	1	2800	4000	1,03
177	0,35	1,73	248	1	3000	4100	2,14
209	0,34	1,78	279	0,98	3100	4100	1,99
225	0,49	1,23	297	0,68	3100	4200	2,66
161	0,5	1,2	226	0,7	2600	3800	2,16
42,3	0,78	0,8	56,8	0,4	3000	4500	0,4
31,2	0,4	1,5	46	0,8	3200	4500	0,25
62	0,42	1,41	108	0,78	3600	4800	0,45
130	0,34	1,8	196	1	2800	4000	1,22
116	0,4	1,5	174	0,8	2800	4000	1,24
116	0,4	1,5	174	0,8	2800	4000	1,24
116	0,4	1,5	174	0,8	2800	4000	1,26
133	0,38	1,6	167	0,9	2600	3800	1,44
209	0,34	1,78	279	0,98	3100	4100	1,91
189	0,34	1,8	248	1	2600	3800	2,03
92	0,44	1,4	138	0,7	2800	4000	0,9
189	0,34	1,8	248	1	2600	3800	1,92
113	0,4	1,5	172	0,8	2800	4000	1,2
106	0,49	1,23	168	0,68	3200	4200	0,88
166	0,36	1,67	249	0,9	3000	4000	1,41
219	0,48	1,2	296	0,7	2400	3400	2,91
161	0,36	1,7	226	0,9	2400	3600	1,64
161	0,36	1,7	226	0,9	2400	3400	2,68
191	0,4	1,49	292	0,82	2600	3400	2,47
213	0,41	1,5	307	0,8	2200	3200	3,31
167	0,4	1,48	262	0,7	2600	3500	1,9
184	0,4	1,5	239	0,8	2200	3200	2,35
321	0,36	1,66	463	0,91	2500	3400	4,15
294	0,33	1,84	417	1,01	2400	3200	3,62

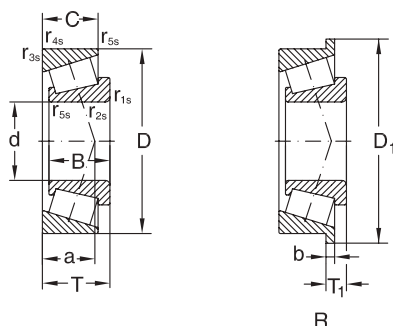
Подшипники с коническими роликами, однорядные

размеры в дюймах



R

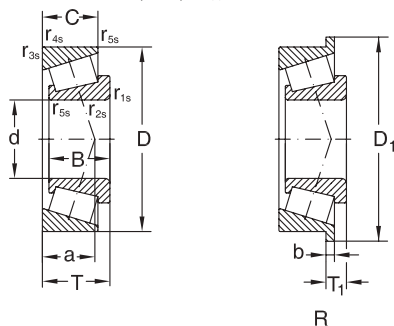
Размеры									Обозначение
d	D	B	C	T / T ₁	r _{1s,2s} ММН.	r _{3s,4s} ММН.	D ₁	a	
ММ									
76,200	161,925	55,100	42,862	53,975	3,5	3,3		40	6576/6535
77,788	120,000	23,012	16,000	23,000	3,5	2,3		24	34306/34472 X
80,962	150,089	46,672	36,512	44,450	5	3,3		32,3	740/742
82,550	133,350	33,338	26,195	33,338	3,5	3,3		29,5	47686/47620
	139,992	36,098	28,575	36,512	3,5	3,3		31	580/572
	146,050	41,275	31,750	41,275	3,5	3,3		34	663/653
	152,400	41,275	31,750	41,275	3,5	3,3		33,7	663/652
	161,925	48,260	38,100	47,625	3,5	3,3		35	757/752
85,025	150,089	46,672	36,512	44,450	3,5	3,3		32,3	749/742
85,725	133,350	29,769	25,400	33,338	3,3	3,3		31	497/492 W
	146,050	41,275	31,750	41,275	6,4	3,3		34	665 A/653
	152,400	36,322	30,162	39,688	3,5	3,3			596/592 A
88,900	152,400	36,322	30,162	39,688	3,5	3,3		36,8	593/592 A
	152,400	39,688	30,162	39,688	6,4	3,3		34	HM518445/HM518410
	161,925	48,260	38,100	47,625	3,5	3,3		34,9	759/752
	190,500	57,531	46,038	57,150	8	3,3		41	HH221434/HH221410
89,975	146,975	40,000	32,500	40,000	7	3,5		31	HM218248/HM218210
92,075	152,400	36,322	30,162	39,688	6,4	3,3		35	598 A/592 A
	171,450	48,260	38,100	47,625	3,5	3,3		37	77362/77675
95,250	148,430	28,971	21,433	28,575	3	3		33	42375/42584
	152,400	36,322	30,162	15,875	3,5		158,648	35	594/592 R
	152,400	36,322	30,162	39,688	3,5	3,3		37	594/592 A
	168,275	41,275	30,162	41,275	3,5	3,3		38,5	683/672
96,838	149,225	28,971	24,608	12,700	3,5		154,681	34	42381/42587 R
100,012	157,162	36,116	26,195	36,512	3,5	3,3		36	52393/52618
101,600	180,975	48,006	38,100	17,462	3,5		188,798	40	780/772 R
	212,725	66,675	53,975	66,675	7	3,3		48	HH224335/HH224310
114,300	177,800	41,275	30,162	41,275	3,5	3,3		43	64450/64700
	190,500	49,212	34,925	47,625	3,6	3,3			71450/71750
117,475	180,975	31,750	25,400	34,925	3,5	3,3		39,6	68462/68712
120,650	174,625	36,512	27,783	35,720	3,5	1,5			M224749/M224710
	206,375	47,625	34,925	47,625	3,5	3,5			795/792
127,000	215,900	47,625	34,925	47,625	3,5	3,3		49,9	74500/74850
130,000	234,950	63,500	49,212	63,500	6	3,3			95512/95925
133,350	215,900	47,625	34,925	20,638	3,5		223,733		74525/74850 R
136,525	215,900	47,625	34,925	20,638	3,5		223,733		74537/74850 R
139,700	215,900	47,625	34,925	47,625	3,5	3,3			74550/74850
	215,900	47,625	34,925	20,638	3,5		223,733		74550/74850 R



Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты					Предельная скорость		Масса
дин. C _r	e	γ	стат. C _{0r}	Y ₀	смазка	масло	
кН	-	-	кН	-	мин ⁻¹		
327	0,4	1,5	448	0,8	2000	3000	5,37
84,91	0,45	1,3	117	0,7	2400	3600	0,836
294	0,33	1,84	417	1,01	2400	3200	3,39
167	0,4	1,48	262	0,7	2400	3400	1,69
168	0,4	1,5	247	0,8	2200	3200	2,13
201	0,41	1,5	286	0,8	2200	3000	3,73
229	0,41	1,47	335	0,81	2500	3300	3,12
272	0,34	1,8	358	1	2000	2800	4,7
294	0,33	1,84	417	101	2400	3300	3,21
135	0,45	1,3	203	0,7	2200	3200	1,34
213	0,41	1,5	307	0,8	2200	3000	2,6
200	0,44	1,36	319	0,75	2300	3100	2,86
200	0,44	1,36	319	0,75	2300	3100	2,73
235	0,4	1,5	338	0,8	2000	3000	2,8
303	0,34	1,76	441	0,97	2300	3100	4,06
395	0,34	1,8	526	1	1800	2600	8,85
220	0,33	1,8	386	1	2000	3000	2,59
174	0,44	1,4	268	0,7	2000	2800	2,59
305	0,37	1,6	416	0,9	1900	2600	4,79
136	0,49	1,2	416	0,7	2000	2800	1,72
204	0,44	1,4	313	0,7	2000	2800	2,64
200	0,44	1,36	319	0,75	2000	2800	2,47
245	0,47	1,28	386	0,7	2100	2800	3,68
136	0,49	1,2	210	0,7	2000	2800	1,74
142	0,47	1,3	195	0,7	1900	2800	2,47
321	0,39	1,6	462	0,9	1700	2400	5,5
557	0,33	1,8	783	1	1600	2200	11,1
254	0,52	1,15	419	0,6	2600	3800	3,45
337	0,42	1,44	543	0,79	1800	2500	5,14
181	0,47	1,28	271	0,7	2100	2800	2,74
220	0,33	1,8	375	1	1700	2400	2,7
308	0,49	1,2	523	0,7	1400	2000	6,97
507	0,36	1,6	784	0,9	1300	1900	11,3
313	0,49	1,2	528	0,7	1400	2000	6,78
313	0,49	1,2	528	0,7	1400	2000	6,53
310	0,49	1,2	531	0,7	1400	2000	6,08
310	0,49	1,2	531	0,7	1400	2000	6,17

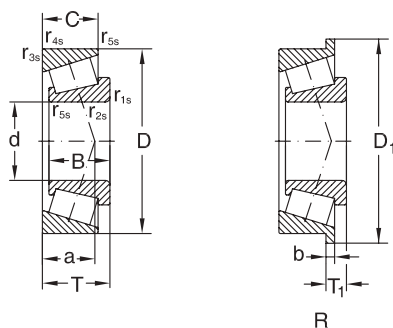
Подшипники с коническими роликами, однорядные

размеры в дюймах



Размеры									Обозначение
d	D	B	C	T / T ₁	r _{1s,2s} МИН.	r _{3s,4s} МИН.	D ₁	a	
мм									
158,750	225,425	39,688	33,338	41,275	3,5	3,3			46780/46720
	225,425	39,688	33,338	13,495	3,5		230,881		46780/46720 R
180,000	250,000	45,000	37,000	47,000	3	2,5			JM736149/JM36110
196,850	254,000	27,783	21,433	28,575	1,5	1,5			L540049/L540010
203,200	261,142	27,783	21,433	28,575	1,5	1,5			LL641149/LL641110
209,550	282,575	46,038	36,512	46,038	3,5	3,3			67989/67920
	317,500	63,500	46,038	63,500	4,3	3,3			93825/93125
234,950	327,025	52,388	36,512	52,388	6,4	3,3			8575/8520
241.300	327,025	52,388	36,512	25,400	6.4		336.448		8578/8520 R

*Специальная монтажная фаска.



Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты					Предельная скорость		Масса
дин. C_r	e	γ	стат. C_{or}	γ_0	смазка	масло	
кН	-	-	кН	-	мин ⁻¹		кг
305	0,38	1,6	541	0,9	1300	1800	5,35
305	0,38	1,6	541	0,9	1300	1800	5,4
334	0,48	1,3	703	0,7	1100	1600	7,85
170	0,39	1,5	334	0,9	1100	1600	3,32
174	0,41	1,5	353	0,8	1100	1500	3,56
331	0,51	1,2	661	0,6	1000	1400	8,84
651	0,52	1,2	1098	0,6	950	1300	18,5
468	0,41	1,5	934	0,8	850	1200	12,3
468	0,41	1,5	934	0,8	850	1200	11,9



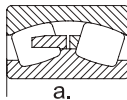
Подшипники со сферическими роликами

Подшипники со сферическими роликами работают в тяжелых условиях эксплуатации. Сферические ролики могут быть симметричными или несимметричными и самоцентрирующимися в сферической дорожке качения наружного кольца. Таким образом, можно компенсировать возможные отклонения от соосности опорных подшипников, а также изгиб вала.

Подшипники со сферическими роликами изготавливаются в следующих конструктивных исполнениях, в зависимости от размера и серии подшипников.

Модель MB

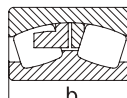
Эти подшипники имеют центральное неподвижное ребро и механически обработанные сепараторы, направляемые на ребро внутреннего кольца.



a.

Модель MA

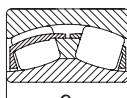
Эти подшипники имеют центральное неподвижное ребро и механически обработанные сепараторы, направляемые на ребро внешнего кольца.



b.

Модель C

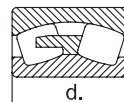
Эти подшипники имеют центральное направляющее ребро, плавающее на внутреннем кольце, симметричные ролики больших размеров, что позволяет увеличить устойчивость к нагрузкам. Специальный сепаратор из штампованного листа. Подшипники этой конструкции имеют малые и средние размеры.



c.

Модель СА

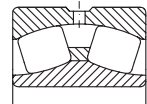
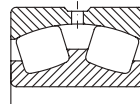
Эти подшипники имеют боковые борты и цельный механически обработанный латунный сепаратор. У них также симметричные ролики больших размеров, которые увеличивают устойчивость к нагрузкам. Эта конструкция используется для подшипников среднего и большого размера.



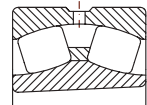
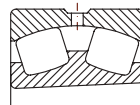
d.

Другие конструктивные варианты показаны ниже:

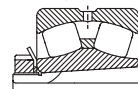
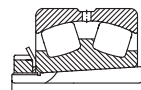
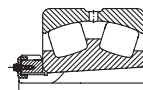
Цилиндрическое посадочное отверстие, смазочная канавка и отверстия в наружном кольце.



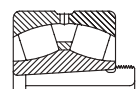
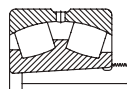
Коническое посадочное отверстие, смазочная канавка и отверстия в наружном кольце (конус 1:12, 1:30).



С переходными втулками.



С извлекаемыми втулками.



Суффиксы

- C** - модифицированная внутренняя конструкция, увеличенная базовая нагрузка, симметричные ролики, штампованный сепаратор.
- CA** - модифицированная внутренняя конструкция, увеличенная базовая нагрузка, цельный обработанный латунный сепаратор
- F2, F3** - конструктивные модификации
- K** - подшипники с коническим посадочным отверстием, конус 1:12
- K30** - подшипники с коническим посадочным отверстием, конус 1:30
- MA** - механически обработанный латунный сепаратор, направленный на наружное кольцо
- MB** - механически обработанный латунный сепаратор, направленный на внутреннее кольцо
- P** - двухкомпонентное наружное кольцо
- W33** - смазочная канавка и отверстия в наружном кольце

Допуски

Подшипники со сферическими роликами, с цилин-

дрическими и коническими посадочными отверстиями, изготавливаются в соответствии с нормальным классом допуска (см. главу Допуски подшипников, стр. 25).

Радиальный зазор

В основном, подшипники со сферическими роликами изготавливаются с обычным радиальным зазором. По запросу они могут быть изготовлены с зазором больше нормы (C3, C4 и т.д.) или меньше нормы (C2).

Предельные значения радиального зазора, измеренные на подшипниках без предварительного натяга, соответствуют SR ISO 5753 и приведены в таблицах 1 и 2.

Размеры

Основные размеры подшипников со сферическими роликами соответствуют ISO 15 и национальному стандарту SR 3918, соответственно.

Размеры переходных втулок соответствуют национальному стандарту SR ISO 2982-1.

Размеры замковых шайб соответствуют национальному стандарту SR ISO 2982-2.

Радиальный зазор подшипников со сферическими роликами с цилиндрическим посадочным отверстием											Таблица 1
Диаметр посадочного отверстия d		Радиальный зазор									
		C2		Норма		C3		C4		C5	
более	до	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
14	18	10	20	20	35	35	45	45	60	60	75
18	24	10	20	20	35	35	45	45	60	60	75
24	30	15	25	25	40	40	55	55	75	75	95
30	40	15	30	30	45	45	60	60	80	80	100
40	50	20	35	35	55	55	75	75	100	100	125
50	65	20	40	40	65	65	90	90	120	120	150
65	80	30	50	50	80	80	110	110	145	145	180
80	100	35	60	60	100	100	135	135	180	180	225
100	120	40	75	75	120	120	160	160	210	210	260
120	140	50	95	95	145	145	190	190	240	240	300
140	160	60	110	110	170	170	220	220	280	280	350
160	180	65	120	120	180	180	240	240	310	310	390
180	200	70	130	130	200	200	260	260	340	340	430
200	225	80	140	140	220	220	290	290	380	380	470
225	250	90	150	150	240	240	320	320	420	420	520
250	280	100	170	170	260	260	350	350	460	460	570
280	315	110	190	190	280	280	370	370	500	500	630
315	355	120	200	200	310	310	410	410	550	550	690
355	400	130	220	220	340	340	450	450	600	600	750
400	450	140	240	240	370	370	500	500	660	660	820
450	500	140	260	260	410	410	550	550	720	720	900
500	560	150	280	280	440	440	600	600	780	780	1000
560	630	170	310	310	480	480	650	650	850	850	1100
630	710	190	350	350	530	530	700	700	920	920	1190
710	800	210	390	390	580	580	770	770	1010	1010	1300
800	900	230	430	430	650	650	860	860	1120	1120	1440
900	1000	260	480	480	710	710	930	930	1220	1220	1570

Радиальный зазор подшипников со сферическими роликами с коническим посадочным отверстием

Таблица 2

Диаметр посадочного отверстия d		Радиальный зазор									
		C2		Норма		C3		C4		C5	
более	до	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
18	24	15	25	75	35	35	45	45	60	60	75
24	30	20	30	30	40	40	55	55	75	75	95
30	40	25	35	35	50	50	65	65	85	85	105
40	50	30	45	45	60	60	80	80	100	100	130
50	65	40	55	55	75	75	95	95	120	120	160
65	80	50	70	70	95	95	120	120	150	150	200
80	100	55	80	80	110	110	140	140	180	180	230
100	120	65	100	100	135	135	170	170	220	220	280
120	140	80	120	120	160	160	200	200	260	260	330
140	160	90	130	130	180	180	230	230	300	300	380
160	180	100	140	140	200	200	260	260	340	340	430
180	200	110	160	160	220	220	290	290	370	370	470
200	225	120	180	180	250	250	320	320	410	410	520
225	250	140	200	200	270	270	350	350	450	450	570
250	280	150	220	220	300	300	390	390	490	490	620
280	315	170	240	240	330	330	430	430	540	540	680
315	355	190	270	270	360	360	470	470	590	590	740
355	400	210	300	300	400	400	520	520	650	650	820
400	450	230	330	330	440	440	570	570	720	720	910
450	500	260	370	370	490	490	630	630	790	790	1000
500	560	290	410	410	540	540	680	680	870	870	1100
560	630	320	460	460	600	600	760	760	980	980	1230
630	710	350	510	510	670	670	850	850	1090	1090	1360
710	800	390	570	570	750	750	960	960	1220	1220	1500
800	900	440	640	640	840	840	1070	1070	1370	1370	1690
900	1000	490	710	710	930	930	1190	1190	1520	1520	1860

Размеры гаек подшипников соответствуют национальному стандарту SR ISO 2982-2.

Размеры извлекаемых втулок соответствуют национальному стандарту SR ISO 2982-1 и данным на стр. 416-437.

Смещение центра

Подшипники со сферическими роликами допускают радиальное смещение между наружным и внутренним кольцом без влияния на долговечность подшипника. При нормальных нагрузках и условиях эксплуатации, а также при вращении внутреннего кольца, значения допустимого смещения в зависимости от серии подшипников приведены в таблице 3.

Сепараторы

Малые и средние подшипники со сферическими роликами оснащаются сепараторами из штампованного металла или механически обработанной латуни (У).

Подшипники нормальной конструкции оснащены механически обработанными латунными или стальными сепараторами, направляемыми на ролики (М), вну-

треннее кольцо (МВ) или дорожку качения наружного кольца (МА).

Сепараторы из полиамида 6,6, армированного стекловолокном, успешно применяются в подшипниках малого и среднего размера, если эксплуатационная температура не превышает +120°C.

Крупногабаритные подшипники оснащены механически обработанными латунными сепараторами, модели СА.

Модели и некоторые технические характеристики приведены в таблице 4.

Таблица 3	
Серии подшипников	Допустимое угловое смещение [градусы]
213	1
222	1,5
223	2
230	1,5
231	1,5
232	2,5
239	1,5
240	2
241	2,5

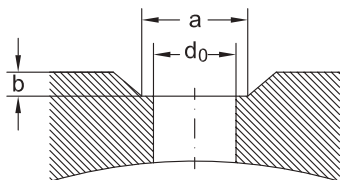
Модель сепаратора и некоторые технические данные

Таблица 4

Сепаратор	Модель		Область применения	Макс. значение D _п	
	подшипник	сепаратор		масло	смазка
Модель С - Плавающий направляющий средний буртик на внутреннем кольце - Сепаратор из специального листового металла - Симметричные сферические ролики увеличенного размера для повышенной устойчивости к нагрузкам - Подшипники средних и малых размеров изготавливаются в этой версии			- Модель общего применения - Умеренная скорость - Подшипники с d<200 мм	300 x 10 ³	225 x 10 ³
Модель МА - Обработанный массивный латунный сепаратор, направляемый на наружное кольцо - Средний буртик на внутреннем кольце - Боковые фланцы на внутреннем кольце			- Общее применение - Умеренная и высокая скорости - Подшипники с d>200 мм	400 x 10 ³	300 x 10 ³
Модель СА - Целый массивный латунный сепаратор - Боковые фланцы на внутреннем кольце - Симметричные сферические ролики увеличенного размера с повышенной устойчивостью к нагрузкам - Подшипники средних и больших размеров изготавливаются в этой версии			- Общее применение - Подшипники с d>200 мм	350 x 10 ³	265 x 10 ³
Модель МВ - Средний буртик на внутреннем кольце - Механически обработанный массивный латунный сепаратор, направляемый на буртик - Боковые фланцы на внутреннем кольце - Все подшипники могут быть изготовлены в этом варианте			- Общее применение - Подшипники с d>40 мм	350 x 10 ³	265 x 10 ³

Канавки и отверстия для смазывания

Подшипники со сферическими роликами изготавливаются с канавками и отверстиями для смазывания на наружном кольце, за исключением подшипников серии 213. Суффикс W33 используется для обозначения этой характеристики подшипника. В таблице 5 приведены размеры канавки, диаметры отверстий и их количество в зависимости от серии размеров.



Осевая нагрузка подшипников, установленных на переходные втулки

Если двухрядные подшипники со сферическими роликами устанавливаются на гладком валу с помощью переходной втулки, без боковой опоры, то устойчивость к осевым нагрузкам зависит от трения между валом и втулкой.

Учитывая, что монтаж выполнен правильно, допустимую осевую нагрузку можно в достаточной мере определить с помощью следующего уравнения

$$F_{a \text{ макс}} = 3 * B * d, \text{ кН},$$

где:

$F_{a \text{ макс}}$ - максимально допустимая осевая нагрузка, кН;

B - ширина подшипника, мм

d - диаметр посадочного отверстия подшипника, мм.

Размеры канавок и отверстий для смазывания

Таблица 5

Серии 23900				Серии 23000				Серии 24000			
Диапазон внешнего диаметра	Размеры			Диапазон внешнего диаметра	Размеры			Диапазон внешнего диаметра	Размеры		
	d0	a	b		d0	a	b		d0	a	b
мм				мм				мм			
250 ... 380	4,5	7,2	1,5	170 ... 225	4,5	7,2	1,5	... 200	4,5	7,2	1,5
380 ... 440	4,5	7,2	2	225 ... 280	6	9,6	2	200 ... 240	6	9,6	2
440 ... 520	6	9,6	3	280 ... 310	7,5	12,1	2,5	240 ... 280	7,5	12,1	2,5
520 ... 560	7,5	12,1	3	310 ... 480	9	14,5	3	280 ... 520	9	14,5	3
560 ... 670	9	14,5	3	480 ... 980	12	19,7	3	520 ... 600	9	14,5	3
670 ... 1000	12	19,7	3,5					600 ... 980	12	19,7	3

Серии 23100				Серии 24100				Серии 22200			
Диапазон внешнего диаметра	Размеры			Диапазон внешнего диаметра	Размеры			Диапазон внешнего диаметра	Размеры		
	d0	a	b		d0	a	b		d0	a	b
мм				мм				мм			
250 ... 380	4,5	7,2	1,5	170 ... 225	4,5	7,2	1,5	... 200	4,5	7,2	1,5
380 ... 440	4,5	7,2	2	225 ... 280	6	9,6	2	200 ... 240	6	9,6	2
440 ... 520	6	9,6	3	280 ... 310	7,5	12,1	2,5	240 ... 280	7,5	12,1	2,5
520 ... 560	7,5	12,1	3	310 ... 480	9	14,5	3	280 ... 520	9	14,5	3
560 ... 670	9	14,5	3	480 ... 980	12	19,7	3	520 ... 600	9	14,5	3
560 ... 670	9	14,5	3	480 ... 980	12	19,7	3	520 ... 600	9	14,5	3
670 ... 1000	12	19,7	3,5					600 ... 980	12	19,7	3

Серии 23200				Серии 22300				Серии 21300			
Диапазон внешнего диаметра	Размеры			Диапазон внешнего диаметра	Размеры			Диапазон внешнего диаметра	Размеры		
	d0	a	b		d0	a	b		d0	a	b
мм				мм				мм			
250 ... 380	4,5	7,2	1,5	170 ... 225	4,5	7,2	1,5	... 200	4,5	7,2	1,5
380 ... 440	4,5	7,2	2	225 ... 280	6	9,6	2	200 ... 240	6	9,6	2
440 ... 520	6	9,6	3	280 ... 310	7,5	12,1	2,5	240 ... 280	7,5	12,1	2,5
520 ... 560	7,5	12,1	3	310 ... 480	9	14,5	3	280 ... 520	9	14,5	3
560 ... 670	9	14,5	3	480 ... 980	12	19,7	3	520 ... 600	9	14,5	3
560 ... 670	9	14,5	3	480 ... 980	12	19,7	3	520 ... 600	9	14,5	3

Число смазочных отверстий - все серии

Диапазон диаметра отверстия [мм]	50 ... 260	260 ... 460	460 ... 950
Число смазочных отверстий	3	4	6

Эквивалентная динамическая радиальная нагрузка

$$P_r = F_r + Y_1 F_{a1}, \text{ кН} \quad \text{для } F_a/F_r < e \quad P_r = 67 F_r + Y_2 F_{a2}, \text{ кН} \quad \text{для } F_a/F_r > e$$

Значения коэффициентов в зависимости от типа подшипника можно найти в таблицах подшипников.

Эквивалентная статическая радиальная нагрузка

$$P_{0r} = F_r + Y_0 F_a, \text{ кН}$$

Значение коэффициента Y_0 в зависимости от типа подшипника можно найти в таблицах подшипников.

Размеры упора

При правильном расположении колец подшипника на валу и борте корпуса, соответственно, максимальный радиус соединения вала (корпуса) r_u макс. должен быть меньше, чем минимальная монтажная фаска подшипника r_s мин.

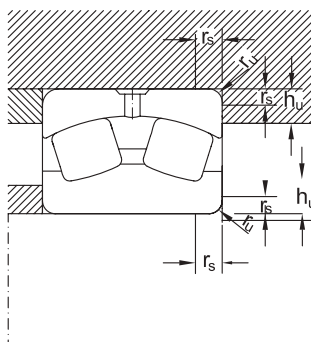
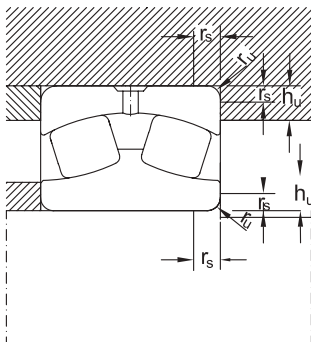
В случае максимального размера монтажной фаски подшипника также должна быть правильно подобрана высота борта.

Значения радиусов соединения и высоты опорного борта приведены в таблице 6. Монтажные размеры подшипников с извлекаемыми втулками приведены в таблице 6.

Размеры упора для подшипников со сферическими роликами

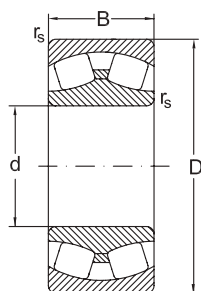
Таблица 6

rs мин	ru макс	hu макс	
		Серии подшипников	
		230 239 240	231, 213, 241, 223, 222, 233, 232
мм			
1	1	2,3	2,8
1,1	1	3	3,5
1,5	1,5	3,5	4,5
2	2	4,4	5,5
2,1	2,1	5,1	6
3	2,5	6,2	7
4	3	7,3	8,5
5	4	9	10
6	5	11,5	13
7,5	6	14	16
9,5	8	17	20

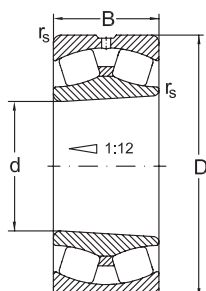


ART **BEARINGS**

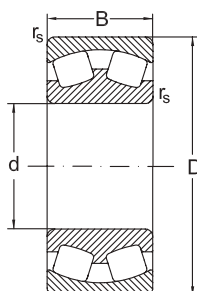
Подшипники со сферическими роликами



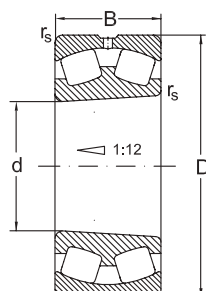
C



CKW33



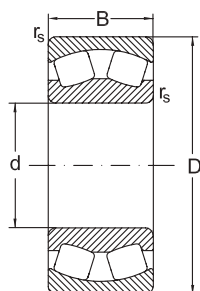
MB



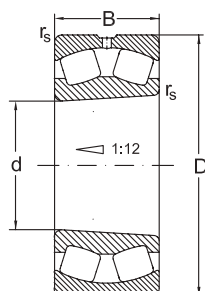
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r_s мин.	дин. C_r	e	y_1	y_2	стат. C_{0r}
мм				кН				кН
25	52	18	1	43	0,35	1,8	2,9	46
	52	18	1	43	0,35	1,8	2,9	46
30	62	20	1	59	0,33	2	3,1	62
	62	20	1	59	0,33	2	3,1	62
35	72	23	1,1	81	0,32	2,1	3,1	88
	72	23	1,1	81	0,32	2,1	3,1	88
	80	21	1,5	66	0,28	2,4	3,6	65
	80	21	1,5	66	0,28	2,4	3,6	65
40	80	23	1,1	88	0,31	2,2	3,2	98
	80	23	1,1	88	0,31	2,2	3,2	98
	80	23	1,1	88	0,31	2,2	3,2	98
	80	23	1,1	78	0,31	2,2	3,2	87
	80	23	1,1	78	0,31	2,2	3,2	87
	80	23	1,1	78	0,31	2,2	3,2	87
	80	23	1,1	78	0,31	2,2	3,2	87
	80	23	1,1	78	0,31	2,2	3,2	87
	90	23	1,5	99	0,26	2,6	3,9	120
	90	23	1,5	99	0,26	2,6	3,9	120
	90	23	1,5	99	0,26	2,6	3,9	120
	90	33	1,5	140	0,4	1,6	2,5	145
	90	33	1,5	140	0,4	1,6	2,5	145
	90	33	1,5	140	0,4	2,6	2,5	145
	90	33	1,5	140	0,4	2,5	2,5	145
	90	33	1,5	140	0,4	1,6	2,5	145
	90	33	1,5	140	0,4	1,6	2,5	145

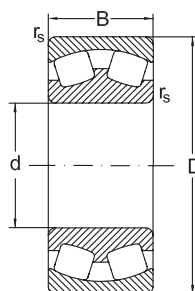
Подшипники со сферическими роликами



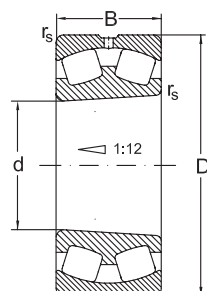
CA



CAKW33



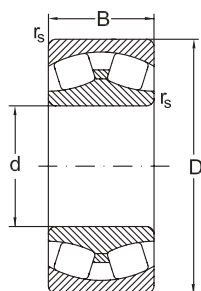
MA



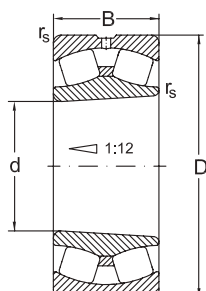
MAKW33

d	y_0	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
25	1,9	7500	10000	22205 CW33	0,182
	1,9	7500	10000	22205 CKW33	0,177
30	2	6300	8500	22206 CW33	0,287
	2	6300	8500	22206 CKW33	0,281
35	2	5300	7000	22207 CW33	0,438
	2	5300	7000	22207 CKW33	0,428
	2,4	5000	6400	21307 MBKW33	0,55
	2,4	5000	6400	21307 MBW33	0,56
40	2,1	4800	6300	22208 C	0,54
	2,1	4800	6300	22208 CK	0,54
	2,1	4800	6300	22208 CKW33	0,52
	2,1	4400	5800	22208 MAC4F80W33	0,654
	2,1	4400	5800	22208 MB	0,57
	2,1	4400	5800	22208 MBK	0,57
	2,1	4400	5800	22208 MBKW33	0,56
	2,1	4400	5800	22208 MBW33	0,56
	2,6	4500	6000	21308 C	0,71
	2,6	4500	6000	21308 CK	0,7
	2,6	4500	6000	21308 CKW33	0,7
	1,6	4300	5600	22308 C	0,97
	1,6	4300	5600	22308 CK	0,95
	1,6	4300	5600	22308 CKW33	0,93
	1,6	4300	5600	22308 CW33	0,96
	1,6	4300	5600	22308 CY	0,98
	1,6	4300	5600	22308 CYK	0,95

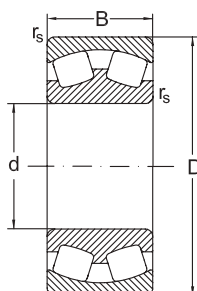
Подшипники со сферическими роликами



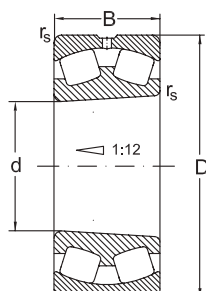
C



CKW33



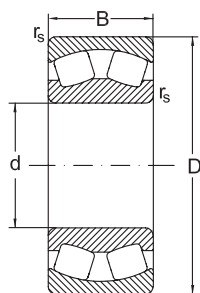
MB



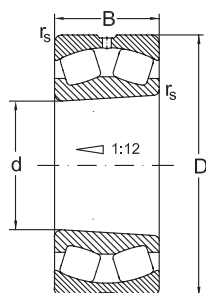
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r_s мин.	дин. C_r	e	y_1	y_2	стат. C_{0r}
мм				кН				кН
40	90	33	1,5	140	0,4	1,6	2,5	145
	90	33	1,5	140	0,4	1,6	2,5	145
	90	33	1,5	125	0,4	1,7	2,5	135
	90	33	1,5	125	0,4	1,7	2,5	135
	90	33	1,5	125	0,4	1,7	2,5	135
	90	33	1,5	125	0,4	1,7	2,5	135
	90	33	1,5	125	0,4	1,7	2,5	135
45	85	23	1,1	93	0,26	2,6	3,4	105
	85	23	1,1	93	0,26	2,6	3,4	105
	85	23	1,1	93	0,26	2,6	3,4	105
	85	23	1,1	93	0,26	2,6	3,4	105
	85	23	1,1	77	0,28	2,4	3,5	87,5
	85	23	1,1	77	0,28	2,4	3,5	87,5
	85	23	1,1	77	0,28	2,4	3,5	87,5
	85	23	1,1	77	0,28	2,4	3,5	87,5
	100	25	1,5	120	0,26	2,6	3,9	135
	100	25	1,5	120	0,26	2,6	3,9	135
	100	25	1,5	120	0,26	2,6	3,9	135
	100	25	1,5	105	0,28	2,4	3,6	107
	100	36	1,5	165	0,35	1,9	2,9	190
	100	36	1,5	165	0,35	1,9	2,9	190
	100	36	1,5	165	0,35	1,9	2,9	190
	100	36	1,5	165	0,35	1,9	2,9	190
	100	36	1,5	150	0,4	1,7	2,5	175
	100	36	1,5	150	0,4	1,7	2,5	175

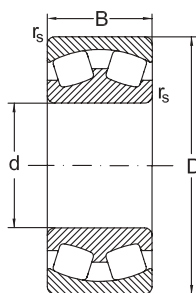
Подшипники со сферическими роликами



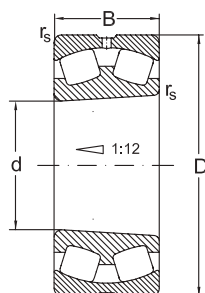
CA



CAKW33



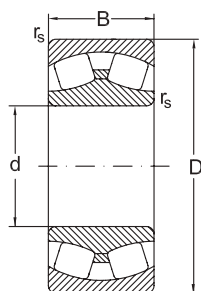
MA



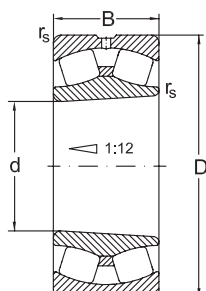
MAKW33

d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
40	1,6	4300	5600	22308 CYKW33	0,94
	1,6	4300	5600	22308 CYW33	0,972
	1,6	3800	5000	22308 MAKС4F80W33	1,42
	1,6	3800	5000	22308 MBK	1
	1,6	3800	5000	22308 MBKW33	0,99
	1,6	3800	5000	22308 MB	1,05
	1,6	3800	5000	22308 MBW33	1,01
45	2,5	4500	6000	22209 C	0,71
	2,5	4500	6000	22209 CK	0,7
	2,5	4500	6000	22209 CKW33	0,66
	2,5	4500	6000	22209 CW33	0,68
	2,3	4100	5500	22209 MBK	0,73
	2,3	4100	5500	22209 MBKW33	0,71
	2,3	4100	5500	22209 MB	0,77
	2,3	4100	5500	22209 MBW33	0,75
	2,6	4000	5300	21309 C	0,94
	2,6	4000	5300	21309 CK	0,93
	2,6	4000	5300	21309 CKW33	0,93
	2,3	3600	4800	21309 MB	0,94
	1,9	3800	5000	22309 C	1,33
	1,9	3800	5000	22309 CK	1,3
	1,9	3800	5000	22309 CKW33	1,3
	1,9	3800	5000	22309 CW33	1,33
	1,6	3400	4500	22309 MBK	1,37
	1,6	3400	4500	22309 MBKW33	1,32

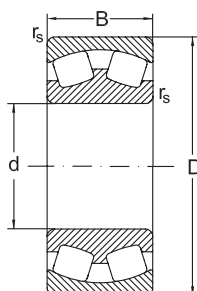
Подшипники со сферическими роликами



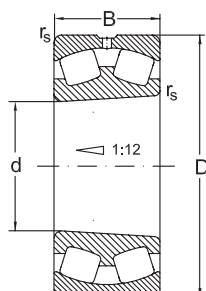
C



CKW33



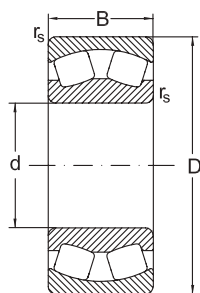
MB



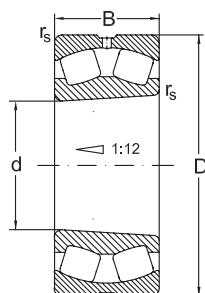
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r_s мм.	дин. C_r	e	y_1	y_2	стат. C_{0r}
мм				кН				кН
45	100	36	1,5	150	0,4	1,7	2,5	175
	100	36	1,5	150	0,4	1,7	2,5	175
50	90	23	1,1	100	0,24	2,9	4,2	120
	90	23	1,1	100	0,24	2,9	4,2	120
	90	23	1,1	100	0,24	2,9	4,2	120
	90	23	1,1	100	0,24	2,9	4,2	120
	90	23	1,1	100	0,24	2,9	4,2	120
	90	23	1,1	78	0,26	2,6	3,8	91,3
	90	23	1,1	78	0,26	2,6	3,8	91,3
	90	23	1,1	78	0,26	2,6	3,8	91,3
	90	23	1,1	78	0,26	2,6	3,8	91,3
	110	27	2	120	0,24	2,8	4,1	130
	110	27	2	120	0,24	2,8	4,1	130
	110	27	2	120	0,24	2,8	4,1	130
	110	40	2	190	0,38	1,8	2,7	220
	110	40	2	190	0,38	1,8	2,7	220
	110	40	2	190	0,38	1,8	2,7	220
	110	40	2	190	0,38	1,8	2,7	220
	110	40	2	190	0,38	1,8	2,7	220
	110	40	2	190	0,38	1,8	2,7	220
	110	40	2	177	0,4	1,7	2,5	202
	110	40	2	177	0,4	1,7	2,5	202
	110	40	2	177	0,4	1,7	2,5	202

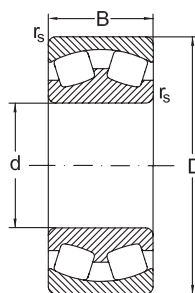
Подшипники со сферическими роликами



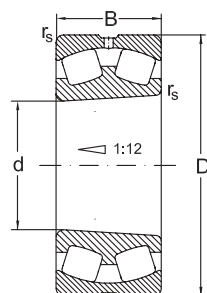
CA



CAKW33



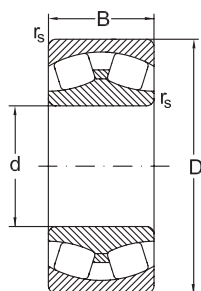
MA



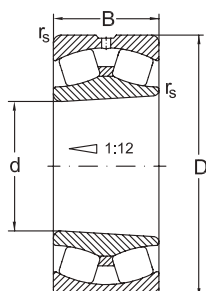
MAKW33

d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
45	1,6	3400	4500	22309 MB	1,37
	1,6	3400	4500	22309 MBW33	1,35
50	2,7	4000	5300	22210 C	0,74
	2,7	4000	5300	22210 CK	0,7
	2,7	4000	5300	22210 CKW33	0,69
	2,7	4000	5300	22210 CW33	0,72
	2,5	3600	4800	22210 MBK	0,76
	2,5	3600	4800	22210 MBKW33	0,75
	2,5	3600	4800	22210 MB	0,77
	2,5	3600	4800	22210 MBW33	0,76
	2,7	3600	4800	21310 C	1,25
	2,7	3600	4800	21310 CK	1,2
	2,7	3600	4800	21310 CKW33	1,2
	1,7	3400	4500	22310 C	1,81
	1,7	3400	4500	22310 CK	1,77
	1,7	3400	4500	22310 CKW33	1,76
	1,7	3400	4500	22310 CW33	1,8
	1,7	3400	4500	22310 CY	1,82
	1,7	3400	4500	22310 CYK	1,81
	1,7	3400	4500	22310 CYKW33	1,77
	1,7	3400	4500	22310 CYW33	1,81
	1,6	3000	4000	22310 MBK	1,84
	1,6	3000	4000	22310 MBKW33	1,83
	1,6	3000	4000	22310 MAC4F80W33	1,83
	1,6	3000	4000	22310 MB	1,85

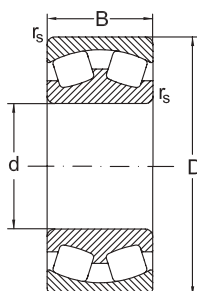
Подшипники со сферическими роликами



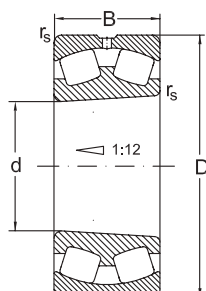
C



CKW33



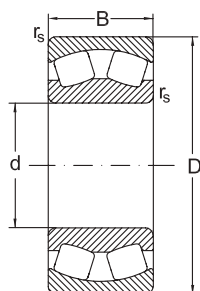
MB



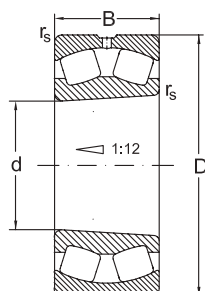
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	y ₁	y ₂	стат. C _{0r}
мм				кН				кН
50	110	40	2	177	0,4	1,7	2,5	202
	100	25	1,5	120	0,27	2,7	4,1	140
	100	25	1,5	120	0,27	2,7	4,1	140
	100	25	1,5	120	0,27	2,7	4,1	140
	100	25	1,5	120	0,27	2,7	4,1	140
	100	25	1,5	94	0,26	2,6	3,9	107
	100	25	1,5	94	0,26	2,6	3,9	107
	100	25	1,5	94	0,26	2,6	3,9	107
	100	25	1,5	94	0,26	2,6	3,9	107
	120	29	2	135	0,24	2,8	4,1	155
55	120	29	2	135	0,24	2,8	4,1	155
	120	43	2	230	0,4	1,7	2,5	265
	120	43	2	230	0,4	1,7	2,5	265
	120	43	2	230	0,4	1,7	2,5	265
	120	43	2	230	0,4	1,7	2,5	265
	120	43	2	230	0,4	1,7	2,5	265
	120	43	2	230	0,4	1,7	2,5	265
	120	43	2	230	0,4	1,7	2,5	265
	120	43	2	230	0,4	1,7	2,5	265
	120	43	2	230	0,4	1,7	2,5	265
	120	43	2	230	0,4	1,7	2,5	265
	120	43	2	220	0,4	1,7	2,5	255
	120	43	2	220	0,4	1,7	2,5	255
	120	43	2	220	0,4	1,7	2,5	255
	120	43	2	220	0,4	1,7	2,5	255
	120	43	2	220	0,4	1,7	2,5	255

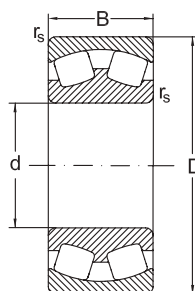
Подшипники со сферическими роликами



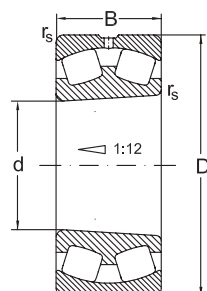
CA



CAKW33



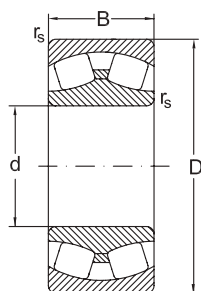
MA



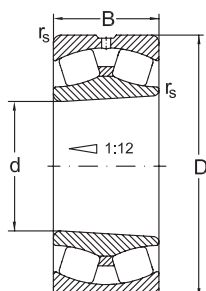
MAKW33

d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
50	1,6	3000	4000	22310 MBW33	1,84
	2,7	3800	5000	22211 C	0,93
55	2,7	3800	5000	22211 CK	0,9
	2,7	3800	5000	22211 CKW33	0,87
	2,7	3800	5000	22211 CW33	0,89
	2,5	3600	4600	22211 MBK	0,89
	2,5	3600	4600	22211 MBKW33	0,88
	2,5	3600	4600	22211 MB	0,91
	2,5	3600	4600	22211 MBW33	0,89
	2,7	3200	4300	21311 C	1,65
	2,7	3200	4300	21311 CK	1,6
	1,6	3000	4000	22311 C	2,32
	1,6	3000	4000	22311 CK	2,27
	1,6	3000	4000	22311 CKW33	2,25
	1,6	3000	4000	22311 CW33	2,32
	1,6	3000	4000	22311 CY	2,34
	1,6	3000	4000	22311 CYK	2,28
	1,6	3000	4000	22311 CYKW33	2,26
	1,6	3000	4000	22311 CYW33	2,32
	1,6	2800	3600	22311 MBK	2,1
	1,6	2800	3600	22311 MAKW33	2,44
	1,6	2800	3600	22311 MA	2,49
	1,6	2800	3600	22311 MAC4F80W33	2,42
	1,6	2800	3600	22311 MAC4W502	2,44
	1,6	2800	3600	22311 MAW502	2,44

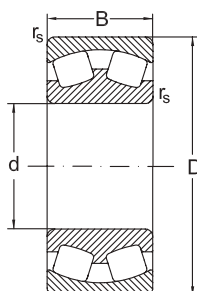
Подшипники со сферическими роликами



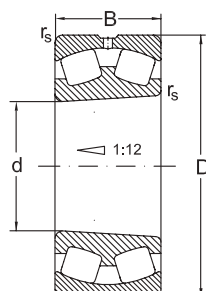
C



CKW33



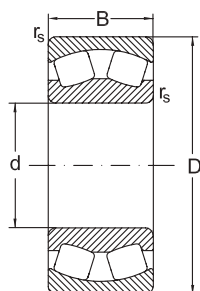
MB



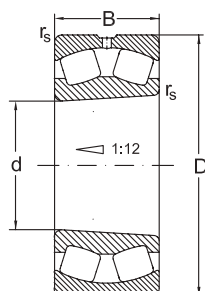
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	y ₁	y ₂	стат. C _{0r}
мм				кН				кН
55	120	43	2	220	0,4	1,7	2,5	255
	120	43	2	220	0,4	1,7	2,5	255
	110	28	1,5	145	0,27	2,7	4	175
60	110	28	1,5	145	0,27	2,7	4	175
	110	28	1,5	145	0,27	2,7	4	175
	110	28	1,5	117,8	0,27	2,6	3,8	140,3
	110	28	1,5	117,8	0,27	2,6	3,8	140,3
	110	28	1,5	117,8	0,27	2,6	3,8	140,3
	110	28	1,5	117,8	0,27	2,6	3,8	140,3
	130	31	2,1	150	0,24	2,9	4,3	180
	130	31	2,1	150	0,24	2,9	4,3	180
	130	31	2,1	151	0,24	2,9	4,3	152
	130	46	2,1	270	0,4	1,7	2,5	320
	130	46	2,1	270	0,4	1,7	2,5	320
	130	46	2,1	270	0,4	1,7	2,5	320
	130	46	2,1	270	0,4	1,7	2,5	320
	130	46	2,1	270	0,4	1,7	2,5	320
	130	46	2,1	270	0,4	1,7	2,5	320
	130	46	2,1	270	0,4	1,7	2,5	320
	130	46	2,1	260	0,4	1,7	2,5	310
	130	46	2,1	260	0,4	1,7	2,5	310
	130	46	2,1	260	0,4	1,7	2,5	310
	130	46	2,1	260	0,4	1,7	2,5	310

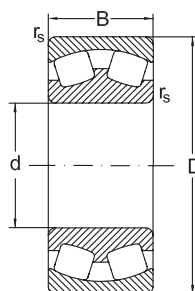
Подшипники со сферическими роликами



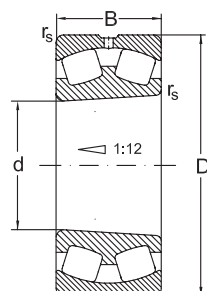
CA



CAKW33



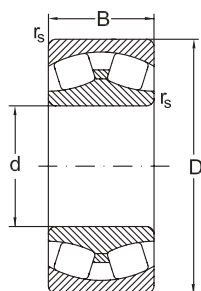
MA



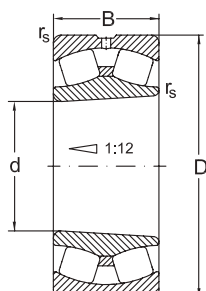
MAKW33

d	y_0	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
55	1,6	2800	3600	22311 MB	2,43
	1,6	2800	3600	22311 MBW33	2,42
60	2,7	3400	4500	22212 C	1,32
	2,7	3400	4500	22212 CK	1,29
	2,7	3400	4500	22212 CKW33	1,25
	2,5	3200	4100	22212 MBK	1,19
	2,5	3200	4100	22212 MBKW33	1,17
	2,5	3200	4100	22212 MB	1,22
	2,5	3200	4100	22212 MBW33	1,2
	2,8	3000	4000	21312 C	1,95
	2,8	3000	4000	21312 CK	1,9
	2,8	2800	3800	21312 MBK	2,13
	1,7	2800	3800	22312 C	2,91
	1,7	2800	3800	22312 CK	2,84
	1,7	2800	3800	22312 CKW33	2,8
	1,7	2800	3800	22312 CW33	2,87
	1,7	2800	3800	22312 CY	2,93
	1,7	2800	3800	22312 CYK	2,86
	1,7	2800	3800	22312 CYKW33	2,82
	1,7	2800	3800	22312 CYW33	2,89
	1,7	2600	3400	22312 MBK	3,04
	1,7	2600	3400	22312 MBKW33	3
	1,7	2600	3400	22312 MAC4F80W33	3,07
	1,7	2600	3400	22312 MB	3,04
	1,7	2600	3400	22312 MBW33	3

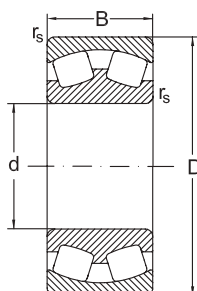
Подшипники со сферическими роликами



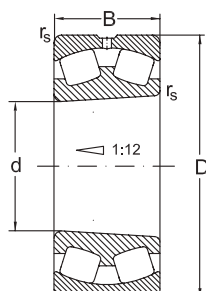
C



CKW33



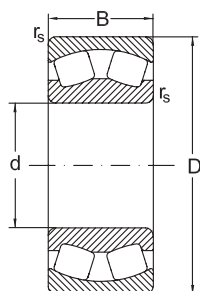
MB



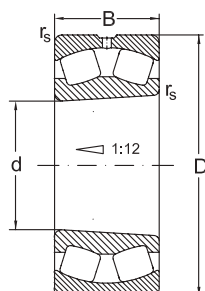
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r_s мин.	дин. C_r	e	y_1	y_2	стат. C_{0r}
мм				кН				кН
65	120	31	1,5	180	0,28	2,4	3,6	220
	120	31	1,5	180	0,28	2,4	3,6	220
	120	31	1,5	180	0,28	2,4	3,6	220
	120	31	1,5	180	0,28	2,4	3,6	220
	120	31	1,5	165	0,28	2,4	3,6	200
	120	31	1,5	165	0,28	2,4	3,6	200
	120	31	1,5	165	0,28	2,4	3,6	200
	120	31	1,5	165	0,28	2,4	3,6	200
	140	33	2,1	220	0,24	2,8	4,2	290
	140	33	2,1	220	0,24	2,8	4,2	290
	140	48	2,1	305	0,39	1,7	2,6	360
	140	48	2,1	305	0,39	1,7	2,6	360
	140	48	2,1	305	0,39	1,7	2,6	360
	140	48	2,1	305	0,39	1,7	2,6	360
	140	48	2,1	305	0,39	1,7	2,6	360
	140	48	2,1	305	0,39	1,7	2,6	360
	140	48	2,1	305	0,39	1,7	2,6	360
	140	48	2,1	280	0,39	1,7	2,6	360
	140	48	2,1	280	0,39	1,7	2,6	330
	140	48	2,1	280	0,39	1,7	2,6	330
	140	48	2,1	280	0,39	1,7	2,6	330
	140	48	2,1	280	0,39	1,7	2,6	330
	140	48	2,1	280	0,39	1,7	2,6	330
	140	48	2,1	280	0,39	1,7	2,6	330
	140	48	2,1	280	0,39	1,7	2,6	330

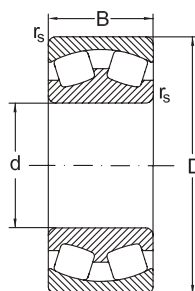
Подшипники со сферическими роликами



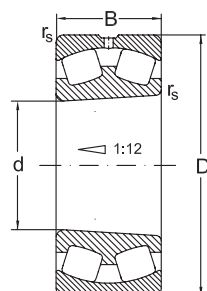
CA



CAKW33



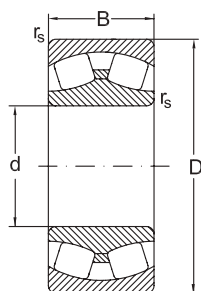
MA



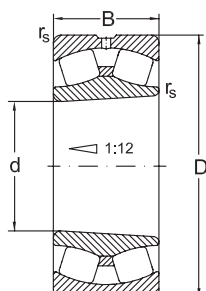
MAKW33

d	y_0	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
65	2,4	3000	4000	22213 C	1,73
	2,4	3000	4000	22213 CK	1,71
	2,4	3000	4000	22213 CKW33	1,65
	2,4	3000	4000	22213 CW33	1,68
	2,4	2800	3600	22213 MBK	1,59
	2,4	2800	3600	22213 MBKW33	1,57
	2,4	2800	3600	22213 MB	1,62
	2,4	2800	3600	22213 MBW33	1,6
	2,8	2800	3800	21313 C	2,47
	2,8	2800	3800	21313 CK	2,43
	1,7	2800	3600	22313 C	3,57
	1,7	2800	3600	22313 CK	3,49
	1,7	2800	3600	22313 CKW33	3,44
	1,7	2800	3600	22313 CW33	3,51
	1,7	2800	3600	22313 CY	3,54
	1,7	2800	3600	22313 CYK	3,44
	1,7	2800	3600	22313 CYKW33	3,43
	1,7	2800	3600	22313 CYW33	3,53
	1,7	2400	3200	22313 MB	3,81
	1,7	2400	3200	22313 MBW33	3,7
	1,7	2400	3200	22313 MBK	3,71
	1,7	2400	3200	22313 MBKW33	3,65
	1,7	2400	3200	22313 MA	3,56
	1,7	2400	3200	22313 MAC4F80W33	3,77
	1,7	2400	3200	22313 MAC4W502	3,51

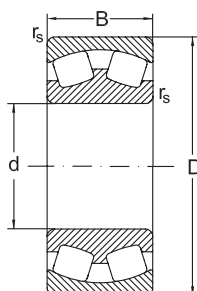
Подшипники со сферическими роликами



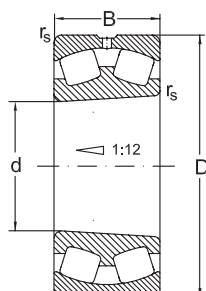
C



CKW33



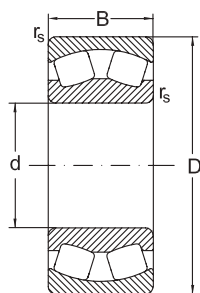
MB



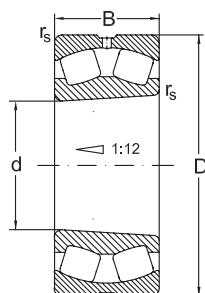
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r_s мин.	дин. C_r	e	y_1	y_2	стат. C_{0r}
мм				кН				кН
65	140	48	2,1	280	0,39	1,7	2,6	330
	125	31	1,5	180	0,26	2,6	3,9	225
	125	31	1,5	180	0,26	2,6	3,9	225
	125	31	1,5	180	0,26	2,6	3,9	225
	125	31	1,5	180	0,26	2,6	3,9	225
	150	35	2,1	190	0,26	2,6	4	197
	150	35	2,1	190	0,26	2,6	4	197
	150	35	2,1	190	0,26	2,6	4	197
	150	51	2,1	375	0,38	1,9	2,9	455
	150	51	2,1	375	0,38	1,9	2,9	455
70	150	51	2,1	375	0,38	1,9	2,9	455
	150	51	2,1	375	0,38	1,9	2,9	455
	150	51	2,1	375	0,38	1,9	2,9	455
	150	51	2,1	375	0,38	1,9	2,9	455
	150	51	2,1	340	0,37	1,8	2,7	420
	150	51	2,1	340	0,37	1,8	2,7	420
	150	51	2,1	340	0,37	1,8	2,7	420
	150	51	2,1	340	0,37	1,8	2,7	420
	150	51	2,1	340	0,37	1,8	2,7	420
	150	51	2,1	340	0,37	1,8	2,7	420
75	130	31	1,5	190	0,23	2,9	4,4	250
	130	31	1,5	190	0,23	2,9	4,4	250
	130	31	1,5	190	0,24	2,9	4,4	250
	130	31	1,5	190	0,24	2,9	4,4	250
	130	31	1,5	175	0,24	2,8	4,1	230
	130	31	1,5	175	0,24	2,8	4,1	230
	130	31	1,5	175	0,24	2,8	4,1	230

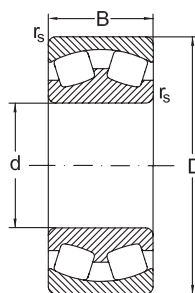
Подшипники со сферическими роликами



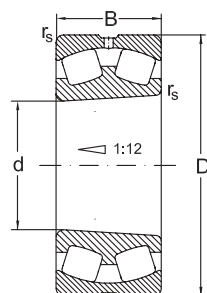
CA



CAKW33



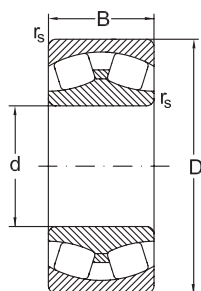
MA



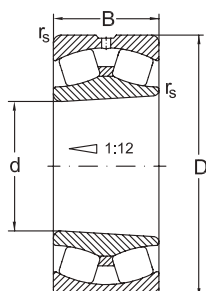
MAKW33

d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
65	1,7	2400	3200	22313 MAW502	3,51
	2,6	2800	3800	22214 C	1,82
70	2,6	2800	3800	22214 CK	1,82
	2,6	2800	3800	22214 CKW33	1,8
	2,6	2800	3800	22214 CW33	1,82
	2,6	2600	3400	21314 MBKW33	3,12
	2,6	2600	3400	21314 MB	3,2
	2,6	2600	3400	21314 MBW33	3,16
	1,9	2400	3200	22314 C	4,32
	1,9	2400	3200	22314 CK	4,32
	1,9	2400	3200	22314 CKW33	4,21
	1,9	2400	3200	22314 CW33	4,3
	1,7	2200	2800	22314 MB	4,51
	1,7	2200	2800	22314 MBW33	4,51
	1,7	2200	2800	22314 MBK	4,37
	1,7	2200	2800	22314 MBKW33	4,37
	1,7	2200	2800	22314 MAC4F80W33	4,58
	1,7	2200	2800	22314 MBW7	4,53
75	2,9	2800	3800	22215 C	1,91
	2,9	2800	3800	22215 CK	1,88
	2,9	2800	3800	22215 CW33	1,89
	2,9	2800	3800	22215 CKW33	1,86
	2,7	2600	3400	22215 MBK	1,75
	2,7	2600	3400	22215 MBKW33	1,73
	2,7	2600	3400	22215 MB	1,79

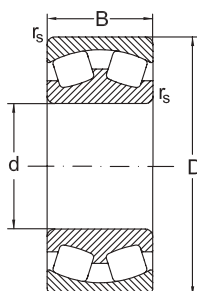
Подшипники со сферическими роликами



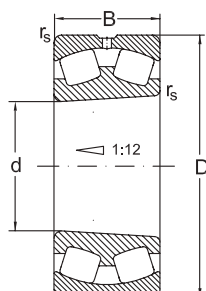
C



CKW33



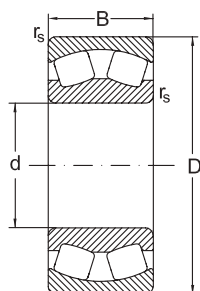
MB



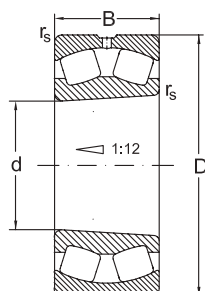
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r_s мм.	дин. C_r	e	y_1	y_2	стат. C_{0r}
мм				кН				кН
75	130	31	1,5	175	0,24	2,8	4,1	230
	160	37	2,1	280	0,23	2,9	4,4	360
	160	37	2,1	280	0,23	2,9	4,4	360
	160	55	2,1	415	0,38	1,8	2,6	520
	160	55	2,1	415	0,38	1,8	2,6	520
	160	55	2,1	415	0,38	1,8	2,6	520
	160	55	2,1	415	0,38	1,8	2,6	520
	160	55	2,1	380	0,34	1,9	2,9	475
	160	55	2,1	380	0,34	1,9	2,9	475
	160	55	2,1	380	0,34	1,9	2,9	475
	160	55	2,1	380	0,34	1,9	2,9	475
	160	55	2,1	380	0,34	1,9	2,9	475
80	140	33	2	210	0,25	2,6	4	275
	140	33	2	210	0,25	2,6	4	275
	140	33	2	210	0,25	2,6	4	275
	140	33	2	210	0,25	2,6	4	275
	140	33	2	210	0,25	2,6	4	275
	140	33	2	210	0,25	2,6	4	275
	140	33	2	210	0,25	2,6	4	275
	140	33	2	195	0,24	2,8	4,1	250
	140	33	2	195	0,24	2,8	4,1	250
	140	33	2	195	0,24	2,8	4,1	250
	140	33	2	195	0,24	2,8	4,1	250
	170	39	2,1	310	0,23	2,9	4,2	400

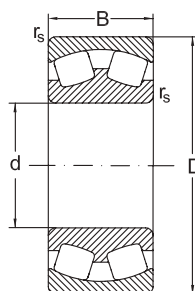
Подшипники со сферическими роликами



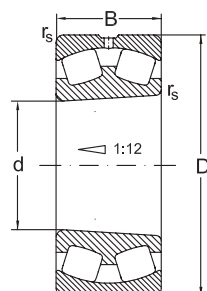
CA



CAKW33



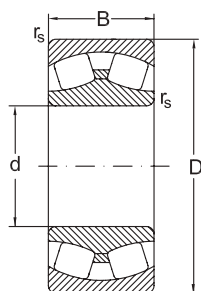
MA



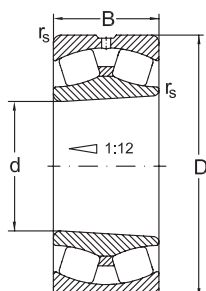
MAKW33

d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
75	2,7	2600	3400	22215 MBW33	1,77
	2,9	2400	3200	21315 CW33	3,78
	2,9	2400	3200	21315 CKW33	3,73
	1,7	2200	3000	22315 C	5,28
	1,7	2200	3000	22315 CW33	5,26
	1,7	2200	3000	22315 CK	5,16
	1,7	2200	3000	22315 CKW33	5,14
	1,9	1900	2600	22315 MBK	5,14
	1,9	1900	2600	22315 MBKW33	5,12
	1,9	1900	2600	22315 MAC4F80W33	5,57
	1,9	1900	2600	22315 MB	5,26
	1,9	1900	2600	22315 MBW33	5,24
80	2,6	2600	3400	22216 C	2,12
	2,6	2600	3400	22216 CW33	2,1
	2,6	2600	3400	22216 CK	2,07
	2,6	2600	3400	22216 CKW33	2,05
	2,6	2600	3400	22216 CY	2,13
	2,6	2600	3400	22216 CYK	2,13
	2,6	2600	3400	22216 CYKW33	2,06
	2,6	2600	3400	22216 CYW33	2,11
	2,7	2400	3200	22216 MBK	2,09
	2,7	2400	3200	22216 MBKW33	2,07
	2,7	2400	3200	22216 MB	2,14
	2,7	2200	3000	22216 MBW33	2,1
	2,8	2200	3000	21316 CW33	4,26

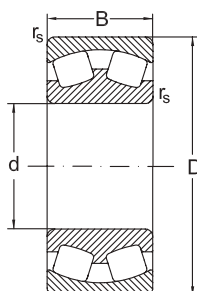
Подшипники со сферическими роликами



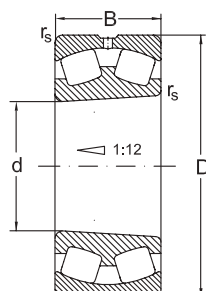
C



CKW33



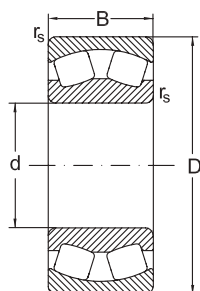
MB



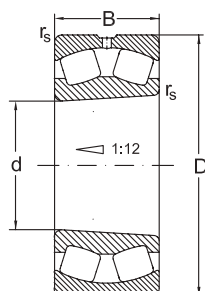
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r_s мм.	дин. C_r	e	y_1	y_2	стат. C_{0r}
мм				кН				кН
80	170	39	2,1	310	0,23	2,9	4,2	400
	170	58	2,1	450	0,35	1,9	2,9	550
	170	58	2,1	450	0,35	1,9	2,9	550
	170	58	2,1	450	0,35	1,9	2,9	550
	170	58	2,1	450	0,35	1,9	2,9	550
	170	58	2,1	410	0,25	2,6	4	500
	170	58	2,1	410	0,25	2,6	4	500
	170	58	2,1	410	0,25	2,6	4	500
	170	58	2,1	410	0,25	2,6	4	500
	170	58	2,1	410	0,25	2,6	4	500
85	150	36	2	250	0,26	2,6	3,9	325
	150	36	2	250	0,26	2,6	3,9	325
	150	36	2	250	0,26	2,6	3,9	325
	150	36	2	250	0,26	2,6	3,9	325
	150	36	2	230	0,25	2,7	4	295
	150	36	2	230	0,25	2,7	4	295
	150	36	2	230	0,25	2,7	4	295
	150	36	2	230	0,25	2,7	4	295
	150	36	2	230	0,25	2,7	4	295
	180	41	3	233,4	0,22	3	4,5	244
	180	41	3	350	0,22	3	4,5	450
	180	41	3	350	0,22	3	4,5	450
	180	60	3	500	0,33	2	3	620
	180	60	3	500	0,33	2	3	620
	180	60	3	500	0,33	2	3	620

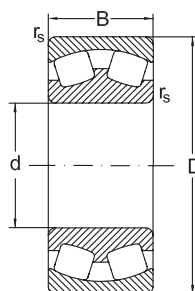
Подшипники со сферическими роликами



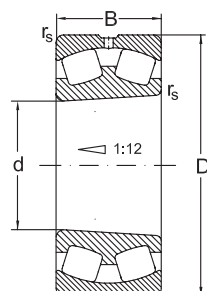
CA



CAKW33



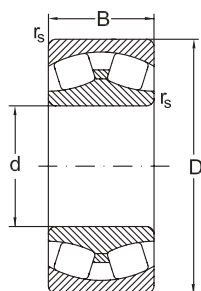
MA



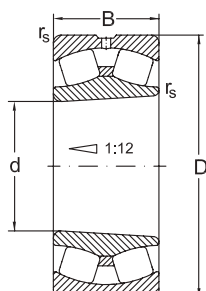
MAKW33

d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
80	2,8	2200	3000	21316 CKW33	4,2
	1,8	2000	2600	22316 C	6,33
	1,8	2000	2600	22316 CK	6,14
	1,8	2000	2600	22316 CKW33	6,12
	1,8	2000	2600	22316 CW33	6,27
	2,6	1800	2400	22316 MAC4F80W33	6,95
	2,6	1800	2400	22316 MBK	6,11
	2,6	1800	2400	22316 MB	6,25
	2,6	1800	2400	22316 MBW33	6,23
	2,6	1800	2400	22316 MBKW33	6,09
85	2,6	2400	3200	22217 C	2,57
	2,6	2400	3200	22217 CK	2,52
	2,6	2400	3200	22217 CW33	2,56
	2,6	2400	3200	22217 CKW33	2,5
	2,6	2200	2800	22217 MB	2,76
	2,6	2200	2800	22217 MBK	2,7
	2,6	2200	2800	22217 MBKW33	2,69
	2,6	2200	2800	22217 MBW7	2,76
	2,6	2200	2800	22217 MBW33	2,75
	2,9	2100	2600	21317 MBKW33	5,1
	2,9	2200	2800	21317 C	5,1
	2,9	2200	2800	21317 CK	5
	2	1800	2400	22317 C	7,68
	2	1800	2400	22317 CK	7,52
	2	1800	2400	22317 CKW33	7,47

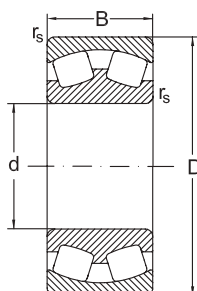
Подшипники со сферическими роликами



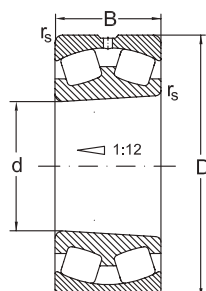
C



CKW33



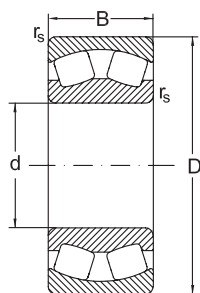
MB



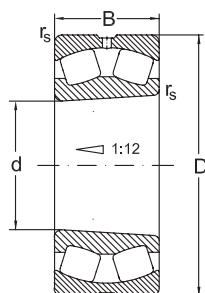
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r_s мин.	дин. C_r	e	y_1	y_2	стат. C_{0r}
мм				кН				кН
85	180	60	3	460	0,22	3	4,5	570
	180	60	3	406	0,37	1,8	2,7	507
	180	60	3	406	0,37	1,8	2,7	507
	180	60	3	406	0,37	1,8	2,7	507
	180	60	3	406	0,37	1,8	2,7	507
	180	60	3	406	0,37	1,8	2,7	507
	180	60	3	406	0,37	1,8	2,7	507
90	160	40	2	305	0,27	2,5	3,8	410
	160	40	2	305	0,27	2,5	3,8	410
	160	40	2	305	0,27	2,5	3,8	410
	160	40	2	305	0,27	2,5	3,8	410
	160	40	2	305	0,27	2,5	3,8	410
	160	40	2	305	0,27	2,5	3,8	410
	160	40	2	305	0,27	2,5	3,8	410
	160	40	2	305	0,27	2,5	3,8	410
	160	40	2	280	0,26	2,6	3,8	375
	160	40	2	280	0,26	2,6	3,8	375
	160	40	2	280	0,26	2,6	3,8	375
	160	40	2	280	0,26	2,6	3,8	375
	160	52,4	2	340	0,34	2	3	485
	160	52,4	2	340	0,34	2	3	485
	160	52,4	2	340	0,34	2	3	485
	160	52,4	2	340	0,34	2	3	485
	190	43	3	385	0,22	3	4,5	510
	190	43	3	385	0,22	3	4,5	510

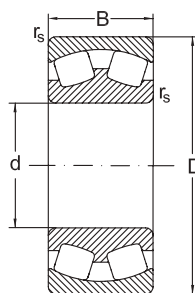
Подшипники со сферическими роликами



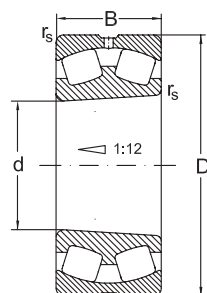
CA



CAKW33



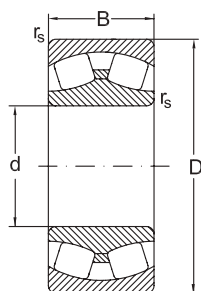
MA



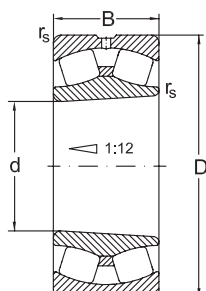
MAKW33

d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло		
мм		мин ⁻¹		Подшипник	кг
85	2,9	2200	2800	22317 CA	7,64
	1,8	1800	2400	22317 MBW33	7,17
	1,8	1700	2200	22317 MBK	7,07
	1,8	1700	2200	22317 MAC4F80W33	7,88
	1,8	1700	2200	22317 MB	7,33
	1,8	1700	2200	22317 MBW20	7,23
	1,8	1700	2200	22317 MBKW33	7,01
90	2,5	2200	3000	22218 C	3,4
	2,5	2200	3000	22218 CW33	3,38
	2,5	2200	3000	22218 CK	3,33
	2,5	2200	3000	22218 CKW33	3,31
	2,5	2200	3000	22218 CY	3,41
	2,5	2200	3000	22218 CYK	3,34
	2,5	2200	3000	22218 CYKW33	3,33
	2,5	2200	3000	22218 CYW33	3,39
	2,5	2200	2800	22218 MBK	3,47
	2,5	2200	2800	22218 MBKW33	3,46
	2,5	2200	2800	22218 MBW33	3,46
	2,5	2200	2800	22218 MB	3,57
	2	1500	2000	23218 MBKW33	4,23
	2	1500	2000	23218 MB	4,37
	2	1500	2000	23218 MBK	4,25
	2	1500	2000	23218 MBW33	4,35
	2,9	2200	2800	21318 C	5,8
	2,9	2200	2800	21318 CK	5,7

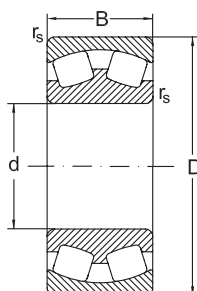
Подшипники со сферическими роликами



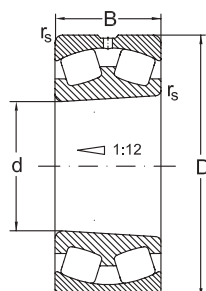
C



CKW33



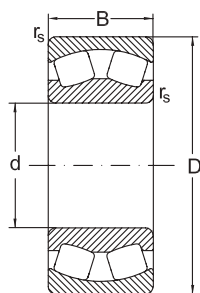
MB



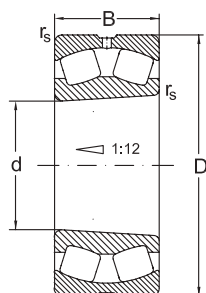
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	y ₁	y ₂	стат. C _{0r}
мм				кН				кН
90	190	64	3	570	0,36	1,9	2,8	730
	190	64	3	570	0,36	1,9	2,8	730
	190	64	3	570	0,36	1,9	2,8	730
	190	64	3	570	0,36	1,9	2,8	730
	190	64	3	570	0,36	1,9	2,8	730
	190	64	3	570	0,36	1,9	2,8	730
	190	64	3	570	0,36	1,9	2,8	730
	190	64	3	570	0,36	1,9	2,8	730
	190	64	3	530	0,37	1,8	2,7	670
	190	64	3	530	0,37	1,8	2,7	670
	190	64	3	530	0,37	1,8	2,7	670
	190	64	3	530	0,37	1,8	2,7	670
	190	64	3	530	0,37	1,8	2,7	670
	190	64	3	530	0,37	1,8	2,7	670
95	170	43	2,1	340	0,24	2,8	4,2	450
	170	43	2,1	340	0,24	2,8	4,2	450
	170	43	2,1	340	0,24	2,8	3,8	450
	170	43	2,1	340	0,24	2,8	4,2	450
	170	43	2,1	340	0,24	2,8	4,2	450
	170	43	2,1	310	0,26	2,6	3,8	415
	170	43	2,1	310	0,26	2,6	3,8	415
	170	43	2,1	310	0,26	2,6	3,8	415
	170	43	2,1	310	0,26	2,6	3,8	415
	200	45	3	420	0,22	3	4,5	580
	200	45	3	385	0,22	3,1	4,6	530

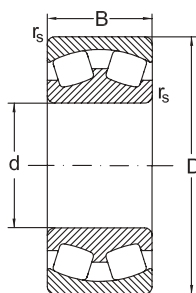
Подшипники со сферическими роликами



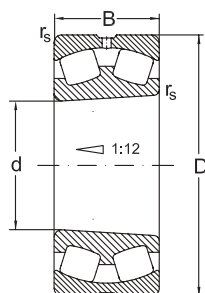
CA



CAKW33



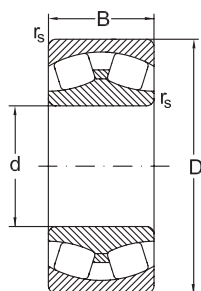
MA



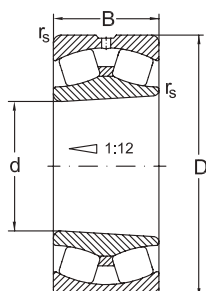
MAKW33

d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
90	1,8	1800	2400	22318 C	8,68
	1,8	1800	2400	22318 CK	8,5
	1,8	1800	2400	22318 CW33	8,6
	1,8	1800	2400	22318 CKW33	8,5
	1,8	1800	2400	22318 CY	8,73
	1,8	1800	2400	22318 CYK	8,55
	1,8	1800	2400	22318 CYKW33	8,53
	1,8	1800	2400	22318 CYW33	8,71
	1,8	1700	2200	22318 MBK	8,5
	1,8	1700	2200	22318 MBKW33	8,49
	1,8	1700	2200	22318 MA	9,21
	1,8	1700	2200	22318 MAC4F80W33	9,2
	1,8	1700	2200	22318 MB	8,69
95	1,8	1700	2200	22318 MBW33	8,68
	2,8	2200	2800	22219 C	4,26
	2,8	2200	2800	22219 CK	4,17
	2,8	2200	2800	22219 CKW33	4,15
	2,8	2200	2800	22219 CW25	4,24
	2,8	2200	2800	22219 CW33	4,24
	2,5	2000	2600	22219 MBK	4,3
	2,5	2000	2600	22219 MBKW33	4,28
	2,5	2000	2600	22219 MB	4,32
	2,5	2000	2600	22219 MBW25	4,32
	3	2000	2600	21319 CA	7,43
	3	2000	2600	21319 MB	7,38

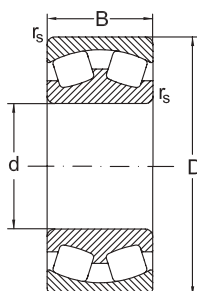
Подшипники со сферическими роликами



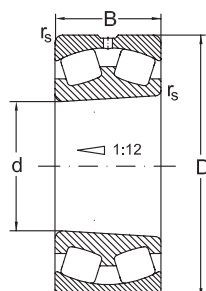
C



CKW33



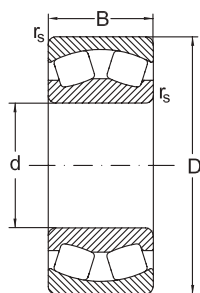
MB



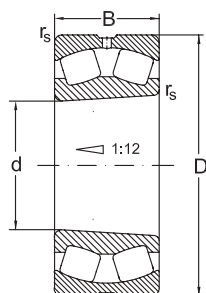
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	y ₁	y ₂	стат. C _{0r}
мм				кН				кН
95	200	45	3	385	0,22	3,1	4,6	530
	200	67	3	620	0,35	1,9	2,9	800
	200	67	3	620	0,35	1,9	2,9	800
	200	67	3	620	0,35	1,9	2,9	800
	200	67	3	620	0,35	1,9	2,9	800
	200	67	3	620	0,35	1,9	2,9	800
	200	67	3	570	0,35	1,9	2,7	740
	200	67	3	570	0,38	1,8	2,7	740
	200	67	3	570	0,38	1,8	2,7	740
	200	67	3	570	0,38	1,8	2,7	740
	200	67	3	570	0,38	1,8	2,7	740
	200	67	3	570	0,38	1,8	2,7	740
100	165	52	2	347	0,28	2,4	3,5	534
	165	52	2	355	0,31	2,2	3,2	540
	165	52	2	355	0,31	2,2	3,2	540
	165	52	2	355	0,31	2,2	3,2	540
	165	52	2	355	0,31	2,2	3,2	540
	180	46	2,1	375	0,24	2,8	4,2	500
	180	46	2,1	375	0,24	2,8	4,2	500
	180	46	2,1	375	0,24	2,8	4,2	500
	180	46	2,1	375	0,24	2,8	4,2	500
	180	46	2,1	340	0,27	2,5	3,7	455
	180	46	2,1	340	0,27	2,5	3,7	455
	180	46	2,1	340	0,27	2,5	3,7	455

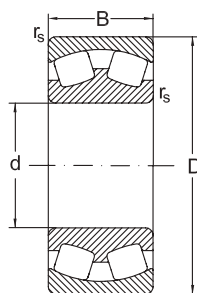
Подшипники со сферическими роликами



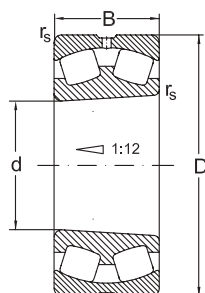
CA



CAKW33



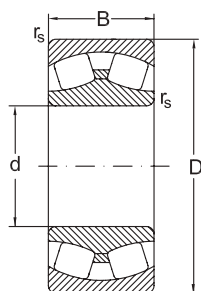
MA



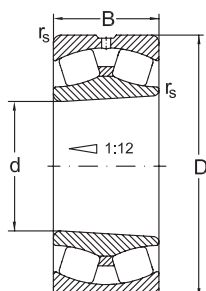
MAKW33

d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло		
мм		мин ⁻¹		Подшипник	кг
95	3	2000	2600	21319 MBK	7,28
	1,8	1700	2200	22319 C	8,83
	1,8	1700	2200	22319 CK	8,61
	1,8	1700	2200	22319 CKW33	8,5
	1,8	1700	2200	22319 CW25	8,71
	1,8	1700	2200	22319 CW33	8,72
	1,7	1500	2000	22319 MBK	9,88
	1,7	1500	2000	22319 MAC4F80W33	10,7
	1,7	1500	2000	22319 MB	10,1
	1,7	1500	2000	22319 MBW25	9,97
	1,7	1500	2000	22319 MBW33	9,97
	1,7	1500	2000	22319 MBKW33	9,97
100	2,3	2200	3000	23120 CW33	5
	2,1	2000	2600	23120 MBKW33	4,53
	2,1	2000	2600	23120 MB	4,7
	2,1	2000	2600	23120 MBK	4,57
	2,1	2000	2600	23120 MBW33	4,66
	2,8	2200	2800	22220 C	5,24
	2,8	2200	2800	22220 CK	5,13
	2,8	2200	2800	22220 CKW33	5,09
	2,8	2200	2800	22220 CW33	5,23
	2,4	2000	2600	22220 MBK	5,24
	2,4	2000	2600	22220 MB	5,35
	2,4	2000	2600	22220 MBW33	5,31
	2,4	2000	2600	22220 MBKW33	5,2

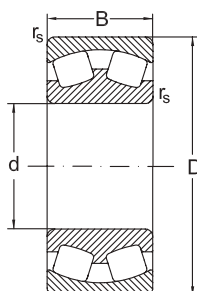
Подшипники со сферическими роликами



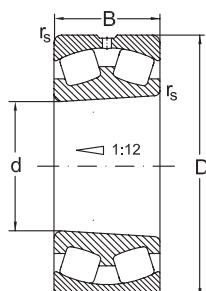
C



CKW33



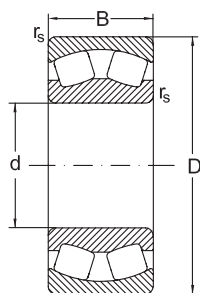
MB



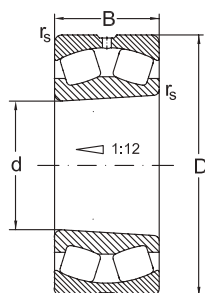
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	y ₁	y ₂	стат. C _{0r}
мм				кН				кН
100	180	60,3	2,1	495	0,33	2	3	720
	180	60,3	2,1	495	0,33	2	3	720
	180	60,3	2,1	495	0,33	2	3	720
	180	60,3	2,1	495	0,33	2	3	720
	180	60,3	2,1	455	0,33	2	3	660
	180	60,3	2,1	455	0,33	2	3	660
	180	60,3	2,1	455	0,33	2	3	660
	180	60,3	2,1	455	0,33	2	3	660
	180	60,3	2,1	455	0,33	2	3	660
	180	60,3	2,1	455	0,33	2	3	660
	180	60,3	2,1	455	0,33	2	3	660
	215	47	3	460	0,22	3,1	4,7	640
	215	47	3	425	0,22	3,1	4,7	580
	215	47	3	425	0,22	3,1	4,7	580
	215	73	3	730	0,35	1,9	2,9	960
	215	73	3	730	0,35	1,9	2,9	960
	215	73	3	730	0,35	1,9	2,9	960
	215	73	3	730	0,35	1,9	2,9	960
	215	73	3	670	0,37	1,8	2,9	880
	215	73	3	670	0,37	1,8	2,9	880
	215	73	3	670	0,37	1,8	2,9	880
	215	73	3	670	0,37	1,8	2,9	880
	215	73	3	670	0,37	1,8	2,7	880
	215	73	3	670	0,37	1,8	2,7	880

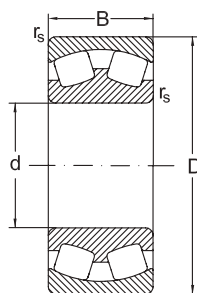
Подшипники со сферическими роликами



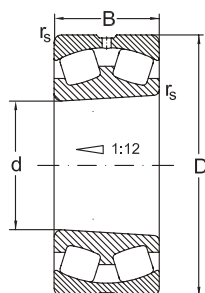
CA



CAKW33



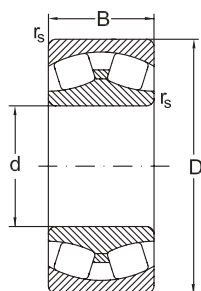
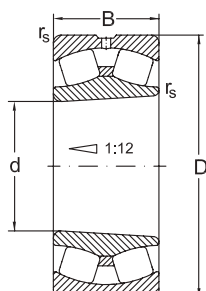
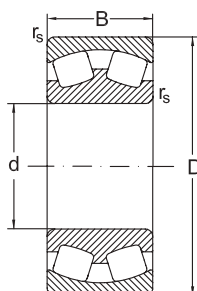
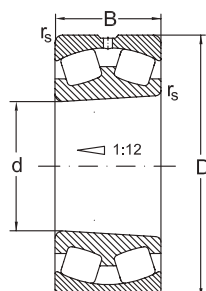
MA



MAKW33

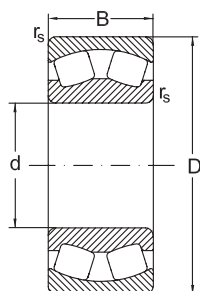
d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
100	2	1700	2200	23220 C	7,34
	2	1700	2200	23220 CK	7,19
	2	1700	2200	23220 CKW33	7,13
	2	1700	2200	23220 CW33	7,28
	2	1500	2000	23220 MA	7,04
	2	1500	2000	23220 MAK	6,85
	2	1500	2000	23220 MAW33	7,03
	2	1500	2000	23220 MAKW33	6,84
	2	1500	2000	23220 MBK	6,8
	2	1500	2000	23220 MB	6,99
	2	1500	2000	23220 MBW33	6,98
	3,1	1800	2400	21320 CA	9,07
	3,1	1700	2200	21320 MB	8,96
	3,1	1700	2200	21320 MBK	8,84
	1,9	1500	2000	22320 C	12,95
	1,9	1500	2000	22320 CK	12,67
	1,9	1500	2000	22320 CW33	12,83
	1,9	1500	2000	22320 CKW33	12,55
	1,9	1500	2000	22320 CYW33	12,83
	1,7	1400	1800	22320 MBK	13,21
	1,7	1400	1800	22320 MBKW33	13,09
	1,7	1400	1800	22320 MA	13,89
	1,7	1400	1800	22320 MAC4F80W33	13,78
	1,7	1400	1800	22320 MB	13,49
	1,7	1400	1800	22320 MBW33	13,37

Подшипники со сферическими роликами

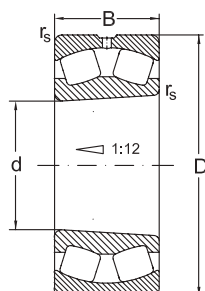

C

CKW33

MB

MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	y ₁	y ₂	стат. C _{0r}
мм				кН				кН
110	170	45	2	295	0,24	2,8	4,2	485
	170	45	2	295	0,24	2,8	4,2	485
	170	45	2	295	0,24	2,8	4,2	485
	170	45	2	295	0,24	2,8	4,2	485
	180	56	2	450	0,3	2,3	3,4	700
	180	56	2	410	0,3	2,3	3,3	640
	180	56	2	410	0,3	2,3	3,3	640
	180	56	2	410	0,3	2,3	3,3	640
	180	56	2	410	0,3	2,3	3,3	640
	180	69	2	466	0,39	1,7	2,6	771
	180	69	2	466	0,39	1,7	2,6	771
	180	69	2	466	0,39	1,7	2,6	771
	180	69	2	466	0,39	1,7	2,6	771
	200	53	2,1	515	0,25	2,7	4	650
	200	53	2,1	515	0,25	2,7	4	650
	200	53	2,1	515	0,25	2,7	4	650
	200	53	2,1	515	0,25	2,7	4	650
	200	53	2,1	455	0,28	2,4	3,5	585
	200	53	2,1	455	0,28	2,4	3,5	585
	200	53	2,1	455	0,28	2,4	3,5	585
	200	69,8	2,1	620	0,33	2	3	920
	200	69,8	2,1	570	0,37	1,8	2,7	840
	200	69,8	2,1	570	0,37	1,8	2,7	840
	200	69,8	2,1	570	0,37	1,8	2,7	840

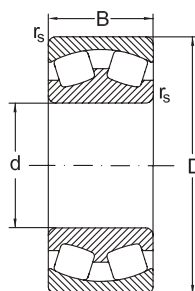
Подшипники со сферическими роликами



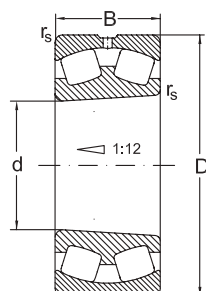
CA



CAKW33



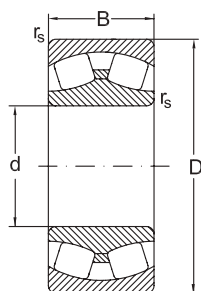
MA



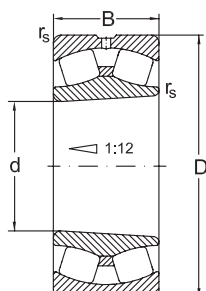
MAKW33

d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
110	2,7	2000	2600	23022 MBK	3,58
	2,7	2000	2600	23022 MBKW33	3,56
	2,7	2000	2600	23022 MB	3,8
	2,7	2000	2600	23022 MBW33	3,56
	2,2	2000	2600	23122 C	6,26
	2,2	1800	2400	23122 MBK	5,18
	2,2	1800	2400	23122 MB	5,29
	2,2	1800	2400	23122 MBW33	5,19
	2,2	1800	2400	23122 MBKW33	5,07
	1,7	1200	1600	24122 CA	6,9
	1,7	1200	1600	24122 CAW33	6,82
	1,7	1200	1600	24122 CAK30	6,8
	1,7	1200	1600	24122 CAK30W33	6,77
	2,5	1800	2400	22222 C	7,52
	2,5	1800	2400	22222 CK	7,45
	2,5	1800	2400	22222 CKW33	7,39
	2,5	1800	2400	22222 CW33	7,45
	2,3	1700	2200	22222 MBK	7,1
	2,3	1700	2200	22222 MB	7,31
	2,3	1700	2200	22222 MBW33	7,1
	2,3	1700	2200	22222 MBKW33	7
	2	1400	1800	23222 C	10,75
	1,8	1200	1600	23222 MBK	9,4
	1,8	1200	1600	23222 MB	9,7
	1,8	1200	1600	23222 MBW20	9,5

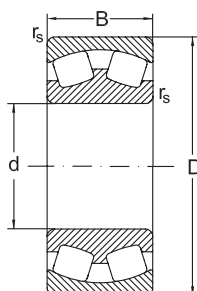
Подшипники со сферическими роликами



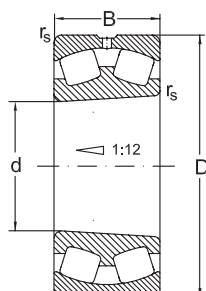
C



CKW33



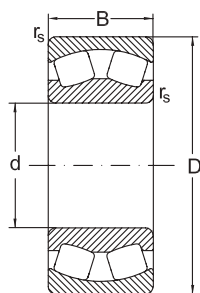
MB



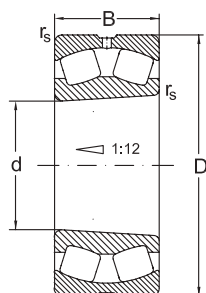
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	y ₁	y ₂	стат. C _{0r}
мм				кН				кН
110	200	69,8	2,1	570	0,37	1,8	2,7	840
	200	69,8	2,1	570	0,37	1,8	2,7	840
	240	50	3	475	0,21	3,2	4,8	500
	240	50	3	475	0,21	3,2	4,8	500
	240	80	3	870	0,34	1,2	2,3	1160
	240	80	3	870	0,34	1,2	2,3	1160
	240	80	3	870	0,34	1,2	2,3	1160
	240	80	3	870	0,34	1,2	2,3	1160
	240	80	3	870	0,34	2	3	1160
	240	80	3	870	0,34	2	3	1160
	240	80	3	800	0,37	1,8	2,7	1060
	240	80	3	800	0,37	1,8	2,7	1060
	240	80	3	800	0,37	1,8	2,7	1060
	240	80	3	800	0,37	1,8	2,7	1060
	240	80	3	800	0,37	1,8	2,7	1060
	240	80	3	800	0,37	1,8	2,7	1060
120	180	46	2	365	0,22	3	4,6	610
	180	46	2	365	0,22	3	4,6	610
	180	46	2	365	0,22	3	4,6	610
	180	46	2	365	0,22	3	4,6	610
	180	46	2	335	0,24	2,8	4,2	560
	180	46	2	335	0,24	2,8	4,2	560
	180	46	2	335	0,24	2,8	4,2	560
	180	46	2	335	0,24	2,8	4,2	560

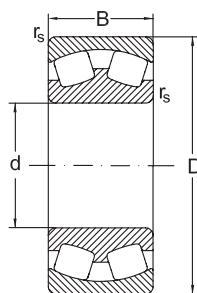
Подшипники со сферическими роликами



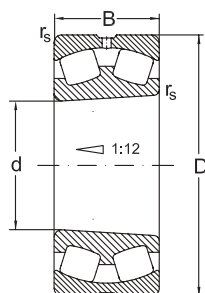
CA



CAKW33



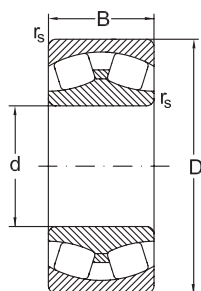
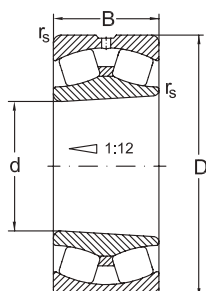
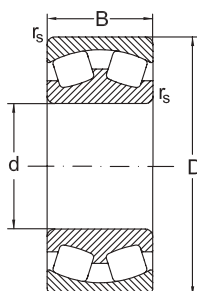
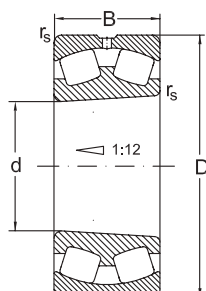
MA



MAKW33

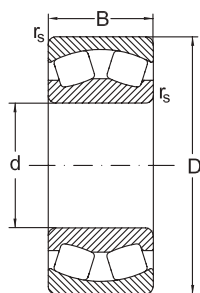
d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
110	1,8	1200	1600	23222 MBW33	9,45
	1,8	1200	1600	23222 MBKW33	9,25
	3,2	1500	2000	21322 MB	12
	3,2	1500	2000	21322 MBK	11,7
	1,2	1400	1900	22322 C	18
	1,2	1400	1900	22322 CW33	17,7
	1,2	1400	1900	22322 CK	17,5
	1,2	1400	1900	22322 CKW33	17,2
	2	1400	1900	22322 CY	18
	2	1400	1900	22322 CYK	18,5
	1,8	1300	1700	22322 MBK	17,2
	1,8	1300	1700	22322 MBKW33	17,9
	1,8	1300	1700	22322 MB	18,7
	1,8	1300	1700	22322 MBW33	18,4
	1,8	1300	1700	22322 MA	18,7
	1,8	1300	1700	22322 MAC4F80W33	18,4
	1,8	1300	1700	22322 MAW33	18,4
120	2,8	2000	2600	23024 C	4,31
	2,8	2000	2600	23024 CK	4,11
	2,8	2000	2600	23024 CKW33	4,02
	2,8	2000	2600	23024 CW33	4,22
	2,8	1800	2400	23024 MBK	4
	2,8	1800	2400	23024 MB	4,19
	2,8	1800	2400	23024 MBW33	4,1
	2,8	1800	2400	23024 MBKW33	3,9

Подшипники со сферическими роликами

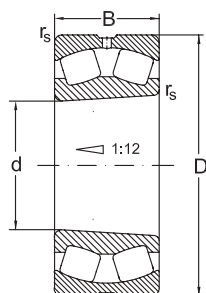

C

CKW33

MB

MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	y ₁	y ₂	стат. C _{0r}
мм				кН				кН
120	180	60	2	450	0,35	2,3	3,3	800
	180	60	2	450	0,35	2,3	3,3	800
	180	60	2	430	0,32	2,1	3,1	770
	180	60	2	430	0,32	2,1	3,1	770
	180	60	2	410	0,32	2,1	3,1	740
	180	60	2	410	0,32	2,1	3,1	740
	180	60	2	410	0,32	2,1	3,1	740
	200	62	2	510	0,35	2,3	3,5	800
	200	62	2	510	0,35	2,3	3,5	800
	200	62	2	495	0,31	2,2	3,3	770
	200	62	2	495	0,31	2,2	3,3	770
	200	62	2	495	0,31	2,2	3,3	770
	200	62	2	495	0,31	2,2	3,3	770
	200	80	2	630	0,4	1,7	2,5	1050
	200	80	2	630	0,4	1,7	2,5	1050
	200	80	2	630	0,4	1,7	2,5	1050
	215	58	2,1	590	0,27	2,6	3,8	800
	215	58	2,1	590	0,27	2,6	3,8	800
	215	58	2,1	590	0,27	2,6	3,8	800
	215	58	2,1	540	0,29	2,3	3,5	740
	215	58	2,1	540	0,29	2,3	3,5	740
	215	58	2,1	540	0,29	2,3	3,5	740
	215	76	2,1	730	0,35	1,9	2,9	1120

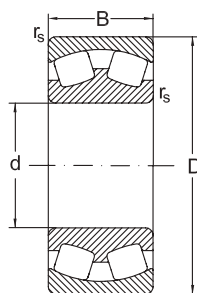
Подшипники со сферическими роликами



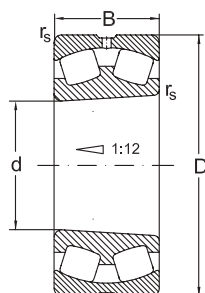
CA



CAKW33



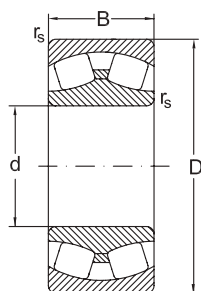
MA



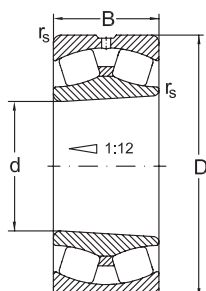
MAKW33

d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
120	2,2	1600	2200	24024 C	5,2
	2,2	1600	2200	24024 CW33	4,9
	2	1500	2000	24024 CAW33	5,4
	2	1500	2000	24024 CAK30W33	5,3
	2	1400	1800	24024 MBK30W33	5,1
	2	1400	1800	24024 MB	5,12
	2	1400	1800	24024 MBW33	5,1
	2,3	1800	2400	23124 C	7,8
	2,3	1800	2400	23124 CW33	7,7
	2,2	1700	2200	23124 MBK	7,9
	2,2	1700	2200	23124 MB	8,19
	2,2	1700	2200	23124 MBW33	8,13
	2,2	1700	2200	23124 MBKW33	7,84
	1,6	1000	1300	24124 MB	10,22
	1,6	1000	1300	24124 MBW33	10,2
	1,6	1000	1300	24124 MBK30W33	10,04
	2,5	1700	2200	22224 C	8,9
	2,5	1700	2200	22224 CK	8,7
	2,5	1700	2200	22224 CW33	8,8
	2,5	1700	2200	22224 CKW33	8,6
	2,3	1500	2000	22224 MBK	9,03
	2,3	1500	2000	22224 MBKW33	9,09
	2,3	1500	2000	22224 MB	9,73
	2,3	1500	2000	22224 MBW33	9,53
	1,8	1300	1700	23224 C	13,1

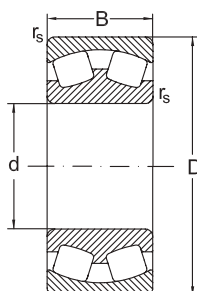
Подшипники со сферическими роликами



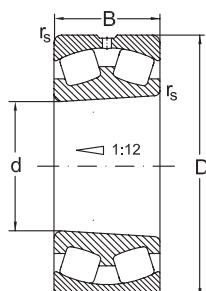
C



CKW33



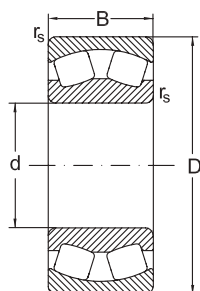
MB



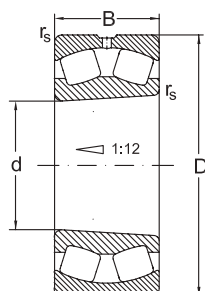
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	y ₁	y ₂	стат. C _{0r}
мм				кН				кН
120	215	76	2,1	670	0,37	1,8	2,7	1020
	215	76	2,1	670	0,37	1,8	2,7	1020
	215	76	2,1	670	0,37	1,8	2,7	1020
	215	76	2,1	670	0,37	1,8	2,7	1020
	260	86	3	1010	0,35	1,9	2,9	1340
	260	86	3	1010	0,35	1,9	2,9	1340
	260	86	3	1010	0,35	1,9	2,9	1340
	260	86	3	1010	0,35	1,9	2,9	1340
	260	86	3	930	0,36	1,8	2,7	1230
	260	86	3	930	0,36	1,8	2,7	1230
	260	86	3	930	0,36	1,8	2,7	1230
	260	86	3	930	0,36	1,8	2,7	1230
	260	86	3	930	0,36	1,8	2,7	1230
	260	86	3	930	0,36	1,8	2,7	1230
130	200	52	2	450	0,27	3	4,6	730
	200	52	2	450	0,27	3	4,6	730
	200	52	2	450	0,27	3	4,6	730
	200	52	2	450	0,27	3	4,6	730
	200	52	2	410	0,23	2,9	4,4	670
	200	52	2	410	0,23	2,9	4,4	670
	200	52	2	410	0,23	2,9	4,4	670
	200	52	2	410	0,23	2,9	4,4	670
	200	69	2	530	0,34	2	3	900
	200	69	2	530	0,34	2	3	900
	200	69	2	530	0,34	2	3	900

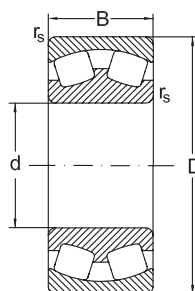
Подшипники со сферическими роликами



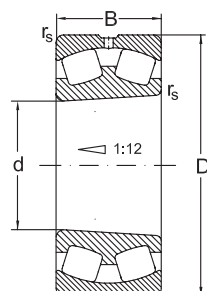
CA



CAKW33



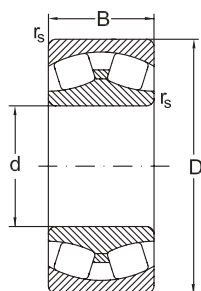
MA



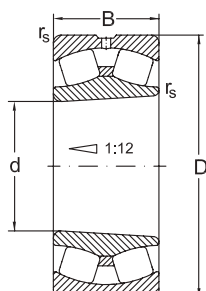
MAKW33

d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
120	1,8	1100	1500	23224 MBK	11,84
	1,8	1100	1500	23224 MB	12,8
	1,8	1100	1500	23224 MBW33	11,73
	1,8	1100	1500	23224 MBKW33	11
	1,8	1300	1700	22324 C	23,76
	1,8	1300	1700	22324 CK	23,29
	1,8	1300	1700	22324 CKW33	23,05
	1,8	1300	1700	22324 CW33	23,52
	1,8	1100	1500	22324 MAK4F80W33	23,4
	1,8	1100	1500	22324 MBK	22,93
	1,8	1100	1500	22324 MAC4F80W33	23,93
	1,8	1100	1500	22324 MB	23,39
	1,8	1100	1500	22324 MBW33	23,18
	1,8	1100	1500	22324 MBKW33	22,71
130	2,9	1800	2400	23026 C	6,09
	2,9	1800	2400	23026 CK	5,7
	2,9	1800	2400	23026 CKW33	5,4
	2,9	1800	2400	23026 CW33	5,8
	2,8	1700	2200	23026 MBK	5,61
	2,8	1700	2200	23026 MB	5,78
	2,8	1700	2200	23026 MBW33	5,73
	2,8	1700	2200	23026 MBKW33	5,56
	1,9	1200	1600	24026 C	
	1,9	1200	1600	24026 CW33	
	1,9	1200	1600	24026 MB	7,98

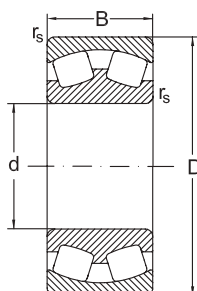
Подшипники со сферическими роликами



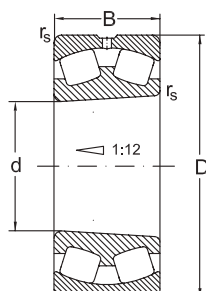
C



CKW33



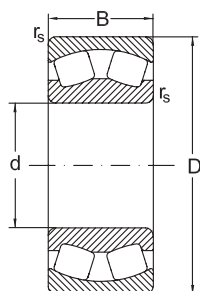
MB



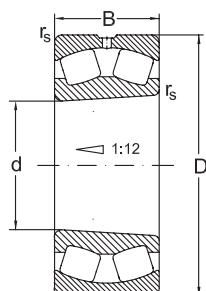
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r_s мин.	дин. C_r	e	y_1	y_2	стат. C_{0r}
мм				кН				кН
130	200	69	2	530	0,34	2	3	900
	200	69	2	530	0,34	2	3	900
	210	64	2	590	0,28	2,4	3,6	940
	210	64	2	540	0,3	2,3	3,3	860
	210	64	2	540	0,3	2,3	3,3	860
	210	64	2	540	0,3	2,3	3,3	860
	210	64	2	540	0,3	2,3	3,3	860
	210	80	2	650	0,37	1,8	2,7	1100
	210	80	2	650	0,37	1,8	2,7	1100
	210	80	2	650	0,37	1,8	2,7	1100
	230	64	3	660	0,29	2,3	3,5	960
	230	64	3	660	0,29	2,3	3,5	960
	230	64	3	660	0,29	2,3	3,5	960
	230	64	3	660	0,29	2,3	3,5	960
	230	64	3	660	0,29	2,3	3,5	960
	230	64	3	660	0,29	2,3	3,5	960
	230	64	3	600	0,29	2,3	3,4	880
	230	64	3	600	0,29	2,3	3,4	880
	230	64	3	600	0,29	2,3	3,4	880
	230	64	3	600	0,29	2,3	3,4	880
	230	80	3	830	0,33	2	3	1270
	230	80	3	760	0,35	1,9	2,8	1170
	230	80	3	760	0,35	1,9	2,8	1170
	230	80	3	760	0,35	1,9	2,8	1170

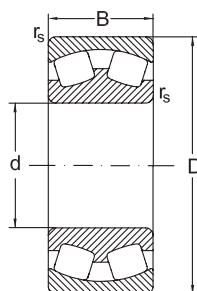
Подшипники со сферическими роликами



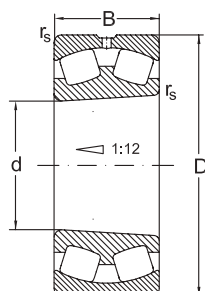
CA



CAKW33



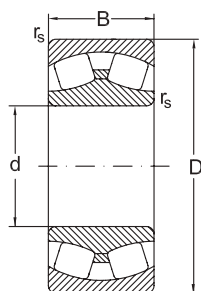
MA



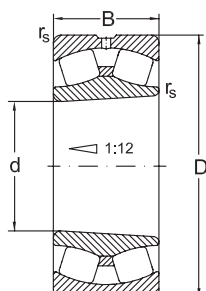
MAKW33

d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
130	1,9	1200	1600	24026 MBW33	7,99
	1,9	1200	1600	24026 MBK30W33	7,78
	2,5	1700	2200	23126 C	9,7
	2,2	1500	2000	23126 MBK	8,36
	2,2	1500	2000	23126 MB	8,66
	2,2	1500	2000	23126 MBW33	8,4
	2,2	1500	2000	23126 MBKW33	8,16
	1,8	900	1200	24126 MB	11,4
	1,8	900	1200	24126 MBW33	11,07
	1,8	900	1200	24126 MBK30W33	10,64
	2,3	1700	2200	22226 C	11,14
	2,3	1700	2200	22226 CW33	10,9
	2,3	1700	2200	22226 CK	10,87
	2,3	1700	2200	22226 CKW33	10,6
	2,3	1700	2200	22226 CY	11,14
	2,3	1700	2200	22226 CYK	10,87
	2,3	1700	2200	22226 CYW33	10,9
	2,2	1500	2000	22226 MB	11,47
	2,2	1500	2000	22226 MBKW33	11,2
	2,2	1500	2000	22226 MBW33	11,3
	2,2	1500	2000	22226 MBK	11,35
	2	1300	1700	23226 C	15,86
	1,9	1100	1500	23226 MBK	14,52
	1,9	1100	1500	23226 MB	14,97
	1,9	1100	1500	23226 MBW33	14,95

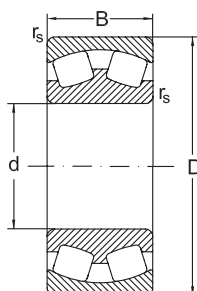
Подшипники со сферическими роликами



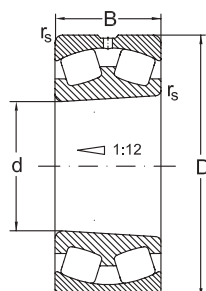
C



CKW33



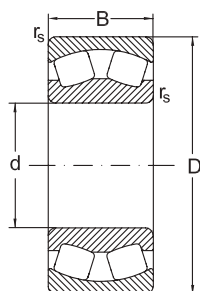
MB



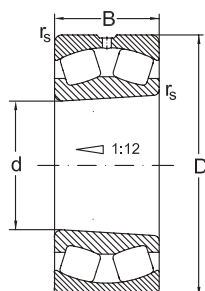
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	y ₁	y ₂	стат. C _{0r}
мм				кН				кН
130	230	80	3	760	0,35	1,9	2,8	1170
	280	93	4	1170	0,35	1,9	2,9	1580
	280	93	4	1170	0,35	1,9	2,9	1580
	280	93	4	1170	0,35	1,9	2,9	1580
	280	93	4	1170	0,35	1,9	2,9	1580
	280	93	4	1170	0,35	1,9	2,9	1580
	280	93	4	1080	0,37	1,8	2,7	1450
	280	93	4	1080	0,37	1,8	2,7	1450
	280	93	4	1080	0,37	1,8	2,7	1450
	280	93	4	1080	0,37	1,8	2,7	1450
	280	93	4	1080	0,37	1,8	2,7	1450
140	210	53	2	475	0,22	3	4,6	820
	210	53	2	475	0,22	3	4,6	820
	210	53	2	475	0,22	3	4,6	820
	210	53	2	475	0,22	3	4,6	820
	210	53	2	435	0,22	3	4,6	750
	210	53	2	435	0,22	3	4,6	750
	210	53	2	435	0,22	3	4,6	750
	210	53	2	435	0,22	3	4,6	750
	210	69	2	550	0,32	2,1	3,1	990
	210	69	2	550	0,32	2,1	3,1	990
	225	68	2,1	660	0,28	2,4	3,6	1080
	225	68	2,1	600	0,3	2,3	3,3	990
	225	68	2,1	600	0,3	2,3	3,3	990
	225	68	2,1	600	0,3	2,3	3,3	990

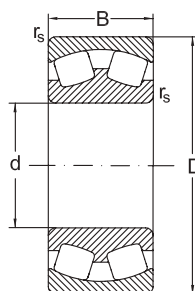
Подшипники со сферическими роликами



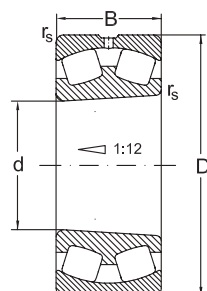
CA



CAKW33



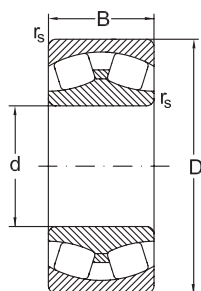
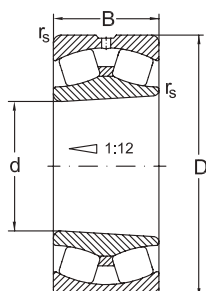
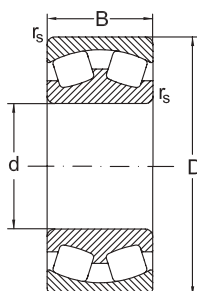
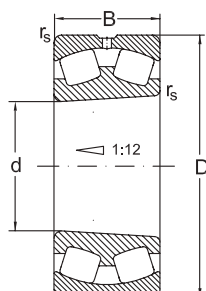
MA



MAKW33

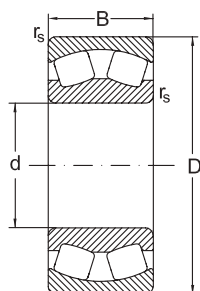
d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
130	1,9	1100	1500	23226 MBKW33	14,5
	1,8	1200	1600	22326 C	28,82
	1,8	1200	1600	22326 CK	28,65
	1,8	1200	1600	22326 CKW33	28,33
	1,8	1200	1600	22326 CW33	28,45
	1,8	1200	1600	22326 CYW502	28,45
	1,8	1100	1400	22326 MBK	28,77
	1,8	1100	1400	22326 MAC4F80W33	29,48
	1,8	1100	1400	22326 MB	28,9
	1,8	1100	1400	22326 MBW33	28,7
	1,8	1100	1400	22326 MBKW33	28,4
140	2,8	1700	2200	23028 C	7,20
	2,8	1700	2200	23028 CK	7,03
	2,8	1700	2200	23028 CKW33	6,96
	2,8	1700	2200	23028 CW33	7,13
	2,8	1500	2000	23028 MBK	6,07
	2,8	1500	2000	23028 MB	6,18
	2,8	1500	2000	23028 MBW33	6,08
	2,8	1500	2000	23028 MBKW33	5,98
	2,1	1100	1500	24028 MBW33	9,07
	2,1	1100	1500	24028 MBK30W33	8,66
	2,5	1500	2000	23128 C	11,8
	2,2	1400	1800	23128 MBK	10,38
	2,2	1400	1800	23128 MB	10,72
	2,2	1400	1800	23128 MBW33	10,69

Подшипники со сферическими роликами

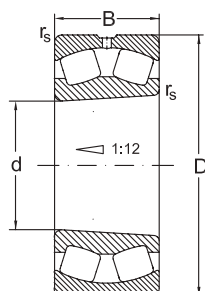

C

CKW33

MB

MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	y ₁	y ₂	стат. C _{0r}
мм				кН				
140	225	68	2,1	600	0,3	2,3	3,3	990
	225	85	2,1	740	0,37	1,8	2,7	1280
	225	85	2,1	740	0,37	1,8	2,7	1280
	225	85	2,1	740	0,37	1,8	2,7	1280
	250	68	3	730	0,26	2,6	3,9	1080
	250	68	3	730	0,26	2,6	3,9	1080
	250	68	3	730	0,26	2,6	3,5	1080
	250	68	3	730	0,26	2,6	3,9	1080
	250	68	3	670	0,29	2,3	3,5	990
	250	68	3	670	0,29	2,3	3,5	990
	250	68	3	670	0,29	2,3	3,5	990
	250	68	3	670	0,29	2,3	3,5	990
	250	88	3	960	0,33	2	3	1500
	250	88	3	880	0,37	1,8	2,7	1380
	250	88	3	880	0,37	1,8	2,7	1380
	250	88	3	880	0,37	1,8	2,7	1380
	250	88	3	880	0,37	1,8	2,7	1380
	300	102	4	1360	0,35	1,9	2,9	1870
	300	102	4	1360	0,35	1,9	2,9	1870
	300	102	4	1360	0,35	1,9	2,9	1870
	300	102	4	1240	0,38	1,7	2,6	1720
	300	102	4	1240	0,38	1,7	2,6	1720
	300	102	4	1240	0,38	1,7	2,6	1720
	300	102	4	1240	0,38	1,7	2,6	1720

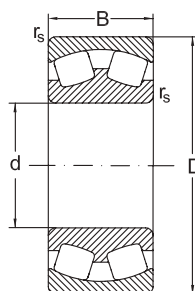
Подшипники со сферическими роликами



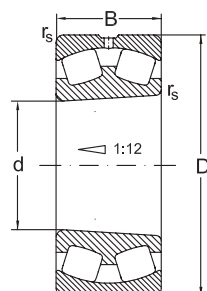
CA



CAKW33



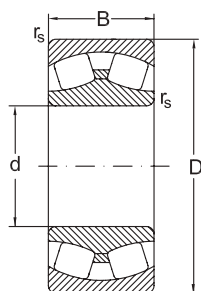
MA



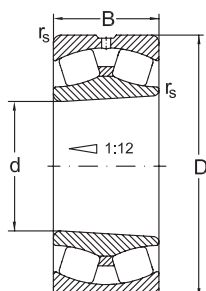
MAKW33

d	y_0	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
140	2,2	1400	1800	23128 MBKW33	10,36
	1,8	850	1100	24128 MB	13,27
	1,8	850	1100	24128 MBW33	13,2
	1,8	850	1100	24128 MBK30W33	12,64
	2,5	1400	1900	22228 C	14,4
	2,5	1400	1900	22228 CK	14,09
	2,5	1400	1900	22228 CKW33	13,97
	2,5	1400	1900	22228 CW33	14,27
	2,3	1300	1700	22228 MBK	14,2
	2,3	1300	1700	22228 MB	14,5
	2,3	1300	1700	22228 MBW33	14,27
	2,3	1300	1700	22228 MBKW33	13,97
	2	1100	1400	23228 C	20,86
	1,8	1000	1300	23228 MBK	18,72
	1,8	1000	1300	23228 MB	19,32
	1,8	1000	1300	23228 MBW33	19,19
	1,8	1000	1300	23228 MBKW33	18,59
	1,8	1100	1400	22328 C	36,9
	1,8	1100	1400	22328 CK	36,34
	1,8	1100	1400	22328 CKW33	36,13
	1,8	1100	1400	22328 CW33	36,79
	1,7	1000	1300	22328 MBK	34,57
	1,7	1000	1300	22328 MAC4F80W33	37,5
	1,7	1000	1300	22328 MB	35,77
	1,7	1000	1300	22328 MBW33	35,17

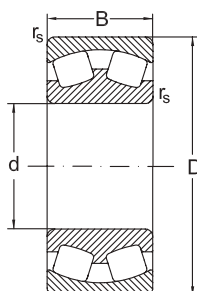
Подшипники со сферическими роликами



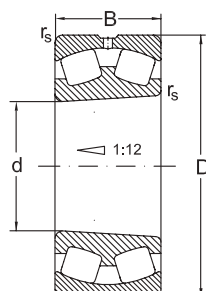
C



CKW33



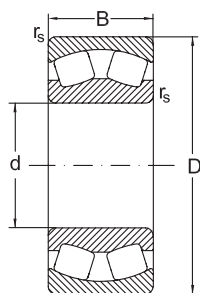
MB



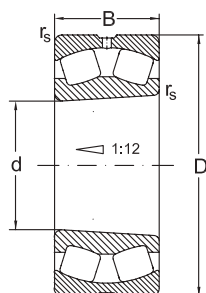
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	y ₁	y ₂	стат. C _{0r}
мм				кН				кН
140	300	102	4	1240	0,38	1,7	2,6	1720
	300	118	4	1200	0,43	1,6	2,3	1700
	225	56	2,1	520	0,22	3	4,6	900
150	225	56	2,1	520	0,22	3	4,6	900
	225	56	2,1	520	0,22	3	4,6	900
	225	56	2,1	520	0,22	3	4,6	900
	225	56	2,1	520	0,22	3	4,6	900
	225	56	2,1	480	0,22	3	4,6	830
	225	56	2,1	480	0,22	3	4,6	830
	225	56	2,1	480	0,22	3	4,6	830
	225	56	2,1	480	0,22	3	4,6	830
	225	75	2,1	620	0,37	1,8	2,7	1140
	225	75	2,1	600	0,33	2,1	3,1	1080
	225	75	2,1	600	0,33	2,1	3,1	1080
	225	75	2,1	600	0,33	2,1	3,1	1080
	225	75	2,1	600	0,33	2,1	3,1	1080
	250	100	2,1	1080	0,37	1,8	2,7	1840
	250	100	2,1	990	0,4	1,7	2,5	1600
	250	100	2,1	990	0,4	1,7	2,5	1600
	250	100	2,1	990	0,4	1,7	2,5	1600
	250	100	2,1	818	0,4	2,1	2,5	1357
	250	80	2,1	800	0,32	2,1	3,2	1320
	250	80	2,1	800	0,32	2,1	3,2	1320
	250	80	2,1	800	0,32	2,1	3,2	1320
	250	80	2,1	800	0,32	2,1	3,2	1320

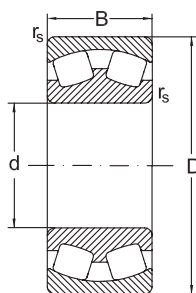
Подшипники со сферическими роликами



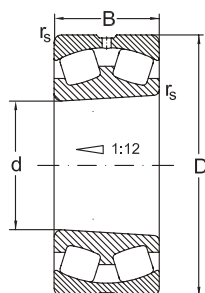
CA



CAKW33



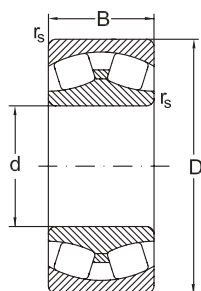
MA



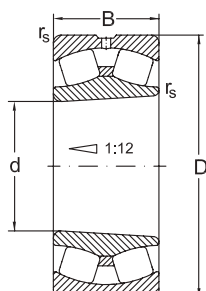
MAKW33

d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
140	1,7	1000	1300	22328 MBKW33	34,37
	1,5	1100	1500	23328 MAC4F80W33	42,23
150	2,8	1500	2000	23030 C	8,57
	2,8	1500	2000	23030 CK	8,4
	2,8	1500	2000	23030 CKW33	8,32
	2,8	1500	2000	23030 CW33	8,51
	2,8	1400	1800	23030 MBK	8,05
	2,8	1400	1800	23030 MB	8,15
	2,8	1400	1800	23030 MBW33	8,11
	2,8	1400	1800	23030 MBKW33	7,9
	2,1	1200	1600	24030 C	10,5
	2	1100	1400	24030 MBK30	10,1
	2	1100	1400	24030 MB	10,25
	2	1100	1400	24030 MBW33	10,14
	2	1100	1400	24030 MBK30W33	9,97
	1,8	850	1100	24130 C	19,4
	1,6	800	1000	24130 CA	19,66
	1,6	800	1000	24130 CAK30	18,9
	1,6	800	1000	24130 CAW33	19,5
	1,6	800	1000	24130 CAK30W33	18,76
	1,6	800	1000	24130 MBW33	19,97
	2,1	1300	1700	23130 MBK	16
	2,1	1300	1700	23130 MB	16,37
	2,1	1300	1700	23130 MBW33	16,24
	2,1	1300	1700	23130 MBKW33	16

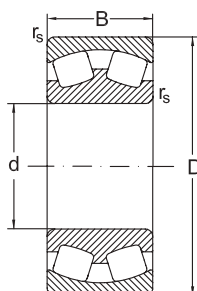
Подшипники со сферическими роликами



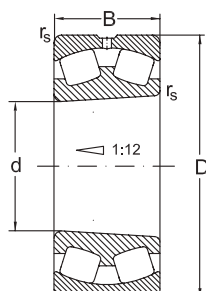
C



CKW33



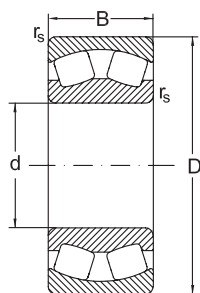
MB



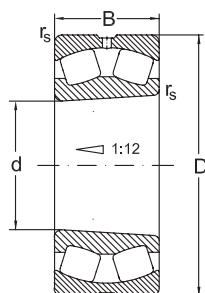
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r _s мм.	дин. C _r	e	y ₁	y ₂	стат. C _{0r}
мм				кН				кН
150	270	73	3	880	0,26	2,6	3,9	1300
	270	73	3	880	0,26	2,6	3,9	1300
	270	73	3	880	0,26	2,6	3,9	1300
	270	73	3	880	0,26	2,6	3,9	1300
	270	73	3	810	0,29	2,3	3,5	1190
	270	73	3	810	0,29	2,3	3,5	1190
	270	73	3	810	0,29	2,3	3,5	1190
	270	73	3	810	0,29	2,3	3,5	1190
	270	96	3	1090	0,4	2,1	2,5	1750
	270	96	3	1030	0,38	1,8	2,7	1610
	270	96	3	1030	0,38	1,8	2,7	1610
	270	96	3	1030	0,38	1,8	2,7	1610
	270	96	3	1030	0,38	1,8	2,7	1610
	320	108	4	1520	0,35	1,9	2,9	2110
	320	108	4	1520	0,35	1,9	2,9	2110
	320	108	4	1520	0,35	1,9	2,9	2110
	320	108	4	1520	0,35	1,9	2,9	2110
	320	108	4	1400	0,38	1,7	2,6	1940
	320	108	4	1400	0,38	1,7	2,6	1940
	320	108	4	1400	0,38	1,7	2,6	1940
160	240	60	2,1	610	0,22	3	4,6	1060
	240	60	2,1	610	0,22	3	4,6	1060

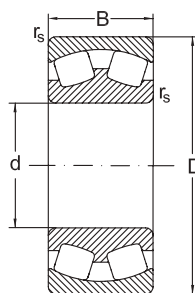
Подшипники со сферическими роликами



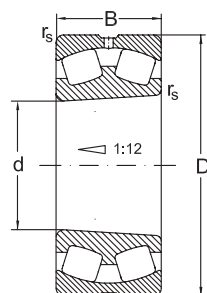
CA



CAKW33



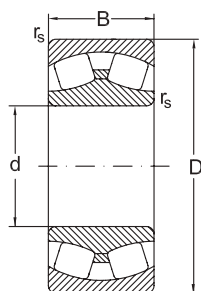
MA



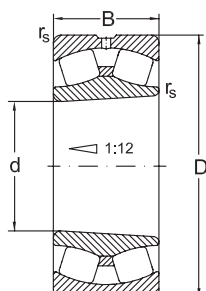
MAKW33

d	y_0	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
150	2,5	1400	1800	22230 C	18,30
	2,5	1400	1800	22230 CK	18,23
	2,5	1400	1800	22230 CKW33	16,99
	2,5	1400	1800	22230 CW33	18,07
	2,3	1200	1600	22230 MBK	17,6
	2,3	1200	1600	22230 MB	18,24
	2,3	1200	1600	22230 MBW33	18,02
	2,3	1200	1600	22230 MBKW33	17,62
	1,8	1100	1400	23230 C	24,7
	1,7	1000	1300	23230 MBK	24,13
	1,7	1000	1300	23230 MB	24,7
	1,7	1000	1300	23230 MBW33	24,58
	1,7	1000	1300	23230 MBKW33	24,0
	1,8	1100	1400	22330 C	44,62
	1,8	1100	1400	22330 CK	43,87
	1,8	1100	1400	22330 CKW33	43,47
	1,8	1100	1400	22330 CW33	44,6
	1,7	1000	1300	22330 MAKCA4F80W33	44,3
	1,7	1000	1300	22330 MBK	41,35
	1,7	1000	1300	22330 MAC4F80W33	44,4
	1,7	1000	1300	22330 MB	42,25
	1,7	1000	1300	22330 MBW33	41,85
	1,7	1000	1300	22330 MBKW33	40,95
160	2,8	1400	1900	23032 C	9,97
	2,8	1400	1900	23032 CK	9,71

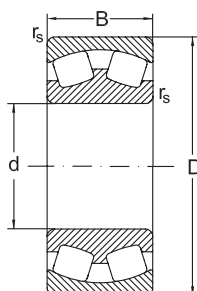
Подшипники со сферическими роликами



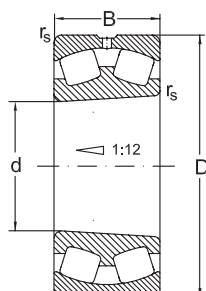
C



CKW33



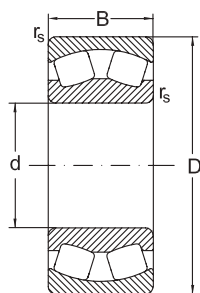
MB



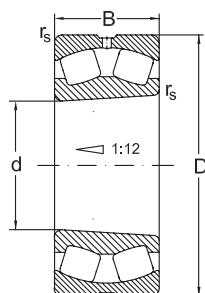
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	y ₁	y ₂	стат. C _{0r}
мм				кН				кН
160	240	60	2,1	610	0,22	3	4,6	1060
	240	60	2,1	610	0,22	3	4,6	1060
	240	60	2,1	560	0,22	3	4,6	970
	240	60	2,1	560	0,22	3	4,6	970
	240	60	2,1	560	0,22	3	4,6	970
	240	60	2,1	560	0,22	3	4,6	970
	240	60	2,1	560	0,22	3	4,6	970
	240	80	2,1	720	0,38	1,7	2,6	1320
	240	80	2,1	650	0,32	2,1	3,1	1170
	240	80	2,1	650	0,32	2,1	3,1	1170
	240	80	2,1	650	0,32	2,1	3,1	1170
	270	109	2,1	1250	0,39	1,7	2,5	2110
	270	109	2,1	1250	0,39	1,7	2,5	2110
	270	109	2,1	1250	0,39	1,7	2,5	2110
	270	109	2,1	1250	0,39	1,7	2,5	2110
	270	109	2,1	1250	0,39	1,7	2,5	2110
	270	109	2,1	940	0,41	1,6	2,4	1558
	270	86	2,1	1010	0,3	2,3	3,4	1640
	270	86	2,1	930	0,32	2,1	3,2	1510
	270	86	2,1	930	0,32	2,1	3,2	1510
	270	86	2,1	930	0,32	2,1	3,2	1510
	270	86	2,1	930	0,32	2,1	3,2	1510
	290	104	3	1210	0,3	2,3	3,4	1900
	290	104	3	1180	0,38	1,8	2,7	1830
	290	104	3	1180	0,38	1,8	2,7	1830

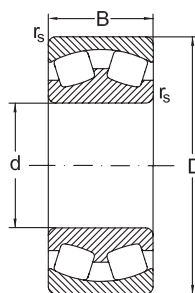
Подшипники со сферическими роликами



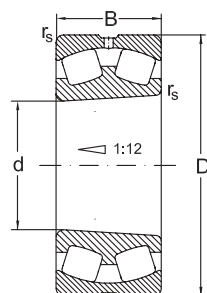
CA



CAKW33



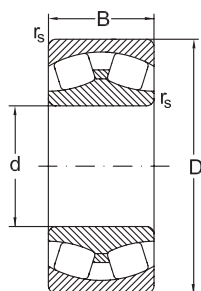
MA



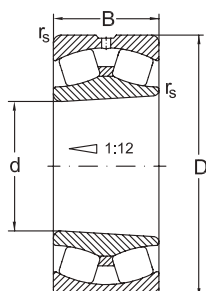
MAKW33

d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
160	2,8	1400	1900	23032 CKW33	9,56
	2,8	1400	1900	23032 CW33	9,80
	2,8	1300	1700	23032 MBK	10,45
	2,8	1300	1700	23032 MB	10,61
	2,8	1300	1700	23032 MBW33	10,49
	2,8	1300	1700	23032 MBKW33	10,33
	2,1	1100	1400	24032 C	13
	2	1000	1300	24032 MB	12,7
	2	1000	1300	24032 MBW33	12,28
	2	1000	1300	24032 MBK30W33	12,08
	1,6	850	1100	24132 C	25,04
	1,6	850	1100	24132 CW33	24,96
	1,6	850	1100	24132 CK30	24,8
	1,6	850	1100	24132 CK30W33	24,6
	1,6	850	1100	24132 CYK30W33	24,6
	1,6	850	1100	24132 CYW33	24,96
	1,6	750	1100	24132 MBW33	25,38
	2,2	1400	1800	23132 C	22,9
	2,1	1200	1600	23132 MBK	20,7
	2,1	1200	1600	23132 MB	20,95
	2,1	1200	1600	23132 MBW33	20,81
	2,1	1200	1600	23132 MBKW33	20,1
	2,2	1000	1400	23232 C	32,7
	1,7	900	1200	23232 MBK	31,7
	1,7	900	1200	23232 MB	32,4

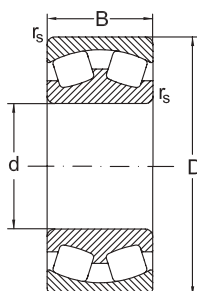
Подшипники со сферическими роликами



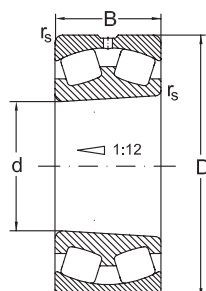
C



CKW33



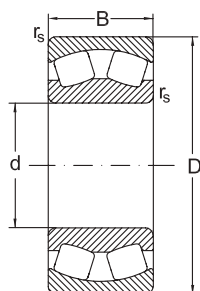
MB



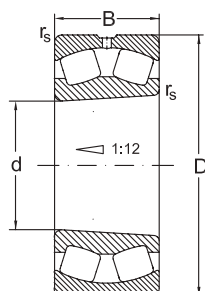
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D		r_s мм.	дин. C_r	e	y_1	y_2	стат. C_{0r}
мм				кН				кН
160	290	104	3	1180	0,38	1,8	2,7	1830
	290	104	3	1180	0,38	1,8	2,7	1830
	290	80	3	1040	0,26	2,6	3,9	1550
	290	80	3	1040	0,26	2,6	3,9	1550
	290	80	3	1040	0,26	2,6	3,9	1550
	290	80	3	1040	0,26	2,6	3,9	1550
	290	80	3	950	0,29	2,3	3,4	1420
	290	80	3	950	0,29	2,3	3,4	1420
	290	80	3	950	0,29	2,3	3,4	1420
	290	80	3	950	0,29	2,3	3,4	1420
	340	114	4	1660	0,35	1,9	2,9	2350
	340	114	4	1660	0,35	1,9	2,9	2350
	340	114	4	1660	0,35	1,9	2,9	2350
	340	114	4	1660	0,35	1,9	2,9	2350
	340	114	4	1520	0,37	1,8	2,7	2160
	340	114	4	1520	0,37	1,8	2,7	2160
	340	114	4	1520	0,37	1,8	2,7	2160
	340	114	4	1520	0,37	1,8	2,7	2160
	340	114	4	1520	0,37	1,8	2,7	2160
	340	114	4	1520	0,37	1,8	2,7	2160
	340	114	4	1520	0,37	1,8	2,7	2160
	340	136	4	1540	0,44	1,5	2,3	2200
170	260	67	2,1	750	0,23	2,9	4,4	1270
	260	67	2,1	750	0,23	2,9	4,4	1270

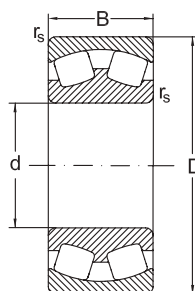
Подшипники со сферическими роликами



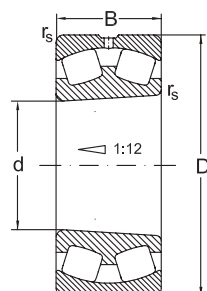
CA



CAKW33



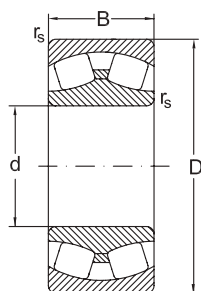
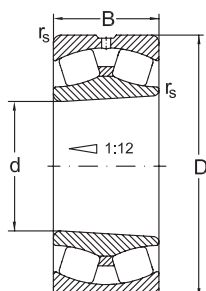
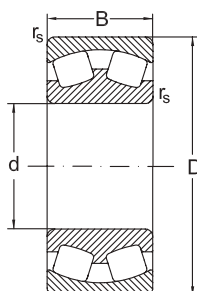
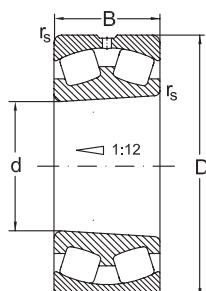
MA



MAKW33

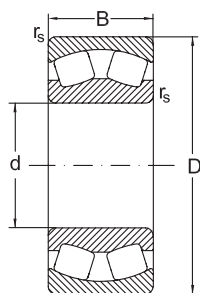
d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
160	1,7	900	1200	23232 MBW33	32,1
	1,7	900	1200	23232 MBKW33	31,2
	2,5	1300	1700	22232 C	25,1
	2,5	1300	1700	22232 CK	24,7
	2,5	1300	1700	22232 CKW33	24,6
	2,5	1300	1700	22232 CW33	24,85
	2,3	1100	1500	22232 MBK	22,27
	2,3	1100	1500	22232 MB	23,3
	2,3	1100	1500	22232 MBW33	22,53
	2,3	1100	1500	22232 MBKW33	22,03
	1,8	1000	1300	22332 C	52,5
	1,8	1000	1300	22332 CK	52,16
	1,8	1000	1300	22332 CKW33	51,74
	1,8	1000	1300	22332 CW33	52,7
	1,8	900	1200	22332 MBK	49,16
	1,8	900	1200	22332 MAC4F80W33	50,08
	1,8	900	1200	22332 MAC4W502	50,0
	1,8	900	1200	22332 MAW33	50,08
	1,8	900	1200	22332 MAW502	50,0
	1,8	900	1200	22332 MB	50,26
170	2,8	1400	1800	23034 C	14,23
	2,8	1400	1800	23034 CK	13,95

Подшипники со сферическими роликами

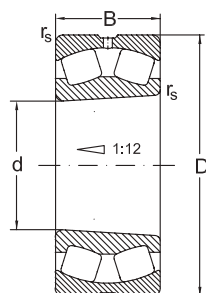

C

CKW33

MB

MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	y ₁	y ₂	стат. C _{0r}
мм				кН				кН
170	260	67	2,1	750	0,23	2,9	4,4	1270
	260	67	2,1	750	0,23	2,9	4,4	1270
	260	67	2,1	680	0,23	2,9	4,4	1170
	260	67	2,1	680	0,23	2,9	4,4	1170
	260	67	2,1	680	0,23	2,9	4,4	1170
	260	67	2,1	680	0,23	2,9	4,4	1170
	260	90	2,1	880	0,34	2	3	1610
	260	90	2,1	880	0,34	2	3	1610
	260	90	2,1	880	0,34	2	3	1610
	260	90	2,1	880	0,34	2	3	1610
	280	109	2,1	1310	0,37	1,8	2,7	2300
	280	109	2,1	1280	0,39	1,7	2,6	2230
	280	109	2,1	1280	0,39	1,7	2,6	2230
	280	109	2,1	1280	0,39	1,7	2,6	2230
	280	109	2,1	1280	0,39	1,7	2,6	2230
	280	109	2,1	1029	0,37	1,8	2,7	1672
	280	109	2,1	1029	0,37	1,8	2,7	1672
	280	88	2,1	1280	0,37	1,8	2,7	2230
	280	88	2,1	990	0,31	2,2	3,2	1650
	280	88	2,1	990	0,31	2,2	3,2	1650
	280	88	2,1	990	0,31	2,2	3,2	1650
	280	88	2,1	990	0,31	2,2	3,2	1650
	310	110	4	1460	0,35	1,9	2,9	2320
	310	110	4	1460	0,35	1,9	2,9	2320
	310	110	4	1460	0,35	1,9	2,9	2320

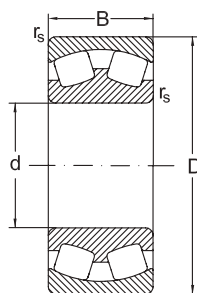
Подшипники со сферическими роликами



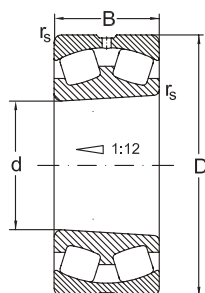
CA



CAKW33



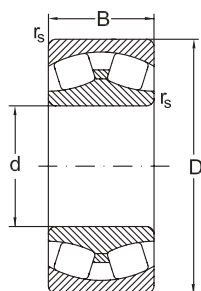
MA



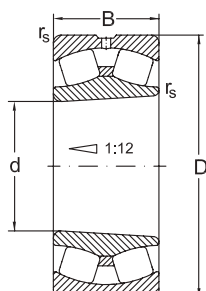
MAKW33

d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
170	2,8	1400	1800	23034 SKW33	13,78
	2,8	1400	1800	23034 CW33	14,2
	2,8	1200	1600	23034 MBK	14,3
	2,8	1200	1600	23034 MB	14,5
	2,8	1200	1600	23034 MBW33	14,18
	2,8	1200	1600	23034 MBKW33	14,08
	2	1000	1300	24034 MBK30	17,3
	2	1000	1300	24034 MB	17,57
	2	1000	1300	24034 MBW33	16,88
	2	1000	1300	24034 MBK30W33	16,65
	1,8	850	1100	24134 C	27,3
	1,7	750	1000	24134 CA	27,7
	1,7	750	1000	24134 CAW33	27,47
	1,7	750	1000	24134 CAK30	27,41
	1,7	750	1000	24134 CAK30W33	27,3
	1,8	650	800	24134 MBK30W33	27,94
	1,8	650	800	24134 MBW33	28,4
	1,8	1300	1700	23134 C	27,3
	2,1	1100	1500	23134 MBK	21,46
	2,1	1100	1500	23134 MB	21,65
	2,1	1100	1500	23134 MBW33	21,5
	2,1	1100	1500	23134 MBKW33	21,2
	1,8	900	1200	23234 CA	37,25
	1,8	900	1200	23234 CAK	36,25
	1,8	900	1200	23234 CAKW33	36,1

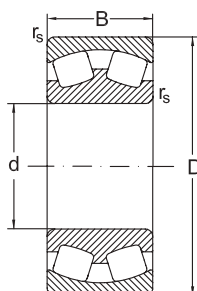
Подшипники со сферическими роликами



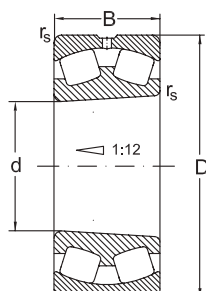
C



CKW33



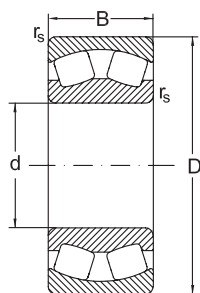
MB



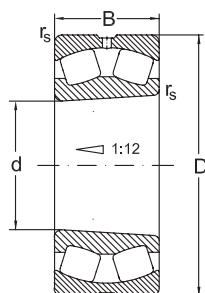
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r_s мин.	дин. C_r	e	y_1	y_2	стат. C_{0r}
мм				кН				кН
170	310	110	4	1460	0,35	1,9	2,9	2320
	310	110	4	1500	0,35	1,9	2,9	2350
	310	110	4	1500	0,35	1,9	2,9	2350
	310	110	4	1500	0,35	1,9	2,9	2350
	310	110	4	1500	0,35	1,9	2,9	2350
	310	110	4	1340	0,36	1,9	2,8	2120
	310	110	4	1340	0,36	1,9	2,8	2120
	310	86	4	1170	0,27	2,5	3,7	1750
	310	86	4	1170	0,27	2,5	3,7	1750
	310	86	4	1170	0,27	2,5	3,7	1750
	310	86	4	1170	0,27	2,5	3,7	1750
	310	86	4	1080	0,3	2,3	3,4	1610
	310	86	4	1080	0,3	2,3	3,4	1610
	310	86	4	1080	0,3	2,3	3,4	1610
	310	86	4	1080	0,3	2,3	3,4	1610
	360	120	4	1850	0,33	2	3	2590
	360	120	4	1850	0,33	2	3	2590
	360	120	4	1850	0,33	2	3	2590
	360	120	4	1690	0,37	1,8	2,7	2380
	360	120	4	1690	0,37	1,8	2,7	2380
	360	120	4	1690	0,37	1,8	2,7	2380
180	250	52	2	454	0,2	3,5	5,2	830

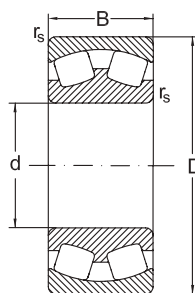
Подшипники со сферическими роликами



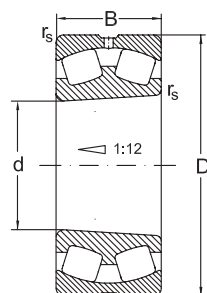
CA



CAKW33



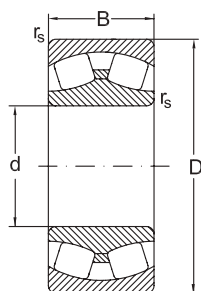
MA



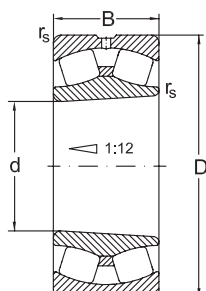
MAKW33

d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
170	1,8	900	1200	23234 CAW33	37,17
	1,8	950	1250	23234 C	35,82
	1,8	950	1250	23234 CK	34,75
	1,8	950	1250	23234 CKW33	34,55
	1,8	950	1250	23234 CW33	35,67
	1,8	850	1100	23234 MBW33	35,9
	1,8	850	1100	23234 MBKW33	35,72
	2,5	1200	1600	22234 C	32,2
	2,5	1200	1600	22234 CK	32
	2,5	1200	1600	22234 CKW33	31,66
	2,5	1200	1600	22234 CW33	31,8
	2,2	1300	1100	22234 MBK	29
	2,2	1100	1400	22234 MB	29,4
	2,2	1100	1400	22234 MBW33	29,15
	2,2	1100	1400	22234 MBKW33	27,51
	2	900	1200	22334 C	65,3
	2	900	1200	22334 CK	64
	2	900	1200	22334 CKW33	63,6
	2	900	1200	22334 CW33	64,9
	1,8	850	1100	22334 MBK	57,53
	1,8	850	1100	22334 MAC4F80W33	59
	1,8	850	1100	22334 MB	58,83
	1,8	850	1100	22334 MBW33	58,41
	1,8	850	1100	22334 MBKW33	56,7
180	3,4	1300	1700	23936 MBW33	7,72

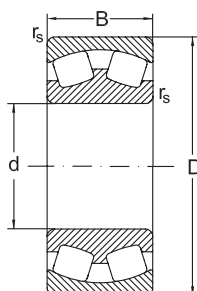
Подшипники со сферическими роликами



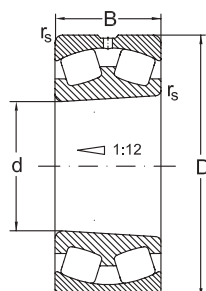
C



CKW33



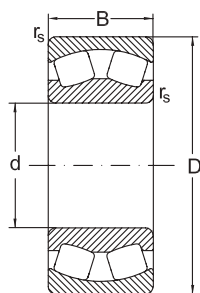
MB



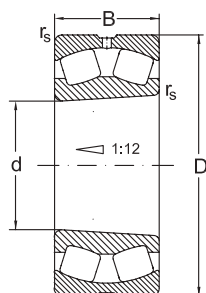
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r_s мин.	дин. C_r	e	y_1	y_2	стат. C_{0r}
мм				кН				кН
180	280	100	2,1	1030	0,37	1,8	2,7	1900
	280	100	2,1	900	0,36	1,9	2,8	1750
	280	100	2,1	900	0,36	1,9	2,8	1750
	280	100	2,1	900	0,36	1,9	2,8	1750
	280	74	2,1	870	0,24	2,8	4,2	1500
	280	74	2,1	870	0,24	2,8	4,2	1500
	280	74	2,1	870	0,24	2,8	4,2	1500
	280	74	2,1	870	0,24	2,8	4,2	1500
	280	74	2,1	800	0,24	2,8	4,2	1380
	280	74	2,1	800	0,24	2,8	4,2	1380
	280	74	2,1	800	0,24	2,8	4,2	1380
	280	74	2,1	800	0,24	2,8	4,2	1380
	300	118	3	1200	0,4	1,7	2,5	2100
	300	118	3	1400	0,36	1,9	2,8	2560
	300	118	3	1400	0,36	1,9	2,8	2560
	300	118	3	1460	0,4	1,7	2,5	2590
	300	118	3	1460	0,4	1,7	2,5	2590
	300	118	3	1460	0,4	1,7	2,5	2590
	300	118	3	1460	0,4	1,7	2,5	2590
	300	96	3	1260	0,3	2,3	3,4	2110
	300	96	3	1260	0,3	2,3	3,4	2110
	300	96	3	1160	0,32	2,1	3,1	1940
	300	96	3	1160	0,32	2,1	3,1	1940

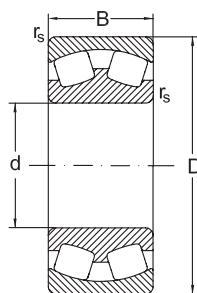
Подшипники со сферическими роликами



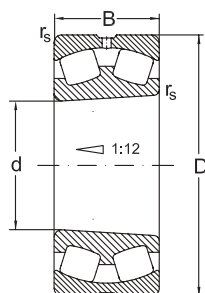
CA



CAKW33



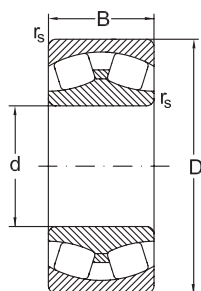
MA



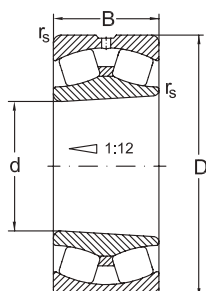
MAKW33

d	y_0	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
180	1,8	1000	1300	24036 C	23
	1,9	900	1200	24036 MB	22,9
	1,9	900	1200	24036 MBW33	22,79
	1,9	900	1200	24036 MBK30W33	22,42
	2,8	1300	1700	23036 C	18,76
	2,8	1300	1700	23036 CK	18,36
	2,8	1300	1700	23036 CKW33	18,13
	2,8	1300	1700	23036 CW33	18,53
	2,8	1100	1500	23036 MBK	17,2
	2,8	1100	1500	23036 MB	17,7
	2,8	1100	1500	23036 MBW33	17,03
	2,8	1100	1500	23036 MBKW33	16,5
	1,6	600	750	24136 MBK30W33	33,32
	1,9	650	900	24136 CAK30W33	33,42
	1,9	650	900	24136 CAW33	33,96
	1,6	700	950	24136 C	33,52
	1,6	700	950	24136 CW33	33,42
	1,6	700	950	24136 CK30	33,32
	1,6	700	950	24136 CK30W33	33,2
	1,6	700	950	24136 CYW33	33,42
	2,2	1200	1600	23136 C	30,6
	2,2	1200	1600	23136 CKW33	29,38
	2,2	1200	1600	23136 CW33	30,25
	2,1	1100	1400	23136 MBK	28
	2,1	1100	1400	23136 MB	28,4

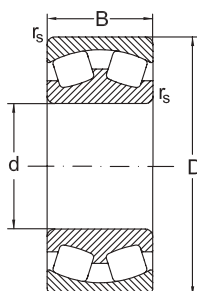
Подшипники со сферическими роликами



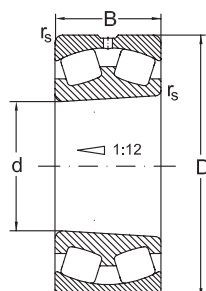
C



CKW33



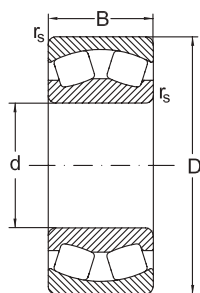
MB



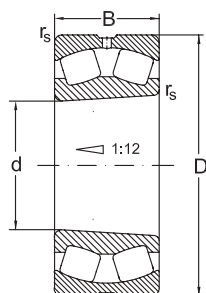
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	y ₁	y ₂	стат. C _{0r}
мм				кН				кН
180	300	96	3	1160	0,32	2,1	3,1	1940
	300	96	3	1160	0,32	2,1	3,1	1940
	320	112	4	1420	0,36	1,9	2,8	2330
	320	112	4	1420	0,36	1,9	2,8	2330
	320	112	4	1420	0,36	1,9	2,8	2330
	320	86	4	1210	0,26	2,6	3,9	1870
	320	86	4	1210	0,26	2,6	3,9	1870
	320	86	4	1210	0,26	2,6	3,9	1870
	320	86	4	1210	0,26	2,6	3,9	1870
	320	86	4	1110	0,29	2,3	3,5	1720
	320	86	4	1110	0,29	2,3	3,5	1720
	320	86	4	1110	0,29	2,3	3,5	1720
	320	86	4	1110	0,29	2,3	3,5	1720
	380	126	4	1960	0,32	2,1	3,1	2650
	380	126	4	1860	0,37	1,8	2,7	2500
	380	126	4	1860	0,37	1,8	2,7	2500
190	260	52	2	465	0,18	3,7	5,5	900
	260	52	2	465	0,18	3,7	5,5	900
	290	75	2,1	915	0,23	3	4,4	1530
	290	75	2,1	915	0,23	3	4,4	1530
	290	100	2,1	1050	0,37	1,8	2,7	1980
	290	100	2,1	980	0,34	2	3	1810

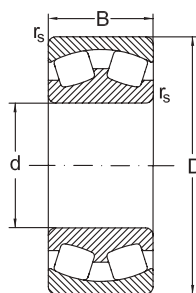
Подшипники со сферическими роликами



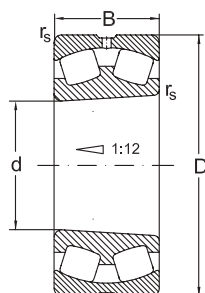
CA



CAKW33



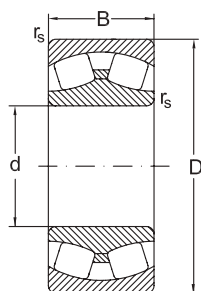
MA



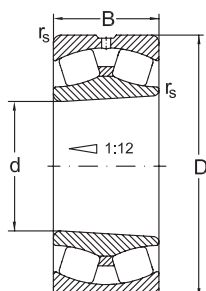
MAKW33

d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
180	2,1	1100	1400	23136 MBW33	28,09
	2,1	1100	1400	23136 MBKW33	27,7
	1,8	750	1000	23236 MBK	38,5
	1,8	750	1000	23236 MBW33	39,81
	1,8	750	1000	23236 MBKW33	38,36
	2,5	1100	1500	22236 C	33,13
	2,5	1100	1500	22236 CK	32,58
	2,5	1100	1500	22236 CKW33	32,11
	2,5	1100	1500	22236 CW33	32,66
	2,3	1100	1400	22236 MBK	29
	2,3	1100	1400	22236 MB	29,69
	2,3	1100	1400	22236 MBW33	29,54
	2,3	1100	1400	22236 MBKW33	28,84
	2,1	900	1200	22336C	72,5
	1,8	850	1100	22336 MBK	68
	1,8	850	1100	22336 MAC4F80W33	68,8
	1,8	850	1100	22336 MB	71,2
	1,8	850	1100	22336 MBW33	68,71
	1,8	850	1100	22336 MBKW33	66,45
190	3,6	1100	1500	23938 M	8,46
	3,6	1100	1500	23938 MBK	8,2
	2,9	1300	1700	23038C	16,08
	2,9	1300	1700	23038 CK	15,8
	1,8	950	1200	24038 C	25
	2	850	1100	24038 MB	24,5

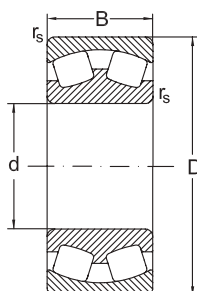
Подшипники со сферическими роликами



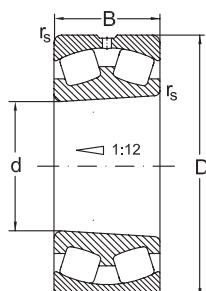
C



CKW33



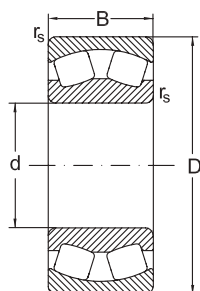
MB



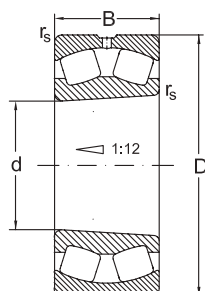
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	y ₁	y ₂	стат. C _{0r}
мм				кН				кН
190	290	100	2,1	980	0,34	2	3	1810
	320	104	3	1320	0,33	2	3	2290
	320	104	3	1320	0,33	2	3	2290
	320	128	3	1540	0,37	1,8	2,7	2750
	320	128	3	1540	0,37	1,8	2,7	2750
	320	128	3	1330	0,35	1,9	2,9	2320
	320	128	3	1330	0,36	1,9	2,9	2320
	340	92	4	1330	0,26	2,6	3,9	2040
	340	92	4	1330	0,26	2,6	3,9	2040
	340	92	4	1220	0,29	2,3	3,4	1870
	340	120	4	1750	0,35	1,9	2,9	2880
	340	120	4	1750	0,35	1,9	2,9	2880
	340	120	4	1610	0,36	1,9	2,8	2640
	400	132	5	1900	0,37	1,8	2,7	2700
	400	132	5	1900	0,37	1,8	2,7	2700
200	280	60	2,1	525	0,2	3,4	5,1	1020
	280	60	2,1	525	0,2	3,4	5,1	1020
	310	82	2,1	1060	0,23	2,9	4,3	1760
	310	82	2,1	1060	0,23	2,9	4,3	1760
	310	109	2,1	1140	0,35	1,9	2,9	2280
	310	109	2,1	1100	0,35	1,9	2,9	2200
	310	109	2,1	1100	0,35	1,9	2,9	2200
	340	112	3	1370	0,35	1,9	2,9	2460
	340	112	3	1370	0,35	1,9	2,9	2460
	340	140	3	1700	0,4	1,6	2,4	3000

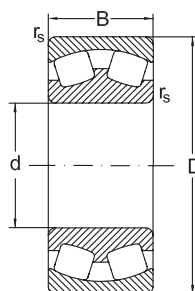
Подшипники со сферическими роликами



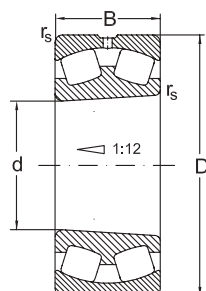
CA



CAKW33



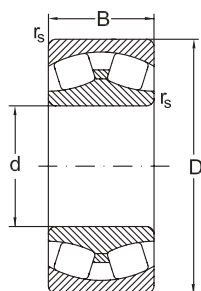
MA



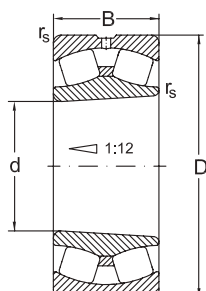
MAKW33

d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
190	2	850	1100	24038 MBK30	24
	2	1100	1400	23138 MB	36,6
	2	1100	1400	23138 MBK	36,09
	1,8	670	900	24138 CAW33	41,65
	1,8	670	900	24138 CAK30W33	41,4
	1,8	650	850	24138 MBW33	41,79
	1,8	650	850	24138 MBK30W33	41,4
	2,5	1100	1400	22238C	37,2
	2,5	1100	1400	22238CK	36,8
	2,3	1000	1300	22238 MBW33	36,53
	1,8	850	1100	23238C	52,4
	1,8	850	1100	23238CK	52,4
	1,8	750	1000	23238 MBW33	47,83
	1,8	750	1000	22338MB	81,2
	1,8	750	1000	22338 MBK	80,5
200	3,3	1100	1400	23940 MBW33	11,4
	3,3	1100	1400	23940 MBKW33	11
	2,8	1300	1700	23040 CW33	22,4
	2,8	1300	1700	23040 CKW33	21,8
	1,9	850	1100	24040 CW33	31
	1,9	750	1000	24040 MBW33	30,5
	1,9	750	1000	24040 MBK30W33	29,7
	1,9	1100	1400	23140 MBW33	43,5
	1,9	1100	1400	23140 MBKW33	43,5
	1,6	800	1000	24140 CW33	52,5

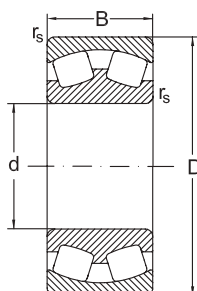
Подшипники со сферическими роликами



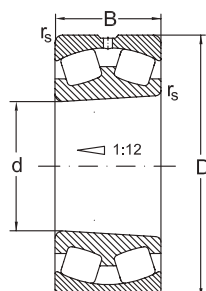
C



CKW33



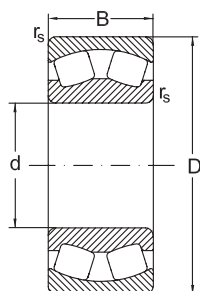
MB



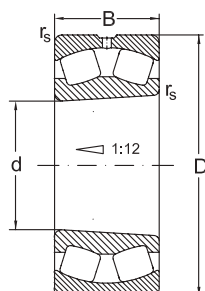
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	y ₁	y ₂	стат. C _{0r}
мм				кН				кН
200	340	140	3	1700	0,14	1,6	2,4	3000
	360	98	4	1250	0,29	2,3	3,9	2020
	360	98	4	1250	0,29	2,3	3,9	2020
	360	128	4	1620	0,35	1,9	2,9	2590
	360	128	4	1620	0,35	1,9	2,9	2590
	420	138	5	1910	0,36	1,8	2,8	2750
	420	138	5	1910	0,36	1,8	2,8	2750
220	300	60	2,1	625	0,18	3,8	5,6	1344
	300	60	2,1	625	0,18	3,8	5,6	1344
	340	90	3	1025	0,26	2,6	3,8	1730
	340	90	3	1025	0,26	2,6	3,8	1730
	340	118	3	1400	0,34	2	2,9	2700
	340	118	3	1400	0,34	2	2,9	2700
	370	150	4	1900	0,41	1,6	2,4	3450
	370	150	4	1900	0,41	1,6	2,4	3450
	370	120	4	1515	0,3	2,3	3,4	2509
	370	120	4	1515	0,3	2,3	3,4	2509
	400	108	4	1545	0,29	2,3	3,4	2300
	400	108	4	1545	0,29	2,3	3,4	2300
	400	144	4	2065	0,35	1,9	2,9	3380
	400	144	4	2065	0,35	1,9	2,9	3380
	460	145	5	2380	0,36	1,8	2,8	3407
	460	145	5	2380	0,36	1,8	2,8	3407
240	320	60	2,1	600	0,17	4,1	6	1170
	320	60	2,1	600	0,17	4,1	6	1170

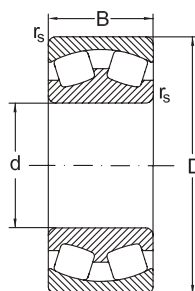
Подшипники со сферическими роликами



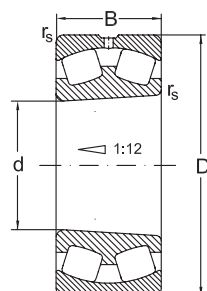
CA



CAKW33



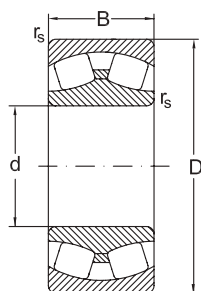
MA



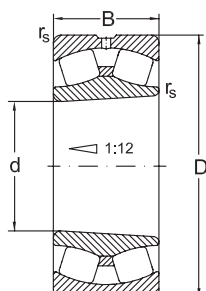
MAKW33

d	y_0	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
200	1,6	800	1000	24140 СК30W33	52,5
	2,3	1100	1400	22240 CW33	44,4
	2,3	1100	1400	22240 СКW33	44,4
	1,8	750	1000	23240 CW33	58,4
	1,8	750	1000	23240 СКW33	58,4
	1,8	670	900	22340 MBW33	91,8
	1,8	670	900	22340 MBKW33	91,8
220	3,7	1100	1500	23944 MBW33	13
	3,7	1100	1500	23944 MBKW33	13
	2,5	900	1200	23044 MBW33	31
	2,5	900	1200	23044 MBKW33	31
	1,9	750	1000	24044 MBW33	39,5
	1,9	750	1000	24044 MBK30W33	39,5
	1,6	700	900	24144 MBW33	65,5
	1,6	700	900	24144 MBK30W33	65,5
	2,2	1000	1300	23144 MBKW33	52
	2,2	1000	1300	23144 MBW33	52
	2,3	900	1200	22244 CW33	61,4
	2,3	900	1200	22244 СКW33	61,4
	1,8	670	900	23244 CW33	79,5
	1,8	670	900	23244 СКW33	79,5
	1,8	700	950	22344 CW33	120
	1,8	700	950	22344 СКW33	120
240	4	1000	1300	23948 MBKW33	14
	4	1000	1300	23948 MBW33	14

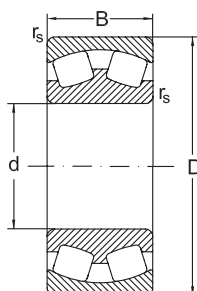
Подшипники со сферическими роликами



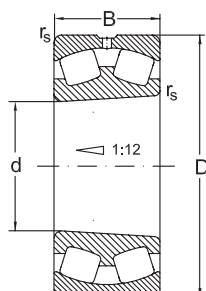
C



CKW33



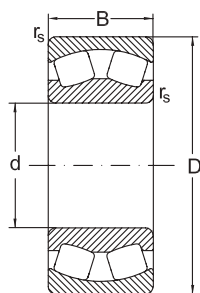
MB



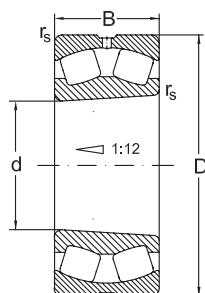
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	y ₁	y ₂	стат. C _{0r}
мм				кН				кН
240	360	92	3	1160	0,3	2,3	3,4	2200
	360	92	3	1090	0,25	2,7	4,1	1960
	360	92	3	1090	0,25	2,7	4,1	1960
	360	118	3	1460	0,32	2,1	3,1	2841
	360	118	3	1460	0,32	2,1	3,1	2841
	400	128	4	1705	0,3	2,3	3,4	2863
	400	128	4	1705	0,3	2,3	3,4	2863
	400	160	4	1987	0,41	1,7	2,5	3530
	400	160	4	1987	0,41	1,7	2,5	3530
	440	120	4	1845	0,29	2,3	3,4	2763
	440	120	4	1845	0,29	2,3	3,4	2763
	440	160	4	2530	0,35	1,9	2,9	4600
	440	160	4	2530	0,35	1,9	2,9	4600
	500	155	5	2650	0,31	2,2	3,3	4000
	500	155	5	2650	0,31	2,2	3,3	4000
260	360	75	2,1	845	0,19	3,5	5,3	1604
	360	75	2,1	845	0,19	3,5	5,3	1604
	400	104	4	1500	0,26	2,6	3,9	2800
	400	104	4	1500	0,26	2,6	3,9	2800
	400	140	4	1775	0,35	1,9	2,9	3494
	400	140	4	1775	0,35	1,9	2,9	3494
	440	180	4	2500	0,42	1,6	2,4	5100
	440	180	4	2500	0,42	1,6	2,4	5100
	440	144	4	2153	0,31	2,2	3,3	3673
	440	144	4	2153	0,31	2,2	3,3	3673

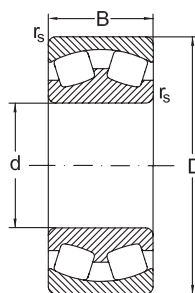
Подшипники со сферическими роликами



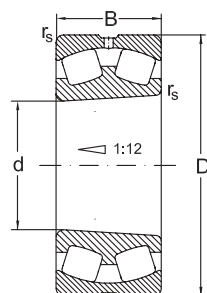
CA



CAKW33



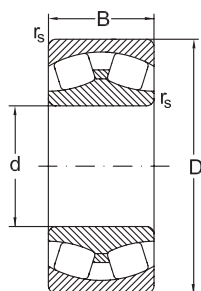
MA



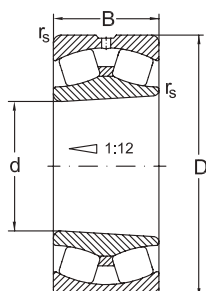
MAKW33

d	y_0	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
240	2,2	900	1100	23048 CW33	34,5
	2,7	800	1000	23048 MBKW33	33,9
	2,7	800	1000	23048 MBW33	33,9
	2,1	750	1000	24048 MBK30W33	42,5
	2,1	750	1000	24048 MBW33	42,5
	2,2	900	1200	23148 MBKW33	66
	2,2	900	1200	23148 MBW33	66
	1,6	530	700	24148 MBW33	79,5
	1,6	530	700	24148 MBK30W33	79,5
	2,3	850	1100	22248 CW33	83,2
	2,3	850	1100	22248 CKW33	83,2
	1,8	630	850	23248 CW33	109
	1,8	630	850	23248 CKW33	109
	2,2	560	750	22348 MBW33	151
	2,2	560	750	22348 MBKW33	151
260	3,5	850	1100	23952 MBKW33	24
	3,5	850	1100	23952 MBW33	24
	2,6	750	950	23052 MBKW33	49
	2,6	750	950	23052 MBW33	49
	1,9	600	800	24052 MBK30W33	66
	1,9	600	800	24052 MBW33	66
	1,6	480	630	24152 MBW33	110
	1,6	480	630	24152 MBK30W33	110
	2,2	850	1100	23152 MBKW33	92,5
	2,2	850	1100	23152 MBW33	92,5

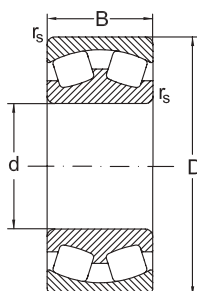
Подшипники со сферическими роликами



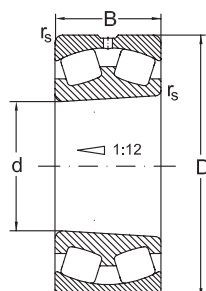
C



CKW33



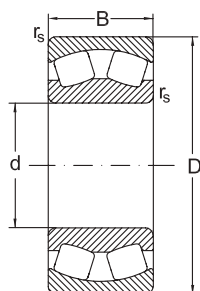
MB



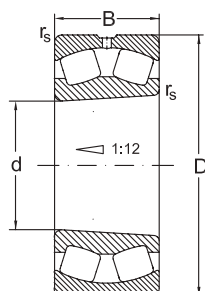
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r_s мм.	дин. C_r	e	y_1	y_2	стат. C_{0r}
мм				кН				кН
260	480	130	5	2190	0,29	2,3	3,4	3300
	480	130	5	2190	0,29	2,3	3,4	3300
	540	165	6	3125	0,36	1,8	2,8	4560
	540	165	6	3125	0,36	1,8	2,8	4560
280	380	75	2,1	950	0,18	3,8	5,6	2000
	380	75	2,1	950	0,18	3,8	5,6	2000
	420	106	4	1560	0,25	2,7	4,1	3000
	420	106	4	1560	0,25	2,7	4,1	3000
	420	140	4	2000	0,33	2	3	4000
	420	140	4	2000	0,33	2	3	4000
	460	146	5	2295	0,3	2,3	3,4	4050
	460	146	5	2295	0,3	2,3	3,4	4050
	460	180	5	2635	0,39	1,7	2,5	4848
	460	180	5	2635	0,39	1,7	2,5	4848
	500	130	5	2330	0,29	2,3	3,4	3600
	500	130	5	2330	0,29	2,3	3,4	3600
	500	176	5	2806	0,35	1,9	2,9	4645
	500	176	5	2806	0,35	1,9	2,9	4645
	580	175	6	3530	0,36	1,8	2,8	5208
	580	175	6	3530	0,36	1,8	2,8	5208
300	420	90	3	1175	0,2	3,4	5,1	2261
	420	90	3	1175	0,2	3,4	5,1	2261
	460	118	4	1960	0,25	2,7	4	3650
	460	118	4	1960	0,25	2,7	4	3650
	460	160	4	2385	0,35	2	2,9	4702

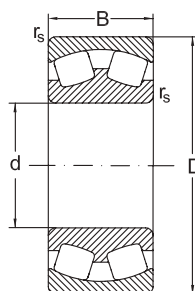
Подшипники со сферическими роликами



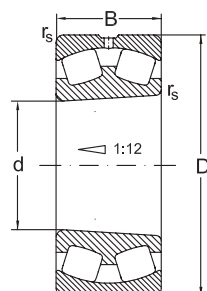
CA



CAKW33



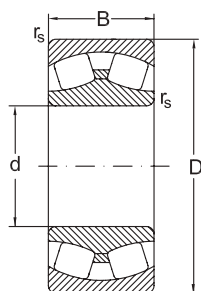
MA



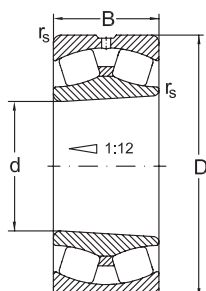
MAKW33

d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло		
мм		мин ⁻¹		Подшипник	кг
260	2,3	750	1000	22252 MBW33	107
	2,3	750	1000	22252 MBKW33	107
	1,8	600	800	22352 CW33	187
	1,8	600	800	22352 CKW33	187
280	3,7	900	1200	23956 MBKW33	26
	3,7	900	1200	23956 MBW33	26
	2,7	700	900	23056 MBKW33	52,5
	2,7	700	900	23056 MBW33	52,5
	2	560	750	24056 MBK30W33	68,5
	2	560	750	24056 MBW33	68,5
	2,2	750	1000	23156 MBKW33	98,5
	2,2	750	1000	23156 MBW33	98,5
	1,7	400	530	24156 MBW33	118
	1,7	400	530	24156 MBK30W33	118
	2,3	700	950	22256 MBW33	113
	2,3	700	950	22256 MBKW33	113
	1,8	480	630	23256 MBW33	153
	1,8	480	630	23256 MBKW33	153
	1,8	560	750	22356 CW33	235
	1,8	560	750	22356 CKW33	235
300	3,3	750	1000	23960 MBKW33	40
	3,3	750	1000	23960 MBW33	40
	2,6	630	800	23060 MBKW33	73,6
	2,6	630	800	23060 MBW33	73,6
	1,9	560	759	24060 MBK30W33	97

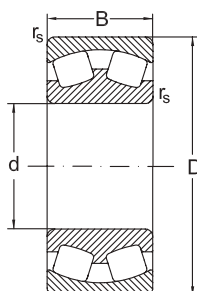
Подшипники со сферическими роликами



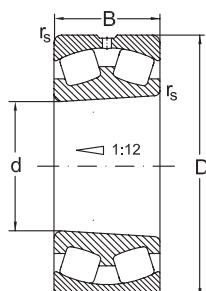
C



CKW33



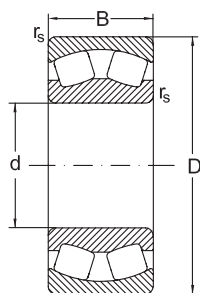
MB



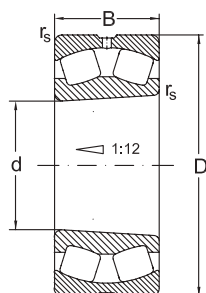
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	y ₁	y ₂	стат. C _{0r}
мм				кН				кН
300	460	160	4	2385	0,35	2	2,9	4702
	500	160	5	2385	0,3	2,3	3,4	4485
	500	160	5	2385	0,3	2,3	3,4	4485
	500	200	5	3213	0,4	1,7	2,5	6011
	500	200	5	3213	0,4	1,7	2,5	6011
	540	140	5	2655	0,29	2,3	3,4	4230
	540	140	5	2655	0,29	2,3	3,4	4230
320	440	90	3	1215	0,19	3,6	5,4	2409
	440	90	3	1215	0,19	3,6	5,4	2409
	480	121	4	2040	0,25	2,7	4,1	4000
	480	121	4	2040	0,25	2,7	4,1	4000
	480	160	4	2500	0,33	2,1	3,1	5240
	480	160	4	2500	0,33	2,1	3,1	5240
	540	176	5	3115	0,34	2	3	6000
	540	176	5	3115	0,34	2	3	6000
	540	218	5	3750	0,41	1,7	2,5	7300
	540	218	5	3750	0,41	1,7	2,5	7300
	580	150	5	2997	0,29	2,5	3,7	4740
	580	150	5	2997	0,29	2,5	3,7	4740
	580	208	5	4130	0,35	1,9	2,9	7026
	580	208	5	4130	0,35	1,9	2,9	7026
340	440	90	3	1306	0,189	3,8	5,7	2691
	440	90	3	1306	0,189	3,8	5,7	2691
	520	133	5	2360	0,25	2,7	4	4500
	520	133	5	2360	0,25	2,7	4	4500

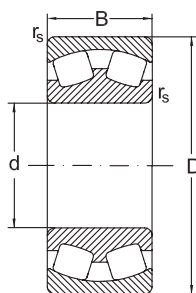
Подшипники со сферическими роликами



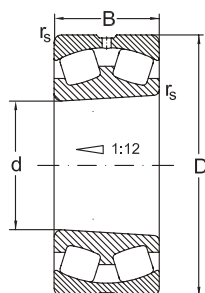
CA



CAKW33



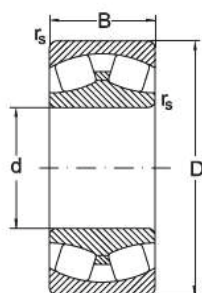
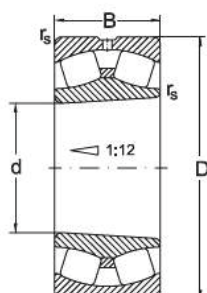
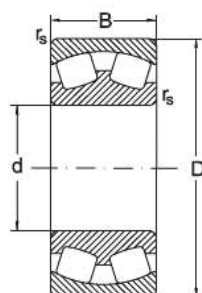
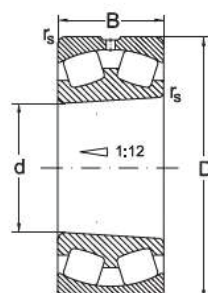
MA



MAKW33

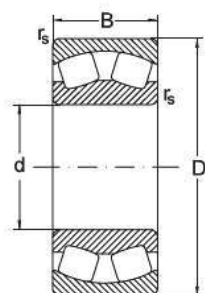
d	y_0	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
300	1,9	560	759	24060 MBW33	97
	2,2	700	950	23160 MBKW33	129
	2,2	700	950	23160 MBW33	129
	1,6	430	560	24160 MBW33	159
	1,6	430	560	24160 MBK30W33	159
	2,3	670	900	22260 CAKW33	142
	2,3	670	900	22260 CAW33	142
320	3,5	670	900	23964 MBKW33	42
	3,5	670	900	23964 MBW33	42
	2,7	600	750	23064 MBKW33	79,5
	2,7	600	750	23064 MBW33	79,5
	2	530	700	24064 MBK30W33	106
	2	530	700	24064 MBW33	106
	1,9	530	670	23164 MBW33	165
	1,9	530	670	23164 MBKW33	165
	1,6	400	530	24164 MBW33	215
	1,6	400	530	24164 MBK30W33	215
	2,5	630	580	22264 CAKW33	180
	2,5	630	580	22264 CAW33	180
	1,8	430	560	23264 MBW33	247
	1,8	430	560	23264 MBKW33	247
340	3,8	630	850	23968 CAKW33	47
	3,8	630	850	23698 CAW33	47,8
	2,6	560	700	23068 CAKW33	101
	2,6	560	700	23068 CAW33	105

Подшипники со сферическими роликами

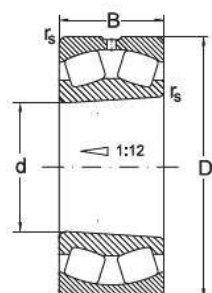

C

CKW33

MB

MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	y ₁	y ₂	стат. C _{0r}
мм				кН				кН
340	520	180	5	2912	0,34	2	2,9	5961
	520	180	5	2912	0,34	2	2,9	5961
	580	190	5	3740	0,31	2,2	3,2	6640
	580	190	5	3740	0,31	2,2	3,2	6640
	580	243	5	4400	0,43	1,6	2,3	8500
	580	243	5	4400	0,43	1,6	2,3	8500
360	480	90	3	1030	0,17	4,1	6	3200
	480	90	3	1030	0,17	4,1	6	3200
	540	134	5	2450	0,25	2,7	4,1	4800
	540	134	5	2450	0,25	2,7	4,1	4800
	540	180	5	3150	0,33	2,1	3,1	6530
	540	180	5	3150	0,33	2,1	3,1	6530
	600	192	5	3810	0,33	2,3	3,4	7010
	600	192	5	3810	0,33	2,3	3,4	7010
	600	243	5	4500	0,41	1,6	2,4	9000
	600	243	5	4500	0,41	1,6	2,4	9000
	650	232	6	4880	0,35	1,9	2,9	8490
	650	232	6	4880	0,35	1,9	2,9	8490
380	520	106	4	1785	0,19	3,6	5,3	4000
	520	106	4	1785	0,19	3,6	5,3	4000
	560	135	5	2550	0,25	2,8	4,2	5300
	560	135	5	2550	0,25	2,8	4,2	5300
	560	180	5	3150	0,31	2,2	3,2	6710
	560	180	5	3150	0,31	2,2	3,2	6710
	620	194	5	3890	0,3	2,3	3,4	7540

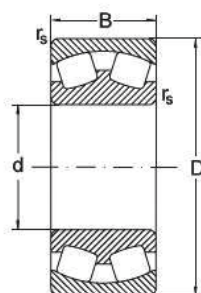
Подшипники со сферическими роликами



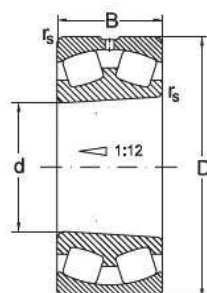
CA



CAKW33

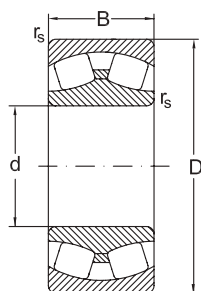


MA

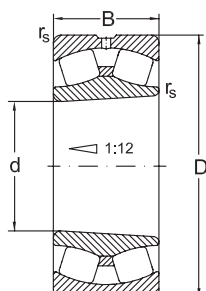


MAKW33

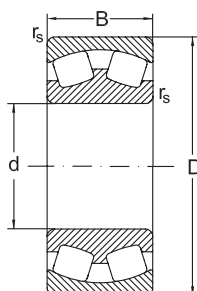
Подшипники со сферическими роликами



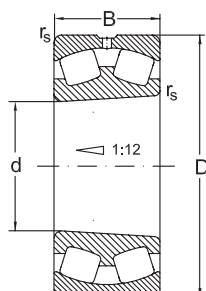
C



CKW33



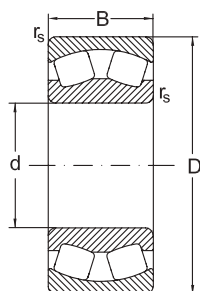
MB



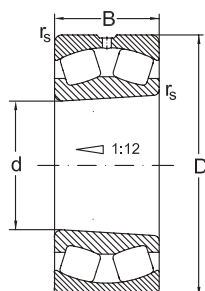
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	y ₁	y ₂	стат. C _{0r}
мм				кН				кН
380	620	194	5	3890	0,3	2,3	3,4	7540
	620	243	5	4650	0,39	1,7	2,5	9500
	620	243	5	4650	0,39	1,7	2,5	9500
	680	240	6	5050	0,35	1,9	2,9	9660
	680	240	6	5050	0,35	1,9	2,9	9660
400	540	106	4	1850	0,18	3,7	5,5	3990
	540	106	4	1850	0,18	3,7	5,5	3990
	600	148	5	3050	0,24	2,8	4,1	6200
	600	148	5	3050	0,24	2,8	4,1	6200
	600	200	5	3610	0,33	2,1	3,1	7545
	600	200	5	3610	0,33	2,1	3,1	7545
	650	200	6	4500	0,28	2,4	3,6	7900
	650	200	6	4500	0,28	2,4	3,6	7900
	650	250	6	5100	0,39	1,7	2,6	10400
	650	250	6	5100	0,39	1,7	2,6	10400
	720	256	6	5950	0,35	1,9	2,9	10807
	720	256	6	5950	0,35	1,9	2,9	10807
420	560	106	4	1960	0,18	3,8	5,7	4130
	560	106	4	1960	0,18	3,8	5,7	4130
	620	150	5	3150	0,24	2,8	4,2	6550
	620	150	5	3150	0,24	2,8	4,2	6550
	620	200	5	4000	0,32	2,1	3,2	8800
	620	200	5	4000	0,32	2,1	3,2	8800
	700	224	6	4600	0,33	2	3	9000
	700	224	6	4600	0,33	2	3	9000

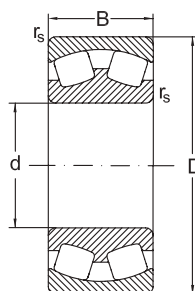
Подшипники со сферическими роликами



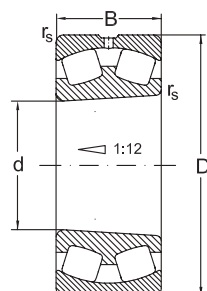
CA



CAKW33



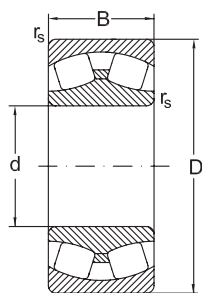
MA



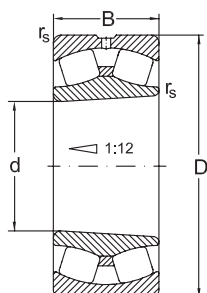
MAKW33

d	y_0	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
380	2,2	560	750	23176 CAW33	241
	1,7	400	500	24176 CAW33	279
	1,7	400	500	24176 CAK30W33	277
	1,8	400	530	23276 CAW33	390
	1,8	400	530	23276 CAKW33	367
400	3,6	600	800	23980 CAW33	72,9
	3,6	600	800	23980 CAKW33	68,2
	2,7	450	560	23080 CAKW33	143
	2,7	450	560	23080 CAW33	151
	2	430	460	24080 CAW33	198
	2	430	460	24080 CAK30W33	196
	2,5	530	700	23180 CAKW33	261
	2,5	530	700	23180 CAW33	270
	1,7	380	480	24180 CAW33	326
	1,7	380	480	24180 CAK30W33	312
	1,8	380	500	23280 CAW33	469
	1,8	380	500	23280 CAKW33	442
420	3,8	600	800	23984 CAKW33	78
	3,8	600	800	23984 CAW33	80,5
	2,8	450	560	23084 CAKW33	155
	2,8	450	560	23084 CAW33	162
	2,1	380	480	24084 CAK30W33	214
	2,1	380	480	24084 CAW33	217
	2	500	670	23184 CAW33	360
	2	500	670	23184 CAKW33	339

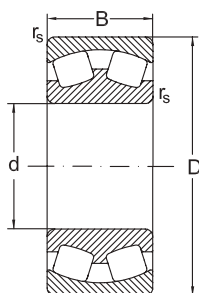
Подшипники со сферическими роликами



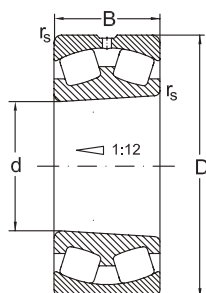
C



CKW33

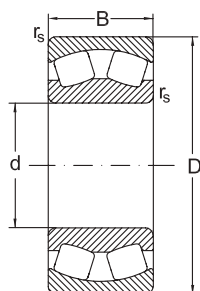


MB

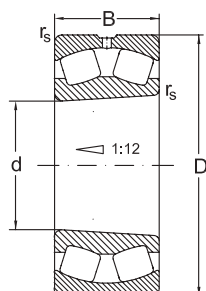


MBKW33

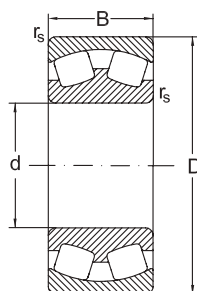
Подшипники со сферическими роликами



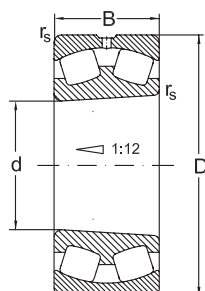
CA



CAKW33



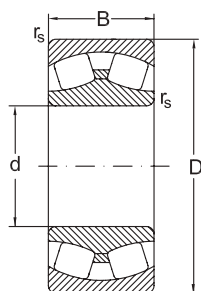
MA



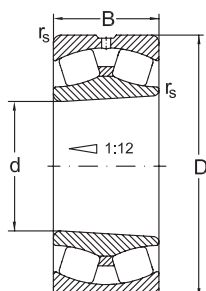
MAKW33

d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
420	2	400	500	24184 CAW33	442
	2	400	500	24184 CAK30W33	407
	1,8	360	480	23284 CAW33	558
	1,8	360	480	23284 CAKW33	537
440	3,6	560	750	23988 CAKW33	98,3
	3,6	560	750	23988 CAW33	101
	2,8	430	530	23088 CAKW33	177
	2,8	430	530	23088 CAW33	190
	2,1	360	450	24088 CAK30W33	247
	2,1	360	450	24088 CAW33	250
	2,2	500	670	23188 CAW33	381
	2,2	500	670	23188 CAKW33	378
	1,7	340	430	24188 CAW33	453
	1,7	340	430	24188 CAK30W33	451
	1,8	360	480	23288 CAW33	615
	1,8	360	480	23288 CAKW33	586
460	3,8	530	700	23992 CAW33	103
	3,8	530	700	23992 CAKW33	111
	2,8	400	500	23092 CAKW33	204
	2,8	400	500	23092 CAW33	208
	2,1	380	500	24092 CAK30W33	279
	2,1	380	500	24092 CAW33	282
	2,2	480	630	23192 CAW33	447
	2,2	480	630	23192 CAKW33	420
	1,7	320	400	24192 CAW33	582

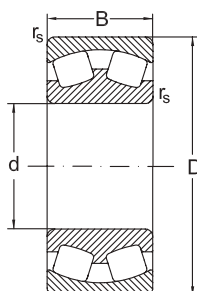
Подшипники со сферическими роликами



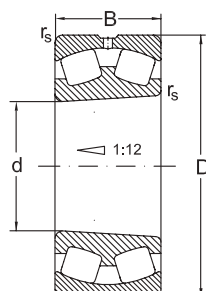
C



CKW33



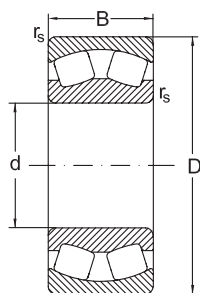
MB



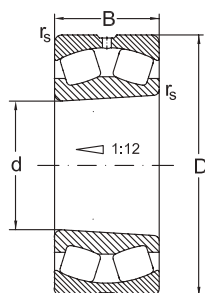
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	y ₁	y ₂	стат. C _{0r}
мм				кН				кН
460	760	300	7,5	7500	0,39	1,7	2,6	15600
	830	296	7,5	7560	0,35	1,9	2,9	13970
	830	296	7,5	7560	0,35	1,9	2,9	13970
480	650	128	5	2525	0,18	3,8	5,6	5500
	650	128	5	2525	0,18	3,8	5,6	5500
	700	165	6	3800	0,23	2,9	4,3	8150
	700	165	6	3800	0,23	2,9	4,3	8150
	700	218	6	4900	0,3	2,3	3,3	11200
	700	218	6	4900	0,3	2,3	3,3	11200
	790	248	7,5	5800	0,3	2,3	3,4	11800
	790	248	7,5	5800	0,3	2,3	3,4	11800
	790	308	7,5	8000	0,39	1,8	2,6	16600
	790	308	7,5	8000	0,39	1,8	2,6	16600
	870	310	7,5	8800	0,37	1,8	2,7	17000
	870	310	7,5	8800	0,37	1,8	2,7	17000
500	670	128	5	2500	0,17	3,9	5,8	6090
	670	128	5	2500	0,17	3,9	5,8	6090
	720	167	6	3900	0,22	3	4,5	8500
	720	167	6	3900	0,22	3	4,5	8500
	720	218	6	4900	0,29	2,3	3,5	11200
	720	218	6	4900	0,29	2,3	3,5	11200
	830	264	7,5	6550	0,3	2,3	3,4	13200
	830	264	7,5	6550	0,3	2,3	3,4	13200
	830	325	7,5	8650	0,39	1,7	2,6	18300
	830	325	7,5	8650	0,39	1,7	2,6	18300

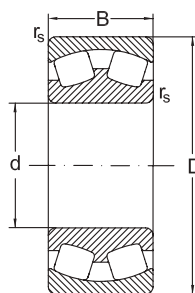
Подшипники со сферическими роликами



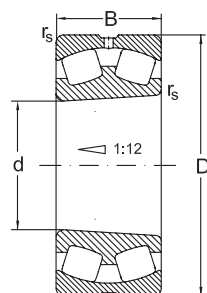
CA



CAKW33



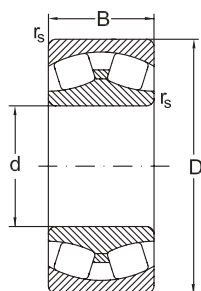
MA



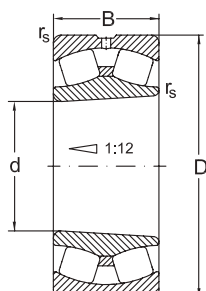
MAKW33

d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
460	1,7	320	400	24192 CAK30W33	578
	1,9	340	450	23292 CAW33	700
	1,9	340	450	23292 CAKW33	685
480	3,7	450	600	23996 CAW33	126
	3,7	450	600	23996 CAKW33	121
	2,8	380	480	23096 CAKW33	208
	2,8	380	480	23096 CAW33	222
	2,2	340	430	24096 CAK30W33	289
	2,2	340	430	24096 CAW33	291
	2,2	450	600	23196 CAW33	508
	2,2	450	600	23196 CAKW33	470
	1,7	320	400	24196 CAW33	705
	1,7	320	400	24196 CAK30W33	700
	1,8	340	430	23296 CAW33	830
	1,8	340	430	23296 CAKW33	806
500	3,8	480	630	239/500 CAKW33	124
	3,8	480	630	239/500 CAW33	132
	2,9	380	480	230/500 CAKW33	219
	2,9	380	480	230/500 CAW33	233
	2,3	320	400	240/500 CAK30W33	293
	2,3	320	400	240/500 CAW33	297
	2,2	430	560	231/500 CAKW33	556
	2,2	430	560	231/500 CAW33	588
	1,7	300	380	241/500 CAW33	725
	1,7	300	380	241/500 CAK30W33	717

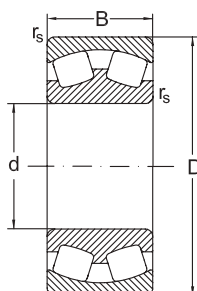
Подшипники со сферическими роликами



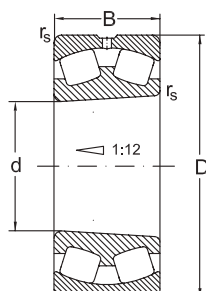
C



CKW33



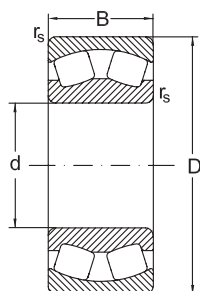
MB



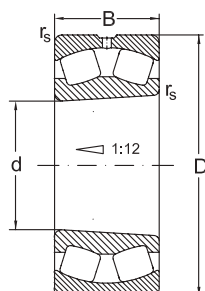
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r_s мин.	дин. C_r	e	y_1	y_2	стат. C_{0r}
мм				кН				кН
500	920	336	7,5	9650	0,38	1,8	2,7	18300
	920	336	7,5	9650	0,38	1,8	2,7	18300
530	710	136	5	2980	0,18	3,8	5,7	6755
	710	136	5	2980	0,18	3,8	5,7	6755
	780	185	6	4400	0,22	3	4,5	9500
	780	185	6	4400	0,22	3	4,5	9500
	780	250	6	5640	0,31	2,2	3,2	12800
	780	250	6	5640	0,31	2,2	3,2	12800
	870	335	7,5	9500	0,38	1,8	2,6	20000
	870	335	7,5	9500	0,38	1,8	2,6	20000
	870	272	7,5	7625	0,3	2,3	3,4	15000
	870	272	7,5	7625	0,3	2,3	3,4	15000
560	750	140	5	3100	0,17	4	5,9	7650
	750	140	5	3100	0,17	4	5,9	7650
	820	195	6	5100	0,23	2,9	4,4	11000
	820	195	6	5100	0,23	2,9	4,4	11000
	820	258	6	6400	0,31	2,2	3,3	14600
	820	258	6	6400	0,31	2,2	3,3	14600
	920	280	7,5	8294	0,3	2,3	3,4	16295
	920	280	7,5	8294	0,3	2,3	3,4	16295
	920	355	7,5	10600	0,38	1,8	2,6	22400
	920	355	7,5	10600	0,38	1,8	2,6	22400
600	800	150	5	3450	0,17	4	5,9	8650
	800	150	5	3450	0,17	4	5,9	8650
	870	200	6	5700	0,22	3,1	4,6	12500

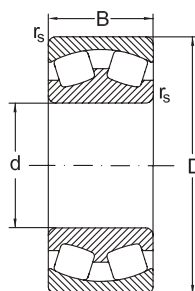
Подшипники со сферическими роликами



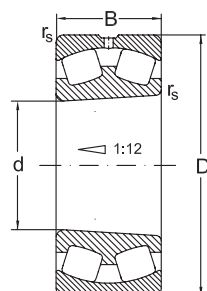
CA



CAKW33



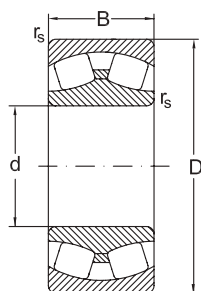
MA



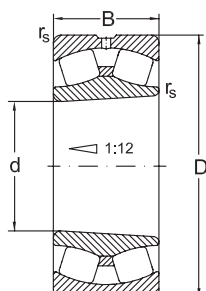
MAKW33

d	y ₀	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
500	1,7	320	400	232/500 CAW33	1010
	1,7	320	400	232/500 CAKW33	985
530	3,8	450	600	239/530 CAW33	160
	3,8	450	600	239/530 CAKW33	146
	3	340	430	230/530 CAW33	321
	3	340	430	230/530 CAKW33	291
	2,1	340	450	240/530 CAW33	415
	2,1	340	450	240/530 CAK30W33	410
	1,7	280	360	241/530 CAW33	838
	1,7	280	360	241/530 CAK30W33	830
	2,2	400	530	231/530 CAKW33	643
	2,2	400	530	231/530 CAW33	665
560	3,9	340	430	239/560 CAKW33	169
	3,9	340	430	239/560 CAW33	181
	2,9	320	400	230/560 CAKW33	339
	2,9	320	400	230/560 CAW33	358
	2,2	280	360	240/560 CAK30W33	469
	2,2	280	360	240/560 CAW33	463
	2,2	380	500	231/560 CAKW33	737
	2,2	380	500	231/560 CAW33	760
	1,7	260	340	241/560 CAW33	982
	1,7	260	340	241/560 CAK30W33	974
600	3,9	320	400	239/600 CAKW33	210
	3,9	320	400	239/600 CAW33	224
	3	300	380	230/600 CAKW33	388

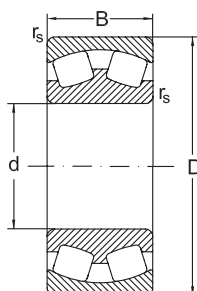
Подшипники со сферическими роликами



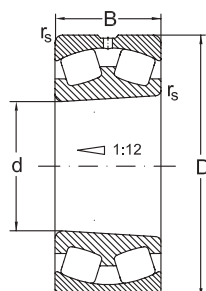
C



CKW33



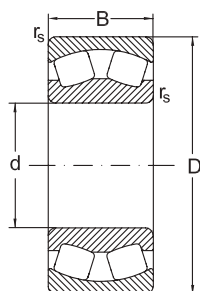
MB



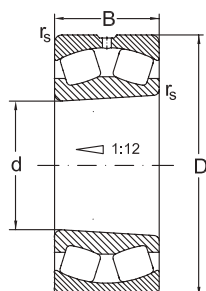
MBKW33

Размеры				Расчётная радиальная нагрузка. Коэффициенты				
d	D	B	r _s мин.	дин. C _r	e	y ₁	y ₂	стат. C _{0r}
мм				кН				кН
600	870	200	6	5700	0,22	3,1	4,6	12500
	870	272	6	7100	0,31	2,2	3,3	16600
	870	272	6	7100	0,31	2,2	3,3	16600
	980	300	7,5	9000	0,31	1,8	2,7	19300
	980	300	7,5	9000	0,31	1,8	2,7	19300
	980	375	7,5	11600	0,38	1,8	2,7	26000
	980	375	7,5	11600	0,38	1,8	2,7	26000
630	850	165	6	4290	0,18	3,8	5,7	9910
	850	165	6	4290	0,18	3,8	5,7	9910
	920	212	7,5	6300	0,31	2,2	3,3	14000
	920	212	7,5	6300	0,31	2,2	3,3	14000
	920	290	7,5	8000	0,31	2,2	3,3	19000
	920	290	7,5	8000	0,31	2,2	3,3	19000
	920	290	7,5	8000	0,31	2,2	3,3	19000
670	900	170	6	4300	0,17	4	5,9	10600
	900	170	6	4300	0,17	4	5,9	10600
	980	230	7,5	7200	0,22	3	4,5	16000
	980	230	7,5	7200	0,22	3	4,5	16000
	980	308	7,5	9000	0,31	2,2	3,3	21600
	980	308	7,5	9000	0,31	2,2	3,3	21600
710	950	180	6	4800	0,18	3,8	5,7	12000
	950	180	6	4800	0,18	3,8	5,7	12000
750	1000	185	6	5200	0,17	4	5,9	12900
	1000	185	6	5200	0,17	4	5,9	12900

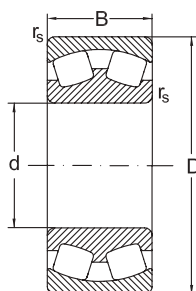
Подшипники со сферическими роликами



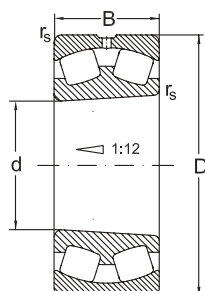
CA



CAKW33



MA



MAKW33

d	y_0	Предельная скорость		Обозначение	Масса
		смазка	масло	Подшипник	
мм		мин ⁻¹			кг
600	3	300	380	230/600 CAW33	409
	2,2	260	340	240/600 CAK30W33	534
	2,2	260	340	240/600 CAW33	540
	2,2	280	360	231/600 CAW33	929
	2,2	280	360	231/600 CAKW33	901
	1,8	240	320	241/600 CAW33	1180
	1,8	240	320	241/600 CAK30W33	1170
630	3,7	380	500	239/630 CAKW33	283
	3,7	380	500	239/630 CAW33	292
	2,2	260	340	230/630 CAKW33	496
	2,2	260	340	230/630 CAW33	502
	2,2	260	340	240/630 CAK30W33	649
	2,2	260	340	240/630 CAW33	660
670	3,9	280	360	239/670 CAKW33	310
	3,9	280	360	239/670 CAW33	320
	2,9	260	340	230/670 CAKW33	590
	2,9	260	340	230/670 CAW33	600
	2,2	240	320	240/670 CAK30W33	795
	2,2	240	320	240/670 CAW33	802
710	3,8	260	340	239/710 CAKW33	336
	3,8	260	340	239/710 CAW33	355
750	3,9	260	340	239/750 CAKW33	394
	3,9	260	340	239/750 CAW33	426



Упорные шариковые подшипники

Стандарты, габаритные размеры

Стандартные планировки	DIN 616
Упорные шариковые подшипники односторонние	DIN 711
Упорные шариковые подшипники двусторонние	DIN 715
Уплотнительные шайбы	DIN 711

Общая информация

Упорные шариковые подшипники — это разъемные осевые подшипники, которые изготавливаются как однонаправленной, так и двунаправленной конструкции. Для упрощения монтажа или демонтажа шайб, гнезд, сепараторов и шариков подшипников они могут устанавливаться по отдельности в месте своего расположения.

Упорные шариковые подшипники могут выдерживать сравнительно высокие осевые нагрузки, но их нельзя подвергать воздействию любых радиальных сил.

В силу своих специфических кинематических характеристик упорные шариковые подшипники пригодны только для работы на низких и средних скоростях.

Кроме того, для оптимальной работы им требуется минимальная осевая нагрузка. Так как упорные шариковые подшипники не компенсируют смещение, они также часто используются в сочетании с закругленными шайбами корпуса и шайбами седел.

Варианты моделей (см. рисунок на следующей странице)

Упорные шариковые подшипники изготавливаются, как однонаправленной, так и двунаправленной конструкции. Наиболее важные варианты конструкций показаны на следующей странице.

Однонаправленные упорные шариковые подшипники состоят из **шайбы вала, шайбы корпуса и упорного узла шарика и сепаратора** (см. рисунки а, b и c).

Эти подшипники способны воспринимать осевые нагрузки только в одном направлении.

Однонаправленные упорные шариковые подшипники серий **511, 512, 513 и 514** имеют плоские шайбы корпуса (см. рисунок а).

Чтобы не допустить некоторого смещения, однонаправленные упорные шариковые подшипники серии **532, 533 и 534** выпускаются также с закругленными шайбами корпуса, рисунок b.

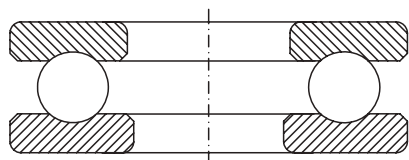
Эти подшипники можно применять либо непосредственно на седлах сферических подшипников, либо вместе с **уплотнительными шайбами** серий **U2, U3** или **U4** (см. рисунок c).

В отличие от однонаправленных упорных шариковых подшипников, **двунаправленные упорные шариковые подшипники** подходят для направления вала в обоих направлениях (см. рис. d, e и f).

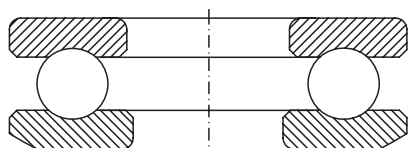
Подшипники состоят из двух шайб, **двух упорных узлов шариков и сепаратора** с одной общей **шайбой вала**, расположенной между ними по центру.

Двунаправленные упорные шариковые подшипники выпускаются также обеих конструкций, с **шайбами корпуса** (серии **522, 523 и 524**, рис. d) и с закругленными шайбами корпуса (серии **542, 543 и 544**, рис. e).

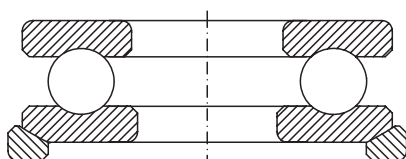
Для компенсации возможных ошибок выравнивания можно использовать двунаправленные упорные шариковые подшипники в сочетании с **шайбами седел** (серия **U2, U3 и U4**, см. рисунок f).



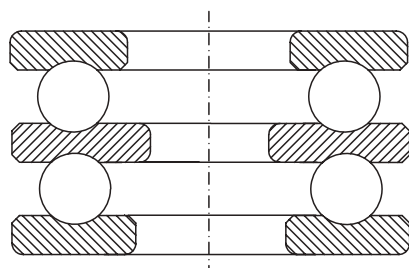
a



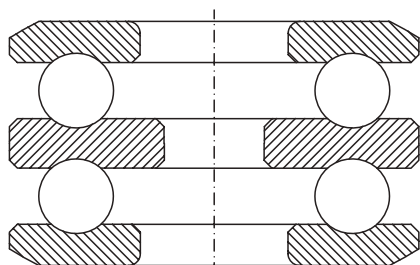
b



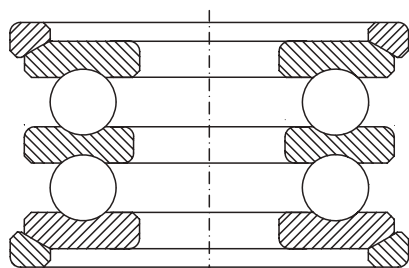
c



d



e



f

Смещение центра

Все упорные шариковые подшипники с плоскими шайбами корпуса не допускают какого-либо смещения.

Контактные поверхности как седла вала, так и седла корпуса должны быть параллельны. Смещение можно компенсировать только при помощи упорных шариковых подшипников с **закругленными шайбами корпуса**.

Сепараторы

В стандартной комплектации упорные шариковые подшипники **ART** обычно оснащаются сепараторами из штампованной стали.

В крупногабаритных упорных шариковых подшипниках стандартной комплектации устанавливаются массивные латунные сепараторы (суффикс **M**) или массивные стальные сепараторы (суффикс **F**).

Допуски

Упорные шариковые подшипники **ART** изготавливаются согласно нормальному классу допуска (**PN**) в стандартной комплектации.

Для применения в условиях повышенной размерной и геометрической точности эти подшипники по заказу изготавливаются согласно классов допуска повышенной точности (например, **P6**).

Подробные значения классов допуска см. в главе **Допуски подшипников** (см. стр. 39-40).

Минимальная нагрузка:

Для эффективной работы упорным шариковым подшипникам требуется определенная минимальная осевая нагрузка. Для предотвращения чрезмерного трения скольжения минимальная прилагаемая осевая нагрузка должна быть больше **4%** от осевой динамической нагрузки **C_a** подшипника.

Если такая минимальная осевая нагрузка невозможна, её необходимо увеличить с помощью эффективных мер (т.е. предварительного натяга подшипника) с помощью нажимных шайб или пружин.

Эквивалентная динамическая нагрузка подшипника

Упорные шариковые подшипники — это исключительно осевые подшипники, они не выдерживают радиальных нагрузок, поэтому:

$$P = F_a$$

Эквивалентная статическая нагрузка подшипника

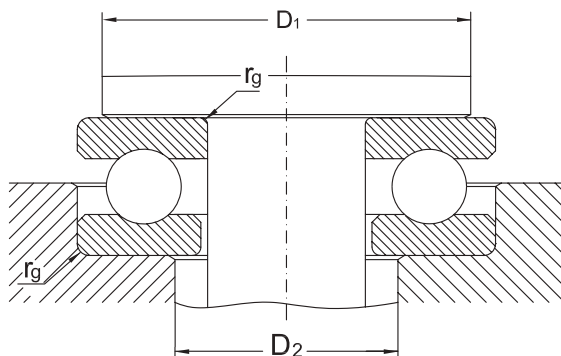
Для упорных шариковых подшипников:

$$P_0 = F_a$$

Размеры упора и галтели для упорных шариковых подшипников

Шайба подшипника должна соприкасаться со смежными частями только с их лицевой стороны. Радиус выступа подшипника охватывает выступ вала или шайбы корпуса. Поэтому радиус галтели (r_g) должен быть меньше минимального размера галтели колец подшипника (r_g), как указано в таблице подшипников.

Размеры упора и галтели для упорных шариковых подшипников серий 511, 512, 513 и 514 [мм]

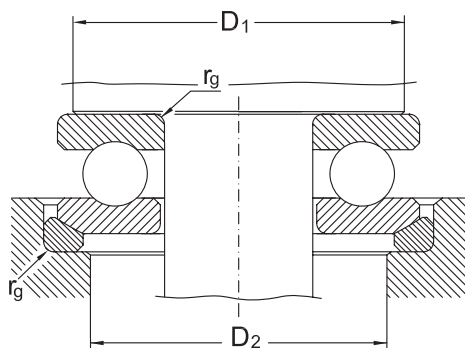
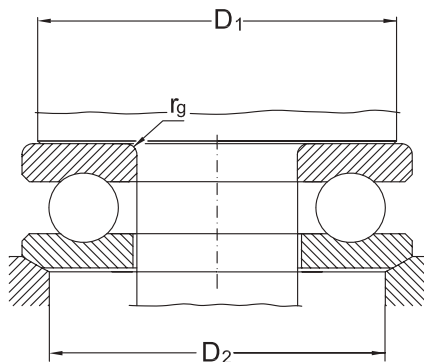


Вал	Артикул посадочного отверстия	Серии подшипников											
		511			512			513			514		
$\varnothing d_1$		D_1 МИН.	D_2 МИН.	r_g МАКС.	D_1 МИН.	D_2 МИН.	r_g МАКС.	D_1 МИН.	D_2 МИН.	r_g МАКС.	D_1 МИН.	D_2 МИН.	r_g МАКС.
мм													
10	0	18	16	0,3	20	16	0,6	-	-	-	-	-	-
12	1	20	18	0,3	22	18	0,6	-	-	-	-	-	-
15	2	23	20	0,3	25	22	0,6	-	-	-	-	-	-
17	3	25	22	0,3	28	24	0,6	-	-	-	-	-	-
20	4	29	26	0,3	32	28	0,6	-	-	-	-	-	-
25	5	35	32	0,6	38	34	0,6	41	36	1	46	39	1
30	6	40	37	0,6	43	39	0,6	48	42	1	54	46	1
35	7	45	42	0,6	51	46	1	55	48	1	62	53	1
40	8	52	48	0,6	57	51	1	63	55	1	70	60	1
45	9	57	53	0,6	62	56	1	69	61	1	78	67	1
50	10	62	58	0,6	67	61	1	77	68	1	86	74	1,5
55	11	69	64	0,6	76	69	1	85	75	1	94	81	1,5
60	12	75	70	1	81	74	1	90	80	1	102	88	1,5
65	13	80	75	1	86	79	1	95	85	1	110	95	2
70	14	85	80	1	91	84	1	103	92	1	118	102	2
75	15	90	85	1	96	89	1	111	99	1,5	126	109	2
80	16	95	90	1	101	94	1	116	104	1,5	134	116	2,1
85	17	100	95	1	109	101	1	124	111	1,5	142	123	2,1
90	18	108	102	1	117	108	1	129	116	1,5	150	130	2,1
100	20	121	114	1	130	120	1	142	128	1,5	166	144	2,5
110	22	131	124	1	140	130	1	158	142	2	182	158	2,5
120	24	141	134	1	150	140	1	174	156	2,1	198	172	3
130	26	154	146	1	166	154	1	187	168	2,1	214	186	3
140	28	164	156	1	176	164	1	200	180	2,1	224	196	3
150	30	174	166	1	189	176	1	210	190	2,1	240	210	3

Размеры упора и галтели для упорных шариковых подшипников серий 511, 512 и 513 [мм]

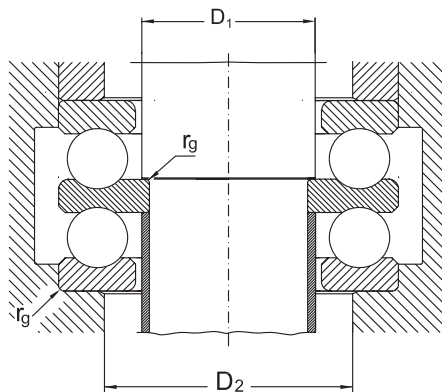
Вал	Артикул посадочного отверстия	Серии подшипников								
		511			512			513		
$\varnothing d_1$		D_1 МИН.	D_2 МИН.	r_g МАКС.	D_1 МИН.	D_2 МИН.	r_g МАКС.	D_1 МИН.	D_2 МИН.	r_g МАКС.
мм										
160	32	184	176	1	199	186	1,5	226	204	2,5
170	34	197	188	1	212	198	1,5	236	214	2,5
180	36	207	198	1	222	208	1,5	252	228	2,5
190	38	220	210	1	238	222	2	268	242	3
200	40	230	220	1	248	232	2	284	256	3
220	44	250	240	1	268	252	2	-	-	-
240	48	276	264	1,5	300	280	2,1	-	-	-
260	52	296	284	1,5	320	300	2,1	-	-	-
280	56	322	308	1,5	340	320	2,1	-	-	-
300	60	348	332	2	372	348	2,5	-	-	-
320	64	368	352	2	392	368	2,5	-	-	-
340	68	388	372	2	412	388	2,5	-	-	-
360	72	408	392	2	444	416	3	-	-	-
380	76	428	412	2	-	-	-	-	-	-
400	80	448	432	2	-	-	-	-	-	-
420	84	468	452	2	-	-	-	-	-	-
440	88	500	480	2,1	-	-	-	-	-	-
460	92	520	500	2,1	-	-	-	-	-	-
480	96	540	520	2,1	-	-	-	-	-	-
500	/500	560	540	2,1	-	-	-	-	-	-
530	/530	596	574	2,5	-	-	-	-	-	-
560	/560	626	604	2,5	-	-	-	-	-	-

Размеры упора и галтели для упорных шариковых подшипников серий 532, 533, и 534 [мм]



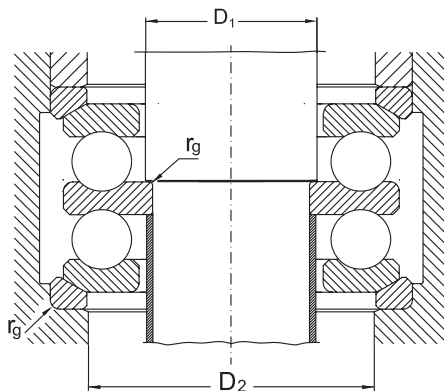
Вал $\varnothing d_1$	Артикул посадочного отверстия	Серии подшипников								
		532			533			534		
		D_1 МИН.	D_2 МИН.	r_g МАКС.	D_1 МИН.	D_2 МИН.	r_g МАКС.	D_1 МИН.	D_2 МИН.	r_g МАКС.
ММ										
10	0	20	18	0,6	-	-	-	-	-	-
12	1	22	20	0,6	-	-	-	-	-	-
15	2	25	24	0,6	-	-	-	-	-	-
17	3	28	26	0,6	-	-	-	-	-	-
20	4	32	30	0,6	-	-	-	-	-	-
25	5	38	36	0,6	41	38	1	46	42	1
30	6	43	42	0,6	48	45	1	54	50	1
35	7	51	48	1	55	52	1	62	58	1
40	8	57	55	1	63	60	1	70	65	1
45	9	62	60	1	69	65	1	78	72	1
50	10	67	62	1	77	72	1	86	80	1,5
55	11	76	72	1	85	80	1	94	88	1,5
60	12	81	78	1	90	85	1	102	95	1,5
65	13	86	82	1	95	90	1	110	100	2
70	14	91	88	1	103	98	1	118	110	2
75	15	96	92	1	111	105	1,5	126	115	2
80	16	101	98	1	116	110	1,5	134	125	2,1
85	17	109	105	1	124	115	1,5	142	130	2,1
90	18	117	110	1	129	120	1,5	150	140	2,1
100	20	130	125	1	142	135	1,5	166	155	2,5
110	22	140	135	1	158	150	2	182	170	2,5
120	24	150	145	1	174	165	2	195	185	3
130	26	166	160	1,5	187	177	2,1	214	200	3
140	28	176	170	1,5	200	190	2,1	-	-	-
150	30	189	180	1,5	210	200	2,1	-	-	-
160	32	199	190	1,5	-	-	-	-	-	-
170	34	212	200	1,5	-	-	-	-	-	-
180	36	222	210	1,5	-	-	-	-	-	-
190	38	238	230	1,5	-	-	-	-	-	-

**Размеры упора и галтели для упорных шариковых подшипников
серий 522, 523 и 524 [мм]**



Вал	Артикул посадочного отверстия	Серии подшипников												
		522				523				524				
$\varnothing d_1$		D ₁ МИН.	D ₂ МИН.	r _g МАКС.	r _{g1} МАКС.	D ₁ МИН.	D ₂ МИН.	r _g МАКС.	r _{g1} МАКС.	Вал	D ₁ МИН.	D ₂ МИН.	r _g МАКС.	r _{g1} МАКС.
мм														
10	2	15	22	0,6	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	4	20	28	0,6	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5	25	34	0,6	0,3	25	36	1	0,3	15	25	39	1	0,6
25	6	30	39	0,6	0,3	30	42	1	0,3	20	30	46	1	0,6
30	7	35	46	1	0,3	35	48	1	0,3	25	35	53	1	0,6
30	8	40	51	1	0,6	40	55	1	0,6	30	40	60	1	0,6
35	9	45	56	1	0,6	45	61	1	0,6	35	45	67	1	0,6
40	10	50	61	1	0,6	50	68	1	0,6	40	50	74	1,5	0,6
45	11	55	69	1	0,6	55	75	1	0,6	45	55	81	1,5	0,6
50	12	60	74	1	0,6	60	80	1	0,6	50	60	88	1,5	0,6
55	13	65	79	1	0,6	65	85	1	0,6	50	65	95	2	1
55	14	70	84	1	1	70	92	1	1	55	70	102	2	1
60	15	75	89	1	1	75	99	1,5	1	60	75	109	2	1
65	16	80	94	1	1	80	104	1,5	1	65	80	116	2,1	1
70	17	85	101	1	1	85	111	1,5	1	65	85	123	2,1	1
75	18	90	108	1	1	90	116	1,5	1	70	90	130	2,1	1
85	20	100	120	1	1	100	128	1,5	1	80	100	144	2,5	1
95	22	110	130	1	1	110	142	2	1	-	-	-	-	-
100	24	120	140	1	1	120	156	2,1	1	-	-	-	-	-
110	26	130	154	1,5	1	130	168	2,1	1	-	-	-	-	-
120	28	140	164	1,5	1	140	180	2,1	1	-	-	-	-	-
130	30	150	176	1,5	1	150	190	2,1	1	-	-	-	-	-
140	32	160	186	1,5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
150	34	170	198	1,5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

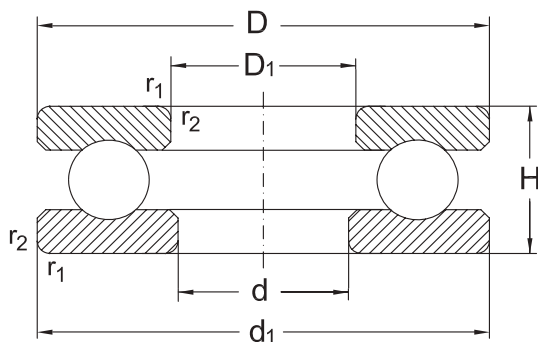
Размеры упора и галтели для упорных шариковых подшипников серий 542, 543 и 544 [мм]



Вал	Артикул посадочного отверстия	Серии подшипников												
		542				543				544				
Ød1		D ₁ МИН.	D ₂ МИН.	r _g МАКС.	r _{g1} МАКС.	D ₁ МИН.	D ₂ МИН.	r _g МАКС.	r _{g1} МАКС.	Вал	D ₁ МИН.	D ₂ МИН.	r _g МАКС.	r _{g1} МАКС.
мм														
10	2	15	24	0,6	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	4	20	30	0,6	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	5	25	36	0,6	0,3	25	38	1	0,3	15	25	42	1	0,6
25	6	30	42	0,6	0,3	30	45	1	0,3	20	30	50	1	0,6
30	7	35	48	1	0,3	35	52	1	0,3	25	35	58	1	0,6
30	8	40	55	1	0,6	40	60	1	0,6	30	40	65	1	0,6
35	9	45	60	1	0,6	45	65	1	0,6	35	45	72	1	0,6
40	10	50	62	1	0,6	50	72	1	0,6	40	50	80	1,5	0,6
45	11	55	72	1	0,6	55	80	1	0,6	45	55	88	1,5	0,6
50	12	60	78	1	0,6	60	85	1	0,6	50	60	95	1,5	0,6
55	13	65	82	1	0,6	65	90	1	0,6	50	65	100	2	1
55	14	70	88	1	1	70	98	1	1	55	70	110	2	1
60	15	75	92	1	1	75	105	1,5	1	60	75	115	2	1
65	16	80	98	1	1	80	110	1,5	1	65	80	125	2,1	1
70	17	85	105	1	1	85	115	1,5	1	65	85	130	2,1	1
75	18	90	110	1	1	90	120	1,5	1	70	90	140	2,1	1
85	20	100	125	1	1	100	135	1,5	1	80	100	155	2,5	1
95	22	110	135	1	1	110	150	2	1	-	-	-	-	-
100	24	120	145	1	1	120	165	2,1	1	-	-	-	-	-
110	26	130	160	1,5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ART BEARINGS

Упорные шариковые подшипники, однонаправленные



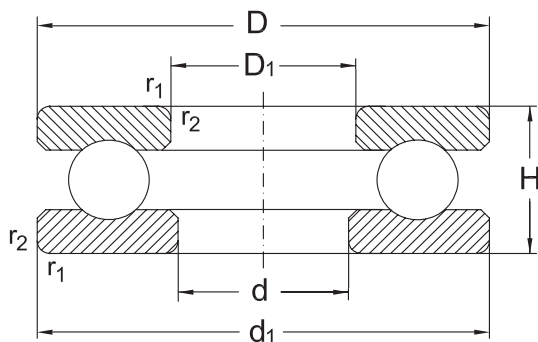
511/ 512/ 513/514

Вал d	Размер			Обозначение	Расчетная осевая нагрузка		Предельная скорость	
	D	H	r ₁ , r ₂ МИН.		дин. C _в	стат. C _{ов}	смазка	масло
мм					кН		мин ⁻¹	
10	24	9	0,3	51100	10	14	7000	9500
	26	11	0,6	51200	12,7	17,1	6000	8000
12	26	9	0,3	51101	10,4	15,4	6700	9000
	28	11	0,6	51201	13,2	19	6000	8000
15	28	9	0,3	51102	10,5	16,8	6300	8500
	32	11	0,6	51202	16,6	25	5000	6700
17	30	9	0,3	51103	10,8	18,2	6300	8500
	35	12	0,6	51203	17,3	27,5	5000	6700
20	35	10	0,3	51104	14,9	26,6	5300	7000
	40	14	0,6	51204	22,4	37,7	4300	5600
25	42	11	0,6	51105	15,6	30,4	4800	6300
	47	15	0,6	51205	28	50,5	3800	5000
	52	18	1	51305	35,4	61,5	3150	4200
	60	24	1	51405	56	90	2600	3600
30	47	11	0,6	51106	18,6	39,9	4300	5600
	52	16	0,6	51206	28,1	54,3	3600	4800
	60	21	1	51306	42,2	78,7	2900	3900
	70	28	1	51406	72	125	2200	3200
35	52	12	0,6	51107	19,1	44,4	4000	5300

Упорные шариковые подшипники, однонаправленные

Вал	Размер		Масса
d	d ₁	D ₁	Подшипник
мм			[кг]
10	24	11	0,02
	26	12	0,03
12	26	13	0,02
	28	14	0,03
15	28	16	0,02
	32	17	0,05
17	30	18	0,03
	35	19	0,05
20	35	21	0,04
	40	22	0,08
25	42	26	0,06
	47	27	0,12
	52	27	0,17
	60	27	0,36
30	47	32	0,07
	52	32	0,13
	60	32	0,26
	70	32	0,58
35	52	37	0,09

Упорные шариковые подшипники, однонаправленные



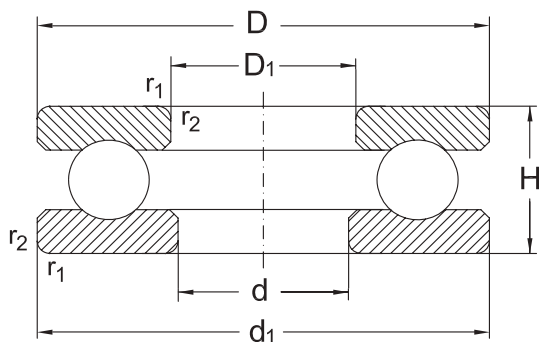
511/ 512/ 513/514

Вал	Размер			Обозначение	Расчетная осевая нагрузка		Предельная скорость	
	D	H	r ₁ , r ₂ МИН.		дин. C _в	стат. C _{ов}	смазка	масло
мм					кН		мин ⁻¹	
35	62	18	1	51207	38,8	78,2	3000	4000
	68	24	1	51307	55,4	105	2600	3600
	80	32	1,1	51407	86,5	156	2000	3000
40	60	13	0,6	51108	26,8	62,9	3400	4500
	68	19	1	51208	46,9	98,3	2800	3800
	78	26	1	51308	68,4	135	2200	3200
	90	36	1,1	51408	112	204	1700	2400
45	65	14	0,6	51109	27,2	69,2	3400	4500
	73	20	1	51209	49,3	112	2600	3600
	85	28	1	51309	78,9	164	2000	3000
	100	39	1,1	51409	140	262	1600	2200
50	70	14	0,6	51110	28,1	75,5	3200	4300
	78	22	1	51210	56,3	129	2400	3400
	95	31	1,1	51310	95,3	202	1900	2800
	110	43	1,5	51410	156	310	1500	2000
55	78	16	0,6	51111	31,1	81,5	2800	3800
	90	25	1	51211	68,8	159	2200	3200
	105	35	1,1	51311	118	246	1700	2400
	120	48	1,5	51411	180	360	1300	1800

Упорные шариковые подшипники, однонаправленные

Вал	Размер		Масса
d	d ₁	D ₁	Подшипник
мм			[кг]
35	62	37	0,22
	68	37	0,38
	80	37	0,96
40	60	42	0,13
	68	42	0,28
	78	42	0,53
	90	42	1,17
45	65	47	0,15
	73	47	0,30
	85	47	0,61
	100	47	1,60
50	70	52	0,17
	78	52	0,37
	95	52	0,94
	110	52	2,18
55	78	57	0,25
	90	57	0,59
	105	57	1,30
	120	57	2,91

Упорные шариковые подшипники, односторонние



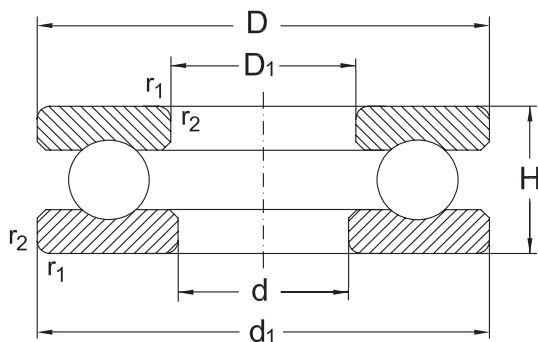
511/ 512/ 513/514

Вал	Размер			Обозначение	Расчетная осевая нагрузка		Предельная скорость	
	d	D	H		дин. $C_{\text{в}}$	стат. $C_{\text{ов}}$	смазка	масло
мм					кН		мин ⁻¹	
60	85	17	1	51112	37,9	98,6	2600	3600
	95	26	1	51212	70,4	169	2000	3000
	110	35	1,1	51312	123	267	1600	2200
	130	51	1,5	51412 M	200	400	1200	1700
65	90	18	1	51113	39,2	108	2400	3400
	100	27	1	51213	78,5	191	2000	3000
	115	36	1,1	51313	127	287	1600	2200
	140	56	2	51413 M	216	450	1100	1600
70	95	18	1	51114	39,3	113	2400	3400
	105	27	1	51214	72,8	189	1900	2800
	125	40	1,1	51314	153	341	1400	1900
	150	60	2	51414 M	236	500	1100	1600
75	100	19	1	51115	47,2	140	2200	3200
	110	27	1	51215	73,7	199	1900	2800
	135	44	1,5	51315	184	426	1300	1800
	160	65	2	51415 M	250	560	1000	1500
80	105	19	1	51116	48,5	145	2200	3200
	115	28	1	51216	76,1	209	1800	2600
	140	44	1,5	51316	181	426	1300	1800
	170	68	2,1	51416 M	270	620	950	1400

Упорные шариковые подшипники, однонаправленные

Вал	Размер		Масса
d	d ₁	D ₁	Подшипник
мм			[кг]
60	85	62	0,33
	95	62	0,65
	110	62	1,37
	130	62	3,70
65	90	67	0,36
	100	67	0,74
	115	67	1,49
	140	68	4,67
70	95	72	0,39
	105	72	0,78
	125	72	1,91
	150	73	5,72
75	100	77	0,52
	110	77	0,83
	135	77	2,61
	160	78	7,06
80	105	82	0,56
	115	82	0,91
	140	82	2,71
	170	83	8,23

Упорные шариковые подшипники, однонаправленные



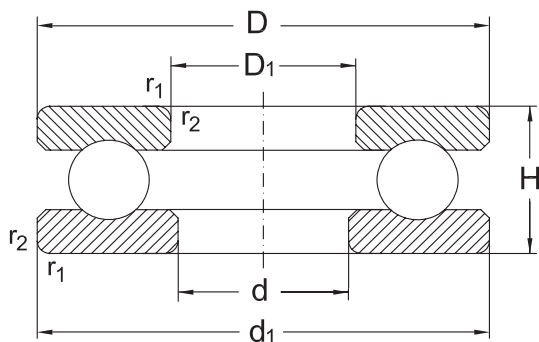
511/ 512/ 513/514

Вал	Размер			Обозначение	Расчетная осевая нагрузка		Предельная скорость	
	d	D	H		дин. $C_{\text{в}}$	стат. $C_{\text{ов}}$	смазка	масло
мм					кН		мин ⁻¹	
85	110	19	1	51117	48	151	2200	3200
	125	31	1	51217	98	264	1600	2200
	150	49	1,5	51317	290	716	1200	1700
	180	72	2,1	51417 M	290	680	900	1300
90	120	22	1	51118	62,3	190	1900	2800
	135	35	1,1	51218	127	338	1500	2000
	155	50	1,5	51318	196	465	1200	1700
	190	77	2,1	51418 M	305	750	850	1200
100	135	25	1	51120	85	270	1600	2200
	150	38	1,1	51220	149	402	1400	1900
	170	55	1,5	51320	247	628	1100	1600
	210	85	3	51420 M	365	965	750	1000
110	145	25	1	51122	86,5	290	1600	2200
	160	38	1,1	51222	156	447	1300	1800
	190	63	2	51322	319	869	950	1400
	230	95	3	51422 M	415	1140	700	950
120	155	25	1	51124	90	310	1500	2000
	170	39	1,1	51224	170	509	1200	1700
	210	70	2,1	51324	325	915	850	1200
	250	102	4	51424 M	425	1220	670	900

Упорные шариковые подшипники, однонаправленные

Вал	Размер		Масса
d	d ₁	D ₁	Подшипник
мм			[кг]
85	110	87	0,60
	125	88	1,22
	150	88	3,53
	177	88	9,79
90	120	92	0,88
	135	93	1,68
	155	93	3,57
	187	93	11,60
100	135	102	1,30
	150	103	2,22
	170	103	4,95
	205	103	15,40
110	145	112	1,45
	160	113	2,41
	187	113	7,70
	225	113	20,80
120	155	122	1,59
	170	123	2,67
	205	123	10,70
	245	123	26,50

Упорные шариковые подшипники, однонаправленные



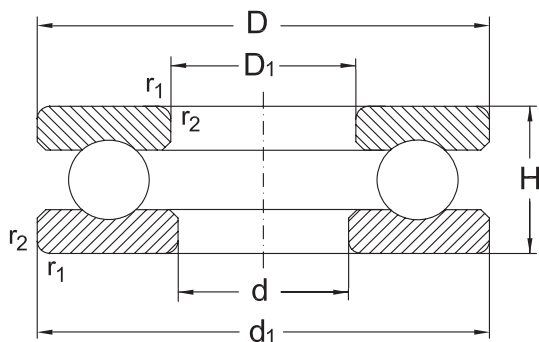
511/ 512/ 513/514

Вал d	Размер			Обозначение	Расчетная осевая нагрузка		Предельная скорость	
	D	H	r ₁ , r ₂ ММН.		ДИН. C _в	СТАТ. C _{ов}	смазка	масло
ММ					кН		МН ⁻¹	
130	170	30	1	51126	117	392	1300	1800
	190	45	1,5	51226	183	540	1100	1600
	225	75	2,1	51326 М	360	1060	800	1100
	270	110	4	51426 М	520	1600	600	800
140	180	31	1	51128	112	400	1300	1800
	200	46	1,5	51228	190	570	1000	1500
	240	80	2,1	51328 М	400	1220	750	1000
150	190	31	1	51130 М	110	400	1200	1700
	215	50	1,5	51230 М	236	735	950	1400
	250	80	2,1	51330 М	405	1290	700	950
	300	120	4	51430 М	560	1800	560	750
160	200	31	1	51132 М	112	430	1200	1700
	225	51	1,5	51232 М	245	780	950	1400
	270	87	3	51332М	479	1582	670	900
170	215	34	1,1	51134 М	132	500	1100	1600
	240	55	1,5	51234 М	285	930	850	1200
	280	87	3	51334 М	496	1704	670	900
180	225	34	1,1	51136 М	134	530	1000	1500
	250	56	1,5	51236 М	290	1000	850	1200
	300	95	3	51336 М	546	1956	600	800

Упорные шариковые подшипники, однонаправленные

Вал	Размер		Масса
d	d ₁	D ₁	Подшипник
мм			[кг]
130	170	132	2,37
	187	133	3,99
	220	134	13,00
	265	134	32,80
140	178	142	2,59
	197	143	4,33
	235	144	15,70
150	188	152	2,26
	212	153	6,09
	245	154	16,40
	295	154	43,10
160	198	162	2,39
	222	163	6,56
	265	164	21,30
170	213	172	3,08
	237	173	8,12
	275	174	22,50
180	222	183	3,17
	245	183	8,70
	295	184	28,3

Упорные шариковые подшипники, однонаправленные



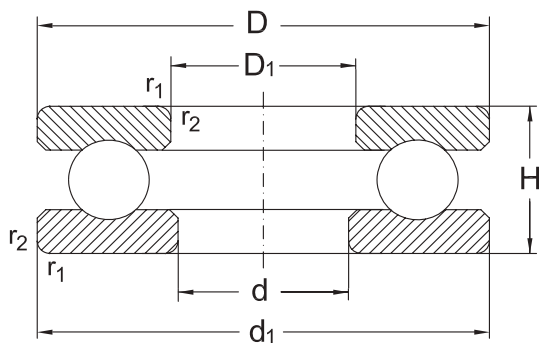
511/ 512/ 513/514

Вал d	Размер			Обозначение	Расчетная осевая нагрузка		Предельная скорость	
	D	H	r ₁ , r ₂ мм		дин. C _в	стат. C _{ов}	смазка	масло
мм					кН		мин ⁻¹	
190	240	37	1,1	51138 M	170	655	950	1400
	270	62	2	51238 M	335	1160	750	1000
	320	105	4	51338 M	600	2200	560	750
200	250	37	1,1	51140 M	170	655	950	1400
	280	62	2	51240 M	340	1220	750	1000
	340	110	4	51340 M	656	2414	530	700
220	270	37	1,1	51144 M	176	735	850	1200
	300	63	2	51244 M	355	1340	700	950
240	300	45	1,5	51148 M	232	965	750	1000
	340	78	2,1	51248 M	465	1860	600	800
260	320	45	1,5	51152 M	236	1020	750	1000
	360	79	2,1	51252 M	475	2000	560	750
280	350	53	1,5	51156 M	315	1340	670	900
	380	80	2,1	51256 M	490	2160	560	750
300	380	62	2	51160 M	365	1600	600	800
	420	95	3	51260 M	610	2750	480	630
320	400	63	2	51164 M	375	1700	560	750
	440	95	3	51264 M	620	2900	480	630
340	420	64	2	51168 M	380	1800	560	750
	460	96	3	51268 M	640	3150	450	600

Упорные шариковые подшипники, однонаправленные

Вал	Размер		Масса
d	d ₁	D ₁	Подшипник
мм			[кг]
190	237	193	4,08
	265	194	11,70
	315	195	35,70
200	245	203	4,26
	275	204	12,00
	335	205	44,30
220	265	223	4,64
	295	224	13,20
240	297	243	7,69
	335	244	23,00
260	317	263	8,25
	355	264	25,20
280	347	283	12,50
	375	284	26,70
300	376	304	17,70
	415	304	42,30
320	396	324	19,10
	435	325	44,20
340	416	344	20,50
	455	345	47,00

Упорные шариковые подшипники, односторонние



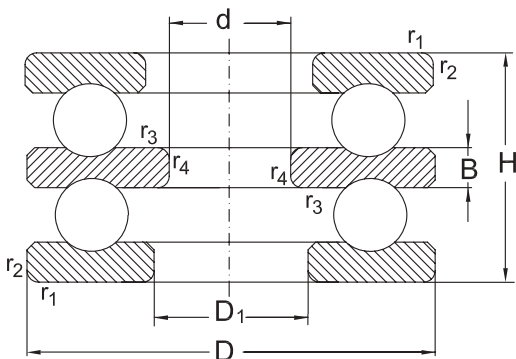
511/ 512/ 513/514

Вал d	Размер			Обозначение	Расчетная осевая нагрузка		Предельная скорость	
	D	H	r ₁ , r ₂ мм.		дин. C _в	стат. C _{ов}	смазка	масло
мм					кН		мин ⁻¹	
360	440	65	2	51172 M	405	2000	530	700
	500	110	4	51272 M	765	3900	400	530
380	460	65	2	51176 M	430	2240	500	670
400	480	65	2	51180 M	440	2320	500	670
420	500	65	2	51184 M	440	2450	480	630
460	560	80	2,1	51192 M	530	3100	430	560
500	600	80	2,1	511/500 M	550	3350	400	530
530	640	85	3	511/530 M	620	3900	360	480
560	670	85	3	511/560 M	630	4150	300	380

Упорные шариковые подшипники, однонаправленные

Вал	Размер		Масса
d	d ₁	D ₁	Подшипник
мм			[кг]
360	436	364	21,50
	495	365	69,50
380	456	384	22,40
400	476	404	23,50
420	495	424	24,40
460	555	464	42,00
500	595	505	44,90
530	635	535	54,80
560	665	565	58,00

Упорные шариковые подшипники, двунаправленные



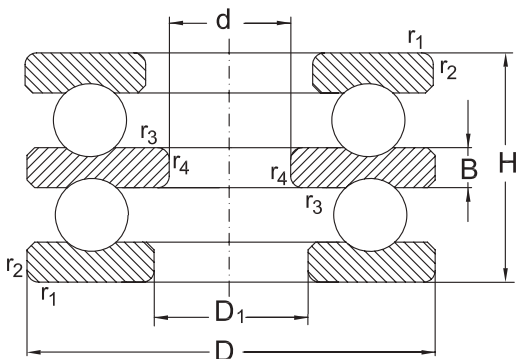
522/ 523/ 524

Вал d	Размер				Обозначение	Расчетная осевая нагрузка		Предельная скорость	
	D	H	r_1, r_2 МИН.	r_3, r_4 МИН.		ДИН. $C_{\text{в}}$	СТАТ. $C_{\text{ов}}$	смазка	масло
мм						кН		мин ⁻¹	
10	32	22	0,6	0,3	52202	16,6	25	5000	6700
15	40	26	0,6	0,3	52204	22,4	37,7	4300	5600
	60	45	1	0,6	52205	56	90	2600	3600
20	47	28	0,6	0,3	52205	28	50,4	3800	5000
	52	34	1	0,3	52305	35,7	61,4	3200	4300
	70	52	1	0,6	52406	72	125	2200	3200
25	52	29	0,6	0,3	52206	28,1	54,3	3600	4800
	60	38	1	0,3	52306	42,8	78,7	3000	4000
	80	59	1,1	0,6	52407	86,5	156	2000	3000
30	62	34	1	0,3	52207	40,7	83,8	3000	4000
	68	36	1	0,6	52208	46,9	98,3	2800	3800
	68	44	1	0,3	52307	55,5	105	2600	3600
	78	49	1	0,6	52308	69,3	135	2200	3200
	90	65	1,1	0,6	52408	112	204	1700	2400
35	73	37	1	0,6	52209	47,7	105	2600	3600
	85	52	1	0,6	52309	80,8	163	2000	3000
	100	72	1,1	0,6	52409	129	245	1600	2200
40	78	39	1	0,6	52210	50	111	2400	3400
	95	58	1,1	0,6	52310	91,6	186	1900	2800
	110	78	1,5	0,6	52410	156	310	1500	2000

Упорные шариковые подшипники, двунаправленные

Вал	Размер		Масса
d	D1	B	Подшипник
мм			[кг]
10	17	5	0,08
15	22	6	0,15
	27	11	0,59
20	27	7	0,22
	27	8	0,32
	32	12	0,92
25	32	7	0,25
	32	9	0,47
	37	14	1,35
30	37	8	0,41
	42	9	55
	37	10	0,68
	42	12	1,01
	42	15	1,92
35	47	9	0,60
	47	12	1,25
	47	17	2,55
40	52	9	0,71
	52	14	1,77
	52	18	3,43

Упорные шариковые подшипники, двунаправленные



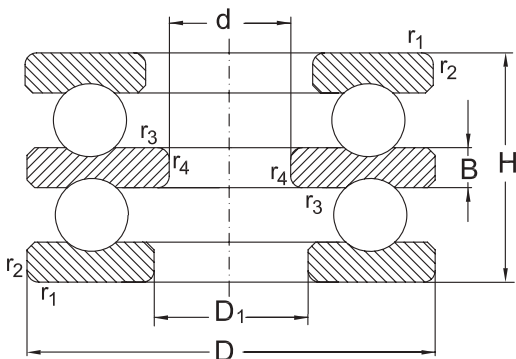
522/ 523/ 524

Вал	Размер				Обозначение	Расчетная осевая нагрузка		Предельная скорость	
d	D	H	r ₁ , r ₂ МИН.	r ₃ , r ₄ МИН.		ДИН. C _в	СТАТ. C _{ов}	смазка	масло
мм						кН		МИН ⁻¹	
45	90	45	1	0,6	52211	69,4	159	2200	3200
	105	64	1,1	0,6	52311	119	246	1700	2400
	120	87	1,5	0,6	52411	180	360	1300	1800
50	95	46	1	0,6	52212	73,6	179	2000	3000
	110	64	1,1	0,6	52312	124	267	1600	2200
	130	93	1,5	0,6	52412	200	400	1200	1700
	140	101	2	1	52413	216	450	1100	1600
55	100	47	1	0,6	52213	74,8	189	2000	3000
	105	47	1	1	52214	73,6	189	1900	2800
	115	65	1,1	0,6	52313	106	220	1600	2200
	125	72	1,1	1	52314	148	339	1400	1900
	150	107	2	1	52414	236	500	1100	1600
60	110	47	1	1	52215	77,4	209	1900	2800
	135	79	1,5	1	52315	171	396	1300	1800
	160	115	2	1	52415	250	560	1000	1500
65	115	48	1	1	52216	78,5	218	1800	2600
	140	79	1,5	1	52316	176	424	1300	1800
	170	120	2	1	52416	270	620	950	1400
	180	128	2,1	1,1	52417	290	680	900	1300
70	125	55	1	1	52217	92,3	251	1600	2200

Упорные шариковые подшипники, двунаправленные

Вал	Размер		Масса
d	D ₁	B	Подшипник
мм			[кг]
45	57	10	1,10
	57	15	2,38
	57	20	4,52
50	62	10	1,21
	62	15	2,53
	62	21	5,72
	68	23	7,18
55	67	10	1,34
	72	10	1,47
	67	15	2,73
	72	16	3,66
	73	24	8,76
60	77	10	1,57
	77	18	4,80
	78	26	10,80
65	82	10	1,72
	82	18	4,94
	83	27	12,70
	88	29	15,10
70	88	12	2,39

Упорные шариковые подшипники, двунаправленные



522/ 523/ 524

Вал d	Размер				Обозначение	Расчетная осевая нагрузка		Предельная скорость	
	D	H	r_1, r_2 МИН.	r_3, r_4 МИН.		ДИН. $C_{\text{ос}}$	СТАТ. $C_{\text{ос}}$	смазка	масло
мм						кН		МИН ⁻¹	
70	150	87	1,5	1	52317	190	425	1200	1700
	190	135	2,1	1,1	52418	305	750	850	1200
75	135	62	1,1	1	52218	120	326	1500	2000
	155	88	1,5	1	52318	196	465	1200	1700
80	210	150	3	1,1	52420	365	965	750	1000
85	150	67	1,1	1	52220	147	410	1400	1900
	170	97	1,5	1	52320	236	596	1100	1600
95	160	67	1,1	1	52222	148	431	1300	1800
	190	110	2	1	52322 M	275	720	950	1400
100	170	68	1,1	1,1	52224	154	472	1200	1700
	210	123	2,1	1,1	52324 M	325	915	850	1200
110	190	80	1,5	1,1	52226	203	622	1100	1600
	225	130	2,1	1,1	52326 M	360	1060	800	1100
120	200	81	1,5	1,1	52228	190	570	1000	1500
	240	140	2,1	1,1	52328 M	400	1220	750	1000
130	215	89	1,5	1,1	52230 M	236	735	950	1400
140	225	90	1,5	1,1	52232 M	245	780	950	1400
150	240	97	1,5	1,1	52234 M	285	930	850	1200

Упорные шариковые подшипники, двунаправленные

Вал	Размер		Масса
d	D ₁	B	Подшипник
мм			[кг]
70	88	19	6,35
	88	30	17,80
75	93	14	3,22
	93	19	6,80
80	103	33	23,80
85	103	15	4,21
	103	21	8,94
95	113	15	4,63
	113	24	13,90
100	123	15	5,23
	123	27	19,40
110	133	18	7,99
	134	30	23,40
120	143	18	8,66
	144	31	28,20
130	153	20	11,40
140	163	20	12,10
150	173	21	14,90



Упорные подшипники с цилиндрическими роликами

Стандарты, габаритные размеры

Стандартные планировки	DIN 616
Упорные подшипники с цилиндрическими роликами	DIN 722

Общая информация

Упорные подшипники с цилиндрическими роликами серий 811 и 812 - это осевые подшипники однонаправленного действия.

Упорные подшипники с цилиндрическими роликами нечувствительны к ударным нагрузкам и могут выдерживать большую нагрузку, чем упорные шариковые подшипники. Они выдерживают очень высокие осевые нагрузки, но не радиальные силы. Они создают очень жесткий подшипниковый узел для высокой осевой нагрузки при меньшей потребности в пространстве.

Упорные подшипники с цилиндрическими роликами имеют простую конструкцию, они состоят из шайбы вала (WS), шайбы корпуса (GS) и упорного узла цилиндрических роликов с сепаратором (K), см. Абб. 1.

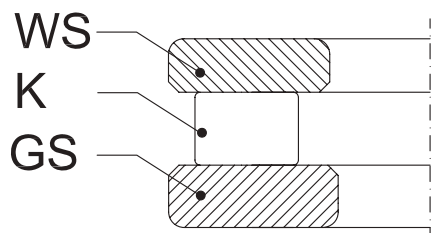
На всех упорных подшипниках с цилиндрическими роликами может возникать повышенное трение скольжения в конце цилиндрических роликов.

Для того, чтобы свести к минимуму это негативное влияние, упорные подшипники с цилиндрическими роликами ART с большей шириной сечения изготавливаются, устанавливая несколько коротких роликов в каждом кармане сепаратора вместо отдельных более длинных роликов.

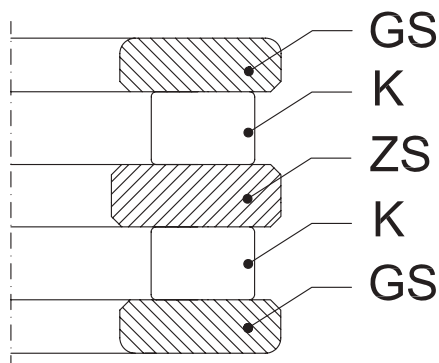
В силу специфических кинематических характеристик упорные подшипники с цилиндрическими роликами пригодны только для применения в условиях низкой частоты вращения. Кроме того, для оптимальной работы им требуется минимальная осевая нагрузка.

Варианты моделей

Упорные подшипники с цилиндрическими роликами ART в стандартной комплектации изготавливаются для одностороннего направления (см. Абб. 1а).



a



b

Двунаправленные упорные подшипники с цилиндрическими роликами изготавливаются с помощью комбинации компонентов из упорных подшипников с цилиндрическими роликами одностороннего действия и промежуточных шайб ZS (см. А66. 1 б).

Такие промежуточные шайбы входят в ассортимент дополнительной продукции ART и поставляются по запросу. Для эксплуатации в ограниченном пространстве могут использоваться упорные узлы с цилиндрическими роликами и сепараторами без шайб, при условии, что контактные поверхности смежных деталей обрабатываются как дорожки качения подшипников (например, закалкой, шлифованием и т.д.).

Элементы упорного подшипника с цилиндрическими роликами часто используются как отдельно, так и в комбинации с другими компонентами в различных областях применения (например, для изготовления упорных узлов с игольчатыми роликами), поэтому они выпускаются в виде отдельных деталей.

Смещение центра

Все типы упорных подшипников с цилиндрическими роликами не допускают какого-либо смещения.

Контактные поверхности как вала, так и корпуса, должны быть параллельны.

Сепараторы

Малые упорные подшипники с цилиндрическими роликами ART в стандартной комплектации оснащены сепараторами из полиамида, которые центрируются по валу.

Полиамидные сепараторы подходят для работы при температуре до +120°C. Крупногабаритные упорные подшипники с цилиндрическими роликами изготавливаются либо с твердым латунным сепаратором (суффикс MP), либо с твердым стальным сепаратором (суффикс FP).

Допуски

Упорные подшипники с цилиндрическими роликами ART изготавливаются по нормальному классу допуска в (PN) в стандартной комплектации..

Для применения в условиях повышенной точности эти подшипники по заказу изготавливаются классов допуска повышенной точности (например, P6).

Подробные значения классов допуска см. в главе «Допуски подшипников» (см. стр. 39-40).

Минимальная нагрузка:

Для эффективной работы всем упорным подшипниками с цилиндрическими роликами требуется определенная минимальная осевая нагрузка. Для предотвращения чрезмерного трения скольжения минимальная прилагаемая осевая нагрузка должна быть больше 5% от осевой динамической нагрузки C_a подшипника. Если минимальная осевая нагрузка невозможна, её необходимо увеличить с помощью эффективных мер (т.е. предварительного натяга подшипника) с помощью нажимных шайб или пружин.

Эквивалентная динамическая нагрузка подшипника

Упорные подшипники с цилиндрическими роликами — это исключительно осевые подшипники, они не выдерживают радиальных нагрузок, поэтому:

$$P = F_a$$

Эквивалентная статическая нагрузка подшипника

Для упорных подшипников с цилиндрическими роликами:

$$P_0 = F_a$$

Конструкция смежных механически обработанных деталей

При использовании упорных узлов с цилиндрическими роликами и сепаратором без шайб смежные детали механизма должны быть сконструированы и механически обработаны так же, как и дорожки качения подшипников (например, закалка, шлифование и т.д.). Максимально допустимое осевое биение смежных поверхностей, действующих в качестве дорожки качения, также должно соответствовать требованиям соответствующих шайб. Диаметр посадочного отверстия упорного узла с цилиндрическими роликами и сепараторами ART имеет допуски согласно Полю допусков ISO (E11), а допуск внешнего диаметра указан в поле допуска (a13).

Упорные узлы с цилиндрическими роликами и сепараторами требуют эффективного направления при работе на высоких скоростях.

Во избежание чрезмерного износа при высоких скоростях движения направляющая поверхность должна быть отшлифованной.

Седла подшипников для упорных подшипников с цилиндрическими роликами

При проектировании седел упорных подшипников с цилиндрическими роликами следующие поля допусков оказались удовлетворительными на практике:

С центром в	Поле допуска	
	Вал	Корпус
Цилиндрические ролики и упорный узел	h8	H9
Шайба вала	h6	-
Шайба корпуса	-	H7

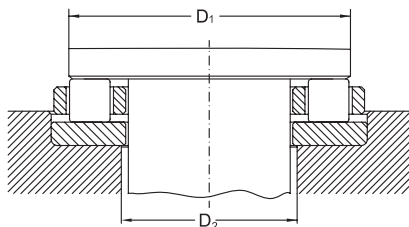
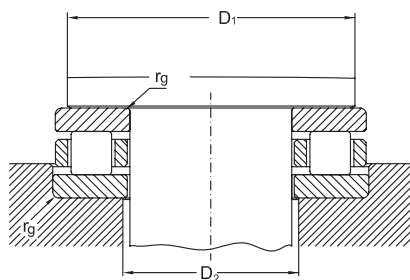
Размеры упора и галтели для упорных подшипников с цилиндрическими роликами

Упорным подшипникам с цилиндрическими роликами необходима эффективная опора шайб подшипников по всей ширине их дорожек качения на смежные детали механизма.

Шайба подшипника должна соприкасаться со смежными частями только с боковой стороны. Радиусы галтелей углов подшипника не должны соприкасаться с радиусами галтелей заплечиков вала или заплечиков корпуса.

Поэтому наибольший радиус галтели (r_g) должен быть меньше минимального размера галтели колец подшипника (r_s), как указано в следующих таблицах.

Размеры упора и галтели для упорных подшипников с цилиндрическими роликами серий 811 и 812 [мм]

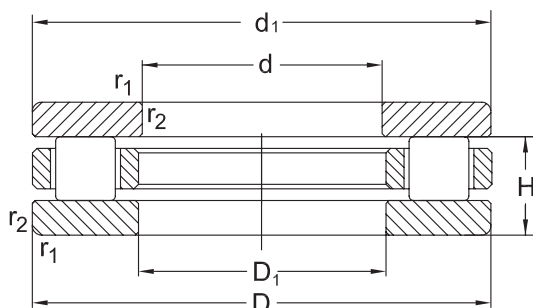


Вал $\varnothing d$	Артикул посадочного отверстия	Серии подшипников					
		811			812		
		D_1 МИН.	D_2 МИН.	r_g МАКС.	D_1 МИН.	D_2 МИН.	r_g МАКС.
ММ							
15	2	25	18	0,3	-	-	-
17	3	27	20	0,3	-	-	-
20	4	32	23	0,3	-	-	-
25	5	39	28	0,6	-	-	-
30	6	44	33	0,6	49	33	0,6
35	7	49	38	0,6	56	41	1
40	8	56	44	0,6	63	45	1
45	9	61	49	0,6	68	50	1
50	10	66	54	0,6	73	55	1
55	11	73	60	0,6	84	61	1
60	12	80	65	1	89	66	1
65	13	85	70	1	94	71	1
70	14	90	75	1	99	76	1
75	15	95	80	1	104	81	1
80	16	100	85	1	109	86	1
85	17	105	90	1	117	93	1
90	18	114	96	1	127	98	1
100	20	129	106	1	140	110	1
110	22	139	116	1	150	120	1
120	24	149	126	1	160	130	1
130	26	162	138	1	179	141	1,5
140	28	172	148	1	189	151	1,5
150	30	182	158	1	204	161	1,5

Размеры упора и галтели для упорных подшипников с цилиндрическими роликами серий 811 и 812 [мм]

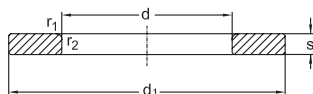
Вал $\varnothing d$	Артикул посадочного отверстия	Серии подшипников					
		811			812		
		D_1 МИН.	D_2 МИН.	r_g МАКС.	D_1 МИН.	D_2 МИН.	r_g МАКС.
мм							
160	32	192	168	1	214	171	1,5
170	34	207	178	1	227	183	1,5
180	36	217	188	1	237	193	1,5
190	38	230	200	1	256	204	2
200	40	240	210	1	266	214	2
220	44	260	230	1	286	234	2
240	48	288	252	1,5	322	258	2,1
260	52	308	272	1,5	342	278	2,1
280	56	337	293	1,5	362	298	2,1
300	60	365	315	2	398	322	2,5
320	64	385	335	2	418	342	2,5
340	68	405	355	2	438	362	2,5
360	72	425	375	2	475	385	3
380	76	445	395	2	495	405	3
400	80	465	415	2	515	425	3
420	84	485	435	2	552	448	4
440	88	522	458	2,1	572	468	4
460	92	542	478	2,1	592	488	4
480	96	562	498	2,1	621	509	4
500	/500	582	518	2,1	641	529	4
530	/530	619	551	2,5	680	560	4
560	/560	649	581	2,5	715	595	4
600	/600	689	621	2,5	764	636	4

Упорные подшипники с цилиндрическими роликами

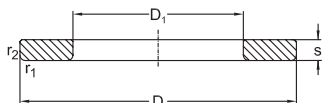


Размер				Обозначение	Расчетная осевая нагрузка		Предельная скорость	
d	D	H	r ₁ , r ₂ мм.		дин. C _а	стат. C _{ст}	смазка	масло
мм					кН		мин ⁻¹	
30	47	11	0,6	81106	28	83	2600	6700
	52	16	0,6	81206	50	132	2400	6300
35	52	12	0,6	81107	30	93	2200	6000
	62	18	1	81207	54	156	1900	5300
40	60	13	0,6	81108	42,5	137	1900	5300
	68	19	1	81208	76,5	220	1700	4800
45	65	14	0,6	81109	45	150	1700	4800
	73	20	1	81209	83	255	1600	4500
50	70	14	0,6	81110	42,5	143	1500	4300
	78	22	1	81210	88	285	1400	4000
55	78	16	0,6	81111	52	193	1400	4000
	90	25	1	81211	122	390	1200	3600
60	85	17	1	81112	73,5	265	1200	3600
	95	26	1	81212	114	335	1100	3400
65	90	18	1	81113	76,5	285	1100	3400
	100	27	1	81213	118	390	950	3000
70	95	18	1	81114	71	265	1000	3200
	105	27	1	81214	122	440	950	3000
75	100	19	1	81115	75	285	950	3000
	110	27	1	81215	125	440	900	2800
80	105	19	1	81116	76,5	300	900	2800
	115	28	1	81216	129	455	850	2600

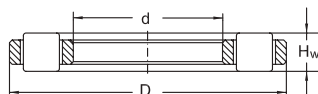
Упорные подшипники с цилиндрическими роликами



WS 8...



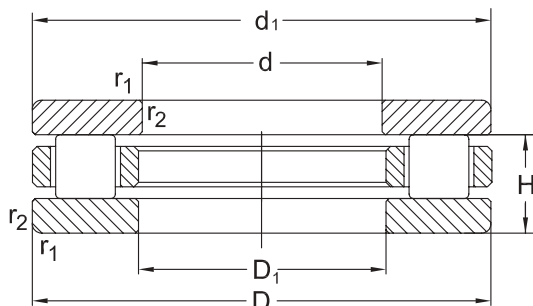
GS 8...



K 8...

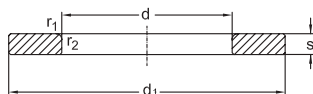
Размеры				Обозначение элементов подшипника			Масса
d	d ₁	D ₁	S	Упорный узел из цилиндрических роликов и сепаратора	Шайба вала	Шайба корпуса	
мм							кг
30	47	32	3	K81106	WS81106	GS81106	0,06
	52	32	4,25	K81206	WS81206	GS81206	0,13
35	52	37	3,5	K81107	WS81107	GS81107	0,08
	62	37	5,25	K81207	WS81207	GS81207	0,23
40	60	42	3,5	K81108	WS81108	GS81108	0,12
	68	42	5	K81208	WS81208	GS81208	0,27
45	65	47	4	K81109	WS81109	GS81109	0,14
	73	47	5,5	K81209	WS81209	GS81209	0,31
50	70	52	4	K81110	WS81110	GS81110	0,16
	78	52	6,5	K81210	WS81210	GS81210	0,38
55	78	57	5	K81111	WS81111	GS81111	0,23
	90	57	7	K81211	WS81211	GS81211	0,60
60	85	62	4,75	K81112	WS81112	GS81112	0,28
	95	62	7,5	K81212	WS81212	GS81212	0,74
65	90	67	5,25	K81113	WS81113	GS81113	0,33
	100	67	8	K81213	WS81213	GS81213	0,82
70	95	72	5,25	K81114	WS81114	GS81114	0,36
	105	72	8	K81214	WS81214	GS81214	0,87
75	100	77	5,75	K81115	WS81115	GS81115	0,43
	110	77	8	K81215	WS81215	GS81215	0,92
80	105	82	5,75	K81116	WS81116	GS81116	0,46
	115	82	8,5	K81216	WS81216	GS81216	1,02

Упорные подшипники с цилиндрическими роликами

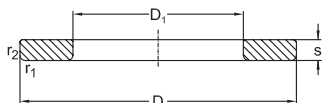


Размер				Обозначение	Расчетная осевая нагрузка		Предельная скорость	
d	D	H	r ₁ , r ₂ МИН.		дин. C _a	стат. C _{об}	смазка	масло
мм					кН		мин ⁻¹	
85	110	19	1	81117	76,5	310	850	2600
	125	31	1	81217	153	550	800	2400
90	120	22	1	81118	104	415	800	2400
	135	35	1,1	81218	190	670	800	2400
100	135	25	1	81120	146	585	750	2200
	150	38	1,1	81220	224	815	700	2000
110	145	25	1	81122	160	655	700	2000
	160	38	1,1	81222	232	865	670	1900
120	155	25	1	81124	160	680	670	1900
	170	39	1,1	81224	245	950	630	1800
130	170	30	1	81126	186	780	600	1700
	190	45	1,5	81226	365	1400	560	1600
140	180	31	1	81128	196	865	560	1600
	200	46	1,5	81228	375	1460	530	1500
150	190	31	1	81130	204	930	530	1500
	215	50	1,5	81230	455	1800	500	1400
160	200	31	1	81132	212	980	500	1400
	225	51	1,5	81232	465	1900	500	1400
170	215	34	1,1	81134	265	1220	500	1400
	240	55	1,5	81234	520	2080	480	1300
180	225	34	1,1	81136	275	1290	480	1300
	250	56	1,5	81236	520	2160	450	1200

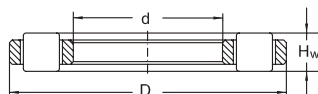
Упорные подшипники с цилиндрическими роликами



WS 8...



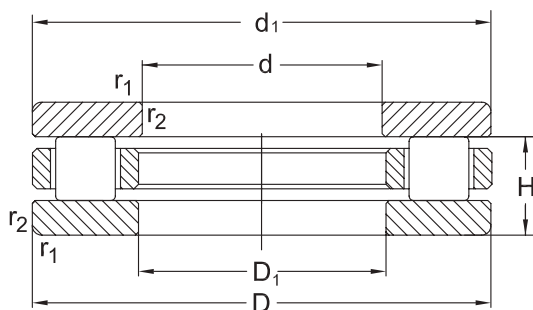
GS 8...



K 8...

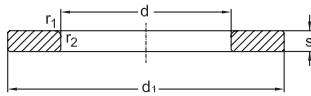
Размеры				Обозначение элементов подшипника			Масса
d	d ₁	D ₁	S	Упорный узел из цилиндрических роликов и сепаратора	Шайба вала	Шайба корпуса	
мм							кг
85	110	87	5,75	K81117	WS81117	GS81117	0,48
	125	88	9,5	K81217	WS81217	GS81217	1,36
90	120	92	6,5	K81118	WS81118	GS81118	0,72
	135	93	10,5	K81218	WS81218	GS81218	1,85
100	135	102	7	K81120	WS81120	GS81120	1,07
	150	103	11,5	K81220	WS81220	GS81220	2,45
110	145	112	7	K81122	WS81122	GS81122	1,12
	160	113	11,5	K81222	WS81222	GS81222	2,70
120	155	122	7	K81124	WS81124	GS81124	1,25
	170	123	12	K81224	WS81224	GS81224	2,98
130	170	132	9	K81126	WS81126	GS81126	1,72
	187	133	13	K81226	WS81226	GS81226	4,37
140	178	142	9,5	K81128	WS81128	GS81128	2,02
	197	143	13,5	K81228	WS81228	GS81228	4,76
150	188	152	9,5	K81130	WS81130	GS81130	2,15
	212	153	14,5	K81230	WS81230	GS81230	6,04
160	198	162	9,5	K81132	WS81132	GS81132	2,28
	222	163	15	K81232	WS81232	GS81232	6,52
170	213	172	10	K81134	WS81134	GS81134	3,01
	237	173	16,5	K81234	WS81234	GS81234	8,12
180	222	183	10	K81136	WS81136	GS81136	3,07
	247	183	17	K81236	WS81236	GS81236	8,69

Упорные подшипники с цилиндрическими роликами

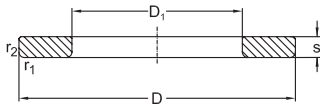


Размер				Обозначение	Расчетная осевая нагрузка		Предельная скорость	
d	D	H	r ₁ , r ₂ мм.		дин. C _a	стат. C _{0a}	смазка	масло
мм					кН		мин ⁻¹	
190	240	37	1,1	81138	315	1500	450	1200
	270	62	2	81238	655	2650	430	1100
200	250	37	1,1	81140	325	1600	450	1200
	280	62	2	81240	695	2900	430	1100
220	270	37	1,1	81144	355	1830	430	1100
	300	63	2	81244	735	3200	400	1000
240	300	45	1,5	81148	465	2360	380	950
	340	78	2,1	81248	980	4250	360	900
260	320	45	1,5	81152	500	2650	360	900
	360	79	2,1	81252	1040	4650	340	850
280	350	53	1,5	81156	670	3450	340	850
	380	80	2,1	81256	1060	4900	320	800
300	380	62	2	81160	800	4000	300	750
	420	95	3	81260	1400	6200	280	700
360	440	65	2	81172	900	4900	240	630
	500	110	4	81272	1960	9150	220	600
380	460	65	2	81176	880	4900	240	630
	520	112	4	81276	2000	9500	200	560

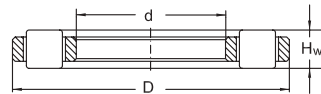
Упорные подшипники с цилиндрическими роликами



WS 8...



GS 8...



K 8...

Размеры				Обозначение элементов подшипника			Масса
d	d ₁	D ₁	S	Упорный узел из цилиндрических роликов и сепаратора	Шайба вала	Шайба корпуса	
мм							
190	237	193	11	K81138	WS81138	GS81138	3,99
	267	194	18	K81238	WS81238	GS81238	11,70
200	247	203	11	K81140	WS81140	GS81140	4,17
	277	204	18	K81240	WS81240	GS81240	12,2
220	267	223	11	K81144	WS81144	GS81144	4,65
	297	224	18,5	K81244	WS81244	GS81244	13,4
240	297	243	13,5	K81148	WS81148	GS81148	7,43
	335	244	23	K81248	WS81248	GS81248	23,10
260	317	263	13,5	K81152	WS81152	GS81152	7,99
	355	264	23,5	K81252	WS81252	GS81252	25,1
280	347	283	15,5	K81156	WS81156	GS81156	12
	375	284	24	K81256	WS81256	GS81256	27,1
300	376	304	18,5	K81160	WS81160	GS81160	17,2
	415	304	28,5	K81260	WS81260	GS81260	42,50
360	436	364	20	K81172	WS81172	GS81172	21,4
	495	365	32,5	K81272	WS81272	GS81272	68,7
380	456	384	20	K81176	WS81176	GS81176	22,4
	515	385	33,5	K81276	WS81276	GS81276	73,3

ART BEARINGS



ТУРЦИЯ

Anadolu Rulman İmalat Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Yaka Mahallesi 401. Sokak N0:17

PK:81700 Cumayeri/ДЮЗДЖЕ-ТУРЦИЯ

Тел.: +90 380 735 51 54

Факс: +90 380 735 51 77

e-mail: info@anadolurulman.com.tr

веб: www.anadolurulman.com.tr