

Однорядные радиальные шарикоподшипники

Конструкция	290
Подшипники базовой конструкции	290
Подшипники с уплотнениями	290
Подшипниковые узлы с манжетным уплотнением ICOS®	293
Подшипники с канавкой под стопорное кольцо	294
Спаренные подшипники	295
Подшипники класса SKF Explorer	295
Подшипники – основные сведения	296
Размеры	296
Допуски	296
Внутренний зазор	296
Перекося	296
Сепараторы	298
Минимальная нагрузка	298
Осевая грузоподъемность	299
Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник	299
Эквивалентная статическая нагрузка на подшипник	300
Дополнительные обозначения	300
Таблицы подшипников	302
Однорядные радиальные шарикоподшипники	302
Однорядные радиальные шарикоподшипники с уплотнениями	324
Подшипниковые ICOS узлы с манжетными уплотнениями	348
Однорядные радиальные шарикоподшипники с канавкой под стопорное кольцо	350
Однорядные радиальные шарикоподшипники с канавкой под стопорное кольцо и защитными шайбами	356

Однорядные радиальные шарикоподшипники

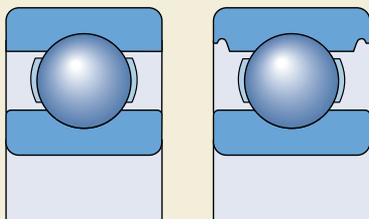
Благодаря своей универсальности радиальные шарикоподшипники распространены наиболее широко. Они просты по конструкции, неразборны, способны вращаться с высокими и даже очень высокими скоростями, надежны в работе и не требуют особого технического обслуживания. Радиальные шарикоподшипники имеют глубокие дорожки качения, радиус кривизны которых близок к размеру шариков, что позволяет им воспринимать не только радиальные, но и осевые нагрузки даже при высоких частотах вращения. Однорядные шарикоподшипники имеют множество областей применения и производятся компанией SKF в различных исполнениях и широком диапазоне размеров

- открытые подшипники
- уплотненные подшипники
- подшипниковые узлы с манжетным уплотнением ICOS®
- подшипники с канавкой под стопорное кольцо, со стопорным кольцом или без такового.

Другие радиальные шарикоподшипники специального назначения, представленные в разделах «Специальные изделия» и «Мехатроника», включают

- гибридные подшипники (→ стр. 895)
- подшипники с электроизоляцией (→ стр. 911)
- подшипники для высоких температур (→ стр. 921)

Рис. 1



- подшипники с наполнителем Solid Oil (→ стр. 949)
- подшипники со встроенным датчиком (→ стр. 957).

Номенклатура изделий компании SKF также включает подшипники дюймовой размерности и подшипники с коническим отверстием, не представленные в настоящем каталоге. Информация по данным подшипникам предоставляется по индивидуальным запросам.

Конструкция

Подшипники базовой конструкции

Однорядные радиальные шарикоподшипники базовой конструкции (→ рис. 1) имеют открытые торцы (без уплотнений). По технологическим соображениям поставляемые открытые подшипники могут иметь выточки на наружном кольце под защитные шайбы или уплотнения.

Подшипники с уплотнениями

Однорядные радиальные шарикоподшипники наиболее распространенных размеров также выпускаются в исполнениях с защитными шайбами и контактными уплотнениями с одной или обеих сторон. Подробная информация о пригодности разных типов уплотнений для различных условий эксплуатации представлена в табл. 1. Подшипники с уплотнениями широких серий 622, 623 и 630 особенно пригодны для долговременной работы без технического обслуживания. Подшипниковые узлы ICOS с интегрированным манжетным уплотнением соответствуют повышенным требованиям к надежности уплотнений.

Подшипники с защитными шайбами или уплотнениями с обеих сторон смазаны на весь срок службы и не нуждаются в техническом обслуживании. В демонтажном состоянии их не следует промывать или нагревать до температуры свыше 80 °С. В зависимости от серии и размера радиальные шарикоподшипники поставляются заполненными одной из трех стандартных пластичных смазок (→ табл. 2).

В обозначении подшипников тип стандартной смазки не указывается. Стандартный объем закладной пластичной смазки обычно составляет 25–35 % свободного пространства подшипника. По специальному заказу могут

Таблица 1

Рекомендации по выбору уплотнений					
Требование	Защитные шайбы Z	Уплотнения низкого трения RSL	RZ	Контактные уплотнения RSH	RS1
Низкое трение	+++	++	+++	o	o
Высокая скорость	+++	+++	+++	o	o
Удержание смазки	o	+++	+	+++	++
Пылезащищенность	o	++	+	+++	+++
Водозащищенность					
статическая	-	o	-	+++	++
динамическая	-	o	-	+	+
под давлением	-	o	-	+++	o

Условные обозначения: +++ отлично ++ очень хорошо + хорошо o удовлетворительно - не рекомендуется

Таблица 2

Стандартные пластичные смазки SKF для закрытых радиальных шарикоподшипников (кроме подшипников из нержавеющей стали)				
Подшипники серии диаметров	Подшипники с наружным диаметром			
	D ≤ 30 мм d < 10 мм	d ≥ 10 мм	30 < D ≤ 62 мм	D > 62 мм
8, 9	LHT23	LT10	MT47	MT33
0, 1, 2, 3	MT47	MT 47	MT47	MT33

Таблица 3

Технические характеристики пластичных смазок SKF для закрытых радиальных шарикоподшипников (кроме подшипников из нержавеющей стали)								
Характеристика	LHT23	LT10	MT47	MT33	GJN	GXN	GWB	LT20
Загуститель	литиевое мыло	литиевое мыло	литиевое мыло	литиевое мыло	поли-мочевина	поли-мочевина	поли-мочевина	литиевое мыло
Базовое масло	эфирное	дизфирное	минеральное	минеральное	минеральное	минеральное	эфирное	дизфирное
Класс консистенции NLGI	2	2	2	3	2	2	2-3	2
Рабочая температура, °C ¹⁾	-50 до +140	-50 до +90	-30 до +110	-30 до +120	-30 до +150	-40 до +150	-40 до +160	-55 до +110
Вязкость базового масла, мм ² /с								
при 40 °C	26	12	70	98	115	96	70	15
при 100 °C	5,1	3,3	7,3	9,4	12,2	10,5	9,4	3,7

¹⁾ Диапазон рабочих температур → раздел «Диапазон температур: принцип светофора SKF» стр. 232

Однорядные радиальные шарикоподшипники

поставляться подшипники с нестандартным количеством заложённой пластичной смазки.

Кроме стандартных, в ассортименте имеются подшипники, заполненные другими смазочными материалами

- высокотемпературная пластичная смазка GJN (подшипники $D \leq 62$ мм)
- высокотемпературная пластичная смазка GXN
- пластичная смазка GWB для широкого диапазона температур
- пластичная смазка LHT23 для широкого диапазона температур и малошумного вращения (кроме подшипников, для которых данная смазка – стандартная)
- пластичная смазка LT20 для низких температур.

Технические характеристики пластичных смазок приведены в **табл. 3**.

Подшипники с защитными шайбами

В зависимости от серии и размера подшипники, имеющие суффиксы обозначения Z или 2Z, снабжены защитными шайбами одной из двух конструкций (→ **рис. 2**). Защитные шайбы изготавливаются из листовой стали и обычно имеют цилиндрические выштамповки, образующие уплотнительные зазоры с поверхностью внутреннего кольца (**a**). Некоторые защитные шайбы не имеют выштамповок (**b**). Подшипники с защитными шайбами предназначены прежде всего для эксплуатации в узлах, где вращается внутреннее кольцо подшипника. При вращении наружного кольца на высоких

частотах вращения из такого подшипника может вытечь смазочный материал.

Подшипники с уплотнениями малого трения

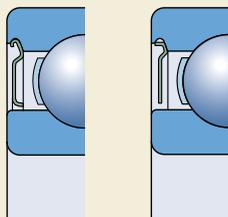
В зависимости от серии и размера радиальные шарикоподшипники SKF, имеющие суффиксы RSL, 2RSL или RZ, 2RZ, снабжаются уплотнениями малого трения трех типов (→ **рис. 3**)

- подшипники серий 60, 62 и 63 с наружным диаметром до 25 мм имеют уплотнения типа RSL конструкции (**a**)
- подшипники серий 60, 62 и 63 с наружным диаметром 25–52 мм имеют уплотнения типа RSL конструкции (**b**)
- другие подшипники имеют уплотнения типа RZ конструкции (**c**).

Кромки уплотнения образуют с цилиндрической поверхностью внутреннего кольца настолько малый зазор, что уплотнение фактически является бесконтактным. Благодаря малому трению подшипники, снабженные подобными уплотнениями, способны работать с такими же скоростями, как подшипники с защитными шайбами типа Z. При этом уплотняющая способность таких уплотнений гораздо выше, чем у защитных шайб.

Уплотнения малого трения изготавливаются из масло- и износостойкой синтетической резины, имеют армирование из листовой стали и способны выдерживать температуры в диапазоне от -40 до $+100$ °C и кратковременно до $+120$ °C.

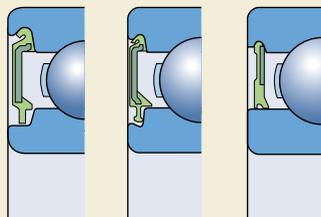
Рис. 2



a

b

Рис. 3

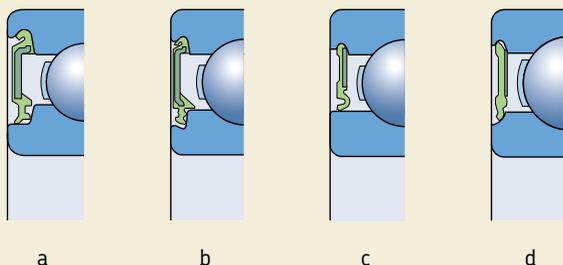


a

b

c

Рис. 4



Подшипники с контактными уплотнениями

В зависимости от серии и размера подшипники, имеющие суффиксы RSH, 2RSH или RS1, 2RS1, могут быть снабжены контактными уплотнениями следующих четырех типов (→ рис. 4)

- подшипники серии 60, 62 и 63 с наружным диаметром до 25 мм имеют уплотнения типа RSH (a)
- подшипники серии 60, 62 и 63 с наружным диаметром 25–52 мм имеют уплотнения типа RSH (b)
- прочие подшипники имеют уплотнения типа RS1 с кромкой, сопряженной с цилиндрической поверхностью внутреннего кольца (c), обозначенной в таблицах подшипников размером d_1 , или с выточкой на боковой поверхности внутреннего кольца (d), обозначенной в таблицах подшипников размером d_2 .

Контактные уплотнения плотно вставляются в выточку наружного кольца и обеспечивают надежную герметизацию посадочного места без деформации наружного кольца. Стандартные уплотнения изготавливаются из синтетического бутадиенакрилонитрильного каучука (NBR) и имеют армирование из листовой стали. Интервал допустимых рабочих температур для таких уплотнений от -40 до $+100$ °C и временно до $+120$ °C.

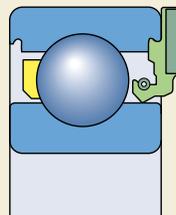
Эксплуатация уплотненных подшипников в экстремальных условиях, например, при очень высоких скоростях или температурах, может

привести к вытеканию смазки по окружности внутреннего кольца. В тех случаях, когда это может привести к негативным последствиям, необходимо предпринять специальные меры; по этому вопросу просим обращаться в техническую службу SKF.

Подшипниковые узлы с манжетным уплотнением ICOS

Подшипниковые узлы с манжетным уплотнением ICOS, разработанные компанией SKF, предназначены для использования в тех случаях, когда требования к уплотнениям превышают возможности уплотненных подшипников. Подшипниковый узел ICOS состоит из радиального шарикоподшипника серии 62 и манжет-

Рис. 5



Однорядные радиальные шарикоподшипники

ного уплотнения (→ **рис. 5**). Данные узлы занимают меньше места, чем обычные двухкомпонентные конструкции, просты в установке и позволяют обойтись без дорогой обработки вала за счет того, что заплечик внутреннего кольца служит идеальной сопряженной поверхностью для кромки уплотнения.

Манжетное уплотнение изготавливается из синтетического бутадиенакрилонитрильного каучука (NBR) и имеет подружиненную волнообразную кромку Waveseal. Интервал допустимых рабочих температур для такого уплотнения – от -40 до $+100$ °С и кратковременно до $+120$ °С.

Указанные в таблице подшипников допустимые скорости вращения основаны на предельно допустимой окружной скорости для уплотнения, которая в данном случае составляет 14 м/с.

Подшипники с канавкой под стопорное кольцо

Радиальные шарикоподшипники с канавкой под стопорное кольцо упрощают конструкцию подшипникового узла, так как подшипники могут фиксироваться в корпусе при помощи стопорного кольца (→ **рис. 6**). Этот способ фиксации в осевом направлении прост и компактен. Соответствующие стандартные стопорные кольца представлены в таблицах подшипников; они поставляются либо отдельно, либо уже установленными на подшипниках.

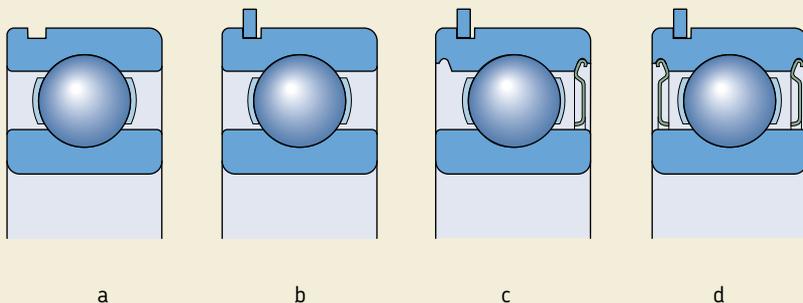
Радиальные шарикоподшипники с канавкой под стопорное кольцо (→ **рис. 7**) поставляются в следующих исполнениях

- открытые (без уплотнений) подшипники, суффикс обозначения N (**a**)
- открытые подшипники со стопорным кольцом, суффикс обозначения NR (**b**)
- подшипники с односторонней защитной шайбой Z и стопорным кольцом на противоположной стороне, суффикс обозначения ZNR (**c**)
- подшипники с двумя защитными шайбами типа Z с обеих сторон и стопорным кольцом, суффикс обозначения ZZNR (**d**).

Рис. 6



Рис. 7



a

b

c

d

Спаренные подшипники

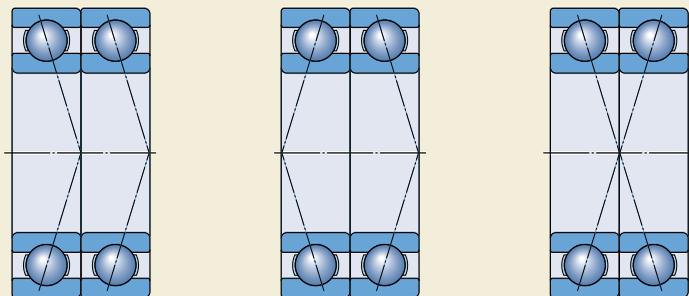
В тех случаях, когда грузоподъемности одного подшипника недостаточно или когда вал должен быть зафиксирован в осевом направлении с заданным зазором, SKF поставляет согласованные пары однорядных радиальных шарикоподшипников. В зависимости от требований заказчика согласованные пары могут поставляться с расположением подшипников по схемам «тандем», О-образной или Х-образной (→ **рис. 8**). В процессе производства подшипники согласовываются таким образом, что при их установке торцами вплотную один к одному достигается равномерное распределение нагрузки без использования проставочных колец и других подобных приспособлений.

Дополнительная информация по спаренным радиальным шарикоподшипникам содержится в интерактивном инженерном каталоге SKF на интернет-сайте www.skf.com.

Подшипники класса SKF Explorer

Радиальные шарикоподшипники с улучшенными характеристиками класса SKF Explorer отмечены в таблице подшипников звездочкой. Кроме улучшенных характеристик эти подшипники также имеют пониженный уровень шума. Подшипники класса SKF Explorer имеют обозначения, соответствующие обозначениям стандартных подшипников, например 6208, однако на каждом подшипнике и его упаковке нанесена маркировка «EXPLORER».

Рис. 8



Однорядные радиальные шарикоподшипники

Подшипники – основные сведения

Размеры

Основные размеры радиальных шарикоподшипников соответствуют требованиям стандарта ISO 15:1998. Размеры канавок под стопорное кольцо и самих колец соответствуют ISO 464:1995.

Допуски

Радиальные шарикоподшипники SKF в стандартном исполнении изготавливаются по нормальному классу точности.

Радиальные шарикоподшипники класса SKF Explorer изготавливаются с повышенной точностью по сравнению с нормальным классом точности ISO. Точность их размеров соответствует классу точности P6, за исключением более жестких допусков по ширине, которые составляют

- 0/-60 мкм для подшипников с наружным диаметром до 110 мм
- 0/-100 мкм для подшипников большего диаметра.

Точность вращения зависит от размера подшипника и соответствует

- классу точности P5 для подшипников с наружным диаметром до 52 мм
- классу точности P6 для подшипников с наружным диаметром 52–110 мм
- нормальному классу точности для подшипников большего диаметра.

В тех случаях, когда точность размеров подшипника имеет особое значение, компания SKF может поставить некоторые типы радиальных шарикоподшипников, изготовленных в полном соответствии со спецификациями классов P6 или P5. Возможность поставки таких подшипников необходимо уточнять дополнительно.

Допуски соответствуют требованиям ISO 492:2002 и представлены в **табл. 3–5** на **стр. 125**.

Внутренний зазор

Однорядные радиальные шарикоподшипники в стандартном исполнении выпускаются с нормальным радиальным внутренним зазором. Большинство типоразмеров подшипников также выпускается с увеличенным радиальным внутренним зазором группы C3. Некоторые подшипники могут поставляться с увеличенным зазором группы C4 или C5 или уменьшенным группы C2. Кроме того, производятся радиальные шарикоподшипники с суженным или смещенным допуском внутреннего зазора. Такие специальные зазоры могут иметь суженный диапазон предельных значений по сравнению с нормальным зазором и частично перекрывать допуски соседних групп зазора (→ суффикс CN на **стр. 300**). По заказу могут изготавливаться подшипники с нестандартным внутренним зазором.

Величины радиальных внутренних зазоров представлены в **табл. 4**. Они соответствуют требованиям стандарта ISO 5753:1991 и действительны для подшипников в домонтажном состоянии при нулевой измерительной нагрузке.

Перекас

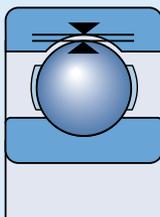
Однорядные радиальные шарикоподшипники обладают очень ограниченной способностью компенсировать перекас. Допустимый угловой перекас между внутренним и наружным кольцами, не создающий неприемлемо высоких дополнительных напряжений в подшипнике, зависит от

- внутреннего радиального зазора подшипника в процессе эксплуатации
- размера подшипника
- внутренней конструкции подшипника
- сил и моментов, действующих на подшипник.

Так как взаимосвязь между этими факторами очень сложная, то точные допустимые величины перекасов привести невозможно, однако при нормальных условиях эксплуатации они составляют обычно от 2 до 10 угловых минут. Следует отметить, что любой перекас вызывает заметное повышение уровня шума подшипника и уменьшает срок его службы.

Таблица 4

Радиальный внутренний зазор в радиальных шарикоподшипниках



Диаметр отверстия d		Радиальный внутренний зазор C2 норм.				C3		C4		C5	
свыше	до	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
мм		мкм									
	6	0	7	2	13	8	23	-	-	-	-
6	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	4	32	28	82	73	132	120	187	175	255
225	250	4	36	31	92	87	152	140	217	205	290
250	280	4	39	36	97	97	162	152	237	255	320
280	315	8	45	42	110	110	180	175	260	260	360
315	355	8	50	50	120	120	200	200	290	290	405
355	400	8	60	60	140	140	230	230	330	330	460
400	450	10	70	70	160	160	260	260	370	370	520
450	500	10	80	80	180	180	290	290	410	410	570
500	560	20	90	90	200	200	320	320	460	460	630
560	630	20	100	100	220	220	350	350	510	510	700
630	710	30	120	120	250	250	390	390	560	560	780
710	800	30	130	130	280	280	440	440	620	620	860
800	900	30	150	150	310	310	490	490	690	690	960
900	1 000	40	160	160	340	340	540	540	760	760	1 040
1 000	1 120	40	170	170	370	370	590	590	840	840	1 120
1 120	1 250	40	180	180	400	400	640	640	910	910	1 220
1 250	1 400	60	210	210	440	440	700	700	1 000	1 000	1 340
1 400	1 600	60	230	230	480	480	770	770	1 100	1 100	1 470

Определение радиального внутреннего зазора см. стр. 137

Однорядные радиальные шарикоподшипники

Сепараторы

В зависимости от серии, конструкции и размеров радиальные шарикоподшипники стандартного исполнения могут быть снабжены одним из следующих типов сепараторов (→ рис. 9)

- штампованный сепаратор (а) из листовой стали (без суффикса) или латуни (суффикс Y), центрируемый по шарикам
- штампованный и клепанный сепаратор (b) из стали (без суффикса) или латуни (суффикс Y), центрируемый по шарикам
- механически обработанный (с), центрируемый по шарикам, сепаратор из латуни, механически обработанный, центрируемый по наружному кольцу, сепаратор из латуни (суффикс MA)
- литой сепаратор из стеклонаполненного полиамида 6,6, центрируемый по шарикам, суффикс TN9 (d).

Подшипники стандартного исполнения, имеющие штампованные стальные сепараторы, могут также поставляться с механически обработанными сепараторами из латуни или сепараторами из полиамида. Для работы в условиях повышенных рабочих температур рекомендуется использовать сепараторы из полиамида 4,6 или стеклонаполненного полиэфирэфиркетона PEEK (суффикс TNH). Наличие и возможность поставки таких подшипников необходимо уточнять дополнительно.

Примечание

Радиальные шарикоподшипники с сепараторами из полиамида 6,6 рассчитаны на работу при температуре до +120 °С. Смазочные материалы, которые обычно используются для смазки подшипников качения, не ухудшают свойств сепараторов, за исключением некоторых сортов синтетических масел, пластичных смазок на синтетической основе и смазочных материалов, имеющих высокое содержание антизадирных присадок и используемых в условиях высоких температур.

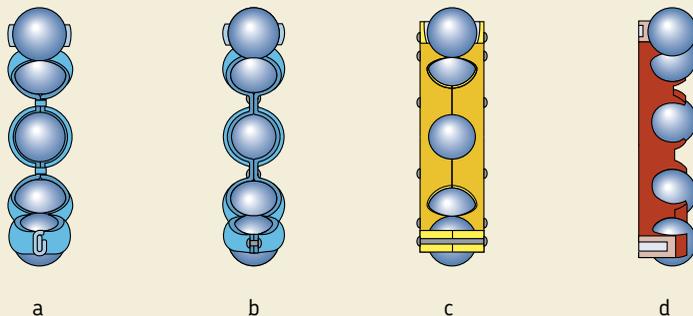
Для подшипниковых узлов, которые постоянно работают в условиях высокой температуры или в тяжелых условиях эксплуатации, компания SKF рекомендует использовать подшипники со штампованными стальными сепараторами или механически обработанными сепараторами из латуни.

Более подробная информация о температуроустойчивости сепараторов и их назначении представлена в разделе «Материалы сепараторов», стр. 140.

Минимальная нагрузка

Чтобы обеспечить удовлетворительную работу радиальных шарикоподшипников, равно как и всех других типов подшипников качения, на них постоянно должна воздействовать определенная минимальная нагрузка. Это в особенности важно, когда подшипники вращаются с высокой скоростью, когда силы инерции шариков и сепаратора, а также трение в смазочном материале могут оказывать отрица-

Рис. 9



a

b

c

d

тельное воздействие на условия качения в подшипнике и вызывать проскальзывание шариков по дорожке качения.

Величину необходимой минимальной радиальной нагрузки, которая должна быть приложена к радиальным шарикоподшипникам, можно приблизительно определить по формуле

$$F_{r\text{м}} = k_r \left(\frac{v n}{1000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$$

где

$F_{r\text{м}}$ = минимальная радиальная нагрузка, кН

k_r = коэффициент минимальной нагрузки (→ таблицы подшипников)

n = вязкость масла при рабочей температуре, мм²/с

n = частота вращения, об/мин

d_m = средний диаметр подшипника = 0,5 (d + D), мм

При запуске подшипников в работу в условиях низких температур или использовании высоко-вязких смазочных материалов могут потребоваться еще большие минимальные нагрузки. Масса деталей, опирающихся на подшипник, вместе с наружными силами, обычно превосходит необходимую минимальную нагрузку. В противном случае подшипнику требуется дополнительное радиальное нагружение. При использовании радиальных шарикоподшипников можно создать осевой предварительный натяг путем регулировки положения внутрен-

него или наружного колец относительно друг друга или при помощи пружин.

Осевая грузоподъемность

Если радиальные шарикоподшипники испытывают только осевую нагрузку, то такая осевая нагрузка, как правило, не должна превышать величину 0,5 C_0 . Подшипники небольших размеров (диаметр отверстия приблизительно до 12 мм) и подшипники легких серий (серии диаметра 8, 9, 0, и 1) не должны подвергаться осевой нагрузке, превышающей 0,25 C_0 . Чрезмерные осевые нагрузки приводят к значительному сокращению срока службы подшипников

Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник

$P = F_r$ когда $F_a/F_r \leq e$

$P = X F_r + Y F_a$ когда $F_a/F_r > e$

Коэффициенты eX и Y зависят от отношения $f_0 F_a/C_0$, где f_0 – расчетный коэффициент (→ таблицы подшипников), F_a – осевая составляющая нагрузки и C_0 – статическая грузоподъемность. Кроме того, данные коэффициенты зависят от величины внутреннего радиального зазора; при увеличении зазора подшипник способен нести большие осевые нагрузки.

Если подшипники устанавливаются с обычными посадками согласно рекомендациям **табл. 2, 4 и 5 (стр. 169–171)**, для расчета

Таблица 5

Расчетные коэффициенты для однорядных радиальных шарикоподшипников

$f_0 F_a/C_0$	Нормальный зазор			зазор C3			зазор C4		
	e	X	Y	e	X	Y	e	X	Y
0,172	0,19	0,56	2,30	0,29	0,46	1,88	0,38	0,44	1,47
0,345	0,22	0,56	1,99	0,32	0,46	1,71	0,40	0,44	1,40
0,689	0,26	0,56	1,71	0,36	0,46	1,52	0,43	0,44	1,30
1,03	0,28	0,56	1,55	0,38	0,46	1,41	0,46	0,44	1,23
1,38	0,30	0,56	1,45	0,40	0,46	1,34	0,47	0,44	1,19
2,07	0,34	0,56	1,31	0,44	0,46	1,23	0,50	0,44	1,12
3,45	0,38	0,56	1,15	0,49	0,46	1,10	0,55	0,44	1,02
5,17	0,42	0,56	1,04	0,54	0,46	1,01	0,56	0,44	1,00
6,89	0,44	0,56	1,00	0,54	0,46	1,00	0,56	0,44	1,00

Расчет промежуточных величин производится методом линейной интерполяции

Однорядные радиальные шарикоподшипники

эквивалентной нагрузки могут использоваться величины e , X и Y , приведенные в **табл. 5**. Если предполагается, что в процессе работы начальный зазор уменьшится и поэтому выбирается начальный зазор больше нормального, то следует использовать величины, соответствующие нормальному зазору.

Эквивалентная статическая нагрузка на подшипник

$$P_0 = 0,6 F_r + 0,5 F_a$$

Если $P_0 < F_r$, принимается $P_0 = F_r$.

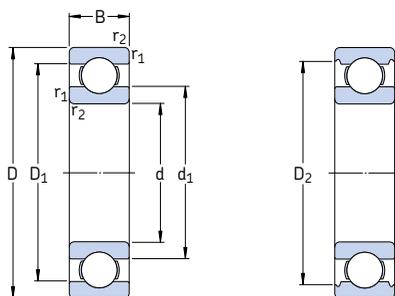
Дополнительные обозначения

Ниже приводится список и значение суффиксов, используемых для обозначения определенных характеристик радиальных шарикоподшипников SKF.

CN	Нормальный радиальный зазор; обычно используется только в комбинации с одной из следующих букв, обозначающих суженное или смещенное поле зазора: H суженное поле зазора, соответствует верхней половине фактического поля зазора указанной группы L суженное поле зазора, соответствует нижней половине фактического поля зазора указанной группы P смещенное поле зазора, включает верхнюю половину фактического поля зазора указанной группы плюс нижнюю половину поля соседней группы большего зазора. Указанные буквы также используются в сочетании со следующими классами зазоров: C2, C4 и C5, например, C2H	DB	Спаренные однорядные радиальные шарикоподшипники по O-образной схеме
C2	Радиальный внутренний зазор меньше нормального	DF	Спаренные однорядные радиальные шарикоподшипники по X-образной схеме
C3	Радиальный внутренний зазор больше нормального	DT	Спаренные однорядные радиальные шарикоподшипники по схеме «тандем»
C4	Радиальный внутренний зазор больше C3	E	Шарики увеличенного размера
C5	Радиальный внутренний зазор больше C4	GJN	Пластичная смазка на основе полимочевины, класс консистенции NLGI 2, для интервала температур от -30 до $+150$ °C (стандартное количество)
		GXN	Пластичная смазка на основе полимочевины, класс консистенции NLGI 2, для диапазона температур от -40 до $+150$ °C
		HT	Пластичная смазка на основе полимочевины, класс консистенции NLGI 2, для интервала температур от -40 до $+150$ °C (стандартное количество)
		J	штампованный сепаратор из стального листа, центрируемый по шарикам
		LHT23	Пластичная смазка на литиевой основе, класс консистенции NLGI 2, для интервала температур от -50 до $+140$ °C (стандартное количество)
		LT	Пластичная смазка на литиевой основе, класс консистенции NLGI 2, для интервала температур от -55 до $+110$ °C (стандартное количество)
		LT10	Пластичная смазка на литиевой основе, класс консистенции NLGI 2, для интервала температур от -50 до $+90$ °C (стандартное количество)
		M	Механически обработанный сепаратор из латуни, центрированный по шарикам. Цифры, следующие за буквой M, указывают на различные конструкции и материалы, например, M2
		MA	Механически обработанный сепаратор из латуни, центрированный по наружному кольцу
		MB	Механически обработанный сепаратор из латуни, центрированный по внутреннему кольцу

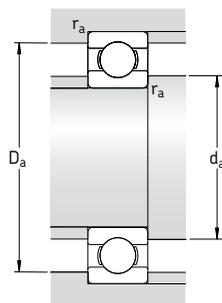
Однорядные радиальные шарикоподшипники

d 3 – 10 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	B	дин. C	стат. C_0		номинальная	предельная		
мм			кН		кН	об/мин	кг	–	
3	10	4	0,54	0,18	0,007	130 000	80 000	0,0015	623
4	9	2,5	0,54	0,18	0,007	140 000	85 000	0,0007	618/4
	11	4	0,715	0,232	0,010	130 000	80 000	0,0017	619/4
	12	4	0,806	0,28	0,012	120 000	75 000	0,0021	604
	13	5	0,936	0,29	0,012	110 000	67 000	0,0031	624
	16	5	1,11	0,38	0,016	95 000	60 000	0,0054	634
5	11	3	0,637	0,255	0,011	120 000	75 000	0,0012	618/5
	13	4	0,884	0,34	0,014	110 000	67 000	0,0025	619/5
	16	5	1,14	0,38	0,016	95 000	60 000	0,0050	* 625
	19	6	2,34	0,95	0,04	80 000	50 000	0,0090	* 635
6	13	3,5	0,884	0,345	0,015	110 000	67 000	0,0020	618/6
	15	5	1,24	0,475	0,02	100 000	63 000	0,0039	619/6
	19	6	2,34	0,95	0,04	80 000	50 000	0,0084	* 626
	7	14	3,5	0,956	0,4	0,017	100 000	63 000	0,0022
17		5	1,48	0,56	0,024	90 000	56 000	0,0049	619/7
19		6	2,34	0,95	0,04	85 000	53 000	0,0075	* 607
22		7	3,45	1,37	0,057	70 000	45 000	0,013	* 627
8	16	4	1,33	0,57	0,024	90 000	56 000	0,0030	618/8
	19	6	1,9	0,735	0,031	80 000	50 000	0,0071	619/8
	22	7	3,45	1,37	0,057	75 000	48 000	0,012	* 608
	24	8	3,9	1,66	0,071	63 000	40 000	0,017	* 628
9	17	4	1,43	0,64	0,027	85 000	53 000	0,0034	618/9
	20	6	2,08	0,865	0,036	80 000	48 000	0,0076	619/9
	24	7	3,9	1,66	0,071	70 000	43 000	0,014	* 609
	26	8	4,75	1,96	0,083	60 000	38 000	0,020	* 629
10	19	5	1,38	0,585	0,025	80 000	48 000	0,0055	61800
	22	6	2,08	0,85	0,036	75 000	45 000	0,010	61900
	26	8	4,75	1,96	0,083	67 000	40 000	0,019	* 6000
	28	8	4,62	1,96	0,083	63 000	40 000	0,022	16100
	30	9	5,4	2,36	0,1	56 000	34 000	0,032	* 6200
	35	11	8,52	3,4	0,143	50 000	32 000	0,053	* 6300

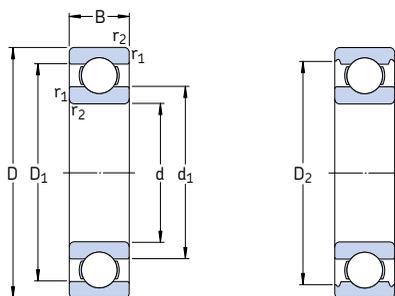
* Подшипник SKF Explorer



Размеры					Размеры сопряженных деталей			Расчетные коэффициенты	
d	d ₁	D ₁	D ₂	r _{1,2} МИН.	d _a МИН.	D _a МАКС.	r _a МАКС.	k _r	f ₀
мм	-	-	-	-	мм	-	-	-	-
3	5,2	7,5	8,2	0,15	4,2	8,8	0,1	0,025	7,5
4	5,2	7,5	-	0,1	4,6	8,4	0,1	0,015	10
	5,9	9	9,8	0,15	4,8	10,2	0,1	0,02	9,9
	6,1	9	-	0,2	5,4	10,6	0,2	0,025	10
	6,7	10,3	11,2	0,2	5,8	11,2	0,2	0,025	10
	8,4	12	13,3	0,3	6,4	13,6	0,3	0,03	8,4
5	6,8	9,3	-	0,15	5,8	10,2	0,1	0,015	11
	7,6	10,8	11,4	0,2	6,4	11,6	0,2	0,02	11
	8,4	12	13,3	0,3	7,4	13,6	0,3	0,025	8,4
	10,7	15,3	16,5	0,3	7,4	16,6	0,3	0,03	13
	6	7,9	11,2	-	0,15	6,8	12,2	0,1	0,015
8,6		12,4	13,3	0,2	7,4	13,6	0,2	0,02	10
11,1		15,2	16,5	0,3	8,4	16,6	0,3	0,025	13
7		8,9	12,2	-	0,15	7,8	13,2	0,1	0,015
	9,8	14,2	15,2	0,3	9	15	0,3	0,02	10
	11,1	15,2	16,5	0,3	9	17	0,3	0,025	13
	12,2	17,6	19,2	0,3	9,4	19,6	0,3	0,025	12
	8	10,1	14	-	0,2	9,4	14,6	0,2	0,015
11,1		16,1	19	0,3	10	17	0,3	0,02	10
12,1		17,6	19,2	0,3	10	20	0,3	0,025	12
14,5		19,8	20,6	0,3	10,4	21,6	0,3	0,025	13
9		11,1	15	-	0,2	10,4	15,6	0,2	0,015
	12	17	17,9	0,3	11	18	0,3	0,02	11
	14,4	19,8	21,2	0,3	11	22	0,3	0,025	13
	14,8	21,2	22,6	0,3	11,4	23,6	0,3	0,025	12
	10	12,6	16,4	-	0,3	12	17	0,3	0,015
13		18,1	19	0,3	12	20	0,3	0,02	9,3
14,8		21,2	22,6	0,3	12	24	0,3	0,025	12
16,7		23,4	24,8	0,6	14,2	23,8	0,3	0,025	13
17		23,2	24,8	0,6	14,2	25,8	0,6	0,025	13
17,5		26,9	28,7	0,6	14,2	30,8	0,6	0,03	11

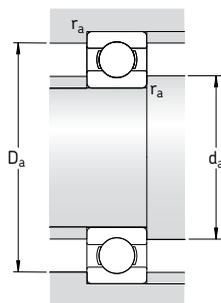
Однорядные радиальные шарикоподшипники

d 12 – 22 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	B	дин. C	стат. C_0		номиналь- ная	предель- ная		
мм			кН		кН	об/мин	кг	–	
12	21	5	1,43	0,67	0,028	70 000	43 000	0,0063	61801
	24	6	2,25	0,98	0,043	67 000	40 000	0,011	61901
	28	8	5,4	2,36	0,10	60 000	38 000	0,022	* 6001
	30	8	5,07	2,36	0,10	56 000	34 000	0,023	16101
	32	10	7,28	3,1	0,132	50 000	32 000	0,037	* 6201
	37	12	10,1	4,15	0,176	45 000	28 000	0,060	* 6301
15	24	5	1,56	0,8	0,034	60 000	38 000	0,0074	61802
	28	7	4,36	2,24	0,095	56 000	34 000	0,016	61902
	32	8	5,85	2,85	0,12	50 000	32 000	0,025	* 16002
	32	9	5,85	2,85	0,12	50 000	32 000	0,030	* 6002
	35	11	8,06	3,75	0,16	43 000	28 000	0,045	* 6202
	42	13	11,9	5,4	0,228	38 000	24 000	0,082	* 6302
17	26	5	1,68	0,93	0,039	56 000	34 000	0,0082	61803
	30	7	4,62	2,55	0,108	50 000	32 000	0,018	61903
	35	8	6,37	3,25	0,137	45 000	28 000	0,032	* 16003
	35	10	6,37	3,25	0,137	45 000	28 000	0,039	* 6003
	40	9	9,56	4,75	0,2	38 000	24 000	0,048	98203
	40	12	9,95	4,75	0,2	38 000	24 000	0,065	* 6203
	40	12	11,4	5,4	0,228	38 000	24 000	0,064	6203 ETN9
	47	14	14,3	6,55	0,275	34 000	22 000	0,12	* 6303
	62	17	22,9	10,8	0,455	28 000	18 000	0,27	6403
	20	32	7	4,03	2,32	0,104	45 000	28 000	0,018
37		9	6,37	3,156	0,156	43 000	26 000	0,038	61904
42		8	7,28	4,05	0,173	38 000	24 000	0,050	* 16004
42		9	7,93	4,5	0,19	38 000	24 000	0,051	98204 Y
42		12	9,95	5	0,212	38 000	24 000	0,069	* 6004
47		14	13,5	6,55	0,28	32 000	20 000	0,11	* 6204
47		14	15,6	7,65	0,325	32 000	20 000	0,096	6204 ETN9
52		15	16,8	7,8	0,335	30 000	19 000	0,14	* 6304
52		15	18,2	9	0,38	30 000	19 000	0,14	6304 ETN9
72		19	30,7	15	0,64	24 000	15 000	0,40	6404
22	50	14	14	7,65	0,325	30 000	19 000	0,12	62/22
	56	16	18,6	9,3	0,39	28 000	18 000	0,18	63/22

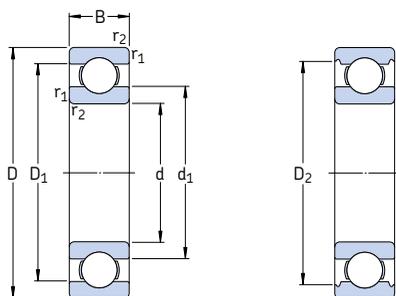
* Подшипник SKF Explorer



Размеры					Размеры сопряженных деталей			Расчетные коэффициенты		
d	d ₁	D ₁	D ₂	r _{1,2} МИН.	d _a МИН.	D _a МАКС.	r _a МАКС.	k _r	f ₀	
мм	-	-	-	-	мм	-	-	-	-	
12	15	18,2	-	0,3	14	19	0,3	0,015	9,7	
	15,5	20,6	21,4	0,3	14	22	0,3	0,02	9,7	
	17	23,2	24,8	0,3	14	26	0,3	0,025	13	
	16,7	23,4	24,8	0,3	14,4	27,6	0,3	0,025	13	
	18,5	25,7	27,4	0,6	16,2	27,8	0,6	0,025	12	
	19,5	29,5	31,5	1	17,6	31,4	1	0,03	11	
15	17,9	21,1	-	0,3	17	22	0,3	0,015	10	
	18,4	24,7	25,8	0,3	17	26	0,3	0,02	14	
	20,2	27	28,2	0,3	17	30	0,3	0,02	14	
	20,5	26,7	28,2	0,3	17	30	0,3	0,025	14	
	21,7	29	30,4	0,6	19,2	30,8	0,6	0,025	13	
	23,7	33,7	36,3	1	20,6	36,4	1	0,03	12	
17	20,2	23,2	-	0,3	19	24	0,3	0,015	10	
	20,4	26,7	27,8	0,3	19	28	0,3	0,02	15	
	22,7	29,5	31,2	0,3	19	33	0,3	0,02	14	
	23	29,2	31,4	0,3	19	33	0,3	0,025	14	
	24,5	32,7	-	0,6	21,2	35,8	0,6	0,025	13	
	24,5	32,7	35	0,6	21,2	35,8	0,6	0,025	13	
	23,9	33,5	-	0,6	21,2	35,8	0,6	0,03	12	
	26,5	37,4	39,7	1	22,6	41,4	1	0,03	12	
	32,4	46,6	-	1,1	23,5	55,5	1	0,035	11	
	20	24	28,3	-	0,3	22	30	0,3	0,015	15
25,6		31,4	32,8	0,3	22	35	0,3	0,02	15	
27,3		34,6	-	0,3	22	40	0,3	0,02	15	
27,4		36	36,2	0,6	23,2	38,8	0,6	0,025	14	
27,2		34,8	37,2	0,6	23,2	38,8	0,6	0,025	14	
28,8		38,5	40,6	1	25,6	41,4	1	0,025	13	
28,2		39,6	-	1	25,6	41,4	1	0,025	12	
30,4		41,6	44,8	1,1	27	45	1	0,03	12	
30,2		42,6	-	1,1	27	45	1	0,03	12	
37,1		54,8	-	1,1	29	63	1	0,035	11	
22		32,2	41,8	44	1	27,6	44,4	1	0,025	14
		32,9	45,3	-	1,1	29	47	1	0,03	12

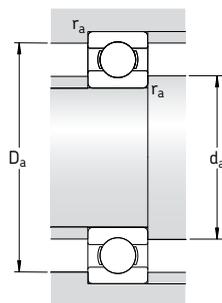
Однорядные радиальные шарикоподшипники

d 25 – 35 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение	
d	D	B	дин. C	стат. C_0		номиналь- ная	предель- ная			
мм			кН		кН	об/мин	кг	–		
25	37	7	4,36	2,6	0,125	38 000	24 000	0,022	61805	
	42	9	7,02	4,3	0,193	36 000	22 000	0,045	61905	
	47	8	8,06	4,75	0,212	32 000	20 000	0,060	* 16005	
	47	12	11,9	6,55	0,275	32 000	20 000	0,080	* 6005	
	52	9	10,6	6,55	0,28	28 000	18 000	0,078	98205	
	52	15	14,8	7,8	0,335	28 000	18 000	0,13	* 6205	
	52	15	17,8	9,8	0,40	28 000	18 000	0,12	6205 ETN9	
	62	17	23,4	11,6	0,49	24 000	16 000	0,23	* 6305	
	62	17	26	13,4	0,57	24 000	16 000	0,21	6305 ETN9	
	80	21	35,8	19,3	0,82	20 000	13 000	0,53	6405	
	28	58	16	16,8	9,5	0,405	26 000	16 000	0,18	62/28
		68	18	25,1	13,7	0,585	22 000	14 000	0,29	63/28
30	42	7	4,49	2,9	0,146	32 000	20 000	0,027	61806	
	47	9	7,28	4,55	0,212	30 000	19 000	0,051	61906	
	55	9	11,9	7,35	0,31	28 000	17 000	0,085	* 16006	
	55	13	13,8	8,3	0,355	28 000	17 000	0,12	* 6006	
	62	10	15,9	10,2	0,44	22 000	14 000	0,12	98206	
	62	16	20,3	11,2	0,48	24 000	15 000	0,20	* 6206	
	62	16	23,4	12,9	0,54	24 000	15 000	0,19	6206 ETN9	
	72	19	29,6	16	0,67	20 000	13 000	0,35	* 6306	
	72	19	32,5	17,3	0,74	22 000	14 000	0,33	6306 ETN9	
	90	23	43,6	23,6	1,00	18 000	11 000	0,74	6406	
35	47	7	4,75	3,2	0,17	28 000	18 000	0,030	61807	
	55	10	9,56	6,8	0,29	26 000	16 000	0,080	61907	
	62	9	13	8,15	0,38	24 000	15 000	0,11	* 16007	
	62	14	16,8	10,2	0,44	24 000	15 000	0,16	* 6007	
	72	17	27	15,3	0,66	20 000	13 000	0,29	* 6207	
	72	17	31,2	17,6	0,75	20 000	13 000	0,27	6207 ETN9	
	80	21	35,1	19	0,82	19 000	12 000	0,46	* 6307	
	100	25	55,3	31	1,29	16 000	10 000	0,95	6407	

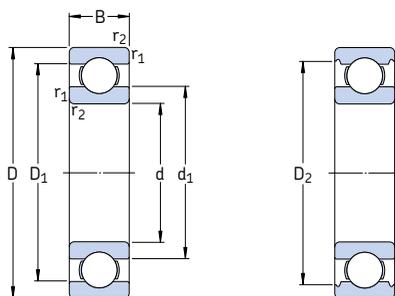
* Подшипник SKF Explorer



Размеры					Размеры сопряженных деталей			Расчетные коэффициенты		
d	d ₁	D ₁	D ₂	r _{1,2} мин.	d _a мин.	D _a макс.	r _a макс.	k _r	f ₀	
мм	-	-	-	-	мм	-	-	-	-	
25	28,5	33,3	-	0,3	27	35	0,3	0,015	14	
	30,2	36,8	37,8	0,3	27	40	0,3	0,02	15	
	33,3	40,7	-	0,3	27	45	0,3	0,02	15	
	32	40	42,2	0,6	28,2	43,8	0,6	0,025	14	
	34,5	44	-	0,6	28,2	48,8	0,6	0,025	15	
	34,4	44	46,3	1	30,6	46,4	1	0,025	14	
	33,1	44,5	-	1	30,6	46,4	1	0,025	13	
	36,6	50,4	52,7	1,1	32	55	1	0,03	12	
	36,4	51,7	-	1,1	32	55	1	0,03	12	
	45,4	62,9	-	1,5	34	71	1,5	0,035	12	
	28	37	49,2	-	1	33,6	52,4	1	0,025	14
		41,7	56	-	1,1	35	61	1	0,03	13
30	33,7	38,5	-	0,3	32	40	0,3	0,015	14	
	35,2	41,8	42,8	0,3	32	45	0,3	0,02	14	
	37,7	47,3	-	0,3	32	53	0,3	0,02	15	
	38,2	46,8	49	1	34,6	50,4	1	0,025	15	
	42,9	54,4	-	0,6	33,2	58,8	0,6	0,025	14	
	40,4	51,6	54,1	1	35,6	56,4	1	0,025	14	
	39,5	52,9	-	1	35,6	56,4	1	0,025	13	
	44,6	59,1	61,9	1,1	37	65	1	0,03	13	
	42,5	59,7	-	1,1	37	65	1	0,03	12	
	50,3	69,7	-	1,5	41	79	1,5	0,035	12	
35	38,7	43,5	-	0,3	37	45	0,3	0,015	14	
	41,6	48,4	-	0,6	38,2	51,8	0,6	0,02	14	
	44,1	53	-	0,3	37	60	0,3	0,02	14	
	43,8	53,3	55,6	1	39,6	57,4	1	0,025	15	
	46,9	60	62,7	1,1	42	65	1	0,025	14	
	46,1	61,7	-	1,1	42	65	1	0,025	13	
	49,6	65,4	69,2	1,5	44	71	1,5	0,03	13	
	57,4	79,5	-	1,5	46	89	1,5	0,035	12	

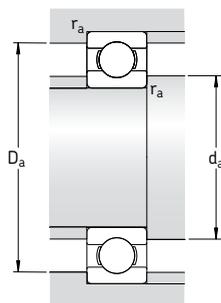
Однорядные радиальные шарикоподшипники

d 40 – 60 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	B	дин. C	стат. C_0		номиналь-ная	предель-ная		
мм			кН		кН	об/мин	кг	–	
40	52	7	4,94	3,45	0,19	26 000	16 000	0,034	61808
	62	12	13,8	10	0,43	24 000	14 000	0,12	61908
	68	9	13,8	9,15	0,44	22 000	14 000	0,13	* 16008
	68	15	17,8	11,6	0,49	22 000	14 000	0,19	* 6008
	80	18	32,5	19	0,80	18 000	11 000	0,37	* 6208
	80	18	35,8	20,8	0,88	18 000	11 000	0,34	6208 ETN9
	90	23	42,3	24	1,02	17 000	11 000	0,63	* 6308
110	27	63,7	36,5	1,53	14 000	9 000	1,25	6408	
45	58	7	6,63	6,1	0,26	22 000	14 000	0,040	61809
	68	12	14	10,8	0,47	20 000	13 000	0,14	61909
	75	10	16,5	10,8	0,52	20 000	12 000	0,17	* 16009
	75	16	22,1	14,6	0,64	20 000	12 000	0,25	* 6009
	85	19	35,1	21,6	0,92	17 000	11 000	0,41	* 6209
	100	25	55,3	31,5	1,34	15 000	9 500	0,83	* 6309
	120	29	76,1	45	1,90	13 000	8 500	1,55	6409
50	65	7	6,76	6,8	0,285	20 000	13 000	0,052	61810
	72	12	14,6	11,8	0,50	19 000	12 000	0,14	61910
	80	10	16,8	11,4	0,56	18 000	11 000	0,18	* 16010
	80	16	22,9	16	0,71	18 000	11 000	0,26	* 6010
	90	20	37,1	23,2	0,98	15 000	10 000	0,46	* 6210
	110	27	65	38	1,6	13 000	8 500	1,05	* 6310
	130	31	87,1	52	2,2	12 000	7 500	1,9	6410
55	72	9	9,04	8,8	0,38	19 000	12 000	0,083	61811
	80	13	16,5	14	0,60	17 000	11 000	0,19	61911
	90	11	20,3	14	0,70	16 000	10 000	0,26	* 16011
	90	18	29,6	21,2	0,90	16 000	10 000	0,39	* 6011
	100	21	46,2	29	1,25	14 000	9 000	0,61	* 6211
	120	29	74,1	45	1,90	12 000	8 000	1,35	* 6311
	140	33	99,5	62	2,60	11 000	7 000	2,3	6411
60	78	10	11,9	11,4	0,49	17 000	11 000	0,11	61812
	85	13	16,5	14,3	0,60	16 000	10 000	0,20	61912
	95	11	20,8	15	0,74	15 000	9 500	0,28	* 16012
	95	18	30,7	23,2	0,98	15 000	9 500	0,42	* 6012
	110	22	55,3	36	1,53	13 000	8 000	0,78	* 6212
	130	31	85,2	52	2,20	11 000	7 000	1,7	* 6312
	150	35	108	69,5	2,90	10 000	6 300	2,75	6412

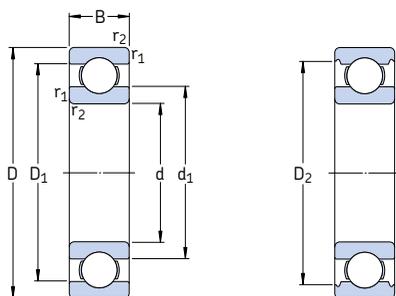
* Подшипник SKF Explorer



Размеры					Размеры сопряженных деталей			Расчетные коэффициенты	
d	d ₁	D ₁	D ₂	r _{1,2} мин.	d _a мин.	D _a макс.	r _a макс.	k _r	f ₀
мм	-	-	-	-	мм	-	-	-	-
40	43,7	48,5	-	0,3	42	50	0,3	0,015	14
	46,9	55,1	-	0,6	43,2	58,8	0,6	0,02	16
	49,4	58,6	-	0,3	42	66	0,3	0,02	14
	49,3	58,8	61,1	1	44,6	63,4	1	0,025	15
	52,6	67,4	69,8	1,1	47	73	1	0,025	14
	52	68,8	-	1,1	47	73	1	0,025	13
	56,1	73,8	77,7	1,5	49	81	1,5	0,03	13
	62,8	87	-	2	53	97	2	0,035	12
45	49,1	53,9	-	0,3	47	56	0,3	0,015	17
	52,4	60,6	-	0,6	48,2	64,8	0,6	0,02	16
	55	65,4	-	0,6	48,2	71,8	0,6	0,02	14
	54,8	65,3	67,8	1	50,8	69,2	1	0,025	15
	57,6	72,4	75,2	1,1	52	78	1	0,025	14
	62,2	82,7	86,7	1,5	54	91	1,5	0,03	13
	68,9	95,8	-	2	58	107	2	0,035	12
	50	55,1	59,9	-	0,3	52	63	0,3	0,015
56,9		65,1	-	0,6	53,2	68,8	0,6	0,02	16
60		70	-	0,6	53,2	76,8	0,6	0,02	14
59,8		70,3	72,8	1	54,6	75,4	1	0,025	15
62,5		77,4	81,6	1,1	57	83	1	0,025	14
68,8		91,1	95,2	2	61	99	2	0,03	13
75,5		104	-	2,1	64	116	2	0,035	12
55		60,6	66,4	-	0,3	57	70	0,3	0,015
	63,2	71,8	-	1	59,6	75,4	1	0,02	16
	67	78,1	-	0,6	58,2	86,8	0,6	0,02	15
	66,3	78,7	81,5	1,1	61	84	1	0,025	15
	69,1	85,8	89,4	1,5	64	91	1,5	0,025	14
	75,3	99,5	104	2	66	109	2	0,03	13
	81,6	113	-	2,1	69	126	2	0,035	12
	60	65,6	72,4	-	0,3	62	76	0,3	0,015
68,2		76,8	-	1	64,6	80,4	1	0,02	16
72		83	-	0,6	63,2	91,8	0,6	0,02	14
71,3		83,7	86,5	1,1	66	89	1	0,025	16
75,5		94,6	98	1,5	69	101	1,5	0,025	14
81,9		108	112	2,1	72	118	2	0,03	13
88,1		122	-	2,1	74	136	2	0,035	12

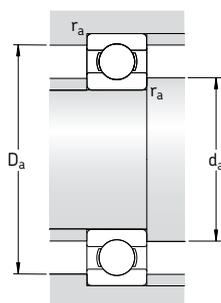
Однорядные радиальные шарикоподшипники

d 65 – 85 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по статист. стат.	Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	B	C	C ₀		номинальная	предельная		
мм			кН		кН	об/мин		кг	–
65	85	10	12,4	12,7	0,54	16 000	10 000	0,13	61813
	90	13	17,4	16	0,68	15 000	9 500	0,22	61913
	100	11	22,5	16,6	0,83	14 000	9 000	0,30	* 16013
	100	18	31,9	25	1,06	14 000	9 000	0,44	* 6013
	120	23	58,5	40,5	1,73	12 000	7 500	0,99	* 6213
	140	33	97,5	60	2,5	10 000	6 700	2,10	* 6313
160	37	119	78	3,15	9 500	6 000	3,30	6413	
70	90	10	12,4	13,2	0,56	15 000	9 000	0,14	61814
	100	16	23,8	21,2	0,9	14 000	8 500	0,35	61914
	110	13	29,1	25	1,06	13 000	8 000	0,43	* 16014
	110	20	39,7	31	1,32	13 000	8 000	0,60	* 6014
	125	24	63,7	45	1,9	11 000	7 000	1,05	* 6214
	150	35	111	68	2,75	9 500	6 300	2,50	* 6314
	180	42	143	104	3,9	8 500	5 300	4,85	6414
75	95	10	12,7	14,3	0,61	14 000	8 500	0,15	61815
	105	16	24,2	19,3	0,965	13 000	8 000	0,37	61915
	110	12	28,6	27	1,14	13 000	8 000	0,38	16115
	115	13	30,2	27	1,14	12 000	7 500	0,46	* 16015
	115	20	41,6	33,5	1,43	12 000	7 500	0,64	* 6015
	130	25	68,9	49	2,04	10 000	6 700	1,20	* 6215
	160	37	119	76,5	3	9 000	5 600	3,00	* 6315
	190	45	153	114	4,15	8 000	5 000	6,80	6415
80	100	10	13	15	0,64	13 000	8 000	0,15	61816
	110	16	25,1	20,4	1,02	12 000	7 500	0,40	61916
	125	14	35,1	31,5	1,32	11 000	7 000	0,60	* 16016
	125	22	49,4	40	1,66	11 000	7 000	0,85	* 6016
	140	26	72,8	55	2,2	9 500	6 000	1,40	* 6216
	170	39	130	86,5	3,25	8 500	5 300	3,60	* 6316
	200	48	163	125	4,5	7 500	4 800	8,00	6416
	85	110	13	19,5	20,8	0,88	12 000	7 500	0,27
120		18	31,9	30	1,25	11 000	7 000	0,55	61917
130		14	35,8	33,5	1,37	11 000	6 700	0,63	* 16017
130		22	52	43	1,76	11 000	6 700	0,89	* 6017
150		28	87,1	64	2,5	9 000	5 600	1,80	* 6217
180		41	140	96,5	3,55	8 000	5 000	4,25	* 6317
210		52	174	137	4,75	7 000	4 500	9,50	6417

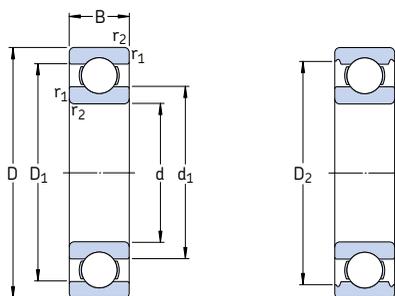
* Подшипник SKF Explorer



Размеры					Размеры сопряженных деталей			Расчетные коэффициенты	
d	d ₁	D ₁	D ₂	r _{1,2} мин.	d _a мин.	D _a макс.	r _a макс.	k _r	f ₀
мм	-	-	-	-	мм	-	-	-	-
65	71,6	78,4	-	0,6	68,2	81,8	0,6	0,015	17
	73,2	81,8	-	1	69,6	85,4	1	0,02	17
	76,5	88,4	-	0,6	68,2	96,8	0,6	0,02	16
	76,3	88,7	91,5	1,1	71	94	1	0,025	16
	83,3	102	106	1,5	74	111	1,5	0,025	15
	88,4	116	121	2,1	77	128	2	0,03	13
	94	131	-	2,1	79	146	2	0,035	12
70	76,6	83,4	-	0,6	73,2	86,8	0,6	0,015	17
	79,7	90,3	-	1	74,6	95,4	1	0,02	16
	83,3	96,8	-	0,6	73,2	106	0,6	0,02	16
	82,9	97,2	99,9	1,1	76	104	1	0,025	16
	87,1	108	111	1,5	79	116	1,5	0,025	15
	95	125	130	2,1	82	138	2	0,03	13
	104	146	-	3	86	164	2,5	0,035	12
75	81,6	88,4	-	0,6	78,2	91,8	0,6	0,015	17
	84,7	95,3	-	1	79,6	100	1	0,02	14
	88,3	102	-	0,6	77	108	0,3	0,02	16
	88,3	102	-	0,6	78,2	111	0,6	0,02	16
	87,9	102	105	1,1	81	109	1	0,025	16
	92,1	113	117	1,5	84	121	1,5	0,025	15
	101	133	138	2,1	87	148	2	0,03	13
	110	154	-	3	91	174	2,5	0,035	12
	80	86,6	93,4	-	0,6	83,2	96,8	0,6	0,015
89,8		100	102	1	84,6	105	1	0,02	14
95,3		110	-	0,6	83,2	121	0,6	0,02	16
94,4		111	114	1,1	86	119	1	0,025	16
101		122	127	2	91	129	2	0,025	15
108		142	147	2,1	92	158	2	0,03	13
117		163	-	3	96	184	2,5	0,035	12
85		93,2	102	-	1	89,6	105	1	0,015
	96,4	109	-	1,1	91	114	1	0,02	16
	100	115	-	0,6	88,2	126	0,6	0,02	16
	99,4	116	119	1,1	92	123	1	0,025	16
	106	130	134	2	96	139	2	0,025	15
	115	151	155	3	99	166	2,5	0,03	13
	123	171	-	4	105	190	3	0,035	12

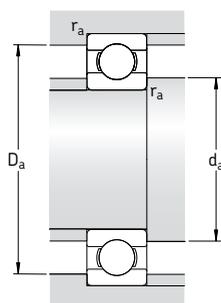
Однорядные радиальные шарикоподшипники

d 90 – 110 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	B	дин. C	стат. C_0		номиналь- ная	предель- ная		
мм			кН		кН	об/мин	кг	–	
90	115	13	19,5	22	0,915	11 000	7 000	0,28	61818
	125	18	33,2	31,5	1,23	11 000	6 700	0,59	61918
	140	16	43,6	39	1,56	10 000	6 300	0,85	* 16018
	140	24	60,5	50	1,96	10 000	6 300	1,15	* 6018
	160	30	101	73,5	2,8	8 500	5 300	2,15	* 6218
	190	43	151	108	3,8	7 500	4 800	4,90	* 6318
	225	54	186	150	5	6 700	4 300	11,5	6418
95	120	13	19,9	22,8	0,93	11 000	6 700	0,30	61819
	130	18	33,8	33,5	1,43	10 000	6 300	0,61	61919
	145	16	44,8	41,5	1,63	9 500	6 000	0,89	* 16019
	145	24	63,7	54	2,08	9 500	6 000	1,20	* 6019
	170	32	114	81,5	3	8 000	5 000	2,60	* 6219
	200	45	159	118	4,15	7 000	4 500	5,65	* 6319
100	125	13	19,9	24	0,95	10 000	6 300	0,31	61820
	140	20	42,3	41	1,63	9 500	6 000	0,83	61920
	150	16	46,2	44	1,73	9 500	5 600	0,91	* 16020
	150	24	63,7	54	2,04	9 500	5 600	1,25	* 6020
	180	34	127	93	3,35	7 500	4 800	3,15	* 6220
	215	47	174	140	4,75	6 700	4 300	7,00	6320
105	130	13	20,8	19,6	1	10 000	6 300	0,32	61821
	145	20	44,2	44	1,7	9 500	5 600	0,87	61921
	160	18	54	51	1,86	8 500	5 300	1,20	* 16021
	160	26	76,1	65,5	2,4	8 500	5 300	1,60	* 6021
	190	36	140	104	3,65	7 000	4 500	3,70	* 6221
	225	49	182	153	5,1	6 300	4 000	8,25	6321
110	140	16	28,1	26	1,25	9 500	5 600	0,60	61822
	150	20	43,6	45	1,66	9 000	5 600	0,90	61922
	170	19	60,2	57	2,04	8 000	5 000	1,45	* 16022
	170	28	85,2	73,5	2,4	8 000	5 000	1,95	* 6022
	200	38	151	118	4	6 700	4 300	4,35	* 6222
	240	50	203	180	5,7	6 000	3 800	9,55	6322

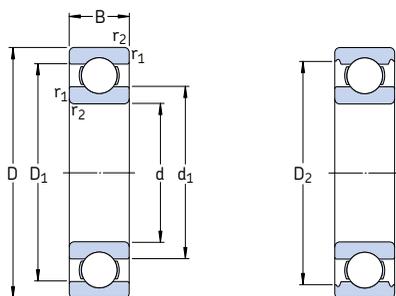
* Подшипник SKF Explorer



Размеры					Размеры сопряженных деталей			Расчетные коэффициенты	
d	d ₁	D ₁	D ₂	r _{1,2} мин.	d _a мин.	D _a макс.	r _a макс.	k _r	f ₀
мм	~	-	-	мин.	мм			-	
90	98,2	107	-	1	94,6	110	1	0,015	17
	101	114	117	1,1	96	119	1	0,02	16
	107	123	-	1	94,6	135	1	0,02	16
	106	124	128	1,5	97	133	1,5	0,025	16
	113	138	143	2	101	149	2	0,025	15
	121	159	164	3	104	176	2,5	0,03	13
	132	181	-	4	110	205	3	0,035	12
95	103	112	-	1	99,6	115	1	0,015	17
	106	119	122	1,1	101	124	1	0,02	17
	112	128	-	1	99,6	140	1	0,02	16
	111	129	133	1,5	102	138	1,5	0,025	16
	118	146	151	2,1	107	158	2	0,025	14
	128	167	172	3	109	186	2,5	0,03	13
100	108	117	-	1	105	120	1	0,015	17
	113	127	-	1,1	106	134	1	0,02	16
	116	134	-	1	105	145	1	0,02	17
	116	134	138	1,5	107	143	1,5	0,025	16
	125	155	160	2,1	112	168	2	0,025	14
	136	179	184	3	114	201	2,5	0,03	13
	105	112	123	-	1	110	125	1	0,015
118		132	-	1,1	111	139	1	0,02	17
123		142	-	1	110	155	1	0,02	16
123		143	147	2	116	149	2	0,025	16
131		163	167	2,1	117	178	2	0,025	14
142		188	-	3	119	211	2,5	0,03	13
110		119	131	-	1	115	135	1	0,015
	123	137	-	1,1	116	144	1	0,02	17
	130	150	-	1	115	165	1	0,02	16
	129	151	155	2	119	161	2	0,025	16
	138	172	177	2,1	122	188	2	0,025	14
	150	200	-	3	124	226	2,5	0,03	13

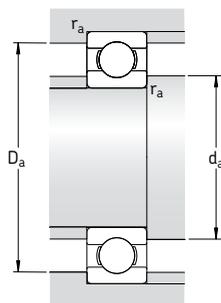
Однорядные радиальные шарикоподшипники

d 120 – 170 мм



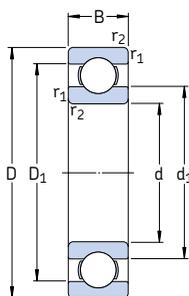
Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	B	дин. С	стат. C_0		номиналь-ная	предель-ная		
мм			кН		кН	об/мин	кг	–	
120	150	16	29,1	28	1,29	8 500	5 300	0,65	61824
	165	22	55,3	57	2,04	8 000	5 000	1,20	61924
	180	19	63,7	64	2,2	7 500	4 800	1,60	* 16024
	180	28	88,4	80	2,75	7 500	4 800	2,05	* 6024
	215	40	146	118	3,9	6 300	4 000	5,15	6224
	260	55	208	186	5,7	5 600	3 400	12,5	6324
130	165	18	37,7	43	1,6	8 000	4 800	0,93	61826
	180	24	65	67	2,28	7 500	4 500	1,85	61926
	200	22	83,2	81,5	2,7	7 000	4 300	2,35	* 16026
	200	33	112	100	3,35	7 000	4 300	3,15	* 6026
	230	40	156	132	4,15	5 600	3 600	5,80	6226
	280	58	229	216	6,3	5 000	4 500	17,5	6326 M
140	175	18	39	46,5	1,66	7 500	4 500	0,99	61828
	190	24	66,3	72	2,36	7 000	5 600	1,70	61928 MA
	210	22	80,6	86,5	2,8	6 700	4 000	2,50	16028
	210	33	111	108	3,45	6 700	4 000	3,35	6028
	250	42	165	150	4,55	5 300	3 400	7,45	6228
	300	62	251	245	7,1	4 800	4 300	22,0	6328 M
150	190	20	48,8	61	1,96	6 700	4 300	1,40	61830
	210	28	88,4	93	2,9	6 300	5 300	3,05	61930 MA
	225	24	92,2	98	3,05	6 000	3 800	3,15	16030
	225	35	125	125	3,9	6 000	3 800	4,80	6030
	270	45	174	166	4,9	5 000	3 200	9,40	6230
	320	65	276	285	7,8	4 300	4 000	26,0	6330 M
160	200	20	49,4	64	2	6 300	4 000	1,45	61832
	220	28	92,3	98	3,05	6 000	5 000	3,25	61932 MA
	240	25	99,5	108	3,25	5 600	3 600	3,70	16032
	240	38	143	143	4,3	5 600	3 600	5,90	6032
	290	48	186	186	5,3	4 500	3 000	14,5	6232
	340	68	276	285	7,65	4 000	3 800	29,0	6332 M
170	215	22	61,8	78	2,4	6 000	3 600	1,90	61834
	230	28	93,6	106	3,15	5 600	4 800	3,40	61934 MA
	260	28	119	129	3,75	5 300	3 200	5,00	16034
	260	42	168	173	5	5 300	4 300	7,90	6034 M
	310	52	212	224	6,1	4 300	3 800	17,5	6234 M
	360	72	312	340	8,8	3 800	3 400	34,5	6334 M

* Подшипник SKF Explorer

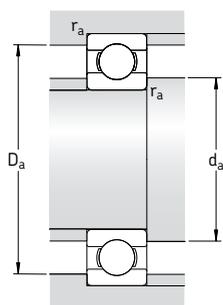


Размеры					Размеры сопряженных деталей			Расчетные коэффициенты	
d	d ₁	D ₁	D ₂	r _{1,2} МИН.	d _a МИН.	D _a МАКС.	r _a МАКС.	k _r	f ₀
мм	~	-	-		мм			-	
120	129	141	-	1	125	145	1	0,015	13
	134	151	-	1,1	126	159	1	0,02	17
	139	161	-	1	125	175	1	0,02	17
	139	161	165	2	129	171	2	0,025	16
	151	184	189	2,1	132	203	2	0,025	14
	165	215	-	3	134	246	2,5	0,03	14
130	140	155	-	1,1	136	159	1	0,015	16
	146	164	-	1,5	137	173	1,5	0,02	16
	154	176	-	1,1	136	192	1	0,02	16
	153	177	182	2	139	191	2	0,025	16
	161	198	-	3	144	216	2,5	0,025	15
	178	232	-	4	147	263	3	0,03	14
140	151	164	-	1,1	146	169	1	0,015	16
	156	175	-	1,5	147	183	1,5	0,02	17
	164	186	-	1,1	146	204	1	0,02	17
	163	187	192	2	149	201	2	0,025	16
	176	213	213	3	154	236	2,5	0,025	15
	191	248	248	4	157	283	3	0,03	14
150	163	177	-	1,1	156	184	1	0,015	17
	169	191	-	2	159	201	2	0,02	16
	175	199	-	1,1	156	219	1	0,02	16
	174	201	205	2,1	160	215	2	0,025	16
	191	227	-	3	164	256	2,5	0,025	15
	206	263	-	4	167	303	3	0,03	14
160	173	187	-	1,1	166	194	1	0,015	17
	179	201	-	2	169	211	2	0,02	16
	186	213	-	1,5	167	233	1,5	0,02	17
	186	214	-	2,1	169	231	2	0,025	16
	206	242	-	3	174	276	2,5	0,025	15
	219	281	-	4	177	323	3	0,03	14
170	184	201	-	1,1	176	209	1	0,015	17
	189	211	-	2	179	221	2	0,02	17
	200	229	-	1,5	177	253	1,5	0,02	16
	199	231	-	2,1	180	250	2	0,025	16
	219	259	-	4	187	293	3	0,025	15
	231	298	-	4	187	343	3	0,03	14

Однорядные радиальные шарикоподшипники d 180 – 260 мм

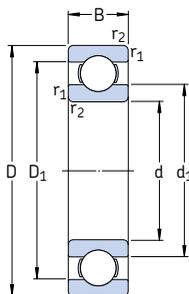


Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	B	дин.	стат. C_0		номиналь- ная	предель- ная		
мм			кН		кН	об/мин	кг	–	
180	225	22	62,4	81,5	2,45	5 600	3 400	2,00	61836
	250	33	119	134	3,9	5 300	4 300	5,05	61936 MA
	280	31	138	146	4,15	4 800	4 000	6,60	16036
	280	46	190	200	5,6	4 800	4 000	10,5	6036 M
	320	52	229	240	6,4	4 000	3 600	18,5	6236 M
	380	75	351	405	10,4	3 600	3 200	42,5	6336 M
190	240	24	76,1	98	2,8	5 300	3 200	2,60	61838
	260	33	117	134	3,8	5 000	4 300	5,25	61938 MA
	290	31	148	166	4,55	4 800	3 000	7,90	16038
	290	46	195	216	5,85	4 800	3 800	11,0	6038 M
	340	55	255	280	7,35	3 800	3 400	23,0	6238 M
	400	78	371	430	10,8	3 400	3 000	49,0	6338 M
200	250	24	76,1	102	2,9	5 000	3 200	2,70	61840
	280	38	148	166	4,55	4 800	3 800	7,40	61940 MA
	310	34	168	190	5,1	4 300	2 800	8,85	16040
	310	51	216	245	6,4	4 300	3 600	14,0	6040 M
	360	58	270	310	7,8	3 600	3 200	28,0	6240 M
	220	270	24	78	110	3	4 500	2 800	3,00
300		38	151	180	4,75	4 300	3 600	8,00	61944 MA
340		37	174	204	5,2	4 000	2 400	11,5	16044
340		56	247	290	7,35	4 000	3 200	18,5	6044 M
400		65	296	365	8,8	3 200	3 000	37,0	6244 M
460		88	410	520	12	3 000	2 600	72,5	6344 M
240	300	28	108	150	3,8	4 000	2 600	4,50	61848
	320	38	159	200	5,1	4 000	3 200	8,60	61948 MA
	360	37	178	220	5,3	3 600	3 000	14,5	16048 M
	360	56	255	315	7,8	3 600	3 000	19,5	6048 M
	440	72	358	465	10,8	3 000	2 600	51,0	6248 M
	500	95	442	585	12,9	2 600	2 400	92,5	6348 M
260	320	28	111	163	4	3 800	2 400	4,80	61852
	360	46	212	270	6,55	3 600	3 000	14,5	61952 MA
	400	44	238	310	7,2	3 200	2 800	21,5	16052 M
	400	65	291	375	8,8	3 200	2 800	29,5	6052 M
	480	80	390	530	11,8	2 600	2 400	65,5	6252 M

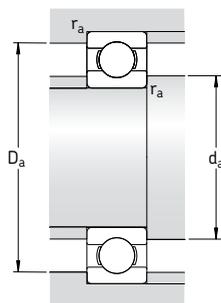


Размеры			Размеры сопряженных деталей				Расчетные коэффициенты	
d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} МИН.	d _a МИН.	D _a МАКС.	r _a МАКС.	k _r	f ₀
мм			мм				-	
180	194	211	1,1	186	219	1	0,015	17
	203	227	2	189	241	2	0,02	16
	214	246	2	189	271	2	0,02	16
	212	248	2,1	190	270	2	0,025	16
	227	273	4	197	303	3	0,025	15
	245	314	4	197	363	3	0,03	14
190	206	224	1,5	197	233	1,5	0,015	17
	213	237	2	199	251	2	0,02	17
	224	255	2	199	281	2	0,02	16
	222	258	2,1	200	280	2	0,025	16
	240	290	4	207	323	3	0,025	15
	259	331	5	210	380	4	0,03	14
200	216	234	1,5	207	243	1,5	0,015	17
	226	254	2,1	210	270	2	0,02	16
	237	272	2	209	301	2	0,02	16
	235	275	2,1	210	300	2	0,025	16
	255	302	4	217	343	3	0,025	15
	220	236	254	1,5	227	263	1,5	0,015
246		274	2,1	230	290	2	0,02	17
262		298	2,1	230	330	2	0,02	16
258		302	3	233	327	2,5	0,025	16
283		335	4	237	383	3	0,025	15
300		381	5	240	440	4	0,03	14
240	259	281	2	249	291	2	0,015	17
	266	294	2,1	250	310	2	0,02	17
	280	320	2,1	250	350	2	0,02	17
	278	322	3	253	347	2,5	0,025	16
	308	373	4	257	423	3	0,025	15
	330	411	5	260	480	4	0,03	15
260	279	301	2	269	311	2	0,015	17
	292	328	2,1	270	350	2	0,02	16
	307	352	3	273	387	2,5	0,02	16
	305	355	4	277	383	3	0,025	16
	336	405	5	280	460	4	0,025	15

Однорядные радиальные шарикоподшипники d 280 – 420 мм

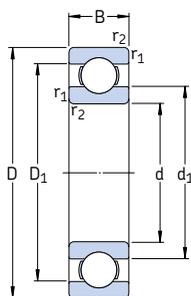


Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	B	дин. С	стат. C_0		номиналь-ная	предель-ная		
мм			кН		кН	об/мин		кг	–
280	350	33	138	200	4,75	3 400	2 200	7,40	61856
	380	46	216	285	6,7	3 200	2 800	15,0	61956 MA
	420	44	242	335	7,5	3 000	2 600	23,0	16056 MA
	420	65	302	405	9,3	3 000	2 600	31,0	6056 M
	500	80	423	600	12,9	2 600	2 200	71,0	6256 M
300	380	38	172	245	5,6	3 200	2 600	10,5	61860 MA
	420	56	270	375	8,3	3 000	2 400	24,5	61960 MA
	460	50	286	405	8,8	2 800	2 400	32,0	16060 MA
	460	74	358	500	10,8	2 800	2 400	44,0	6060 M
	540	85	462	670	13,7	2 400	2 000	88,5	6260 M
320	400	38	172	255	5,7	3 000	2 400	11,0	61864 MA
	440	56	276	400	8,65	2 800	2 400	25,5	61964 MA
	480	50	281	405	8,65	2 600	2 200	34,0	16064 MA
	480	74	371	540	11,4	2 600	2 200	46,0	6064 M
340	420	38	178	275	6	2 800	2 400	11,5	61868 MA
	460	56	281	425	9	2 600	2 200	26,5	61968 MA
	520	57	345	520	10,6	2 400	2 000	45,0	16068 MA
	520	82	423	640	13,2	2 400	2 000	62,0	6068 M
360	440	38	182	285	6,1	2 600	2 200	12,0	61872 MA
	480	56	291	450	9,15	2 600	2 000	28,0	61972 MA
	540	57	351	550	11	2 400	1 900	49,0	16072 MA
	540	82	462	735	15	2 400	1 900	64,5	6072 M
380	480	46	242	390	8	2 400	2 000	20,0	61876 MA
	520	65	338	540	10,8	2 400	1 900	40,0	61976 MA
	560	57	377	620	12,2	2 200	1 800	51,0	16076 MA
	560	82	462	750	14,6	2 200	1 800	67,5	6076 M
400	500	46	247	405	8,15	2 400	1 900	20,5	61880 MA
	540	65	345	570	11,2	2 200	1 800	41,5	61980 MA
	600	90	520	865	16,3	2 000	1 700	87,5	6080 M
420	520	46	251	425	8,3	2 200	1 800	21,5	61884 MA
	560	65	351	600	11,4	2 200	1 800	43,0	61984 MA
	620	90	507	880	16,3	2 000	1 600	91,5	6084 M

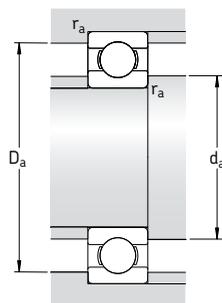


Размеры			Размеры сопряженных деталей				Расчетные коэффициенты	
d	d_1	D_1	$r_{1,2}$	d_a	D_a	r_a	k_r	f_0
мм	~	~	МИН.	МИН.	МАКС.	МАКС.	-	
280	302	327	2	289	341	2	0,015	17
	312	348	2,1	291	369	2	0,02	17
	326	374	3	293	407	2,5	0,02	17
	325	375	4	296	404	3	0,025	16
	353	427	5	300	480	4	0,025	15
300	326	354	2,1	309	371	2	0,015	17
	338	382	3	313	407	2,5	0,02	16
	352	408	4	315	445	3	0,02	16
	350	410	4	315	445	3	0,025	16
	381	459	5	320	520	4	0,025	15
320	346	374	2,1	332	388	2	0,015	17
	358	402	3	333	427	2,5	0,02	16
	372	428	4	335	465	3	0,02	17
	370	431	4	335	465	3	0,025	16
340	366	394	2,1	352	408	2	0,015	17
	378	423	3	353	447	2,5	0,02	17
	398	462	4	355	505	3	0,02	16
	396	462	5	360	500	4	0,025	16
360	385	416	2,1	372	428	2	0,015	17
	398	442	3	373	467	2,5	0,02	17
	418	482	4	375	525	3	0,02	16
	416	485	5	378	522	4	0,025	16
380	412	449	2,1	392	468	2	0,015	17
	425	475	4	395	505	3	0,02	17
	438	502	4	395	545	3	0,02	17
	436	502	5	398	542	4	0,025	16
400	432	471	2,1	412	488	2	0,015	17
	445	495	4	415	525	3	0,02	17
	462	536	5	418	582	4	0,025	16
420	452	491	2,1	432	508	2	0,015	17
	465	515	4	435	545	3	0,02	17
	482	558	5	438	602	4	0,025	16

Однорядные радиальные шарикоподшипники d 440 – 710 мм



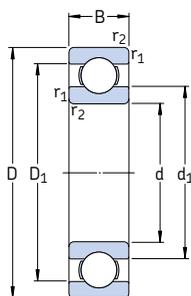
Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	B	дин. С	стат. C_0		номиналь- ная	предель- ная		
мм			кН		кН	об/мин		кг	—
440	540	46	255	440	8,5	2 200	1 800	22,5	61888 MA
	600	74	410	720	13,2	2 000	1 600	60,5	61988 MA
	650	94	553	965	17,6	1 900	1 500	105	60888 M
460	580	56	319	570	10,6	2 000	1 600	35,0	61892 MA
	620	74	423	750	13,7	1 900	1 600	62,5	61992 MA
	680	100	582	1 060	19	1 800	1 500	120	6092 MB
480	600	56	325	600	10,8	1 900	1 600	36,5	61896 MA
	650	78	449	815	14,6	1 800	1 500	74,0	61996 MA
	700	100	618	1 140	20	1 700	1 400	125	6096 MB
500	620	56	332	620	11,2	1 800	1 500	40,5	618/500 MA
	670	78	462	865	15	1 700	1 400	77,0	619/500 MA
	720	100	605	1 140	19,6	1 600	1 300	135	60/500 N1MAS
530	650	56	332	655	11,2	1 700	1 400	39,5	618/530 MA
	710	82	488	930	15,6	1 600	1 300	90,5	619/530 MA
	780	112	650	1 270	20,8	1 500	1 200	185	60/530 N1MAS
560	680	56	345	695	11,8	1 600	1 300	42,0	618/560 MA
	750	85	494	980	16,3	1 500	1 200	105	619/560 MA
	820	115	663	1 470	22	1 400	1 200	210	60/560 N1MAS
600	730	60	364	765	12,5	1 500	1 200	52,0	618/600 MA
	800	90	585	1 220	19,6	1 400	1 100	125	619/600 MA
630	780	69	442	965	15,3	1 400	1 100	73,0	618/630 MA
	850	100	624	1 340	21,2	1 300	1 100	160	619/630 N1MA
	920	128	819	1 760	27	1 200	1 000	285	60/630 N1MBS
670	820	69	442	1 000	15,6	1 300	1 100	83,5	618/670 MA
	900	103	676	1 500	22,4	1 200	1 000	185	619/670 MA
	980	136	904	2 040	30	1 100	900	345	60/670 N1MAS
710	870	74	475	1 100	16,6	1 200	1 000	93,5	618/710 MA
	950	106	663	1 500	22	1 100	900	220	619/710 MA
	1 030	140	956	2 200	31,5	1 000	850	375	60/710 MA



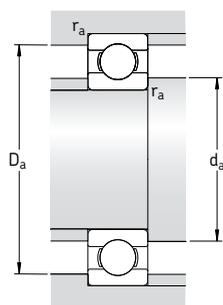
Размеры			Размеры сопряженных деталей				Расчетные коэффициенты	
d	d_1	D_1	$r_{1,2}$	d_a	D_a	r_a	k_r	f_0
мм	~	~	МИН.	МИН.	МАКС.	МАКС.	-	
440	472	510	2,1	452	528	2	0,015	17
	492	548	4	455	585	3	0,02	17
	505	586	6	463	627	5	0,025	16
460	498	542	3	473	567	2,5	0,015	17
	512	568	4	476	604	3	0,02	17
	528	614	6	483	657	5	0,025	16
480	518	564	3	493	587	2,5	0,015	17
	535	595	5	498	632	4	0,02	17
	548	630	6	503	677	5	0,025	16
500	538	582	3	513	607	2,5	0,015	17
	555	615	5	518	652	4	0,02	17
	568	650	6	523	697	5	0,025	16
530	568	614	3	543	637	2,5	0,015	17
	587	653	5	548	692	4	0,02	17
	613	697	6	553	757	5	0,025	16
560	598	644	3	573	667	2,5	0,015	17
	622	688	5	578	732	4	0,02	17
	648	732	6	583	797	5	0,025	16
600	642	688	3	613	717	2,5	0,015	17
	664	736	5	618	782	4	0,02	17
	630	678	732	4	645	765	3	0,015
702		778	6	653	827	5	0,02	17
725		825	7,5	658	892	6	0,025	16
670	718	772	4	685	805	3	0,015	17
	745	825	6	693	877	5	0,02	17
	772	878	7,5	698	952	6	0,025	16
710	761	819	4	725	855	3	0,015	17
	790	870	6	733	927	5	0,02	17
	813	927	7,5	738	1002	6	0,025	16

Однорядные радиальные шарикоподшипники

d 750 – 1 500 мм

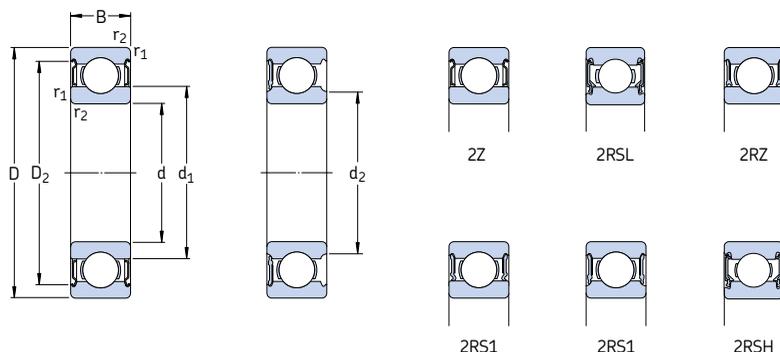


Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	B	дин. C	стат. C_0		номиналь- ная	предель- ная		
мм			кН		кН	об/мин		кг	–
750	920	78	527	1 250	18,3	1 100	900	110	618/750 MA
	1 000	112	761	1 800	25,5	1 000	850	255	619/750 MA
800	980	82	559	1 370	19,3	1 000	850	130	618/800 MA
	1 060	115	832	2 040	28,5	950	800	275	619/800 MA
	1 150	155	1 010	2 550	34,5	900	750	535	60/800 N1MAS
850	1 030	82	559	1 430	19,6	950	750	140	618/850 MA
900	1 090	85	618	1 600	21,6	850	700	160	618/900 MA
1 000	1 220	100	637	1 800	22,8	750	600	245	618/1000 MA
1 060	1 280	100	728	2 120	26,5	670	560	260	618/1060 MA
1 120	1 360	106	741	2 200	26,5	630	530	315	618/1120 MA
1 180	1 420	106	761	2 360	27,5	560	480	330	618/1180 MB
1 500	1 820	140	1 210	4 400	46,5	380	240	690	618/1500 TN



Размеры				Размеры сопряженных деталей			Расчетные коэффициенты	
d	d ₁	D ₁	r _{1,2} мин.	d _a мин.	D _a макс.	r _a макс.	k _r	f ₀
мм				мм			-	
750	804	866	5	768	902	4	0,015	17
	835	915	6	773	977	5	0,02	17
800	857	923	5	818	962	4	0,015	17
	884	976	6	823	1 037	5	0,02	17
	918	1 032	7,5	828	1 122	6	0,025	16
850	907	973	5	868	1 012	4	0,015	17
900	961	1 030	5	918	1 072	4	0,015	17
1 000	1 076	1 145	6	1 023	1 197	5	0,015	17
1 060	1 132	1 209	6	1 083	1 257	5	0,015	17
1 120	1 202	1 278	6	1 143	1 337	5	0,015	17
1 180	1 262	1 339	6	1 203	1 397	5	0,015	17
1 500	1 607	1 714	7,5	1 528	1 792	6	0,015	17

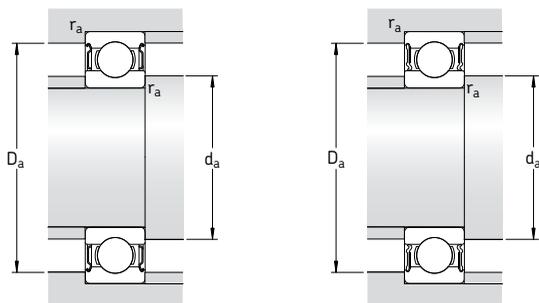
Однорядные радиальные шарикоподшипники с уплотнениями
d 3 – 7 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P _u	Частота вращения		Масса	Обозначение	
d	D	B	дин.	стат.		номиналь-ная	предель-ная ¹⁾		с одно-сторонним уплот-нением	с двухсто-ронним с уплот-нением
мм			кН	C ₀	кН	об/мин	кг	–		
3	10	4	0,54	0,18	0,007	130 000	60 000	0,0015	623-2Z	623-Z
	10	4	0,54	0,18	0,007	–	40 000	0,0015	623-2RS1	623-RS1
4	9	3,5	0,54	0,18	0,007	140 000	70 000	0,0010	628/4-2Z	–
	9	4	0,54	0,18	0,007	140 000	70 000	0,0013	638/4-2Z	–
	11	4	0,72	0,23	0,010	130 000	63 000	0,0017	619/4-2Z	–
	12	4	0,81	0,28	0,012	120 000	60 000	0,0021	604-2Z	604-Z
	13	5	0,94	0,29	0,012	110 000	53 000	0,0031	624-2Z	624-Z
	16	5	1,11	0,38	0,016	95 000	48 000	0,0054	634-2Z	634-Z
	16	5	1,11	0,38	0,016	95 000	48 000	0,0054	634-2RZ	634-RZ
	16	5	1,11	0,38	0,016	–	28 000	0,0054	634-2RS1	634-RS1
	11	4	0,64	0,26	0,011	120 000	60 000	0,0014	628/5-2Z	–
	11	5	0,64	0,26	0,011	120 000	60 000	0,0016	638/5-2Z	–
13	4	0,88	0,34	0,014	110 000	53 000	0,0025	619/5-2Z	–	
16	5	1,14	0,38	0,016	95 000	48 000	0,005	* 625-2Z	* 625-Z	
19	6	2,34	0,95	0,04	80 000	40 000	0,009	* 635-2Z	* 635-Z	
19	6	2,34	0,95	0,04	80 000	40 000	0,009	* 635-2RZ	* 635-RZ	
19	6	2,34	0,95	0,04	–	24 000	0,009	* 635-2RS1	* 635-RS1	
6	13	5	0,88	0,35	0,015	110 000	53 000	0,0026	628/6-2Z	–
	15	5	1,24	0,48	0,02	100 000	50 000	0,0039	619/6-2Z	–
	19	6	2,34	0,95	0,04	80 000	40 000	0,0084	* 626-2Z	* 626-Z
	19	6	2,34	0,95	0,04	80 000	40 000	0,0084	* 626-2RSL	* 626-RSL
19	6	2,34	0,95	0,04	–	24 000	0,0084	* 626-2RSH	* 626-RSH	
7	14	5	0,956	0,4	0,017	100 000	50 000	0,0031	628/7-2Z	–
	17	5	1,48	0,56	0,024	90 000	45 000	0,0049	619/7-2Z	–
	19	6	2,34	0,95	0,04	85 000	43 000	0,0075	* 607-2Z	* 607-Z
	19	6	2,34	0,95	0,04	85 000	43 000	0,0075	* 607-2RSL	* 607-RSL
	19	6	2,34	0,95	0,04	–	24 000	0,0075	* 607-2RSH	* 607-RSH
	22	7	3,45	1,37	0,057	70 000	36 000	0,013	* 627-2Z	* 627-Z
	22	7	3,45	1,37	0,057	70 000	36 000	0,012	* 627-2RSL	* 627-RSL
	22	7	3,45	1,37	0,057	–	22 000	0,012	* 627-2RSH	* 627-RSH

* Подшипник SKF Explorer

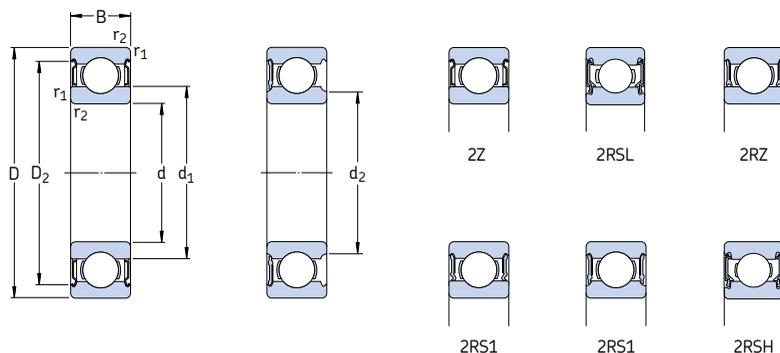
¹⁾ Предельные частоты вращения для открытых подшипников также действительны для подшипников с одной защитной шайбой или уплотнениями низкого трения (Z, RZ, RSL)



Размеры					Размеры сопряженных деталей				Расчетные коэффициенты	
d	d ₁	d ₂	D ₂	r _{1,2} мин.	d _a мин.	d _a макс.	D _a макс.	r _a макс.	k _r	f ₀
мм	–	–	–	–	мм	–	–	–	–	–
3	5,2	–	8,2	0,15	4,2	–	8,8	0,1	0,025	7,5
	5,2	–	8,2	0,15	4,2	–	8,8	0,1	0,025	7,5
4	5,2	–	7,8	0,1	4,6	–	8,4	0,1	0,015	10
	5,2	–	7,8	0,1	4,6	–	8,4	0,1	0,015	10
	5,9	–	9,8	0,15	4,8	–	10,2	0,1	0,02	9,9
	6,1	–	9,8	0,2	5,4	–	10,6	0,2	0,025	10
	6,7	–	11,2	0,2	5,8	–	11,2	0,2	0,025	7,3
	8,4	–	13,3	0,3	6,4	–	13,6	0,3	0,03	8,4
	8,4	–	13,3	0,3	6,4	–	13,6	0,3	0,03	8,4
8,4	–	13,3	0,3	6,4	–	13,6	0,3	0,03	8,4	
5	6,8	–	9,7	0,15	5,8	–	10,2	0,1	0,015	11
	6,8	–	9,7	0,15	5,8	–	10,2	0,1	0,015	11
	7,6	–	11,4	0,2	6,4	–	11,6	0,2	0,02	11
	8,4	–	13,3	0,3	7,4	–	13,6	0,3	0,025	8,4
	10,7	–	16,5	0,3	7,4	–	16,6	0,3	0,03	13
	10,7	–	16,5	0,3	7,4	–	16,6	0,3	0,03	13
	10,7	–	16,5	0,3	7,4	–	16,6	0,3	0,03	13
6	7,9	–	11,7	0,15	6,8	–	12,2	0,1	0,015	11
	8,6	–	13,3	0,2	7,4	–	13,6	0,2	0,02	10
	11,1	–	16,5	0,3	8,4	–	16,6	0,3	0,025	13
	–	9,5	16,5	0,3	8,4	9,4	16,6	0,3	0,025	13
	–	9,5	16,5	0,3	8,4	9,4	16,6	0,3	0,025	13
7	8,9	–	12,6	0,15	7,8	–	13,2	0,1	0,015	11
	9,8	–	15,2	0,3	9	–	15	0,3	0,02	10
	11,1	–	16,5	0,3	9	–	17	0,3	0,025	13
	–	9,5	16,5	0,3	9	9,4	17	0,3	0,025	13
	–	9,5	16,5	0,3	9	9,4	17	0,3	0,025	13
	12,2	–	19,2	0,3	9,4	–	19,6	0,3	0,025	12
	–	10,6	19,2	0,3	9,4	10,5	19,6	0,3	0,025	12
	–	10,6	19,2	0,3	9,4	10,5	19,6	0,3	0,025	12

Однорядные радиальные шарикоподшипники с уплотнениями

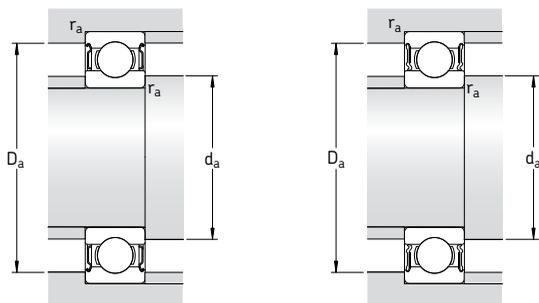
d 8 – 9 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение	
d	D	B	дин.	стат.		номиналь-ная	предель-ная ¹⁾		с одно-сторонним уплотне-нием	с двухсто-ронним уплот-нением
мм			кН	кН		об/мин	кг	–		
8	16	5	1,33	0,57	0,024	90 000	45 000	0,0036	628/8-2Z	–
	16	5	1,33	0,57	0,024	–	26 000	0,0036	628/8-2RS1	–
	16	6	1,33	0,57	0,024	90 000	45 000	0,0043	638/8-2Z	–
	19	6	1,9	0,74	0,031	80 000	40 000	0,0071	619/8-2Z	–
	19	6	1,9	0,74	0,031	–	24 000	0,0071	619/8-2RS1	–
	19	6	2,21	0,95	0,04	85 000	43 000	0,0072	607/8-2Z	607/8-Z
	22	7	3,45	1,37	0,057	75 000	38 000	0,012	* 608-2Z	* 608-Z
	22	7	3,45	1,37	0,057	75 000	38 000	0,012	* 608-2RSL	* 608-RSL
	22	7	3,45	1,37	0,057	–	22 000	0,012	* 608-2RSH	* 608-RSH
	22	11	3,45	1,37	0,057	–	22 000	0,016	630/8-2RS1	–
	24	8	3,9	1,66	0,071	63 000	32 000	0,017	* 628-2Z	* 628-Z
	24	8	3,9	1,66	0,071	63 000	32 000	0,017	* 628-2RZ	* 628-RZ
24	8	3,9	1,66	0,071	–	19 000	0,017	* 628-2RS1	* 628-RS1	
28	9	4,62	1,96	0,083	60 000	30 000	0,030	638-2RZ	638-RZ	
9	17	5	1,43	0,64	0,027	85 000	43 000	0,0043	628/9-2Z	628/9-Z
	17	5	1,43	0,64	0,027	–	24 000	0,0043	628/9-2RS1	–
	20	6	2,08	0,87	0,036	80 000	38 000	0,0076	619/9-2Z	–
	24	7	3,9	1,66	0,071	70 000	34 000	0,014	* 609-2Z	* 609-Z
	24	7	3,9	1,66	0,071	70 000	34 000	0,014	* 609-2RSL	* 609-RSL
	24	7	3,9	1,66	0,071	–	19 000	0,014	* 609-2RSH	* 609-RSH
	26	8	4,75	1,96	0,083	60 000	30 000	0,020	* 629-2Z	* 629-Z
	26	8	4,75	1,96	0,083	60 000	30 000	0,020	* 629-2RSL	* 629-RSL
	26	8	4,75	1,96	0,083	–	19 000	0,020	* 629-2RSH	* 629-RSH

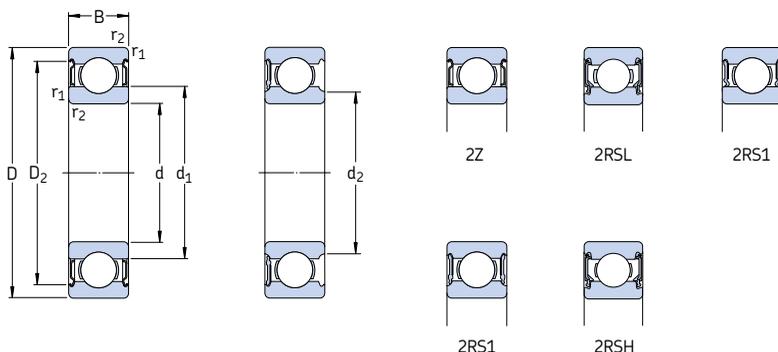
* Подшипник SKF Explorer

¹⁾ Предельные частоты вращения для открытых подшипников также действительны для подшипников с одной защитной шайбой или уплотнениями низкого трения (Z, RZ, RSL)



Размеры					Размеры сопряженных деталей				Расчетные коэффициенты		
d	d ₁	d ₂	D ₂	r _{1,2} мин.	d _a мин.	d _a макс.	D _a макс.	r _a макс.	k _r	f ₀	
мм					мм						
8	10,1	-	14,5	0,2	9,4	-	14,6	0,2	0,015	11	
	-	9,5	14,5	0,2	9,4	9,4	14,6	0,2	0,015	11	
	10,1	-	14,5	0,2	9,4	-	14,6	0,2	0,015	11	
	11,1	-	17	0,3	10	-	17	0,3	0,02	10	
	-	10,4	17	0,3	10	10	17	0,3	0,02	10	
	11,1	-	16,5	0,3	10	-	17	0,3	0,025	13	
	12,1	-	19,2	0,3	10	-	20	0,3	0,025	12	
	-	10,6	19,2	0,3	10	10,5	20	0,3	0,025	12	
	-	10,6	19,2	0,3	10	10,5	20	0,3	0,025	12	
	11,8	-	19	0,3	10	-	20	0,3	0,025	12	
	14,5	-	20,6	0,3	10,4	-	21,6	0,3	0,025	13	
	14,5	-	20,6	0,3	10,4	-	21,6	0,3	0,025	13	
	14,5	-	20,6	0,3	10,4	-	21,6	0,3	0,025	13	
	14,8	-	22,6	0,3	10,4	-	25,6	0,3	0,03	12	
	9	11,1	-	15,5	0,2	10,4	-	15,6	0,2	0,015	11
		-	10,6	15,5	0,2	10,4	10,5	15,6	0,2	0,015	11
12		-	17,9	0,3	11	-	18	0,3	0,02	11	
14,4		-	21,2	0,3	11	-	22	0,3	0,025	13	
-		12,8	21,2	0,3	11	12,5	22	0,3	0,025	13	
-		12,8	21,2	0,3	11	12,5	22	0,3	0,025	13	
14,8		-	22,6	0,3	11,4	-	23,6	0,3	0,025	12	
-		13	22,6	0,3	11,4	12,5	23,6	0,3	0,025	12	
-		13	22,6	0,3	11,4	12,5	23,6	0,3	0,025	12	

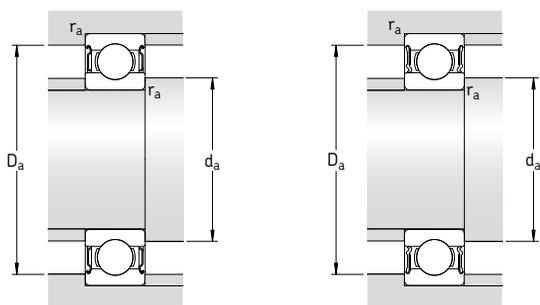
Однорядные радиальные шарикоподшипники с уплотнениями
d 10 – 12 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P _u	Частота вращения		Масса	Обозначение	
d	D	B	дин.	стат.		номиналь-ная	предель-ная ¹⁾		с односто-ронним уплотне-нием	с двухсто-ронним уплот-нением
мм			кН	кН		об/мин	кг	–		
10	19	5	1,38	0,59	0,025	80 000	38 000	0,0055	61800-2Z	–
	19	5	1,38	0,59	0,025	–	22 000	0,0055	61800-2RS1	–
	22	6	2,08	0,85	0,036	75 000	36 000	0,010	61900-2Z	–
	22	6	2,08	0,85	0,036	–	20 000	0,010	61900-2RS1	–
	26	8	4,75	1,96	0,083	67 000	34 000	0,019	* 6000-2Z	* 6000-Z
	26	8	4,75	1,96	0,083	67 000	34 000	0,019	* 6000-2RSL	* 6000-RSL
	26	8	4,75	1,96	0,083	–	19 000	0,019	* 6000-2RSH	* 6000-RSH
	26	12	4,62	1,96	0,083	–	19 000	0,025	63000-2RS1	–
	28	8	4,62	1,96	0,083	63 000	32 000	0,022	16100-2Z	–
	30	9	5,4	2,36	0,1	56 000	28 000	0,032	* 6200-2Z	* 6200-Z
	30	9	5,4	2,36	0,1	56 000	28 000	0,032	* 6200-2RSL	* 6200-RSL
	30	9	5,4	2,36	0,1	–	17 000	0,032	* 6200-2RSH	* 6200-RSH
	30	14	5,07	2,36	0,1	–	17 000	0,04	62200-2RS1	–
	35	11	8,52	3,4	0,143	50 000	26 000	0,053	* 6300-2Z	* 6300-Z
	35	11	8,52	3,4	0,143	50 000	26 000	0,053	* 6300-2RSL	* 6300-RSL
	35	11	8,52	3,4	0,143	–	15 000	0,053	* 6300-2RSH	* 6300-RSH
35	17	8,06	3,4	0,143	–	15 000	0,06	62300-2RS1	–	
12	21	5	1,43	0,67	0,028	70 000	36 000	0,0063	61801-2Z	–
	21	5	1,43	0,67	0,028	–	20 000	0,0063	61801-2RS1	–
	24	6	2,25	0,98	0,043	67 000	32 000	0,011	61901-2Z	–
	24	6	2,25	0,98	0,043	–	19 000	0,011	61901-2RS1	–
	28	8	5,4	2,36	0,1	60 000	30 000	0,022	* 6001-2Z	* 6001-Z
	28	8	5,4	2,36	0,1	60 000	30 000	0,022	* 6001-2RSL	* 6001-RSL
	28	8	5,4	2,36	0,1	–	17 000	0,022	* 6001-2RSH	* 6001-RSH
	28	12	5,07	2,36	0,1	–	17 000	0,029	63001-2RS1	–
	30	8	5,07	2,36	0,1	56 000	28 000	0,023	16101-2Z	–
	30	8	5,07	2,36	0,1	–	16 000	0,023	16101-2RS1	–
	32	10	7,28	3,1	0,132	50 000	26 000	0,037	* 6201-2Z	* 6201-Z
	32	10	7,28	3,1	0,132	50 000	26 000	0,037	* 6201-2RSL	* 6201-RSL
	32	10	7,28	3,1	0,132	–	15 000	0,037	* 6201-2RSH	* 6201-RSH
	32	14	6,89	3,1	0,132	–	15 000	0,045	62201-2RS1	–
	37	12	10,1	4,15	0,176	45 000	22 000	0,060	* 6301-2Z	* 6301-Z
	37	12	10,1	4,15	0,176	45 000	22 000	0,060	* 6301-2RSL	* 6301-RSL
37	12	10,1	4,15	0,176	–	14 000	0,060	* 6301-2RSH	* 6301-RSH	
37	17	9,75	4,15	0,176	–	14 000	0,070	62301-2RS1	–	

* Подшипник SKF Explorer

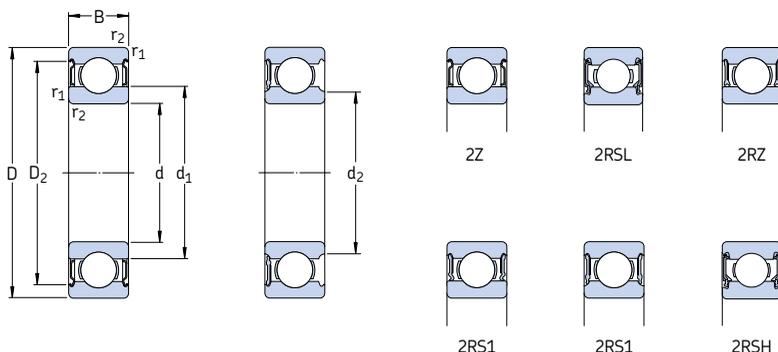
¹⁾ Предельные частоты вращения для открытых подшипников также действительны для подшипников с одной защитной шайбой или уплотнениями низкого трения (Z, RSL)



Размеры					Размеры сопряженных деталей				Расчетные коэффициенты	
d	d ₁	d ₂	D ₂	r _{1,2} мин.	d _a мин.	d _a макс.	D _a макс.	r _a макс.	k _r	f ₀
мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	—	—
10	12,6	—	17,3	0,3	12	—	17	0,3	0,015	9,4
	—	11,8	17,3	0,3	11,8	11,8	17	0,3	0,015	9,4
	13	—	19	0,3	12	—	20	0,3	0,02	9,3
	—	12	19	0,3	12	12	20	0,3	0,02	9,3
	14,8	—	22,6	0,3	12	—	24	0,3	0,025	12
	—	13	22,6	0,3	12	12,5	24	0,3	0,025	12
	—	13	22,6	0,3	12	12,5	24	0,3	0,025	12
	14,8	—	22,6	0,3	12	—	24	0,3	0,025	12
	16,7	—	24,8	0,6	14,2	—	23,8	0,3	0,025	13
	17	—	24,8	0,6	14,2	—	25,8	0,6	0,025	13
	—	15,2	24,8	0,6	14,2	15	25,8	0,6	0,025	13
	—	15,2	24,8	0,6	14,2	15	25,8	0,6	0,025	13
	17	—	24,8	0,6	14,2	—	25,8	0,6	0,025	13
	17,5	—	28,7	0,6	14,2	—	30,8	0,6	0,03	11
	—	15,7	28,7	0,6	14,2	15,5	30,8	0,6	0,03	11
	—	15,7	28,7	0,6	14,2	15,5	30,8	0,6	0,03	11
	17,5	—	28,7	0,6	14,2	—	30,8	0,6	0,03	11
	12	15	—	19,1	0,3	14	—	19	0,3	0,015
—		14,1	19,1	0,3	14	14	19	0,3	0,015	9,7
15,5		—	21,4	0,3	14	—	22	0,3	0,02	9,7
15,5		—	21,4	0,3	14	—	22	0,3	0,02	9,7
17		—	24,8	0,3	14	—	26	0,3	0,025	13
—		15,2	24,8	0,3	14	15	26	0,3	0,025	13
—		15,2	24,8	0,3	14	15	26	0,3	0,025	13
17		—	24,8	0,3	14	—	26	0,3	0,025	13
16,7		—	24,8	0,3	14,4	—	27,6	0,3	0,025	13
16,7		—	24,8	0,3	14,4	—	27,6	0,3	0,025	13
18,5		—	27,4	0,6	16,2	—	27,8	0,6	0,025	12
—		16,6	27,4	0,6	16,2	16,5	27,8	0,6	0,025	12
—		16,6	27,4	0,6	16,2	16,5	27,8	0,6	0,025	12
18,5		—	27,4	0,6	16,2	—	27,8	0,6	0,025	12
19,5		—	31,5	1	17,6	—	31,4	1	0,03	11
—		17,7	31,5	1	17,6	17,6	31,4	1	0,03	11
—		17,7	31,5	1	17,6	17,6	31,4	1	0,03	11
19,5		—	31,5	1	17,6	—	31,4	1	0,03	11

Однорядные радиальные шарикоподшипники с уплотнениями

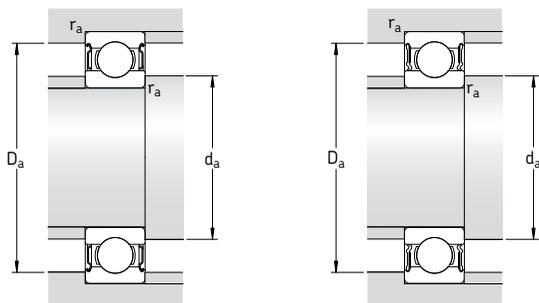
d 15 – 17 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P _u	Частота вращения		Масса	Обозначение		
d	D	B	дин.	стат. C ₀		номиналь-ная	предель-ная ¹⁾		с односто-ронним уплотне-нием	с двухсто-ронним уплот-нением	
мм			кН		кН	об/мин	кг	-			
15	24	5	1,56	0,8	0,034	60 000	30 000	0,0074	61802-2Z	-	
	24	5	1,56	0,8	0,034	-	17 000	0,0074	61802-2RS1	-	
	28	7	4,36	2,24	0,095	56 000	28 000	0,016	61902-2Z	-	
	28	7	4,36	2,24	0,095	56 000	28 000	0,016	61902-2RZ	-	
	28	7	4,36	2,24	0,095	-	16 000	0,016	61902-2RS1	-	
	32	8	5,85	2,85	0,12	50 000	26 000	0,025	* 16002-2Z	* 16002-Z	
	32	9	5,85	2,85	0,12	50 000	26 000	0,030	* 6002-2Z	* 6002-Z	
	32	9	5,85	2,85	0,12	50 000	26 000	0,030	* 6002-2RSL	* 6002-RSL	
	32	9	5,85	2,85	0,12	-	14 000	0,030	* 6002-2RSH	* 6002-RSH	
	32	13	5,59	2,85	0,12	-	14 000	0,039	63002-2RS1	-	
	35	11	8,06	3,75	0,16	43 000	22 000	0,045	* 6202-2Z	* 6202-Z	
	35	11	8,06	3,75	0,16	43 000	22 000	0,045	* 6202-2RSL	* 6202-RSL	
	35	11	8,06	3,75	0,16	-	13 000	0,045	* 6202-2RSH	* 6202-RSH	
	35	14	7,8	3,75	0,16	-	13 000	0,054	62202-2RS1	-	
	42	13	11,9	5,4	0,228	38 000	19 000	0,082	* 6302-2Z	* 6302-Z	
	42	13	11,9	5,4	0,228	38 000	19 000	0,082	* 6302-2RSL	* 6302-RSL	
	42	13	11,9	5,4	0,228	-	12 000	0,082	* 6302-2RSH	* 6302-RSH	
	42	17	11,4	5,4	0,228	-	12 000	0,11	62302-2RS1	-	
	17	26	5	1,68	0,93	0,039	56 000	28 000	0,0082	61803-2Z	-
		26	5	1,68	0,93	0,039	56 000	28 000	0,0082	61803-2RZ	-
26		5	1,68	0,93	0,039	-	16 000	0,0082	61803-2RS1	-	
30		7	4,62	2,55	0,108	50 000	26 000	0,018	61903-2Z	-	
30		7	4,62	2,55	0,108	50 000	26 000	0,018	61903-2RZ	-	
30		7	4,62	2,55	0,108	-	14 000	0,018	61903-2RS1	-	
35		8	6,37	3,25	0,137	45 000	22 000	0,032	* 16003-2Z	-	
35		10	6,37	3,25	0,137	45 000	22 000	0,039	* 6003-2Z	* 6003-Z	
35		10	6,37	3,25	0,137	45 000	22 000	0,039	* 6003-2RSL	* 6003-RSL	
35		10	6,37	3,25	0,137	-	13 000	0,039	* 6003-2RSH	* 6003-RSH	
35		14	6,05	3,25	0,137	-	13 000	0,052	63003-2RS1	-	
40		12	9,95	4,75	0,2	38 000	19 000	0,065	* 6203-2Z	* 6203-Z	
40		12	9,95	4,75	0,2	38 000	19 000	0,065	* 6203-2RSL	* 6203-RSL	
40		12	9,95	4,75	0,2	-	12 000	0,065	* 6203-2RSH	* 6203-RSH	
40		16	9,56	4,75	0,2	-	12 000	0,083	62203-2RS1	-	
47		14	14,3	6,55	0,275	34 000	17 000	0,12	* 6303-2Z	* 6303-Z	
47		14	14,3	6,55	0,275	34 000	17 000	0,12	* 6303-2RSL	* 6303-RSL	
47		14	14,3	6,55	0,275	-	11 000	0,12	* 6303-2RSH	* 6303-RSH	
47		19	13,5	6,55	0,275	-	11 000	0,15	62303-2RS1	-	

* Подшипник SKF Explorer

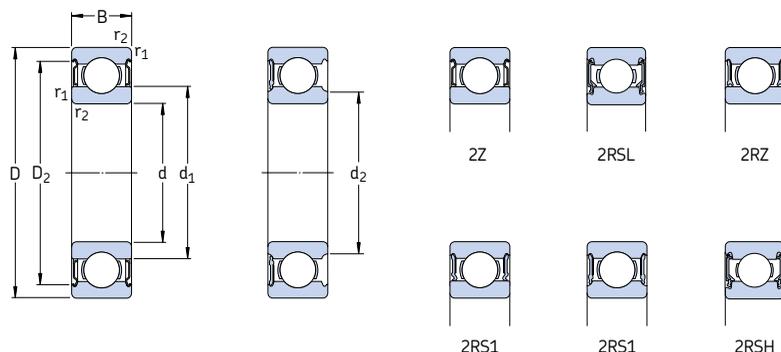
¹⁾ Предельные частоты вращения для открытых подшипников также действительны для подшипников с одной защитной шайбой или уплотнениями низкого трения (Z, RZ, RSL)



Размеры					Размеры сопряженных деталей				Расчетные коэффициенты	
d	d ₁	d ₂	D ₂	r _{1,2} мин.	d _a мин.	d _a макс.	D _a макс.	r _a макс.	k _r	f ₀
мм	–	–	–	–	мм	–	–	–	–	–
15	17,9	–	22,1	0,3	17	–	22	0,3	0,015	10
	17,9	–	22,1	0,3	17	–	22	0,3	0,015	10
	18,4	–	25,8	0,3	17	–	26	0,3	0,02	14
	18,4	–	25,8	0,3	17	–	26	0,3	0,02	14
	–	17,4	25,8	0,3	17	17,3	26	0,3	0,02	14
	20,2	–	28,2	0,3	17	–	30	0,3	0,02	14
	20,5	–	28,2	0,3	17	–	30	0,3	0,025	14
	–	18,7	28,2	0,3	17	18,5	30	0,3	0,025	14
	–	18,7	28,2	0,3	17	18,5	30	0,3	0,025	14
	20,5	–	28,2	0,3	17	–	30	0,3	0,025	14
	21,7	–	30,4	0,6	19,2	–	30,8	0,6	0,025	13
	–	19,4	30,4	0,6	19,2	19,4	30,8	0,6	0,025	13
	–	19,4	30,4	0,6	19,2	19,4	30,8	0,6	0,025	13
	21,7	–	30,4	0,6	19,2	–	30,8	0,6	0,025	13
	23,7	–	36,3	1	20,6	–	36,4	1	0,03	12
	–	21,1	36,3	1	20,6	21	36,4	1	0,03	12
	–	21,1	36,3	1	20,6	21	36,4	1	0,03	12
	23,7	–	36,3	1	20,6	–	36,4	1	0,03	12
17	20,2	–	24,1	0,3	19	–	24	0,3	0,015	10
	20,2	–	24,1	0,3	19	–	24	0,3	0,015	10
	–	19,3	24,1	0,3	19	19,2	24	0,3	0,015	10
	20,4	–	27,8	0,3	19	–	28	0,3	0,02	15
	20,4	–	27,8	0,3	19	–	28	0,3	0,02	15
	–	19,4	27,8	0,3	19	19,3	28	0,3	0,02	15
	22,7	–	31,2	0,3	19	–	33	0,3	0,02	14
	23	–	31,4	0,3	19	–	33	0,3	0,025	14
	–	20,7	31,4	0,3	19	20,5	33	0,3	0,025	14
	–	20,7	31,4	0,3	19	20,5	33	0,3	0,025	14
	23	–	31,4	0,3	19	–	33	0,3	0,025	14
	24,5	–	35	0,6	21,2	–	35,8	0,6	0,025	13
	–	22,2	35	0,6	21,2	22	35,8	0,6	0,025	13
	–	22,2	35	0,6	21,2	22	35,8	0,6	0,025	13
	24,5	–	35	0,6	21,2	–	35,8	0,6	0,025	13
	26,5	–	39,7	1	22,6	–	41,4	1	0,03	12
	–	24	39,7	1	22,6	23,5	41,4	1	0,03	12
	–	24	39,7	1	22,6	23,5	41,4	1	0,03	12
26,5	–	39,7	1	22,6	–	41,4	1	0,03	12	

Однорядные радиальные шарикоподшипники с уплотнениями

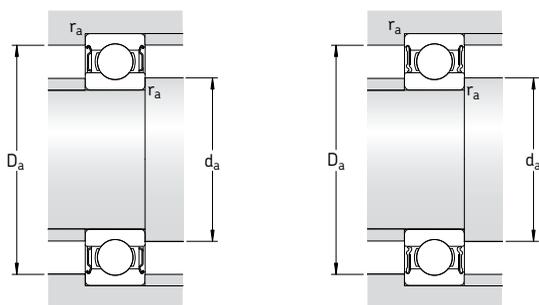
d 20 – 25 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P _u	Частота вращения		Масса	Обозначение с односторонним уплотнением	с двухсторонним уплотнением
d	D	B	C	C ₀		номинальная	предельная ¹⁾			
мм				кН	кН	об/мин	кг	–		
20	32	7	4,03	2,32	0,104	45 000	22 000	0,018	61804-2RZ	–
	32	7	4,03	2,32	0,104	–	13 000	0,018	61804-2RS1	–
	37	9	6,37	3,65	0,156	43 000	20 000	0,038	61904-2RZ	–
	37	9	6,37	3,65	0,156	–	12 000	0,038	61904-2RS1	–
	42	12	9,95	5	0,212	38 000	19 000	0,069	* 6004-2Z	* 6004-Z
	42	12	9,95	5	0,212	38 000	19 000	0,069	* 6004-2RSL	* 6004-RSL
	42	12	9,95	5	0,212	–	11 000	0,069	* 6004-2RSH	* 6004-RSH
	42	16	9,36	5	0,212	–	11 000	0,086	63004-2RS1	–
	47	14	13,5	6,55	0,28	32 000	17 000	0,11	* 6204-2Z	* 6204-Z
	47	14	13,5	6,55	0,28	32 000	17 000	0,11	* 6204-2RSL	* 6204-RSL
	47	14	13,5	6,55	0,28	–	10 000	0,11	* 6204-2RSH	* 6204-RSH
	47	18	12,7	6,55	0,28	–	10 000	0,13	62204-2RS1	–
	52	15	16,8	7,8	0,335	30 000	15 000	0,14	* 6304-2Z	* 6304-Z
	52	15	16,8	7,8	0,335	30 000	15 000	0,14	* 6304-2RSL	* 6304-RSL
	52	15	16,8	7,8	0,335	–	9 500	0,14	* 6304-2RSH	* 6304-RSH
	52	21	15,9	7,8	0,335	–	9 500	0,20	62304-2RS1	–
22	50	14	14	7,65	0,325	–	9 000	0,12	62/22-2RS1	–
25	37	7	4,36	2,6	0,125	38 000	19 000	0,022	61805-2RZ	–
	37	7	4,36	2,6	0,125	–	11 000	0,022	61805-2RS1	–
	42	9	7,02	4,3	0,193	36 000	18 000	0,045	61905-2RZ	–
	42	9	7,02	4,3	0,193	–	10 000	0,045	61905-2RS1	–
	47	12	11,9	6,55	0,275	32 000	16 000	0,08	* 6005-2Z	* 6005-Z
	47	12	11,9	6,55	0,275	32 000	16 000	0,08	* 6005-2RSL	* 6005-RSL
	47	12	11,9	6,55	0,275	–	9 500	0,08	* 6005-2RSH	* 6005-RSH
	47	16	11,2	6,55	0,275	–	9 500	0,10	63005-2RS1	–
	52	15	14,8	7,8	0,335	28 000	14 000	0,13	* 6205-2Z	* 6205-Z
	52	15	14,8	7,8	0,335	28 000	14 000	0,13	* 6205-2RSL	* 6205-RSL
	52	15	14,8	7,8	0,335	–	8 500	0,13	* 6205-2RSH	* 6205-RSH
	52	18	14	7,8	0,335	–	8 500	0,15	62205-2RS1	–
	62	17	23,4	11,6	0,49	24 000	13 000	0,23	* 6305-2Z	* 6305-Z
	62	17	23,4	11,6	0,49	24 000	13 000	0,23	* 6305-2RZ	* 6305-RZ
	62	17	23,4	11,6	0,49	–	7 500	0,23	* 6305-2RS1	* 6305-RS1
	62	24	22,5	11,6	0,49	–	7 500	0,32	62305-2RS1	–

* Подшипник SKF Explorer

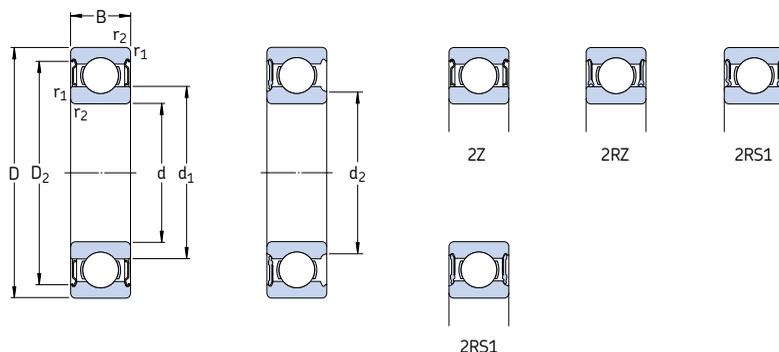
¹⁾ Предельные частоты вращения для открытых подшипников также действительны для подшипников с одной защитной шайбой или уплотнениями низкого трения (Z, RZ, RSL)



Размеры					Размеры сопряженных деталей				Расчетные коэффициенты	
d	d ₁	d ₂	D ₂	r _{1,2} мин.	d _a мин.	d _a макс.	D _a макс.	r _a макс.	k _r	f ₀
мм	–	–	–	–	мм	–	–	–	–	–
20	24	–	29,5	0,3	22	–	30	0,3	0,015	15
	–	22,6	29,5	0,3	22	22,5	30	0,3	0,015	15
	25,6	–	32,8	0,3	22	–	35	0,3	0,02	15
	–	24,2	32,8	0,3	22	24	35	0,3	0,02	15
	27,2	–	37,2	0,6	23,2	–	38,8	0,6	0,025	14
	–	24,9	37,2	0,6	23,2	24,5	38,8	0,6	0,025	14
	–	24,9	37,2	0,6	23,2	24,5	38,8	0,6	0,025	14
	27,2	–	37,2	0,6	23,2	–	38,8	0,6	0,025	14
	28,8	–	40,6	1	25,6	–	41,4	1	0,025	13
	–	26,3	40,6	1	25,6	26	41,4	1	0,025	13
	–	26,3	40,6	1	25,6	26	41,4	1	0,025	13
	28,8	–	40,6	1	25,6	–	41,4	1	0,025	13
	30,4	–	44,8	1,1	27	–	45	1	0,03	12
	–	27,2	44,8	1,1	27	27	45	1	0,03	12
	–	27,2	44,8	1,1	27	27	45	1	0,03	12
	30,4	–	44,8	1,1	27	–	45	1	0,03	12
22	32,2	–	44	1	27,6	32	44,4	1	0,025	14
25	28,5	–	34,3	0,3	27	–	35	0,3	0,015	14
	–	27,4	34,3	0,3	27	27,3	35	0,3	0,015	14
	30,2	–	37,8	0,3	27	–	40	0,3	0,02	15
	–	29,2	37,8	0,3	27	29	40	0,3	0,02	15
	32	–	42,2	0,6	28,2	–	43,8	0,6	0,025	14
	–	29,7	42,2	0,6	28,2	29,5	43,8	0,6	0,025	14
	–	29,7	42,2	0,6	28,2	29,5	43,8	0,6	0,025	14
	32	–	42,2	0,6	29,2	–	43,8	0,6	0,025	14
	34,4	–	46,3	1	30,6	–	46,4	1	0,025	14
	–	31,8	46,3	1	30,6	31,5	46,4	1	0,025	14
	–	31,8	46,3	1	30,6	31,5	46,4	1	0,025	14
	34,4	–	46,3	1	30,6	–	46,4	1	0,025	14
	36,6	–	52,7	1,1	32	–	55	1	0,03	12
	36,6	–	52,7	1,1	32	–	55	1	0,03	12
	36,6	–	52,7	1,1	32	–	55	1	0,03	12
	36,6	–	52,7	1,1	32	–	55	1	0,03	12

Однорядные радиальные шарикоподшипники с уплотнениями

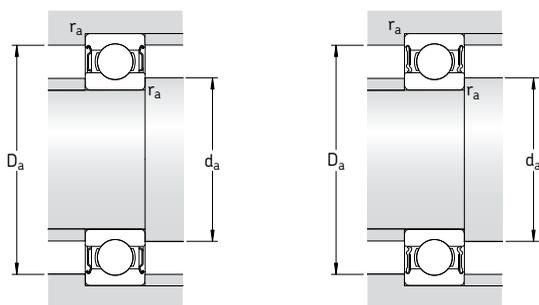
d 30 – 35 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P _u	Частота вращения		Масса	Обозначение	
d	D	B	дин.	стат.		номиналь- ная	предель- ная ¹⁾		с односто- ронним уплотне- нием	с двухсто- ронним уплот- нением
мм			кН	кН		об/мин	кг	–		
30	42	7	4,49	2,9	0,146	32 000	16 000	0,027	61806-2RZ	–
	42	7	4,49	2,9	0,146	–	9 500	0,027	61806-2RS1	–
	47	9	7,28	4,55	0,212	30 000	15 000	0,051	61906-2RZ	–
	47	9	7,28	4,55	0,212	–	8 500	0,051	61906-2RS1	–
	55	13	13,8	8,3	0,355	28 000	14 000	0,12	* 6006-2Z	* 6006-Z
	55	13	13,8	8,3	0,355	28 000	14 000	0,12	* 6006-2RZ	* 6006-RZ
	55	13	13,8	8,3	0,355	–	8 000	0,12	* 6006-2RS1	* 6006-RS1
	55	19	13,3	8,3	0,355	–	8 000	0,16	63006-2RS1	–
	62	16	20,3	11,2	0,475	24 000	12 000	0,20	* 6206-2Z	* 6206-Z
	62	16	20,3	11,2	0,475	24 000	12 000	0,20	* 6206-2RZ	* 6206-RZ
	62	16	20,3	11,2	0,475	–	7 500	0,20	* 6206-2RS1	* 6206-RS1
	62	20	19,5	11,2	0,475	–	7 500	0,24	62206-2RS1	–
	72	19	29,6	16	0,67	20 000	11 000	0,35	* 6306-2Z	* 6306-Z
	72	19	29,6	16	0,67	20 000	11 000	0,35	* 6306-2RZ	* 6306-RZ
	72	19	29,6	16	0,67	–	6 300	0,35	* 6306-2RS1	* 6306-RS1
	72	27	28,1	16	0,67	–	6 300	0,48	62306-2RS1	–
35	47	7	4,75	3,2	0,166	28 000	14 000	0,03	61807-2RZ	–
	47	7	4,75	3,2	0,166	–	8 000	0,03	61807-2RS1	–
	55	10	9,56	6,8	0,29	26 000	13 000	0,08	61907-2RZ	–
	55	10	9,56	6,8	0,29	–	7 500	0,08	61907-2RS1	–
	62	14	16,8	10,2	0,44	24 000	12 000	0,16	* 6007-2Z	* 6007-Z
	62	14	16,8	10,2	0,44	24 000	12 000	0,16	* 6007-2RZ	* 6007-RZ
	62	14	16,8	10,2	0,44	–	7 000	0,16	* 6007-2RS1	* 6007-RS1
	62	20	15,9	10,2	0,44	–	7 000	0,21	63007-2RS1	–
	72	17	27	15,3	0,655	20 000	10 000	0,29	* 6207-2Z	* 6207-Z
	72	17	27	15,3	0,655	–	6 300	0,29	* 6207-2RS1	* 6207-RS1
	72	23	25,5	15,3	0,655	–	6 300	0,37	62207-2RS1	–
	80	21	35,1	19	0,815	19 000	9 500	0,46	* 6307-2Z	* 6307-Z
	80	21	35,1	19	0,815	–	6 000	0,46	* 6307-2RS1	* 6307-RS1
	80	31	33,2	19	0,815	–	6 000	0,66	62307-2RS1	–

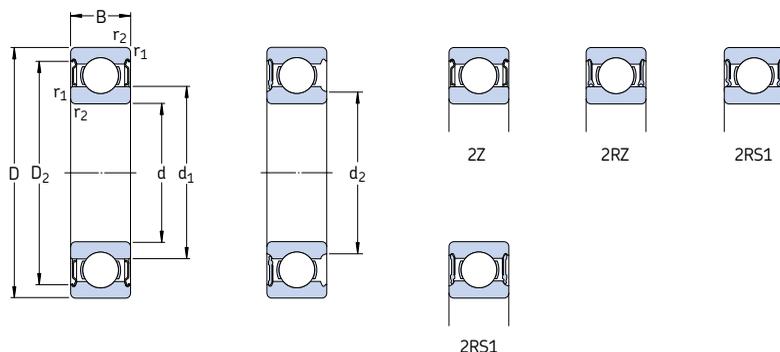
* Подшипник SKF Explorer

1) Предельные частоты вращения для открытых подшипников также действительны для подшипников с одной защитной шайбой или уплотнениями низкого трения (Z, RZ)



Размеры					Размеры сопряженных деталей				Расчетные коэффициенты		
d	d ₁	d ₂	D ₂	r _{1,2} мин.	d _a мин.	d _a макс.	D _a макс.	r _a макс.	k _r	f ₀	
мм	–	–	–	–	мм	–	–	–	–	–	
30	33,7	–	39,5	0,3	32	–	40	0,3	0,015	14	
	–	32,6	39,5	0,3	32	32,5	40	0,3	0,015	14	
	35,2	–	42,8	0,3	32	–	45	0,3	0,02	14	
	–	34,2	42,8	0,3	32	34	45	0,3	0,02	14	
	38,2	–	49	1	34,6	–	50,4	1	0,025	15	
	38,2	–	49	1	34,6	–	50,4	1	0,025	15	
	38,2	–	49	1	34,6	–	50,4	1	0,025	15	
	38,2	–	49	1	34,6	–	50,4	1	0,025	15	
	40,4	–	54,1	1	35,6	–	56,4	1	0,025	14	
	40,4	–	54,1	1	35,6	–	56,4	1	0,025	14	
	40,4	–	54,1	1	35,6	–	56,4	1	0,025	14	
	40,4	–	54,1	1	35,6	–	56,4	1	0,025	14	
	44,6	–	61,9	1,1	37	–	65	1	0,03	13	
	44,6	–	61,9	1,1	37	–	65	1	0,03	13	
	44,6	–	61,9	1,1	37	–	65	1	0,03	13	
	44,6	–	61,9	1,1	37	–	65	1	0,03	13	
	35	38,7	–	44,4	0,3	37	–	45	0,3	0,015	14
		–	37,6	44,4	0,3	37	37,5	45	0,3	0,015	14
41,6		–	50,5	0,6	38,2	–	51,8	0,6	0,02	14	
41,6		–	50,5	0,6	38,2	–	51,8	0,6	0,02	14	
43,8		–	55,6	1	39,6	–	57,4	1	0,025	15	
43,8		–	55,6	1	39,6	–	57,4	1	0,025	15	
43,8		–	55,6	1	39,6	–	57,4	1	0,025	15	
43,8		–	55,6	1	39,6	–	57,4	1	0,025	15	
46,9		–	62,7	1,1	42	–	65	1	0,025	14	
46,9		–	62,7	1,1	42	–	65	1	0,025	14	
46,9		–	62,7	1,1	42	–	65	1	0,025	14	
49,6		–	69,2	1,5	44	–	71	1,5	0,03	13	
49,6		–	69,2	1,5	44	–	71	1,5	0,03	13	
49,6		–	69,2	1,5	44	–	71	1,5	0,03	13	

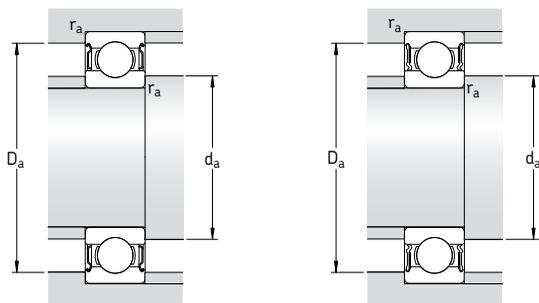
Однорядные радиальные шарикоподшипники с уплотнениями
d 40 – 45 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P _u	Частота вращения		Масса	Обозначение	
d	D	B	дин.	стат.		номиналь- ная	предель- ная ¹⁾		с односто- ронним уплотне- нием	с двухсто- ронним уплот- нением
мм			кН	кН		об/мин	кг	–		
40	52	7	4,94	3,45	0,186	26 000	13 000	0,034	61808-2RZ	–
	52	7	4,94	3,45	0,186	–	7 500	0,034	61808-2RS1	–
	62	12	13,8	10	0,425	24 000	12 000	0,12	61908-2RZ	–
	62	12	13,8	10	0,425	–	6 700	0,12	61908-2RS1	–
	68	15	17,8	11,6	0,49	22 000	11 000	0,19	* 6008-2Z	* 6008-Z
	68	15	17,8	11,6	0,49	22 000	11 000	0,19	* 6008-2RZ	* 6008-RZ
	68	15	17,8	11,6	0,49	–	6 300	0,19	* 6008-2RS1	* 6008-RS1
	68	21	16,8	11,6	0,49	–	6 300	0,26	63008-2RS1	–
	80	18	32,5	19	0,8	18 000	9 000	0,37	* 6208-2Z	* 6208-Z
	80	18	32,5	19	0,8	18 000	9 000	0,37	* 6208-2RZ	* 6208-RZ
	80	18	32,5	19	0,8	–	5 600	0,37	* 6208-2RS1	* 6208-RS1
	80	23	30,7	19	0,8	–	5 600	0,44	62208-2RS1	–
	90	23	42,3	24	1,02	17 000	8 500	0,63	* 6308-2Z	* 6308-Z
	90	23	42,3	24	1,02	17 000	8 500	0,63	* 6308-2RZ	* 6308-RZ
	90	23	42,3	24	1,02	–	5 000	0,63	* 6308-2RS1	* 6308-RS1
	90	33	41	24	1,02	–	5 000	0,89	62308-2RS1	–
45	58	7	6,63	6,1	0,26	22 000	11 000	0,04	61809-2RZ	–
	58	7	6,63	6,1	0,26	–	6 700	0,04	61809-2RS1	–
	68	12	14	10,8	0,465	20 000	10 000	0,14	61909-2RZ	–
	68	12	14	10,8	0,465	–	6 000	0,14	61909-2RS1	–
	75	16	22,1	14,6	0,64	20 000	10 000	0,25	* 6009-2Z	* 6009-Z
	75	16	22,1	14,6	0,64	–	5 600	0,25	* 6009-2RS1	* 6009-RS1
	75	23	20,8	14,6	0,64	–	5 600	0,34	63009-2RS1	–
	85	19	35,1	21,6	0,915	17 000	8 500	0,41	* 6209-2Z	* 6209-Z
	85	19	35,1	21,6	0,915	–	5 000	0,41	* 6209-2RS1	* 6209-RS1
	85	23	33,2	21,6	0,915	–	5 000	0,48	62209-2RS1	–
	100	25	55,3	31,5	1,34	15 000	7 500	0,83	* 6309-2Z	* 6309-Z
	100	25	55,3	31,5	1,34	–	4 500	0,83	* 6309-2RS1	* 6309-RS1
	100	36	52,7	31,5	1,34	–	4 500	1,15	62309-2RS1	–

* Подшипник SKF Explorer

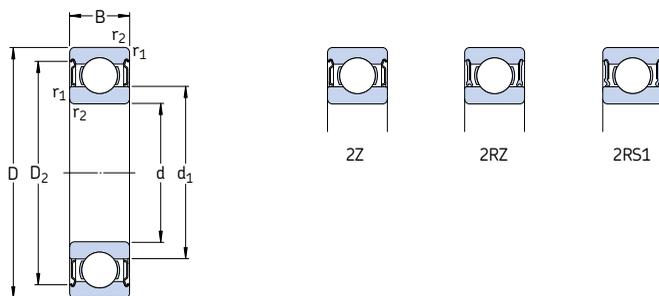
¹⁾ Предельные частоты вращения для открытых подшипников также действительны для подшипников с одной защитной шайбой или уплотнениями низкого трения (Z, RZ)



Размеры					Размеры сопряженных деталей				Расчетные коэффициенты	
d	d ₁	d ₂	D ₂	r _{1,2} мин.	d _a мин.	d _a макс.	D _a макс.	r _a макс.	k _r	f ₀
мм					мм				-	
40	43,7	-	49,6	0,3	42	-	50	0,3	0,015	14
	-	42,6	49,6	0,3	42	42,5	50	0,3	0,015	14
	46,9	-	57,3	0,6	43,2	-	58,8	0,6	0,02	16
	46,9	-	57,3	0,6	43,2	-	58,8	0,6	0,02	16
	49,3	-	61,1	1	44,6	-	63,4	1	0,025	15
	49,3	-	61,1	1	44,6	-	63,4	1	0,025	15
	49,3	-	61,1	1	44,6	-	63,4	1	0,025	15
	49,3	-	61,1	1	44,6	-	63,4	1	0,025	15
	52,6	-	69,8	1,1	47	-	73	1	0,025	14
	52,6	-	69,8	1,1	47	-	73	1	0,025	14
	52,6	-	69,8	1,1	47	-	73	1	0,025	14
	52,6	-	69,8	1,1	47	-	73	1	0,025	14
	56,1	-	77,7	1,5	49	-	81	1,5	0,03	13
	56,1	-	77,7	1,5	49	-	81	1,5	0,03	13
	56,1	-	77,7	1,5	49	-	81	1,5	0,03	13
	56,1	-	77,7	1,5	49	-	81	1,5	0,03	13
45	49,1	-	55,4	0,3	47	-	56	0,3	0,015	17
	49,1	-	55,4	0,3	47	-	56	0,3	0,015	17
	52,4	-	62,8	0,6	48,2	-	64,8	0,6	0,02	16
	52,4	-	62,8	0,6	48,2	-	64,8	0,6	0,02	16
	54,8	-	67,8	1	50,8	-	69,2	1	0,025	15
	54,8	-	67,8	1	50,8	-	69,2	1	0,025	15
	54,8	-	67,8	1	50,8	-	69,2	1	0,025	15
	57,6	-	75,2	1,1	52	-	78	1	0,025	14
	57,6	-	75,2	1,1	52	-	78	1	0,025	14
	57,6	-	75,2	1,1	52	-	78	1	0,025	14
	62,2	-	86,7	1,5	54	-	91	1,5	0,03	13
	62,2	-	86,7	1,5	54	-	91	1,5	0,03	13
	62,2	-	86,7	1,5	54	-	91	1,5	0,03	13

Однорядные радиальные шарикоподшипники с уплотнениями

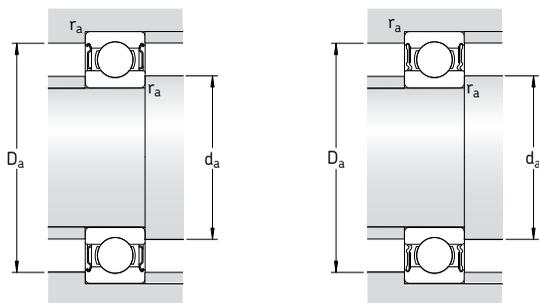
d 50 – 55 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P _u	Частота вращения		Масса	Обозначение	
d	D	B	дин. C	стат. C ₀		номиналь- ная	предель- ная ¹⁾		с одно- сторон- ным уплотне- нием	с двухсто- ронним уплот- нением
мм			кН		кН	об/мин		кг		–
50	65	7	6,76	6,8	0,285	20 000	10 000	0,052	61810-2RZ	–
	65	7	6,76	6,8	0,285	–	6 000	0,052	61810-2RS1	–
	72	12	14,6	11,8	0,5	19 000	9 500	0,14	61910-2RZ	–
	72	12	14,6	11,8	0,5	–	5 600	0,14	61910-2RS1	–
	80	16	22,9	16	0,71	18 000	9 000	0,26	* 6010-2Z	* 6010-Z
	80	16	22,9	16	0,71	18 000	9 000	0,26	* 6010-2RZ	* 6010-RZ
	80	16	22,9	16	0,71	–	5 000	0,26	* 6010-2RS1	* 6010-RS1
	80	23	21,6	16	0,71	–	5 000	0,37	63010-2RS1	–
	90	20	37,1	23,2	0,98	15 000	8 000	0,46	* 6210-2Z	* 6210-Z
	90	20	37,1	23,2	0,98	15 000	8 000	0,46	* 6210-2RZ	* 6210-RZ
	90	20	37,1	23,2	0,98	–	4 800	0,46	* 6210-2RS1	* 6210-RS1
	90	23	35,1	23,2	0,98	–	4 800	0,52	62210-2RS1	–
	110	27	65	38	1,6	13 000	6 700	1,05	* 6310-2Z	* 6310-Z
	110	27	65	38	1,6	–	4 300	1,05	* 6310-2RS1	* 6310-RS1
	110	40	61,8	38	1,6	–	4 300	1,55	62310-2RS1	–
	55	72	9	9,04	8,8	0,375	19 000	9 500	0,083	61811-2RZ
72		9	9,04	8,8	0,375	–	5 300	0,083	61811-2RS1	–
80		13	16,5	14	0,6	17 000	8 500	0,19	61911-2RZ	–
80		13	16,5	14	0,6	–	5 000	0,19	61911-2RS1	–
90		18	29,6	21,2	0,9	16 000	8 000	0,39	* 6011-2Z	* 6011-Z
90		18	29,6	21,2	0,9	–	4 500	0,39	* 6011-2RS1	* 6011-RS1
100		21	46,2	29	1,25	14 000	7 000	0,61	* 6211-2Z	* 6211-Z
100		21	46,2	29	1,25	–	4 300	0,61	* 6211-2RS1	* 6211-RS1
100		25	43,6	29	1,25	–	4 300	0,70	62211-2RS1	–
120		29	74,1	45	1,9	12 000	6 300	1,35	* 6311-2Z	* 6311-Z
120		29	74,1	45	1,9	–	3 800	1,35	* 6311-2RS1	* 6311-RS1
120		43	71,5	45	1,9	–	3 800	1,95	62311-2RS1	–

* Подшипник SKF Explorer

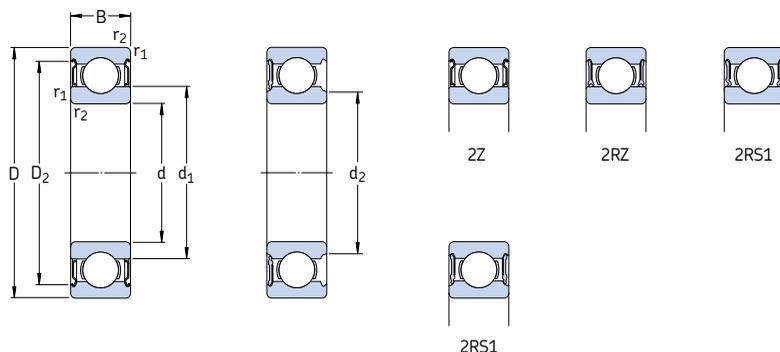
¹⁾ Предельные частоты вращения для открытых подшипников также действительны для подшипников с одной защитной шайбой или уплотнениями низкого трения (Z, RZ)



Размеры				Размеры сопряженных деталей			Расчетные коэффициенты	
d	d ₁	D ₂	r _{1,2} мин.	d _a мин.	D _a макс.	r _a макс.	k _r	f ₀
мм				мм			-	
50	55,1	61,8	0,3	52	63	0,3	0,015	17
	55,1	61,8	0,3	52	63	0,3	0,015	17
	56,9	67,3	0,6	53,2	68,8	0,6	0,02	16
	56,9	67,3	0,6	53,2	68,8	0,6	0,02	16
	59,8	72,8	1	54,6	75,4	1	0,025	15
	59,8	72,8	1	54,6	75,4	1	0,025	15
	59,8	72,8	1	54,6	75,4	1	0,025	15
	59,8	72,8	1	54,6	75,4	1	0,025	15
	62,5	81,6	1,1	57	83	1	0,025	14
	62,5	81,6	1,1	57	83	1	0,025	14
	62,5	81,6	1,1	57	83	1	0,025	14
	62,5	81,6	1,1	57	83	1	0,025	14
	68,8	95,2	2	61	99	2	0,03	13
	68,8	95,2	2	61	99	2	0,03	13
	68,8	95,2	2	61	99	2	0,03	13
	55	60,6	68,6	0,3	57	70	0,3	0,015
60,6		68,6	0,3	57	70	0,3	0,015	17
63,2		74,2	1	59,6	75,4	1	0,02	16
63,2		74,2	1	59,6	75,4	1	0,02	16
66,3		81,5	1,1	61	84	1	0,025	15
66,3		81,5	1,1	61	84	1	0,025	15
69,1		89,4	1,5	64	91	1,5	0,025	14
69,1		89,4	1,5	64	91	1,5	0,025	14
69,1		89,4	1,5	64	91	1,5	0,025	14
75,3		104	2	66	109	2	0,03	13
75,3		104	2	66	109	2	0,03	13
75,3		104	2	66	109	2	0,03	13

Однорядные радиальные шарикоподшипники с уплотнениями

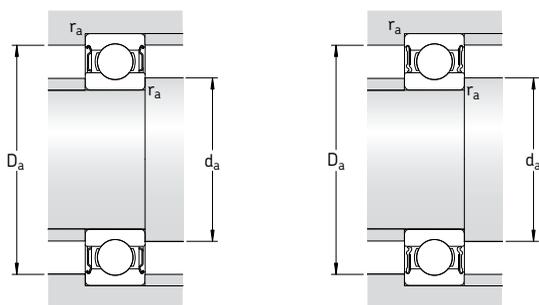
d 60 – 65 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P _u	Частота вращения		Масса	Обозначение	
d	D	B	дин.	стат.		номиналь- ная	предель- ная ¹⁾		с одно- сторонним уплотне- нием	с двусто- ронним уплот- нением
мм			кН	кН	кН	об/мин	кг	–		
60	78	10	11,9	11,4	0,49	17 000	8 500	0,11	61812-2RZ	–
	78	10	11,9	11,4	0,49	–	4 800	0,11	61812-2RS1	–
	85	13	16,5	14,3	0,6	16 000	8 000	0,20	61912-2RZ	–
	85	13	16,5	14,3	0,6	–	4 500	0,20	61912-2RS1	–
	95	18	30,7	23,2	0,98	15 000	7 500	0,42	* 6012-2Z	* 6012-Z
	95	18	30,7	23,2	0,98	15 000	7 500	0,42	* 6012-2RZ	* 6012-RZ
	95	18	30,7	23,2	0,98	–	4 300	0,42	* 6012-2RS1	* 6012-RS1
	110	22	55,3	36	1,53	13 000	6 300	0,78	* 6212-2Z	* 6212-Z
	110	22	55,3	36	1,53	–	4 000	0,78	* 6212-2RS1	* 6212-RS1
	110	28	52,7	36	1,53	–	4 000	0,97	62212-2RS1	–
	130	31	85,2	52	2,2	11 000	5 600	1,70	* 6312-2Z	* 6312-Z
	130	31	85,2	52	2,2	–	3 400	1,70	* 6312-2RS1	* 6312-RS1
	130	46	81,9	52	2,2	–	3 400	2,50	62312-2RS1	–
	65	85	10	12,4	12,7	0,54	16 000	8 000	0,13	61813-2RZ
85		10	12,4	12,7	0,54	–	4 500	0,13	61813-2RS1	–
90		13	17,4	16	0,68	15 000	7 500	0,22	61913-2RZ	–
90		13	17,4	16	0,68	–	4 300	0,22	61913-2RS1	–
100		18	31,9	25	1,06	14 000	7 000	0,44	* 6013-2Z	* 6013-Z
100		18	31,9	25	1,06	–	4 000	0,44	* 6013-2RS1	* 6013-RS1
120		23	58,5	40,5	1,73	12 000	6 000	0,99	* 6213-2Z	* 6213-Z
120		23	58,5	40,5	1,73	–	3 600	0,99	* 6213-2RS1	* 6213-RS1
120		31	55,9	40,5	1,73	–	3 600	1,25	62213-2RS1	–
140		33	97,5	60	2,5	10 000	5 300	2,10	* 6313-2Z	* 6313-Z
140		33	97,5	60	2,5	–	3 200	2,10	* 6313-2RS1	* 6313-RS1
140		48	92,3	60	2,5	–	3 200	3,00	62313-2RS1	–

* Подшипник SKF Explorer

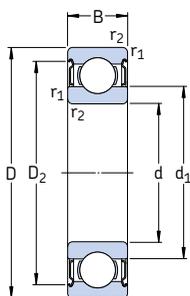
¹⁾ Предельные частоты вращения для открытых подшипников также действительны для подшипников с одной защитной шайбой или уплотнениями низкого трения (Z, RZ)



Размеры					Размеры сопряженных деталей				Расчетные коэффициенты	
d	d ₁	d ₂	D ₂	r _{1,2} мин.	d _a мин.	d _a макс.	D _a макс.	r _a макс.	k _r	f ₀
мм	–	–	–	–	мм	–	–	–	–	–
60	65,6	–	74,5	0,3	62	–	76	0,3	0,015	17
	65,6	–	74,5	0,3	62	–	76	0,3	0,015	17
	68,2	–	79,2	1	64,6	–	80,4	1	0,02	16
	68,2	–	79,2	1	64,6	–	80,4	1	0,02	16
	71,3	–	86,5	1,1	66	–	89	1	0,025	16
	71,3	–	86,5	1,1	66	–	89	1	0,025	16
	71,3	–	86,5	1,1	66	–	89	1	0,025	16
	75,5	–	98	1,5	69	–	101	1,5	0,025	14
	75,5	–	98	1,5	69	–	101	1,5	0,025	14
	75,5	–	98	1,5	69	–	101	1,5	0,025	14
	81,9	–	112	2,1	72	–	118	2	0,03	13
	81,9	–	112	2,1	72	–	118	2	0,03	13
81,9	–	112	2,1	72	–	118	2	0,03	13	
65	71,6	–	80,5	0,6	68,2	–	81,8	0,6	0,015	17
	71,6	–	80,5	0,6	68,2	–	81,8	0,6	0,015	17
	73,2	–	84,2	1	69,6	–	85,4	1	0,02	17
	–	73,2	84,2	1	69,6	73	85,4	1	0,02	17
	76,3	–	91,5	1,1	71	–	94	1	0,025	16
	76,3	–	91,5	1,1	71	–	94	1	0,025	16
	83,3	–	106	1,5	74	–	111	1,5	0,025	15
	83,3	–	106	1,5	74	–	111	1,5	0,025	15
	83,3	–	106	1,5	74	–	111	1,5	0,025	15
	88,4	–	121	2,1	77	–	128	2	0,03	13
	88,4	–	121	2,1	77	–	128	2	0,03	13
	88,4	–	121	2,1	77	–	128	2	0,03	13

Однорядные радиальные шарикоподшипники с уплотнениями

d 70 – 80 мм



2Z



2RZ

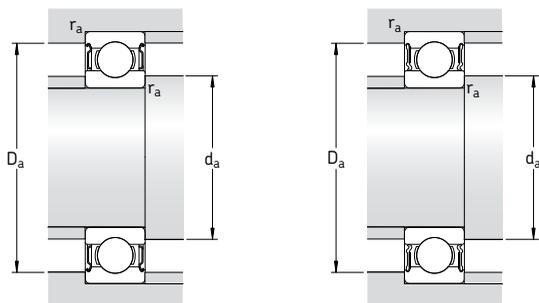


2RS1

Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P _u	Частота вращения		Масса	Обозначение с односторонним уплотнением	с двухсторонним уплотнением
d	D	B	C	C ₀		номинальная	предельная ¹⁾			
мм			кН		кН	об/мин		кг	–	
70	90	10	12,4	13,2	0,56	15 000	7 500	0,14	61814-2RZ	–
	90	10	12,4	13,2	0,56	–	4 300	0,14	61814-2RS1	–
	100	16	23,8	21,2	0,9	14 000	7 000	0,35	61914-2RZ	–
	100	16	23,8	21,2	0,9	–	4 000	0,35	61914-2RS1	–
	110	20	39,7	31	1,32	13 000	6 300	0,60	* 6014-2Z	* 6014-Z
	110	20	39,7	31	1,32	–	3 600	0,60	* 6014-2RS1	* 6014-RS1
	125	24	63,7	45	1,9	11 000	5 600	1,10	* 6214-2Z	* 6214-Z
	125	24	63,7	45	1,9	–	3 400	1,10	* 6214-2RS1	* 6214-RS1
	125	31	60,5	45	1,9	–	3 400	1,30	62214-2RS1	–
	150	35	111	68	2,75	9 500	5 000	2,50	* 6314-2Z	* 6314-Z
	150	35	111	68	2,75	–	3 000	2,50	* 6314-2RS1	* 6314-RS1
	150	51	104	68	2,75	–	3 000	3,55	62314-2RS1	–
75	95	10	12,7	14,3	0,61	14 000	7 000	0,15	61815-2RZ	–
	95	10	12,7	14,3	0,61	–	4 000	0,15	61815-2RS1	–
	105	16	24,2	19,3	0,965	13 000	6 300	0,37	61915-2RZ	–
	105	16	24,2	19,3	0,965	–	3 600	0,37	61915-2RS1	–
	115	20	41,6	33,5	1,43	12 000	6 000	0,64	* 6015-2Z	* 6015-Z
	115	20	41,6	33,5	1,43	12 000	6 000	0,64	* 6015-2RZ	* 6015-RZ
	115	20	41,6	33,5	1,43	–	3 400	0,64	* 6015-2RS1	* 6015-RS1
	130	25	68,9	49	2,04	10 000	5 300	1,20	* 6215-2Z	* 6215-Z
	130	25	68,9	49	2,04	–	3 200	1,20	* 6215-2RS1	* 6215-RS1
	160	37	119	76,5	3	9 000	4 500	3,00	* 6315-2Z	* 6315-Z
	160	37	119	76,5	3	–	2 800	3,00	* 6315-2RS1	* 6315-RS1
	80	100	10	13	15	0,64	13 000	6 300	0,15	61816-2RZ
100		10	13	15	0,64	–	3 600	0,15	61816-2RS1	–
110		16	25,1	20,4	1,02	12 000	6 000	0,40	61916-2RZ	–
110		16	25,1	20,4	1,02	–	3 400	0,40	61916-2RS1	–
125		22	49,4	40	1,66	11 000	5 600	0,85	* 6016-2Z	* 6016-Z
125		22	49,4	40	1,66	–	3 200	0,85	* 6016-2RS1	* 6016-RS1
140		26	72,8	55	2,2	9 500	4 800	1,40	* 6216-2Z	* 6216-Z
140		26	72,8	55	2,2	–	3 000	1,40	* 6216-2RS1	* 6216-RS1
170		39	130	86,5	3,25	8 500	4 300	3,60	* 6316-2Z	* 6316-Z
170		39	130	86,5	3,25	–	2 600	3,60	* 6316-2RS1	* 6316-RS1

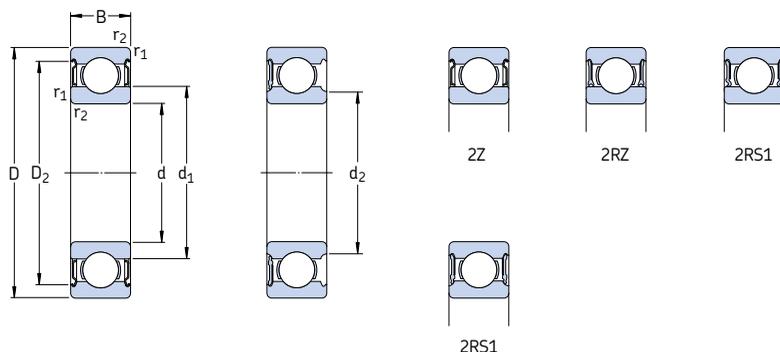
* Подшипник SKF Explorer

¹⁾ Предельные частоты вращения для открытых подшипников также действительны для подшипников с одной защитной шайбой или уплотнениями низкого трения (Z, RZ)



Размеры				Размеры сопряженных деталей			Расчетные коэффициенты		
d	d ₁	D ₂	r _{1,2} мин.	d _a мин.	D _a макс.	r _a макс.	k _r	f ₀	
мм				мм			-		
70	76,6	85,5	0,6	73,2	86,8	0,6	0,015	17	
	76,6	85,5	0,6	73,2	86,8	0,6	0,015	17	
	79,7	93,3	1	74,6	95,4	1	0,02	16	
	79,7	93,3	1	74,6	95,4	1	0,02	16	
	82,9	99,9	1,1	76	104	1	0,025	16	
	82,9	99,9	1,1	76	104	1	0,025	16	
	87,1	111	1,5	79	116	1,5	0,025	15	
	87,1	111	1,5	79	116	1,5	0,025	15	
	87,1	111	1,5	79	116	1,5	0,025	15	
	95	130	2,1	82	138	2	0,03	13	
	95	130	2,1	82	138	2	0,03	13	
	95	130	2,1	82	138	2	0,03	13	
	75	81,6	90,5	0,6	78,2	91,8	0,6	0,015	17
		81,6	90,5	0,6	78,2	91,8	0,6	0,015	17
		84,7	98,3	1	79,6	100	1	0,02	14
		84,7	98,3	1	79,6	100	1	0,02	14
87,9		105	1,1	81	109	1	0,025	16	
87,9		105	1,1	81	109	1	0,025	16	
87,9		105	1,1	81	109	1	0,025	16	
92,1		117	1,5	84	121	1,5	0,025	15	
92,1		117	1,5	84	121	1,5	0,025	15	
101		138	2,1	87	148	2	0,03	13	
101		138	2,1	87	148	2	0,03	13	
80		86,6	95,5	0,6	83,2	96,8	0,6	0,015	17
	86,6	95,5	0,6	83,2	96,8	0,6	0,015	17	
	89,8	102	1	84,6	105	1	0,02	14	
	89,8	102	1	84,6	105	1	0,02	14	
	94,4	114	1,1	86	119	1	0,025	16	
	94,4	114	1,1	86	119	1	0,025	16	
	101	127	2	91	129	2	0,025	15	
	101	127	2	91	129	2	0,025	15	
	108	147	2,1	92	158	2	0,03	13	
	108	147	2,1	92	158	2	0,03	13	

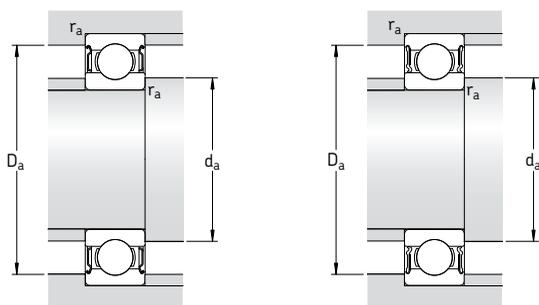
Однорядные радиальные шарикоподшипники с уплотнениями
d 85 – 100 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости	Частота вращения		Масса	Обозначение		
d	D	B	дин.	стат. C ₀		номинальная P _и	предельная ¹⁾		с односторонним уплотнением	с двухсторонним уплотнением	
мм			кН		кН	об/мин		кг		–	
85	110	13	19,5	20,8	0,88	12 000	6 000	0,27	61817-2RZ	–	
	110	13	19,5	20,8	0,88	–	3 400	0,27	61817-2RS1	–	
	130	22	52	43	1,76	11 000	5 300	0,89	* 6017-2Z	* 6017-Z	
	130	22	52	43	1,76	–	3 000	0,89	* 6017-2RS1	* 6017-RS1	
	150	28	87,1	64	2,5	9 000	4 500	1,80	* 6217-2Z	* 6217-Z	
	150	28	87,1	64	2,5	–	2 800	1,80	* 6217-2RS1	* 6217-RS1	
	180	41	140	96,5	3,55	8 000	4 000	4,25	* 6317-2Z	* 6317-Z	
	180	41	140	96,5	3,55	–	2 400	4,25	* 6317-2RS1	* 6317-RS1	
	90	115	13	19,5	22	0,915	11 000	5 600	0,28	61818-2RZ	–
		115	13	19,5	22	0,915	–	3 200	0,28	61818-2RS1	–
		140	24	60,5	50	1,96	10 000	5 000	1,15	* 6018-2Z	* 6018-Z
		140	24	60,5	50	1,96	–	2 800	1,15	* 6018-2RS1	* 6018-RS1
160		30	101	73,5	2,8	8 500	4 300	2,15	* 6218-2Z	* 6218-Z	
160		30	101	73,5	2,8	–	2 600	2,15	* 6218-2RS1	* 6218-RS1	
190		43	151	108	3,8	7 500	3 800	4,90	* 6318-2Z	* 6318-Z	
190		43	151	108	3,8	–	2 400	4,90	* 6318-2RS1	* 6318-RS1	
95		120	13	19,9	22,8	0,93	11 000	5 300	0,30	61819-2RZ	–
		120	13	19,9	22,8	0,93	–	3 000	0,30	61819-2RS1	–
		130	18	33,8	33,5	1,43	–	3 000	0,61	61919-2RS1	–
		145	24	63,7	54	2,08	9 500	4 800	1,20	* 6019-2Z	* 6019-Z
	145	24	63,7	54	2,08	–	2 800	1,20	* 6019-2RS1	* 6019-RS1	
	170	32	114	81,5	3	8 000	4 000	2,60	* 6219-2Z	* 6219-Z	
	170	32	114	81,5	3	–	2 400	2,60	* 6219-2RS1	* 6219-RS1	
	200	45	159	118	4,15	7 000	3 600	5,65	* 6319-2Z	* 6319-Z	
	200	45	159	118	4,15	–	2 200	5,65	* 6319-2RS1	* 6319-RS1	
	100	125	13	19,9	24	0,95	10 000	5 300	0,31	61820-2RZ	–
		125	13	19,9	24	0,95	–	3 000	0,31	61820-2RS1	–
		150	24	63,7	54	2,04	9 500	4 500	1,25	* 6020-2Z	* 6020-Z
150		24	63,7	54	2,04	–	2 600	1,25	* 6020-2RS1	* 6020-RS1	
180		34	127	93	3,35	7 500	3 800	3,15	* 6220-2Z	* 6220-Z	
180		34	127	93	3,35	–	2 400	3,15	* 6220-2RS1	* 6220-RS1	
215		47	174	140	4,75	6 700	3 400	7,00	6320-2Z	6320-Z	

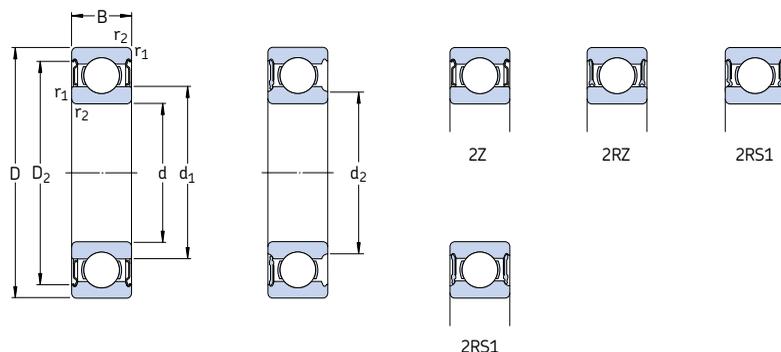
* Подшипник SKF Explorer

¹⁾ Предельные частоты вращения для открытых подшипников также действительны для подшипников с одной защитной шайбой или уплотнениями низкого трения (Z, RZ)



Размеры					Размеры сопряженных деталей				Расчетные коэффициенты	
d	d ₁	d ₂	D ₂	r _{1,2} мин.	d _a мин.	d _a макс.	D _a макс.	r _a макс.	k _r	f ₀
мм					мм				-	
85	93,2	-	104	1	89,6	-	105	1	0,015	17
	93,2	-	104	1	89,6	-	105	1	0,015	17
	99,4	-	119	1,1	92	-	123	1	0,025	16
	99,4	-	119	1,1	92	-	123	1	0,025	16
	106	-	134	2	96	-	139	2	0,025	15
	106	-	134	2	96	-	139	2	0,025	15
	115	-	155	3	99	-	166	2,5	0,03	13
	115	-	155	3	99	-	166	2,5	0,03	13
90	98,2	-	109	1	94,6	-	110	1	0,015	17
	98,2	-	109	1	94,6	-	110	1	0,015	17
	106	-	128	1,5	97	-	133	1,5	0,025	16
	106	-	128	1,5	97	-	133	1,5	0,025	16
	113	-	143	2	101	-	149	2	0,025	15
	-	106	143	2	101	105	149	2	0,025	15
	121	-	164	3	104	-	176	2,5	0,03	13
	121	-	164	3	104	-	176	2,5	0,03	13
95	103	-	114	1	99,6	-	115	1	0,015	17
	103	-	114	1	99,6	-	115	1	0,015	17
	106	-	122	1,1	101	-	124	1	0,02	17
	111	-	133	1,5	102	-	138	1,5	0,025	16
	110	-	133	1,5	102	-	138	1,5	0,025	16
	118	-	151	2,1	107	-	158	2	0,025	14
	-	112	151	2,1	107	111	158	2	0,025	14
	128	-	172	3	109	-	186	2,5	0,03	13
	-	121	172	3	109	120	186	2,5	0,03	13
	108	-	119	1	105	-	120	1	0,015	17
100	108	-	119	1	105	-	120	1	0,015	17
	116	-	138	1,5	107	-	143	1,5	0,025	16
	-	110	138	1,5	107	109	143	1,5	0,025	16
	125	-	160	2,1	112	-	168	2	0,025	14
	-	118	160	2,1	112	117	168	2	0,025	14
	136	-	184	3	114	-	201	2,5	0,03	13

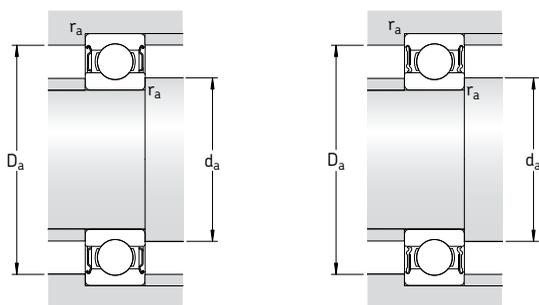
Однорядные радиальные шарикоподшипники с уплотнениями
d 105 – 160 мм



Основные размеры			Грузоподъемность	Граничная нагрузка по усталости	Частота вращения	Масса	Обозначение		
d	D	B	дин.	стат.	номиналь-ная	предель-ная ¹⁾	с односто-ронним уплотне-нием	с двухсто-ронним уплот-нением	
мм			кН	кН	об/мин	кг	–	–	
105	130	13	20,8	19,6	1	10 000	0,32	61821-2RZ	–
	130	13	20,8	19,6	1	–	0,32	61821-2RS1	–
	160	26	76,1	65,5	2,4	8 500	1,60	* 6021-2Z	* 6021-Z
	160	26	76,1	65,5	2,4	–	1,60	* 6021-2RS1	* 6021-RS1
	190	36	140	104	3,65	7 000	3,70	* 6221-2Z	* 6221-Z
	190	36	140	104	3,65	–	3,70	* 6221-2RS1	* 6221-RS1
	225	49	182	153	5,1	6 300	8,25	6321-2Z	6321-Z
	140	16	28,1	26	1,25	9 500	0,60	61822-2RZ	–
	140	16	28,1	26	1,25	–	0,60	61822-2RS1	–
	170	28	85,2	73,5	2,4	8 000	1,95	* 6022-2Z	* 6022-Z
170	28	85,2	73,5	2,4	–	1,95	* 6022-2RS1	* 6022-RS1	
200	38	151	118	4	6 700	3,40	* 6222-2Z	* 6222-Z	
120	150	16	29,1	28	1,29	8 500	0,65	61824-2RZ	–
	150	16	29,1	28	1,29	–	0,65	61824-2RS1	–
	180	28	88,4	80	2,75	7 500	2,05	* 6024-2Z	* 6024-Z
	180	28	88,4	80	2,75	–	2,05	* 6024-2RS1	* 6024-RS1
	215	40	146	118	3,9	6 300	5,15	6224-2Z	6224-Z
130	165	18	37,7	43	1,6	8 000	0,93	61826-2RZ	–
	165	18	37,7	43	1,6	–	0,93	61826-2RS1	–
	200	33	112	100	3,35	7 000	3,15	* 6026-2Z	* 6026-Z
	200	33	112	100	3,35	–	3,15	* 6026-2RS1	* 6026-RS1
	230	40	156	132	4,15	5 600	5,80	6226-2Z	6226-Z
140	175	18	39	46,5	1,66	7 500	0,99	61828-2RZ	–
	175	18	39	46,5	1,66	–	0,99	61828-2RS1	–
	210	33	111	108	3,45	6 700	3,35	6028-2Z	6028-Z
	210	33	111	108	3,45	–	3,35	6028-2RS1	6028-RS1
150	225	35	125	125	3,9	6 000	4,80	6030-2Z	6030-Z
	225	35	125	125	3,9	–	4,80	6030-2RS1	6030-RS1
160	240	38	143	143	4,3	5 600	5,90	6032-2Z	6032-Z
	240	38	143	143	4,3	–	5,90	6032-2RS1	6032-RS1

* Подшипник SKF Explorer

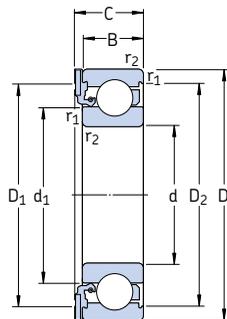
¹⁾ Предельные частоты вращения для открытых подшипников также действительны для подшипников с одной защитной шайбой или уплотнениями низкого трения (Z, RZ)



Размеры					Размеры сопряженных деталей				Расчетные коэффициенты	
d	d ₁	d ₂	D ₂	r _{1,2} мин.	d _a мин.	d _a макс.	D _a макс.	r _a макс.	k _r	f ₀
мм					мм				-	
105	112	-	124	1	110	-	125	1	0,015	13
	-	111	124	1	110	110	125	1	0,015	13
	123	-	147	2	116	-	149	2	0,025	16
	-	117	147	2	116	116	149	2	0,025	16
	131	-	167	2,1	117	-	178	2	0,025	14
-	125	167	2,1	117	124	178	2	0,025	14	
-	-	193	3	119	-	211	2,5	0,03	13	
110	119	-	134	1	115	-	135	1	0,015	14
	-	115	134	1	115	115	135	1	0,015	14
	129	-	155	2	119	-	161	2	0,025	16
	-	-	155	2	119	-	161	2	0,025	16
	138	-	177	2,1	122	-	188	2	0,025	14
120	129	-	144	1	125	-	145	1	0,015	13
	-	125	144	1	125	125	145	1	0,015	13
	139	-	165	2	129	-	171	2	0,025	16
	-	133	165	2	129	132	171	2	0,025	16
	151	-	189	2,1	132	-	203	2	0,025	14
130	140	-	158	1,1	136	-	159	1	0,015	16
	-	137	158	1,1	136	136	159	1	0,015	16
	153	-	182	2	139	-	191	2	0,025	16
	153	-	182	2	139	-	191	2	0,025	16
	161	-	203	3	144	-	216	2,5	0,025	15
140	151	-	167	1,1	146	-	169	1	0,015	16
	-	148	167	1,1	146	147	169	1	0,015	16
	163	-	192	2	149	-	201	2	0,025	16
	-	156	192	2	149	155	201	2	0,025	16
	174	-	205	2,1	160	-	215	2	0,025	16
174	-	205	2,1	160	-	215	2	0,025	16	
150	174	-	205	2,1	160	-	215	2	0,025	16
	174	-	205	2,1	160	-	215	2	0,025	16
160	186	-	219	2,1	169	-	231	2	0,025	16
	-	179	219	2,1	169	178	231	2	0,025	16

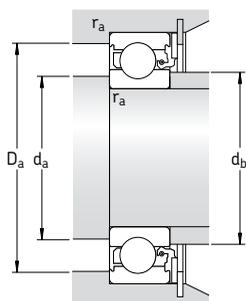
Подшипниковые ICOS узлы с манжетными уплотнениями

d 12 – 30 мм



Основные размеры				Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Предельная частота вращения	Масса	Обозначение
d	D	B	C	дин.	стат.				
мм				кН		кН	об/мин	кг	–
12	32	10	12,6	7,28	3,1	0,132	14 000	0,041	* ICOS-D1B01-TN9
15	35	11	13,2	8,06	3,75	0,16	12 000	0,048	* ICOS-D1B02-TN9
17	40	12	14,2	9,95	4,75	0,2	11 000	0,071	* ICOS-D1B03-TN9
20	47	14	16,2	13,5	6,55	0,28	9 300	0,11	* ICOS-D1B04-TN9
25	52	15	17,2	14,8	7,8	0,335	7 700	0,14	* ICOS-D1B05-TN9
30	62	16	19,4	20,3	11,2	0,475	6 500	0,22	* ICOS-D1B06-TN9

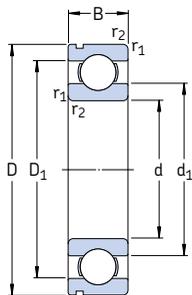
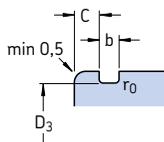
* Подшипник SKF Explorer



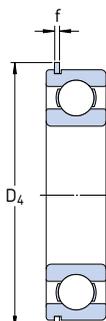
Размеры					Размеры сопряженных деталей				Расчетные коэффициенты	
d	d ₁	D ₁	D ₂	r _{1,2} МИН.	d _a МАКС.	d _b МАКС.	D _a МАКС.	r _a МАКС.	k _r	f ₀
мм					мм				—	
12	18,4	— ¹⁾	27,4	0,6	16,2	18	27,8	0,6	0,025	12
15	21,7	30,8	30,4	0,6	19,2	21,5	30,8	0,6	0,025	13
17	24,5	35,6	35	0,6	21,2	24	35,8	0,6	0,025	13
20	28,8	42	40,6	1	25,6	28,5	41,4	1	0,025	13
25	34,3	47	46,3	1	30,6	34	46,4	1	0,025	14
30	40,3	55,6	54,1	1	35,6	40	56,4	1	0,025	14

¹⁾ Уплотнение неармированное

Однорядные радиальные шарикоподшипники с канавкой под стопорное кольцо
d 10 – 45 мм



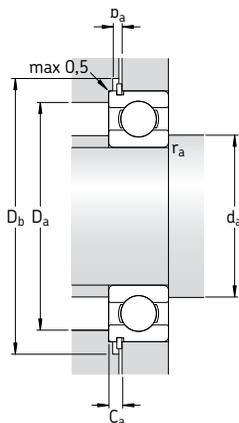
N



NR

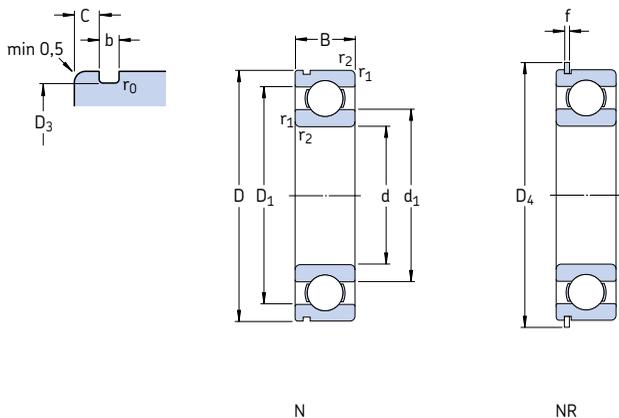
Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P _u	Частота вращения		Масса	Обозначение		
d	D	B	дин.	стат.		номиналь- ная	предель- ная		подшипник с канавкой под стопорное кольцо	канавка и стопорное кольцо	стопор- ное кольцо
мм			кН	C ₀	кН	об/мин	кг	—			
10	30	9	5,4	2,36	0,1	56 000	34 000	0,032	* 6200 N	* 6200 NR	SP 30
12	32	10	7,28	3,1	0,132	50 000	32 000	0,037	* 6201 N	* 6201 NR	SP 32
15	35	11	8,06	3,75	0,16	43 000	28 000	0,045	* 6202 N	* 6202 NR	SP 35
17	40	12	9,95	4,75	0,2	38 000	24 000	0,065	* 6203 N	* 6203 NR	SP 40
	47	14	14,3	6,55	0,275	34 000	22 000	0,12	* 6303 N	* 6303 NR	SP 47
20	42	12	9,5	5	0,212	38 000	24 000	0,069	* 6004 N	* 6004 NR	SP 42
	47	14	13,5	6,55	0,28	32 000	20 000	0,11	* 6204 N	* 6204 NR	SP 47
	52	15	16,8	7,8	0,335	30 000	19 000	0,14	* 6304 N	* 6304 NR	SP 52
25	47	12	11,9	6,55	0,275	32 000	20 000	0,08	* 6005 N	* 6005 NR	SP 47
	52	15	14,8	7,8	0,335	28 000	18 000	0,13	* 6205 N	* 6205 NR	SP 52
	62	17	23,4	11,6	0,49	24 000	16 000	0,23	* 6305 N	* 6305 NR	SP 62
30	55	13	13,8	8,3	0,355	28 000	17 000	0,12	* 6006 N	* 6006 NR	SP 55
	62	16	20,3	11,2	0,475	24 000	15 000	0,20	* 6206 N	* 6206 NR	SP 62
	72	19	29,6	16	0,67	20 000	13 000	0,35	* 6306 N	* 6306 NR	SP 72
35	62	14	16,8	10,2	0,44	24 000	15 000	0,16	* 6007 N	* 6007 NR	SP 62
	72	17	27	15,3	0,655	20 000	13 000	0,29	* 6207 N	* 6207 NR	SP 72
80	21	35,1	19	0,815	19 000	12 000	0,46	* 6307 N	* 6307 NR	SP 80	
	100	25	55,3	31	1,29	16 000	10 000	0,95	* 6407 N	* 6407 NR	SP 100
40	68	15	17,8	11,6	0,49	22 000	14 000	0,19	* 6008 N	* 6008 NR	SP 68
	80	18	32,5	19	0,8	18 000	11 000	0,37	* 6208 N	* 6208 NR	SP 80
	90	23	42,3	24	1,02	17 000	11 000	0,63	* 6308 N	* 6308 NR	SP 90
45	110	27	63,7	36,5	1,53	14 000	9 000	1,25	* 6408 N	* 6408 NR	SP 110
	75	16	22,1	14,6	0,64	20 000	12 000	0,25	* 6009 N	* 6009 NR	SP 75
	85	19	35,1	21,6	0,915	17 000	11 000	0,41	* 6209 N	* 6209 NR	SP 85
100	25	55,3	31,5	1,34	15 000	9 500	0,83	* 6309 N	* 6309 NR	SP 100	
	120	29	76,1	45	1,9	13 000	8 500	1,55	* 6409 N	* 6409 NR	SP 120

* Подшипник SKF Explorer



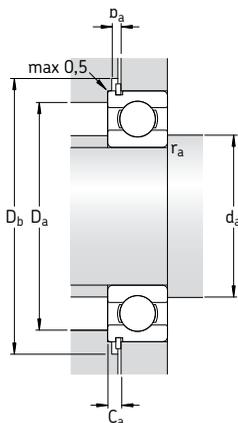
Размеры										Размеры сопряженных деталей						Расчетные коэффициенты	
d	d ₁	D ₁	D ₃	D ₄	b	f	C	r _{1,2} мин.	r ₀ макс.	d _a мин.	D _a макс.	D _b мин.	b _a мин.	C _a макс.	r _a макс.	k _r	f ₀
мм										мм						-	
10	17	23,2	28,17	34,7	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	14,2	25,8	36	1,5	3,18	0,6	0,025	13
12	18,5	25,7	30,15	36,7	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	16,2	27,8	38	1,5	3,18	0,6	0,025	12
15	21,7	29	33,17	39,7	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	19,2	30,8	41	1,5	3,18	0,6	0,025	13
17	24,5	32,7	38,1	44,6	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	21,2	35,8	46	1,5	3,18	0,6	0,025	13
	26,5	37,4	44,6	52,7	1,35	1,12	2,46	1	0,4	22,6	41,4	54	1,5	3,58	1	0,03	12
20	27,2	34,8	39,75	46,3	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	23,2	38,8	48	1,5	3,18	0,6	0,025	14
	28,8	38,5	44,6	52,7	1,35	1,12	2,46	1	0,4	25,6	41,4	54	1,5	3,58	1	0,025	13
	30,4	41,6	49,73	57,9	1,35	1,12	2,46	1,1	0,4	27	45	59	1,5	3,58	1	0,03	12
25	32	40	44,6	52,7	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	28,2	43,8	54	1,5	3,18	0,6	0,025	14
	34,4	44	49,73	57,9	1,35	1,12	2,46	1	0,4	30,6	46,4	59	1,5	3,58	1	0,025	14
	36,6	50,4	59,61	67,7	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	32	55	69	2,2	4,98	1	0,03	12
30	38,2	46,8	52,6	60,7	1,35	1,12	2,06	1	0,4	34,6	50,4	62	1,5	3,18	1	0,025	15
	40,4	51,6	59,61	67,7	1,9	1,7	3,28	1	0,6	35,6	56,4	69	2,2	4,98	1	0,025	14
	44,6	59,1	68,81	78,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	37	65	80	2,2	4,98	1	0,03	13
35	43,8	53,3	59,61	67,7	1,9	1,7	2,06	1	0,6	39,6	57,4	69	2,2	3,76	1	0,025	15
	46,9	60	68,81	78,6	1,9	1,7	3,28	1	0,6	40,6	66,4	80	2,2	4,98	1	0,025	14
	49,6	65,4	76,81	86,6	1,9	1,7	3,28	1,5	0,6	44	71	88	2,2	4,98	1,5	0,03	13
	57,4	79,5	96,8	106,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	46	89	108	3	5,74	1,5	0,035	12
40	49,3	58,8	64,82	74,6	1,9	1,7	2,49	1	0,6	44,6	63,4	76	2,2	4,19	1	0,025	15
	52,6	67,4	76,81	86,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	47	73	88	2,2	4,98	1	0,025	14
	56,1	73,8	86,79	96,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	49	81	98	3	5,74	1,5	0,03	13
	62,8	87	106,81	116,6	2,7	2,46	3,28	2	0,6	53	97	118	3	5,74	2	0,035	12
45	54,8	65,3	71,83	81,6	1,9	1,7	2,49	1	0,6	49,6	70,4	83	2,2	4,19	1	0,025	15
	57,6	72,4	81,81	91,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	52	78	93	2,2	4,98	1	0,025	14
	62,2	82,7	96,8	106,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	54	91	108	3	5,74	1,5	0,03	13
	68,9	95,8	115,21	129,7	3,1	2,82	4,06	2	0,6	58	107	131	3,5	6,88	2	0,035	12

Однорядные радиальные шарикоподшипники с канавкой под стопорное кольцо
d 50 – 90 мм



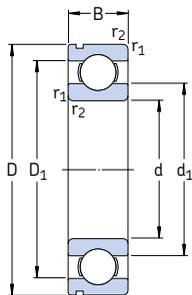
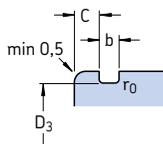
Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение		
d	D	B	дин.	стат.		номинальная	предельная		подшипник с канавкой под стопорное кольцо	канавка и стопорное кольцо	стопорное кольцо
мм			кН	C_0	кН	об/мин	кг	—			
50	80	16	22,9	16	0,71	18 000	11 000	0,26	* 6010 N	* 6010 NR	SP 80
	90	20	37,1	23,2	0,98	15 000	10 000	0,46	* 6210 N	* 6210 NR	SP 90
	110	27	65	38	1,6	13 000	8 500	1,05	* 6310 N	* 6310 NR	SP 110
	130	31	87,1	52	2,2	12 000	7 500	1,90	* 6410 N	* 6410 NR	SP 130
55	90	18	29,6	21,2	0,9	16 000	10 000	0,39	* 6011 N	* 6011 NR	SP 90
	100	21	46,2	29	1,25	14 000	9 000	0,61	* 6211 N	* 6211 NR	SP 100
	120	29	74,1	45	1,9	12 000	8 000	1,35	* 6311 N	* 6311 NR	SP 120
60	140	33	99,5	62	2,6	11 000	7 000	2,30	* 6411 N	* 6411 NR	SP 140
	95	18	30,7	23,2	0,98	15 000	9 500	0,42	* 6012 N	* 6012 NR	SP 95
65	110	22	55,3	36	1,53	13 000	8 000	0,78	* 6212 N	* 6212 NR	SP 110
	130	31	85,2	52	2,2	11 000	7 000	1,70	* 6312 N	* 6312 NR	SP 130
	150	35	108	69,5	2,9	10 000	6 300	2,75	* 6412 N	* 6412 NR	SP 150
70	100	18	31,9	25	1,06	14 000	9 000	0,44	* 6013 N	* 6013 NR	SP 100
	120	23	58,5	40,5	1,73	12 000	7 500	0,99	* 6213 N	* 6213 NR	SP 120
	140	33	97,5	60	2,5	10 000	6 700	2,10	* 6313 N	* 6313 NR	SP 140
75	160	37	119	78	3,15	9 500	6 000	3,30	* 6413 N	* 6413 NR	SP 160
	110	20	39,7	31	1,32	13 000	8 000	0,60	* 6014 N	* 6014 NR	SP 110
	125	24	63,7	45	1,9	11 000	7 000	1,05	* 6214 N	* 6214 NR	SP 125
80	150	35	111	68	2,75	9 500	6 300	2,50	* 6314 N	* 6314 NR	SP 150
	115	20	41,6	33,5	1,43	12 000	7 500	0,64	* 6015 N	* 6015 NR	SP 115
	130	25	68,9	49	2,04	10 000	6 700	1,20	* 6215 N	* 6215 NR	SP 130
85	160	37	119	76,5	3	9 000	5 600	3,00	* 6315 N	* 6315 NR	SP 160
	125	22	49,4	40	1,66	11 000	7 000	0,85	* 6016 N	* 6016 NR	SP 125
90	140	26	72,8	55	2,2	9 500	6 000	1,40	* 6216 N	* 6216 NR	SP 140
	130	22	52	43	1,76	11 000	6 700	0,89	* 6017 N	* 6017 NR	SP 130
90	150	28	87,1	64	2,5	9 000	5 600	1,80	* 6217 N	* 6217 NR	SP 150
	140	24	60,5	50	1,96	10 000	6 300	1,15	* 6018 N	* 6018 NR	SP 140
	160	30	101	73,5	2,8	8 500	5 300	2,15	* 6218 N	* 6218 NR	SP 160

* Подшипник SKF Explorer

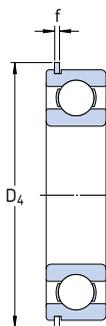


Размеры									Размеры сопряженных деталей							Расчетные коэффициенты	
d	d ₁	D ₁	D ₃	D ₄	b	f	C	r _{1,2}	r ₀	d _a	D _a	D _b	b _a	C _a	r _a	k _r	f ₀
мм									мм							-	
50	59,8	70,3	76,81	86,6	1,9	1,7	2,49	1	0,6	54,6	75,4	88	2,2	4,19	1	0,025	15
	62,5	77,4	86,79	96,5	2,7	2,46	3,28	1,1	0,6	57	83	98	3	5,74	1	0,025	14
	68,8	91,1	106,81	116,6	2,7	2,46	3,28	2	0,6	61	99	118	3	5,74	2	0,03	13
55	75,5	104	125,22	139,7	3,1	2,82	4,06	2,1	0,6	64	116	141	3,5	6,88	2	0,035	12
	66,3	78,7	86,79	96,5	2,7	2,46	2,87	1,1	0,6	61	84	98	3	5,33	1	0,025	15
	69,1	85,8	96,8	106,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	64	91	108	3	5,74	1,5	0,025	14
60	75,3	99,5	115,21	129,7	3,1	2,82	4,06	2	0,6	66	109	131	3,5	6,88	2	0,03	13
	81,6	113	135,23	149,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	69	126	151	3,5	7,72	2	0,035	12
	71,3	83,7	91,82	101,6	2,7	2,46	2,87	1,1	0,6	66	87	103	3	5,33	1	0,025	16
65	75,5	94,6	106,81	116,6	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	69	101	118	3	5,74	1,5	0,025	14
	81,9	108	125,22	139,7	3,1	2,82	4,06	2,1	0,6	72	118	141	3,5	6,88	2	0,03	13
	88,1	122	145,24	159,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	74	136	162	3,5	7,72	2	0,035	12
70	76,3	88,7	96,8	106,5	2,7	2,46	2,87	1,1	0,6	71	94	108	3	5,33	1	0,025	16
	83,3	102	115,21	129,7	3,1	2,82	4,06	1,5	0,6	74	111	131	3,5	6,88	1,5	0,025	15
	88,4	116	135,23	149,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	77	128	151	3,5	7,72	2	0,03	13
75	94	131	155,22	169,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	79	146	172	3,5	7,72	2	0,035	12
	82,9	97,2	106,81	116,6	2,7	2,46	2,87	1,1	0,6	76	104	118	3	5,33	1	0,025	16
	87,1	108	120,22	134,7	3,1	2,82	4,06	1,5	0,6	79	116	136	3,5	6,88	1,5	0,025	15
80	95	125	145,24	159,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	82	138	162	3,5	7,72	2	0,03	13
	87,9	102	111,81	121,6	2,7	2,46	2,87	1,1	0,6	81	109	123	3	5,33	1	0,025	16
	92,1	113	125,22	139,7	3,1	2,82	4,06	1,5	0,6	84	121	141	3,5	6,88	1,5	0,025	15
85	101	133	155,22	169,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	87	148	172	3,5	7,72	2	0,03	13
	94,4	111	120,22	134,7	3,1	2,82	2,87	1,1	0,6	86	119	136	3,5	5,69	1	0,025	16
	101	122	135,23	149,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	91	129	151	3,5	7,72	2	0,025	15
90	99,4	116	125,22	139,7	3,1	2,82	2,87	1,1	0,6	91	124	141	3,5	5,69	1	0,025	16
	106	130	145,24	159,7	3,1	2,82	4,9	2	0,6	96	139	162	3,5	7,72	2	0,025	15
	106	124	135,23	149,7	3,1	2,82	3,71	1,5	0,6	97	133	151	3,5	6,53	1,5	0,025	16
	113	138	155,22	169,7	3,1	2,82	4,9	2	0,6	101	149	172	3,5	7,72	2	0,025	15

Однорядные радиальные шарикоподшипники с канавкой под стопорное кольцо d 95 – 120 мм



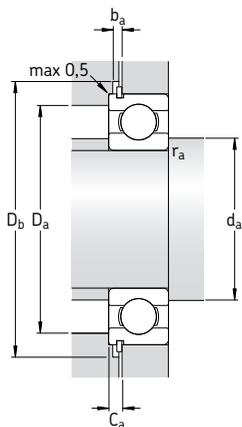
N



NR

Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение		
d	D	B	дин.	стат. C_0		номиналь- ная	предель- ная		подшипник с канавкой под стопорное кольцо	канавка и стопорное кольцо	стопор- ное кольцо
мм			кН		кН	об/мин		кг	—		
95	170	32	114	81,5	3	8 000	5 000	2,60	* 6219 N	* 6219 NR	SP 170
100	150 180	24 34	63,7 127	54 93	2,04 3,35	9 500 7 500	5 600 4 800	1,25 3,15	* 6020 N * 6220 N	* 6020 NR * 6220 NR	SP 150 SP 180
105	160	26	76,1	65,5	2,4	8 500	5 300	1,60	* 6021 N	* 6021 NR	SP 160
110	170	28	85,2	73,5	2,6	8 000	5 000	1,95	* 6022 N	* 6022 NR	SP 170
120	180	28	88,4	80	2,75	7 500	4 800	2,05	* 6024 N	* 6024 NR	SP 180

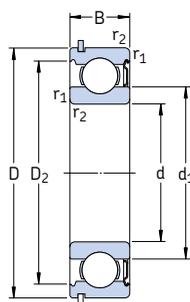
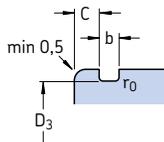
* Подшипник SKF Explorer



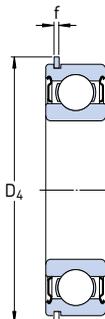
Размеры										Размеры сопряженных деталей						Расчетные коэффициенты	
d	d ₁	D ₁	D ₃	D ₄	b	f	C	r _{1,2} МИН.	r ₀ МАКС.	d _a МИН.	D _a МАКС.	D _b МИН.	b _a МИН.	C _a МАКС.	r _a МАКС.	k _r	f ₀
мм										мм						—	
95	118	146	163,65	182,9	3,5	3,1	5,69	2,1	0,6	107	158	185	4	8,79	2	0,025	14
100	116 125	134 155	145,24 173,66	159,7 192,9	3,1 3,5	2,82 3,1	3,71 5,69	1,5 2,1	0,6 0,6	107 112	143 168	162 195	3,5 4	6,53 8,79	1,5 2	0,025 0,025	16 14
105	123	143	155,22	169,7	3,1	2,82	3,71	2	0,6	114	151	172	3,5	6,53	2	0,025	16
110	129	151	163,65	182,9	3,5	3,1	3,71	2	0,6	119	161	185	4	6,81	2	0,025	16
120	139	161	173,66	192,9	3,5	3,1	3,71	2	0,6	129	171	195	4	6,81	2	0,025	16

Однорядные радиальные шарикоподшипники с канавкой под стопорное кольцо и защитными шайбами

d 10 – 60 мм



ZNR

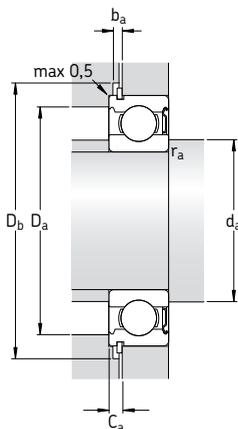


ZZNR

Основные размеры		Грузоподъемность			Граничная нагрузка по упругости P _и	Частота вращения		Масса	Обозначение подшипник с одной защитной шайбой и стопорным кольцом	с двумя защитными шайбами и стопорным кольцом	стопорное кольцо
d	D	B	C	C ₀		номинальная	предельная ¹⁾				
мм			кН	кН	об/мин		кг	—			
10	30	9	5,4	2,36	0,1	56 000	34 000	0,032	* 6200-ZNR	* 6200-ZZNR	SP 30
12	32	10	7,28	3,1	0,132	5 0000	32 000	0,037	* 6201-ZNR	* 6201-ZZNR	SP 32
15	35	11	8,06	3,75	0,16	43 000	28 000	0,045	* 6202-ZNR	* 6202-ZZNR	SP 35
17	40	12	9,95	4,75	0,2	38 000	24 000	0,065	* 6203-ZNR	* 6203-ZZNR	SP 40
	47	14	14,3	6,55	0,275	34 000	22 000	0,12	* 6303-ZNR	* 6303-ZZNR	SP 47
20	42	12	9,95	5	0,212	38 000	24 000	0,069	* 6004-ZNR	* 6004-ZZNR	SP 42
	47	14	13,5	6,55	0,28	32 000	20 000	0,11	* 6204-ZNR	* 6204-ZZNR	SP 47
	52	15	16,8	7,8	0,335	3 0000	19 000	0,14	* 6304-ZNR	* 6304-ZZNR	SP 52
25	47	12	11,9	6,55	0,275	32 000	20 000	0,08	* 6005-ZNR	* 6005-ZZNR	SP 47
	52	15	14,8	7,8	0,335	28 000	18 000	0,13	* 6205-ZNR	* 6205-ZZNR	SP 52
	62	17	23,4	11,6	0,49	24 000	16 000	0,23	* 6305-ZNR	* 6305-ZZNR	SP 62
30	62	16	20,3	11,2	0,475	24 000	15 000	0,20	* 6206-ZNR	* 6206-ZZNR	SP 62
	72	19	29,6	16	0,67	2 0000	13 000	0,35	* 6306-ZNR	* 6306-ZZNR	SP 72
35	72	17	27	15,3	0,655	2 0000	13 000	0,29	* 6207-ZNR	* 6207-ZZNR	SP 72
	80	21	35,1	19	0,815	19 000	12 000	0,46	* 6307-ZNR	* 6307-ZZNR	SP 80
40	80	18	32,5	19	0,8	18 000	11 000	0,37	* 6208-ZNR	* 6208-ZZNR	SP 80
	90	23	42,3	24	1,02	17 000	11 000	0,63	* 6308-ZNR	* 6308-ZZNR	SP 90
45	85	19	35,1	21,6	0,915	17 000	11 000	0,41	* 6209-ZNR	* 6209-ZZNR	SP 85
	100	25	55,3	31,5	1,34	15 000	9 500	0,83	* 6309-ZNR	* 6309-ZZNR	SP 100
50	90	20	37,1	23,2	0,98	15 000	10 000	0,46	* 6210-ZNR	* 6210-ZZNR	SP 90
	110	27	65	38	1,6	13 000	8 500	1,05	* 6310-ZNR	* 6310-ZZNR	SP 110
55	100	21	46,2	29	1,25	14 000	9 000	0,61	* 6211-ZNR	* 6211-ZZNR	SP 100
	120	29	74,1	45	1,9	12 000	8 000	1,35	* 6311-ZNR	* 6311-ZZNR	SP 120
60	110	22	55,3	36	1,53	13 000	8 000	0,78	* 6212-ZNR	* 6212-ZZNR	SP 110
	130	31	85,2	52	2,2	11 000	7 000	1,70	* 6312-ZNR	* 6312-ZZNR	SP 130

* Подшипник SKF Explorer

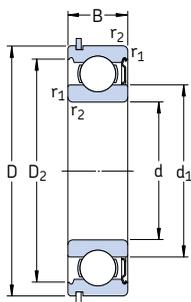
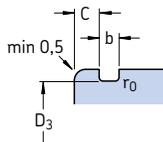
¹⁾ Предельные частоты вращения для исполнения ZZ составляют примерно 80 % от приведенных величин



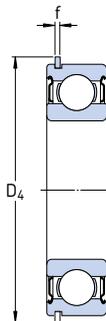
Размеры										Размеры сопряженных деталей						Расчетные коэффициенты	
d	d ₁	D ₂	D ₃	D ₄	b	f	C	r _{1,2} мин.	r ₀ макс.	d _a мин.	D _a макс.	D _b мин.	b _a мин.	C _a макс.	r _a макс.	k _r	f ₀
мм										мм						-	
10	17	24,8	28,17	34,7	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	14,2	25,8	36	1,5	3,18	0,6	0,025	13
12	18,5	27,4	30,15	36,7	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	16,2	27,8	38	1,5	3,18	0,6	0,025	12
15	21,7	30,4	33,17	39,7	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	19,2	30,8	41	1,5	3,18	0,6	0,025	13
17	24,5	35	38,1	44,6	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	21,2	35,8	46	1,5	3,18	0,6	0,025	13
	26,5	39,7	44,6	52,7	1,35	1,12	2,46	1	0,4	22,6	41,4	54	1,5	3,58	1	0,03	12
20	27,2	37,2	39,75	46,3	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	23,2	38,8	48	1,5	3,18	0,6	0,025	14
	28,8	40,6	44,6	52,7	1,35	1,12	2,46	1	0,4	25,6	41,4	54	1,5	3,58	1	0,025	13
	30,4	44,8	49,73	57,9	1,35	1,12	2,46	1,1	0,4	27	45	59	1,5	3,58	1	0,03	12
25	32	42,2	44,6	52,7	1,35	1,12	2,06	0,6	0,4	28,2	43,8	54	1,5	3,18	0,6	0,025	14
	34,4	46,3	49,73	57,9	1,35	1,12	2,46	1	0,4	30,6	46,4	59	1,5	3,58	1	0,025	14
	36,6	52,7	59,61	67,7	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	32	55	69	2,2	4,98	1	0,03	12
30	40,4	54,1	59,61	67,7	1,9	1,7	3,28	1	0,6	35,6	56,4	69	2,2	4,98	1	0,025	14
	44,6	61,9	68,81	78,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	37	65	80	2,2	4,98	1	0,03	13
35	46,9	62,7	68,81	78,6	1,9	1,7	3,28	1	0,6	40,6	66,4	80	2,2	4,98	1	0,025	14
	49,6	69,2	76,81	86,6	1,9	1,7	3,28	1,5	0,6	44	71	88	2,2	4,98	1,5	0,03	13
40	52,6	69,8	76,81	86,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	47	73	88	2,2	4,98	1	0,025	14
	56,1	77,7	86,79	96,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	49	81	98	3	5,74	1,5	0,03	13
45	57,6	75,2	81,81	91,6	1,9	1,7	3,28	1,1	0,6	52	78	93	2,2	4,98	1	0,025	14
	62,2	86,7	96,8	106,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	54	91	108	3	5,74	1,5	0,03	13
50	62,5	81,6	86,79	96,5	2,7	2,46	3,28	1,1	0,6	57	83	98	3	5,74	1	0,025	14
	68,8	95,2	106,81	116,6	2,7	2,46	3,28	2	0,6	61	99	118	3	5,74	2	0,03	13
55	69,1	89,4	96,8	106,5	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	64	91	108	3	5,74	1,5	0,025	14
	75,3	104	115,21	129,7	3,1	2,82	4,06	2	0,6	66	109	131	3,5	6,88	2	0,03	13
60	75,5	98	106,81	116,6	2,7	2,46	3,28	1,5	0,6	69	101	118	3	5,74	1,5	0,025	14
	81,9	112	125,22	139,7	3,1	2,82	4,06	2,1	0,6	72	118	141	3,5	6,88	2	0,03	13

Однорядные радиальные шарикоподшипники с канавкой под стопорное кольцо и защитными шайбами

d 65 – 70 мм



ZNR

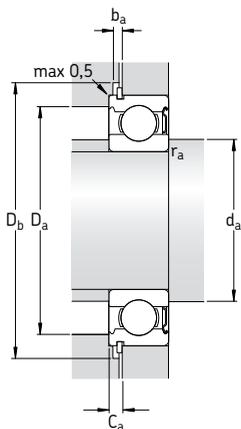


ZZNR

Основные размеры		Грузоподъемность			Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение подшипник с одной защитной шайбой и стопорным кольцом	с двумя защитными шайбами и стопорным кольцом	стопорное кольцо
d	D	дин.	стат.	динамическая		номинальная	предельная ¹⁾				
мм		кН	кН	кН	об/мин	кГ	—				
65	120	23	58,5	40,5	1,73	12 000	7 500	0,99	* 6213-ZNR	* 6213-ZZNR	SP 120
	140	33	97,5	60	2,5	1 0000	6 700	2,10	* 6313-ZNR	* 6313-ZZNR	SP 140
70	125	24	63,7	45	1,9	11 000	7 000	1,05	* 6214-ZNR	* 6214-ZZNR	SP 125
	150	35	111	68	2,75	9 500	6 300	2,50	* 6314-ZNR	* 6314-ZZNR	SP 150

* Подшипник SKF Explorer

¹⁾ Предельные частоты вращения для исполнения ZZ составляют примерно 80 % от приведенных величин



Размеры										Размеры сопряженных деталей						Расчетные коэффициенты	
d	d ₁	D ₂	D ₃	D ₄	b	f	C	r _{1,2}	r ₀	d _a	D _a	D _b	b _a	C _a	r _a	k _r	f ₀
мм										мм						-	
65	83,3	106	115,21	129,7	3,1	2,82	4,06	1,5	0,6	74	111	131	3,5	6,88	1,5	0,025	15
	88,4	121	135,23	149,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	77	128	151	3,5	7,72	2	0,03	13
70	87,1	111	120,22	134,7	3,1	2,82	4,06	1,5	0,6	79	116	136	3,5	6,88	1,5	0,025	15
	95	130	145,24	159,7	3,1	2,82	4,9	2,1	0,6	82	138	162	3,5	7,72	2	0,03	13

Однорядные радиальные шарикоподшипники с пазом для ввода шариков

Конструкции	362
Подшипники базовой конструкции	362
Подшипники с защитными шайбами	362
Подшипники с канавкой под стопорное кольцо	363
Подшипники – основные сведения	363
Размеры	363
Допуски	363
Внутренний зазор	363
Перекося	364
Сепараторы	364
Минимальная нагрузка	364
Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник	364
Эквивалентная статическая нагрузка на подшипник	365
Дополнительные обозначения	365
Таблицы подшипников	366
Однорядные радиальные шарикоподшипники с пазом для ввода шариков	366
Однорядные радиальные шарикоподшипники с пазом для ввода шариков и стопорным кольцом	370

Однорядные радиальные шарикоподшипники с пазом для ввода шариков

Конструкции

Однорядные радиальные шарикоподшипники с пазом для ввода шариков имеют на наружном и внутреннем кольцах пазы для ввода шариков (→ рис. 1), что позволяет использовать большее количество шариков большего диаметра по сравнению со стандартными радиальными шарикоподшипниками. Радиальная грузоподъемность таких подшипников выше по сравнению с радиальными шарикоподшипниками обычного типа, однако осевая грузоподъемность у них меньше. Кроме того, они не могут работать на таких высоких скоростях, как радиальные шарикоподшипники обычного типа.

Стандартная номенклатура радиальных шарикоподшипников с пазами для ввода шариков включает

- открытые подшипники базовой конструкции
- подшипники с защитными шайбами
- подшипники с канавкой под стопорное кольцо.

Подшипники базовой конструкции

Подшипники базовой конструкции открыты с обоих торцов. По технологическим соображениям подшипники, поставляемые в открытом исполнении, могут также иметь канавки под уплотнения на заплечиках наружных колец (→ рис. 2).

Подшипники с защитными шайбами

Радиальные шарикоподшипники с пазом для ввода шариков выпускаются с защитными шайбами с одной или обеих сторон и имеют суффиксы обозначения Z или ZZ. Защитные шайбы образуют узкий зазор с поверхностью заплечика внутреннего кольца (→ рис. 3).

Подшипники до размера 217 и 314 заполняются высококачественной пластичной смазкой на основе полимочевины класса консистенции NLGI 2, которая может использоваться в диапазоне температур от -30 до $+150$ °С. Вязкость базового масла составляет $115 \text{ мм}^2/\text{с}$ при 40 °С и $12,2 \text{ мм}^2/\text{с}$ при 100 °С.

Подшипники более крупных размеров заполняются высококачественной пластичной смазкой на основе литиевого мыла класса консистенции NLGI 3, которая предназначена

Рис. 1

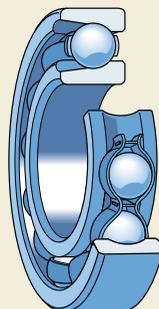


Рис. 2

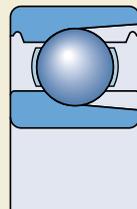
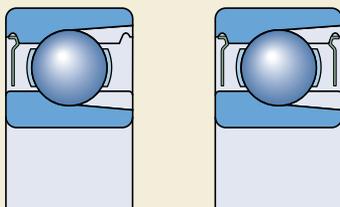


Рис. 3



для рабочих температур от -30 до $+120$ °С. Вязкость базового масла составляет $98 \text{ мм}^2/\text{с}$ при 40 °С и $9,4 \text{ мм}^2/\text{с}$ при 100 °С.

Объем заполнения пластичной смазки составляет 25–35 % от свободного пространства подшипника. Подшипники смазаны на весь срок службы и не нуждаются в техническом обслуживании. В демонтажном состоянии их запрещается нагревать выше 80 °С и промывать.

Подшипники с канавкой под стопорное кольцо

С целью упрощения осевой фиксации подшипника в корпусе и экономии пространства наружные кольца радиальных шарикоподшипников с пазом для ввода шариков могут быть снабжены канавкой под стопорное кольцо, суффикс N (→ **рис. 4а**). Обозначения и размеры соответствующих стопорных колец можно найти в таблицах подшипников. Стопорные кольца могут поставляться отдельно или установленными на подшипнике, суффикс NR (→ **рис. 4б**). Радиальные шарикоподшипники с канавкой под стопорное кольцо и стопорным кольцом также могут поставляться с одной защитной шайбой с противоположной стороны подшипника, (→ **рис. 5а**) или с двумя защитными шайбами (→ **рис. 5б**).

Подшипники – основные сведения

Размеры

Основные размеры радиальных шарикоподшипников с пазом для ввода шариков соответствуют требованиям стандарта ISO 15:1998.

Размеры канавок под стопорное кольцо соответствуют стандарту ISO 464:1995.

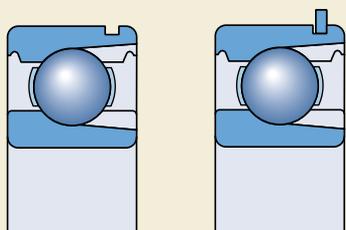
Допуски

Радиальные шарикоподшипники с пазом для ввода шариков производятся по нормальному классу точности. Допуски соответствуют стандарту ISO 492:2002 и представлены в **табл. 3** на **стр. 125**.

Внутренний зазор

Серийные радиальные шарикоподшипники с пазом для ввода шариков изготавливаются с нормальным радиальным внутренним зазором. Величины внутреннего радиального зазора приведены в **табл. 3** на **стр. 297**. Они соответствуют стандарту ISO 5753:1981 и действительны по отношению к подшипникам в демонтажном состоянии при нулевой измерительной нагрузке.

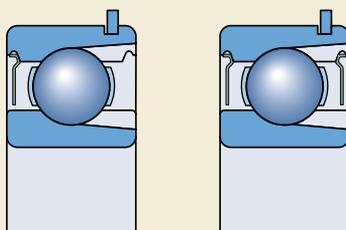
Рис. 4



a

b

Рис. 5



a

b

Однорядные радиальные шарикоподшипники с пазом для ввода шариков

Перекос

Условия, касающиеся допустимого перекоса наружного кольца по отношению к внутреннему кольцу для радиальных шарикоподшипников с пазом для ввода шариков, аналогичны условиям для стандартных подшипников.

Однако вследствие наличия пазов для ввода шариков допустимый перекос ограничен 2–5 угловыми минутами; при большем перекосе шарики могут выкатываться из паза, что приводит к увеличению уровня шума подшипника и сокращению срока его службы.

Сепараторы

Радиальные шарикоподшипники с пазом для ввода шариков имеют штампованные и склепанные сепараторы из листовой стали, центрируемые по шарикам (без суффикса) (→ рис. 6).

Минимальная нагрузка

С целью обеспечения удовлетворительной работы радиальных шарикоподшипников с пазом для ввода шариков, равно как и всех остальных типов подшипников качения, на них постоянно должна воздействовать некоторая минимальная нагрузка. Это особенно важно в тех случаях, когда они вращаются с высокими скоростями или подвергаются воздействию высоких ускорений или быстрых изменений направления нагрузки. В таких условиях силы инерции шариков и сепаратора, а также трение в смазочном материале могут оказывать вредное воздействие на условия качения в подшипнике и вызывать проскальзывание шариков, повреждающее дорожки качения.

Необходимая минимальная нагрузка, которая должна быть приложена к радиальным шарикоподшипникам с пазом для ввода шариков, может быть рассчитана по формуле

$$F_{rm} = k_r \left(\frac{v n}{1\,000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$$

где

F_{rm} = минимальная радиальная нагрузка, кН

k_r = коэффициент минимальной нагрузки
0,04 для подшипников серии 2
0,05 для подшипников серии 3

η = вязкость масла при рабочей температуре, мм²/с

n = частота вращения, об/мин

d_m = средний диаметр подшипника
= 0,5 (d + D), мм

При запуске подшипника в работу в условиях низких температур или использовании высоковязких смазочных материалов могут потребоваться еще большие минимальные нагрузки. Масса деталей, опирающихся на подшипник, вместе с наружными силами, как правило, превосходит необходимую минимальную нагрузку. В противном случае радиальному шарикоподшипнику с пазом для ввода шариков требуется дополнительная радиальная нагрузка.

Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник

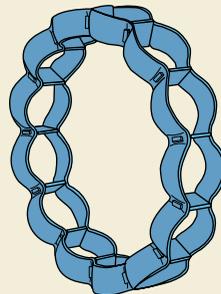
Для динамически нагруженных однорядных радиальных шарикоподшипников с пазом для ввода шариков

$$P = F_r + F_a$$

при условии, что $F_a/F_r \leq 0,6$ и $P \leq 0,5 C_0$.

В случае, если $F_a > 0,6 F_r$, вместо подшипников с пазом для ввода шариков должны использоваться только обычные подшипники.

Рис. 6



Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник

Для статически нагруженных однорядных радиальных шарикоподшипников с пазом для ввода шариков:

$$P_0 = F_r + 0,5 F_a$$

при условии, что $F_a/F_r \leq 0,6$.

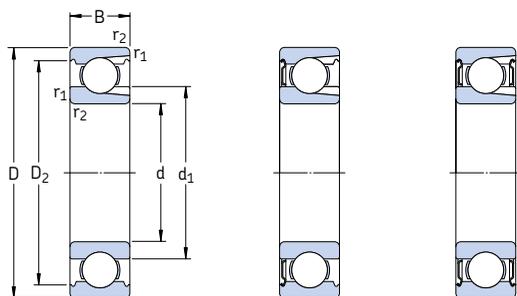
Дополнительные обозначения

Ниже приводится список суффиксов, используемых для обозначения определенных характеристик радиальных шарикоподшипников с пазом для ввода шариков.

- | | |
|-------------|---|
| C3 | Радиальный внутренний зазор больше нормального |
| N | Канавка под стопорное кольцо на наружном кольце подшипника |
| NR | Канавка под стопорное кольцо на наружном кольце подшипника с установленным стопорным кольцом |
| Z | Штампованная стальная защитная шайба с одной стороны подшипника |
| ZNR | Канавка под стопорное кольцо в наружном кольце с установленным стопорным кольцом и штампованной стальной защитной шайбой с противоположной стороны подшипника |
| 2Z | Штампованные стальные защитные шайбы с обеих сторон подшипника |
| 2ZNR | Канавка под стопорное кольцо на наружном кольце с установленным стопорным кольцом и штампованными стальными защитными шайбами с обеих сторон подшипника |

Однорядные радиальные шарикоподшипники с пазом для ввода шариков

d 25 – 85 мм

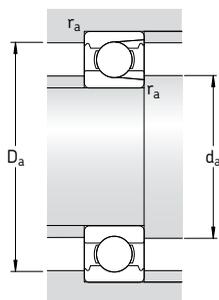


Z

2Z

Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная рузка по усталости R_u	Частота вращения		Масса	Обозначение		
d	D	B	дин. C	стат. C_0		номиналь- ная	предель- ная ¹⁾		подшипник открытый	защитные шайбы с одной стороны	шайбы с обеих сторон
мм			кН		кН	об/мин		кг	—		
25	62	17	22,9	15,6	0,67	20 000	13 000	0,24	305	305-Z	305-2Z
30	62	16	22,9	17,3	0,735	20 000	12 000	0,21	206	206-Z	206-2Z
	72	19	29,2	20,8	0,88	18 000	11 000	0,37	306	306-Z	306-2Z
35	72	17	29,7	22,8	0,965	17 000	11 000	0,31	207	207-Z	207-2Z
	80	21	39,1	28,5	1,2	16 000	10 000	0,48	307	307-Z	307-2Z
40	80	18	33,6	26,5	1,12	15 000	9 500	0,39	208	208-Z	208-2Z
	90	23	46,8	36	1,53	14 000	9 000	0,64	308	308-Z	308-2Z
45	85	19	39,6	32,5	1,37	14 000	9 000	0,44	209	209-Z	209-2Z
	100	25	59,4	46,5	1,96	13 000	8 000	0,88	309	309-Z	309-2Z
50	90	20	39,1	34,5	1,46	13 000	8 000	0,5	210	210-Z	210-2Z
	110	27	64,4	52	2,2	11 000	7 000	1,15	310	310-Z	310-2Z
55	100	21	48,4	44	1,86	12 000	7 500	0,66	211	211-Z	211-2Z
	120	29	79,2	67	2,85	10 000	6 700	1,5	311	311-Z	311-2Z
60	110	22	56,1	50	2,12	11 000	6 700	0,85	212	212-Z	212-2Z
	130	31	91,3	78	3,35	9 500	6 000	1,85	312	312-Z	312-2Z
65	120	23	60,5	58,5	2,5	10 000	6 000	1,05	213	213-Z	213-2Z
	140	33	102	90	3,75	9 000	5 600	2,3	313	313-Z	313-2Z
70	125	24	66	65,5	2,75	9 500	6 000	1,15	214	214-Z	214-2Z
	150	35	114	102	4,15	8 000	5 000	2,75	314	314-Z	314-2Z
75	130	25	72,1	72	3	9 000	5 600	1,25	215	215-Z	215-2Z
	160	37	125	116	4,55	7 500	4 800	3,25	315	315-Z	315-2Z
80	140	26	88	85	3,45	8 500	5 300	1,55	216	216-Z	216-2Z
	170	39	138	129	4,9	7 000	4 500	3,95	316	316-Z	316-2Z
85	150	28	96,8	100	3,9	7 500	4 800	1,95	217	217-Z	217-2Z
	180	41	147	146	5,3	6 700	4 300	4,6	317	317-Z	317-2Z

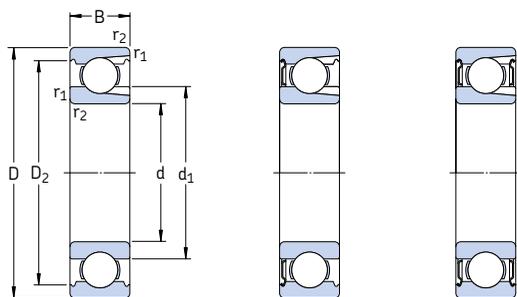
¹⁾ Предельные частоты вращения для исполнения 2Z составляют примерно 80 % от приведенных величин

**Размеры****Размеры сопряженных
деталей**

d	d ₁ ~	D ₂ ~	r _{1,2} мин.	d _a мин.	D _a макс.	r _a макс.
мм				мм		
25	32,8	52,7	1,1	31,5	55,5	1
30	36,2 43,9	54,1 61,9	1 1,1	35 36,5	57 65,5	1 1
35	41,7 43,7	62,7 69,2	1,1 1,5	41,5 43	65,5 72	1 1,5
40	48,9 50,5	69,8 77,7	1,1 1,5	46,5 48	73,5 82	1 1,5
45	52,5 55,9	75,2 86,7	1,1 1,5	51,5 53	78,5 92	1 1,5
50	57,5 67,5	81,7 95,2	1,1 2	56,5 61	83,5 99	1 2
55	63,1 74	89,4 104	1,5 2	63 64	92 111	1,5 2
60	70,1 80,3	97 113	1,5 2,1	68 71	102 119	1,5 2
65	83,3 86,8	106 122	1,5 2,1	73 76	112 129	1,5 2
70	87,1 93,2	111 130	1,5 2,1	78 81	117 139	1,5 2
75	92,1 99,7	117 139	1,5 2,1	83 86	122 149	1,5 2
80	88,8 106	127 147	2 2,1	89 91	131 159	2 2
85	97 113	135 156	2 3	96 98	139 167	2 2,5

Однорядные радиальные шарикоподшипники с пазом для ввода шариков

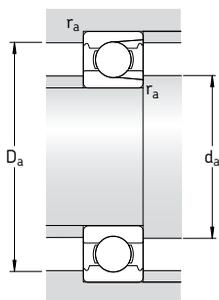
d 90 – 100 мм



Z

2Z

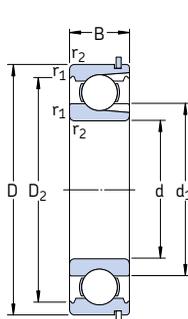
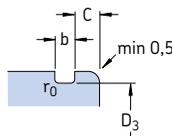
Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение		
d	D	B	дин. С	стат. C_0		номинальная	предельная ¹⁾		подшипник открытый	защитные шайбы с одной стороны	шайбы с обеих сторон
мм			кН		кН	об/мин		кг	–		
90	160	30	112	114	4,3	7 000	4 500	2,35	218	218-Z	218-2Z
	190	43	157	160	5,7	6 300	4 000	5,40	318	318-Z	318-2Z
95	170	32	121	122	4,5	6 700	4 300	2,70	219	219-Z	219-2Z
100	180	34	134	140	5	6 300	4 000	3,45	220	220-Z	220-2Z

**Размеры****Размеры сопряженных
деталей**

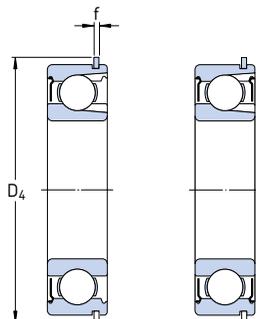
d	d ₁ ~	D ₂ ~	r _{1,2} мин.	d _a мин.	D _a макс.	r _a макс.
мм				мм		
90	110	143	2	99	151	2
	119	164	3	103	177	2,5
95	117	152	2,1	107	158	2
100	123	160	2,1	112	168	2

Однорядные радиальные шарикоподшипники с пазом для ввода шариков и стопорным кольцом

d 25 – 95 мм



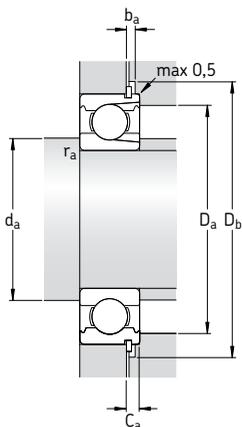
N



NR

d	D	B	Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение			
			дин.	стат. C_0		номиналь-ная	предель-ная ¹⁾		подшипник открытый	защитные шайбы с одной стороны	шайбы с обеих сторон	стопорное кольцо
мм			кН	кН	кН	об/мин	кг	—				
25	62	17	23	16	1	20 000	13 000	0,24	305 NR	305-ZNR	305-2ZNR	SP 62
30	62 72	16 19	22,9 29,2	17,3 20,8	0,735 0,88	20 000 18 000	12 000 11 000	0,21 0,37	206 NR 306 NR	206-ZNR 306-ZNR	206-2ZNR 306-2ZNR	SP 62 SP 72
35	72 80	17 21	29,7 39,1	22,8 28,5	0,965 1,2	17 000 16 000	11 000 10 000	0,31 0,48	207 NR 307 NR	207-ZNR 307-ZNR	207-2ZNR 307-2ZNR	SP 72 SP 80
40	80 90	18 23	33,6 46,8	26,5 36	1,12 1,53	15 000 14 000	9 500 9 000	0,39 0,64	208 NR 308 NR	208-ZNR 308-ZNR	208-2ZNR 308-2ZNR	SP 80 SP 90
45	85 100	19 25	39,6 59,4	32,5 46,5	1,37 1,96	14 000 13 000	9 000 8 000	0,44 0,88	209 NR 309 NR	209-ZNR 309-ZNR	209-2ZNR 309-2ZNR	SP 85 SP 100
50	90 110	20 27	39,1 64,4	34,5 52	1,46 2,2	13 000 11 000	8 000 7 000	0,50 1,15	210 NR 310 NR	210-ZNR 310-ZNR	210-2ZNR 310-2ZNR	SP 90 SP 110
55	100 120	21 29	48,4 79,2	44 67	1,86 2,85	12 000 10 000	7 500 6 700	0,66 1,50	211 NR 311 NR	211-ZNR 311-ZNR	211-2ZNR 311-2ZNR	SP 100 SP 120
60	110 130	22 31	56,1 91,3	50 78	2,12 3,35	11 000 9 500	6 700 6 000	0,85 1,85	212 NR 312 NR	212-ZNR 312-ZNR	212-2ZNR 312-2ZNR	SP 110 SP 130
65	120 140	23 33	60,5 102	58,5 90	2,5 3,75	10 000 9 000	6 000 5 600	1,05 2,30	213 NR 313 NR	213-ZNR 313-ZNR	213-2ZNR 313-2ZNR	SP 120 SP 140
70	125 150	24 35	66 114	65,5 102	2,75 4,15	9 500 8 000	6 000 5 000	1,15 2,75	214 NR 314 NR	214-ZNR 314-ZNR	214-2ZNR 314-2ZNR	SP 125 SP 150
75	130	25	72,1	72	3	9 000	5 600	1,25	215 NR	215-ZNR	215-2ZNR	SP 130
80	140	26	88	85	3,45	8 500	5 300	1,55	216 NR	216-ZNR	216-2ZNR	SP 140
85	150	28	96,8	100	3,9	7 500	4 800	1,95	217 NR	—	—	SP 150
90	160	30	112	114	4,3	7 000	4 500	2,35	218 NR	—	—	SP 160
95	170	32	121	122	4,5	6 700	4 300	2,70	219 NR	—	—	SP 170

¹⁾ Предельные частоты вращения для исполнения ZZ составляют примерно 80 % от приведенных величин



Размеры

Размеры сопряженных деталей

d	d ₁	D ₂	D ₃	D ₄	f	b	C	r ₀	r _{1,2}	d _a	D _a	D _b	b _a	C _a	r _a
мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм
25	32,8	52,7	59,61	67,7	1,7	1,9	3,28	0,6	1,1	31,5	55,5	69	2,2	4,98	1
30	36,2 40,1	54,1 61,9	59,61 68,81	67,7 78,6	1,7 1,7	1,9 1,9	3,28 3,28	0,6 0,6	1 1,1	35 36,5	57 65,5	69 80	2,2 2,2	4,98 4,98	1 1
35	41,7 43,7	62,7 69,2	68,81 76,81	78,6 86,6	1,7 1,7	1,9 1,9	3,28 3,28	0,6 0,6	1,1 1,5	41,5 43	65,5 72	80 88	2,2 2,2	4,98 4,98	1 1,5
40	48,9 50,5	69,8 77,7	76,81 86,79	86,6 96,5	1,7 2,46	1,9 2,7	3,28 3,28	0,6 0,6	1,1 1,5	46,5 48	73,5 82	88 98	2,2 3	4,98 5,74	1 1,5
45	52,5 55,9	75,2 86,7	81,81 96,8	91,6 106,5	1,7 2,46	1,9 2,7	3,28 3,28	0,6 0,6	1,1 1,5	51,5 53	78,5 92	93 108	2,2 3	4,98 5,74	1 1,5
50	57,5 62,5	81,7 95,2	86,79 106,81	96,5 116,6	2,46 2,46	2,7 2,7	3,28 3,28	0,6 0,6	1,1 2	56,5 61	83,5 99	98 118	3 3	5,74 5,74	1 2
55	63,1 74	89,4 104	96,8 115,21	106,5 129,7	2,46 2,82	2,7 3,1	3,28 4,06	0,6 0,6	1,5 2	63 64	92 111	108 131	3 3,5	5,74 6,88	1,5 2
60	70,1 80,3	97 113	106,81 125,22	116,6 139,7	2,46 2,82	2,7 3,1	3,28 4,06	0,6 0,6	1,5 2,1	68 71	102 119	118 141	3 3,5	5,74 6,88	1,5 2
65	83,3 86,8	106 122	115,21 135,23	129,7 149,7	2,82 2,82	3,1 3,1	4,06 4,9	0,6 0,6	1,5 2,1	73 76	112 129	131 151	3,5 3,5	6,88 7,72	1,5 2
70	87,1 87,2	111 130	120,22 145,24	134,7 159,7	2,82 2,82	3,1 3,1	4,06 4,9	0,6 0,6	1,5 2,1	78 81	117 139	136 162	3,5 3,5	6,88 7,72	1,5 2
75	92,1	117	125,22	139,7	2,82	3,1	4,06	0,6	1,5	83	122	141	3,5	6,88	1,5
80	88,8	127	135,23	149,7	2,82	3,1	4,9	0,6	2	89	131	151	3,5	7,72	2
85	97	135	145,24	159,7	2,82	3,1	4,9	0,6	2	96	139	162	3,5	7,72	2
90	110	143	155,22	169,7	2,82	3,1	4,9	0,6	2	99	151	172	3,5	7,72	2
95	117	152	163,65	182,9	3,1	3,5	5,69	0,6	2,1	107	158	185	4	8,79	2

Радиальные шарикоподшипники из нержавеющей стали

Конструкции	374
Подшипники базовой конструкции	374
Подшипники с уплотнениями	374
Подшипники – основные сведения	375
Размеры	375
Допуски	376
Внутренний зазор	376
Материалы	376
Перекося	376
Сепараторы	376
Минимальная нагрузка	376
Осевая грузоподъемность	377
Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник	377
Эквивалентная статическая нагрузка на подшипник	377
Дополнительные обозначения	377
Конструкция подшипниковых узлов	377
Таблицы подшипников	378
Радиальные шарикоподшипники из нержавеющей стали	378
Радиальные шарикоподшипники из нержавеющей стали с уплотнениями	382

Радиальные шарикоподшипники из нержавеющей стали

Конструкции

Радиальные шарикоподшипники из нержавеющей стали устойчивы к коррозии, вызываемой воздействием влаги и некоторых других факторов. Этот тип радиальных шарикоподшипников имеет такие же дорожки качения и такую же внутреннюю геометрию, что и стандартные подшипники, изготавливаемые из шарикоподшипниковой стали. Они не имеют пазов для ввода шариков и, помимо радиальных нагрузок, способны воспринимать осевые нагрузки, действующие в обоих направлениях. Радиальные шарикоподшипники из нержавеющей стали имеют такие же характеристики, что и обычные радиальные шарикоподшипники, однако более низкую грузоподъемность.

Подшипники поставляются открытыми и с уплотнениями для валов диаметром от 1 до 50 мм. Фланцевые подшипники, соответствующие ИСО 8443-1999, в настоящем каталоге не представлены. Информацию о них можно найти в интерактивном инженерном каталоге SKF на интернет-сайте www.skf.com.

Радиальные шарикоподшипники из нержавеющей стали имеют префикс W, например, W 626-2Z.

Подшипники базовой конструкции

Подшипники базовой конструкции открыты с обеих сторон. По технологическим соображениям открытые подшипники могут также иметь канавки под уплотнения на заплечиках наружных колец (→ **рис. 1**).

Подшипники с уплотнениями

Большинство типов радиальных шарикоподшипников из нержавеющей стали снабжены защитными шайбами, а некоторые – контактными уплотнениями. Подшипники с защитными шайбами или уплотнениями с обеих сторон смазаны на весь срок службы и не требуют технического обслуживания. Их не следует промывать и нагревать свыше 80 °С. В зависимости от размера радиальные шарикоподшипники из нержавеющей стали поставляются заполненными одним из двух типов стандартных пластичных смазок. Характеристики данных смазок представлены в **табл. 1**. Стандартная смазка в обозначении подшипника не указывается. Заполнение смазкой составляет при-

Рис. 1

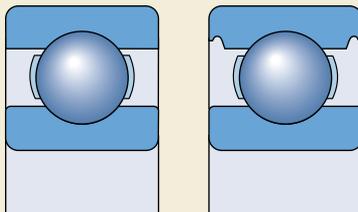


Рис. 2

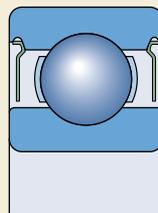
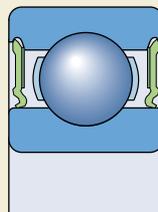


Рис. 3



мерно 25–35 % от свободного пространства подшипника.

Поскольку радиальные шарикоподшипники из нержавеющей стали находят широкое применение в кухонных комбайнах, они могут поставляться заполненными специальной нетоксичной смазкой, суффикс обозначения VT378. Данная смазка

- отвечает требованиям «Рекомендаций раздела 21 CFR 178.3570» инструкций FDA (Управления по контролю над продуктами и лекарствами США) и
- разрешена к использованию USDA (Министерством сельского хозяйства США) в категории H1 (случайный контакт с пищевыми продуктами).

Перед заказом подшипников с нетоксичной смазкой уточните их наличие и возможность поставки.

Подшипники с защитными шайбами

Такие подшипники имеют суффикс 2Z (→ рис. 2), снабжены защитными шайбами из нержавеющей стали. Шайбы образуют уплотняющий зазор с поверхностью заплечика внутреннего кольца подшипника и выдерживают высокие температуры и скорости вращения. Подшипники, оборудованные защитными шайбами, прежде всего предназначены для тех случаев, когда вращается внутреннее кольцо. При вращении наружного кольца существует риск вытекания смазки из подшип-

ника при работе на повышенных частотах вращения.

Подшипники с контактными уплотнениями

Контактные уплотнения подшипников, суффикс 2RS1 (→ рис. 3), изготавливаются из масло- и водостойкого бутадиенакрилнитрильного каучука (NBR) с армированием из листового металла. Допустимый интервал рабочих температур для этих уплотнений: от –40 до +100 °С и кратковременно до +120 °С. Кромки контактных уплотнений плотно прилегают к поверхности заплечика внутреннего кольца подшипника. При установке уплотнений их наружная кромка вставляется в выточки в наружном кольце, образуя герметичное уплотнение.

В экстремальных условиях эксплуатации, т.е. при высоких скоростях вращения или температурах, смазка может вытекать из уплотнений. В тех случаях, когда вытекание смазки нежелательно, необходимо принять специальные меры по усилению конструкции подшипников. По этому вопросу просим обращаться к специалистам компании SKF.

Таблица 1

Пластичные смазки SKF для закрытых радиальных шарикоподшипников из нержавеющей стали

Технические характеристики	стандартные смазки для подшипников		нетоксичная смазка
	d ≤ 9 мм	d > 9 мм	
Загуститель	литиевое мыло	литиевое мыло	алюминиевое комплексное мыло
Базовое масло	эфирное	минеральное	масло ПАО
Консистенция по шкале NLGI	2	2	2
Диапазон температур, °С ¹⁾	–50 до +140	–30 до +110	–25 до +120
Вязкость базового масла, мм ² /с при 40 °С при 100 °С	26 5,1	74 8,5	150 15,5

¹⁾ Диапазон рабочих температур → раздел «Диапазон температур: принцип светофора SKF» стр. 232

Радиальные шарикоподшипники из нержавеющей стали

Подшипники – основные сведения

Размеры

Основные размеры радиальных шарикоподшипников из нержавеющей стали соответствуют стандарту ISO 15:1998.

Допуски

Радиальные шарикоподшипники из нержавеющей стали изготавливаются по нормальному классу точности согласно ISO 492:2002, допуски приведены в **табл. 3 на стр. 125**.

Внутренний зазор

Стандартные радиальные шарикоподшипники из нержавеющей стали выпускаются с нормальным радиальным внутренним зазором. Величины внутренних зазоров соответствуют ISO 5753:1991 и представлены в **табл. 3 на стр. 297**. Допуски зазоров действительны для подшипников в домонтажном состоянии при нулевой измерительной нагрузке.

Материалы

Кольца подшипников изготавливаются из стали марки X65Cr14 (стандарт ISO 683-17:2000) или X105CrMo17 (стандарт EN 10088-1:1995), в зависимости от размера. Шарикоподшипники изготавливаются из стали марки X105CrMo17, а защитные шайбы и сепараторы – из нержавеющей стали марки X5CrNi18-10 (стандарт EN 10088-1:1995).

Перекок

Однорядные шарикоподшипники из нержавеющей стали обладают ограниченной способностью компенсировать перекок. Допустимый угловой перекок между внутренним и наружным кольцами, не создающий неприемлемо высоких дополнительных напряжений в подшипнике, зависит от внутреннего радиального зазора подшипника в процессе эксплуатации, размера, внутренней конструкции, сил и моментов, действующих на подшипник. Так как взаимосвязь между этими факторами очень сложная, то точные допустимые величины перековок привести невозможно, однако при нормальных условиях эксплуатации они составляют от 2 до 10 угловых минут. Следует отметить, что любой перекок вызывает заметное увеличение вибраций подшипника и уменьшает его ресурс.

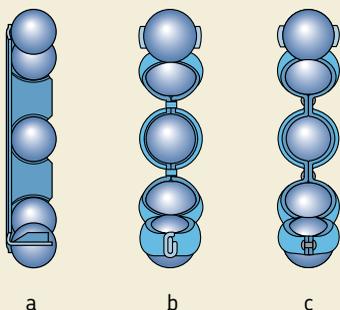
Сепараторы

В зависимости от серии и размера стандартные радиальные шарикоподшипники из нержавеющей стали могут быть снабжены одним из следующих типов сепараторов (→ **рис. 4**)

- штампованный сепаратор из листовой стали, центрируемый по шарикам (без суффикса) (**a**)
- сепаратор ленточного типа из листовой стали, центрируемый по шарикам (без суффикса) (**b**)
- сепаратор клепаного типа из листовой стали, центрируемый по шарикам (без суффикса) (**c**).

При заказе подшипников с сепараторами из стеклонаполненного полиимида 6,6, необходимо уточнить их наличие и возможность поставки.

Рис. 4



Минимальная нагрузка

Чтобы любые подшипники качения удовлетворительно работали, на них постоянно должна воздействовать определенная минимальная нагрузка. Это относится и к радиальным шарикоподшипникам из нержавеющей стали, особенно если они вращаются на высоких частотах.

Необходимую минимальную радиальную нагрузку, которая должна быть приложена к радиальным шарикоподшипникам из нержавеющей стали, можно приблизительно определить по формуле

$$F_{\text{rmin}} = k_r \left(\frac{v n}{1000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$$

где

$F_{гм}$ = минимальная радиальная нагрузка, кН

k_r = коэффициент минимальной нагрузки
(→ таблицы подшипников)

n = вязкость масла при рабочей температуре, мм²/с

n = частота вращения, об/мин

d_m = средний диаметр подшипника
= 0,5 (d + D), мм

При запуске подшипника в работу в условиях низких температур или использовании высоковязких смазочных материалов могут потребоваться еще большие минимальные нагрузки. Масса деталей, опирающихся на подшипник, вместе с наружными силами, как правило, превосходит необходимую минимальную нагрузку. В противном случае подшипнику требуется дополнительное нагружение. При использовании радиальных шарикоподшипников из нержавеющей стали осевой предварительный натяг можно создать путем регулировки положения внутреннего или наружного колец относительно друг друга или при помощи пружин.

Осевая грузоподъемность

Если на радиальные шарикоподшипники из нержавеющей стали действует только осевая нагрузка, то последняя, как правило, не должна превышать величину 0,25 C_0 . Чрезмерные осевые нагрузки приводят к значительному сокращению ресурса подшипников.

Таблица 2

Расчетные коэффициенты для однорядных радиальных шарикоподшипников из нержавеющей стали

$f_0 F_a/C_0$	e	Y
0,172	0,19	2,30
0,345	0,22	1,99
0,689	0,26	1,71
1,03	0,28	1,55
1,38	0,30	1,45
2,07	0,34	1,31
3,45	0,38	1,15
5,17	0,42	1,04
6,89	0,44	1,00

Расчет промежуточных величин производится методом линейной интерполяции

Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник

$P = F_r$ когда $F_a/F_r \leq e$

$P = 0,56 F_r + Y F_a$ когда $F_a/F_r > e$

Коэффициенты e , X и Y зависят от отношения $f_0 F_a/C_0$, где f_0 – расчетный коэффициент (→ таблицы подшипников), F_a – осевая составляющая нагрузки и C_0 – статическая грузоподъемность.

Они также зависят от величины радиального внутреннего зазора. Для подшипников с нормальным внутренним зазором и обычными посадками (табл. 2, 4 и 5 на стр. 169–171), величины e и Y , приведены в табл. 2.

Эквивалентная статическая нагрузка на подшипник

$P_0 = 0,6 F_r + 0,5 F_a$

При $P_0 < F_r$, следует принять $P_0 = F_r$.

Дополнительные обозначения

Ниже приводится список и значение суффиксов, используемых для обозначения определенных характеристик радиальных шарикоподшипников SKF из нержавеющей стали.

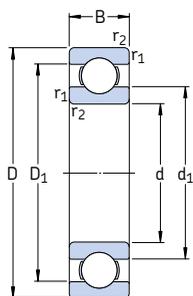
- R** Фланец на наружном кольце.
- VT378** Нетоксичная пластичная смазка (допускается контакт с продуктами питания)
- 2RS1** Уплотнение из бутадиенакрилнитрильного каучука (NBR), армированное листовой сталью, с обеих сторон подшипника
- 2Z** Штампованные стальные защитные шайбы с обеих сторон подшипника
- 2ZR** Фланец на наружном кольце и штампованные стальные защитные шайбы с обеих сторон подшипника

Конструкция подшипниковых узлов

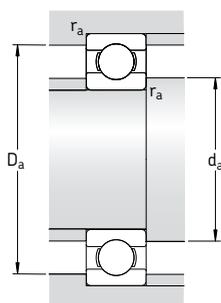
В большинстве случаев поперечное сечение колец радиального шарикоподшипника из нержавеющей стали очень тонкое. Поскольку торцы колец также очень малы, необходимо убедиться в том, что размеры сопряженных деталей согласуются с размерами подшипника, а сами детали выполнены с требуемой точностью.

Радиальные шарикоподшипники из нержавеющей стали

d 1 – 10 мм



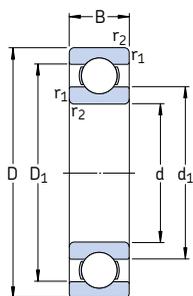
Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	B	дин. C	стат. C_0		номиналь- ная	предель- ная		
мм			кН		кН	об/мин		кг	–
1	3	1	0,056	0,017	0,00075	240 000	150 000	0,000036	W 618/1
2	5	1,5	0,133	0,045	0,002	85 000	100 000	0,00015	W 618/2
3	6	3	0,178	0,057	0,0025	170 000	110 000	0,00035	W 637/3 W 623
	10	4	0,39	0,129	0,0056	130 000	80 000	0,0016	
4	9	2,5	0,449	0,173	0,0075	140 000	85 000	0,0007	W 618/4 W 619/4
	11		4	0,605	0,224	0,0098	130 000	80 000	
	12	4	0,676	0,27	0,012	120 000	75 000	0,0024	W 604 W 624
	13	5	0,793	0,28	0,012	110 000	67 000	0,0031	
5	11	3	0,54	0,245	0,011	120 000	75 000	0,0012	W 618/5 W 619/5 W 625
	13	4	0,741	0,325	0,014	110 000	67 000	0,0023	
	16	5	0,923	0,365	0,016	95 000	60 000	0,0050	
6	13	3,5	0,741	0,335	0,015	110 000	67 000	0,0020	W 618/6 W 619/6 W 626
	15		5	1,04	0,455	0,02	100 000	63 000	
	19	6	1,86	0,915	0,04	80 000	50 000	0,0084	
7	17	5	1,24	0,54	0,024	90 000	56 000	0,0049	W 619/7 W 607 W 627
	19	6	1,86	0,915	0,04	85 000	53 000	0,0075	
	22	7	2,76	1,32	0,057	70 000	45 000	0,013	
8	16	4	1,12	0,55	0,024	90 000	56 000	0,0030	W 618/8 W 619/8 W 608
	19	6	1,59	0,71	0,031	80 000	50 000	0,0071	
	22	7	2,76	1,32	0,057	75 000	48 000	0,012	
9	17	4	1,19	0,62	0,027	85 000	53 000	0,0034	W 618/9 W 619/9 W 609 W 629
	20	6	1,74	0,83	0,036	80 000	48 000	0,0076	
	24	7	3,12	1,6	0,071	70 000	43 000	0,014	
	26	8	3,9	1,9	0,083	60 000	38 000	0,020	
10	15	3	0,715	0,425	0,018	85 000	56 000	0,0014	W 61700 W 61800 W 61900 W 6000 W 6200 W 6300
	19	5	1,14	0,57	0,025	80 000	48 000	0,0055	
	22	6	1,74	0,815	0,036	75 000	45 000	0,010	
	26	8	3,9	1,9	0,083	67 000	40 000	0,019	
	30	9	4,23	2,28	0,1	56 000	34 000	0,032	
	35	11	6,76	3,25	0,143	50 000	32 000	0,053	



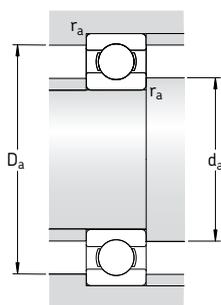
Размеры			Размеры сопряженных деталей			Расчетные коэффициенты		
d	d ₁	D ₁	r _{1,2} мин.	d _a мин.	D _a макс.	r _a макс.	k _r	f ₀
мм			мм			-		
1	1,6	2,4	0,05	1,4	2,6	0,05	0,015	10
2	2,7	3,9	0,08	2,5	4,5	0,08	0,015	11
3	4,2	4,9	0,08	3,5	5,5	0,08	0,020	11
	4,8	7,1	0,15	4,4	8,6	0,1	0,025	8,2
4	5,2	7,5	0,1	4,6	8,4	0,1	0,015	10
	6,2	9	0,15	4,8	10,2	0,1	0,020	8,1
	6,2	9	0,2	5,4	10,6	0,2	0,025	8,3
	7	10,5	0,2	5,8	11,2	0,2	0,025	7,7
5	6,8	9,2	0,15	5,8	10,2	0,1	0,015	11
	7,5	10,5	0,2	6,4	11,6	0,2	0,020	8,8
	8,5	12,5	0,3	7,4	13,6	0,3	0,025	8
6	8	11	0,15	6,8	11,2	0,1	0,015	11
	8,2	11,7	0,2	7,4	13,6	0,2	0,020	8,4
	10,1	15	0,3	8,4	16,6	0,3	0,025	12
7	10,4	13,6	0,3	9	15	0,3	0,020	8,9
	10,1	15	0,3	9	17	0,3	0,025	12
	12,1	18	0,3	9,4	19,6	0,3	0,025	12
8	10,5	13,5	0,2	9,4	14,6	0,2	0,015	11
	10,5	15,5	0,3	10	17	0,3	0,020	8,8
	12,1	18	0,3	10	20	0,3	0,025	12
9	11,5	14,5	0,2	10,4	15,6	0,2	0,015	11
	11,6	16,2	0,3	11	18	0,3	0,020	11
	13,8	19,5	0,3	11	22	0,3	0,025	13
	14,5	21,3	0,3	11,4	23,6	0,3	0,025	12
10	11,2	13,6	0,15	10,8	14,2	0,1	0,015	16
	12,7	16,3	0,3	12	17	0,3	0,015	9,4
	13,9	18,2	0,3	12	20	0,3	0,020	9,3
	14,2	21	0,3	12	24	0,3	0,025	12
	17,6	23,8	0,6	14,2	25,8	0,6	0,025	13
	17,7	27,4	0,6	14,2	30,8	0,6	0,030	11

Радиальные шарикоподшипники из нержавеющей стали

d 12 – 50 мм

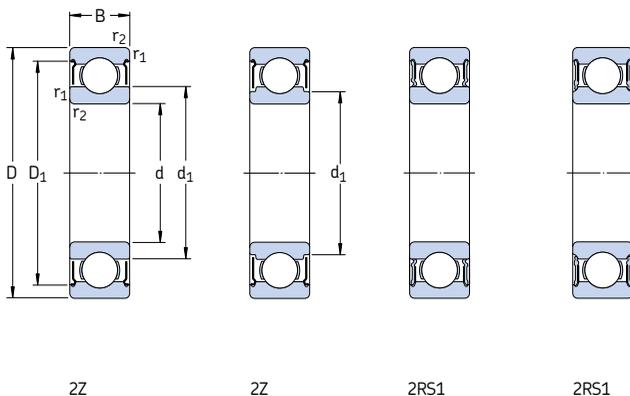


Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	B	дин. C	стат. C_0		номиналь- ная	предель- ная		
мм			кН		кН	об/мин		кг	–
12	21	5	1,21	0,64	0,028	70 000	43 000	0,0063	W 61801
	24	6	1,9	0,95	0,043	67 000	40 000	0,011	W 61901
	28	8	4,23	2,28	0,1	60 000	38 000	0,022	W 6001
	32	10	5,85	3	0,132	50 000	32 000	0,037	W 6201
	37	12	8,19	4,05	0,176	45 000	28 000	0,060	W 6301
15	24	5	1,3	0,78	0,034	60 000	38 000	0,0074	W 61802
	28	7	3,64	2,16	0,095	56 000	34 000	0,016	W 61902
	32	9	4,68	2,75	0,12	50 000	32 000	0,030	W 6002
	35	11	6,5	3,65	0,16	43 000	28 000	0,045	W 6202
	42	13	9,56	5,2	0,228	38 000	24 000	0,085	W 6302
17	30	7	3,9	2,45	0,108	56 000	28 000	0,018	W 61903
	35	10	5,07	3,15	0,137	45 000	28 000	0,039	W 6003
	40	12	8,06	4,65	0,2	38 000	24 000	0,065	W 6203
	47	14	11,4	6,3	0,275	34 000	22 000	0,12	W 6303
20	32	7	3,38	2,24	0,104	45 000	28 000	0,018	W 61804
	42	12	7,93	4,9	0,212	38 000	24 000	0,069	W 6004
	47	14	10,8	6,4	0,28	32 000	20 000	0,11	W 6204
	52	15	13,5	7,65	0,335	30 000	19 000	0,14	W 6304
25	47	12	8,52	5,7	0,25	32 000	20 000	0,08	W 6005
	52	15	11,9	7,65	0,335	28 000	18 000	0,13	W 6205
	62	17	17,2	10,8	0,475	24 000	16 000	0,23	W 6305
30	55	13	11,1	8	0,355	28 000	17 000	0,12	W 6006
	62	16	16,3	10,8	0,475	24 000	15 000	0,2	W 6206
	72	19	22,5	14,6	0,64	20 000	13 000	0,35	W 6306
35	62	14	13,5	10	0,44	24 000	15 000	0,16	W 6007
	72	17	21,6	14,6	0,655	20 000	13 000	0,29	W 6207
40	68	15	14	10,8	0,49	22 000	14 000	0,19	W 6008
	80	18	24,7	17,3	0,75	18 000	11 000	0,37	W 6208
45	75	16	17,8	14,6	0,64	20 000	12 000	0,25	W 6009
	85	19	27,6	19,6	0,865	17 000	11 000	0,41	W 6209
50	80	16	18,2	16	0,71	18 000	11 000	0,26	W 6010
	90	20	29,6	22,4	0,98	15 000	10 000	0,46	W 6210

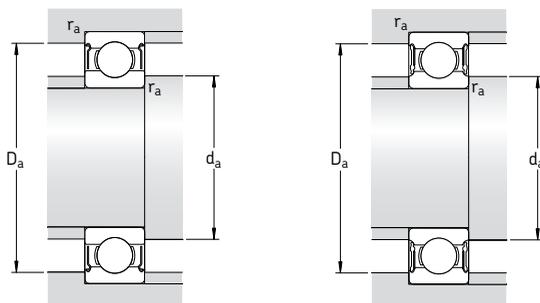


Размеры			Размеры сопряженных деталей			Расчетные коэффициенты		
d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} мин.	d _a мин.	D _a макс.	r _a макс.	k _r	f ₀
мм			мм			-		
12	14,8	18,3	0,3	14	19	0,3	0,015	9,7
	16	20,3	0,3	14	22	0,3	0,020	9,7
	17,2	24,1	0,3	14	26	0,3	0,025	13
	18,5	26,2	0,6	16,2	27,8	0,6	0,025	12
	19,3	29,9	1	17,6	31,4	1	0,030	11
15	17,8	21,3	0,3	17	22	0,3	0,015	10
	18,8	24,2	0,3	17	26	0,3	0,020	14
	20,2	27	0,3	17	30	0,3	0,025	14
	21,7	29,5	0,6	19,2	30,8	0,6	0,025	13
	24,5	34,9	1	20,8	36,2	1	0,030	12
17	21	26,8	0,3	19	28	0,3	0,020	15
	23,5	30,1	0,3	19	33	0,3	0,025	14
	24,9	33,6	0,6	21,2	35,8	0,6	0,025	13
	27,5	38,9	1	22,8	41,2	1	0,030	12
20	23,2	28,2	0,3	22	30	0,3	0,015	15
	27,6	35,7	0,6	23,2	38,8	0,6	0,025	14
	29,5	39,5	1	25,2	41,8	1	0,025	13
	30	41,7	1,1	27	45	1	0,030	12
25	31,7	40,2	0,6	28,2	43,8	0,6	0,025	15
	34	44,2	1	30,6	46,4	1	0,025	14
	38,1	51	1,1	32	55	1	0,030	13
30	38	47,3	1	34,6	50,4	1	0,025	15
	40,7	52,8	1	35,6	56,4	1	0,025	14
	44,9	59,3	1,1	37	65	1	0,030	13
35	44	54,3	1	39,6	57,4	1	0,025	15
	47,6	61,6	1,1	42	65	1	0,025	14
40	49,2	59,5	1	44,6	63,4	1	0,025	15
	52,9	67,2	1,1	47	73	1	0,025	14
45	54,5	65,8	1	49,6	70,4	1	0,025	15
	56,6	71,8	1,1	52	78	1	0,025	14
50	60	71	1	54,6	75,4	1	0,025	15
	63,5	78,7	1,1	57	83	1	0,025	14

Радиальные шарикоподшипники из нержавеющей стали с уплотнениями
d 1,5 – 7 мм



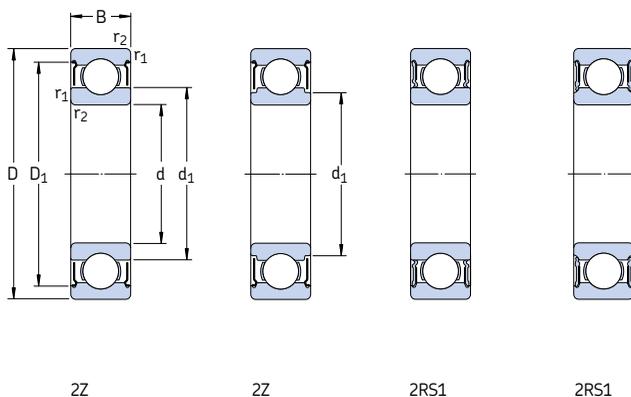
Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P _u	Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	B	дин. C	стат. C ₀		номиналь- ная	предель- ная		
мм			кН		кН	об/мин		кг	–
1,5	4	2	0,114	0,034	0,0015	220 000	110 000	0,00014	W 638/1.5-2Z
2	5	2,3	0,156	0,048	0,002	190 000	95 000	0,00018	W 638/2-2Z
	6	3	0,238	0,075	0,0034	180 000	90 000	0,00035	W 639/2-2Z
3	6	3	0,176	0,057	0,0025	170 000	85 000	0,00035	W 637/3-2Z
	7	3	0,216	0,085	0,0036	160 000	80 000	0,00045	W 638/3-2Z
	8	3	0,39	0,129	0,0056	150 000	75 000	0,00067	W 619/3-2Z
	8	4	0,39	0,129	0,0056	150 000	75 000	0,00080	W 639/3-2Z
	10	4	0,39	0,129	0,0056	130 000	63 000	0,0015	W 623-2Z
4	9	3,5	0,449	0,173	0,0075	140 000	70 000	0,0010	W 628/4-2Z
	9	4	0,449	0,173	0,0075	140 000	70 000	0,0010	W 638/4-2Z
	11	4	0,605	0,224	0,0098	130 000	63 000	0,0017	W 619/4-2Z
	12	4	0,676	0,27	0,012	120 000	60 000	0,0023	W 604-2Z
	13	5	0,793	0,28	0,012	110 000	53 000	0,0031	W 624-2Z
13	5	0,793	0,28	0,012	–	32 000	0,0031	W 624-2RS1	
5	8	2,5	0,14	0,057	0,0025	140 000	70 000	0,00034	W 627/5-2Z
	11	4	0,54	0,245	0,011	120 000	60 000	0,00062	W 628/5-2Z
	11	5	0,54	0,245	0,011	120 000	60 000	0,0019	W 638/5-2Z
	13	4	0,741	0,325	0,014	110 000	53 000	0,0025	W 619/5-2Z
	16	5	0,923	0,365	0,016	95 000	48 000	0,0050	W 625-2Z
16	5	0,923	0,365	0,016	–	28 000	0,0050	W 625-2RS1	
19	6	1,86	0,915	0,04	80 000	40 000	0,0090	W 635-2Z	
6	10	3	0,319	0,137	0,0061	120 000	60 000	0,0007	W 627/6-2Z
	13	5	0,741	0,335	0,015	110 000	53 000	0,0027	W 628/6-2Z
	15	5	1,04	0,455	0,02	100 000	50 000	0,0037	W 619/6-2Z
	19	6	1,86	0,915	0,04	80 000	40 000	0,0087	W 626-2Z
	19	6	1,86	0,915	0,04	–	24 000	0,0087	W 626-2RS1
7	11	3	0,291	0,127	0,0056	110 000	56 000	0,0007	W 627/7-2Z
	14	5	0,806	0,39	0,017	100 000	50 000	0,0030	W 628/7-2Z
	17	5	1,24	0,54	0,024	90 000	45 000	0,0050	W 619/7-2Z
19	6	1,86	0,915	0,04	85 000	43 000	0,0082	W 607-2Z	
19	6	1,86	0,915	0,04	–	24 000	0,0082	W 607-2RS1	
22	7	2,76	1,32	0,057	70 000	36 000	0,013	W 627-2Z	



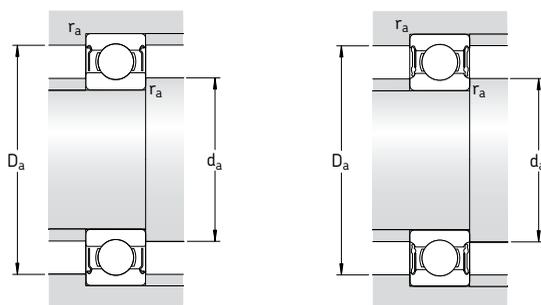
Размеры			Размеры сопряженных деталей			Расчетные коэффициенты		
d	d ₁	D ₁	r _{1,2} мин.	d _a мин.	D _a макс.	r _a макс.	k _r	f ₀
мм			мм			-		
1,5	2,1	3,5	0,05	1,9	3,6	0,05	0,015	9,5
2	2,7	4,4	0,08	2,5	4,5	0,08	0,015	11
	3	5,4	0,15	2,8	5,2	0,1	0,015	10
3	4,2	5,4	0,08	3,5	5,6	0,08	0,020	11
	3,9	6,4	0,1	3,6	6,4	0,1	0,015	11
	5	7,4	0,15	3,8	7,2	0,1	0,020	9,5
	4,4	7,3	0,15	3,8	7,2	0,1	0,020	9,5
	4,4	8	0,15	4,4	8,6	0,1	0,025	8,2
4	5,2	8,1	0,1	4,6	8,4	0,1	0,015	10
	5,2	8,1	0,1	4,6	8,4	0,1	0,015	10
	5,6	9,9	0,15	4,8	10,2	0,1	0,020	8,1
	5,6	9,9	0,2	5,4	10,6	0,2	0,025	8,3
	6	11,4	0,2	5,8	11,2	0,2	0,025	7,7
5	6	11,4	0,2	5,8	11,2	0,2	0,025	7,7
	5,8	7,4	0,08	5,5	7,5	0,08	0,015	10
	6,8	9,9	0,15	5,8	10,2	0,1	0,015	11
	6,2	9,9	0,15	5,8	10,2	0,1	0,015	11
	6,6	11,2	0,2	6,4	11,6	0,2	0,020	8,8
5	7,5	13,8	0,3	7,4	13,6	0,3	0,025	8
	7,5	13,8	0,3	7,4	13,6	0,3	0,025	8
	8,5	16,5	0,3	7,4	16,6	0,3	0,030	12
	7,5	13,8	0,3	7,4	13,6	0,3	0,025	8
6	7	9,3	0,1	6,6	9,4	0,1	0,015	10
	7,4	11,7	0,15	6,8	11,2	0,1	0,015	11
	7,5	13	0,2	7,4	13,6	0,2	0,020	8,4
	8,5	16,5	0,3	8,4	16,6	0,3	0,025	12
	8,5	16,5	0,3	8,4	16,6	0,3	0,025	12
7	8	10,3	0,1	7,6	10,4	0,1	0,015	10
	8,5	12,7	0,15	7,8	13,2	0,1	0,015	11
	9,3	14,3	0,3	9	15	0,3	0,020	8,9
	9	16,5	0,3	9	17	0,3	0,025	12
	9	16,5	0,3	9	17	0,3	0,025	12
10,5	19	0,3	9,4	19,6	0,3	0,025	12	

Радиальные шарикоподшипники из нержавеющей стали

d 8 – 12 мм



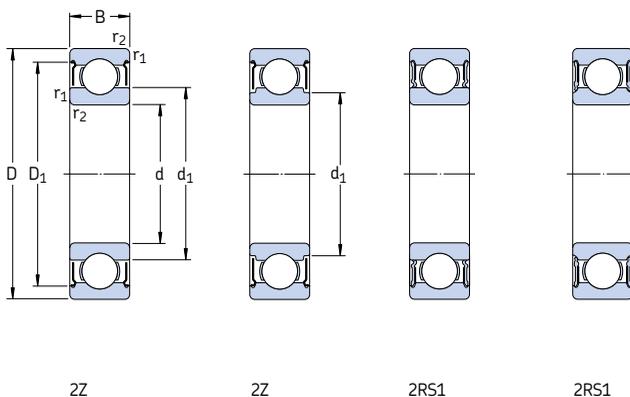
Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	B	дин. C	стат. C_0		номиналь- ная	предель- ная		
мм			кН		кН	об/мин		кг	–
8	16	5	1,12	0,55	0,024	90 000	45 000	0,0040	W 628/8-2Z
	16	6	1,12	0,55	0,024	90 000	45 000	0,0043	W 638/8-2Z
	19	6	1,59	0,71	0,031	80 000	40 000	0,0076	W 619/8-2Z
	19	6	1,46	0,6	1,6	–	24 000	0,0071	W 619/8-2RS1
	22	7	2,76	1,32	0,057	75 000	38 000	0,013	W 608-2Z
	22	7	2,76	1,32	0,057	–	22 000	0,013	W 608-2RS1
9	17	5	1,19	0,62	0,027	85 000	43 000	0,0044	W 628/9-2Z
	20	6	1,74	0,83	0,036	80 000	38 000	0,0085	W 619/9-2Z
	24	7	3,12	1,6	0,071	70 000	34 000	0,016	W 609-2Z
	26	8	3,9	1,9	0,083	60 000	30 000	0,022	W 629-2Z
10	19	5	1,14	0,57	0,025	80 000	38 000	0,0056	W 61800-2Z
	19	7	1,14	0,57	0,025	80 000	38 000	0,0074	W 63800-2Z
	22	6	1,74	0,815	0,036	75 000	36 000	0,010	W 61900-2Z
	26	8	3,9	1,9	0,083	67 000	34 000	0,019	W 6000-2Z
	26	8	3,9	1,9	0,083	–	19 000	0,019	W 6000-2RS1
	30	9	4,23	2,28	0,1	56 000	28 000	0,032	W 6200-2Z
	30	9	4,23	2,28	0,1	–	17 000	0,032	W 6200-2RS1
	35	11	6,76	3,25	0,143	50 000	26 000	0,053	W 6300-2Z
	35	11	6,76	3,25	0,143	–	15 000	0,053	W 6300-2RS1
	12	21	5	1,21	0,64	0,028	70 000	36 000	0,0065
24		6	1,9	0,95	0,043	67 000	32 000	0,012	W 61901-2Z
	28	8	4,23	2,28	0,1	60 000	30 000	0,022	W 6001-2Z
	28	8	4,23	2,28	0,1	–	17 000	0,022	W 6001-2RS1
	32	10	5,85	3	0,132	50 000	26 000	0,037	W 6201-2Z
	32	10	5,85	3	0,132	–	15 000	0,037	W 6201-2RS1
	37	12	8,19	4,05	0,176	45 000	22 000	0,06	W 6301-2Z
	37	12	8,19	4,05	0,176	–	14 000	0,06	W 6301-2RS1



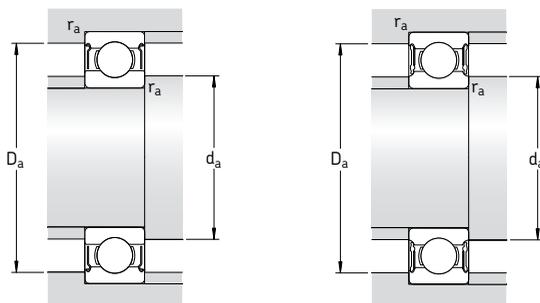
Размеры			Размеры сопряженных деталей			Расчетные коэффициенты		
d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} мин.	d _a мин.	D _a макс.	r _a макс.	k _r	f ₀
мм			мм			-		
8	9,6	14,2	0,2	9,4	14,6	0,2	0,015	11
	9,6	14,2	0,2	9,4	14,6	0,2	0,015	11
	9,8	16,7	0,3	9,8	17	0,3	0,020	8,8
	9,8	16,7	0,3	9,8	17	0,3	0,020	8,8
	10,5	19	0,3	10	20	0,3	0,025	12
	10,5	19	0,3	10	20	0,3	0,025	12
9	10,7	15,2	0,2	10,4	15,6	0,2	0,015	11
	11,6	17,5	0,3	11	18	0,3	0,020	11
	12,1	20,5	0,3	11	22	0,3	0,025	13
	13,9	22,4	0,3	11,4	23,6	0,3	0,025	12
10	11,8	17,2	0,3	11,8	17	0,3	0,015	9,4
	11,8	17,2	0,3	11,8	17	0,3	0,015	9,4
	13,2	19,4	0,3	12	20	0,3	0,020	9,3
	12,9	22,4	0,3	12	24	0,3	0,025	12
	12,9	22,4	0,3	12	24	0,3	0,025	12
	15,3	25,3	0,6	14,2	25,8	0,6	0,025	13
	15,3	25,3	0,6	14,2	25,8	0,6	0,025	13
	17,7	29,3	0,6	14,2	30,8	0,6	0,030	11
	17,7	29,3	0,6	14,2	30,8	0,6	0,030	11
	12	13,8	19,2	0,3	13,8	19	0,3	0,015
15,4		21,4	0,3	14	22	0,3	0,020	9,7
	17,2	25,5	0,3	14	26	0,3	0,025	13
	17,2	25,5	0,3	14	26	0,3	0,025	13
	18,5	28	0,6	16,2	27,8	0,6	0,025	12
	18,5	28	0,6	16,2	27,8	0,6	0,025	12
	19,3	31,9	1	17,6	31,4	1	0,030	11
	19,3	31,9	1	17,6	31,4	1	0,030	11

Радиальные шарикоподшипники из нержавеющей стали

d 15 – 20 мм



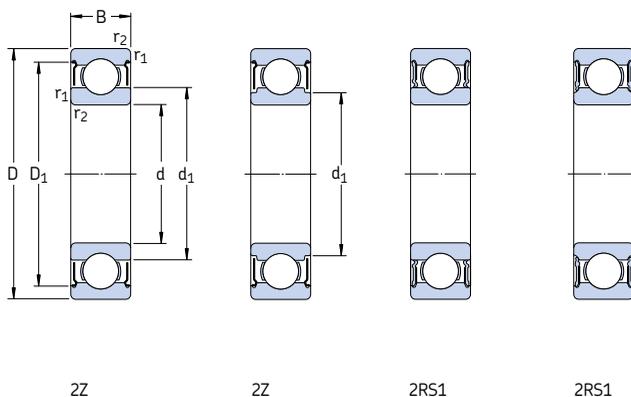
Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение	
d	D	B	дин. C	стат. C_0		номиналь-ная	предель-ная			
мм			кН		кН	об/мин	кг			
15	24	5	1,3	0,78	0,034	60 000	30 000	0,0076	W 61802-2Z	
	28	7	3,64	2,16	0,095	56 000	28 000	0,019	W 61902-2Z	
	28	7	3,64	2,16	0,095	–	16 000	0,019	W 61902-2RS1	
	32	9	4,68	2,75	0,12	50 000	26 000	0,030	W 6002-2Z	
	32	9	4,68	2,75	0,12	–	14 000	0,030	W 6002-2RS1	
	35	11	6,5	3,65	0,16	43 000	22 000	0,045	W 6202-2Z	
	35	11	6,5	3,65	0,16	–	13 000	0,045	W 6202-2RS1	
	42	13	9,56	5,2	0,228	38 000	19 000	0,082	W 6302-2Z	
	42	13	9,56	5,2	0,228	–	12 000	0,082	W 6302-2RS1	
	17	26	5	1,4	0,9	0,039	56 000	34 000	0,0082	W 61803-2Z
		30	7	3,9	2,45	0,108	50 000	32 000	0,019	W 61903-2Z
		30	7	3,9	2,45	0,108	–	14 000	0,019	W 61903-2RS1
35		10	5,07	3,15	0,137	45 000	22 000	0,039	W 6003-2Z	
35		10	5,07	3,15	0,137	–	13 000	0,039	W 6003-2RS1	
40		12	8,06	4,65	0,2	38 000	19 000	0,065	W 6203-2Z	
40		12	8,06	4,65	0,2	–	12 000	0,065	W 6203-2RS1	
47		14	11,4	6,3	0,275	34 000	17 000	0,12	W 6303-2Z	
47		14	11,4	6,3	0,275	–	11 000	0,12	W 6303-2RS1	
20		32	7	3,38	2,24	0,104	–	13 000	0,018	W 61804-2RS1
	37	9	5,4	3,55	0,156	–	12 000	0,04	W 61904-2RS1	
	42	12	7,93	4,9	0,212	38 000	19 000	0,069	W 6004-2Z	
	42	12	7,93	4,9	0,212	–	11 000	0,069	W 6004-2RS1	
	47	14	10,8	6,4	0,28	32 000	17 000	0,11	W 6204-2Z	
	47	14	10,8	6,4	0,28	–	10 000	0,11	W 6204-2RS1	
	52	15	13,5	7,65	0,335	30 000	15 000	0,14	W 6304-2Z	
	52	15	13,5	7,65	0,335	–	9 500	0,14	W 6304-2RS1	



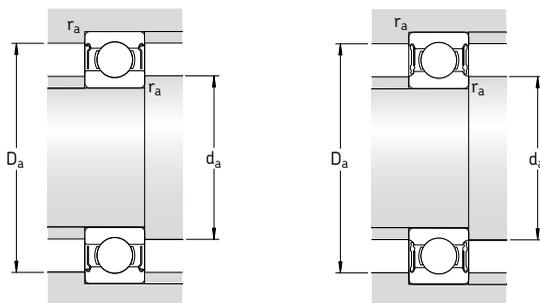
Размеры			Размеры сопряженных деталей			Расчетные коэффициенты		
d	d ₁	D ₁	r _{1,2} мин.	d _a мин.	D _a макс.	r _a макс.	k _r	f ₀
мм			мм			-		
15	16,8	22,2	0,3	16,8	22	0,3	0,015	10
	18,8	25,3	0,3	17	26	0,3	0,020	14
	18,8	25,3	0,3	17	26	0,3	0,020	14
	20,2	28,7	0,3	17	30	0,3	0,025	14
	20,2	28,7	0,3	17	30	0,3	0,025	14
	21,7	31,4	0,6	19,2	30,8	0,6	0,025	13
	21,7	31,4	0,6	19,2	30,8	0,6	0,025	13
	24,5	36,8	1	20,8	36,2	1	0,030	12
	24,5	36,8	1	20,8	36,2	1	0,030	12
	17	18,8	24,3	0,3	18,8	24	0,3	0,015
21		27,8	0,3	19	28	0,3	0,020	15
21		27,8	0,3	19	28	0,3	0,020	15
23,5		31,9	0,3	19	33	0,3	0,025	14
23,5		31,9	0,3	19	33	0,3	0,025	14
24,9		35,8	0,6	21,2	35,8	0,6	0,025	13
24,9		35,8	0,6	21,2	35,8	0,6	0,025	13
27,5		41,1	1	22,8	41,2	1	0,030	12
27,5		41,1	1	22,8	41,2	1	0,030	12
20		22,6	29,5	0,3	22	30	0,3	0,015
	23,6	33,5	0,3	22	35	0,3	0,020	15
	27,6	38,7	0,6	23,2	38,8	0,6	0,025	14
	27,6	38,7	0,6	23,2	38,8	0,6	0,025	14
	29,5	40,9	1	25,2	41,8	1	0,025	13
	29,5	40,9	1	25,2	41,8	1	0,025	13
	30	45,4	1,1	27	45	1	0,030	12
	30	45,4	1,1	27	45	1	0,030	12

Радиальные шарикоподшипники из нержавеющей стали

d 25 – 50 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P _u	Частота вращения		Масса	Обозначение	
d	D	B	дин. C	стат. C ₀		номиналь- ная	предель- ная			
мм			кН		кН	об/мин		кг	–	
25	42	9	5,92	4,15	0,193	–	10 000	0,047	W 61905-2RS1 W 6005-2Z	
	47	12	8,52	5,7	0,25	32 000	16 000	0,08		
	47	12	8,52	5,7	0,25	–	9 500	0,08	W 6005-2RS1	
	52	15	11,9	7,65	0,335	28 000	14 000	0,13	W 6205-2Z	
	52	15	11,9	7,65	0,335	–	8 500	0,13	W 6205-2RS1	
	62	17	17,2	10,8	0,475	24 000	13 000	0,23	W 6305-2Z	
	62	17	17,2	10,8	0,475	–	7 500	0,23	W 6305-2RS1	
	30	55	13	11,1	8	0,355	28 000	14 000	0,12	W 6006-2Z
		55	13	11,1	8	0,355	–	8 000	0,12	W 6006-2RS1
		62	16	16,3	10,8	0,475	24 000	12 000	0,2	W 6206-2Z
62		16	16,3	10,8	0,475	–	7 500	0,2	W 6206-2RS1	
72		19	22,5	14,6	0,64	20 000	11 000	0,35	W 6306-2Z	
72		19	22,5	14,6	0,64	–	6 300	0,35	W 6306-2RS1	
35	62	14	13,5	10	0,44	24 000	12 000	0,16	W 6007-2Z	
	62	14	13,5	10	0,44	–	7 000	0,16	W 6007-2RS1	
	72	17	21,6	14,6	0,655	20 000	10 000	0,29	W 6207-2Z	
	72	17	21,6	14,6	0,655	–	6 300	0,29	W 6207-2RS1	
40	68	15	14	10,8	0,49	22 000	11 000	0,19	W 6008-2Z	
	68	15	14	10,8	0,49	–	6 300	0,19	W 6008-2RS1	
	80	18	24,7	17,3	0,75	18 000	9 000	0,37	W 6208-2Z	
	80	18	24,7	17,3	0,75	–	5 600	0,37	W 6208-2RS1	
45	75	16	17,8	14,6	0,64	20 000	10 000	0,25	W 6009-2Z	
	75	16	17,8	14,6	0,64	–	5 600	0,25	W 6009-2RS1	
	85	19	27,6	19,6	0,865	17 000	8 500	0,41	W 6209-2Z	
	85	19	27,6	19,6	0,865	–	5 000	0,41	W 6209-2RS1	
50	80	16	18,2	16	0,71	18 000	9 000	0,26	W 6010-2Z	
	80	16	18,2	16	0,71	–	5 000	0,26	W 6010-2RS1	
	90	20	29,6	22,4	0,98	15 000	8 000	0,46	W 6210-2Z	
	90	20	29,6	22,4	0,98	–	4 800	0,46	W 6210-2RS1	



Размеры			Размеры сопряженных деталей			Расчетные коэффициенты		
d	d ₁	D ₁	r _{1,2} мин.	d _a мин.	D _a макс.	r _a макс.	k _r	f ₀
мм			мм			-		
25	30,9	39,5	0,3	27	40	0,3	0,020	15
	31,7	42,7	0,6	28,2	43,8	0,6	0,025	15
30	31,7	42,7	0,6	28,2	43,8	0,6	0,025	15
	34	45,7	1	30,6	46,4	1	0,025	14
	34	45,7	1	30,6	46,4	1	0,025	14
	38,1	53,2	1,1	32	55	1	0,030	13
35	38,1	53,2	1,1	32	55	1	0,030	13
	38	49,9	1	34,6	50,4	1	0,025	15
40	38	49,9	1	34,6	50,4	1	0,025	15
	40,7	55,1	1	35,6	56,4	1	0,025	14
45	40,7	55,1	1	35,6	56,4	1	0,025	14
	44,9	62,4	1,1	37	65	1	0,030	13
50	44,9	62,4	1,1	37	65	1	0,030	13
	44	57,1	1	39,6	57,4	1	0,025	15
55	44	57,1	1	39,6	57,4	1	0,025	15
	47,6	64,9	1,1	42	65	1	0,025	14
60	47,6	64,9	1,1	42	65	1	0,025	14
	49,2	62,5	1	44,6	63,4	1	0,025	15
65	49,2	62,5	1	44,6	63,4	1	0,025	15
	52,9	70,8	1,1	47	73	1	0,025	14
70	52,9	70,8	1,1	47	73	1	0,025	14
	54,5	69	1	49,6	70,4	1	0,025	15
75	54,5	69	1	49,6	70,4	1	0,025	15
	56,6	74,5	1,1	52	78	1	0,025	14
80	56,6	74,5	1,1	52	78	1	0,025	14
	60	74,6	1	54,6	75,4	1	0,025	15
85	60	74,6	1	54,6	75,4	1	0,025	15
	63,5	81,4	1,1	57	83	1	0,025	14
90	63,5	81,4	1,1	57	83	1	0,025	14

Двухрядные радиальные шарикоподшипники

Конструкции	392
Подшипники – основные сведения	392
Размеры	392
Допуски	392
Внутренний зазор	392
Перекося	392
Сепараторы	392
Минимальная нагрузка	393
Осевая грузоподъемность	393
Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник	393
Эквивалентная статическая нагрузка на подшипник	393
Таблица подшипников	394

Двухрядные радиальные шарикоподшипники

Конструкции

Конструкция двухрядных радиальных шарикоподшипников (→ **рис. 1**) аналогична конструкции однорядных радиальных шарикоподшипников. Они имеют глубокие дорожки качения, радиус кривизны которых близок к размеру шариков, и помимо радиальных нагрузок, способны воспринимать осевые нагрузки, действующие в обоих направлениях.

Двухрядные радиальные шарикоподшипники идеально подходят для тех случаев, когда грузоподъемность однорядного радиального шарикоподшипника оказывается недостаточной. При одинаковых наружном диаметре и диаметре отверстия двухрядные радиальные шарикоподшипники лишь ненамного шире

однорядных подшипников, но обладают значительно большей грузоподъемностью, чем однорядные подшипники серий 62 и 63.

Подшипники – основные сведения

Размеры

Основные размеры двухрядных радиальных шарикоподшипников соответствуют стандарту ISO 15:1998.

Допуски

Двухрядные радиальные шарикоподшипники изготавливаются по нормальному классу точности, величины допусков соответствуют ISO 492:2002 и приведены в **табл. 3** на **стр. 125**.

Внутренний зазор

Стандартные двухрядные радиальные шарикоподшипники выпускаются с нормальным радиальным внутренним зазором. Величины внутренних зазоров соответствуют ISO 5753:1991 и представлены в **табл. 4** на **стр. 297**.

Перекок

Перекок внутреннего кольца по отношению к наружному кольцу может быть компенсирован только за счет приложения излишней силы, что приводит к увеличению нагрузки на шарики и сепаратор и сокращает срок службы подшипника. По этой причине максимально допустимый угловой перекок не должен превышать двух угловых минут. Следует отметить, что любой перекок вызывает заметное увеличение вибрации и шума подшипника в процессе эксплуатации.

Сепараторы

Двухрядные радиальные шарикоподшипники снабжены двумя сепараторами из стеклонаполненного полиамида 6,6, центрируемыми по шарикам (→ **рис. 2**), суффикс TN9.

Рис. 1

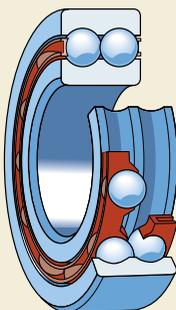
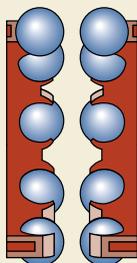


Рис. 2



Примечание

Двухрядные радиальные шарикоподшипники с сепараторами из полиамида 6,6 рассчитаны на работу при температуре до +120 °С. Смазочные материалы, обычно используемые для смазки подшипников качения, не ухудшают свойств сепараторов, за исключением некоторых сортов синтетических масел, пластичных смазок на синтетической основе и смазочных материалов, имеющих высокое содержание антизадирных присадок и используемых в условиях высоких температур.

Более подробная информация о температурной устойчивости сепараторов и их применении представлена в разделе «Материалы сепараторов» на **стр. 140**.

Минимальная нагрузка

С целью обеспечения удовлетворительной работы двухрядных радиальных шарикоподшипников, равно как и всех прочих подшипников качения, на них постоянно должна воздействовать минимальная нагрузка. Это особенно важно в тех случаях, когда они работают на высоких скоростях, подвергаются воздействию высоких ускорений или быстрых изменений направления нагрузки. В таких условиях силы инерции шариков и сепаратора, а также трение в смазочном материале могут вызывать проскальзывание шариков, повреждающее дорожки качения.

Величина необходимой минимальной нагрузки, которая должна быть приложена к двухрядным радиальным шарикоподшипникам, может быть рассчитана по формуле

$$F_{rmin} = k_r \left(\frac{v n}{1000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$$

где

F_{rmin} = минимальная радиальная нагрузка, кН

k_r = коэффициент минимальной нагрузки (→ таблицы подшипников)

v = вязкость масла при рабочей температуре, мм²/с

n = частота вращения, об/мин

d_m = средний диаметр подшипника = 0,5 (d + D), мм

При запуске подшипника в работу в условиях низких температур или использовании высоковязких смазочных материалов могут потре-

боваться еще большие минимальные нагрузки. Масса деталей, опирающихся на подшипник, вместе с наружными силами, как правило, превосходит необходимую минимальную нагрузку. В противном случае двухрядному радиальному шарикоподшипнику требуется дополнительная радиальная нагрузка.

Осевая грузоподъемность

При нагружении двухрядных радиальных шарикоподшипников только осевой нагрузкой величина таковой, как правило, не должна превышать величину 0,25 C_0 . Чрезмерные осевые нагрузки приводят к значительному сокращению ресурса подшипников.

Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник

$$P = F_r \quad \text{когда } F_a/F_r \leq e$$

$$P = 0,56 F_r + Y F_a \quad \text{когда } F_a/F_r > e$$

Коэффициенты e и Y зависят от отношения $f_0 F_a/C_0$ – расчетный коэффициент (→ таблицы подшипников), F_a – осевая составляющая и C_0 – статическая грузоподъемность.

Они также зависят от величины радиального внутреннего зазора. Для подшипников с нормальным внутренним зазором и обычными посадками (**табл. 2, 4 и 5 на стр. 169–171**), величины e и Y приведены в **табл. 1**.

Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник

$$P_0 = 0,6 F_r + 0,5 F_a$$

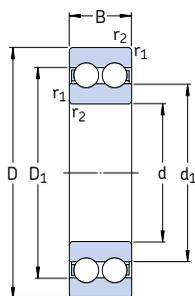
If $P_0 < F_r$, следует принять $P_0 = F_r$.

Таблица 1

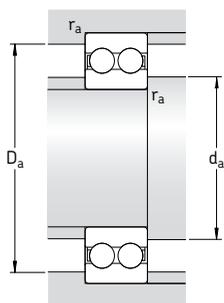
Расчетные коэффициенты для двухрядных радиальных шарикоподшипников

$f_0 F_a/C_0$	e	Y
0,172	0,19	2,30
0,345	0,22	1,99
0,689	0,26	1,71
1,03	0,28	1,55
1,38	0,30	1,45
2,07	0,34	1,31
3,45	0,38	1,15
5,17	0,42	1,04
6,89	0,44	1,00

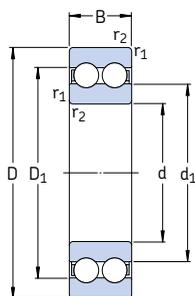
Расчет промежуточных величин производится методом линейной интерполяции

Двухрядные радиальные шарикоподшипникиd **10 – 65 мм**

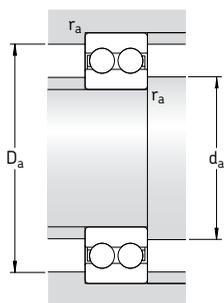
Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	B	дин. C	стат. C_0		номиналь-ная	предель-ная		
мм			кН		кН	об/мин		кг	—
10	30	14	9,23	5,2	0,224	40 000	22 000	0,049	4200 ATN9
12	32 37	14 17	10,6 13	6,2 7,8	0,26 0,325	36 000 34 000	20 000 18 000	0,053 0,092	4201 ATN9 4301 ATN9
15	35 42	14 17	11,9 14,8	7,5 9,5	0,32 0,405	32 000 28 000	17 000 15 000	0,059 0,120	4202 ATN9 4302 ATN9
17	40 47	16 19	14,8 19,5	9,5 13,2	0,405 0,56	28 000 24 000	15 000 13 000	0,090 0,16	4203 ATN9 4303 ATN9
20	47 52	18 21	17,8 23,4	12,5 16	0,53 0,68	24 000 22 000	13 000 12 000	0,14 0,21	4204 ATN9 4304 ATN9
25	52 62	18 24	19 31,9	14,6 22,4	0,62 0,95	20 000 18 000	11 000 10 000	0,16 0,34	4205 ATN9 4305 ATN9
30	62 72	20 27	26 41	20,8 30	0,88 1,27	17 000 16 000	9 500 8 500	0,26 0,50	4206 ATN9 4306 ATN9
35	72 80	23 31	35,1 50,7	28,5 38	1,2 1,63	15 000 14 000	8 000 7 500	0,40 0,69	4207 ATN9 4307 ATN9
40	80 90	23 33	37,1 55,9	32,5 45	1,37 1,9	13 000 12 000	7 000 6 700	0,50 0,95	4208 ATN9 4308 ATN9
45	85 100	23 36	39 68,9	36 56	1,53 2,4	12 000 11 000	6 700 6 000	0,54 1,25	4209 ATN9 4309 ATN9
50	90 110	23 40	41 81,9	40 69,5	1,7 2,9	11 000 10 000	6 000 5 300	0,58 1,70	4210 ATN9 4310 ATN9
55	100 120	25 43	44,9 97,5	44 83	1,9 3,45	10 000 9 000	5 600 5 000	0,80 2,15	4211 ATN9 4311 ATN9
60	110 130	28 46	57,2 112	55 98	2,36 4,15	9 500 8 500	5 300 4 500	1,10 2,65	4212 ATN9 4312 ATN9
65	120 140	31 48	67,6 121	67 106	2,8 4,5	8 500 8 000	4 800 4 300	1,45 3,25	4213 ATN9 4313 ATN9



Размеры				Размеры сопряженных деталей			Расчетные коэффициенты	
d	d_1 ~	D_1 ~	$r_{1,2}$ мин.	d_a мин.	D_a макс.	r_a макс.	k_r	f_o
мм				мм			-	
10	16,7	23,3	0,6	14,2	25,8	0,6	0,05	12
12	18,3 20,5	25,7 28,5	0,6 1	16,2 17,6	27,8 31,4	0,6 1	0,05 0,06	12 12
15	21,5 24,5	29 32,5	0,6 1	19,2 20,6	30,8 36,4	0,6 1	0,05 0,06	13 13
17	24,3 28,7	32,7 38,3	0,6 1	21,2 22,6	35,8 41,4	0,6 1	0,05 0,06	13 13
20	29,7 31,8	38,3 42,2	1 1,1	25,6 27	41,4 45	1 1	0,05 0,06	14 13
25	34,2 37,3	42,8 49,7	1 1,1	30,6 32	46,4 55	1 1	0,05 0,06	14 13
30	40,9 43,9	51,1 58,1	1 1,1	35,6 37	56,4 65	1 1	0,05 0,06	14 13
35	47,5 49,5	59,5 65,4	1,1 1,5	42 44	65 71	1 1,5	0,05 0,06	14 13
40	54 56,9	66 73,1	1,1 1,5	47 49	73 81	1 1,5	0,05 0,06	15 14
45	59,5 63,5	71,5 81,5	1,1 1,5	52 54	78 91	1 1,5	0,05 0,06	15 14
50	65,5 70	77,5 90	1,1 2	57 61	83 99	1 2	0,05 0,06	15 14
55	71,2 76,5	83,8 98,5	1,5 2	64 66	91 109	1,5 2	0,05 0,06	16 14
60	75,6 83,1	90,4 107	1,5 2,1	69 72	101 118	1,5 2	0,05 0,06	15 14
65	82,9 89,6	99,1 115	1,5 2,1	74 77	111 128	1,5 2	0,05 0,06	15 14

Двухрядные радиальные шарикоподшипникиd **70 – 100** мм

Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	B	дин.	стат.		номиналь- ная	предель- ная		
мм			кН	C_0	кН	об/мин	кг	–	
70	125	31	70,2	73,5	3,1	8 000	4 300	1,50	4214 ATN9
	150	51	138	125	5	7 000	3 800	3,95	4314 ATN9
75	130	31	72,8	80	3,35	7 500	4 000	1,60	4215 ATN9
	160	55	156	143	5,5	6 700	3 600	4,80	4315 ATN9
80	140	33	80,6	90	3,6	7 000	3 800	2,00	4216 ATN9
85	150	36	93,6	102	4	7 000	3 600	2,55	4217 ATN9
90	160	40	112	122	4,65	6 300	3 400	3,20	4218 ATN9
100	180	46	140	156	5,6	5 600	3 000	4,70	4220 ATN9



Размеры			Размеры сопряженных деталей			Расчетные коэффициенты		
d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} мин.	d _a мин.	D _a макс.	r _a макс.	k _r	f _o
мм			мм			-		
70	89,4	106	1,5	79	116	1,5	0,05	15
	96,7	124	2,1	82	138	2	0,06	14
75	96,9	114	1,5	84	121	1,5	0,05	16
	103	132	2,1	87	148	2	0,06	14
80	102	120	2	91	129	2	0,05	16
85	105	125	2	96	139	2	0,05	15
90	114	136	2	101	149	2	0,05	15
100	130	154	2,1	112	168	2	0,05	15

Однорядные подшипники- опорные ролики

Конструкции	400
Подшипники – основные сведения	400
Размеры	400
Допуски	400
Внутренний зазор	400
Сепараторы	400
Грузоподъемность	400
Осевая грузоподъемность	401
Конструкция сопряженных деталей	401
Оси	401
Направляющие борта	401
Смазывание	401
Таблица подшипников	402

Однорядные подшипники – опорные ролики

Конструкции

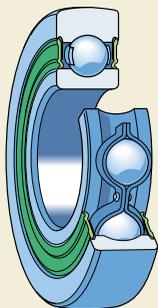
В основе однорядных подшипников – опорных роликов (→ **рис. 1**) узкой серии 3612(00) R лежит конструкция радиальных шарикоподшипников серии 62. Они имеют выпуклый профиль качения наружного кольца, армированные контактные уплотнения из бутадиен-акрилонитрильного каучука (NBR) с обеих сторон и представляют собой готовые к монтажу смазанные узлы, используемые в различных типах кулачковых приводов, конвейерных системах и т.д. Благодаря выпуклому профилю качения наружного кольца они могут использоваться даже в тех случаях, когда предполагается наличие некоторого перекоса по отношению к опорной поверхности и требуется уменьшить кромочное напряжение.

Помимо однорядных подшипников – опорных роликов, стандартный ассортимент SKF включает и другие типы подобных опорных узлов. Среди них, например:

- двухрядные подшипники – опорные ролики широкой серии 3057(00) и 3058(00), **стр. 463**
- подшипники-опорные ролики на основе игольчатых подшипников и подшипников с цилиндрическими роликами
- опорные ролики с цапфой на основе игольчатых подшипников или подшипников с цилиндрическими роликами.

Дополнительную информацию об опорных роликах и узлах можно найти в интерактивном

Рис. 1



инженерном каталоге компании SKF на интернет-сайте www.skf.com.

Подшипники – опорные ролики: общие сведения

Размеры

За исключением наружного диаметра, основные размеры однорядных шарикоподшипников-опорных роликов соответствуют стандарту ISO 15:1998 для подшипников серии размеров 02.

Допуски

Допуски стандартных однорядных шарикоподшипников – опорных роликов SKF соответствуют нормальному классу точности, за исключением допусков на поверхности наружного кольца с выпуклым профилем качения, допуски которой соответствуют удвоенному допуску нормального класса.

Величины допусков соответствуют стандарту ISO 492:2002 и приведены в **табл. 3** на **стр. 125**.

Внутренний зазор

Стандартные однорядные подшипники – опорные ролики имеют радиальный внутренний зазор группы С3. Величины зазоров соответствуют стандарту ISO 5753:1991 и указаны в **табл. 4** на **стр. 297**.

Сепараторы

Однорядные подшипники – опорные ролики имеют штампованные стальные сепараторы, центрируемые по шарикам, без суффикса.

Грузоподъемность

В отличие от обычных шарикоподшипников, в которых вся внешняя поверхность наружного кольца опирается на поверхность в отверстии корпуса, наружное кольцо подшипника – опорного ролика имеет лишь небольшую зону контакта с поверхностью качения, например, рельсом или кулачком. Фактическая зона контакта зависит от нагрузки и состояния выпуклой поверхности наружного кольца.

Поскольку деформация наружного кольца, вызываемая ограниченной зоной контакта, приводит к изменению перераспределения сил в подшипнике и тем самым влияет на его грузоподъемность, величины, указанные в таблице подшипников, содержат соответствующие поправки. Чтобы избежать указанной деформации наружного кольца, необходимо не только учитывать величины динамической и статической грузоподъемности, но и не превышать допустимых значений динамической и статической нагрузок.

Несмотря на то, что способность воспринимать динамические нагрузки зависит от требуемого ресурса, из соображений возможных деформации и прочности наружного кольца, не следует превышать величину максимально допустимой динамической радиальной нагрузки F_r .

Допустимая статическая нагрузка определяется по наименьшей из двух величин F_{0r} и C_0 . При пониженных требованиях к плавности хода подшипников статическая нагрузка может превышать значение C_0 , однако ни при каких обстоятельствах не должна превышать величину максимально допустимой статической нагрузки F_{0r} .

Осевая грузоподъемность

Подшипники – опорные ролики предназначены главным образом для восприятия радиальных нагрузок. Воздействие осевых нагрузок на наружное кольцо, возникающее, например, в тех случаях, когда ролик наталкивается на направляющий борт, приводит к возникно-

ванию опрокидывающих моментов в подшипнике, вследствие чего срок его службы сокращается.

Конструкция сопряженных деталей

Оси

За некоторым исключением подшипники – опорные ролики работают в условиях постоянной нагрузки на неподвижное внутреннее кольцо. Чтобы упростить демонтаж внутреннего кольца, посадочная поверхность оси или вала должна быть иметь допуск $g6$. Если по какой-либо причине требуется более плотная посадка, то ось или вал должны быть в допуске $j6$.

Для подшипников – опорных роликов, которые подвергаются высоким осевым нагрузкам, SKF рекомендует обеспечить опору всей боковой плоскости внутреннего кольца (→ рис. 2). Диаметр опорной поверхности должен соответствовать диаметру внутреннего кольца d_1 (→ таблица подшипников, стр. 402).

Направляющие борта

Рекомендуемая высота направляющего борта h_a для рельсов или кулачков (→ рис. 2) не должна превышать:

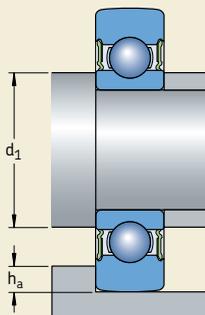
$$h_a = 0,5 (D - D_1)$$

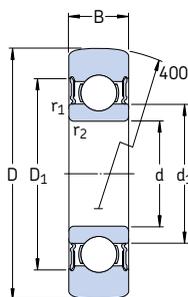
Это позволяет избежать повреждения уплотнений, установленных в наружном кольце. Величины диаметров наружного кольца D и D_1 приведены в таблице подшипников.

Смазывание

Однорядные подшипники-опорные ролики смазаны на весь срок службы и не нуждаются в повторной смазке. Они заполнены пластичной смазкой на литевой основе класса консистенции NLGI 3, обладающей хорошими антикоррозионными свойствами и рассчитанной на эксплуатацию в диапазоне рабочих температур от -30 до $+120$ °С. Вязкость базового масла составляет 98 мм²/с при 40 °С и $9,4$ мм²/с при 100 °С.

Рис. 2



Двухрядные радиальные шарикоподшипникиd **32 – 80** мм

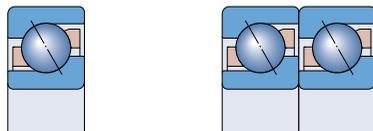
Размеры						Предельная частота вращения	Масса	Обозначение
D	B	d	d ₁	D ₁	r _{1,2} мин.			
мм						об/мин	кг	–
32	9	10	14,8	23,4	0,6	12 000	0,041	361200 R
35	10	12	16,1	25,9	0,6	11 000	0,052	361201 R
40	11	15	19,2	29,7	0,6	9 500	0,074	361202 R
47	12	17	21,6	32,9	0,6	8 500	0,11	361203 R
52	14	20	26	38,7	1	7 500	0,16	361204 R
62	15	25	31,4	44,2	1	6 300	0,24	361205 R
72	16	30	37,6	52,1	1	5 300	0,34	361206 R
80	17	35	44	60,6	1,1	4 500	0,43	361207 R

Наружный диаметр D	Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Максимальные радиальные нагрузки	
	дин. C	стат. C_0		дин. F_r	стат. F_{0r}
мм	кН		кН	кН	
32	4,62	2	0,085	3,4	4,9
35	6,24	2,6	0,11	3,25	4,65
40	7,02	3,2	0,134	5	7,2
47	8,84	4,15	0,176	8,15	11,6
52	11,4	5,4	0,228	7,35	10,6
62	12,7	6,8	0,285	12,9	18,3
72	17,4	9,3	0,4	14,3	20,4
80	22,1	11,8	0,5	12,7	18

Радиально-упорные шарикоподшипники



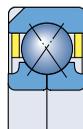
Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники..... 409



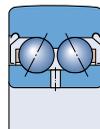
Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники 433



Шарикоподшипники с четырехточечным контактом 451



Двухрядные шарикоподшипники – опорные ролики 463



Радиально-упорные шарикоподшипники

Радиально-упорные шарикоподшипники имеют дорожки качения на внутреннем и наружном кольцах, смещенные вдоль оси подшипника. Это означает, что они особенно пригодны для восприятия комбинированных нагрузок.

Осевая грузоподъемность радиально-упорных шарикоподшипников увеличивается с возрастанием угла контакта. Угол контакта – это угол между линией, соединяющей точки контакта шарика и дорожек качения, по которым нагрузка передается от одной дорожки качения на другую, и линии, перпендикулярной оси подшипника.

SKF производит большое число исполнений и типоразмеров радиально-упорных шарикоподшипников. В общем машиностроении наиболее широко используются

- однорядные радиально-упорные шарикоподшипники (→ **рис. 1**)
- двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники (→ **рис. 2**)
- шарикоподшипники с четырехточечным контактом (→ **рис. 3**)
- двухрядные шарикоподшипники – опорные ролики (→ **рис. 4**).

Другие типы радиально-упорных шарикоподшипников SKF

Представленные в настоящем каталоге радиально-упорные шарикоподшипники входят

Рис. 2

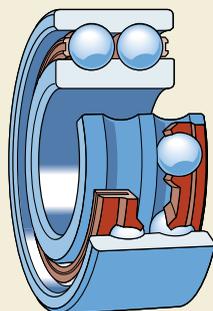


Рис. 3

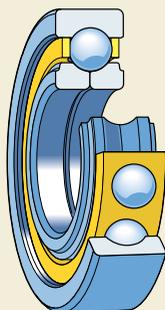


Рис. 1

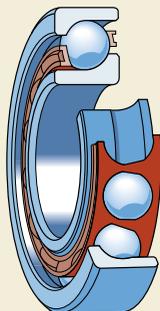
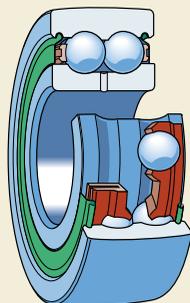


Рис. 4



в базовый ассортимент SKF и являются лишь частью номенклатуры радиально-упорных шарикоподшипников, производимых SKF. Ниже приводится краткое описание некоторых других изделий.

Прецизионные радиально-упорные шарикоподшипники

Обширный ассортимент прецизионных радиально-упорных шарикоподшипников SKF охватывает подшипники трех разных серий размера и широкий диапазон исполнений, включая одиночные подшипники, универсальные подшипники для парного монтажа и согласованные комплекты подшипников:

- с уплотнениями или без таковых
- с тремя разными углами контакта
- со стальными или керамическими шариками
- в стандартном (→ рис. 5) или высокоскоростном исполнении.

Радиально-упорные шарикоподшипники с фиксированной высотой поперечного сечения

Эти подшипники имеют очень тонкие кольца и постоянную высоту поперечного сечения в пределах определенной серии вне зависимости от размера подшипника. Они отличаются малым весом и жесткой конструкцией. Подшипники с фиксированной высотой поперечного сечения имеют дюймовые размеры и производятся в открытом или уплотненном исполнении следующих типов: (→ рис. 6)

- однорядные радиально-упорные шарикоподшипники
- шарикоподшипники с четырехточечным контактом.

Интегрированные ступичные подшипниковые узлы

В основе конструкции интегрированных ступичных подшипниковых узлов (НВУ) лежат двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники (→ рис. 7). Они обеспечивают компактность и снижение массы конструкции, простую сборку и повышенный уровень надежности.

Подробная информация об этих изделиях предоставляется по индивидуальной заявке.

Рис. 5

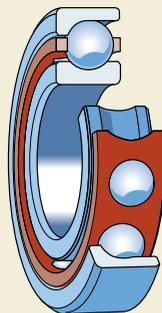


Рис. 6

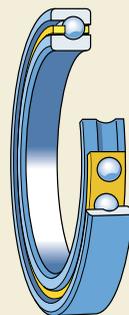
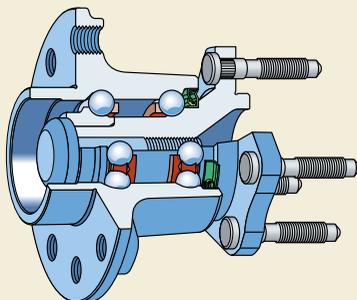


Рис. 7



Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники

Конструкции	410
Обычные подшипники	410
Подшипники в универсальном исполнении	410
Подшипники класса SKF Explorer	411
Подшипники – основные сведения	411
Размеры	411
Допуски	411
Внутренний зазор и предварительный натяг	412
Перекас	413
Влияние рабочей температуры на материал подшипника	413
Сепараторы	413
Частоты вращения спаренных подшипников	414
Грузоподъемность спаренных подшипников	414
Минимальная нагрузка	414
Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник	415
Эквивалентная статическая нагрузка на подшипник	415
Определение осевого усилия для одиночных и спаренных по схеме «тандем» подшипников	415
Дополнительные обозначения	417
Конструкция подшипниковых узлов	418
Таблица подшипников	420

Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники

Конструкции

Поскольку однорядные радиально-упорные шарикоподшипники могут нести осевые нагрузки, действующие только в одном направлении, то они обычно устанавливаются парами.

Стандартная номенклатура радиально-упорных подшипников SKF включает подшипники серий 72 В и 73 В. Подшипники этих серий изготавливаются в двух исполнениях, имеющих различное назначение:

- подшипники в универсальном исполнении для парной установки,
- обычные подшипники для установки в опорах из одиночных подшипников.

Подшипники имеют угол контакта 40° (→ рис. 1), благодаря которому способны воспринимать большие осевые нагрузки, неразъемную конструкцию, а также один высокий и один низкий заплечик на каждом кольце. Наличие низкого заплечика позволяет оснащать подшипники большим количеством шариков, в силу чего такие подшипники имеют повышенную грузоподъемность.

Помимо вышеуказанных изделий, производственная номенклатура SKF включает множество других серий, исполнений и типоразмеров радиально-упорных подшипников. Дополнительную информацию об этих подшипниках можно найти в «Интерактивном инженерном каталоге SKF» на интернет-сайте www.skf.com.

Обычные подшипники

Обычные однорядные радиально-упорные шарикоподшипники предназначены для работы в узлах, где в каждой опоре используется только один подшипник. Поскольку ширина подшипников и уступы колец таких подшипников изготавливаются по нормальному допуску, они не пригодны для парной установки вплотную друг к другу без подгонки проставочных колец.

Подшипники в универсальном исполнении

Подшипники в универсальном исполнении изготовлены таким образом, чтобы при совместной установке в произвольном порядке двух

подшипников обеспечить заданную величину внутреннего осевого зазора или предварительного натяга и/или равномерное распределение нагрузки без применения проставочных колец и других подобных приспособлений. Подшипники универсального исполнения имеют суффикс, указывающий на образующийся при парной установке внутренний зазор (CA, CB, CC) или предварительный натяг (GA, GB, GC) в монтажном состоянии.

При заказе необходимо указывать требуемое количество отдельных подшипников, а не количество комплектов.

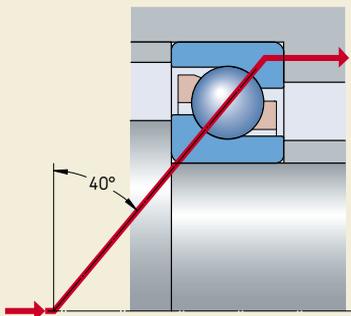
Попарная установка (→ рис. 2) применяется в случаях, когда грузоподъемность одного подшипника недостаточна (схема «тандем») или когда комбинированные или осевые нагрузки действуют в обоих направлениях (O-образная и X-образная схемы).

При установке по схеме «тандем» (а) линии нагрузки проходят параллельно друг другу, а радиальная и осевая нагрузки равномерно распределяются между подшипниками.

Поскольку установленные по схеме «тандем» подшипники способны воспринимать осевые нагрузки, действующие только в одном направлении, то к ним должен быть добавлен третий подшипник, если осевые нагрузки действуют в противоположном направлении или имеет место комбинированная нагрузка.

Линии нагрузки в подшипниках, расположенных по O-образной схеме («спина к спине»), расходятся по направлению к оси подшипников. При этом могут восприниматься осевые нагрузки, действующие в обоих направлениях,

Рис. 1



однако каждый подшипник воспринимает их только в одном направлении. Установка по O-образной схеме обеспечивает сравнительно большую жесткость подшипникового узла, благодаря чему он может также воспринимать опрокидывающие моменты.

Линии нагрузки подшипников, расположенных по X-образной схеме («лицом к лицу»), сходятся по направлению к оси подшипника. Как и в предыдущем случае, осевые нагрузки, действующие в обоих направлениях, могут восприниматься каждым подшипником в одном направлении. При таком расположении подшипников узел обладает меньшей жесткостью и менее пригоден для восприятия опрокидывающих моментов.

Подшипники в универсальном исполнении могут с успехом использоваться в подшипниковых узлах, состоящих из одинарных подшипников. Поскольку большинство производимых подшипников универсального исполнения являются подшипниками класса SKF Explorer, они обеспечивают повышенную точность вращения, увеличенную грузоподъемность и улучшенные скоростные характеристики.

Подшипники класса SKF Explorer

Радиально-упорные шарикоподшипники с улучшенными рабочими характеристиками класса SKF Explorer отмечены в таблице подшипников звездочкой. Подшипники этого класса имеют обозначения, соответствующие

обозначениям стандартных подшипников, например, 7208 BECBP, однако на каждом подшипнике и его упаковке нанесена маркировка «EXPLORER».

Подшипники – основные сведения

Размеры

Основные размеры однорядных радиально-упорных шарикоподшипников соответствуют стандарту ISO 15:1998.

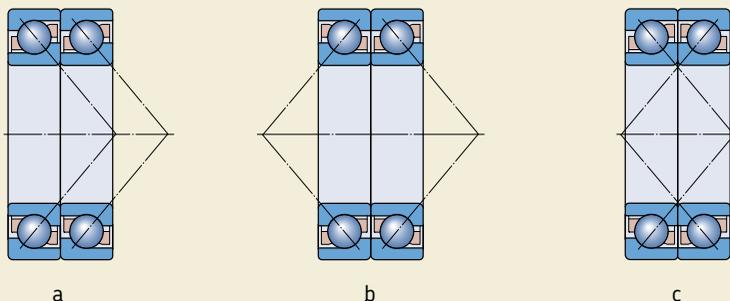
Допуски

Допуски обычных однорядных радиально-упорных шарикоподшипников, предназначенных для одиночной установки, соответствуют нормальному классу точности. Серийные подшипники универсального исполнения для парной установки изготавливаются по более высоким классам точности по сравнению с нормальными.

Допуски радиально-упорных шарикоподшипников класса SKF Explorer (изготавливаются только в универсальном исполнении) соответствуют классам точности P6 в отношении размеров и P5 в отношении точности вращения.

Величины допусков соответствуют стандарту ISO 492:2002 и приведены в **табл. 3–5**, начиная со **стр. 125**.

Рис. 2



Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники

Внутренний зазор и предварительный натяг

Внутренний зазор в однорядном радиально-упорном шарикоподшипнике устанавливается только после монтажа подшипника и зависит от его расположения относительно второго подшипника, который обеспечивает осевую фиксацию в противоположном направлении.

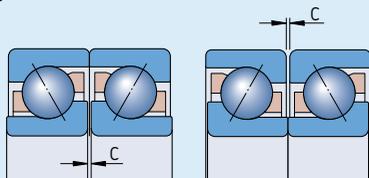
Подшипники SKF универсального исполнения изготавливаются в трех различных группах зазора и предварительного натяга. Комплекты подшипников могут иметь следующие группы зазоров:

- СА – уменьшенный осевой зазор
- СВ – нормальный осевой зазор (стандарт)
- СС – увеличенный осевой зазор.

Стандартной группой зазора для подшипников этой категории является СВ. Наличие подшипников, имеющих другую группу зазора, можно проверить, воспользовавшись **матрицей 1** на **стр. 419**. В составе комплекта подшипники универсального исполнения с зазором могут устанавливаться в любой комбинации и в любом количестве.

Таблица 1

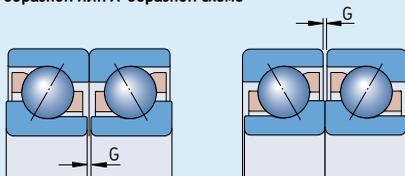
Величина осевого внутреннего зазора однорядных радиально-упорных шарикоподшипников универсального исполнения при установке по O-образной или X-образной схеме



Диаметр отверстия d	свыше	до	Осевой внутренний зазор					
			Группа СА		СВ		СС	
			мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
мм			мкм					
10	18		5	13	15	23	24	32
18	30		7	15	18	26	32	40
30	50		9	17	22	30	40	48
50	80		11	23	26	38	48	60
80	120		14	26	32	44	55	67
120	180		17	29	35	47	62	74
180	250		21	37	45	61	74	90

Таблица 2

Величины предварительного натяга однорядных радиально-упорных шарикоподшипников универсального исполнения при установке по O-образной или X-образной схеме



Диаметр отверстия d		Предварительный натяг															
свыше	до	Группа GA				GB				GC							
		мин.	макс.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.					
мм		мкм				Н				мкм				Н			
10	18	+4	-4	80	-2	-10	30	330	-8	-16	230	660					
18	30	+4	-4	120	-2	-10	40	480	-8	-16	340	970					
30	50	+4	-4	160	-2	-10	60	630	-8	-16	450	1280					
50	80	+6	-6	380	-3	-15	140	1500	-12	-24	1080	3050					
80	120	+6	-6	410	-3	-15	150	1600	-12	-24	1150	3250					
120	180	+6	-6	540	-3	-15	200	2150	-12	-24	1500	4300					
180	250	+8	-8	940	-4	-20	330	3700	-16	-32	2650	7500					

Комплекты подшипников SKF могут иметь следующие группы предварительного натяга

- GA – легкий предварительный натяг (стандарт)
- GB – средний предварительный натяг
- GC – тяжелый предварительный натяг.

Стандартной группой предварительного натяга для подшипников этой категории является GA (→ матрица 1, на стр. 419). Подшипники с предварительным натягом могут устанавливаться только парами, в противном случае предварительный натяг увеличивается.

Величины зазоров для различных групп приведены в табл. 1, предварительного натяга – в табл. 2. Эти величины действительны для подшипников в домонтажном состоянии с расположением по O-образной или X-образной схеме при околунолевой измерительной нагрузке.

Перекос

Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники обладают ограниченной способностью компенсировать перекосы. Допустимый перекос вала относительно корпуса, не приводящий к возникновению существенных дополнительных сил, зависит от величины рабочего зазора в подшипнике, размера подшипника, его внутренней конструкции, а также сил и моментов, действующих на подшипник. Так как взаимосвязь между этими факторами очень сложная, то точные допустимые величины перекосов привести невозможно.

Для комплектов подшипников, особенно в тех случаях, когда подшипники имеют уменьшенный осевой внутренний зазор и установлены по O-образной схеме, перекос может быть компенсирован только за счет увеличения нагрузки на шарики, что также создает напряжения в сепараторе и сокращает срок службы подшипников. Любой перекос колец подшипника также приводит к увеличению шума при его работе.

Влияние рабочей температуры на материал подшипника

Радиально-упорные шарикоподшипники проходят специальную термическую обработку.

В тех случаях, когда они снабжены стальным или латунным сепаратором, они могут эксплуатироваться при температуре до +150 °С.

Сепараторы

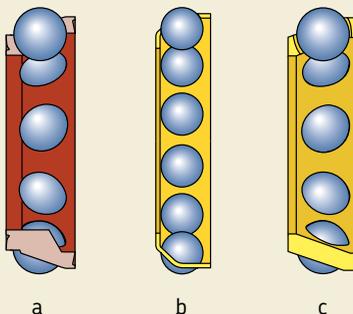
В зависимости от серии и размера однорядные радиально-упорные шарикоподшипники SKF оснащаются одним из нижеуказанных стандартных сепараторов: (→ рис. 3)

- литой сепаратор из стеклонеполненного полиамида 6,6 оконного типа, центрируемый по шарикам, суффикс P (a)
- литой сепаратор из стеклонеполненного полиэфирэфиркетона (PEEK) оконного типа, центрируемый по шарикам, суффикс PH (a)
- штампованный сепаратор из листовой латуни оконного типа, центрируемый по шарикам, суффикс Y (b)
- механически обработанный сепаратор из латуни оконного типа, центрируемый по шарикам, суффикс M (c).

Имеющийся в наличии стандартный ассортимент сепараторов представлен в матрице 1 на стр. 419. При потребности в подшипниках с сепараторами из полимера PEEK обращайтесь в SKF за консультацией.

Могут также поставляться подшипники, имеющие штампованные стальные сепараторы оконного типа, J, или механически обработанные стальные сепараторы оконного типа, суффикс F. Перед размещением заказа просим убедиться в наличии требуемых изделий.

Рис. 3



Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники

Примечание

Радиально-упорные шарикоподшипники с сепараторами из полиамида 6,6 могут эксплуатироваться при температуре до +120 °С. Смазочные материалы, которые обычно используются для смазывания подшипников качения, не оказывают негативного влияния на сепараторы, за исключением некоторых сортов синтетических масел и пластичных смазок на синтетической основе, а также смазочных материалов с высоким содержанием антизадирных присадок и используемых в условиях высоких температур.

Более подробная информация о температуростойкости сепараторов и их предназначении представлена в разделе «Материалы сепараторов», стр. 140.

Частоты вращения спаренных подшипников

Для спаренных подшипников величины номинальных скоростей вращения, указанные в таблице подшипников, должны быть уменьшены примерно на 20 %.

Грузоподъемность спаренных подшипников

Величины грузоподъемности и граничной нагрузки по усталости, указанные в таблице подшипников, относятся к одиночным подшипникам. Для спаренных подшипников применяются следующие величины

- динамическая грузоподъемность для стандартных подшипников с расположением по любой схеме и подшипников класса SKF Explorer по X-образной или O-образной схеме:

$$C = 1,62 \times C_{\text{одиночного подшипника}}$$

- динамическая грузоподъемность подшипников класса SKF Explorer с расположением по схеме «тандем»:

$$C = 2 \times C_{\text{одиночного подшипника}}$$

- статическая грузоподъемность:

$$C_0 = 2 \times C_{0 \text{ одиночного подшипника}}$$

- граничная нагрузка по усталости:

$$P_u = 2 \times P_{u \text{ одиночного подшипника}}$$

Таблица 3

Коэффициенты минимальной нагрузки

Серия подшипника	Коэффициенты минимальной нагрузки	
	k_a	k_r
72 BE	1,4	0,095
72 B	1,2	0,08
73 BE	1,6	0,1
73 B	1,4	0,09

Минимальная нагрузка

Для того чтобы обеспечить удовлетворительную работу радиально-упорных шарикоподшипников, равно как и всех остальных типов подшипников качения, на них постоянно должна воздействовать минимальная нагрузка. Это особенно важно в тех случаях, когда подшипники вращаются с высокими скоростями или подвергаются воздействию больших ускорений или быстрых изменений направления нагрузки. В таких условиях силы инерции шариков и сепаратора, а также трение в смазочном материале могут оказывать вредное воздействие на условия качения в подшипнике и вызывать проскальзывание шариков, повреждающее дорожки качения.

Величина необходимой минимальной нагрузки, которая должна быть приложена к одиночным и спаренным по схеме «тандем» подшипникам, может быть рассчитана по формуле:

$$F_{am} = k_a \frac{C_0}{1000} \left(\frac{n d_m}{100000} \right)^2$$

а для спаренных подшипников, установленных по O-образной или X-образной схеме:

$$F_{rm} = k_r \left(\frac{v n}{1000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2,$$

где

F_{am} = минимальная осевая нагрузка, кН

F_{rm} = минимальная радиальная нагрузка, кН

C_0 = статическая грузоподъемность одиночного или спаренного подшипника, кН
(→ таблица подшипников)

K_a = коэффициент минимальной осевой нагрузки согласно **табл. 3**

K_r = коэффициент минимальной радиальной нагрузки согласно **табл. 3**

ν = вязкость масла при рабочей температуре, мм²/с

n = частота вращения, об/мин

d_m = средний диаметр отверстия
= 0,5 (d + D), мм

При запуске подшипников в работу в условиях низких температур или использовании высоковязких смазочных материалов могут потребоваться еще большие минимальные нагрузки. Масса деталей, опирающихся на подшипник, вместе с внешними силами, как правило, превосходит необходимую минимальную нагрузку. В противном случае радиально-упорному шарикоподшипнику требуется дополнительное нагружение. При использовании одиночных и спаренных подшипников по схеме «тандем», осевой предварительный натяг можно создать путем регулировки положения внутреннего или наружного колец относительно друг друга или при помощи пружин.

Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник

Для одиночных подшипников и спаренных по схеме «тандем»

$$P = F_r \quad \text{когда } F_a/F_r \leq 1,14$$

$$P = 0,35 F_r + 0,57 F_a \quad \text{когда } F_a/F_r > 1,14$$

Определение осевой силы F_a – см. раздел «Определение осевого усилия для одиночных и спаренных по схеме «тандем» подшипников».

Для спаренных подшипников по O-образной или X-образной схеме

$$P = F_r + 0,55 F_a \quad \text{когда } F_a/F_r \leq 1,14$$

$$P = 0,57 F_r + 0,93 F_a \quad \text{когда } F_a/F_r > 1,14$$

F_r и F_a – силы, действующие на спаренные подшипники.

Эквивалентная статическая нагрузка на подшипник

Для одиночных подшипников и спаренных подшипников по схеме «тандем»

$$P_0 = 0,5 F_r + 0,26 F_a$$

Если $P_0 < F_r$, то необходимо принять $P_0 = F_r$.
Определение осевой силы F_a – см. раздел «Определение осевого усилия для одиночных и спаренных по схеме «тандем» подшипников».

Для спаренных подшипников по O-образной или X-образной схеме

$$P_0 = F_r + 0,52 F_a$$

F_r и F_a – силы, действующие на спаренные подшипники.

Определение осевого усилия для одиночных и спаренных по схеме «тандем» подшипников

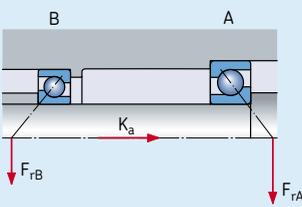
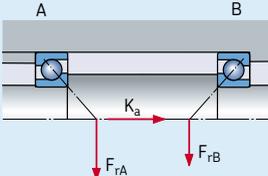
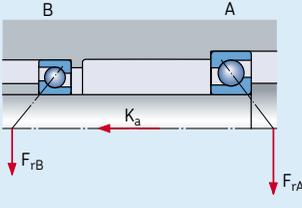
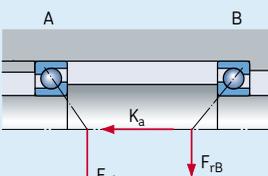
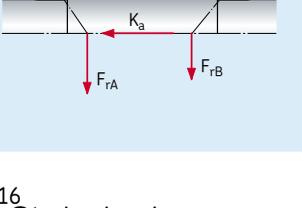
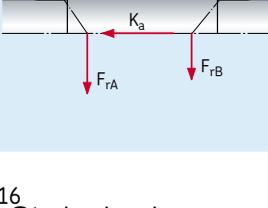
Поскольку в в однорядных радиально-упорных шарикоподшипниках нагрузка передается от одной дорожки качения на другую под углом к оси подшипника, под действием радиальной нагрузки в данных подшипниках возникает осевая нагрузка. Это необходимо учитывать при расчете эквивалентной динамической нагрузки на подшипниковые узлы, состоящие из двух одинарных подшипников и/или спаренных подшипников по схеме «тандем».

Необходимые расчетные формулы для различных вариантов расположения подшипников и соотношений нагрузки приведены в **табл. 4**, на **стр. 416**. Формулы справедливы только для подшипников, отрегулированных относительно друг друга с практически нулевым зазором, но без преднатяга. Применительно к указанным вариантам на подшипник А действует радиальная нагрузка F_{rA} , а на подшипник В – радиальная нагрузка F_{rB} . Нагрузки F_{rA} и F_{rB} всегда считаются положительными, даже когда они действуют в направлениях, противоположных указанным на рисунке. Радиальные нагрузки приведены к центрам давления подшипников (см. размер «а» в таблице подшипников).

Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники

Таблица 4

Осевое нагружение подшипниковых узлов, состоящих из двух одинарных однорядных радиально-упорных шарикоподшипников исполнения В или ВЕ и/или спаренных подшипников по схеме «тандем»

Схема установки	Варианты нагрузки	Осевые силы	
<p>О-образная</p> 	<p>Вариант 1а</p> $F_{rA} \geq F_{rB}$ $K_a \geq 0$	$F_{aA} = R F_{rA}$	$F_{aB} = F_{aA} + K_a$
<p>Х-образная</p> 	<p>Вариант 1б</p> $F_{rA} < F_{rB}$ $K_a \geq R (F_{rB} - F_{rA})$	$F_{aA} = R F_{rA}$	$F_{aB} = F_{aA} + K_a$
<p>О-образная</p> 	<p>Вариант 2а</p> $F_{rA} \leq F_{rB}$ $K_a \geq 0$	$F_{aA} = F_{aB} + K_a$	$F_{aB} = R F_{rB}$
<p>Х-образная</p> 	<p>Вариант 2б</p> $F_{rA} > F_{rB}$ $K_a \geq R (F_{rA} - F_{rB})$	$F_{aA} = F_{aB} + K_a$	$F_{aB} = R F_{rB}$
<p>О-образная</p> 	<p>Вариант 1с</p> $F_{rA} < F_{rB}$ $K_a < R (F_{rB} - F_{rA})$	$F_{aA} = F_{aB} - K_a$	$F_{aB} = R F_{rB}$
<p>Х-образная</p> 	<p>Вариант 2с</p> $F_{rA} > F_{rB}$ $K_a < R (F_{rA} - F_{rB})$	$F_{aA} = R F_{rA}$	$F_{aB} = F_{aA} - K_a$

Переменная R

Переменная R из **табл. 4** учитывает условия контакта внутри подшипника. Величины R можно получить из **графика 1** как функцию соотношения K_a/C , где K_a – внешняя осевая нагрузка, действующая на вал или корпус и C – динамическая грузоподъемность подшипника. Для $K_a = 0$ используйте $R = 1$.

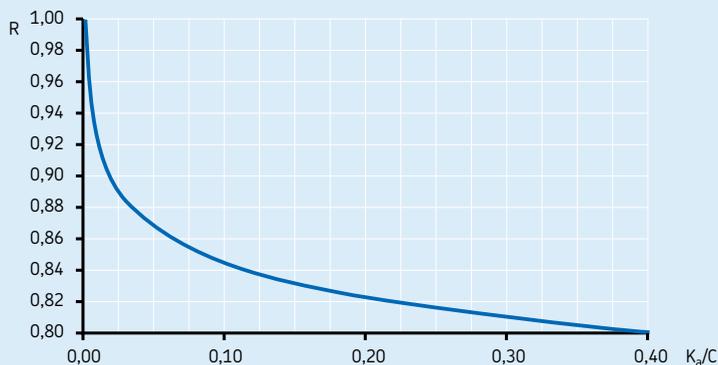
Дополнительные обозначения

Ниже приводится перечень и значение суффиксов, используемых для обозначения определенных характеристик однорядных радиально-упорных шарикоподшипников SKF.

A	Угол контакта 30°
AC	Угол контакта 25°
B	Угол контакта 40°
CA	Подшипник универсального исполнения при расположении по O-образной или X-образной схеме осевой внутренний зазор – меньше нормального (CB)
CB	Подшипник универсального исполнения при расположении по O-образной или X-образной схеме осевой внутренний зазор – нормальный
CC	Подшипник универсального исполнения для установки в произвольном порядке; при расположении по O-образной или X-образной схеме осевой внутренний зазор – больше нормального (CB)
DB	Комплект из двух подшипников, согласованных для установки по O-образной схеме

DF	Комплект из двух подшипников, согласованных для установки по X-образной схеме
DT	Комплект из двух подшипников, согласованных для установки по схеме «тандем»
E	Оптимизированная внутренняя конструкция
F	Механически обработанный стальной сепаратор, центрируемый по шарикам
GA	Подшипник универсального исполнения при расположении по O-образной или X-образной схеме – легкий предварительный натяг
GB	Подшипник универсального исполнения при расположении по O-образной или X-образной схеме – средний предварительный натяг
GC	Подшипник универсального исполнения для парной установки в произвольном порядке; при расположении по O-образной или X-образной схеме – тяжелый предварительный натяг
J	Штампованный стальной сепаратор, центрируемый по шарикам
M	Механически обработанный сепаратор из латуни, центрируемый по шарикам, конструкция обозначается цифрой, например, M1
N1	Один фиксирующий паз на торце наружного кольца
N2	Два фиксирующих паза на торце наружного кольца под углом 180° друг к другу
P	Сепаратор из стеклонаполненного полиамида 6,6, центрируемый по шарикам

График 1



Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники

- PH** Литой сепаратор из стеклонаполненного полиэфирэфиркетона РЕЕК, центрируемый по шарикам
- P5** Допуски размеров и точности вращения соответствуют классу точности 5 ISO
- P6** Допуски размеров и точности вращения соответствуют классу точности 6 ISO
- W64** Подшипник с антифрикционным наполнителем Solid Oil
- Y** Штампованный латунный сепаратор, центрируемый по шарикам

Конструкция подшипниковых узлов

При проектировании узлов с однорядными радиально-упорными шарикоподшипниками необходимо помнить, что эти подшипники не могут использоваться по одному и должны устанавливаться либо парами, либо в составе спаренного комплекта (→ рис. 4).

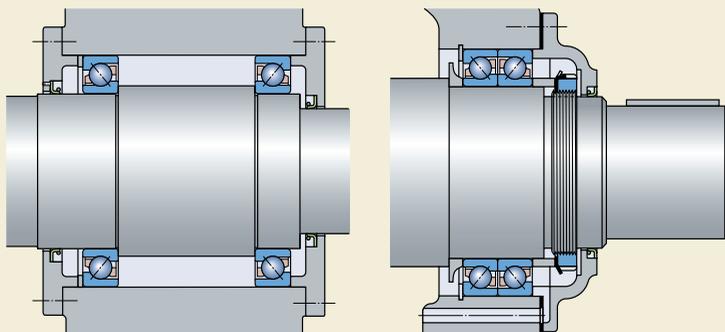
Регулировка однорядных радиально-упорных шарикоподшипников заключается в обеспечении требуемой величины предварительного натяга или зазора (→ раздел «Предварительный натяг подшипников» на стр. 206).

При установке подшипников универсального исполнения вплотную друг к другу регулировка не требуется. Требуемая величина натяга или зазора достигается путем выбора соответствующей группы преднатяга или зазора подшипников, а также посадок подшипника в корпусе и на валу.

Безотказная работа подшипников во многом зависит от правильности их регулировки. Если рабочий зазор чрезмерно большой, грузоподъемность подшипника будет реализована не полностью, а при чрезмерном предварительном натяге повышаются трение и рабочая температура, что приводит к сокращению ресурса подшипников. Следует также помнить, что правильные условия качения в однорядных радиально-упорных шарикоподшипниках серий 72 В и 73 В (угол контакта 40°) достигаются только в том случае, когда соотношение нагрузок $F_a/F_r \geq 1$.

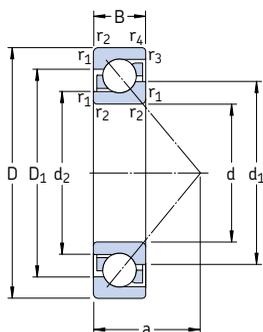
Особое внимание следует уделять случаям установки спаренных подшипников по O-образной или X-образной схемам, когда осевая нагрузка действует преимущественно в одну сторону. В таких условиях лучше всего выбрать зазор до нуля, чего можно добиться при помощи, например, пружин. Дополнительную информацию можно получить в технической службе SKF.

Рис. 4



Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники

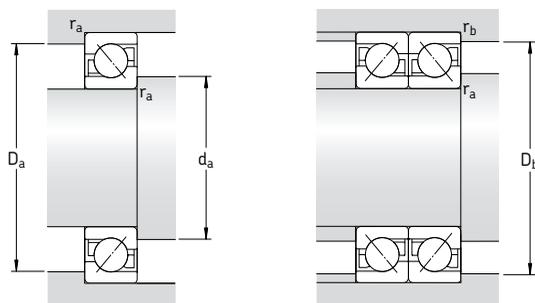
d 10 – 25 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение ¹⁾		
d	D	B	дин.	стат.		номинальная	предельная		Подшипник универсального исполнения	Обычный подшипник	
мм			кН	C_0	кН	об/мин	кг	–			
10	30	9	7,02	3,35	0,14	30 000	30 000	0,030	7200 BECBP	7200 BEP	
12	32	10	7,61	3,8	0,16	26 000	26 000	0,036	7201 BECBP	7201 BEP	
		37	12	10,6		5	0,208			24 000	24 000
15	35	11	9,5	5,1	0,216	26 000	26 000	0,045	* 7202 BECBP	–	
		35	11	8,84	4,8	0,204	24 000	24 000	0,045	–	7202 BEP
		42	13	13	6,7	0,28	20 000	20 000	0,081	7302 BECBP	7302 BEP
17	40	12	11	5,85	0,25	22 000	22 000	0,064	* 7203 BECBP	–	
		40	12	10,4	5,5	0,236	20 000	20 000	0,064	–	7203 BEP
		40	12	11,1	6,1	0,26	20 000	20 000	0,064	–	7203 BEY
		40	12	11	5,85	0,25	22 000	22 000	0,070	* 7203 BECBM	–
		47	14	15,9	8,3	0,355	19 000	19 000	0,11	7303 BECBP	7303 BEP
20	47	14	14,3	8,15	0,345	19 000	19 000	0,11	* 7204 BECBP	–	
		47	14	13,3	7,65	0,325	18 000	18 000	0,11	–	7204 BEP
		47	14	14	8,3	0,355	18 000	18 000	0,11	7204 BECBY	–
		47	14	13,3	7,65	0,325	18 000	19 000	0,11	7204 BECBM	–
		52	15	19	10	0,425	18 000	18 000	0,14	* 7304 BECBP	–
25	52	15	17,4	9,5	0,4	16 000	16 000	0,14	–	7304 BEP	
		52	15	19	10,4	0,44	16 000	16 000	0,15	7304 BECBY	7304 BEY
		52	15	19	10	0,425	18 000	18 000	0,15	* 7304 BECBM	–
		52	15	15,6	10	0,43	17 000	17 000	0,13	* 7205 BECBP	–
		52	15	14,8	9,3	0,4	15 000	15 000	0,13	–	7205 BEP
25		52	15	15,6	10,2	0,43	15 000	15 000	0,13	7205 BECBY	7205 BEY
		52	15	15,6	10	0,43	17 000	17 000	0,14	* 7205 BECBM	–
		62	17	26,5	15,3	0,655	15 000	15 000	0,23	* 7305 BECBP	–
		62	17	24,2	14	0,6	14 000	14 000	0,23	–	7305 BEP
		62	17	26	15,6	0,655	14 000	14 000	0,24	7305 BECBY	7305 BEY
		62	17	26,5	15,3	0,655	15 000	15 000	0,24	* 7305 BECBM	–

* Подшипник SKF Explorer

¹⁾ Имеющиеся в производстве исполнения → матрица 1 на стр. 417



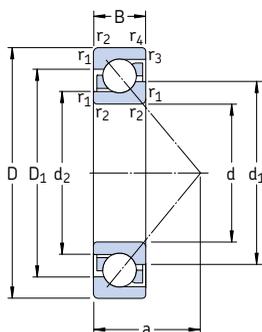
Размеры

Размеры сопряженных деталей

d	d ₁	d ₂	D ₁	r _{1,2} МИН.	r _{3,4} МИН.	a	d _a МИН.	D _a МАКС.	D _b МАКС.	r _a МАКС.	r _b МАКС.
мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм
10	18,3	14,6	22,9	0,6	0,3	13	14,2	25,8	27,6	0,6	0,3
12	20,2	16,6	25	0,6	0,3	14,4	16,2	27,8	29,6	0,6	0,3
	21,8	17	28,3	1	0,6	16,3	17,6	31,4	32,8	1	0,6
15	22,7	19	27,8	0,6	0,3	16	19,2	30,8	32,6	0,6	0,3
	22,7	19	27,8	0,6	0,3	16	19,2	30,8	32,6	0,6	0,3
	26	20,7	32,6	1	0,6	18,6	20,6	36,4	37,8	1	0,6
17	26,3	21,7	31,2	0,6	0,6	18	21,2	35,8	35,8	0,6	0,6
	26,3	21,7	31,2	0,6	0,6	18	21,2	35,8	35,8	0,6	0,6
	26,3	21,7	31,2	0,6	0,6	18	21,2	35,8	35,8	0,6	0,6
	26,3	21,7	31,2	0,6	0,6	18	21,2	35,8	35,8	0,6	0,6
	28,7	22,8	36,2	1	0,6	20,4	22,6	41,4	42,8	1	0,6
20	30,8	25,9	36,5	1	0,6	21	25,6	41,4	42,8	1	0,6
	30,8	25,9	36,5	1	0,6	21	25,6	41,4	42,8	1	0,6
	30,8	25,9	36,5	1	0,6	21	25,6	41,4	42,8	1	0,6
	30,8	25,9	36,5	1	0,6	21	25,6	41,4	42,8	1	0,6
	33,3	26,8	40,4	1,1	0,6	22,8	27	45	47,8	1	0,6
	33,3	26,8	40,4	1,1	0,6	22,8	27	45	47,8	1	0,6
	33,3	26,8	40,4	1,1	0,6	22,8	27	45	47,8	1	0,6
	33,3	26,8	40,4	1,1	0,6	22,8	27	45	47,8	1	0,6
25	36,1	30,9	41,5	1	0,6	23,7	30,6	46,4	47,8	1	0,6
	36,1	30,9	41,5	1	0,6	23,7	30,6	46,4	47,8	1	0,6
	36,1	30,9	41,5	1	0,6	23,7	30,6	46,4	47,8	1	0,6
	36,1	30,9	41,5	1	0,6	23,7	30,6	46,4	47,8	1	0,6
	39,8	32,4	48,1	1,1	0,6	26,8	32	55	57,8	1	0,6
	39,8	32,4	48,1	1,1	0,6	26,8	32	55	57,8	1	0,6
	39,8	32,4	48,1	1,1	0,6	26,8	32	55	57,8	1	0,6
	39,8	32,4	48,1	1,1	0,6	26,8	32	55	57,8	1	0,6

Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники

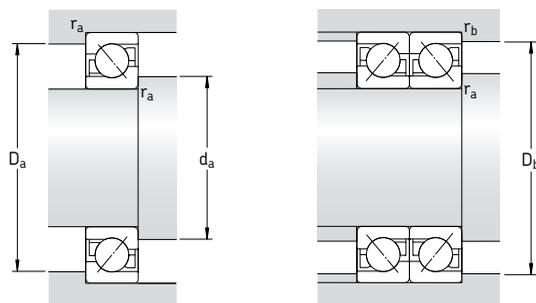
d 30 – 45 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение ¹⁾		
d	D	B	дин.	стат.		номинальная	предельная		Подшипник универсального исполнения	Обычный подшипник	
мм			кН	C_0	кН	об/мин	кг	–			
30	62	16	24	15,6	0,655	14 000	14 000	0,19	* 7206 BECBP	–	
	62	16	22,5	14,3	0,61	13 000	13 000	0,19	–	7206 BEP	
	62	16	23,8	15,6	0,655	13 000	13 000	0,21	7206 BECBY	7206 BEY	
	62	16	24	15,6	0,655	14 000	14 000	0,21	* 7206 BECBM	–	
	72	19	35,5	21,2	0,9	13 000	13 000	0,33	* 7306 BECBP	–	
	72	19	32,5	19,3	0,815	12 000	12 000	0,33	–	7306 BEP	
	72	19	34,5	21,2	0,9	12 000	12 000	0,37	7306 BECBY	7306 BEY	
	72	19	35,5	21,2	0,9	13 000	13 000	0,37	* 7306 BECBM	–	
	35	72	17	31	20,8	0,88	12 000	12 000	0,28	* 7207 BECBP	–
		72	17	29,1	19	0,815	11 000	11 000	0,28	–	7207 BEP
		72	17	30,7	20,8	0,88	11 000	11 000	0,30	7207 BECBY	7207 BEY
		72	17	31	20,8	0,88	12 000	12 000	0,30	* 7207 BECBM	–
80		21	41,5	26,5	1,14	11 000	11 000	0,45	* 7307 BECBP	–	
80		21	39	24,5	1,04	10 000	10 000	0,45	–	7307 BEP	
80		21	39	24,5	1,04	10 000	10 000	0,49	7307 BECBY	7307 BEY	
80		21	41,5	26,5	1,14	11 000	11 000	0,49	* 7307 BECBM	–	
40		80	18	36,5	26	1,1	11 000	11 000	0,37	* 7208 BECBP	–
		80	18	34,5	24	1,02	10 000	10 000	0,37	–	7208 BEP
		80	18	36,4	26	1,1	10 000	10 000	0,38	7208 BECBY	7208 BEY
		80	18	36,5	26	1,1	11 000	11 000	0,39	* 7208 BECBM	–
	80	18	34,5	24	1,02	10 000	10 000	0,39	–	7208 BEM	
	90	23	50	32,5	1,37	10 000	10 000	0,61	* 7308 BECBP	–	
	90	23	46,2	30,5	1,13	9 000	9 000	0,61	–	7308 BEP	
	90	23	49,4	33,5	1,4	9 000	9 000	0,64	7308 BECBY	7308 BEY	
	90	23	50	32,5	1,37	10 000	10 000	0,68	* 7308 BECBM	–	
	45	85	19	38	28,5	1,22	10 000	10 000	0,42	* 7209 BECBP	–
		85	19	35,8	26	1,12	9 000	9 000	0,42	–	7209 BEP
		85	19	37,7	28	1,2	9 000	9 000	0,43	7209 BECBY	7209 BEY
85		19	38	28,5	1,22	10 000	10 000	0,44	* 7209 BECBM	–	
100		25	61	40,5	1,73	9 000	9 000	0,82	* 7309 BECBP	–	
100		25	55,9	37,5	1,73	8 000	8 000	0,82	–	7309 BEP	
100		25	60,5	41,5	1,73	8 000	8 000	0,86	7309 BECBY	7309 BEY	
100		25	61	40,5	1,73	9 000	9 000	0,90	* 7309 BECBM	–	

* Подшипник SKF Explorer

¹⁾ Имеющиеся в производстве исполнения → матрица 1 на стр. 417



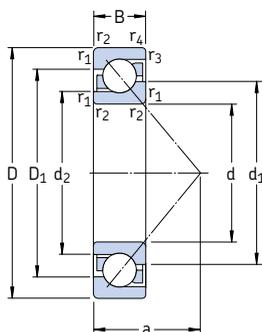
Размеры

Размеры сопряженных деталей

d	d ₁ ~	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} МИН.	r _{3,4} МИН.	a	d _a МИН.	D _a МАКС.	D _b МАКС.	r _a МАКС.	r _b МАКС.	
мм	мм											
30	42,7	36,1	50,1	1	0,6	27,3	35,6	56,4	57,8	1	0,6	
	42,7	36,1	50,1	1	0,6	27,3	35,6	56,4	57,8	1	0,6	
	42,7	36,1	50,1	1	0,6	27,3	35,6	56,4	57,8	1	0,6	
	42,7	36,1	50,1	1	0,6	27,3	35,6	56,4	57,8	1	0,6	
	46,6	37,9	56,5	1,1	0,6	31	37	65	67,8	1	0,6	
	46,6	37,9	56,5	1,1	0,6	31	37	65	67,8	1	0,6	
	46,6	37,9	56,5	1,1	0,6	31	37	65	67,8	1	0,6	
	46,6	37,9	56,5	1,1	0,6	31	37	65	67,8	1	0,6	
	35	49,7	42	58,3	1,1	0,6	31	42	65	67,8	1	0,6
		49,7	42	58,3	1,1	0,6	31	42	65	67,8	1	0,6
		49,7	42	58,3	1,1	0,6	31	42	65	67,8	1	0,6
		49,7	42	58,3	1,1	0,6	31	42	65	67,8	1	0,6
52,8		43,6	63,3	1,5	1	35	44	71	74,4	1,5	1	
52,8		43,6	63,3	1,5	1	35	44	71	74,4	1,5	1	
52,8		43,6	63,3	1,5	1	35	44	71	74,4	1,5	1	
52,8		43,6	63,3	1,5	1	35	44	71	74,4	1,5	1	
40		56,3	48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6
		56,3	48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6
		56,3	48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6
		56,3	48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6
	56,3	48,1	65,6	1,1	0,6	34	47	73	75,8	1	0,6	
	59,7	49,6	71,6	1,5	1	39	49	81	84,4	1,5	1	
	59,7	49,6	71,6	1,5	1	39	49	81	84,4	1,5	1	
	59,7	49,6	71,6	1,5	1	39	49	81	84,4	1,5	1	
	59,7	49,6	71,6	1,5	1	39	49	81	84,4	1,5	1	
	45	60,9	52,7	70,2	1,1	0,6	37	52	78	80,8	1	0,6
		60,9	52,7	70,2	1,1	0,6	37	52	78	80,8	1	0,6
		60,9	52,7	70,2	1,1	0,6	37	52	78	80,8	1	0,6
60,9		52,7	70,2	1,1	0,6	37	52	78	80,8	1	0,6	
66,5		55,3	79,8	1,5	1	43	54	91	94,4	1,5	1	
66,5		55,3	79,8	1,5	1	43	54	91	94,4	1,5	1	
66,5		55,3	79,8	1,5	1	43	54	91	94,4	1,5	1	
66,5		55,3	79,8	1,5	1	43	54	91	94,4	1,5	1	

Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники

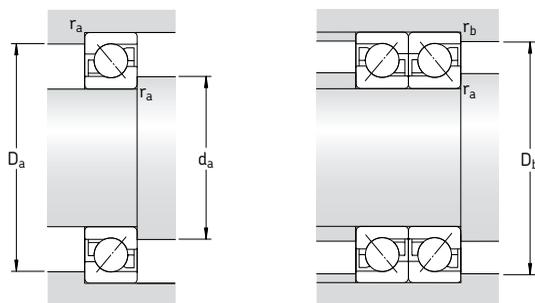
d 50 – 65 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение ¹⁾		
d	D	B	дин.	стат. C_0		номинальная	предельная		Подшипник универсального исполнения	Обычный подшипник	
мм			кН		кН	об/мин		кг	–		
50	90	20	40	31	1,32	9 000	9 000	0,47	* 7210 BECBP	–	
	90	20	37,7	28,5	1,22	8 500	8 500	0,47	–	7210 BEP	
	90	20	39	30,5	1,29	8 500	8 500	0,47	* 7210 BECBY	7210 BEY	
	90	20	40	31	1,32	9 000	9 000	0,51	* 7210 BECBM	–	
	110	27	75	51	2,16	8 000	8 000	1,04	* 7310 BECBP	–	
	110	27	68,9	47,5	2	7 500	7 500	1,04	–	7310 BEP	
	110	27	74,1	51	2,2	7 500	7 500	1,13	* 7310 BECBY	7310 BEY	
	110	27	75	51	2,16	8 000	8 000	1,16	* 7310 BECBM	–	
	55	100	21	49	40	1,66	8 000	8 000	0,62	* 7211 BECBP	–
		100	21	46,2	36	1,53	7 500	7 500	0,62	–	7211 BEP
		100	21	48,8	38	1,63	7 500	7 500	0,62	* 7211 BECBY	7211 BEY
		100	21	49	40	1,66	8 000	8 000	0,66	* 7211 BECBM	–
120		29	85	60	2,55	7 000	7 000	1,34	* 7311 BECBP	–	
120		29	79,3	55	2,32	6 700	6 700	1,34	–	7311 BEP	
120		29	85,2	60	2,55	6 700	6 700	1,48	* 7311 BECBY	7311 BEY	
120		29	85	60	2,55	7 000	7 000	1,49	* 7311 BECBM	–	
60		110	22	61	50	2,12	7 500	7 500	0,78	* 7212 BECBP	–
		110	22	57,2	45,5	1,93	7 000	7 000	0,78	–	7212 BEP
		110	22	57,2	45,5	1,93	7 000	7 000	0,83	* 7212 BECBY	7212 BEY
		110	22	61	50	2,12	7 500	7 500	0,85	* 7212 BECBM	–
	130	31	104	76,5	3,2	6 700	6 700	1,71	* 7312 BECBP	–	
	130	31	95,6	69,5	3	6 000	6 000	1,71	–	7312 BEP	
	130	31	95,6	69,5	3	6 000	6 000	1,75	* 7312 BECBY	7312 BEY	
	130	31	104	76,5	3,2	6 700	6 700	1,88	* 7312 BECBM	–	
	130	31	95,6	69,5	3	6 000	6 300	1,88	–	7312 BEM	
	65	120	23	66,3	54	2,28	6 300	6 300	1,00	7213 BECBP	7213 BEP
		120	23	66,3	54	2,28	6 300	6 300	1,00	* 7213 BECBY	7213 BEY
		120	23	66,3	54	2,28	6 300	6 700	1,10	* 7213 BECBM	–
140		33	116	86,5	3,65	6 300	6 300	2,10	* 7313 BECBP	–	
140		33	108	80	3,35	5 600	5 600	2,15	* 7313 BECBY	7313 BEP	
140		33	116	86,5	3,65	6 300	6 300	2,31	* 7313 BECBM	–	

* Подшипник SKF Explorer

¹⁾ Имеющиеся в производстве исполнения → матрица 1 на стр. 417



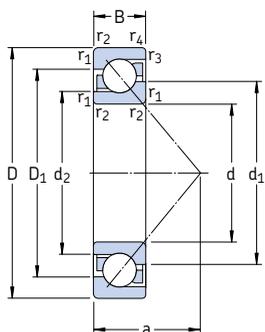
Размеры

Размеры сопряженных деталей

d	d ₁	d ₂	D ₁	r _{1,2} МИН.	r _{3,4} МИН.	a	d _a МИН.	D _a МАКС.	D _b МАКС.	r _a МАКС.	r _b МАКС.
мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм
50	65,8	57,7	75,2	1,1	0,6	39	57	83	85,8	1	0,6
	65,8	57,7	75,2	1,1	0,6	39	57	83	85,8	1	0,6
	65,8	57,7	75,2	1,1	0,6	39	57	83	85,8	1	0,6
	65,8	57,7	75,2	1,1	0,6	39	57	83	85,8	1	0,6
	73,8	61,1	88,8	2	1	47	61	99	104	2	1
	73,8	61,1	88,8	2	1	47	61	99	104	2	1
	73,8	61,1	88,8	2	1	47	61	99	104	2	1
	73,8	61,1	88,8	2	1	47	61	99	104	2	1
	73,8	61,1	88,8	2	1	47	61	99	104	2	1
	73,8	61,1	88,8	2	1	47	61	99	104	2	1
55	72,7	63,6	83,3	1,5	1	43	64	91	94	1,5	1
	72,7	63,6	83,3	1,5	1	43	64	91	94	1,5	1
	72,7	63,6	83,3	1,5	1	43	64	91	94	1,5	1
	72,7	63,6	83,3	1,5	1	43	64	91	94	1,5	1
	80,3	66,7	96,6	2	1	51	66	109	114	2	1
	80,3	66,7	96,6	2	1	51	66	109	114	2	1
	80,3	66,7	96,6	2	1	51	66	109	114	2	1
	80,3	66,7	96,6	2	1	51	66	109	114	2	1
	80,3	66,7	96,6	2	1	51	66	109	114	2	1
	80,3	66,7	96,6	2	1	51	66	109	114	2	1
60	79,6	69,3	91,6	1,5	1	47	69	101	104	1,5	1
	79,6	69,3	91,6	1,5	1	47	69	101	104	1,5	1
	79,6	69,3	91,6	1,5	1	47	69	101	104	1,5	1
	79,6	69,3	91,6	1,5	1	47	69	101	104	1,5	1
	79,6	69,3	91,6	1,5	1	47	69	101	104	1,5	1
	87,3	72,6	104,8	2,1	1,1	55	72	118	123	2	1
	87,3	72,6	104,8	2,1	1,1	55	72	118	123	2	1
	87,3	72,6	104,8	2,1	1,1	55	72	118	123	2	1
	87,3	72,6	104,8	2,1	1,1	55	72	118	123	2	1
	87,3	72,6	104,8	2,1	1,1	55	72	118	123	2	1
65	86,4	75,5	100	1,5	1	50	74	111	114	1,5	1
	86,4	75,5	100	1,5	1	50	74	111	114	1,5	1
	86,4	75,5	100	1,5	1	50	74	111	114	1,5	1
	94,2	78,5	112,9	2,1	1,1	60	77	128	133	2	1
	94,2	78,5	112,9	2,1	1,1	60	77	128	133	2	1
	94,2	78,5	112,9	2,1	1,1	60	77	128	133	2	1
	94,2	78,5	112,9	2,1	1,1	60	77	128	133	2	1
	94,2	78,5	112,9	2,1	1,1	60	77	128	133	2	1
	94,2	78,5	112,9	2,1	1,1	60	77	128	133	2	1

Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники

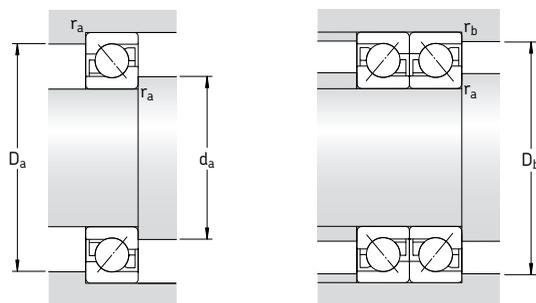
d 70 – 85 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P _u	Частота вращения		Масса	Обозначение ¹⁾		
d	D	B	дин.	стат.		номинальная	предельная		Подшипник универсального исполнения	Обычный подшипник	
мм			кН	C ₀	кН	об/мин	кг	–			
70	125	24	75	64	2,7	6 300	6 300	1,10	* 7214 BECBP	–	
	125	24	71,5	60	2,5	6 000	6 000	1,10	7214 BECBY	7214 BEP	
	125	24	72	60	2,55	6 300	6 300	1,18	* 7214 BECBM	–	
	150	35	127	98	3,9	5 600	5 600	2,55	* 7314 BECBP	–	
	150	35	119	90	3,65	5 300	5 300	2,67	7314 BECBY	7314 BEP	
	150	35	127	98	3,9	5 600	5 600	2,83	* 7314 BECBM	–	
	75	130	25	72,8	64	2,65	5 600	5 600	1,18	7215 BECBP	7215 BEP
		130	25	72,8	64	2,65	5 600	5 600	1,26	7215 BECBY	–
		130	25	70,2	60	2,5	5 600	6 000	1,29	7215 BECBM	–
		160	37	132	104	4,15	5 300	5 300	3,06	* 7315 BECBP	–
160		37	125	98	3,8	5 000	5 000	3,06	–	7315 BEP	
160		37	133	106	4,15	5 000	5 000	3,20	7315 BECBY	–	
160		37	132	104	4,15	5 300	5 300	3,26	* 7315 BECBM	–	
80		140	26	85	75	3,05	5 600	5 600	1,43	* 7216 BECBP	–
		140	26	83,2	73,5	3	5 300	5 300	1,58	7216 BECBY	–
		140	26	85	75	3,05	5 600	5 600	1,59	* 7216 BECBM	–
	170	39	143	118	4,5	5 000	5 000	3,64	* 7316 BECBP	–	
	170	39	135	110	4,15	4 500	4 500	3,64	–	7316 BEP	
	170	39	143	118	4,5	4 500	4 500	3,70	7316 BECBY	7316 BEY	
	170	39	143	118	4,5	5 000	5 000	4,03	* 7316 BECBM	–	
	170	39	135	110	4,15	4 500	4 800	3,80	–	7316 BEM	
	85	150	28	102	90	3,55	5 300	5 300	1,83	* 7217 BECBP	–
		150	28	95,6	83	3,25	5 000	5 000	1,83	7217 BECBY	7217 BEP
150		28	95,6	83	3,25	5 000	5 300	1,99	7217 BECBM	–	
180		41	156	132	4,9	4 800	4 800	4,26	* 7317 BECBP	–	
180		41	146	112	4,5	4 300	4 300	4,26	–	7317 BEP	
180		41	153	132	4,9	4 300	4 300	4,59	7317 BECBY	–	
180		41	156	132	4,9	4 800	4 800	4,74	* 7317 BECBM	–	
180		41	146	112	4,5	4 300	4 500	4,74	–	7317 BEM	

* Подшипник SKF Explorer

¹⁾ Имеющиеся в производстве исполнения → матрица 1 на стр. 417

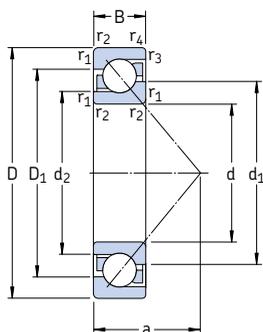


Размеры

Размеры сопряженных деталей

d	d ₁ ~	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} МИН.	r _{3,4} МИН.	a	d _a МИН.	D _a МАКС.	D _б МАКС.	r _a МАКС.	r _б МАКС.
мм	мм										
70	91,5	80,3	104,8	1,5	1	53	79	116	119	1,5	1
	91,5	80,3	104,8	1,5	1	53	79	116	119	1,5	1
	91,5	80,3	104,8	1,5	1	53	79	116	119	1,5	1
	101,1	84,4	121	2,1	1,1	64	82	138	143	2	1
	101,1	84,4	121	2,1	1,1	64	82	138	143	2	1
	101,1	84,4	121	2,1	1,1	64	82	138	143	2	1
75	96,3	85,3	110,1	1,5	1	56	84	121	124	1,5	1
	96,3	85,3	110,1	1,5	1	56	84	121	124	1,5	1
	96,3	85,3	110,1	1,5	1	56	84	121	124	1,5	1
	108,3	91,1	128,7	2,1	1,1	68	87	148	153	2	1
	108,3	91,1	128,7	2,1	1,1	68	87	148	153	2	1
	108,3	91,1	128,7	2,1	1,1	68	87	148	153	2	1
80	103,6	91,4	117,9	2	1	59	91	129	134	2	1
	103,6	91,4	117,9	2	1	59	91	129	134	2	1
	103,6	91,4	117,9	2	1	59	91	129	134	2	1
	115,2	97,1	136,8	2,1	1,1	72	92	158	163	2	1
	115,2	97,1	136,8	2,1	1,1	72	92	158	163	2	1
	115,2	97,1	136,8	2,1	1,1	72	92	158	163	2	1
85	110,1	97	126,7	2	1	63	96	139	144	2	1
	110,1	97	126,7	2	1	63	96	139	144	2	1
	110,1	97	126,7	2	1	63	96	139	144	2	1
	122,3	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1
	122,3	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1
	122,3	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1

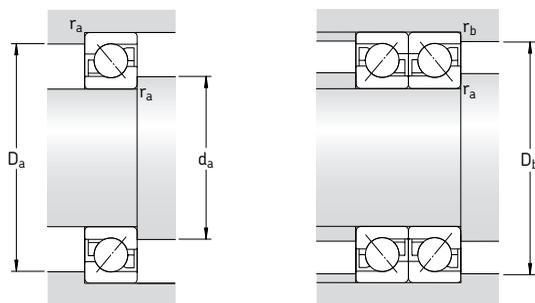
Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники
d 90 – 105 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P _u	Частота вращения		Масса	Обозначение ¹⁾		
d	D	B	дин.	стат. C ₀		номинальная	предельная		Подшипник универсального исполнения	Обычный подшипник	
мм			кН		кН	об/мин		кг	–		
90	160	30	116	104	4	4 800	4 800	2,12	* 7218 BECBP	–	
	160	30	108	96,5	3,65	4 500	4 500	2,34	7218 BECBY	7218 BEP	
	160	30	108	96,5	3,65	4 500	4 800	2,41	7218 BECBM	–	
	190	43	166	146	5,3	4 500	4 500	4,98	* 7318 BECBP	–	
	190	43	156	134	4,8	4 000	4 000	4,98	–	7318 BEP	
	190	43	165	146	5,2	4 000	4 000	5,22	7318 BECBY	–	
	190	43	166	146	5,3	4 500	4 500	5,53	* 7318 BECBM	–	
	190	43	156	134	4,8	4 000	4 300	5,53	–	7318 BEM	
	95	170	32	129	118	4,4	4 800	4 800	2,68	* 7219 BECBP	–
		170	32	124	108	4	4 300	4 300	2,68	–	7219 BEP
170		32	124	108	4	4 300	4 300	2,82	7219 BECBY	–	
170		32	129	118	4,4	4 800	4 800	2,95	* 7219 BECBM	–	
200		45	180	163	5,7	4 300	4 300	5,77	* 7319 BECBP	–	
200		45	168	150	5,2	3 800	3 800	5,77	–	7319 BEP	
200		45	178	163	5,6	3 800	3 800	6,17	7319 BECBY	–	
200		45	180	163	5,7	4 300	4 300	6,41	* 7319 BECBM	–	
200		45	168	150	5,2	3 800	4 000	6,41	–	7319 BEM	
100		180	34	143	134	4,75	4 500	4 500	3,29	* 7220 BECBP	–
	180	34	135	122	4,4	4 000	4 000	3,29	–	7220 BEP	
	180	34	135	122	4,4	4 000	4 000	3,38	7220 BECBY	7220 BEY	
	180	34	135	122	4,4	4 000	4 300	3,61	7220 BECBM	–	
	215	47	216	208	6,95	4 000	4 000	7,17	* 7320 BECBP	–	
	215	47	203	190	6,4	3 600	3 600	7,17	–	7320 BEP	
	215	47	203	190	6,4	3 600	3 600	7,15	7320 BECBY	7320 BEY	
	215	47	216	208	6,95	4 000	4 000	8,00	* 7320 BECBM	–	
	215	47	203	190	6,4	3 600	3 800	8,00	–	7320 BEM	
	105	190	36	156	150	5,2	4 300	4 300	3,82	* 7221 BECBP	–
190		36	148	137	4,8	3 800	4 000	4,18	7221 BECBM	–	
225		49	228	228	7,5	3 800	3 800	8,46	* 7321 BECBP	–	
225		49	203	193	6,4	3 400	3 600	9,12	7321 BECBM	–	

* Подшипник SKF Explorer

¹⁾ Имеющиеся в производстве исполнения → матрица 1 на стр. 417

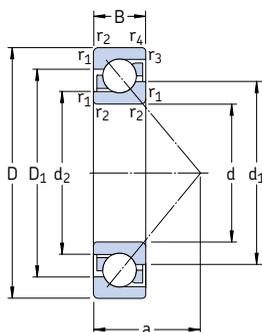


Размеры

Размеры сопряженных деталей

d	d ₁	d ₂	D ₁	r _{1,2} МИН.	r _{3,4} МИН.	a	d _a МИН.	D _a МАКС.	D _b МАКС.	r _a МАКС.	r _b МАКС.
мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм
90	117,1	103	134,8	2	1	67	101	149	154	2	1
	117,1	103	134,8	2	1	67	101	149	154	2	1
	117,1	103	134,8	2	1	67	101	149	154	2	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129,2	109	153,1	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
95	124,3	109,1	142,5	2,1	1,1	72	107	158	163	2	1
	124,3	109,1	142,5	2,1	1,1	72	107	158	163	2	1
	124,3	109,1	142,5	2,1	1,1	72	107	158	163	2	1
	124,3	109,1	142,5	2,1	1,1	72	107	158	163	2	1
	136,2	114,9	161,3	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
	136,2	114,9	161,3	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
	136,2	114,9	161,3	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
	136,2	114,9	161,3	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
	136,2	114,9	161,3	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
	136,2	114,9	161,3	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
100	131	115,2	150,9	2,1	1,1	76	112	168	173	2	1
	131	115,2	150,9	2,1	1,1	76	112	168	173	2	1
	131	115,2	150,9	2,1	1,1	76	112	168	173	2	1
	131	115,2	150,9	2,1	1,1	76	112	168	173	2	1
	144,5	120,5	173,4	3	1,1	90	114	201	-	2,5	-
	144,5	120,5	173,4	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
	144,5	120,5	173,4	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
	144,5	120,5	173,4	3	1,1	90	114	201	-	2,5	-
	144,5	120,5	173,4	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
	144,5	120,5	173,4	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
105	138	121,2	159,1	2,1	1,1	80	117	178	183	2	1
	138	121,2	159,1	2,1	1,1	80	117	178	183	2	1
	151,7	127,9	181,4	3	1,1	94	119	211	218	2,5	1
	151,7	127,9	181,4	3	1,1	94	119	211	218	2,5	1

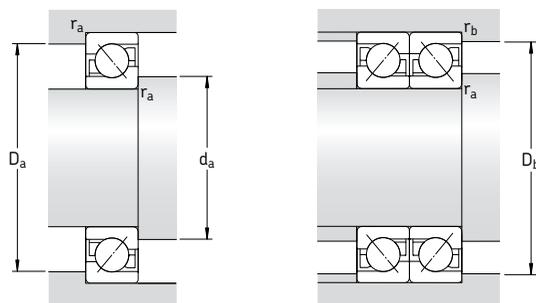
Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники d 110 – 240 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение ¹⁾	
d	D	B	дин.	стат.		номинальная	предельная		Подшипник универсального исполнения	Обычный подшипник
мм			кН	C_0	кН	об/мин	кг	–		
110	200	38	170	166	4,7	4 000	4 000	4,60	* 7222 BCBP	–
	200	38	163	153	5,2	3 600	3 600	4,75	7222 BECV	–
	200	38	153	143	4,9	3 600	3 800	4,95	7222 BECBM	7222 BEM
	240	50	240	245	7,8	3 600	3 600	9,69	* 7322 BCBP	–
	240	50	225	224	7,2	3 200	3 200	9,69	7322 BECV	7322 BEY
	240	50	225	224	7,2	3 200	3 400	10,7	7322 BECBM	7322 BEM
120	215	40	165	163	5,3	3 400	3 600	5,89	7224 BCVM	7224 BM
	260	55	238	250	7,65	3 000	3 200	13,8	7324 BCVM	–
130	230	40	186	193	6,1	3 200	3 400	6,76	7226 BCVM	7226 BM
	280	58	276	305	9	2 800	2 800	17,1	7326 BCVM	7326 BM
140	250	42	199	212	6,4	2 800	3 000	8,63	7228 BCVM	7228 BM
	300	62	302	345	9,8	2 600	2 600	21,3	7328 BCVM	–
150	270	45	216	240	6,95	2 600	2 800	10,8	7230 BCVM	–
	320	65	332	390	10,8	2 400	2 400	25,0	7330 BCVM	–
160	290	48	255	300	8,5	2 400	2 600	13,6	7232 BCVM	–
170	310	52	281	345	9,5	2 400	2 400	16,7	7234 BCVM	–
	360	72	390	490	12,7	2 000	2 200	34,6	7334 BCVM	–
180	320	52	291	375	10	2 200	2 400	17,6	7236 BCVM	–
	380	75	410	540	13,7	2 000	2 000	40,0	7336 BCVM	–
190	340	55	307	405	10,4	2 000	2 200	21,9	7238 BCVM	–
	400	78	442	600	14,6	1 900	1 900	48,3	7338 BCVM	–
200	360	58	325	430	11	1 800	2 000	25,0	7240 BCVM	–
	420	80	462	655	15,6	1 800	1 800	52,8	7340 BCVM	–
220	400	65	390	560	13,4	1 800	1 800	35,2	7244 BCVM	–
240	440	72	364	540	12,5	1 600	1 700	49,0	7248 BCVM	–

* Подшипник SKF Explorer

¹⁾ Имеющиеся в производстве исполнения → матрица 1 на стр. 417



Размеры

Размеры сопряженных деталей

d	d ₁ ~	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} МИН.	r _{3,4} МИН.	a	d _a МИН.	D _a МАКС.	D _b МАКС.	r _a МАКС.	r _b МАКС.
мм	мм										
110	144,9	127,1	167,4	2,1	1,1	84	122	188	193	2	1
	144,9	127,1	167,4	2,1	1,1	84	122	188	193	2	1
	144,9	127,1	167,4	2,1	1,1	84	122	188	193	2	1
	160,8	135	193,5	3	1,1	99	124	226	233	2,5	1
	160,8	135	193,5	3	1,1	99	124	226	233	2,5	1
	160,8	135	193,5	3	1,1	99	124	226	233	2,5	1
120	157	138,6	179,4	2,1	1,1	90	132	203	208	2	1
	178,4	153,9	211	3	1,5	107	134	246	253	2,5	1
130	169	149,6	192,6	3	1,1	96	144	216	222	2,5	1
	189,9	161,4	227,5	4	1,5	115	147	263	271	3	1,5
140	183,3	163,6	209,5	3	1,1	103	154	236	243	2,5	1
	203	172,2	243	4	1,5	123	157	283	291	3	1,5
150	197,2	175,6	226	3	1,1	111	164	256	263	2,5	1
	216,1	183,9	258,7	4	1,5	131	167	303	311	3	1,5
160	211	187,6	242,3	3	1,1	118	174	276	283	2,5	1
170	227,4	202	261	4	1,5	127	187	293	301	3	1,5
	243,8	207,9	292	4	2	147	187	343	351	3	1,5
180	234,9	209,6	268,8	4	1,5	131	197	303	311	3	1,5
	257,7	219,8	308	4	2	156	197	363	369	3	2
190	250,4	224,1	285,4	4	1,5	139	207	323	331	3	1,5
	271,6	231,8	324,3	5	2	164	210	380	389	4	2
200	263,3	235,1	300,8	4	1,5	146	217	343	351	3	1,5
	287	247	339,5	5	2	170	220	400	409	4	2
220	291,1	259,1	333,4	4	1,5	164	237	383	391	3	1,5
240	322	292	361	4	1,5	180	257	423	431	3	1,5

Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники

Конструкции	434
Подшипники базовой конструкции	435
Подшипники с уплотнениями	435
Подшипники с составным внутренним кольцом	436
Подшипники класса SKF Explorer	437
Подшипники – основные сведения	437
Размеры	437
Допуски	437
Внутренний зазор	437
Перекося	438
Влияние рабочей температуры на материал подшипника	438
Сепараторы	438
Минимальная нагрузка	439
Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник	440
Эквивалентная статическая нагрузка на подшипник	440
Дополнительные обозначения	440
Таблицы подшипников	442
Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники	442
Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники с уплотнениями	446

Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники

Конструкции

Конструкция двухрядных радиально-упорных шарикоподшипников аналогична конструкции спаренных однорядных радиально-упорных шарикоподшипников, но имеет меньшую ширину и позволяет воспринимать как радиальные, так и осевые нагрузки, действующие в обоих направлениях. Жесткость конструкции подшипниковых узлов данного типа достаточна для восприятия опрокидывающих моментов.

Стандартная номенклатура двухрядных радиально-упорных шарикоподшипников фирмы SKF (→ **рис. 1**) включает

- подшипники базовой конструкции (**a**)
- подшипники с уплотнениями (**b**)
- подшипники с составным внутренним кольцом (**c**).

Стандартная производственная номенклатура изделий представлена в **матрице 1** на **стр. 441**.

Она включает подшипники с диаметром отверстия от 10 до 110 мм. Информацию по другим типам двухрядных радиально-упорных подшипников можно найти в «Интерактивном инженерном каталоге SKF» на интернет-сайте www.skf.com.

Подшипники базовой конструкции

Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники серий 32 А и 33 А имеют оптимизи-

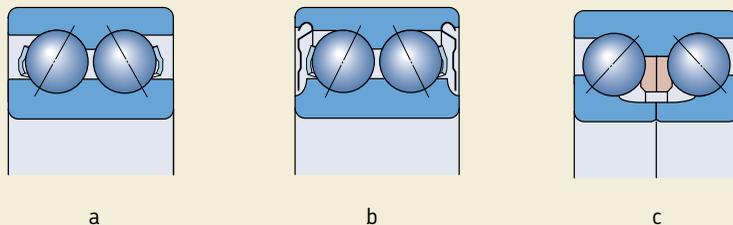
Подшипники серий 52 А и 53 А

Подшипники базовой конструкции серии 32 А и 33 А, приведенные в таблице подшипников, а также подшипники с уплотнениями типа 2Z и 2RS1 аналогичны соответствующим подшипникам серий 52 и 53, поставляемым на североамериканский рынок. Они имеют те же рабочие характеристики и размеры (за исключением ширины подшипника 5200), однако подшипники с уплотнениями заполняются другими пластичными смазками. Для подшипников серий 52 и 53 используется высокотемпературная смазка на основе минерального масла с загустителем из полимочевины, интервал рабочих температур от -30 до $+175$ °С, вязкость базового масла $115 \text{ мм}^2/\text{с}$ при 40 °С и $12 \text{ мм}^2/\text{с}$ при 100 °С.

рованную внутреннюю геометрию и не имеют пазов для ввода шариков, благодаря чему достигаются следующие преимущества

- универсальность применения
- высокая грузоподъемность и способность воспринимать радиальные и осевые нагрузки, действующие в обоих направлениях
- низкий уровень шума.

Рис. 1



a

b

c

Подшипники имеют угол контакта 30° и комплекты шариков, установленных по O-образной схеме.

По технологическим соображениям серийные подшипники без уплотнений, которые также поставляются с уплотнениями или защитными шайбами, могут иметь выточки под уплотнения на наружных и внутренних кольцах (→ рис. 2).

Подшипники с уплотнениями

Подшипники наиболее распространенных типов могут также поставляться с защитными шайбами или уплотнениями (→ матрица 1 на стр. 441). Подшипники серии 32 А и 33 А заполнены высококачественной пластичной смазкой на литиевой основе класса консистенции 3 по шкале NLGI и имеют суффикс МТ33. Данная смазка обладает хорошими антикоррозионными качествами и может эксплуатироваться в интервале рабочих температур от -30 до $+120$ °С. Вязкость базового масла – 98 мм²/с при 40 °С и $9,4$ мм²/с при 100 °С. Характеристики пластичной смазки, используемой в подшипниках серий 52 А и 53, приведены на стр. 434.

Подшипники с уплотнениями смазаны на весь срок службы и не нуждаются в техническом обслуживании. В демонтажном состоянии их не следует промывать и нагревать свыше 80 °С.

Подшипники с защитными шайбами

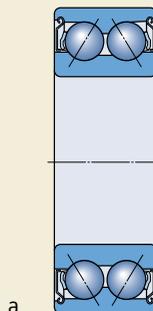
Подшипники с защитными шайбами, имеющие суффикс 2Z, производятся в двух разных исполнениях (→ рис. 3). Штампованные стальные защитные шайбы, используемые в подшипниках малого размера, образуют узкий зазор с кромкой заплечика внутреннего кольца (а). Подшипники большего размера, а также подшипники класса SKF Explorer имеют выточки в боковых плоскостях внутренних колец, в которые заходят защитные шайбы (b).

Подшипники с защитными шайбами предназначены главным образом для случаев, когда вращается внутреннее кольцо. При вращении наружного кольца существует риск вытекания смазки из подшипника после того, как он достигнет определенной частоты вращения.

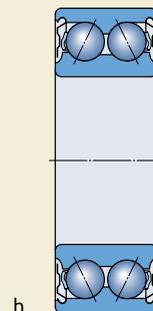
Рис. 2



Рис. 3



a



b

Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники

Подшипники с уплотнениями

Подшипники, имеющие суффикс 2RS1, снабжены уплотнениями из бутадиенакрилонитрильного каучука с армированием из штампованной листовой стали, кромки которых касаются выточек на боковой плоскости внутренних колец (→ рис. 4). Внутренний край уплотнения с небольшим усилием прижимается к поверхности внутреннего кольца. Внешний край уплотнения вставляется в выточку наружного кольца и также образует хорошее уплотнение. Допустимый интервал рабочих температур для уплотнений этого типа составляет от -40 до $+100$ °С и кратковременно до $+120$ °С.

Эксплуатация подшипников с уплотнениями в экстремальных условиях, т.е. при повышенных частотах вращения и повышенной температуре может привести к вытеканию смазки в месте контакта уплотнения с внутренним кольцом. В тех случаях, когда вытекание смазки нежелательно, необходимо принять специальные меры. За дополнительной информацией просим обращаться в техническую службу SKF.

Подшипники с составным внутренним кольцом

Помимо базовой конструкции, двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники могут поставляться с внутренним кольцом, состоящими из двух частей (→ рис. 5). Такие подшипники позволяют использовать большее количество шариков, благодаря чему обладают большой грузоподъемностью, особенно в осевом направлении.

Подшипники серии 33 D

Подшипники серии 33 D (a) имеют угол контакта 45° , специальный внутренний зазор и способны выдерживать большие осевые нагрузки в обоих направлениях. Подшипники имеют разборную конструкцию, т.е. узел наружного кольца с шариками и сепаратором может устанавливаться независимо от половин внутреннего кольца.

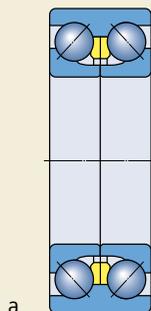
Подшипники серии 33 DNRCBM

Подшипники серии 33 DNRCBM (b) имеют угол контакта 40° , канавку под стопорное кольцо в наружном кольце и стопорное кольцо, которое обеспечивает простую и компактную осевую фиксацию подшипника в корпусе. Подшип-

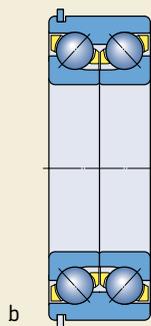
Рис. 4



Рис. 5



a



b

ники этой серии специально предназначены для центробежных насосов, однако могут использоваться и для других целей. Данные подшипники имеют неразборную конструкцию.

Подшипники класса SKF Explorer

Радиально-упорные шарикоподшипники с улучшенными рабочими характеристиками класса SKF Explorer отмечены в таблице подшипников звездочкой. Подшипники этого класса имеют обозначения, соответствующие обозначениям стандартных подшипников, например, 3208 ATN9, однако на каждом подшипнике и его упаковке нанесена маркировка «EXPLORER».

Подшипники – основные сведения

Размеры

Предельные размеры двухрядных радиально-упорных шарикоподшипников соответствуют стандарту ISO 15:1998, за исключением ширины подшипника 3200 A.

Размеры канавок под стопорные кольца и стопорные кольца подшипников серии 33 DNRCBM указаны в **табл. 1** и соответствуют стандарту ISO 464:1995.

Допуски

Допуски двухрядных радиально-упорных шарикоподшипников SKF базовой конструкции соответствуют нормальному классу точности. Подшипники класса SKF Explorer, а также серии 33 DNRCBM изготавливаются по спецификациям класса точности P6.

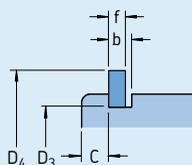
Величины допусков соответствуют стандарту ISO 492:2002 и приведены в **табл. 3** и **4** на **стр. 125** и **126**.

Внутренний зазор

Стандартные двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники серии 32 A и 33 A изготавливаются с нормальным осевым внутренним зазором. Кроме того, могут поставляться подшипники с увеличенным зазором группы С3 (→ **матрица 1** на **стр. 441**). Перед размещением заказа на подшипники с уменьшенным зазором группы С2 просим уточнить их наличие.

Таблица 1

Размеры канавок под стопорное кольцо и стопорных колец



Обозначение подшипника	Размеры			D ₃	D ₄	Стопорное кольцо Обозначение
	C	b	f			
–	мм			–	–	–
3308 DNRCBM	3,28	2,7	2,46	86,8	96,5	SP 90
3309 DNRCBM	3,28	2,7	2,46	96,8	106,5	SP 100
3310 DNRCBM	3,28	2,7	2,46	106,8	116,6	SP 110
3311 DNRCBM	4,06	3,4	2,82	115,2	129,7	SP 120
3313 DNRCBM	4,06	3,4	2,82	135,2	149,7	SP 140

Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники

Подшипники серии 33 D и 33 DNRCBM производятся только с осевыми внутренними зазорами, величины которых указаны в **табл. 2**. Эти величины действительны для подшипников в демонтажном состоянии при околонулевой измерительной нагрузке.

Перекас

Перекас наружного кольца относительно внутреннего кольца двухрядного радиально-упорного подшипника может быть компенсирован только за счет сил, действующих между шариками и дорожками качения. Любой перекас вызывает увеличение шума подшипника и сокращает срок его службы.

Влияние рабочей температуры на материал подшипника

Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники SKF проходят специальную термическую обработку. В тех случаях, когда они снабжены стальным или латунным сепаратором, они могут эксплуатироваться при температуре до +150 °С.

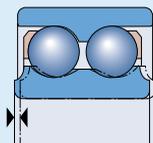
Сепараторы

В зависимости от серии и размера двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники SKF оснащаются одним из указанных ниже стандартных сепараторов (→ **рис. 6**)

- литой защелкивающийся сепаратор из стеклонаполненного полиамида 6,6, центрируемый по шарикам, суффикс TN9 (a)
- штампованный защелкивающийся сепаратор из листовой стали, центрируемый по шарикам, без суффикса или суффикс J1 (b)

Таблица 2

Величины осевых внутренних зазоров двухрядных радиально-упорных шарикоподшипников



Диаметр отверстия d		Осевой внутренний зазор подшипников серии 32 A и 33 A						33 D		33 DNRCBM	
		C2		Нормальный		C3					
свыше	до	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
мм		мкм						мкм		мкм	
–	10	1	11	5	21	12	28	–	–	–	–
10	18	1	12	6	23	13	31	–	–	–	–
18	24	2	14	7	25	16	34	–	–	–	–
24	30	2	15	8	27	18	37	–	–	–	–
30	40	2	16	9	29	21	40	33	54	10	30
40	50	2	18	11	33	23	44	36	58	10	30
50	65	3	22	13	36	26	48	40	63	18	38
65	80	3	24	15	40	30	54	46	71	18	38
80	100	3	26	18	46	35	63	55	83	–	–
100	110	4	30	22	53	42	73	65	96	–	–

- штампованный гребенчатый сепаратор из листовой стали, центрируемый по шарикам, без суффикса (с)
- зубчатый механически обработанный сепаратор из латуни, центрируемый по наружному кольцу, суффикс МА (d)
- механически обработанный сепаратор из латуни оконного типа, центрируемый по шарикам, суффикс оМ (е).

Некоторые типоразмеры подшипников в стандартном исполнении комплектуются разными типами сепараторов, что позволяет выбирать надлежащий сепаратор в зависимости от условий эксплуатации (→ матрица 1 на стр. 441).

Примечание

Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники с сепараторами из полиамида 6,6 могут эксплуатироваться при температуре до +120 °С. Смазочные материалы, которые обычно используются для подшипников качения, не оказывают негативного воздействия на свойства сепараторов, за исключением нескольких сортов синтетических масел и пластичных смазок на синтетической основе, а также смазочных материалов, имеющих высокое содержание антизадирных присадок и используемых в условиях высоких температур.

Подробная информация о температурной устойчивости различных сепараторов и их назначении представлена в разделе «Материалы сепараторов» на стр. 140.

Минимальная нагрузка

Для того чтобы обеспечить удовлетворительную работу двухрядных радиально-упорных шарикоподшипников, равно как и всех остальных типов подшипников качения, на них постоянно должна воздействовать минимальная нагрузка. Это особенно важно в тех случаях, когда подшипники вращаются с высокими скоростями или подвергаются воздействию больших ускорений или быстрых изменений направления нагрузки. В таких условиях силы инерции шариков и сепаратора, а также трение в смазочном материале могут оказывать вредное воздействие на условия качения в подшипнике и вызывать проскальзывание шариков, повреждающее дорожки качения.

Величина необходимой минимальной нагрузки, которая должна быть приложена к двухрядным радиально-упорным шарикоподшипникам может быть рассчитана по формуле:

$$F_{\text{rmin}} = k_r \left(\frac{v n}{1000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2;$$

где

F_{rmin} = минимальная радиальная нагрузка, кН

k_r = коэффициент минимальной нагрузки:

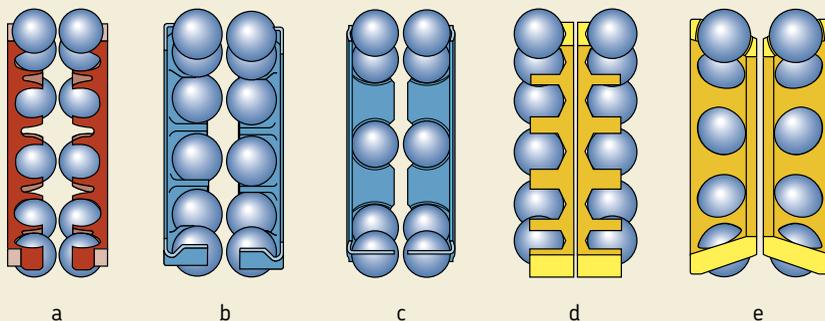
0,06 для подшипников серии 32 А

0,07 для подшипников серии 33 А

0,095 для подшипников серии 33 D и 33 DNR

DNR

Рис. 6



Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники

- ν = вязкость масла при рабочей температуре, мм²/с
 n = частота вращения, об/мин
 d_m = средний диаметр подшипника
 = 0,5 (d + D), мм

При запуске подшипников в работу в условиях низких температур или использовании высоковязких смазочных материалов могут потребоваться большие минимальные нагрузки. Масса деталей, опирающихся на подшипник, вместе с внешними силами, как правило, превосходит необходимую минимальную нагрузку. В противном случае двухрядному радиально-упорному шарикоподшипнику требуется дополнительное радиальное нагружение.

Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник

$$P = F_r + Y_1 F_a \quad \text{когда } F_a/F_r \leq e$$

$$P = X F_r + Y_2 F_a \quad \text{когда } F_a/F_r > e$$

Величины коэффициентов e , X , Y_1 и Y_2 зависят от величины угла контакта подшипника и указаны в **табл. 3**.

Эквивалентная статическая нагрузка на подшипник

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Величины коэффициента Y_0 зависят от угла контакта подшипника и приведены в **табл. 3**.

Таблица 3

Расчетные коэффициенты для двухрядных радиально-упорных шарикоподшипников

Серия подшипника	Коэффициенты нагрузки				
	e	X	Y_1	Y_2	Y_0
32 A (52 A)	0,8	0,63	0,78	1,24	0,66
33 A (53 A)	0,8	0,63	0,78	1,24	0,66
33 D	1,34	0,54	0,47	0,81	0,44
33 DNRCBM	1,14	0,57	0,55	0,93	0,52

Дополнительные обозначения

Ниже приводится перечень и значение суффиксов, используемых для обозначения определенных характеристик двухрядных радиально-упорных шарикоподшипников SKF.

- A** Без пазов для ввода шариков.
CB Особый осевой внутренний зазор.
C2 Осевой внутренний зазор меньше нормального
C3 Осевой внутренний зазор больше нормального
D Составное внутреннее кольцо из двух частей
J1 Штампованный сепаратор из листовой стали оконного типа, центрируемый по шарикам
M Механически обработанный латунный сепаратор оконного типа, центрируемый по шарикам
MA Зубчатый механически обработанный латунный сепаратор, центрируемый по наружному кольцу
MT33 Пластичная смазка на литиевой основе, класс консистенции NLGI 3, для диапазона рабочих температур от -30 до +120 °C (стандартное количество)
N Канавка под стопорное кольцо в наружном кольце
NR Канавка под стопорное кольцо в наружном кольце с установленным стопорным кольцом
P5 Допуски размеров и точности вращения согласно классу точности 5 ISO
P6 Допуски размеров и точности вращения согласно классу точности 6 ISO
P62 P6 + C2
P63 P6 + C3
2RS1 Контактные уплотнения из бутадиенакрилонитрильного каучука с армированием листовой сталью с обеих сторон подшипника
TN9 Литой сепаратор из стеклонаполненного полиамида 6,6, центрируемый по шарикам
ZZ Штампованные стальные защитные шайбы с обеих сторон подшипника
W64 Наполнитель Solid Oil

Стандартная номенклатура двухрядных радиально-упорных шарикоподшипников SKF

Диаметр отверстия, мм	Обычные подшипники				Подшипники с защитными шайбами				Подшипники с уплотнениями				Подшипники с составным внутренним кольцом				Размер подшипника										
	32 A	32 A/C3	32 ATN9	32 ATN9/C3	33 A	33 A/C3	33 ATN9	33 ATN9/C3	32 A-2Z/MT33	32 A-2Z/C3MT33	32 A-2ZTN9/MT33	32 A-2ZTN9/C3MT33	33 A-2Z/MT33	33 A-2Z/C3MT33	33 A-2Z/C3MT33	33 A-2ZTN9/C3MT33		32 A-2RS1/MT33	32 A-2RS1TN9/MT33	33 A-2RS1/MT33	33 A-2RS1TN9/MT33	33 DJ1	33 DTN9	33 DMA	33 DNRCBM		
10																										00	
12																											01
15																											02
17																											03
20																											04
25																											05
30																											06
35																											07
40																											08
45																											09
50																											10
55																											11
60																											12
65																											13
70																											14
75																											15
80																											16
85																											17
90																											18
95																											19
100																											20
110																											22

Подшипники класса SKF Explorer
 Другие стандартные подшипники SKF

Подшипники серии 52 А и 53 А

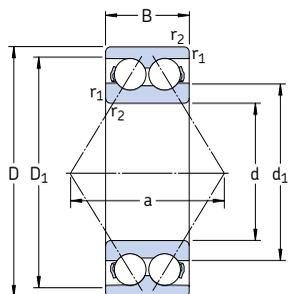
Данные, указанные в настоящей матрице, также действительны для подшипников серии 52 А и 53 А, конструкция которых аналогична конструкции соответствующих подшипников серии 32 А и 33 А за исключением того, что в подшипниках с уплотнениями серии 52 А и 53 А используется высокотемпературная пластичная смазка (→ page 434). Суффикс типа смазки в обозначении этих подшипников не указывается.

Подшипники с диаметром отверстия свыше 110 мм

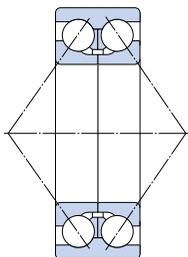
См. «Интерактивный инженерный каталог SKF» на интернет-сайте www.skf.com.

Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники

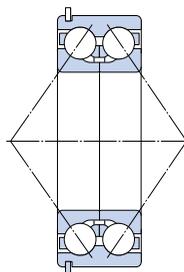
d 10 – 50 мм



Конструкция А



33 D



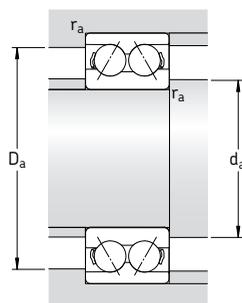
33 DNRCBM¹⁾

Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P _u	Частота вращения номинальная	Частота вращения предельная	Масса	Обозначение ²⁾ Подшипник с металлическим сепаратором	сепаратором из полиамида
d	D	B	C	C ₀						
мм			кН		кН	об/мин	кг	–		
10	30	14	7,61	4,3	0,183	22 000	24 000	0,051	–	3200 ATN9
12	32	15,9	10,1	5,6	0,24	20 000	22 000	0,058	–	3201 ATN9
15	35	15,9	11,2	6,8	0,285	17 000	18 000	0,066	–	3202 ATN9
	42	19	15,1	9,3	0,4	15 000	16 000	0,13	–	3302 ATN9
17	40	17,5	14,3	8,8	0,365	15 000	16 000	0,096	–	3203 ATN9
	47	22,2	21,6	12,7	0,54	14 000	14 000	0,18	–	3303 ATN9
20	47	20,6	20	12	0,51	14 000	14 000	0,16	* 3204 A	* 3204 ATN9
	52	22,2	23,6	14,6	0,62	13 000	13 000	0,22	* 3304 A	* 3304 ATN9
25	52	20,6	21,6	14,3	0,6	12 000	12 000	0,18	* 3205 A	* 3205 ATN9
	62	25,4	32	20,4	0,865	11 000	11 000	0,35	* 3305 A	* 3305 ATN9
30	62	23,8	30	20,4	0,865	10 000	10 000	0,29	* 3206 A	* 3206 ATN9
	72	30,2	41,5	27,5	1,16	9 000	9 000	0,53	* 3306 A	* 3306 ATN9
35	72	27	40	28	1,18	9 000	9 000	0,44	* 3207 A	* 3207 ATN9
	80	34,9	52	35,5	1,5	8 500	8 500	0,71	* 3307 A	* 3307 ATN9
	80	34,9	52,7	41,5	1,76	7 500	8 000	0,79	3307 DJ1	–
40	80	30,2	47,5	34	1,43	8 000	8 000	0,58	* 3208 A	* 3208 ATN9
	90	36,5	64	44	1,86	7 500	7 500	1,05	* 3308 A	* 3308 ATN9
	90	36,5	49,4	41,5	1,76	6 700	7 000	1,20	3308 DNRCBM	–
	90	36,5	68,9	64	2,45	6 700	7 000	1,05	3308 DMA	3308 DTN9
45	85	30,2	51	39	1,63	7 500	7 500	0,63	* 3209 A	* 3209 ATN9
	100	39,7	75	53	2,24	6 700	6 700	1,40	* 3309 A	* 3309 ATN9
	100	39,7	61,8	52	2,2	6 000	6 300	1,50	3309 DNRCBM	–
	100	39,7	79,3	69,5	3	6 000	6 300	1,60	3309 DMA	–
50	90	30,2	51	39	1,66	7 000	7 000	0,66	* 3210 A	* 3210 ATN9
	110	44,4	90	64	2,75	6 000	6 000	1,95	* 3310 A	* 3310 ATN9
	110	44,4	81,9	69,5	3	5 300	5 600	1,95	3310 DNRCBM	–
	110	44,4	93,6	85	3,6	5 300	5 600	2,15	3310 DMA	–

* Подшипник SKF Explorer

¹⁾ Размеры канавок под стопорное кольцо и стопорных колец и → **таблица 1 на стр. 437**

²⁾ Имеющиеся в производстве исполнения → **матрица 1 на стр. 441**

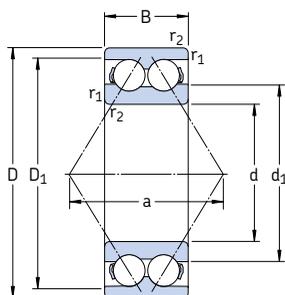


Размеры

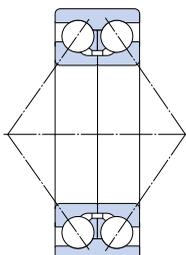
Размеры сопряженных деталей

d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} мин.	a	d _a мин.	D _a макс.	r _a макс.
мм					мм		
10	17,7	23,6	0,6	16	14,4	25,6	0,6
12	19,1	26,5	0,6	19	16,4	27,6	0,6
15	22,1 25,4	29,5 34,3	0,6 1	21 24	19,4 20,6	30,6 36,4	0,6 1
17	25,1 27,3	33,6 38,8	0,6 1	23 28	21,4 22,6	35,6 41,4	0,6 1
20	27,7 29,9	40,9 44,0	1 1,1	28 30	25,6 27	41,4 45	1 1
25	32,7 35,7	45,9 53,4	1 1,1	30 36	30,6 32	46,4 55	1 1
30	38,7 39,8	55,2 64,1	1 1,1	36 42	35,6 37	56,4 65	1 1
35	45,4 44,6 52,8	63,9 70,5 69,0	1,1 1,5 1,5	42 47 76	42 44 44	65 71 71	1 1,5 1,5
40	47,8 50,8 60,1 59,4	72,1 80,5 79,5 80,3	1,1 1,5 1,5 1,5	46 53 71 84	47 49 49 49	73 81 81 81	1 1,5 1,5 1,5
45	52,8 55,6 68 70	77,1 90 87,1 86,4	1,1 1,5 1,5 1,5	49 58 79 93	52 54 54 54	78 91 91 91	1 1,5 1,5 1,5
50	57,8 62 74,6 76,5	82,1 99,5 87 94,2	1,1 2 2 2	52 65 88 102	57 61 61 61	83 99,5 99 99	1 2 2 2

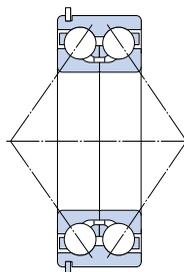
Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники
d 55 – 110 мм



Конструкция А



33 D



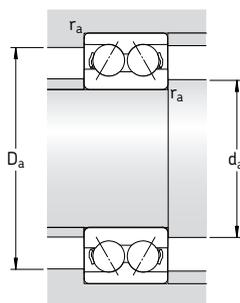
33 DNRCBM¹⁾

Основные размеры		Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P _u	Частота вращения		Масса	Обозначение ²⁾		
d	D	дин.	стат. C ₀		номинальная	предельная		Подшипник с металлическим сепаратором	сепаратором из полиамида	
мм		кН		кН	об/мин	кг	-			
55	100	33,3	60	47,5	2	6 300	6 300	1,05	* 3211 A	* 3211 ATN9
	120	49,2	112	81,5	3,45	5 300	5 300	2,55	* 3311 A	* 3311 ATN9
	120	49,2	95,6	83	3,55	4 800	5 000	2,55	3311 DNRCBM	-
	120	49,2	111	100	4,3	4 800	5 000	2,80	3311 DMA	-
60	110	36,5	73,5	58,5	2,5	5 600	5 600	1,40	* 3212 A	* 3212 ATN9
	130	54	127	95	4,05	5 000	5 000	3,25	* 3312 A	-
65	120	38,1	80,6	73,5	3,1	4 500	4 800	1,75	3213 A	-
	140	58,7	146	110	4,55	4 500	4 500	4,10	* 3313 A	-
	140	58,7	138	122	5,1	4 300	4 500	4,00	3313 DNRCBM	-
70	125	39,7	88,4	80	3,4	4 300	4 500	1,90	3214 A	-
	150	63,5	163	125	5	4 300	4 300	5,05	* 3314 A	-
75	130	41,3	95,6	88	3,75	4 300	4 500	2,10	3215 A	-
	160	68,3	176	140	5,5	4 000	4 000	5,55	* 3315 A	-
80	140	44,4	106	95	3,9	4 000	4 300	2,65	3216 A	-
	170	68,3	182	156	6	3 400	3 600	6,80	3316 A	-
	170	68,3	190	196	7,35	3 400	3 600	7,55	3316 DMA	-
85	150	49,2	124	110	4,4	3 600	3 800	3,40	3217 A	-
	180	73	195	176	6,55	3 200	3 400	8,30	3317 A	-
90	160	52,4	130	120	4,55	3 400	3 600	4,15	3218 A	-
	190	73	195	180	6,4	3 000	3 200	9,25	3318 A	-
	190	73	225	250	8,8	3 000	3 200	10,0	3318 DMA	-
95	170	55,6	159	146	5,4	3 200	3 400	5,00	3219 A	-
	200	77,8	225	216	7,5	2 800	3 000	11,0	3319 A	-
	200	77,8	242	275	9,5	2 800	3 000	12,0	3319 DMA	-
100	180	60,3	178	166	6	3 000	3 200	6,10	3220 A	-
	215	82,6	255	255	8,65	2 600	2 800	13,5	3320 A	-
110	200	69,8	212	212	7,2	2 800	2 800	8,80	3222 A	-
	240	92,1	291	305	9,8	2 400	2 600	19,0	3322 A	-

* Подшипник SKF Explorer

¹⁾ Размеры канавок под стопорное кольцо и стопорных колец и → таблица 1 на стр. 437

²⁾ Имеющиеся в производстве исполнения → матрица 1 на стр. 441



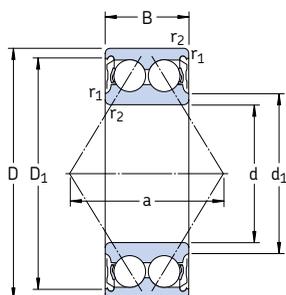
Размеры

Размеры сопряженных деталей

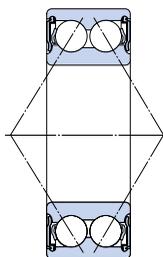
d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} мин.	a	d _a мин.	D _a макс.	r _a макс.
мм					мм		
55	63,2	92,3	1,5	57	63	91	1,5
	68,4	109	2	72	66	109	2
	81,6	106,5	2	97	66	109	2
	81,3	104,4	2	114	66	109	2
60	68,8	101	1,5	63	69	101	1,5
	74,3	118	2,1	78	72	118	2
65	85	103	1,5	71	74	111	1,5
	78,5	130	2,1	84	77	130	2
	95,1	126	2,1	114	77	128	2
70	88,5	107	1,5	74	79	116	1,5
	84,2	139	2,1	89	82	138	2
75	91,9	112	1,5	77	84	121	1,5
	88,8	147	2,1	97	87	148	2
80	97,7	120	2	82	91	129	2
	108	143	2,1	101	92	158	2
	114	145	2,1	158	92	158	2
85	104	128	2	88	96	139	2
	116	153	3	107	99	166	2,5
90	111	139	2	94	101	149	2
	123	160	3	112	104	176	2,5
	130	167	3	178	104	176	2,5
95	119	147	2,1	101	107	158	2
	127	168	3	118	109	186	2,5
	138	177	3	189	109	186	2,5
100	125	155	2,1	107	112	168	2
	136	180	3	127	114	201	2,5
110	139	173	2,1	119	122	188	2
	153	200	3	142	124	226	2,5

Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники с уплотнениями

d 10 – 60 мм



2Z

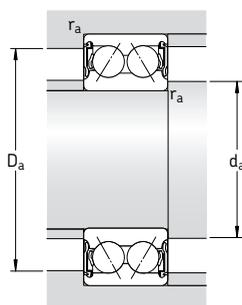


2RS1

Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Предельная частота вращения		Масса	Обозначение ¹⁾	
d	D	B	дин.	стат. C_0		Подшипник с защитн. шайбами	уплотнениями		Подшипник с защитными шайбами	уплотнениями
мм			кН		кН	об/мин	кг	–		
10	30	14	7,61	4,3	0,183	24 000	17 000	0,051	3200 A-2Z	3200 A-2RS1
12	32	15,9	10,1	5,6	0,24	22 000	15 000	0,058	3201 A-2Z	3201 A-2RS1
15	35	15,9	11,2	6,8	0,285	18 000	14 000	0,066	3202 A-2Z	3202 A-2RS1
	42	19	15,1	9,3	0,4	16 000	12 000	0,13	3302 A-2Z	3302 A-2RS1
17	40	17,5	14,3	8,8	0,365	16 000	12 000	0,10	3203 A-2Z	3203 A-2RS1
	47	22,2	21,6	12,7	0,54	14 000	11 000	0,18	3303 A-2Z	3303 A-2RS1
20	47	20,6	20	12	0,51	14 000	10 000	0,16	* 3204 A-2Z	* 3204 A-2RS1
	52	22,2	23,6	14,6	0,62	13 000	9 000	0,22	* 3304 A-2Z	* 3304 A-2RS1
25	52	20,6	21,6	14,3	0,6	12 000	8 500	0,18	* 3205 A-2Z	* 3205 A-2RS1
	62	25,4	32	20,4	0,865	11 000	7 500	0,35	* 3305 A-2Z	* 3305 A-2RS1
30	62	23,8	30	20,4	0,865	10 000	7 500	0,29	* 3206 A-2Z	* 3206 A-2RS1
	72	30,2	41,5	27,5	1,16	9 000	6 300	0,52	* 3306 A-2Z	* 3306 A-2RS1
35	72	27	40	28	1,18	9 000	6 300	0,44	* 3207 A-2Z	* 3207 A-2RS1
	80	34,9	52	35,5	1,5	8 500	6 000	0,73	* 3307 A-2Z	* 3307 A-2RS1
40	80	30,2	47,5	34	1,43	8 000	5 600	0,57	* 3208 A-2Z	* 3208 A-2RS1
	90	36,5	64	44	1,86	7 500	5 000	0,93	* 3308 A-2Z	* 3308 A-2RS1
45	85	30,2	51	39	1,63	7 500	5 300	0,63	* 3209 A-2Z	* 3209 A-2RS1
	100	39,7	75	53	2,24	6 700	4 800	1,25	* 3309 A-2Z	* 3309 A-2RS1
50	90	30,2	51	39	1,66	7 000	4 800	0,65	* 3210 A-2Z	* 3210 A-2RS1
	110	44,4	90	64	2,75	6 000	4 300	1,70	* 3310 A-2Z	* 3310 A-2RS1
55	100	33,3	60	47,5	2	6 300	4 500	0,91	* 3211 A-2Z	* 3211 A-2RS1
	120	49,2	112	81,5	3,45	5 300	3 800	2,65	* 3311 A-2Z	* 3311 A-2RS1
60	110	36,5	73,5	58,5	2,5	5 600	4 000	1,20	* 3212 A-2Z	* 3212 A-2RS1
	130	54	127	95	4,05	5 000	–	2,80	* 3312 A-2Z	–

* Подшипник SKF Explorer

¹⁾ Имеющиеся в производстве исполнения → матрица 1 на стр. 441



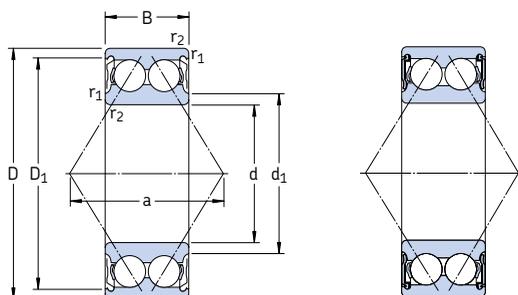
Размеры

Размеры сопряженных деталей

d	d_1 ~	D_1 ~	$r_{1,2}$ мин.	a	d_a мин.	d_a макс.	D_a макс.	r_a макс.
мм					мм			
10	15,8	25	0,6	16	14,4	15,5	25,6	0,6
12	17,2	27,7	0,6	19	16,4	17	27,7	0,6
15	20,2 23,7	30,7 35,7	0,6 1	21 24	19,4 20,6	20 23,5	30,7 36,4	0,6 1
17	23,3 25,7	35 40,2	0,6 1	23 28	21,4 22,6	23 25,5	35,6 41,4	0,6 1
20	27,7 29,9	40,9 44	1 1,1	28 30	25,6 27	27,5 29,5	41,4 45	1 1
25	32,7 35,7	45,9 53,4	1 1,1	30 36	30,6 32	32,5 35,5	46,4 55	1 1
30	38,7 39,8	55,2 64,1	1 1,1	36 42	35,6 37	38,5 39,5	56,4 65	1 1
35	45,4 44,6	63,9 70,5	1,1 1,5	42 47	42 44	45 44,5	65 71	1 1,5
40	47,8 50,8	72,1 80,5	1,1 1,5	46 53	47 49	47 50,5	73 81	1 1,5
45	52,8 55,6	77,1 90	1,1 1,5	49 58	52 54	52,5 55,5	78 91	1 1,5
50	57,8 62	82,1 99,5	1,1 2	52 65	57 61	57,5 61,5	83 99,5	1 2
55	63,2 68,4	92,3 109	1,5 2	57 72	63 66	63 68	91 109	1,5 2
60	68,8 73,4	101 118	1,5 2,1	63 78	68,5 72	68,5 73	101 118	1,5 2

Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники с уплотнениями

d 65 – 75 мм



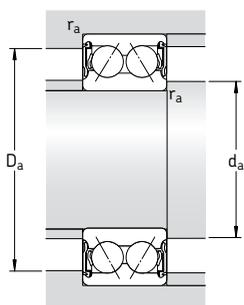
2Z

2RS1

Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Предельная частота вращения		Масса	Обозначение ¹⁾	
d	D	B	дин.	стат. C_0		Подшипник с защитными шайбами уплотнениями			Подшипник с защитными шайбами	уплотнениями
мм			кН		кН	об/мин		кг	–	
65	120	38,1	80,6	73,5	3,1	4 800	3 600	1,75	3213 A-2Z	3213 A-2RS1
	140	58,7	146	110	4,55	4 500	–	4,10	* 3313 A-2Z	–
70	125	39,7	88,4	80	3,4	4 500	–	1,90	3214 A-2Z	–
	150	63,5	163	125	5	4 300	–	5,05	* 3314 A-2Z	–
75	130	41,3	95,6	88	3,75	4 500	–	2,10	3215 A-2Z	–
	160	68,3	176	140	5,5	4 000	–	5,60	* 3315 A-2Z	–

* Подшипник SKF Explorer

¹⁾ Имеющиеся в производстве исполнения → матрица 1 на стр. 441



Размеры

Размеры сопряженных деталей

d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} мин.	a	d _a мин.	d _a макс.	D _a макс.	r _a макс.
мм					мм			
65	76,3	113	1,5	71	74	76	111	1,5
	78,5	130	2,1	84	77	78,5	130	2
70	82	118	1,5	74	79	82	116	1,5
	84,2	139	2,1	89	82	84	139	2
75	84,6	123	1,5	77	84	84	121	1,5
	88,8	147	2,1	97	87	88,5	148	2

Шарикоподшипники с четырехточечным контактом

Конструкции	452
Подшипники базовой конструкции	452
Подшипники с фиксирующими пазами	453
Подшипники класса SKF Explorer	453
Подшипники – основные сведения	453
Размеры	453
Допуски	453
Внутренний зазор	454
Перекас	454
Влияние рабочей температуры на материал подшипника	454
Сепараторы	454
Минимальная нагрузка	454
Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник	455
Эквивалентная статическая нагрузка на подшипник	455
Дополнительные обозначения	455
Конструкция подшипниковых узлов	455
Таблица подшипников	456

Шарикоподшипники с четырехточечным контактом

Конструкции

Шарикоподшипники с четырехточечным контактом представляют собой однорядные радиально-упорные шарикоподшипники с дорожками качения, рассчитанными на восприятие осевых нагрузок, действующих в обоих направлениях. Воспринимаемые радиальные нагрузки могут составлять только часть осевой нагрузки. Подшипники данного типа занимают гораздо меньше осевого пространства, чем двухрядные подшипники.

Стандартная номенклатура шарикоподшипников с четырехточечным контактом SKF включает подшипники серий QJ 2 и QJ 3 (→ **рис. 1**), которые изготавливаются в следующих исполнениях:

- подшипники базовой конструкции или
 - подшипники с фиксирующими пазами.
- Кроме того, SKF выпускает шарикоподшипники с четырехточечным контактом других серий, конструкций и размеров. Информацию по этим подшипникам можно найти в «Интерактивном инженерном каталоге SKF» на интернет-сайте www.skf.com.

Подшипники базовой конструкции

Шарикоподшипники с четырехточечным контактом, представленные в настоящем каталоге, имеют угол контакта 35° и предназначены главным образом для восприятия осевых нагрузок. Внутреннее кольцо является разъемным, благодаря чему подшипник вмещает в себя большое количество шариков и имеет большую грузоподъемность. Подшипники имеют разборную конструкцию, т.е. узел наружного кольца с шариками и сепаратором могут монтироваться отдельно от двух половин внутреннего кольца.

Обе половины внутреннего кольца подшипников класса SKF Explorer имеют выточки. Это улучшает циркуляцию масла при использовании шарикоподшипников с четырехточечным контактом в комбинации с цилиндрическим роликоподшипником (→ **рис. 2**). Кроме того, выточки упрощают применение съемника при демонтаже подшипника.

Подшипники с фиксирующими пазами

Во многих случаях радиальный подшипник используется в сочетании с подшипником с четырехточечным контактом, который выполняет функции упорного подшипника и монти-

Рис. 1

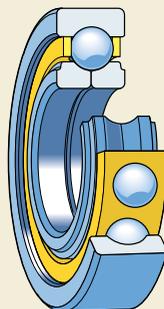


Рис. 2

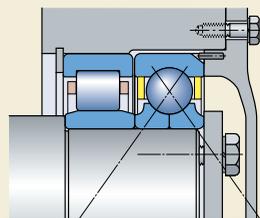
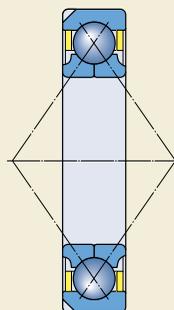


Рис. 3



руется с радиальным зазором в корпусе (→ рис. 2). Для фиксации от проворота на наружном кольце имеются два паза (суффикс N2), расположенных под углом 180° друг к другу (→ рис. 3).

Подшипники класса

SKF Explorer

Шарикоподшипники с четырехточечным контактом с улучшенными рабочими характеристиками SKF Explorer помечены в таблице подшипников звездочкой. Подшипники данного класса имеют обозначения, как у стандартных подшипников, например, QJ 309 N2MA, однако на каждом подшипнике и его упаковке нанесена маркировка «EXPLORER».

Подшипники – основные сведения

Основные размеры шарикоподшипников с четырехточечным контактом соответствуют стандарту ISO 15:1998.

Допуски

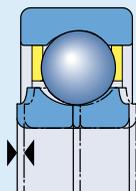
Допуски стандартных шарикоподшипников SKF с четырехточечным контактом соответствуют нормальному классу точности. Также имеются некоторые типоразмеры подшипников повышенной точности согласно спецификациям класса P6.

Точность вращения шарикоподшипников с четырехточечным контактом SKF Explorer соответствует классу P6, а точность размеров – нормальному классу, за исключением суженного допуска ширины, который составляет 0/-40 мкм.

Величины допусков соответствуют стандарту ISO 492:2002 и приведены в табл. 3 и 4 на стр. 125 и 126.

Таблица 1

Величины осевых внутренних зазоров шарикоподшипников с четырехточечным контактом



Диаметр отверстия d		Осевой внутренний зазор C2				C3		C4	
		Нормальный							
свыше	до	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
мм		мкм							
10	17	15	55	45	85	75	125	115	165
17	40	26	66	56	106	96	146	136	186
40	60	36	86	76	126	116	166	156	206
60	80	46	96	86	136	126	176	166	226
80	100	56	106	96	156	136	196	186	246
100	140	66	126	116	176	156	216	206	266
140	180	76	156	136	196	176	246	226	296
180	220	96	176	156	226	206	276	256	326

Шарикоподшипники с четырехточечным контактом

В стандартном исполнении шарикоподшипники с четырехточечным контактом поставляются с нормальным осевым внутренним зазором, однако некоторые размеры могут поставляться с увеличенным или уменьшенным зазором.

Предельные величины зазоров приведены в **табл. 1** и действительны для подшипников в демонтажном состоянии при околонулевой измерительной нагрузке.

Перекос

Поскольку шарикоподшипники с четырехточечным контактом обладают ограниченными возможностями восприятия перекоса внутреннего кольца относительно наружного, их способность компенсировать этот перекос или деформацию вала в процессе эксплуатации также ограничена. Она зависит от величины рабочего зазора в подшипнике, размера подшипника, его внутренней конструкции, а также сил и моментов, действующих на подшипник. Так как взаимосвязь между этими факторами очень сложная, то точные допустимые величины перекосов привести невозможно.

Любой перекос приводит к увеличению шума, возникновению напряжений в сепараторе и сокращению ресурса подшипника.

Влияние рабочей температуры на материал подшипника

Шарикоподшипники SKF с четырехточечным контактом проходят специальную термическую обработку. В тех случаях, когда они снабжены стальным, латунным или полимерным PEEK сепаратором, они могут эксплуатироваться при температуре до +150 °С.

Сепараторы

Шарикоподшипники SKF с четырехточечным контактом комплектуются одним из следующих типов сепараторов:

- механически обработанный латунный сепаратор, центрируемый по наружному кольцу, суффикс MA (→ **рис. 4**)
- литой сепаратор из стеклонаполненного полиэфирэфиркетона (PEEK), со смазочными канавками на направляющих поверхностях, центрируемый по наружному кольцу, суффикс PHAS.

При необходимости использования подшипников с сепаратором PEEK обращайтесь в техническую службу SKF.

Минимальная нагрузка

Для обеспечения удовлетворительной работы шарикоподшипников с четырехточечным контактом, на них постоянно должна воздействовать минимальная нагрузка. Это особенно важно в тех случаях, когда подшипники вращаются с высокой скоростью или подвергаются воздействию высоких ускорений или быстрых изменений направления нагрузки. В таких условиях силы инерции шариков и сепаратора, а также трение в смазочном материале могут оказывать вредное воздействие на условия качения в подшипнике и вызывать проскальзывание шариков, повреждающее дорожку качения.

Величина необходимой минимальной нагрузки, которая должна быть приложена к шарикоподшипникам с четырехточечным контактом может быть рассчитана по формуле:

$$F_{am} = k_a \frac{C_0}{1000} \left(\frac{n d_m}{100000} \right)^2,$$

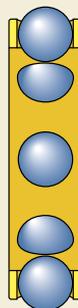
где

F_{am} = минимальная осевая нагрузка, кН

k_a = коэффициент минимальной нагрузки
1 для подшипников серии QJ 2
1,1 для подшипников серии QJ 3

C_0 = статическая грузоподъемность, кН
(→ таблица подшипников)

Рис. 4



n = частота вращения, об/мин
 d_m = средний диаметр подшипника
 $= 0,5 (d + D)$, мм

При запуске подшипников в работу в условиях низких температур или использовании высоковязких смазочных материалов могут потребоваться еще большие минимальные нагрузки. Масса деталей, опирающихся на подшипник, вместе с внешними силами, как правило, превосходит необходимую минимальную нагрузку. В противном случае шарикоподшипникам с четырехточечным контактом требуется дополнительная осевая нагрузка, которая может быть создана, например, при помощи пружин.

Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник

Если шарикоподшипники с четырехточечным контактом выполняют функцию фиксирующих подшипников и должны воспринимать как радиальную, так и осевую нагрузку, эквивалентная динамическая нагрузка может быть рассчитана по следующим формулам

$$P = F_r + 0,66 F_a \quad \text{когда } F_a/F_r \leq 0,95$$

$$P = 0,6 F_r + 1,07 F_a \quad \text{когда } F_a/F_r > 0,95$$

Следует отметить, что нормальная работа шарикоподшипников с четырехточечным контактом достигается лишь тогда, когда осевая нагрузка $F_a \geq 1,27 F_r$.

Если шарикоподшипник с четырехточечным контактом используется в качестве упорного подшипника в сочетании с радиальным (обычная схема для подшипников этого типа → рис. 2 на стр. 452), и устанавливается в корпус с радиальным зазором, эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник будет составлять

$$P = 1,07 F_a$$

Эквивалентная статическая нагрузка на подшипник

$$P_0 = F_r + 0,58 F_a$$

Дополнительные обозначения

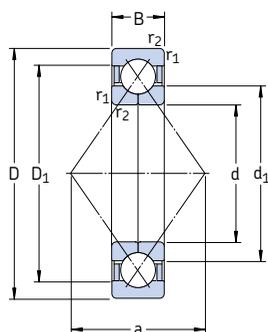
Ниже приводится перечень и значение суффиксов, используемых для обозначения определенных характеристик шарикоподшипников SKF с четырехточечным контактом.

B20	Уменьшенный допуск ширины подшипника
C2	Осевой внутренний зазор меньше нормального
C2H	Осевой внутренний зазор соответствует верхней половине группы C2
C2L	Осевой внутренний зазор соответствует нижней половине группы C2
C3	Осевой внутренний зазор больше нормального
C4	Осевой внутренний зазор больше C3
CNL	Осевой внутренний зазор соответствует нижней половине группы нормального зазора
FA	Механически обработанный стальной сепаратор, центрируемый по наружному кольцу
MA	Механически обработанный латунный сепаратор, центрируемый по наружному кольцу
N2	Два фиксирующих паза в наружном кольце под углом 180° друг к другу
PHAS	Сепаратор из стеклонаполненного полиэфирэфиркетона PEEK, центрируемый по наружному кольцу, со смазочными канавками на направляющих поверхностях, центрируемый по наружному кольцу
P6	Повышенный класс точности по размерам и точности вращения (ISO класс 6)
P63	P6 + C3
P64	P6 + C4
S1	Кольца подшипников с температурной стабилизацией до +200 °C
344524	C2H + CNL

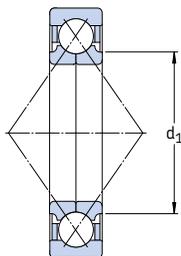
Конструкция подшипниковых узлов

Наружные кольца шарикоподшипников с четырехточечным контактом, установленных в качестве упорных подшипников с радиальным зазором в корпусе, нельзя зажимать в осевом направлении (→ рис. 2, стр. 452). В противном случае наружное кольцо будет подвержено температурным перемещениям, которые приведут к созданию дополнительного нагружения подшипника. Если избежать зажима наружного кольца невозможно, то оно должно быть, по меньшей мере, тщательно отцентровано в процессе монтажа.

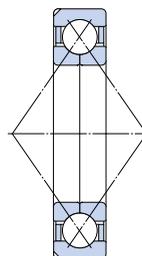
Шарикоподшипники с четырехточечным контактом
d 15 – 65 мм



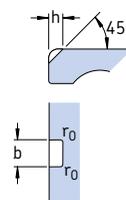
Базовая конструкция



SKF Explorer

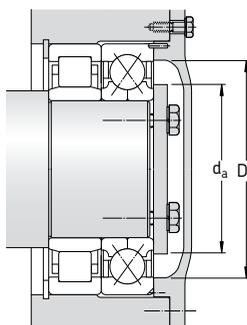
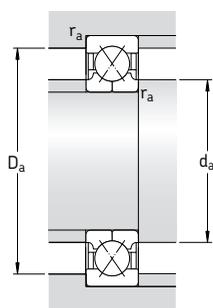


Подшипник с фиксирующими пазами



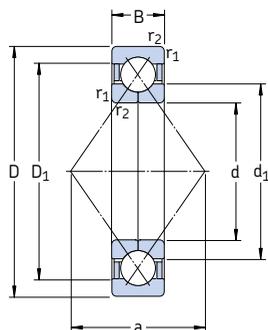
Основные размеры		Грузоподъемность			Граничная нагрузка по усталости P _u	Частота вращения		Масса	Обозначение Подшипник с фиксирующими пазами	без фиксирующих пазов
d	D	дин.	стат.	стат.		номинальная	предельная			
мм		кН		C ₀	кН	об/мин	кг	–		
15	35	11	12,7	8,3	0,36	22 000	36 000	0,062	QJ 202 N2MA	–
17	40	12	17	11,4	0,45	22 000	30 000	0,082	* QJ 203 N2MA QJ 303 N2MA	–
	47	14	23,4	15	0,64	17 000	28 000	0,14		–
20	52	15	32	21,6	0,85	18 000	24 000	0,18	* QJ 304 N2MA * QJ 304 N2PHAS	* QJ 304 MA
	52	15	32	21,6	0,85	18 000	24 000	0,18		–
25	52	15	27	21,2	0,83	16 000	22 000	0,16	* QJ 205 N2MA * QJ 305 N2MA	* QJ 205 MA
	62	17	42,5	30	1,18	15 000	20 000	0,29		* QJ 305 MA
30	62	16	37,5	30,5	1,2	14 000	19 000	0,24	* QJ 206 N2MA * QJ 306 N2MA * QJ 306 N2PHAS	* QJ 206 MA
	72	19	53	41,5	1,63	12 000	17 000	0,42		* QJ 306 MA
	72	19	53	41,5	1,63	12 000	17 000	0,42		–
35	72	17	49	41,5	1,63	12 000	17 000	0,36	* QJ 207 N2MA * QJ 307 N2MA * QJ 307 N2PHAS	–
	80	21	64	51	1,96	11 000	15 000	0,57		* QJ 307 MA
	80	21	64	51	1,96	11 000	15 000	0,57		–
40	80	18	56	49	1,9	11 000	15 000	0,45	* QJ 208 N2MA * QJ 308 N2MA	* QJ 208 MA
	90	23	78	64	2,45	10 000	14 000	0,78		* QJ 308 MA
45	85	19	63	56	2,16	10 000	14 000	0,52	–	* QJ 209 MA
	100	25	100	83	3,25	9 000	12 000	1,05	* QJ 309 N2MA * QJ 309 N2PHAS	* QJ 309 MA
	100	25	100	83	3,25	9 000	12 000	1,05		–
50	90	20	65,5	61	2,4	9 000	13 000	0,59	–	* QJ 210 MA
	110	27	118	100	3,9	8 000	11 000	1,35	–	* QJ 310 MA
	110	27	118	100	3,9	8 000	11 000	1,35	–	* QJ 310 PHAS
55	100	21	85	83	3,2	8 000	11 000	0,77	* QJ 211 N2MA * QJ 311 N2MA	* QJ 211 MA
	120	29	137	118	4,55	7 000	10 000	1,75		* QJ 311 MA
60	110	22	96,5	93	3,65	7 500	10 000	0,99	* QJ 212 N2MA * QJ 212 N2PHAS * QJ 312 N2MA	* QJ 212 MA
	110	22	96,5	93	3,65	7 500	10 000	0,99		–
	130	31	156	137	5,3	6 700	9 000	2,15		* QJ 312 MA
65	120	23	110	112	4,4	6 700	9 500	1,20	* QJ 213 N2MA	* QJ 213 MA
	140	33	176	156	6,1	6 300	8 500	2,70		–

* Подшипник SKF Explorer

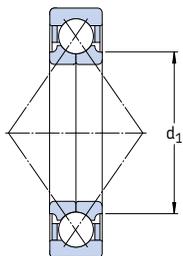


Размеры					Размеры пазов			Размеры сопряженных деталей		
d	d ₁	D ₁	r _{1,2} МИН.	a	b	h	r ₀	d _a МИН.	D _a МАКС.	r _a МАКС.
мм					мм			мм		
15	22	28,1	0,6	18	3	2,2	0,5	19,2	30,8	0,6
17	23,5 27,7	32,5 36,3	0,6 1	20 22	3,5 4,5	2,5 3,5	0,5 0,5	21,2 22,6	35,8 41,4	0,6 1
20	27,5 27,5	40,8 40,8	1,1 1,1	25 25	4,5 4,5	3,5 3,5	0,5 0,5	27 27	45 45	1 1
25	31,5 34	43 49	1 1,1	27 30	4,5 4,5	3 3,5	0,5 0,5	30,6 32	46,4 55	1 1
30	37,5 40,5 40,5	50,8 58,2 58,2	1 1,1 1,1	32 36 36	4,5 4,5 4,5	3,5 3,5 3,5	0,5 0,5 0,5	35,6 37 37	56,4 65 65	1 1 1
35	44 46,2 46,2	59 64,3 64,3	1,1 1,5 1,5	37 40 40	4,5 5,5 5,5	3,5 4 4	0,5 0,5 0,5	42 44 44	65 71 71	1 1,5 1,5
40	49,5 52	66 72,5	1,1 1,5	42 46	5,5 5,5	4 4	0,5 0,5	47 49	73 81	1 1,5
45	54,5 58 58	72 81,2 81,2	1,1 1,5 1,5	46 51 51	- 6,5 6,5	- 5 5	- 0,5 0,5	52 54 54	78 91 91	1 1,5 1,5
50	59,5 65 65	76,5 90 90	1,1 2 2	49 56 56	5,5 - -	4 - -	0,5 - -	57 61 61	83 99 99	1 2 2
55	66 70,5	84,7 97,8	1,5 2	54 61	6,5 6,5	5 8,1	0,5 0,5	64 66	91 109	1,5 2
60	72 72 77	93 93 106	1,5 1,5 2,1	60 60 67	6,5 6,5 6,5	5 5 8,1	0,5 0,5 0,5	69 69 72	101 101 118	1,5 1,5 2
65	78,5 82,5	101 115	1,5 2,1	65 72	6,5 -	6,5 -	0,5 -	74 77	111 128	1,5 2

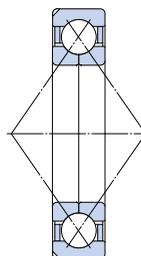
Шарикоподшипники с четырехточечным контактом
d 70 – 150 мм



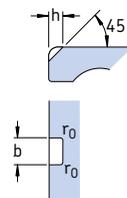
Базовая конструкция



SKF Explorer

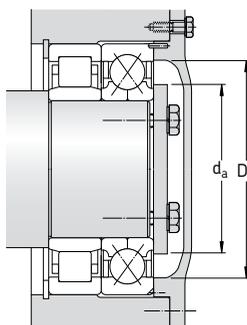
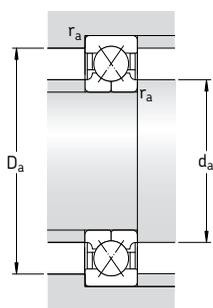


Подшипник с фиксирующими пазами



Основные размеры		Грузоподъемность			Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение	
d	D	B	C	C_0		номинальная	предельная		Подшипник с фиксирующими пазами	без фиксирующих пазов
мм					кН	об/мин	кг	—		
70	125	24	120	122	4,8	6 300	9 000	1,32	* QJ 214 N2MA	* QJ 214 MA
	125	24	120	122	4,8	6 300	9 000	1,32	* QJ 214 N2PHAS	—
	150	35	200	180	6,7	5 600	8 000	3,15	* QJ 314 N2MA	* QJ 314 MA
	150	35	200	180	6,7	5 600	8 000	3,15	* QJ 314 N2PHAS	—
75	130	25	125	132	5,2	6 300	8 500	1,45	* QJ 215 N2MA	* QJ 215 MA
	130	25	125	132	5,2	6 300	8 500	1,45	* QJ 215 N2PHAS	—
	160	37	199	186	7,35	4 500	7 500	3,90	QJ 315 N2MA	—
80	140	26	146	156	5,85	5 600	8 000	1,85	* QJ 216 N2MA	* QJ 216 MA
	170	39	216	208	8	4 300	7 000	4,60	QJ 316 N2MA	—
85	150	28	156	173	6,2	5 300	7 500	2,25	* QJ 217 N2MA	* QJ 217 MA
	180	41	234	236	8,65	4 000	6 700	5,45	QJ 317 N2MA	—
90	160	30	174	186	6,95	4 300	7 000	2,75	QJ 218 N2MA	—
	190	43	265	285	10,2	3 800	6 300	6,45	QJ 318 N2MA	—
95	170	32	199	212	7,8	4 000	6 700	3,35	QJ 219 N2MA	—
	200	45	286	315	11	3 600	6 000	7,45	QJ 319 N2MA	—
100	180	34	225	240	8,65	3 800	6 300	4,05	QJ 220 N2MA	—
	215	47	307	340	11,6	3 400	5 600	9,30	QJ 320 N2MA	—
110	200	38	265	305	10,4	3 400	5 600	5,60	QJ 222 N2MA	—
	240	50	390	475	15	3 000	4 800	12,5	QJ 322 N2MA	—
120	215	40	286	340	11,2	3 200	5 000	6,95	QJ 224 N2MA	—
	260	55	390	490	15	2 800	4 500	16,0	QJ 324 N2MA	—
130	230	40	296	365	11,6	2 800	4 800	7,75	QJ 226 N2MA	—
	280	58	423	560	16,6	2 600	4 000	19,5	QJ 326 N2MA	—
140	250	42	325	440	13,2	2 600	4 300	9,85	QJ 228 N2MA	—
	300	62	468	640	18,6	2 400	3 800	24,0	QJ 328 N2MA	—
150	270	45	377	530	15,3	2 400	4 000	12,5	QJ 230 N2MA	—
	320	65	494	710	19,6	2 200	3 600	29,0	QJ 330 N2MA	—

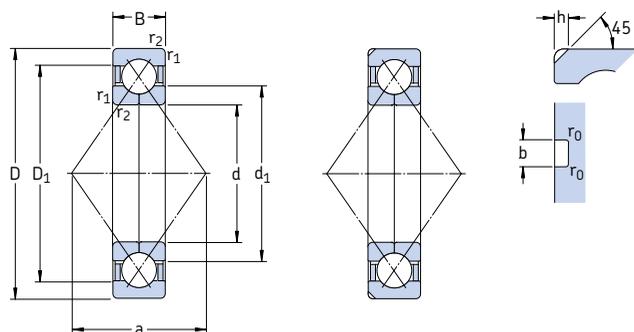
* Подшипник SKF Explorer



Размеры					Размеры пазов			Размеры сопряженных деталей		
d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} МИН.	a	b	h	r ₀	d _a МИН.	D _a МАКС.	r _a МАКС.
мм					мм			мм		
70	83,5	106	1,5	68	6,5	6,5	0,5	79	116	1,5
	83,5	106	1,5	68	6,5	6,5	0,5	79	116	1,5
	89	123	2,1	77	8,5	10,1	2	82	138	2
	89	123	2,1	77	8,5	10,1	2	82	138	2
75	88,5	112	1,5	72	6,5	6,5	0,5	84	121	1,5
	88,5	112	1,5	72	6,5	6,5	0,5	84	121	1,5
	104	131	2,1	82	8,5	10,1	2	87	148	2
80	95,3	120	2	77	6,5	8,1	1	91	129	2
	111	139	2,1	88	8,5	10,1	2	92	158	2
85	100	128	2	83	6,5	8,1	1	96	139	2
	117	148	3	93	10,5	11,7	2	99	166	2,5
90	114	136	2	88	6,5	8,1	1	101	149	2
	124	156	3	98	10,5	11,7	2	104	176	2,5
95	120	145	2,1	93	6,5	8,1	1	107	158	2
	131	165	3	103	10,5	11,7	2	109	186	2,5
100	127	153	2,1	98	8,5	10,1	2	112	168	2
	139	176	3	110	10,5	11,7	2	114	201	2,5
110	141	169	2,1	109	8,5	10,1	2	122	188	2
	154	196	3	123	10,5	11,7	2	124	226	2,5
120	152	183	2,1	117	10,5	11,7	2	132	203	2
	169	211	3	133	10,5	11,7	2	134	246	2,5
130	165	195	3	126	10,5	11,7	2	144	216	2,5
	182	227	4	144	10,5	12,7	2	147	263	3
140	179	211	3	137	10,5	11,7	2	154	236	2,5
	196	244	4	154	10,5	12,7	2	157	283	3
150	194	226	3	147	10,5	11,7	2	164	256	2,5
	211	259	4	165	10,5	12,7	2	167	303	3

Шарикоподшипники с четырехточечным контактом

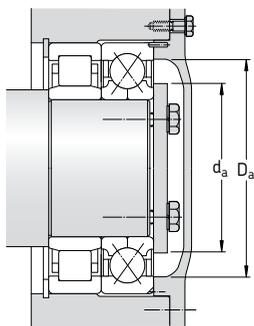
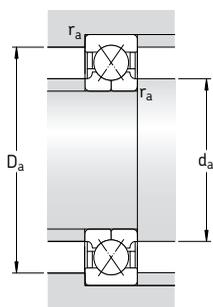
d 160 – 200 мм



Базовая конструкция

Подшипник с фиксирующими пазами

Основные размеры		Грузоподъемность			Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение Подшипник с фиксирующими пазами
d	D	дин.	стат.	номинальная		предельная			
мм		кН		кН	об/мин	кг	–		
160	290	48	423	620	17,6	2 200	3 800	15,5	QJ 232 N2MA
	340	68	540	815	21,6	2 000	3 400	34,5	QJ 332 N2MA
170	310	52	436	670	18,3	2 200	3 400	19,5	QJ 234 N2MA
	360	72	618	965	25	1 900	3 200	41,5	QJ 334 N2MA
180	320	52	449	710	19	2 000	3 400	20,5	QJ 236 N2MA
	380	75	637	1 020	26	1 800	3 000	47,5	QJ 336 N2MA
190	400	78	702	1 160	28,5	1 700	2 800	49,0	QJ 338 N2MA
200	360	58	540	915	23,2	1 800	3 000	28,5	QJ 240 N2MA



Размеры

Размеры пазов

Размеры сопряженных
деталей

d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} МИН.	a	b	h	r ₀	d _a МИН.	D _a МАКС.	r _a МАКС.
мм					мм			мм		
160	206	243	3	158	10,5	12,7	2	174	276	2,5
	224	276	4	175	10,5	12,7	2	177	323	3
170	221	258	4	168	10,5	12,7	2	187	293	3
	237	293	4	186	10,5	12,7	2	187	343	3
180	231	269	4	175	10,5	12,7	2	197	303	3
	252	309	4	196	10,5	12,7	2	197	363	3
190	263	326	5	207	10,5	12,7	2	210	380	4
200	258	302	4	196	10,5	12,7	2	217	363	3

Двухрядные шарикоподшипники – опорные ролики

Конструкции	464
Подшипники – основные сведения	464
Размеры	464
Допуски	464
Внутренний зазор	464
Сепараторы	465
Грузоподъемность	465
Осевая грузоподъемность.....	465
Конструкция сопряженных деталей	465
Оси.....	465
Направляющие борта	465
Смазывание	465
Таблица подшипников	466

Двухрядные шарикоподшипники – опорные ролики

Конструкции

Двухрядные шарикоподшипники – опорные ролики (→ **рис. 1**) разработаны на основе двухрядных радиально-упорных шарикоподшипников и имеют угол контакта 25° . Они представляют собой готовые к монтажу смазанные узлы, которые используются во всех типах кулачковых приводов, конвейерных системах и т.д. Эти изделия укомплектованы штампованными стальными защитными шайбами, позволяющими удерживать смазку внутри подшипника, а также защищать подшипник от проникновения внешних загрязнений.

Двухрядные шарикоподшипники – опорные ролики могут поставляться в двух исполнениях:

- с выпуклой поверхностью качения наружного кольца, серия 3058(00) C-2Z
- с цилиндрической поверхностью качения наружного кольца, серия 3057(00) C-2Z.

Подшипники – опорные ролики с выпуклой поверхностью качения наружного кольца должны использоваться в случае наличия углового перекоса относительно направляющей поверхности с целью уменьшения кромочных напряжений. Помимо двухрядных шарикоподшипников, стандартная номенклатура подшипников – опорных роликов включает и другие типы, среди них, например:

- однорядные шарикоподшипники – опорные ролики серии 3612(00) R (→ **стр. 399**)
- опорные ролики на базе игольчатых или цилиндрических роликоподшипников
- опорные ролики с цапфой на базе игольчатых или цилиндрических роликоподшипников.

Дополнительную информацию об опорных роликах можно найти в «Интерактивном инженерном каталоге SKF» на интернет-сайте www.skf.com.

Подшипники – основные сведения

Размеры

За исключением наружного диаметра, основные размеры двухрядных подшипников-опорных роликов соответствуют стандарту ISO 15: 1998 для подшипников серии размеров 32.

Рис. 1

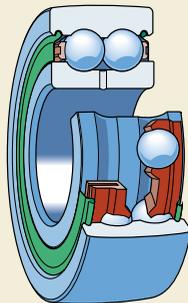
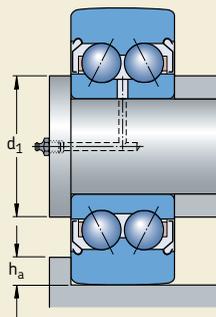


Рис. 2



Допуски

Допуски стандартных двухрядных шарикоподшипников – опорных роликов SKF соответствуют нормальному классу точности, за исключением допусков на поверхности качения наружного кольца с выпуклым профилем, допуски которой соответствуют удвоенному допуску нормального класса. Величины допусков соответствуют стандарту ISO 492:2002 и приводятся в **табл. 3** на **стр. 125**.

Внутренний зазор

Осевой зазор двухрядных шарикоподшипников – опорных роликов соответствует нормальному зазору двухрядных радиально-упорных шарикоподшипников (→ **табл. 2** на **стр. 438**).

Сепараторы

Двухрядные шарикоподшипники – опорные ролики снабжены двумя сепараторами из полиамида 6,6, центрируемыми по шарикам и рассчитанными на эксплуатацию при температуре до +120 °С.

Грузоподъемность

Наружное кольцо подшипника – опорного ролика имеет лишь небольшую зону контакта с поверхностью качения, например, рельсом или кулачком. Фактическая зона контакта зависит от нагрузки и состояния выпуклой поверхности качения. Поскольку деформация наружного кольца, вызываемая ограниченной зоной контакта, приводит к изменению перераспределения сил в подшипнике, величины номинальной грузоподъемности, указанные в таблице подшипников, содержат соответствующие поправки. Чтобы избежать указанной деформации наружного кольца, необходимо не только учитывать величины динамической и статической грузоподъемности, но и не превышать допустимых значений динамической и статической нагрузок.

Несмотря на то, что способность воспринимать динамические нагрузки зависит от требуемого ресурса, не следует превышать величину максимально допустимой динамической радиальной нагрузки F_r .

Допустимая статическая нагрузка определяется по наименьшей из двух величин F_{0r} и C_0 . При пониженных требованиях к плавности хода подшипников статическая нагрузка может превышать значение C_0 , однако ни при каких обстоятельствах не должна превышать величину максимально допустимой статической нагрузки F_0 .

Осевая грузоподъемность

Подшипники – опорные ролики предназначены главным образом для восприятия радиальных нагрузок. Воздействие осевых нагрузок на наружное кольцо, возникающее, например, в тех случаях, когда ролик наталкивается на направляющий борт, приводит к возникновению опрокидывающих моментов в подшипнике, вследствие чего его ресурс сокращается.

Конструкция сопряженных деталей

Оси

Для упрощения демонтажа внутреннего кольца, посадочная поверхность оси или вала должна быть иметь допуск g6. Если по какой-либо причине требуется более плотная посадка, то ось или вал должны быть в допуске j6.

Для подшипников – опорных роликов, которые подвергаются высоким осевым нагрузкам, SKF рекомендует обеспечить опору по всему торцу внутреннего кольца (→ рис. 2). Диаметр опорной поверхности должен соответствовать диаметру внутреннего кольца d_1 .

Направляющие борта

Рекомендуемая высота борта h_a для рельсов или кулачков (→ рис. 2), не должна превышать

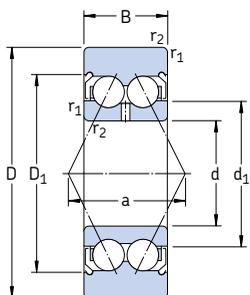
$$h_a = 0,5 (D - D_1)$$

Это позволяет избежать повреждения уплотнений. Величины диаметров наружного кольца D и D_1 приведены в таблице подшипников.

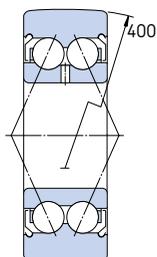
Смазывание

Двухрядные подшипники – опорные ролики SKF заполнены пластичной смазкой на литиевой основе класса консистенции 3 по шкале NLGI, обладающей хорошими антикоррозионными свойствами и рассчитанной на эксплуатацию в интервале рабочих температур от –30 до +120 °С. Вязкость базового масла – 74 мм²/с при 40 °С и 8,5 мм²/с при 100 °С.

При нормальных условиях эксплуатации подшипники – опорные ролики в техническом обслуживании не нуждаются. Однако при эксплуатации в условиях повышенной влажности и проникновения твердых загрязняющих частиц или при продолжительной работе при температуре свыше 70 °С они требуют повторной смазки. Для этой цели предусмотрено смазочное отверстие во внутреннем кольце. Для смазки необходимо использовать смазку на литиевой основе, желательнее SKF LGMT 3. Во избежание повреждения защитных шайб смазка должна поступать медленно.

Двухрядные шарикоподшипники – опорные роликиd **32 – 80** мм

3057(00) C-2Z



3058(00) C-2Z

Размеры

D B d d₁ D₁ r_{1,2} мин. a

Предельная частота вращения**Масса**

Обозначение
Подшипник –
выпуклой
поверхностью
качения

опорный ролик с
цилиндрической
поверхностью
качения

мм

об/мин

кг

–

32	14	10	17,7	25	0,6	15	11 000	0,062	305800 C-2Z	–
35	15,9	12	19,1	27,7	0,6	16,5	9 500	0,078	305801 C-2Z	305701 C-2Z
40	15,9	15	22,1	30,7	0,6	18	8 500	0,10	305802 C-2Z	305702 C-2Z
47	17,5	17	25,2	35	0,6	20	8 000	0,16	305803 C-2Z	305703 C-2Z
52	20,6	20	29,4	40,9	1	24	7 000	0,22	305804 C-2Z	305704 C-2Z
62	20,6	25	34,4	45,9	1	26,5	6 000	0,32	305805 C-2Z	305705 C-2Z
72	23,8	30	41,4	55,2	1	31	5 000	0,49	305806 C-2Z	305706 C-2Z
80	27	35	48,1	63,9	1,1	36,5	4 300	0,65	305807 C-2Z	305707 C-2Z

Наружный диаметр D	Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Максимальная радиальная нагрузка	
	дин. C	стат. C_0		дин. F_r	стат. F_{0r}
мм	кН		кН	кН	
32	7,15	3,8	0,16	4,4	6,3
35	9,56	4,9	0,208	3,8	5,4
40	10,6	5,85	0,25	5,85	8,5
47	13,5	7,8	0,325	9,3	13,4
52	17,2	10	0,425	8,3	12
62	19,5	12,5	0,53	15,3	21,6
72	27,6	18,6	0,8	17	24
80	33,2	21,2	0,9	15,6	22,4

Самоустанавливающиеся шарикоподшипники



Конструкции	470
Базовая конструкция.....	470
Подшипники с уплотнениями.....	470
Подшипники с широким внутренним кольцом	472
Подшипники на втулках	473
Комплекты самоустанавливающихся шарикоподшипников	474
Корпуса подшипников	475
Подшипники – основные сведения	476
Размеры	476
Допуски	476
Перекося.....	476
Внутренний зазор.....	476
Сепараторы	478
Осевая грузоподъемность.....	478
Минимальная нагрузка.....	479
Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник	479
Эквивалентная статическая нагрузка на подшипник	479
Дополнительные обозначения	479
Монтаж подшипников с коническим отверстием	480
Измерение уменьшения зазора	480
Измерение угла затяжки стопорной гайки	481
Измерение осевого смещения	481
Дополнительная информация по монтажу	482
Таблицы подшипников	484
Самоустанавливающиеся шарикоподшипники.....	484
Самоустанавливающиеся шарикоподшипники с уплотнениями	492
Самоустанавливающиеся шарикоподшипники с широким внутренним кольцом.....	494
Самоустанавливающиеся шарикоподшипники на закрепительной втулке	496

Самоустанавливающиеся шарикоподшипники

Конструкции

Самоустанавливающийся шарикоподшипник – изобретение SKF. Он имеет два ряда шариков и общую вогнутую сферическую дорожку качения на наружном кольце. Эта особенность конструкции обеспечивает самоустанавливаемость подшипника, позволяя ему воспринимать угловые перекосы вала относительно корпуса. Такие подшипники особенно удобны в узлах, где возможны значительные изгибы вала или различные перекосы. Кроме того, самоустанавливающиеся шарикоподшипники имеют самый низкий коэффициент трения из всех подшипников качения, благодаря чему они слабо подвержены нагреву даже при вращении с высокими скоростями.

Самоустанавливающиеся шарикоподшипники выпускаются в нескольких исполнениях

- открытые подшипники базовой конструкции (→ **рис. 1**)
- подшипники с уплотнениями (→ **рис. 2**)
- открытые подшипники с широким внутренним кольцом (→ **рис. 3**).

Базовая конструкция

Самоустанавливающиеся шарикоподшипники базовой конструкции могут поставляться как с цилиндрическим, так и с коническим отверстием (конусность 1:12).

Самоустанавливающиеся шарикоподшипники крупных размеров серий 130 и 139, разработанные для использования в бумагоделательных машинах, могут с успехом использоваться и в других механизмах, где малый коэффициент трения важнее высокой грузоподъемности. Эти подшипники имеют кольцевую канавку и смазочные отверстия во внутреннем кольце (→ **рис. 4**).

Шарики некоторых подшипников серии 12 и 13 выступают за пределы корпуса. Величины этих выступов указаны в **табл. 1** и должны учитываться при проектировании сопряженных деталей подшипниковых узлов.

Подшипники с уплотнениями

Самоустанавливающиеся шарикоподшипники также поставляются с контактными уплотнениями на обеих сторонах подшипника – суффикс 2RS1 (→ **рис. 5**). Эти уплотнения имеют

Рис. 1

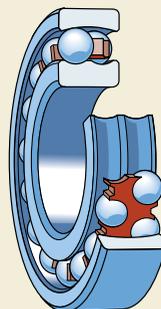


Рис. 2



Рис. 3

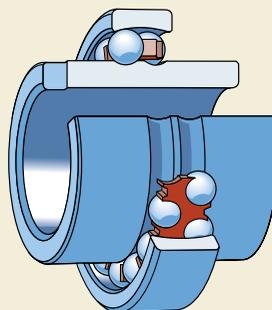


Рис. 4

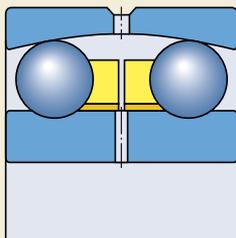
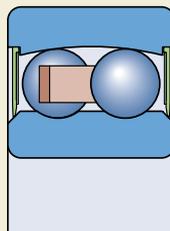


Рис. 5



армирование из листовой стали и изготовлены из масло- и износостойкого бутадиенакрилнитрильного каучука (NBR). Интервал допустимых рабочих температур уплотнений составляет от -40 до $+100$ °С и кратковременно до $+120$ °С. Кромка уплотнения прижимается с небольшим давлением к фаске внутреннего кольца.

В стандартном варианте самоустанавливающиеся шарикоподшипники заполняют пластичной смазкой на литевой основе, обладающей хорошими антикоррозионными свойствами.

Характеристики стандартной пластичной смазки представлены в **табл. 2**.

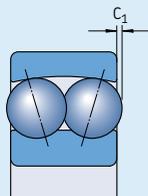
Уплотненные самоустанавливающиеся шарикоподшипники имеют цилиндрическое отверстие, однако некоторые типоразмеры могут поставляться и с коническим отверстием (конусность 1:12).

Примечание

Подшипники с уплотнениями смазаны на весь срок службы и не нуждаются в техническом

Таблица 1

Величины выступа шариков из подшипников



Подшипник	Выступ C_1
–	мм
1224 (К)	1,3
1226	1,4
1318 (К)	1
1319 (К)	1,5
1320 (К)	2,5
1322 (К)	2,6

Таблица 2

Пластичная смазка, используемая для стандартных самоустанавливающихся шарикоподшипников

Техническая спецификация	Пластичные смазки SKF	
	MT47	MT33
Наружный диаметр подшипника, мм	≤ 62	> 62
Загуститель	литиевое	литиевое
Базовое масло	минеральное	минеральное
Класс консистенции NLGI	2	3
Рабочая температура, °С ¹⁾	-30 до $+110$	-30 до $+120$
Вязкость базового масла, мм ² /с		
при 40 °С	70	98
при 100 °С	7,3	9,4

¹⁾ Диапазон рабочих температур → раздел «Диапазон температур: принцип светофора SKF» стр. 232

Самоустанавливающиеся шарикоподшипники

обслуживании. В демонтажном состоянии их не следует промывать и нагревать до температуры свыше 80 °С.

Подшипники с широким внутренним кольцом

Самоустанавливающиеся шарикоподшипники с широким кольцом применяются в качестве опор гладких валов. Отверстия подшипников изготовлены со специальным допуском, который облегчает их монтаж и демонтаж.

Осевая фиксация самоустанавливающихся шарикоподшипников с широким кольцом осуществляется при помощи стопорных винтов (→ рис. 6), которые вставляются в паз на одном из торцов внутреннего кольца и препятствуют его проворачиванию на валу.

При использовании двух самоустанавливающихся шарикоподшипников с широким кольцом в качестве опор одного вала они должны быть расположены таким образом, чтобы пазы внутреннего кольца были направлены друг к другу или в противоположные стороны (→ рис. 7). В противном случае вал будет зафиксирован в осевом направлении только в одну сторону.

Рис. 6

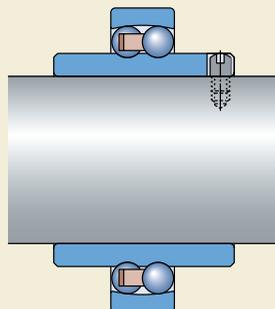
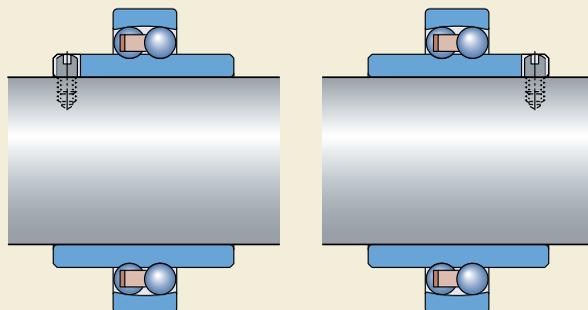


Рис. 7



Подшипники на втулках

Закрепительные и стяжные втулки используются для установки подшипников с коническим отверстием на цилиндрических посадочных местах вала. Они облегчают монтаж и демонтаж подшипника и зачастую позволяют упростить конструкцию подшипникового узла.

Закрепительные втулки (→ **рис. 8 и 9**) пользуются большим спросом, чем стяжные втулки (→ **рис. 10**), т.к. они не требуют заплечиков для осевого упора. Поэтому в таблице подшипников на **стр. 496** представлены только закрепительные втулки с подшипниками соответствующего размера.

Закрепительные втулки имеют продольный паз и поставляются в комплекте со стопорными гайкой и шайбой. Во избежание повреждения уплотнения закрепительные втулки, предназначенные для монтажа самоустанавливающихся шарикоподшипников с уплотнениями, оборудованы специальной фиксирующей шайбой, имеющей выступ на обращенной к подшипнику стороне (→ **рис. 11**). Такие закрепительные втулки имеют суффикс С.

Рис. 8



Рис. 9

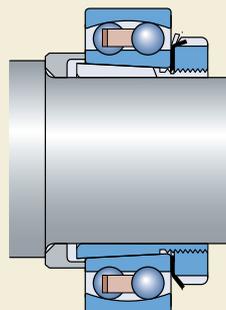


Рис. 11

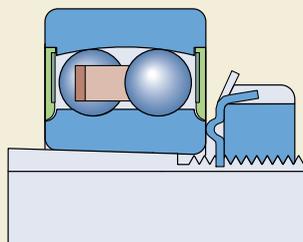
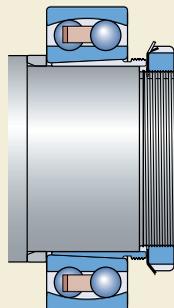


Рис. 10



Самоустанавливающиеся шарикоподшипники

Комплекты само- устанавливающихся шарикоподшипников

Чтобы упростить комплектацию подшипников требуемыми монтажными принадлежностями, SKF предоставляет наборы наиболее востребованных типоразмеров самоустанавливающихся шарикоподшипников и соответствующих крепежных втулок (→ рис. 12).

Монтаж легко выполняется при помощи комплекта ключей для стопорных гаек TMHN 7 (→ стр. 1070).

Номенклатура данных комплектов представлена в табл. 3.

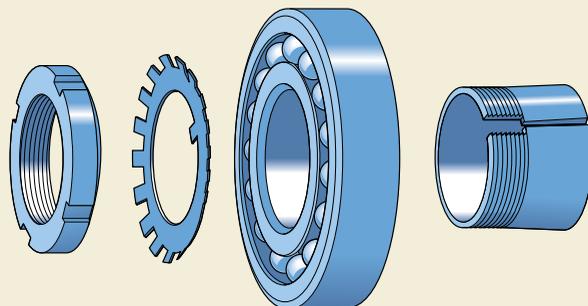
Таблица 3

Самоустанавливающиеся шарикоподшипники в комплекте с крепежными втулками

Комплект обозначение	Детали Обозначение Подшипник	Втулка	Диаметр вала мм
КАМ 1206	1206 EКТN9/С3	H 206	25
КАМ 1207	1207 EКТN9/С3	H 207	30
КАМ 1208	1208 EКТN9/С3	H 208	35
КАМ 1209	1209 EКТN9/С3	H 209	40
КАМ 1210	1210 EКТN9/С3	H 210	45
КАМ 1211	1211 EКТN9/С3	H 211	50

Технические данные приведены в таблице подшипников на стр. 496–499

Рис. 12



Корпуса подшипников

Самоустанавливающиеся шарикоподшипники с цилиндрическим или коническим отверстием (в т.ч. на закрепительных втулках) могут монтироваться в корпусах различных типов, включая

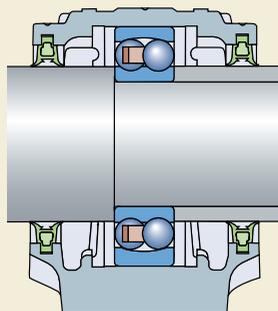
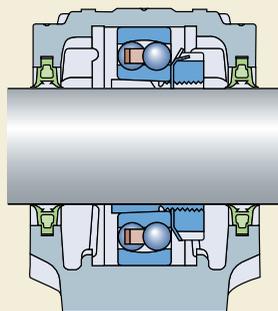
- стационарные корпуса типа SNL для серии 2,3, 5 и 6 (→ **рис. 13**)
- корпуса типа TVN
- фланцевые корпуса 7225(00)
- стационарные корпуса SAF для валов дюймового размера.

Самоустанавливающиеся шарикоподшипники с широким кольцом могут монтироваться в следующие корпуса специальной конструкции

- корпуса типа TN
- фланцевые корпуса I-1200(00).

Краткое описание корпусов представлено в разделе «Корпуса подшипников» на **стр. 1031**. Подробное описание этих корпусов можно найти в «Интерактивном инженерном каталоге SKF» на интернет-сайте www.skf.com.

Рис. 13



Самоустанавливающиеся шарикоподшипники

Подшипники – основные сведения

Размеры

Основные размеры самоустанавливающихся шарикоподшипников, за исключением подшипников с широким внутренним кольцом, удовлетворяют требованиям стандарта ISO 15:1998. Размеры подшипников с широким внутренним кольцом соответствуют стандарту DIN 630, часть 2, отмененному в 1993 году.

Допуски

Допуски стандартных самоустанавливающихся шарикоподшипников SKF соответствуют нормальному классу точности, за исключением отверстий самоустанавливающихся шарикоподшипников с широким кольцом, которые изготавливаются по допускам JS7.

Величины допусков соответствуют стандарту ISO 492:2002 и представлены в **табл. 3** на **стр. 125**.

Перекося

Конструкция самоустанавливающихся шарикоподшипников позволяет компенсировать угловой перекося одного кольца подшипника относительно другого без ухудшения рабочих характеристик подшипника.

Ориентировочные величины допустимых перекося при нормальных условиях приведены в таблице **табл. 4**. Допустимость указанных максимальных величин перекося зависит от конструкции подшипникового узла и типа уплотнений.

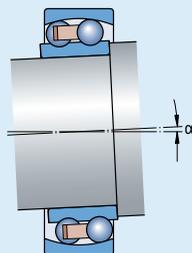
Внутренний зазор

Стандартным для самоустанавливающихся шарикоподшипников является нормальный радиальный внутренний зазор. Кроме того, большинство размеров может поставляться с увеличенным зазором группы C3, а некоторые типоразмеры также с уменьшенным зазором группы C2 или увеличенным группы C4.

Стандартным радиальным внутренним зазором для подшипников серий 130 и 139 является C3.

Таблица 4

Величины допустимого углового перекося



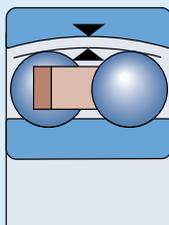
Подшипники/ серия	Перекося α
–	градусы
108, 126, 127, 129, 135	3
12 (E)	2,5
13 (E)	3
22 (E)	2,5
22 E-2RS1	1,5
23 (E)	3
23 E-2RS1	1,5
112 (E)	2,5
130, 139	3

Подшипники с широким внутренним кольцом имеют радиальный внутренний зазор, лежащий в пределах C2 – нормальный.

Величины зазоров приведены в **табл. 5** и соответствуют стандарту ISO 5753:1991. Указанные величины зазоров действительны для подшипников в демонтажном состоянии при околонулевой измерительной нагрузке.

Таблица 5

Величины радиальных внутренних зазоров самоустанавливающихся шарикоподшипников



Диаметр отверстия d		Радиальный внутренний зазор C2				C3		C4	
		мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
свыше	до	ММ							
		МКМ							
Подшипники с цилиндрическим отверстием									
2,5	6	1	8	5	15	10	20	15	25
6	10	2	9	6	17	12	25	19	33
10	14	2	10	6	19	13	26	21	35
14	18	3	12	8	21	15	28	23	37
18	24	4	14	10	23	17	30	25	39
24	30	5	16	11	24	19	35	29	46
30	40	6	18	13	29	23	40	34	53
40	50	6	19	14	31	25	44	37	57
50	65	7	21	16	36	30	50	45	69
65	80	8	24	18	40	35	60	54	83
80	100	9	27	22	48	42	70	64	96
100	120	10	31	25	56	50	83	75	114
120	140	10	38	30	68	60	100	90	135
140	150	-	-	-	-	70	120	-	-
150	180	-	-	-	-	80	130	-	-
180	200	-	-	-	-	90	150	-	-
200	220	-	-	-	-	100	165	-	-
220	240	-	-	-	-	110	180	-	-
Подшипники с коническим отверстием									
18	24	7	17	13	26	20	33	28	42
24	30	9	20	15	28	23	39	33	50
30	40	12	24	19	35	29	46	40	59
40	50	14	27	22	39	33	52	45	65
50	65	18	32	27	47	41	61	56	80
65	80	23	39	35	57	50	75	69	98
80	100	29	47	42	68	62	90	84	116
100	120	35	56	50	81	75	108	100	139

Определение радиального внутреннего зазора см. стр. 137.

Самоустанавливающиеся шарикоподшипники

Сепараторы

В зависимости от серии и размера самоустанавливающиеся шарикоподшипники снабжаются одним из следующих стандартных типов сепараторов: (→ рис. 14)

- цельный штампованный стальной сепаратор, центрируемый по шарикам, **(a)**, без суффикса
- составной штампованный стальной сепаратор, центрируемый по шарикам, **(b)**, без суффикса
- цельный **(c)** или составной сепаратор из стеклонаполненного полиамида 6,6, центрируемый по шарикам, суффикс TN9
- цельный **(c)** или составной сепаратор из полиамида 6,6, центрируемый по шарикам, суффикс TN
- цельный или составной **(d)** механически обработанный латунный сепаратор, центрируемый по шарикам, суффикс M.

Наличие нестандартных сепараторов уточняйте перед размещением заказа в представительстве SKF.

Примечание

Самоустанавливающиеся шарикоподшипники с сепараторами из полиамида 6,6 могут эксплуатироваться при рабочей температуре до +120 °С. Смазочные материалы, которые обычно используются для подшипников качения, не ухудшают характеристик сепараторов, за исключением нескольких сортов синтетических масел, пластичных смазок на синтетической основе и смазочных материалов, имеющих

высокое содержание антизадирных присадок типа EP и используемых в условиях высоких температур.

Для узлов подшипников, которые постоянно работают в условиях высоких температур или в тяжелых условиях эксплуатации, SKF рекомендует использовать подшипники, укомплектованные штампованными стальными сепараторами или механически обработанными сепараторами из латуни.

Более подробная информация о температурной устойчивости сепараторов и их применении представлена в разделе «Материалы сепараторов», стр. 140.

Осевая грузоподъемность

Грузоподъемность самоустанавливающихся подшипников, смонтированных на закрепительной втулке на гладких валах без заплечика, зависит от силы трения между втулкой и валом. Приблизительная величина допустимой осевой нагрузки может быть получена по формуле

$$F_{ap} = 0,003 B d$$

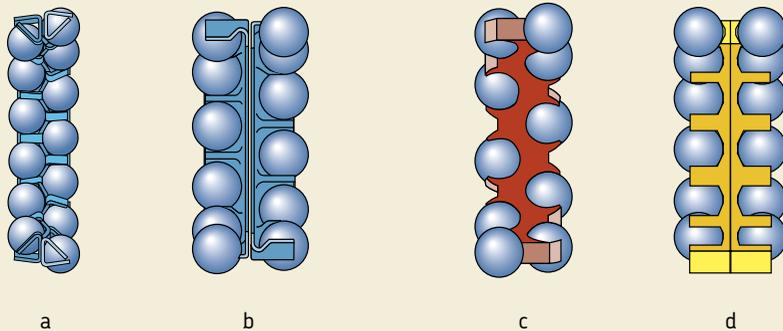
где

F_{ap} = максимальная допустимая осевая нагрузка, кН

B = ширина подшипника, мм

d = диаметр отверстия подшипника, мм

Рис. 14



Минимальная нагрузка

Для обеспечения удовлетворительной работы самоустанавливающихся шарикоподшипников, равно как и всех остальных типов подшипников качения, на них должна воздействовать некоторая минимальная нагрузка. Это особенно важно в тех случаях, когда подшипники вращаются с высокими скоростями, подвергаются воздействию больших ускорений или быстрых изменений направления нагрузки. В таких условиях силы инерции шариков и сепаратора, а также трение в смазочном материале могут оказывать вредное воздействие на условия качения в подшипнике и вызывать проскальзывание шариков, повреждающее дорожки качения.

Необходимая минимальная нагрузка, которая должна быть приложена к самоустанавливающимся шарикоподшипникам, может быть рассчитана по формуле

$$P_m = 0,01 C_0$$

где

P_m = минимальная эквивалентная статическая нагрузка, кН

C_0 = статическая грузоподъемность, кН
(→ таблицы подшипников)

При запуске подшипника в работу в условиях низких температур или использовании высоковязких смазочных материалов могут потребоваться еще большие минимальные нагрузки. Масса деталей, опирающихся на подшипник, вместе с внешними силами, как правило, превосходит необходимую минимальную нагрузку. В противном случае самоустанавливающемуся шарикоподшипнику требуется дополнительная радиальная нагрузка, которая может создаваться путем увеличения натяжения приводного ремня или другими подобными средствами.

Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник

$$P = F_r + Y_1 F_a \quad \text{когда } F_a/F_r \leq e$$

$$P = 0,65 F_r + Y_2 F_a \quad \text{когда } F_a/F_r > e$$

Величины коэффициентов Y_1 , Y_2 и e приведены в таблицах подшипников.

Эквивалентная статическая нагрузка на подшипник

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Величины коэффициента Y_0 приведены в таблицах подшипников.

Дополнительные обозначения

Ниже приводится перечень и значение суффиксов, используемых для обозначения некоторых характеристик самоустанавливающихся шарикоподшипников.

- C3** Радиальный внутренний зазор больше нормального
- E** Оптимизированная внутренняя конструкция
- K** Коническое отверстие, конусность 1:12
- M** Механически обработанный латунный сепаратор, центрируемый по шарикам
- 2RS1** Контактное уплотнение из бутадиенакрилнитрильного каучука (NBR), армированное листовой сталью, с обеих сторон подшипника
- TN** Литой сепаратор из полиамида 6,6, центрируемый по шарикам
- TN9** Литой сепаратор из стеклонаполненного полиамида 6,6, центрируемый по шарикам

Самоустанавливающиеся шарикоподшипники

Монтаж подшипников с коническим отверстием

Самоустанавливающиеся шарикоподшипники с коническим отверстием всегда устанавливаются на вал с помощью закрепительной или стяжной втулки по посадке натягом. О величине натяга судят либо по уменьшению внутреннего радиального зазора в подшипнике, либо по осевому перемещению внутреннего кольца по конической шейке втулки.

Используются следующие методы монтажа самоустанавливающихся шарикоподшипников с коническим отверстием:

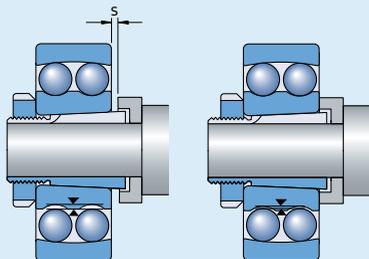
- Измерение уменьшения зазора.
- Измерение угла затяжки стопорной гайки.
- Измерение осевого смещения.

Измерение уменьшения зазора

При установке подшипников базовой конструкции с нормальным радиальным внутренним зазором обычно бывает достаточно проверить величину зазора в процессе монтажа путем проворачивания и покачивания в разных плоскостях наружного кольца. Когда подшипник установлен правильно, его наружное кольцо должно легко вращаться, но оказывать легкое сопротивление при отклонении в сторону. Если это так, то подшипник установлен с надлежащим натягом. Однако в некоторых случаях остаточный внутренний зазор может быть слишком мал, тогда вместо подшипника с нормальным радиальным внутренним зазором следует использовать подшипник с увеличенным зазором группы С3.

Таблица 6

Монтаж самоустанавливающихся шарикоподшипников с коническим отверстием



Диаметр отверстия d	Угол затяжки α	Осевое смещение s
мм	градусы	мм
20	80	0,22
25	55	0,22
30	55	0,22
35	70	0,30
40	70	0,30
45	80	0,35
50	80	0,35
55	75	0,40
60	75	0,40
65	80	0,40
70	80	0,40
75	85	0,45
80	85	0,45
85	110	0,60
90	110	0,60
95	110	0,60
100	110	0,60
110	125	0,70
120	125	0,70

Измерение угла затяжки стопорной гайки

Простой метод правильного монтажа самоустанавливающихся шарикоподшипников с коническим отверстием основан на контроле угла затяжки стопорной гайки (→ рис. 15). Рекомендуемые величины угла затяжки α приведены в табл. 6.

Перед окончательной затяжкой гайки подшипник следует надеть на коническое посадочное место или втулку таким образом, чтобы вся окружность отверстия подшипника вошла в контакт с посадочной поверхностью вала или втулки. После поворота гайки на заданный угол α подшипник будет установлен на коническую посадочную поверхность втулки с надлежащим натягом. Проверка остаточного зазора производится путем вращения и поворота наружного кольца.

Затем отверните гайку, установите стопорную шайбу и затяните гайку снова.

После затяжки законтрите гайку путем загиба лапки стопорной шайбы в один из пазов гайки.

Измерение осевого смещения

Монтаж подшипников с коническим отверстием может быть произведен путем измерения осевого смещения внутреннего кольца на его посадочном месте. Рекомендуемые величины требуемого осевого смещения приведены в табл. 6.

Для этой цели лучше всего воспользоваться «точным методом монтажа», разработанным компанией SKF. В основе этого метода лежит надежный и простой способ определения начального положения подшипника, которое служит исходной точкой измерения осевого смещения. Для этого используется следующий монтажный инструмент (→ рис. 16)

- гидравлическая гайка SKF типа HMV .. E (a)
- гидравлический насос (b)
- точный манометр (c), рассчитанный на условия монтажа
- индикатор часового типа (d).

Сущность метода состоит в том, что сначала подшипник устанавливается на посадочное

Рис. 15

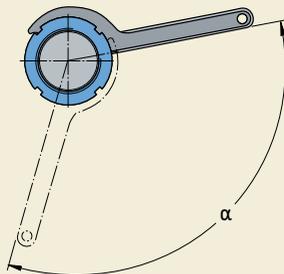
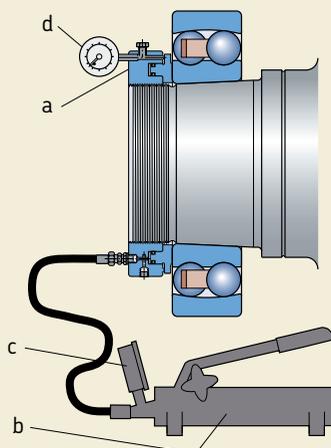


Рис. 16



Самоустанавливающиеся шарикоподшипники

место в начальное положение, которое определяется по величине давления масла в гидравлической гайке, путем его смещения с неопределенного «нулевого» положения (→ рис. 17). Затем подшипник из начального положения смещают гидрогайкой на заданное расстояние в конечное положение. Величину осевого перемещения S_s можно точно определить по индикатору часового типа, установленному на гидравлической гайке.

Специалисты SKF определили величины начального давления масла и осевого смещения для всех типоразмеров подшипников. Данные значения применимы в подшипниковых узлах, соответствующих схемам (→ рис. 18)

- с одной скользящей поверхностью (а и b) или
- с двумя скользящими поверхностями (с).

Дополнительная информация по монтажу

Дополнительную информацию по всем методам монтажа в целом и методу точного монтажа по смещению, разработанному компанией SKF, можно найти

- в методическом пособии «Метод точного монтажа SKF» на CD
- на интернет-сайте www.skf.com/mount.

Рис. 17

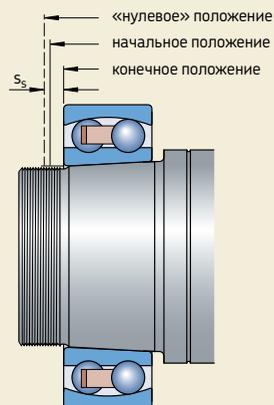
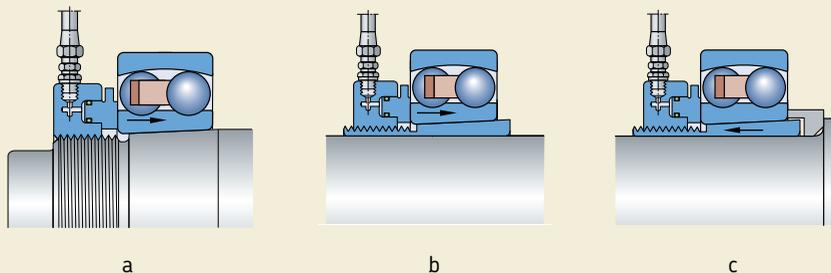
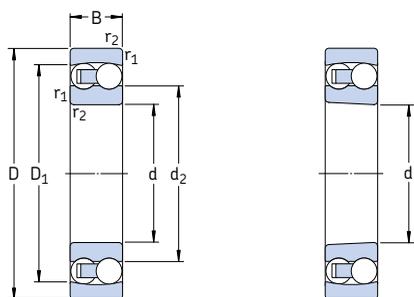


Рис. 18



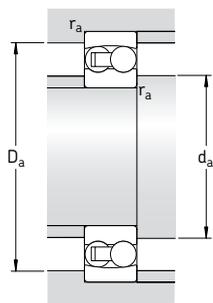
Самоустанавливающиеся шарикоподшипники d 5 – 25 мм



Цилиндрическое отверстие

Коническое отверстие

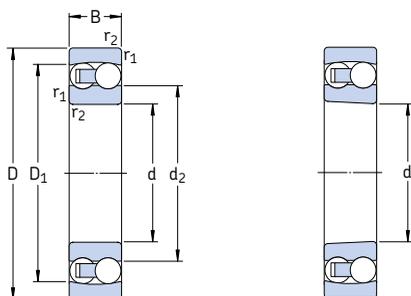
Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение	
d	D	B	дин. C	стат. C_0		номиналь- ная	предель- ная		Подшипник с цилиндрическим отверстием	коническим отверстием
мм			кН		кН	об/мин		кг	—	
5	19	6	2,51	0,48	0,025	63 000	45 000	0,009	135 TN9	—
6	19	6	2,51	0,48	0,025	70 000	45 000	0,009	126 TN9	—
7	22	7	2,65	0,56	0,029	63 000	40 000	0,014	127 TN9	—
8	22	7	2,65	0,56	0,029	60 000	40 000	0,014	108 TN9	—
9	26	8	3,90	0,82	0,043	60 000	38 000	0,022	129 TN9	—
10	30	9	5,53	1,18	0,061	56 000	36 000	0,034	1200 ETN9	—
	30	14	8,06	1,73	0,090	50 000	34 000	0,047	2200 ETN9	—
12	32	10	6,24	1,43	0,072	50 000	32 000	0,040	1201 ETN9	—
	32	14	8,52	1,90	0,098	45 000	30 000	0,053	2201 ETN9	—
	37	12	9,36	2,16	0,12	40 000	28 000	0,067	1301 ETN9	—
	37	17	11,7	2,70	0,14	38 000	28 000	0,095	2301	—
15	35	11	7,41	1,76	0,09	45 000	28 000	0,049	1202 ETN9	—
	35	14	8,71	2,04	0,11	38 000	26 000	0,060	2202 ETN9	—
	42	13	10,8	2,60	0,14	34 000	24 000	0,094	1302 ETN9	—
	42	17	11,9	2,90	0,15	32 000	24 000	0,12	2302	—
17	40	12	8,84	2,20	0,12	38 000	24 000	0,073	1203 ETN9	—
	40	16	10,6	2,55	0,14	34 000	24 000	0,088	2203 ETN9	—
	47	14	12,7	3,40	0,18	28 000	20 000	0,12	1303 ETN9	—
	47	19	14,6	3,55	0,19	30 000	22 000	0,16	2303	—
20	47	14	12,7	3,4	0,18	32 000	20 000	0,12	1204 ETN9	1204 EKTN9
	47	18	16,8	4,15	0,22	28 000	20 000	0,14	2204 ETN9	—
	52	15	14,3	4	0,21	26 000	18 000	0,16	1304 ETN9	—
	52	21	18,2	4,75	0,24	26 000	19 000	0,22	2304 TN	—
25	52	15	14,3	4	0,21	28 000	18 000	0,14	1205 ETN9	1205 EKTN9
	52	18	16,8	4,4	0,23	26 000	18 000	0,16	2205 ETN9	2205 EKTN9
	62	17	19	5,4	0,28	22 000	15 000	0,26	1305 ETN9	1305 EKTN9
	62	24	27	7,1	0,37	22 000	16 000	0,34	2305 ETN9	—



Размеры				Размеры сопряженных деталей			Расчетные коэффициенты			
d	d ₂	D ₁	r _{1,2} мин.	d _a мин.	D _a макс.	r _a макс.	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
мм				мм			-			
5	10,3	15,4	0,3	7,4	16,6	0,3	0,33	1,9	3	2
6	10,3	15,4	0,3	8,4	16,6	0,3	0,33	1,9	3	2
7	12,6	17,6	0,3	9,4	19,6	0,3	0,33	1,9	3	2
8	12,6	17,6	0,3	10,4	19,6	0,3	0,33	1,9	3	2
9	14,8	21,1	0,3	11,4	23,6	0,3	0,33	1,9	3	2
10	16,7	24,4	0,6	14,2	25,8	0,6	0,33	1,9	3	2
	15,3	24,3	0,6	14,2	25,8	0,6	0,54	1,15	1,8	1,3
12	18,2	26,4	0,6	16,2	27,8	0,6	0,33	1,9	3	2
	17,5	26,5	0,6	16,2	27,8	0,6	0,50	1,25	2	1,3
	20	30,8	1	17,6	31,4	1	0,35	1,8	2,8	1,8
	18,6	31	1	17,6	31,4	1	0,60	1,05	1,6	1,1
15	21,2	29,6	0,6	19,2	30,8	0,6	0,33	1,9	3	2
	20,9	30,2	0,6	19,2	30,8	0,6	0,43	1,5	2,3	1,6
	23,9	35,3	1	20,6	36,4	1	0,31	2	3,1	2,2
	23,2	35,2	1	20,6	36,4	1	0,52	1,2	1,9	1,3
17	24	33,6	0,6	21,2	35,8	0,6	0,31	2	3,1	2,2
	23,8	34,1	0,6	21,2	35,8	0,6	0,43	1,5	2,3	1,6
	28,9	41	1	22,6	41,4	1	0,30	2,1	3,3	2,2
	25,8	39,4	1	22,6	41,4	1	0,52	1,2	1,9	1,3
20	28,9	41	1	25,6	41,4	1	0,30	2,1	3,3	2,2
	27,4	41	1	25,6	41,4	1	0,40	1,6	2,4	1,6
	33,3	45,6	1,1	27	45	1	0,28	2,2	3,5	2,5
	28,8	43,7	1,1	27	45	1	0,52	1,2	1,9	1,3
25	33,3	45,6	1	30,6	46,4	1	0,28	2,2	3,5	2,5
	32,3	46,1	1	30,6	46,4	1	0,35	1,8	2,8	1,8
	37,8	52,5	1,1	32	55	1	0,28	2,2	3,5	2,5
	35,5	53,5	1,1	32	55	1	0,44	1,4	2,2	1,4

Самоустанавливающиеся шарикоподшипники

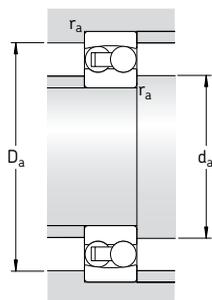
d 30 – 65 мм



Цилиндрическое отверстие

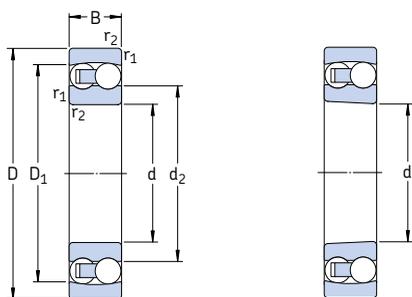
Коническое отверстие

Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение	
d	D	B	C	C_0		номинальная	предельная		Подшипник с цилиндрическим отверстием	коническим отверстием
мм			кН		кН	об/мин		кг	—	
30	62	16	15,6	4,65	0,24	24 000	15 000	0,22	1206 ETN9	1206 EKTN9
	62	20	23,8	6,7	0,35	22 000	15 000	0,26	2206 ETN9	2206 EKTN9
	72	19	22,5	6,8	0,36	19 000	13 000	0,39	1306 ETN9	1306 EKTN9
	72	27	31,2	8,8	0,45	18 000	13 000	0,50	2306	2306 K
35	72	17	19	6	0,31	20 000	13 000	0,32	1207 ETN9	1207 EKTN9
	72	23	30,7	8,8	0,46	18 000	12 000	0,40	2207 ETN9	2207 EKTN9
	80	21	26,5	8,5	0,43	16 000	11 000	0,51	1307 ETN9	1307 EKTN9
	80	31	39,7	11,2	0,59	16 000	12 000	0,68	2307 ETN9	2307 EKTN9
40	80	18	19,9	6,95	0,36	18 000	11 000	0,42	1208 ETN9	1208 EKTN9
	80	23	31,9	10	0,51	16 000	11 000	0,51	2208 ETN9	2208 EKTN9
	90	23	33,8	11,2	0,57	14 000	9 500	0,68	1308 ETN9	1308 EKTN9
	90	33	54	16	0,82	14 000	10 000	0,93	2308 ETN9	2308 EKTN9
45	85	19	22,9	7,8	0,40	17 000	11 000	0,47	1209 ETN9	1209 EKTN9
	85	23	32,5	10,6	0,54	15 000	10 000	0,55	2209 ETN9	2209 EKTN9
	100	25	39	13,4	0,70	12 000	8 500	0,96	1309 ETN9	1309 EKTN9
	100	36	63,7	19,3	1	13 000	9 000	1,25	2309 ETN9	2309 EKTN9
50	90	20	26,5	9,15	0,48	16 000	10 000	0,53	1210 ETN9	1210 EKTN9
	90	23	33,8	11,2	0,57	14 000	9 500	0,60	2210 ETN9	2210 EKTN9
	110	27	43,6	14	0,72	12 000	8 000	1,20	1310 ETN9	1310 EKTN9
	110	40	63,7	20	1,04	14 000	9 500	1,65	2310	2310 K
55	100	21	27,6	10,6	0,54	14 000	9 000	0,71	1211 ETN9	1211 EKTN9
	100	25	39	13,4	0,70	12 000	8 500	0,81	2211 ETN9	2211 EKTN9
	120	29	50,7	18	0,92	11 000	7 500	1,60	1311 ETN9	1311 EKTN9
	120	43	76,1	24	1,25	11 000	7 500	2,10	2311	2311 K
60	110	22	31,2	12,2	0,62	12 000	8 500	0,90	1212 ETN9	1212 EKTN9
	110	28	48,8	17	0,88	11 000	8 000	1,10	2212 ETN9	2212 EKTN9
	130	31	58,5	22	1,12	9 000	6 300	1,95	1312 ETN9	1312 EKTN9
	130	46	87,1	28,5	1,46	9 500	7 000	2,60	2312	2312 K
65	120	23	35,1	14	0,72	11 000	7 000	1,15	1213 ETN9	1213 EKTN9
	120	31	57,2	20	1,02	10 000	7 000	1,45	2213 ETN9	2213 EKTN9
	140	33	65	25,5	1,25	8 500	6 000	2,45	1313 ETN9	1313 EKTN9
	140	48	95,6	32,5	1,66	9 000	6 300	3,25	2313	2313 K



Размеры				Размеры сопряженных деталей			Расчетные коэффициенты			
d	d ₂	D ₁	r _{1,2} мин.	d _a мин.	D _a макс.	r _a макс.	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
мм				мм			—			
30	40,1	53	1	35,6	56,4	1	0,25	2,5	3,9	2,5
	38,8	55	1	35,6	56,4	1	0,33	1,9	3	2
	44,9	60,9	1,1	37	65	1	0,25	2,5	3,9	2,5
	41,7	60,9	1,1	37	65	1	0,44	1,4	2,2	1,4
35	47	62,3	1,1	42	65	1	0,23	2,7	4,2	2,8
	45,3	64,2	1,1	42	65	1	0,31	2	3,1	2,2
	51,5	69,5	1,5	44	71	1,5	0,25	2,5	3,9	2,5
	46,5	68,4	1,5	44	71	1,5	0,46	1,35	2,1	1,4
40	53,6	68,8	1,1	47	73	1	0,22	2,9	4,5	2,8
	52,4	71,6	1,1	47	73	1	0,28	2,2	3,5	2,5
	61,5	81,5	1,5	49	81	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	53,7	79,2	1,5	49	81	1,5	0,40	1,6	2,4	1,6
45	57,5	73,7	1,1	52	78	1	0,21	3	4,6	3,2
	55,3	74,6	1,1	52	78	1	0,26	2,4	3,7	2,5
	67,7	89,5	1,5	54	91	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	60,1	87,4	1,5	54	91	1,5	0,33	1,9	3	2
50	61,7	79,5	1,1	57	83	1	0,21	3	4,6	3,2
	61,5	81,5	1,1	57	83	1	0,23	2,7	4,2	2,8
	70,3	95	2	61	99	2	0,24	2,6	4,1	2,8
	65,8	94,4	2	61	99	2	0,43	1,5	2,3	1,6
55	70,1	88,4	1,5	64	91	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
	67,7	89,5	1,5	64	91	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	77,7	104	2	66	109	2	0,23	2,7	4,2	2,8
	72	103	2	66	109	2	0,40	1,6	2,4	1,6
60	78	97,6	1,5	69	101	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
	74,5	98,6	1,5	69	101	1,5	0,24	2,6	4,1	2,8
	91,6	118	2,1	72	118	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	76,9	112	2,1	72	118	2	0,33	1,9	3	2
65	85,3	106	1,5	74	111	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6
	80,7	107	1,5	74	111	1,5	0,24	2,6	4,1	2,8
	99	127	2,1	77	128	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	85,5	122	2,1	77	128	2	0,37	1,7	2,6	1,8

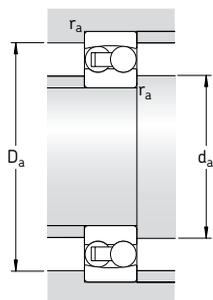
Самоустанавливающиеся шарикоподшипники
d 70 – 120 мм



Цилиндрическое отверстие

Коническое отверстие

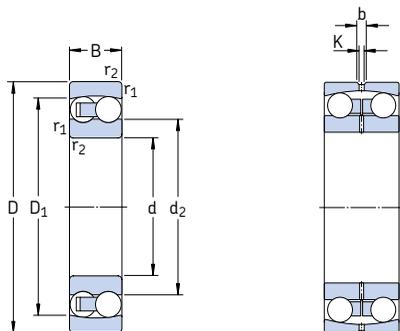
Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение	
d	D	B	С	C_0		номинальная	предельная		Подшипник с цилиндрическим отверстием	коническим отверстием
мм			кН		кН	об/мин	кг	—		
70	125	24	35,8	14,6	0,75	11 000	7 000	1,25	1214 ETN9	—
	125	31	44,2	17	0,88	10 000	6 700	1,50	2214	—
	150	35	74,1	27,5	1,34	8 500	6 000	3,00	1314	—
	150	51	111	37,5	1,86	8 000	6 000	3,90	2314	—
75	130	25	39	15,6	0,80	10 000	6 700	1,35	1215	1215 K
	130	31	58,5	22	1,12	9 000	6 300	1,60	2215 ETN9	2215 EKTN9
	160	37	79,3	30	1,43	8 000	5 600	3,55	1315	1315 K
	160	55	124	43	2,04	7 500	5 600	4,70	2315	2315 K
80	140	26	39,7	17	0,83	9 500	6 000	1,65	1216	1216 K
	140	33	65	25,5	1,25	8 500	6 000	2,00	2216 ETN9	2216 EKTN9
	170	39	88,4	33,5	1,50	7 500	5 300	4,20	1316	1316 K
	170	58	135	49	2,24	7 000	5 300	6,10	2316	2316 K
85	150	28	48,8	20,8	0,98	9 000	5 600	2,05	1217	1217 K
	150	36	58,5	23,6	1,12	8 000	5 600	2,50	2217	2217 K
	180	41	97,5	38	1,70	7 000	4 800	5,00	1317	1317 K
	180	60	140	51	2,28	6 700	4 800	7,05	2317	2317 K
90	160	30	57,2	23,6	1,08	8 500	5 300	2,50	1218	1218 K
	160	40	70,2	28,5	1,32	7 500	5 300	3,40	2218	2218 K
	190	43	117	44	1,93	6 700	4 500	5,80	1318	1318 K
	190	64	153	57	2,50	6 300	4 500	8,45	2318 M	2318 KM
95	170	32	63,7	27	1,20	8 000	5 000	3,10	1219	1219 K
	170	43	83,2	34,5	1,53	7 000	5 000	4,10	2219 M	2219 KM
	200	45	133	51	2,16	6 300	4 300	6,70	1319	1319 K
	200	67	165	64	2,75	6 000	4 500	9,80	2319 M	—
100	180	34	68,9	30	1,29	7 500	4 800	3,70	1220	1220 K
	180	46	97,5	40,5	1,76	6 700	4 800	5,00	2220 M	2220 KM
	215	47	143	57	2,36	6 000	4 000	8,30	1320	1320 K
	215	73	190	80	3,25	5 600	4 000	12,5	2320 M	2320 KM
110	200	38	88,4	39	1,60	6 700	4 300	5,15	1222	1222 K
	200	53	124	52	2,12	6 000	4 300	7,10	2222 M	2222 KM
	240	50	163	72	2,75	5 300	3 600	12,0	1322 M	1322 KM
120	215	42	119	53	2,12	6 300	4 000	6,75	1224 M	1224 KM



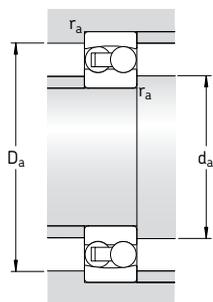
Размеры				Размеры сопряженных деталей			Расчетные коэффициенты			
d	d ₂	D ₁	r _{1,2} мин.	d _a мин.	D _a макс.	r _a макс.	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
мм				мм			—			
70	87,4	109	1,5	79	116	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6
	87,5	111	1,5	79	116	1,5	0,27	2,3	3,6	2,5
	97,7	129	2,1	82	138	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	91,6	130	2,1	82	138	2	0,37	1,7	2,6	1,8
75	93	116	1,5	84	121	1,5	0,17	3,7	5,7	4
	91,6	118	1,5	84	121	1,5	0,22	2,9	4,5	2,8
	104	138	2,1	87	148	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	97,8	139	2,1	87	148	2	0,37	1,7	2,6	1,8
80	101	125	2	91	129	2	0,16	3,9	6,1	4
	99	127	2	91	129	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	109	147	2,1	92	158	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	104	148	2,1	92	158	2	0,37	1,7	2,6	1,8
85	107	134	2	96	139	2	0,17	3,7	5,7	4
	105	133	2	96	139	2	0,25	2,5	3,9	2,5
	117	155	3	99	166	2,5	0,22	2,9	4,5	2,8
	115	157	3	99	166	2,5	0,37	1,7	2,6	1,8
90	112	142	2	101	149	2	0,17	3,7	5,7	4
	112	142	2	101	149	2	0,27	2,3	3,6	2,5
	122	165	3	104	176	2,5	0,22	2,9	4,5	2,8
	121	164	3	104	176	2,5	0,37	1,7	2,6	1,8
95	120	151	2,1	107	158	2	0,17	3,7	5,7	4
	118	151	2,1	107	158	2	0,27	2,3	3,6	2,5
	127	174	3	109	186	2,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	128	172	3	109	186	2,5	0,37	1,7	2,6	1,8
100	127	159	2,1	112	168	2	0,17	3,7	5,7	4
	124	160	2,1	112	168	2	0,27	2,3	3,6	2,5
	136	185	3	114	201	2,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	135	186	3	114	201	2,5	0,37	1,7	2,6	1,8
110	140	176	2,1	122	188	2	0,17	3,7	5,7	4
	137	177	2,1	122	188	2	0,28	2,2	3,5	2,5
	154	206	3	124	226	2,5	0,22	2,9	4,5	2,8
	120	149	190	2,1	132	203	2	0,19	3,3	5,1

Самоустанавливающиеся шарикоподшипники

d 130 – 240 мм



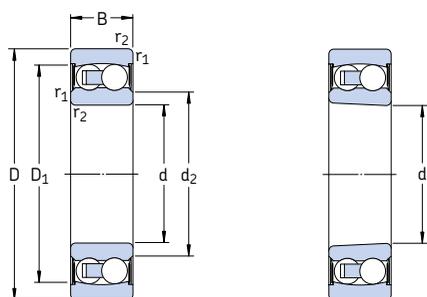
Основные размеры		Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса	Обозначение	
d	D	дин.	стат.		номиналь- ная	предель- ная			
мм		кН		кН	об/мин	кг	–		
130	230	46	127	58,5	2,24	5 600	3 600	8,30	1226 M
150	225	56	57,2	23,6	0,88	5 600	3 400	7,50	13030
180	280	74	95,6	40	1,34	4 500	2 800	16,0	13036
200	280	60	60,5	29	0,97	4 300	2 600	10,7	13940
220	300	60	60,5	30,5	0,97	3 800	2 400	11,0	13944
240	320	60	60,5	32	0,98	3 800	2 200	11,3	13948



Размеры						Размеры сопряженных деталей			Расчетные коэффициенты			
d	d ₂ -	D ₁ -	b	K	r _{1,2} МИН.	d _a МИН.	D _a МАКС.	r _a МАКС.	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
мм						мм			-			
130	163	204	-	-	3	144	216	2,5	0,19	3,3	5,1	3,6
150	175	203	8,3	4,5	2,1	161	214	2	0,24	2,6	4,1	2,8
180	212	249	13,9	7,5	2,1	191	269	2	0,25	2,5	3,9	2,5
200	229	258	8,3	4,5	2,1	211	269	2	0,19	3,3	5,1	3,6
220	249	278	8,3	4,5	2,1	231	289	2	0,18	3,5	5,4	3,6
240	269	298	8,3	4,5	2,1	251	309	2	0,16	3,9	6,1	4

Самоустанавливающиеся шарикоподшипники с уплотнениями

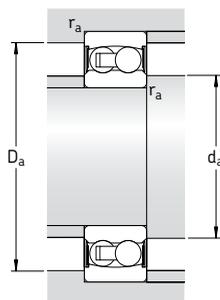
d 10 – 70 мм



Цилиндрическое отверстие

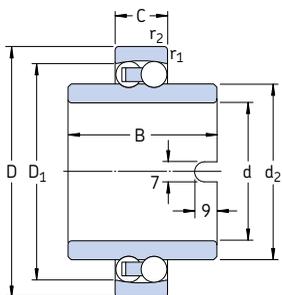
Коническое отверстие

Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Предельная частота вращения	Масса	Обозначение Подшипник с цилиндрическим отверстием	коническим отверстием
d	D	B	C	C_0					
мм			кН		кН	об/мин	кг		–
10	30	14	5,53	1,18	0,06	17 000	0,048	2200 E-2RS1TN9	–
12	32	14	6,24	1,43	0,08	16 000	0,053	2201 E-2RS1TN9	–
15	35	14	7,41	1,76	0,09 0,14	14 000 12 000	0,058 0,11	2202 E-2RS1TN9	–
	42	17	10,8	2,6				2302 E-2RS1TN9	–
17	40	16	8,84	2,2	0,12 0,18	12 000 11 000	0,089 0,16	2203 E-2RS1TN9	–
	47	19	12,7	3,4				2303 E-2RS1TN9	–
20	47	18	12,7	3,4	0,18 0,21	10 000 9 000	0,14 0,21	2204 E-2RS1TN9	–
	52	21	14,3	4				2304 E-2RS1TN9	–
25	52	18	14,3	4	0,21 0,28	9 000 7 500	0,16 0,34	2205 E-2RS1TN9	2205 E-2RS1KTN9
	62	24	19	5,4				2305 E-2RS1TN9	–
30	62	20	15,6	4,65	0,24 0,36	7 500 6 700	0,26 0,51	2206 E-2RS1TN9	2206 E-2RS1KTN9
	72	27	22,5	6,8				2306 E-2RS1TN9	–
35	72	23	19	6	0,31 0,43	6 300 5 600	0,41 0,70	2207 E-2RS1TN9	2207 E-2RS1KTN9
	80	31	26,5	8,5				2307 E-2RS1TN9	–
40	80	23	19,9	6,95	0,36 0,57	5 600 5 000	0,50 0,96	2208 E-2RS1TN9	2208 E-2RS1KTN9
	90	33	33,8	11,2				2308 E-2RS1TN9	–
45	85	23	22,9	7,8	0,40 0,70	5 300 4 500	0,53 1,30	2209 E-2RS1TN9	2209 E-2RS1KTN9
	100	36	39	13,4				2309 E-2RS1TN9	–
50	90	23	22,9	8,15	0,42 0,72	4 800 4 000	0,57 1,65	2210 E-2RS1TN9	2210 E-2RS1KTN9
	110	40	43,6	14				2310 E-2RS1TN9	–
55	100	25	27,6	10,6	0,54	4 300	0,79	2211 E-2RS1TN9	2211 E-2RS1KTN9
60	110	28	31,2	12,2	0,62	3 800	1,05	2212 E-2RS1TN9	2212 E-2RS1KTN9
65	120	31	35,1	14	0,72	3 600	1,40	2213 E-2RS1TN9	2213 E-2RS1KTN9
70	125	31	35,8	14,6	0,75	3 400	1,45	2214 E-2RS1TN9	–

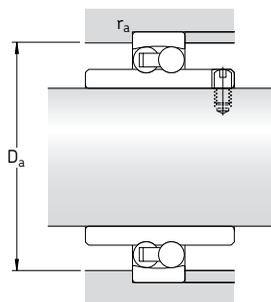


Размеры				Размеры сопряженных деталей				Расчетные коэффициенты			
d	d ₂	D ₁	r _{1,2} мин.	d _a мин.	d _a макс.	D _a макс.	r _a макс.	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
мм				мм				—			
10	14	24,8	0,6	14	14	25,8	0,6	0,33	1,9	3	2
12	15,5	27,4	0,6	15,5	15,5	27,8	0,6	0,33	1,9	3	2
15	19,1 20,3	30,4 36,3	0,6 1	19 20	19 20	30,8 36,4	0,6 1	0,33 0,31	1,9 2	3 3,1	2 2,2
17	21,1 25,5	35 41,3	0,6 1	21 22	21 25,5	35,8 41,4	0,6 1	0,31 0,30	2 2,1	3,1 3,3	2,2 2,2
20	25,9 28,6	41,3 46,3	1 1,1	25 26,5	25,5 28,5	41,4 45	1 1	0,30 0,28	2,1 2,2	3,3 3,5	2,2 2,5
25	31 32,8	46,3 52,7	1 1,1	30,6 32	31 32,5	46,4 55	1 1	0,28 0,28	2,2 2,2	3,5 3,5	2,5 2,5
30	36,7 40,4	54,1 61,9	1 1,1	35,6 37	36,5 40	56,4 65	1 1	0,25 0,25	2,5 2,5	3,9 3,9	2,5 2,5
35	42,7 43,7	62,7 69,2	1,1 1,5	42 43,5	42,5 43,5	65 71	1 1,5	0,23 0,25	2,7 2,5	4,2 3,9	2,8 2,5
40	49 55,4	69,8 81,8	1,1 1,5	47 49	49 55	73 81	1 1,5	0,22 0,23	2,9 2,7	4,5 4,2	2,8 2,8
45	53,1 60,9	75,3 90	1,1 1,5	52 54	53 60,5	78 91	1 1,5	0,21 0,23	3 2,7	4,6 4,2	3,2 2,8
50	58,1 62,9	79,5 95,2	1,1 2	57 61	58 62,5	83 99	1 2	0,20 0,24	3,2 2,6	4,9 4,1	3,2 2,8
55	65,9	88,5	1,5	64	65,5	91	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
60	73,2	97	1,5	69	73	101	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
65	79,3	106	1,5	74	79	111	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6
70	81,4	109	1,5	79	81	116	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6

Самоустанавливающиеся шарикоподшипники с широким внутренним кольцом
d 20 – 60 мм



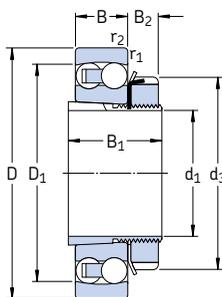
Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Предельная частота вращения	Масса	Обозначение
d	D	C	дин. C	стат. C_0				
мм			кН		кН	об/мин	кг	–
20	47	14	12,7	3,4	0,18	9 000	0,18	11204 ETN9
25	52	15	14,3	4	0,21	8 000	0,22	11205 ETN9
30	62	16	15,6	4,65	0,24	6 700	0,35	11206 TN9
35	72	17	15,9	5,1	0,27	5 600	0,54	11207 TN9
40	80	18	19	6,55	0,34	5 000	0,72	11208 TN9
45	85	19	21,6	7,35	0,38	4 500	0,77	11209 TN9
50	90	20	22,9	8,15	0,42	4 300	0,85	11210 TN9
60	110	22	30,2	11,6	0,60	3 400	1,15	11212 TN9



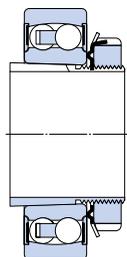
Размеры					Размеры сопряженных деталей		Расчетные коэффициенты			
d	d ₂	D ₁	B	r _{1,2} МИН.	D _a МАКС.	r _a МАКС.	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
мм					мм		-			
20	28,9	41	40	1	41,4	1	0,30	2,1	3,3	2,2
25	33,3	45,6	44	1	46,4	1	0,28	2,2	3,5	2,5
30	40,1	53,2	48	1	56,4	1	0,25	2,5	3,9	2,5
35	47,7	60,7	52	1,1	65	1	0,23	2,7	4,2	2,8
40	54	68,8	56	1,1	73	1	0,22	2,9	4,5	2,8
45	57,7	73,7	58	1,1	78	1	0,21	3	4,6	3,2
50	62,7	78,7	58	1,1	83	1	0,21	3	4,6	3,2
60	78	97,5	62	1,5	101	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6

Самоустанавливающиеся шарикоподшипники на закрепительной втулке

d_1 17 – 45 мм



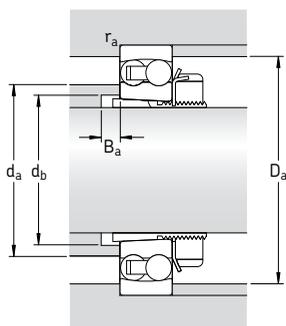
Открытый подшипник



Подшипник с уплотнениями

Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Частота вращения		Масса Подшипник + втулка	Обозначение Подшипник	Закрепительная втулка
d_1	D	B	дин. С	стат. C_0		номинальная	предельная			
мм			кН		кН	об/мин	кг	–		
17	47	14	12,7	3,4	0,18	32 000	20 000	0,16	1204 EKTN9	H 204
20	52	15	14,3	4	0,21	28 000	18 000	0,21	1205 EKTN9	H 205
	52	18	16,8	4,4	0,23	26 000	18 000	0,23	2205 EKTN9	H 305
	52	18	14,3	4	0,21	–	9 000	0,23	2205 E-2RS1KTN9	H 305 C
	62	17	19	5,4	0,28	22 000	15 000	0,33	1305 EKTN9	H 305
25	62	16	15,6	4,65	0,24	24 000	15 000	0,32	▶ 1206 EKTN9	H 206
	62	20	23,8	6,7	0,35	22 000	15 000	0,36	2206 EKTN9	H 306
	62	20	15,6	4,65	0,24	–	7 500	0,36	2206 E-2RS1KTN9	H 306 C
	72	19	22,5	6,8	0,36	19 000	13 000	0,49	1306 EKTN9	H 306
	72	27	31,2	8,8	0,45	18 000	13 000	0,61	2306 K	H 2306
30	72	17	19	6	0,31	20 000	13 000	0,44	▶ 1207 EKTN9	H 207
	72	23	30,7	8,8	0,46	18 000	12 000	0,54	2207 EKTN9	H 307
	72	23	19	6	0,31	–	6 300	0,55	2207 E-2RS1KTN9	H 307 C
	80	21	26,5	8,5	0,43	16 000	11 000	0,65	1307 EKTN9	H 307
	80	31	39,7	11,2	0,59	18 000	12 000	0,84	2307 EKTN9	H 2307
35	80	18	19,9	6,95	0,36	18 000	11 000	0,58	▶ 1208 EKTN9	H 208
	80	23	31,9	10	0,51	16 000	11 000	0,58	2208 EKTN9	H 308
	80	23	19,9	6,95	0,36	–	5 600	0,67	2208 E-2RS1KTN9	H 308 C
	90	23	33,8	11,2	0,57	14 000	9 500	0,85	1308 EKTN9	H 308
	90	33	54	16	0,82	14 000	10 000	1,10	2308 EKTN9	H 2308
40	85	19	22,9	7,8	0,40	17 000	11 000	0,68	▶ 1209 EKTN9	H 209
	85	23	32,5	10,6	0,54	15 000	10 000	0,78	2209 EKTN9	H 309
	85	23	22,9	7,8	0,40	–	5 300	0,76	2209 E-2RS1KTN9	H 309 C
	100	25	39	13,4	0,70	12 000	8 500	1,20	1309 EKTN9	H 309
	100	36	63,7	19,3	1	13 000	9 000	1,40	2309 EKTN9	H 2309
45	90	20	26,5	9,15	0,48	16 000	10 000	0,77	▶ 1210 EKTN9	H 210
	90	23	33,8	11,2	0,57	14 000	9 500	0,87	2210 EKTN9	H 310
	90	23	22,9	8,15	0,42	–	4 800	0,84	2210 E-2RS1KTN9	H 310 C
	110	27	43,6	14	0,72	12 000	8 000	1,45	1310 EKTN9	H 310
	110	40	63,7	20	1,04	14 000	9 500	1,90	2310 K	H 2310

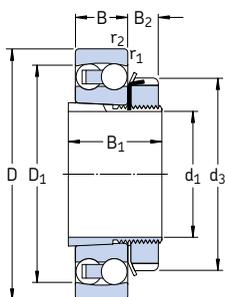
▶ Подшипники и втулки также поставляются в составе комплектов самоустанавливающихся шарикоподшипников (→ стр. 474)



Размеры							Размеры сопряженных деталей					Расчетные коэффициенты			
d ₁	d ₃	D ₁	B ₁	B ₂	r _{1,2} мин.	d _a макс.	d _b мин.	D _a макс.	B _a мин.	r _a макс.	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀	
мм							мм					-			
17	32	41	24	7	1	28,5	23	41,4	5	1	0,30	2,1	3,3	2,2	
20	38	45,6	26	8	1	33	28	46,4	5	1	0,28	2,2	3,5	2,5	
	38	46,1	29	8	1	32	28	46,4	5	1	0,35	1,8	2,8	1,8	
	38	46,3	29	9	1	31	28	46,4	5	1	0,28	2,2	3,5	2,5	
	38	52,5	29	8	1,1	37	28	55	6	1	0,28	2,2	3,5	2,5	
25	45	53	27	8	1	40	33	56,4	5	1	0,25	2,5	3,9	2,5	
	45	55	31	8	1	38	33	56,4	5	1	0,33	1,9	3	2	
	45	54,1	31	9	1	36	33	56,4	5	1	0,25	2,5	3,9	2,5	
	45	60,9	27	8	1,1	44	33	65	6	1	0,25	2,5	3,9	2,5	
	45	60,9	38	8	1,1	41	35	65	5	1	0,44	1,4	2,2	1,4	
30	52	62,3	29	9	1,1	47	38	65	-	1	0,23	2,7	4,2	2,8	
	52	64,2	35	9	1,1	45	39	65	5	1	0,31	2	3,1	2,2	
	52	62,7	35	10	1,1	42	39	65	5	1	0,23	2,7	4,2	2,8	
	52	69,5	35	9	1,5	51	39	71	7	1,5	0,25	2,5	3,9	2,5	
35	52	68,4	43	9	1,5	46	40	71	5	1,5	0,46	1,35	2,1	1,4	
	58	68,8	31	10	1,1	53	43	73	6	1	0,22	2,9	4,5	2,8	
	58	71,6	36	10	1,1	52	44	73	6	1	0,28	2,2	3,5	2,5	
	58	69,8	36	11	1,1	49	44	73	6	1	0,22	2,9	4,5	2,8	
	58	81,5	36	10	1,5	61	44	81	6	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8	
58	79,2	46	10	1,5	53	45	81	6	1,5	0,40	1,6	2,4	1,6		
40	65	73,7	33	11	1,1	57	48	78	6	1	0,21	3	4,6	3,2	
	65	74,6	39	11	1,1	55	50	78	8	1	0,26	2,4	3,7	2,5	
	65	75,3	39	12	1,1	53	50	78	8	1	0,21	3	4,6	3,2	
	65	89,5	39	11	1,5	67	50	91	6	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8	
	65	87,4	50	11	1,5	60	50	91	6	1,5	0,33	1,9	3	2	
45	70	79,5	35	12	1,1	62	53	83	6	1	0,21	3	4,6	3,2	
	70	81,5	42	12	1,1	61	55	83	10	1	0,23	2,7	4,2	2,8	
	70	79,5	42	13	1,1	58	55	83	10	1	0,20	3,2	4,9	3,2	
	70	95	42	12	2	70	55	99	6	2	0,24	2,6	4,1	2,8	
	70	94,4	55	12	2	65	56	99	6	2	0,43	1,5	2,3	1,6	

Самоустанавливающиеся шарикоподшипники на закрепительной втулке

d₁ 50 – 80 мм



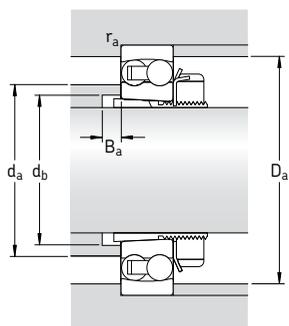
Открытый подшипник



Подшипник с уплотнениями

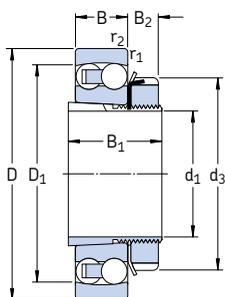
Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P _u	Частота вращения		Масса Подшипник + втулка	Обозначение Подшипник	Закрепительная втулка
d ₁	D	B	дин.	стат.		номинальная	предельная			
мм			кН	C ₀	кН	об/мин	кг	—		
50	100	21	27,6	10,6	0,54	14 000	9 000	0,99	▶ 1211 EKTN9 2211 EKTN9 2211 E-2RS1KTN9 1311 EKTN9 2311 K	H 211 H 311 H 311 C H 311 H 2311
	100	25	39	13,4	0,70	12 000	8 500	1,15		
	100	25	27,6	10,6	0,54	—	4 300	1,10		
	120	29	50,7	18	0,92	11 000	7 500	1,90		
	120	43	76,1	24	1,25	11 000	7 500	2,40		
55	110	22	31,2	12,2	0,62	12 000	8 500	1,20	1212 EKTN9 2212 EKTN9 2212 E-2RS1KTN9 1312 EKTN9 2312 K	H 212 H 312 H 312 C H 312 H 2312
	110	28	48,8	17	0,88	11 000	8 000	1,45		
	110	28	31,2	12,2	0,62	—	3 800	1,40		
	130	31	58,5	22	1,12	9 000	6 300	2,15		
	130	46	87,1	28,5	1,46	9 500	7 000	2,95		
60	120	23	35,1	14	0,72	11 000	7 000	1,45	1213 EKTN9 2213 EKTN9 2213 E-2RS1KTN9 1313 EKTN9 2313 K	H 213 H 313 H 313 C H 313 H 2313
	120	31	57,2	20	1,02	10 000	7 000	1,80		
	120	31	35,1	14	0,72	—	3 600	1,75		
	140	33	65	25,5	1,25	8 500	6 000	2,85		
	140	48	95,6	32,5	1,66	9 000	6 300	3,60		
65	130	25	39	15,6	0,80	10 000	6 700	2,00	1215 K 2215 EKTN9 1315 K 2315 K	H 215 H 315 H 315 H 2315
	130	31	58,5	22	1,12	9 000	6 300	2,30		
	160	37	79,3	30	1,43	8 000	5 600	4,20		
	160	55	124	43	2,04	7 500	5 600	5,55		
70	140	26	39,7	17	0,83	9 500	6 000	2,40	1216 K 2216 EKTN9 1316 K 2316 K	H 216 H 316 H 316 H 2316
	140	33	65	25,5	1,25	8 500	6 000	2,85		
	170	39	88,4	33,5	1,50	7 500	5 300	5,00		
	170	58	135	49	2,24	7 000	5 300	7,10		
75	150	28	48,8	20,8	0,98	9 000	5 600	2,95	1217 K 2217 K 1317 K 2317 K	H 217 H 317 H 317 H 2317
	150	36	58,5	23,6	1,12	8 000	5 600	3,30		
	180	41	97,5	38	1,70	7 000	4 800	6,00		
	180	60	140	51	2,28	6 700	4 800	8,15		
80	160	30	57,2	23,6	1,08	8 500	5 300	3,50	1218 K 2218 K 1318 K 2318 KM	H 218 H 318 H 318 H 2318
	160	40	70,2	28,5	1,32	7 500	5 300	5,50		
	190	43	117	44	1,93	6 700	4 500	6,90		
	190	64	153	57	2,50	6 300	4 500	9,80		

▶ Подшипники и втулки также поставляются в составе комплектов самоустанавливающихся шарикоподшипников (→ стр. 474)

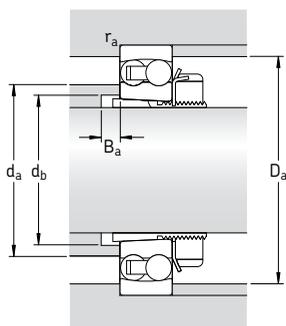


Размеры						Размеры сопряженных деталей					Расчетные коэффициенты			
d ₁	d ₃	D ₁	B ₁	B ₂	r _{1,2} мин.	d _a макс.	d _b мин.	D _a макс.	B _a мин.	r _a макс.	e	Y ₁	Y ₂	Y ₀
мм						мм					-			
50	75	88,4	37	12,5	1,5	70	60	91	7	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
	75	89,5	45	12,5	1,5	67	60	91	11	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	75	88,5	45	13	1,5	65	60	91	11	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
	75	104	45	12,5	2	77	60	109	7	2	0,23	2,7	4,2	2,8
	75	103	59	12,5	2	72	61	109	7	2	0,40	1,6	2,4	1,6
55	80	97,6	38	12,5	1,5	78	64	101	7	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
	80	98,6	47	12,5	1,5	74	65	101	9	1,5	0,24	2,6	4,1	2,8
	80	97	47	13,5	1,5	73	65	101	9	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
	80	118	47	12,5	2,1	87	65	118	7	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	80	112	62	12,5	2,1	76	66	118	7	2	0,33	1,9	3	2
60	85	106	40	13,5	1,5	85	70	111	7	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6
	85	107	50	13,5	1,5	80	70	111	9	1,5	0,24	2,6	4,1	2,8
	85	106	50	14,5	1,5	79	70	111	7	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6
	85	127	50	13,5	2,1	89	70	128	7	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	85	122	65	13,5	2,1	85	72	128	7	2	0,37	1,7	2,6	1,8
65	98	116	43	14,5	1,5	93	80	121	7	1,5	0,17	3,7	5,7	4
	98	118	55	14,5	1,5	93	80	121	13	1,5	0,22	2,9	4,5	2,8
	98	138	55	14,5	2,1	104	80	148	7	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	98	139	73	14,5	2,1	97	82	148	7	2	0,37	1,7	2,6	1,8
70	105	125	46	17	2	101	85	129	7	2	0,16	3,9	6,1	4
	105	127	59	17	2	99	85	129	13	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	105	147	59	17	2,1	109	85	158	7	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	105	148	78	17	2,1	104	88	158	7	2	0,37	1,7	2,6	1,8
75	110	134	50	18	2	107	90	139	8	2	0,17	3,7	5,7	4
	110	133	63	18	2	105	91	139	13	2	0,25	2,5	3,9	2,5
	110	155	63	18	3	117	91	166	8	2,5	0,22	2,9	4,5	2,8
	110	157	82	18	3	111	94	166	8	2,5	0,37	1,7	2,6	1,8
80	120	142	52	18	2	112	95	149	8	2	0,17	3,7	5,7	4
	120	142	65	18	2	112	96	149	11	2	0,27	2,3	3,6	2,5
	120	165	65	18	3	122	96	176	8	2,5	0,22	2,9	4,5	2,8
	120	164	86	18	3	115	100	176	8	2,5	0,37	1,7	2,6	1,8

Самоустанавливающиеся шарикоподшипники на закрепительной втулке d₁ 85 – 110 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P _u	Частота вращения		Масса Подшипник + втулка	Обозначение Подшипник	Закрепительная втулка
d ₁	D	B	дин. С	стат. C ₀		номинальная	предельная			
мм			кН		кН	об/мин	кг	–		
85	170	32	63,7	27	1,20	8 000	5 000	4,25	1219 K	H 219
	170	43	83,2	34,5	1,53	7 000	5 000	5,30	2219 KM	H 319
	200	45	133	51	2,16	6 300	4 300	7,90	1319 K	H 319
90	180	34	68,9	30	1,29	7 500	4 800	5,00	1220 K	H 220
	180	46	97,5	40,5	1,76	6 700	4 800	6,40	2220 KM	H 320
	215	47	143	57	2,36	6 000	4 000	9,65	1320 K	H 320
	215	73	190	80	3,25	5 600	4 000	14,0	2320 KM	H 2320
100	200	38	88,4	39	1,60	6 700	4 300	6,80	1222 K	H 222
	200	53	124	52	2,12	6 000	4 300	8,85	2222 KM	H 322
	240	50	163	72	2,75	5 300	3 600	13,5	1322 KM	H 322
110	215	42	119	53	2,12	6 300	4 000	8,30	1224 KM	H 3024



Размеры						Размеры сопряженных деталей					Расчетные коэффициенты			
d_1	d_3	D_1	B_1	B_2	$r_{1,2}$ мин.	d_a макс.	d_b мин.	D_a макс.	B_a мин.	r_a макс.	e	Y_1	Y_2	Y_0
мм						мм					-			
85	125	151	55	19	2,1	120	100	158	8	2	0,17	3,7	5,7	4
	125	151	68	19	2,1	118	102	158	10	2	0,27	2,3	3,6	2,5
	125	174	68	19	3	127	102	186	8	2,5	0,23	2,7	4,2	2,8
90	130	159	58	20	2,1	127	106	168	8	2	0,17	3,7	5,7	4
	130	160	71	20	2,1	124	108	168	9	2	0,27	2,3	3,6	2,5
	130	185	71	20	3	136	108	201	8	2,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	130	186	97	20	3	130	110	201	8	2,5	0,37	1,7	2,6	1,8
100	145	176	63	21	2,1	140	116	188	8	2	0,17	3,7	5,7	4
	145	177	77	21	2,1	137	118	188	8	2	0,28	2,2	3,5	2,5
	145	206	77	21	3	154	118	226	10	2,5	0,22	2,9	4,5	2,8
110	145	190	72	22	2,1	150	127	203	12	2	0,19	3,3	5,1	3,6

Упорные шарикоподшипники

Одинарные упорные шарикоподшипники.....	838
Двойные упорные шарикоподшипники	839
Подшипники – основные сведения	840
Размеры	840
Допуски	840
Перекося	840
Сепараторы	840
Минимальная нагрузка.....	841
Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник	841
Эквивалентная статическая нагрузка на подшипник	841
Дополнительные обозначения	841
Таблицы изделий	842
Одинарные упорные шарикоподшипники	842
Одинарные упорные шарикоподшипники со сферическим подкладным кольцом	852
Двойные упорные шарикоподшипники	856
Двойные упорные шарикоподшипники со сферическими подкладными кольцами.....	860



Упорные шарикоподшипники

Одинарные упорные шарикоподшипники

Одинарные упорные шарикоподшипники состоят из тугого кольца, свободного кольца и комплекта шариков с сепаратором. Подшипники имеют разборную конструкцию, благодаря которой они просты в установке, т.к. комплект шариков с сепаратором может устанавливаться отдельно.

Подшипники малых размеров могут поставляться как с плоской посадочной поверхностью свободного кольца (→ **рис. 1**), так и со сферической посадочной поверхностью (→ **рис. 2**). Подшипники со сферической поверхностью свободного кольца могут использоваться совместно со сферическим подкладным кольцом (→ **рис. 3**) для компенсации перекоса между опорной поверхностью корпуса и вала. Сферические подкладные кольца SKF поставляются отдельно.

Одинарные упорные шарикоподшипники способны выдерживать односторонние осевые нагрузки и, таким образом, осуществлять одностороннюю осевую фиксацию положения вала. Они не должны подвергаться радиальному нагружению.

Рис. 1

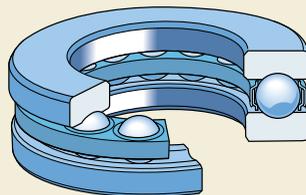


Рис. 2

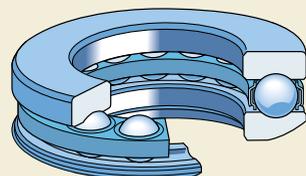
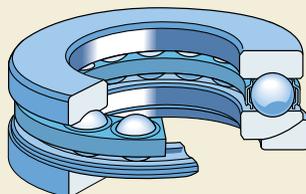


Рис. 3



Двойные упорные шарикоподшипники

Двойные упорные шарикоподшипники состоят из одного тугого кольца, двух свободных колец и двух комплектов шариков с сепаратором. Эти подшипники имеют разборную конструкцию и просты в монтаже, т.к. различные детали могут монтироваться отдельно. Конструкция свободных колец и комплектов шариков с сепаратором идентична конструкции деталей одинарных подшипников.

Подшипники малых размеров могут поставаться как с плоской посадочной поверхностью свободных колец (→ рис. 4), так и со сферической посадочной поверхностью (→ рис. 5). Подшипники со сферическими свободными кольцами могут использоваться совместно со сферическими подкладными кольцами (→ рис. 6) для компенсации перекоса между корпусом и валом. Сферические подкладные кольца SKF поставляются отдельно.

Двойные упорные шарикоподшипники способны выдерживать двусторонние осевые нагрузки и, таким образом, осуществлять двустороннюю фиксацию положения вала. Они не должны подвергаться радиальному нагружению.

Рис. 4

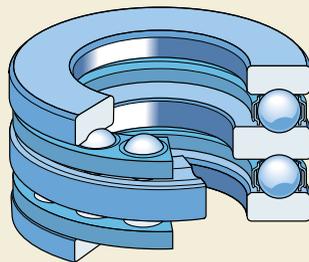


Рис. 5

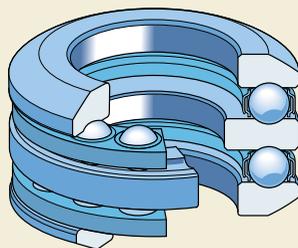
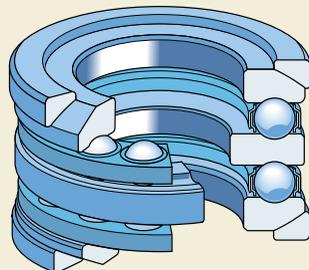


Рис. 6



Упорные шарикоподшипники

Подшипники – основные сведения

Размеры

Основные размеры упорных шарикоподшипников со сферическими свободными кольцами соответствуют стандарту DIN 711:1988 и DIN 715:1987. Размеры подшипников с плоскими свободными кольцами соответствуют стандарту ISO 104:2002.

Размер H1 для подшипников со сферическим подкладным кольцом действителен только для подшипников SKF в комплекте с подкладным кольцом SKF.

Допуски

Стандартные упорные шарикоподшипники производятся по нормальному классу точности. Также имеются некоторые одинарные подшипники с плоским свободным кольцом повышенной точности классов P6 или P5. Перед оформлением заказа уточните наличие требуемых подшипников в SKF.

Нормальные допуски, а также допуски класса P6 и P5, соответствуют стандарту ISO 199:1997. Их величины представлены в **табл. 10** на **стр. 132**.

Перекас

Упорные шарикоподшипники с плоскими свободными кольцами не могут компенсировать перекас между валом и корпусом или угловой

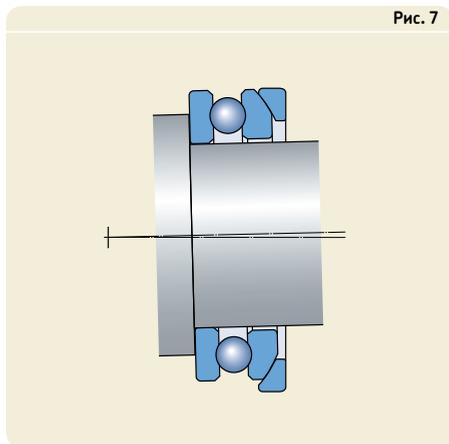


Рис. 7

перекас между опорными поверхностями в корпусе и на валу.

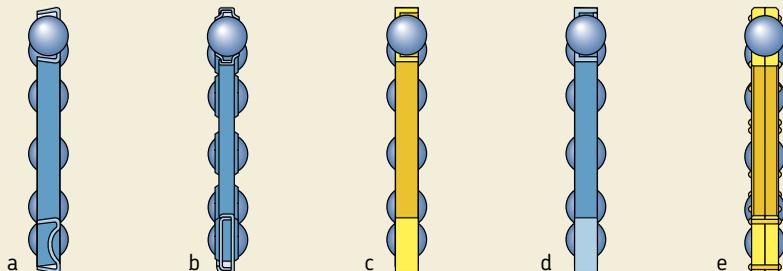
Подшипники со сферическими подкладными кольцами способны компенсировать начальный перекас между опорными поверхностями в корпусе и на валу (→ **рис. 7**).

Сепараторы

В зависимости от размера и серии стандартные упорные шарикоподшипники могут быть снабжены следующими сепараторами (→ **рис. 8**):

- штампованный стальной сепаратор (**a** и **b**), без суффикса обозначения
- литой сепаратор из стеклонаполненного полиамида 6,6, суффикс TN9

Рис. 8



- цельный механически обработанный латунный сепаратор (**c**), суффикс M
- цельный механически обработанный стальной сепаратор (**d**), суффикс F
- составной механически обработанный латунный сепаратор (**e**), суффикс M.

Минимальная нагрузка

Чтобы обеспечить удовлетворительную работу упорных шарикоподшипников, равно как и всех остальных типов подшипников качения, на них постоянно должна воздействовать некоторая минимальная нагрузка. Это особенно важно в тех случаях, когда подшипники вращаются с высокими скоростями или подвергаются воздействию больших ускорений или быстрых изменений направления нагрузки. В таких условиях силы инерции шариков и сепаратора, а также трение в смазочном материале, могут оказывать вредное воздействие на условия качения в подшипнике и вызывать проскальзывание шариков, повреждающее дорожки качения.

Величину требуемой минимальной нагрузки, которая должна быть приложена к упорному шарикоподшипнику, можно рассчитать по формуле

$$F_{ам} = A \left(\frac{n}{1\ 000} \right)^2$$

где

$F_{ам}$ = минимальная осевая нагрузка, кН

A = коэффициент минимальной нагрузки
(→ таблицы изделий)

n = частота вращения, об/мин

При запуске подшипников в работу в условиях низких температур или использовании высоковязких смазочных материалов могут потребоваться еще большие минимальные нагрузки. Масса деталей, опирающихся на подшипник, вместе с внешними силами, как правило, превосходит необходимую минимальную нагрузку. В противном случае, упорному шарикоподшипнику требуется предварительное нагружение, которое может быть создано, например, при помощи пружин.

Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник

$$P = F_a$$

Эквивалентная статическая нагрузка на подшипник

$$P_0 = F_a$$

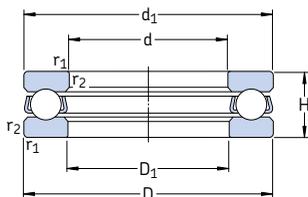
Дополнительные обозначения

Ниже представлен перечень и значение суффиксов, обозначающих определенные характеристики упорных шарикоподшипников SKF.

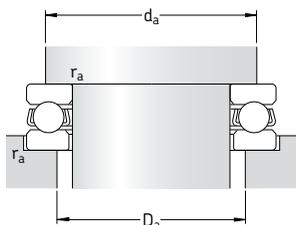
- F** Механически обработанный стальной сепаратор, центрируемый по шарикам.
- JR** Сепаратор, состоящий из двух плоских штампованных колец, центрируемый по шарикам
- M** Механически обработанный латунный сепаратор
- P5** Суженные допуски размеров и точности вращения, соответствующие классу точности 5 ISO
- P6** Суженные допуски размеров и точности вращения, соответствующие классу точности 6 ISO
- TN9** Литой сепаратор из стеклонаполненного полиамида 6,6, центрируемый по шарикам

Одинарные упорные шарикоподшипники

d 3 – 30 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Коэффициент минимальной нагрузки A	Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	H	дин.	стат.			номинальная	предельная		
мм			кН	C_0	кН	–	об/мин	кг	–	
3	8	3,5	0,806	0,72	0,027	0,000003	26 000	36 000	0,0009	BA 3
4	10	4	0,761	0,72	0,027	0,000003	22 000	30 000	0,0015	BA 4
5	12	4	0,852	0,965	0,036	0,000005	20 000	28 000	0,0021	BA 5
6	14	5	1,78	1,92	0,071	0,000019	17 000	24 000	0,0035	BA 6
7	17	6	2,51	2,9	0,108	0,000044	14 000	19 000	0,0065	BA 7
8	19	7	3,19	3,8	0,143	0,000075	12 000	17 000	0,0091	BA 8
9	20	7	3,12	3,8	0,143	0,000075	12 000	16 000	0,010	BA 9
10	24	9	9,95	15,3	0,56	0,0012	9 500	13 000	0,020	51100
	26	11	12,7	18,6	0,70	0,0018	8 000	11 000	0,030	51200
12	26	9	10,4	16,6	0,62	0,0014	9 000	13 000	0,022	51101
	28	11	13,3	20,8	0,77	0,0022	8 000	11 000	0,034	51201
15	28	9	10,6	18,3	0,67	0,0017	8 500	12 000	0,023	51102
	32	12	16,5	27	1	0,0038	7 000	10 000	0,046	51202
17	30	9	11,4	21,2	0,78	0,0023	8 500	12 000	0,025	51103
	35	12	17,2	30	1,1	0,0047	6 700	9 500	0,053	51203
20	35	10	15,1	29	1,08	0,0044	7 500	10 000	0,037	51104
	40	14	22,5	40,5	1,53	0,0085	6 000	8 000	0,083	51204
25	42	11	18,2	39	1,43	0,0079	6 300	9 000	0,056	51105
	47	15	27,6	55	2,04	0,015	5 300	7 500	0,11	51205
	52	18	34,5	60	2,24	0,018	4 500	6 300	0,17	51305
	60	24	55,3	96,5	3,6	0,048	3 600	5 000	0,34	51405
30	47	11	19	43	1,6	0,0096	6 000	8 500	0,063	51106
	52	16	25,5	51	1,9	0,013	4 800	6 700	0,13	51206
	60	21	37,7	71	2,65	0,026	3 800	5 300	0,26	51306
	70	28	72,8	137	5,1	0,097	3 000	4 300	0,52	51406



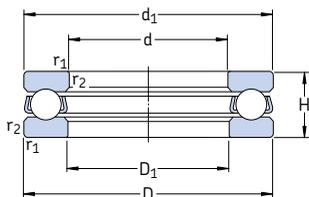
Размеры

Размеры сопряженных деталей

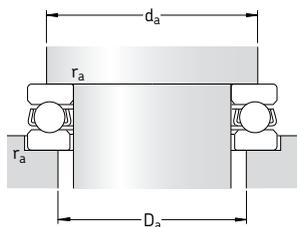
d	d_1 ~	D_1 ~	$r_{1,2}$ МИН.	d_a МИН.	D_a МАКС.	r_a МАКС.
мм				мм		
3	7,8	3,2	0,15	5,8	5	0,15
4	9,8	4,2	0,15	7,5	6,5	0,15
5	11,8	5,2	0,15	8	9	0,15
6	13,8	6,2	0,2	11	9,5	0,2
7	16,8	7,2	0,2	12,5	11	0,2
8	18,8	8,2	0,3	14,5	12,5	0,3
9	19,8	9,2	0,3	15,5	13,5	0,3
10	24 26	11 12	0,3 0,6	19 20	15 16	0,3 0,6
12	26 28	13 14	0,3 0,6	21 22	17 18	0,3 0,6
15	28 32	16 17	0,3 0,6	23 25	20 22	0,3 0,6
17	30 35	18 19	0,3 0,6	25 28	22 24	0,3 0,6
20	35 40	21 22	0,3 0,6	29 32	26 28	0,3 0,6
25	42 47 52 60	26 27 27 27	0,6 0,6 1 1	35 38 41 46	32 34 36 39	0,6 0,6 1 1
30	47 52 60 70	32 32 32 32	0,6 0,6 1 1	40 43 48 54	37 39 42 46	0,6 0,6 1 1

Одинарные упорные шарикоподшипники

d 35 – 70 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Коэффициент минимальной нагрузки A	Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	H	C	стат. C_0			номиналь- ная	предель- ная		
мм			кН		кН	–	об/мин	кг	–	
35	52	12	19,9	51	1,86	0,013	5 600	7 500	0,080	51107
	62	18	35,1	73,5	2,7	0,028	4 000	5 600	0,22	51207
	68	24	49,4	96,5	3,55	0,048	3 200	4 500	0,39	51307
	80	32	87,1	170	6,2	0,15	2 600	3 800	0,79	51407
40	60	13	26	63	2,32	0,02	5 000	7 000	0,12	51108
	68	19	46,8	106	4	0,058	3 800	5 300	0,28	51208
	78	26	61,8	122	4,5	0,077	3 000	4 300	0,53	51308
	90	36	112	224	8,3	0,26	2 400	3 400	1,10	51408
45	65	14	26,5	69,5	2,55	0,025	4 500	6 300	0,14	51109
	73	20	39	86,5	3,2	0,038	3 600	5 000	0,30	51209
	85	28	76,1	153	5,6	0,12	2 800	4 000	0,66	51309
	100	39	130	265	9,8	0,37	2 200	3 000	1,40	51409
50	70	14	27	75	2,8	0,029	4 300	6 300	0,16	51110
	78	22	49,4	116	4,3	0,069	3 400	4 500	0,37	51210
	95	31	88,4	190	6,95	0,19	2 600	3 600	0,94	51310
	110	43	159	340	12,5	0,60	2 000	2 800	2,00	51410
55	78	16	30,7	85	3,1	0,039	3 800	5 300	0,23	51111
	90	25	61,8	146	5,4	0,11	2 800	4 000	0,59	51211
	105	35	104	224	8,3	0,26	2 200	3 200	1,30	51311
	120	48	178	390	14,3	0,79	1 800	2 400	2,55	51411
60	85	17	41,6	122	4,55	0,077	3 600	5 000	0,20	51112
	95	26	62,4	150	5,6	0,12	2 800	3 800	0,65	51212
	110	35	101	224	8,3	0,26	2 200	3 000	1,35	51312
	130	51	199	430	16	0,96	1 600	2 200	3,10	51412 M
65	90	18	37,7	108	4	0,06	3 400	4 800	0,33	51113
	100	27	63,7	163	6	0,14	2 600	3 600	0,78	51213
	115	36	106	240	8,8	0,30	2 000	3 000	1,50	51313
	140	56	216	490	18	1,2	1 500	2 200	4,00	51413 M
70	95	18	40,3	120	4,4	0,074	3 400	4 500	0,35	51114
	105	27	65	173	6,4	0,16	2 600	3 600	0,79	51214
	125	40	135	320	11,8	0,53	1 900	2 600	2,00	51314
	150	60	234	550	19,3	1,6	1 400	2 000	5,00	51414 M



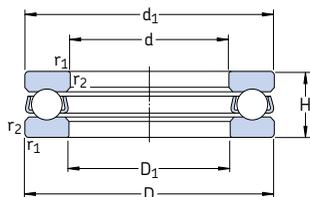
Размеры

**Размеры сопряженных
деталей**

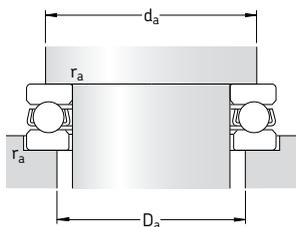
d	d_1 ~	D_1 ~	$r_{1,2}$ мин.	d_a мин.	D_a макс.	r_a макс.
мм				мм		
35	52	37	0,6	45	42	0,6
	62	37	1	51	46	1
	68	37	1	55	48	1
	80	37	1,1	62	53	1
40	60	42	0,6	52	48	0,6
	68	42	1	57	51	1
	78	42	1	63	55	1
	90	42	1,1	70	60	1
45	65	47	0,6	57	53	0,6
	73	47	1	62	56	1
	85	47	1	69	61	1
	100	47	1,1	78	67	1
50	70	52	0,6	62	58	0,6
	78	52	1	67	61	1
	95	52	1,1	77	68	1
	110	52	1,5	86	74	1,5
55	78	57	0,6	69	64	0,6
	90	57	1	76	69	1
	105	57	1,1	85	75	1
	120	57	1,5	94	81	1,5
60	85	62	1	75	70	1
	95	62	1	81	74	1
	110	62	1,1	90	80	1
	130	62	1,5	102	88	1,5
65	90	67	1	80	75	1
	100	67	1	86	79	1
	115	67	1,1	95	85	1
	140	68	2	110	95	2
70	95	72	1	85	80	1
	105	72	1	91	84	1
	125	72	1,1	103	92	1
	150	73	2	118	102	2

Одинарные упорные шарикоподшипники

d 75 – 130 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Коэффициент минимальной нагрузки A	Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	H	C	стат. C_0			номиналь- ная	предель- ная		
мм			кН		кН	–	об/мин	кг	–	
75	100	19	44,2	146	5,5	0,11	3 200	4 300	0,40	51115
	110	27	67,6	183	6,8	0,17	2 400	3 400	0,83	51215
	135	44	163	390	14	0,79	1 700	2 400	2,60	51315
	160	65	251	610	20,8	1,9	1 300	1 800	6,75	51415 M
80	105	19	44,9	153	5,7	0,12	3 000	4 300	0,42	51116
	115	28	76,1	208	7,65	0,22	2 400	3 400	0,91	51216
	140	44	159	390	13,7	0,79	1 700	2 400	2,70	51316
	170	68	270	670	22,4	2,3	1 200	1 700	7,95	51416 M
85	110	19	46,2	163	6	0,14	3 000	4 300	0,44	51117
	125	31	97,5	275	9,8	0,39	2 200	3 000	1,20	51217
	150	49	190	465	16	1,1	1 600	2 200	3,55	51317
	180	72	286	750	24	2,9	1 200	1 600	9,45	51417 M
90	120	22	59,2	208	7,5	0,22	2 600	3 800	0,67	51118
	135	35	119	325	11,4	0,55	2 000	2 800	1,70	51218
	155	50	195	500	16,6	1,3	1 500	2 200	3,80	51318
	190	77	307	815	25,5	3,5	1 100	1 500	11,0	51418 M
100	135	25	85,2	290	10	0,44	2 400	3 200	0,97	51120
	150	38	124	345	11,4	0,62	1 800	2 400	2,20	51220
	170	55	229	610	19,6	1,9	1 400	1 900	4,95	51320
	210	85	371	1 060	31,5	5,8	950	1 400	15,0	51420 M
110	145	25	87,1	315	10,2	0,52	2 200	3 200	1,05	51122
	160	38	130	390	12,5	0,79	1 700	2 400	2,40	51222
	190	63	276	780	24	3,2	1 200	1 700	7,85	51322 M
	230	95	410	1 220	34,5	7,7	900	1 300	20,0	51422 M
120	155	25	88,4	335	10,6	0,58	2 200	3 000	1,15	51124
	170	39	140	440	13,4	1	1 600	2 200	2,65	51224
	210	70	325	980	28,5	5	1 100	1 500	11,0	51324 M
	250	102	520	1 730	45	16	800	1 100	29,5	51424 M
130	170	30	111	425	12,9	0,94	1 900	2 600	1,85	51126
	190	45	186	585	17	1,8	1 400	2 000	4,00	51226
	225	75	358	1 140	32	6,8	1 000	2 400	13,0	51326 M
	270	110	520	1 730	45	16	750	1 000	32,0	51426 M

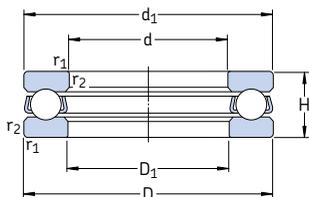


Размеры

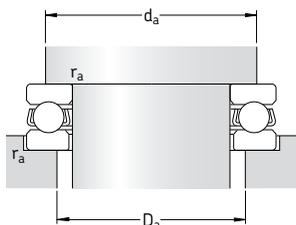
Размеры сопряженных
деталей

d	d_1 ~	D_1 ~	$r_{1,2}$ мин.	d_a мин.	D_a макс.	r_a макс.
мм				мм		
75	100	77	1	90	85	1
	110	77	1	96	89	1
	135	77	1,5	111	99	1,5
	160	78	2	126	109	2
80	105	82	1	95	90	1
	115	82	1	101	94	1
	140	82	1,5	116	104	1,5
	170	83	2,1	133	117	2
85	110	87	1	100	95	1
	125	88	1	109	101	1
	150	88	1,5	124	111	1,5
	177	88	2,1	141	124	2
90	120	92	1	108	102	1
	135	93	1,1	117	108	1
	155	93	1,5	129	116	1,5
	187	93	2,1	149	131	2
100	135	102	1	121	114	1
	150	103	1,1	130	120	1
	170	103	1,5	142	128	1,5
	205	103	3	165	145	2,5
110	145	112	1	131	124	1
	160	113	1,1	140	130	1
	187	113	2	158	142	2
	225	113	3	181	159	2,5
120	155	122	1	141	134	1
	170	123	1,1	150	140	1
	205	123	2,1	173	157	2
	245	123	4	197	173	3
130	170	132	1	154	146	1
	187	133	1,5	166	154	1,5
	220	134	2,1	186	169	2
	265	134	4	213	187	3

Одинарные упорные шарикоподшипники d 140 – 280 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Коэффициент минимальной нагрузки A	Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	H	C	C_0			номинальная	предельная		
мм			кН		кН	–	об/мин	кг	–	
140	180	31	111	440	12,9	1	1800	2 600	2,05	51128
	200	46	190	620	17,6	2	1400	1 900	4,35	51228
	240	80	397	1 320	35,5	9,1	950	1 300	15,5	51328 M
	280	112	520	1 730	44	16	700	1 000	34,5	51428 M
150	190	31	111	440	12,5	1	1 700	2 400	2,20	51130 M
	215	50	238	800	22	3,3	1 300	1 800	6,10	51230 M
	250	80	410	1 400	36,5	10	900	1 300	16,5	51330 M
	300	120	559	1 960	48	20	670	950	42,5	51430 M
160	200	31	112	465	12,9	1,1	1 700	2 400	2,35	51132 M
	225	51	242	850	22,8	3,8	1 200	1 700	6,55	51232 M
	270	87	449	1 660	41,5	14	850	1 200	21,0	51332 M
170	215	34	133	540	14,3	1,5	1 600	2 200	3,30	51134 M
	240	55	286	1 020	26	5,4	1 100	1 800	8,15	51234 M
	280	87	468	1 760	43	16	800	1 100	22,0	51334 M
180	225	34	135	570	15	1,7	1 500	2 200	3,50	51136 M
	250	56	296	1 080	27,5	6,1	1 100	1 500	8,60	51236 M
	300	95	520	2 000	47,5	21	750	1 100	28,5	51336 M
190	240	37	172	710	18	2,6	1 400	2 000	4,05	51138 M
	270	62	332	1 270	31	8,4	1 000	1 400	12,0	51238 M
	320	105	592	2 400	56	30	700	950	36,5	51338 M
200	250	37	168	710	17,6	2,6	1 400	1 900	4,25	51140 M
	280	62	338	1 320	31,5	9,1	1 000	1 400	12,0	51240 M
	340	110	624	2 600	58,5	35	630	900	44,5	51340 M
220	270	37	178	800	19	3,3	1 300	1 900	4,60	51144 M
	300	63	351	1 460	33,5	11	950	1 300	13,0	51244 M
240	300	45	234	1 040	23,6	5,6	1 100	1 600	7,55	51148 M
	340	78	462	2 000	44	21	800	1 100	23,0	51248 M
260	320	45	238	1 100	24	6,3	1 100	1 500	8,10	51152 M
	360	79	475	2 160	45,5	24	750	1 100	25,0	51252 M
280	350	53	319	1 460	30,5	11	950	1 300	12,0	51156 M
	380	80	494	2 320	47,5	28	750	1 000	26,5	51256 M



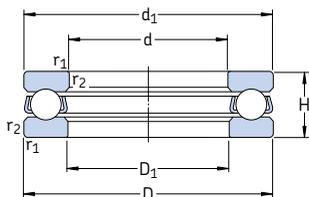
Размеры

Размеры сопряженных
деталей

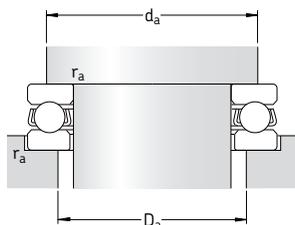
d	d_1 ~	D_1 ~	$r_{1,2}$ мин.	d_a мин.	D_a макс.	r_a макс.
мм				мм		
140	178	142	1	164	156	1
	197	143	1,5	176	164	1,5
	235	144	2,1	199	181	2
	275	144	4	223	197	3
150	188	152	1	174	166	1
	212	153	1,5	189	176	1,5
	245	154	2,1	209	191	2
	295	154	4	239	211	3
160	198	162	1	184	176	1
	222	163	1,5	199	186	1,5
	265	164	3	225	205	2,5
170	213	172	1,1	197	188	1
	237	173	1,5	212	198	1,5
	275	174	3	235	215	2,5
180	222	183	1,1	207	198	1
	245	183	1,5	222	208	1,5
	295	184	3	251	229	2,5
190	237	193	1,1	220	210	1
	265	194	2	238	222	2
	315	195	4	267	243	3
200	247	203	1,1	230	220	1
	275	204	2	248	232	2
	335	205	4	283	257	3
220	267	223	1,1	250	240	1
	295	224	2	268	252	2
240	297	243	1,5	276	264	1,5
	335	244	2,1	299	281	2
260	317	263	1,5	296	284	1,5
	355	264	2,1	319	301	2
280	347	283	1,5	322	308	1,5
	375	284	2,1	339	321	2

Одинарные упорные шарикоподшипники

d 300 – 670 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Коэффициент минимальной нагрузки A	Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	H	C	стат. C_0			номиналь- ная	предель- ная		
мм			кН		кН	–	об/мин		кг	–
300	380	62	364	1 760	35,5	16	850	1 200	17,5	51160 M
	420	95	605	3 000	58,5	47	630	850	42,0	51260 M
320	400	63	371	1 860	36,5	18	800	1 100	19,0	51164 M
	440	95	572	3 000	56	47	600	850	45,5	51264 F
340	420	64	377	1 960	37,5	20	800	1 100	20,5	51168 M
	460	96	605	3 200	58,5	53	600	800	48,5	51268 F
360	440	65	390	2 080	38	22	750	1 100	22,0	51172 F
	500	110	741	4 150	73,5	90	530	750	70,0	51272 F
380	460	65	397	2 200	40	25	750	1 000	23,0	51176 F
	520	112	728	4 150	72	90	500	700	73,0	51276 F
400	480	65	403	2 280	40,5	27	700	1 000	24,0	51180 F
420	500	65	410	2 400	41,5	30	700	1 000	25,5	51184 F
440	540	80	527	3 250	55	55	600	850	42,0	51188 F
460	560	80	527	3 250	54	55	600	800	43,5	51192 F
480	580	80	540	3 550	56	66	560	800	45,5	51196 F
500	600	80	553	3 600	57	67	560	800	47,0	511/500 F
530	640	85	650	4 400	68	100	530	750	58,5	511/530 F
560	670	85	663	4 650	69,5	110	500	700	61,0	511/560 F
600	710	85	663	4 800	69,5	120	500	700	65,0	511/600 F
630	750	95	728	5 400	76,5	150	450	630	84,0	511/630 F
670	800	105	852	6 700	91,5	230	400	560	105	511/670 F



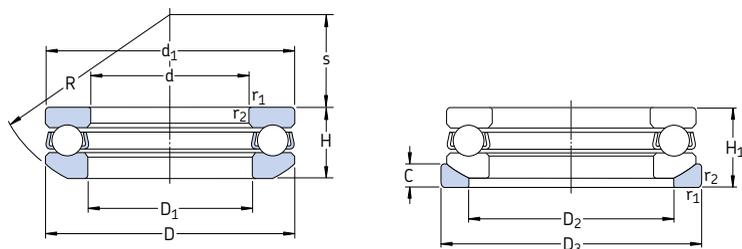
Размеры

Размеры сопряженных
деталей

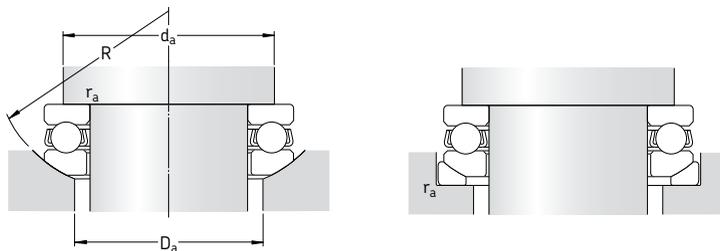
d	d_1 ~	D_1 ~	$r_{1,2}$ МИН.	d_a МИН.	D_a МАКС.	r_a МАКС.
мм			мм			
300	376	304	2	348	332	2
	415	304	3	371	349	2,5
320	396	324	2	368	352	2
	435	325	3	391	369	2,5
340	416	344	2	388	372	2
	455	345	3	411	389	2,5
360	436	364	2	408	392	2
	495	365	4	443	417	3
380	456	384	2	428	412	2
	515	385	4	463	437	3
400	476	404	2	448	432	2
420	496	424	2	468	452	2
440	536	444	2,1	499	481	2
460	556	464	2,1	519	501	2
480	576	484	2,1	539	521	2
500	596	504	2,1	559	541	2
530	636	534	3	595	575	2,5
560	666	564	3	625	606	2,5
600	706	604	3	665	645	2,5
630	746	634	3	701	679	2,5
670	795	675	4	747	723	3

Одинарные упорные шарикоподшипники со сферическим подкладным кольцом

d 12 – 70 мм



Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P _u	Коэффициент минимальной нагрузки A	Частота вращения		Масса подшипник + кольцо	Обозначение	
d	D	H ₁	C	C ₀			номинальная	предельная		подшипник + кольцо	подшипник
мм			кН		кН	–	об/мин	кг	–		
12	28	13	13,3	20,8	0,77	0,0022	8 000	11 000	0,045	53201	U 201
15	32	15	16,5	27	1	0,0038	7 000	10 000	0,063	53202	U 202
17	35	15	17,2	30	1,1	0,0047	6 700	9 500	0,071	53203	U 203
20	40	17	22,5	40,5	1,53	0,0085	6 000	8 000	0,10	53204	U 204
25	47	19	27,6	55	2,04	0,015	5 300	7 500	0,15	53205	U 205
30	52	20	25,5	51	1,9	0,013	4 800	6 700	0,18	53206	U 206
	60	25	37,7	71	2,65	0,026	3 800	5 300	0,33	53306	U 306
35	62	22	35,1	73,5	2,7	0,028	4 000	5 600	0,28	53207	U 207
	68	28	49,4	96,5	3,55	0,048	3 200	4 500	0,46	53307	U 307
40	68	23	46,8	106	4	0,058	3 800	5 300	0,35	53208	U 208
	78	31	61,8	122	4,5	0,077	3 000	4 300	0,67	53308	U 308
	90	42	112	224	8,3	0,26	2 400	3 400	1,35	53408	U 408
45	73	24	39	86,5	3,2	0,038	3 600	5 000	0,39	53209	U 209
	85	33	76,1	153	5,6	0,12	2 800	4 000	0,83	53309	U 309
50	78	26	49,4	116	4,3	0,069	3 400	4 500	0,47	53210	U 210
	95	37	88,4	190	6,95	0,19	2 600	3 600	1,20	53310	U 310
	110	50	159	340	12,5	0,60	2 000	2 800	2,31	53410	U 410
55	90	30	61,8	146	5,4	0,11	2 800	4 000	0,75	53211	U 211
	105	42	104	224	8,3	0,26	2 200	3 200	1,68	53311	U 311
	120	55	178	390	14,3	0,79	1 800	2 400	3,08	53411	U 411
60	95	31	62,4	150	5,6	0,12	2 800	3 800	0,82	53212	U 212
	110	42	101	224	8,3	0,26	2 200	3 000	1,71	53312	U 312
	130	58	199	430	16	0,96	1 600	2 200	3,80	53412 M	U 412
65	100	32	63,7	163	6	0,14	2 600	3 600	0,91	53213	U 213
	115	43	106	240	8,8	0,30	2 000	3 000	1,89	53313	U 313
70	105	32	65	173	6,4	0,16	2 600	3 600	0,97	53214	U 214
	125	48	135	320	11,8	0,53	1 900	2 600	2,50	53314	U 314
	150	69	234	550	19,3	1,6	1 400	2 000	6,50	53414 M	U 414

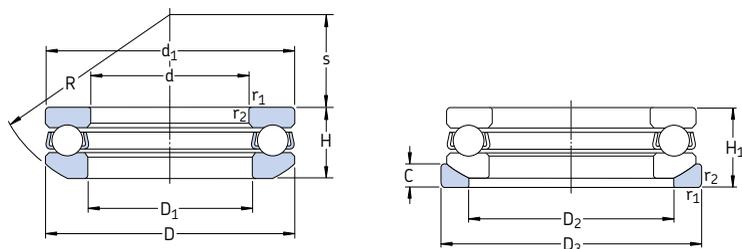


Размеры

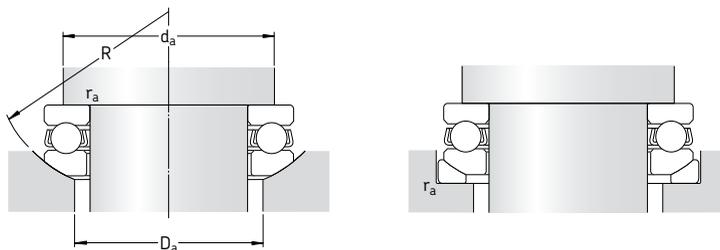
Размеры сопряженных деталей

d	d ₁	D ₁	D ₂	D ₃	H	C	R	s	r _{1,2} мин.	d _a мин.	D _a макс.	r _a макс.
										мм		
мм												
12	28	14	20	30	11,4	3,5	25	11,5	0,6	22	20	0,6
15	32	17	24	35	13,3	4	28	12	0,6	25	24	0,6
17	35	19	26	38	13,2	4	32	16	0,6	28	26	0,6
20	40	22	30	42	14,73	5	36	18	0,6	32	30	0,6
25	47	27	36	50	16,72	5,5	40	19	0,6	38	36	0,6
30	52	32	42	55	17,8	5,5	45	22	0,6	43	42	0,6
	60	32	45	62	22,6	7	50	22	1	48	45	1
35	62	37	48	65	19,87	7	50	24	1	51	48	1
	68	37	52	72	25,6	7,5	56	24	1	55	52	1
40	68	42	55	72	20,3	7	56	28,5	1	57	55	1
	78	42	60	82	28,5	8,5	64	28	1	63	60	1
	90	42	65	95	38,2	12	72	26	1,1	70	65	1
45	73	47	60	78	21,3	7,5	56	26	1	62	60	1
	85	47	65	90	30,13	10	64	25	1	69	65	1
50	78	52	62	82	23,49	7,5	64	32,5	1	67	62	1
	95	52	72	100	34,3	11	72	28	1,1	77	72	1
	110	52	80	115	45,6	14	90	35	1,5	86	80	1,5
55	90	57	72	95	27,35	9	72	35	1	76	72	1
	105	57	80	110	39,3	11,5	80	30	1,1	85	80	1
	120	57	88	125	50,5	15,5	90	28	1,5	94	88	1,5
60	95	62	78	100	28,02	9	72	32,5	1	81	78	1
	110	62	85	115	38,3	11,5	90	41	1,1	90	85	1
	130	62	95	135	54	16	100	34	1,5	102	95	1,5
65	100	67	82	105	28,7	9	80	40	1	86	82	1
	115	67	90	120	39,4	12,5	90	38,5	1,1	95	90	1
70	105	72	88	110	28,8	9	80	38	1	91	88	1
	125	72	98	130	44,2	13	100	43	1,1	103	98	1
	150	73	110	155	63,6	19,5	112	34	2	118	110	2

**Одинарные упорные шарикоподшипники со сферическим
подкладным кольцом**
d 75 – 140 мм



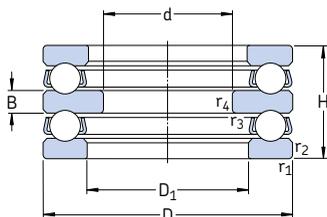
Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Коэффициент минимальной нагрузки A	Частота вращения		Масса подшипника + кольцо	Обозначение	
d	D	H_1	дин.	стат. C_0			номинальная	предел-ная		под-шипник + кольцо	под-шипник
мм			кН		кН	–	об/мин	кг	–		
75	110	32	67,6	183	6,8	0,17	2 400	3 400	1,00	53215	U 215
	135	52	163	390	14	0,79	1 700	2 400	3,20	53315	U 315
	160	75	251	610	20,8	1,9	1 300	1 800	8,10	53415 M	U 415
80	115	33	76,1	208	7,65	0,22	2 400	3 400	1,10	53216	U 216
	140	52	159	390	13,7	0,79	1 700	2 400	3,30	53316	U 316
85	125	37	97,5	275	9,8	0,39	2 200	3 000	1,50	53217	U 217
	150	58	190	465	16	1,1	1 600	2 200	4,35	53317	U 317
90	135	42	119	325	11,4	0,55	2 000	2 800	2,10	53218	U 218
	155	59	195	500	16,6	1,3	1 500	2 200	4,70	53318	U 318
	190	88	307	815	25,5	3,5	1 100	1 500	13,0	53418 M	U 418
100	150	45	124	345	11,4	0,62	1 800	2 400	2,70	53220	U 220
	170	64	229	610	19,6	1,9	1 400	1 900	5,95	53320	U 320
	210	98	371	1 060	31,5	5,8	950	1 400	18,0	53420 M	U 420
110	160	45	130	390	12,5	0,79	1 700	2 400	2,91	53222	U 222
	190	72	276	780	24	3,2	1 200	1 700	9,10	53322 M	U 322
120	170	46	140	440	13,4	1	1 600	2 200	3,20	53224	U 224
	210	80	325	980	28,5	5	1 100	1 500	12,5	53324 M	U 324
130	190	53	186	585	17	1,8	1 400	2 000	4,85	53226	U 226
140	200	55	190	620	17,6	2	1 400	1 900	5,45	53228	U 228



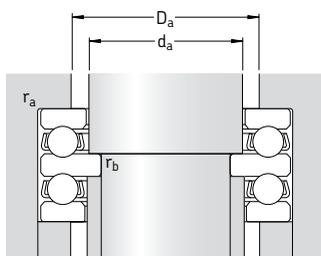
Размеры

Размеры сопряженных деталей

d	d ₁	D ₁	D ₂	D ₃	H	C	R	s	r _{1,2} мин.	d _a мин.	D _a макс.	r _a макс.
										мм		
75	110	77	92	115	28,3	9,5	90	49	1	96	92	1
	135	77	105	140	48,1	15	100	37	1,5	111	105	1,5
	160	78	115	165	69	21	125	42	2	126	115	2
80	115	82	98	120	29,5	10	90	46	1	101	98	1
	140	82	110	145	47,6	15	112	50	1,5	116	110	1,5
85	125	88	105	130	33,1	11	100	52	1	109	105	1
	150	88	115	155	53,1	17,5	112	43	1,5	124	115	1,5
90	135	93	110	140	38,5	13,5	100	45	1,1	117	110	1
	155	93	120	160	54,6	18	112	40	1,5	129	120	1,5
	187	93	140	195	81,2	25,5	140	40	2,1	133	125	2
100	150	103	125	155	40,9	14	112	52	1,1	130	125	1
	170	103	135	175	59,2	18	125	46	1,5	142	135	1,5
	205	103	155	220	90	27	160	50	3	165	155	2,5
110	160	113	135	165	40,2	14	125	65	1,1	140	135	1
	187	113	150	195	67,2	20,5	140	51	2	158	150	2
120	170	123	145	175	40,8	15	125	61	1,1	150	145	1
	205	123	165	220	74,1	22	160	63	2,1	173	165	2
130	187	133	160	195	47,9	17	140	67	1,5	166	160	1,5
140	197	143	170	210	48,6	17	160	87	1,5	176	170	1,5

Двойные упорные шарикоподшипникиd **10 – 55**мм

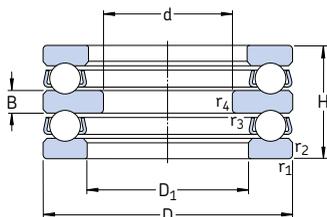
Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Коэффициент минимальной нагрузки A	Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	H	дин.	стат.			номиналь- ная	предель- ная		
мм			кН	C_0	кН	–	об/мин	кг	–	
10	32	22	16,5	27	1	0,0038	7 000	10 000	0,081	52202
15	40	26	22,5	40,5	1,53	0,0085	6 000	8 000	0,15	52204
20	47	28	27,6	55	2,04	0,015	5 300	7 500	0,22	52205
	52	34	34,5	60	2,24	0,018	4 500	6 300	0,33	52305
	70	52	72,8	137	5,1	0,097	3 600	5 000	1,00	52406
25	52	29	25,5	51	1,9	0,013	4 800	6 700	0,25	52206
	60	38	37,7	71	2,65	0,026	3 800	5 300	0,47	52306
	80	59	87,1	170	6,2	0,15	3 000	4 300	1,45	52407
30	62	34	35,1	73,5	2,7	0,028	4 000	5 600	0,41	52207
	68	36	46,8	106	4	0,058	3 800	5 300	0,55	52208
	68	44	49,4	96,5	3,55	0,048	3 200	4 500	0,68	52307
35	78	49	61,8	122	4,5	0,077	3 000	4 300	1,05	52308
	90	65	112	224	8,3	0,26	2 400	3 400	2,05	52408
	40	73	37	39	86,5	3,2	0,038	3 600	5 000	0,60
85		52	76,1	153	5,6	0,12	2 800	4 000	1,25	52309
100		72	130	265	9,8	0,37	2 200	3 000	2,70	52409
45	78	39	49,4	116	4,3	0,069	3 400	4 500	0,71	52210
	95	58	88,4	190	6,95	0,19	2 600	3 600	1,75	52310
50	90	45	61,8	146	5,4	0,11	2 800	4 000	1,10	52211
	105	64	104	224	8,3	0,26	2 200	3 200	2,40	52311
	120	87	178	390	14,3	0,79	1 800	2 400	4,70	52411
55	95	46	62,4	150	5,6	0,12	2 200	3 000	1,20	52212
	110	64	101	224	8,3	0,26	1 600	2 200	2,55	52312
	130	93	199	430	16	0,96	1 600	2 200	6,35	52412 M
55	100	47	63,7	163	6	0,14	2 600	3 600	1,35	52213
	105	47	65	173	6,4	0,16	2 600	3 600	1,50	52214
	115	65	106	240	8,8	0,30	2 000	3 000	2,75	52313
55	125	72	135	320	11,8	0,53	1 900	2 600	3,65	52314
	150	107	234	550	19,3	1,6	1 400	2 000	9,70	52414 M



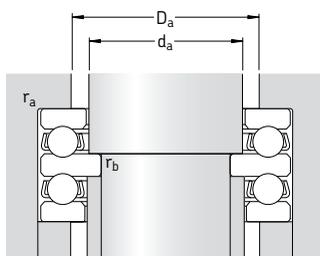
Размеры

Размеры сопряженных деталей

d	D ₁	B	Г _{1,2} МИН.	Г _{3,4} МИН.	d _a	D _a МАКС.	Г _a МАКС.	Г _b МАКС.
мм					мм			
10	17	5	0,6	0,3	15	22	0,6	0,3
15	22	6	0,6	0,3	20	28	0,6	0,3
20	27	7	0,6	0,3	25	34	0,6	0,3
	27	8	1	0,3	25	36	1	0,3
	32	12	1	0,6	30	46	1	0,6
25	32	7	0,6	0,3	30	39	0,6	0,3
	32	9	1	0,3	30	42	1	0,3
	37	14	1,1	0,6	35	53	1	0,6
30	37	8	1	0,3	35	46	1	0,3
	42	9	1	0,6	40	51	1	0,6
	37	10	1	0,3	35	48	1	0,3
35	42	12	1	0,6	40	55	1	0,6
	42	15	1,1	0,6	40	60	1	0,6
	47	9	1	0,6	45	56	1	0,6
40	47	12	1	0,6	45	61	1	0,6
	47	17	1,1	0,6	45	67	1	0,6
	52	9	1	0,6	50	61	1	0,6
45	52	14	1,1	0,6	50	68	1	0,6
	57	10	1	0,6	55	69	1	0,6
	57	15	1,1	0,6	55	75	1	0,6
50	57	20	1,5	0,6	55	81	1,5	0,6
	62	10	1	0,6	60	74	1	0,6
	62	15	1,1	0,6	60	80	1	0,6
55	62	21	1,5	0,6	60	88	1,5	0,6
	67	10	1	0,6	65	79	1	0,6
	72	10	1	1	70	84	1	1
60	67	15	1,1	0,6	65	85	1	0,6
	72	16	1,1	1	70	92	1	1
	73	24	2	1	70	102	2	1

Двойные упорные шарикоподшипникиd **60 – 150 мм**

Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P_u	Коэффициент минимальной нагрузки A	Частота вращения		Масса	Обозначение
d	D	H	дин.	стат. C_0			номиналь- ная	предель- ная		
мм			кН		кН	–	об/мин	кг	–	
60	110	47	67,6	183	6,8	0,17	2 400	3 400	1,55	52215
	135	79	163	390	14	0,79	1 700	2 400	4,80	52315
65	115	48	76,1	208	7,65	0,22	2 400	3 400	1,70	52216
	140	79	159	390	13,7	0,79	1 700	2 400	4,94	52316
70	125	55	97,5	275	9,8	0,39	2 200	3 000	2,40	52217
75	135	62	119	325	11,4	0,55	2 000	2 800	3,20	52218
85	150	67	124	345	11,4	0,62	1 800	2 400	4,20	52220
	170	97	229	610	19,6	1,9	1 400	1 900	8,95	52320
95	160	67	130	390	12,5	0,79	1 700	2 400	4,65	52222
100	170	68	140	440	13,4	1	1 600	2 200	5,25	52224
110	190	80	186	585	17	1,8	1 400	2 000	8,00	52226
120	200	81	190	620	17,6	2	1 400	1 900	8,65	52228
130	215	89	238	800	22	3,3	1 300	1 800	11,5	52230 M
140	225	90	242	850	22,8	3,8	1 200	1 700	12,0	52232 M
150	240	97	286	1 020	26	5,4	1 100	1 600	15,0	52234 M
	250	98	296	1 080	27,5	6,1	1 100	1 500	16,0	52236 M



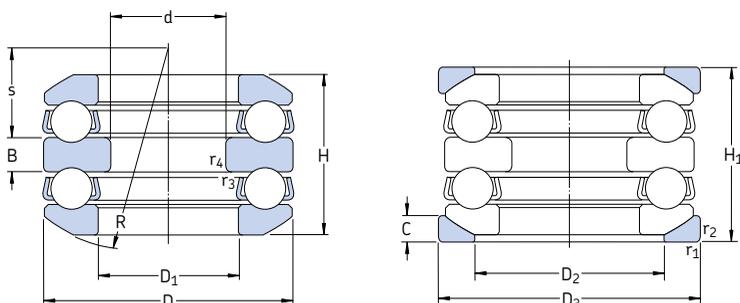
Размеры

Размеры сопряженных деталей

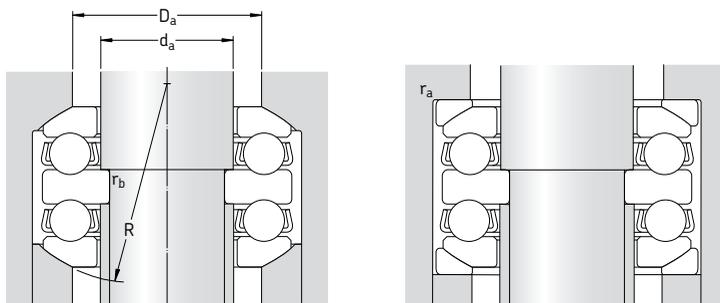
d	D ₁	B	Г _{1,2} МИН.	Г _{3,4} МИН.	d _a	D _a МАКС.	Г _a МАКС.	Г _b МАКС.
мм	~				мм			
60	77	10	1	1	75	89	1	1
	77	18	1,5	1	75	99	1,5	1
65	82	10	1	1	80	94	1	1
	82	18	1,5	1	80	104	1,5	1
70	88	12	1	1	85	101	1	1
75	93	14	1,1	1	90	108	1	1
85	103	15	1,1	1	100	120	1	1
	103	21	1,5	1	100	128	1,5	1
95	113	15	1,1	1	110	130	1	1
100	123	15	1,1	1,1	120	140	1	1
110	133	18	1,5	1,1	130	154	1,5	1
120	143	18	1,5	1,1	140	164	1,5	1
130	153	20	1,5	1,1	150	176	1,5	1
140	163	20	1,5	1,1	160	186	1,5	1
150	173	21	1,5	1,1	170	198	1,5	1
	183	21	1,5	2	180	208	1,5	2

Двойные упорные шарикоподшипники со сферическими подкладными кольцами

d 25 – 80 мм



Основные размеры		Грузоподъемность			Граничная нагрузка по усталости P_u	Коэффициент минимальной нагрузки A	Частота вращения		Масса подшипник + кольцо	Обозначение	
d	D	дин.	стат.	динамическая			предельная	номинальная		пределная	подшипник
мм		H_1	C	C_0	кН	–	об/мин	кг	–		
25	60	46	37,7	71	2,65	0,026	3 800	5 300	0,58	54306	U 306
	68	42	35,1	73,5	2,7	0,028	4 000	5 600	0,53	54207	U 207
30	68	44	46,8	106	4	0,058	3 800	5 300	0,63	54208	U 208
	68	52	49,4	96,5	3,55	0,048	3 200	4 500	0,85	54307	U 307
	78	59	61,8	122	4,5	0,077	3 000	4 300	1,17	54308	U 308
35	73	45	39	86,5	3,2	0,038	3 600	5 000	0,78	54209	U 209
	85	62	76,1	153	5,6	0,12	2 800	4 000	1,60	54309	U 309
	100	86	130	265	9,8	0,37	2 200	3 000	3,00	54409	U 409
40	95	70	88,4	190	6,95	0,19	2 600	3 600	2,30	54310	U 310
	110	92	159	340	12,5	0,60	2 000	2 800	4,45	54410	U 410
45	90	55	61,8	146	5,4	0,11	2 800	4 000	1,30	54211	U 211
50	110	78	101	224	8,3	0,26	2 200	3 000	2,90	54312	U 312
65	140	95	159	390	13,7	0,79	1 700	2 400	0,57	54316	U 316
	170	140	270	670	22,4	2,3	1 200	1 700	1,40	54416 M	U 416
70	150	105	190	465	16	1,1	1 600	2 200	7,95	54317	U 317
80	210	176	371	1 060	31,5	5,8	950	1 400	29,0	54420 M	U 420



Размеры

Размеры сопряженных деталей

d	D ₁	D ₂	D ₃	H	B	C	R	s	r _{1,2} МИН.	r _{3,4} МИН.	d _a	D _a МАКС.	r _a МАКС.	r _b МАКС.
мм											мм			
25	32	45	62	41,3	9	7	50	19,5	1	0,3	30	45	1	0,3
30	37	48	65	37,73	8	7	50	21	1	0,3	35	48	1	0,3
	42	55	72	38,6	9	7	56	25	1	0,6	40	55	1	0,6
	37	52	72	47,19	10	7,5	56	21	1	0,3	35	52	1	0,3
	42	60	82	54,1	12	8,5	64	23,5	1	0,6	40	60	1	0,6
35	47	60	78	39,6	9	7,5	56	23	1	0,6	45	60	1	0,6
	47	65	90	56,2	12	10	64	21	1	0,6	45	65	1	0,6
	47	72	105	78,9	17	12,5	80	23,5	1,1	0,6	45	72	1	0,6
40	52	72	100	64,7	14	11	72	23	1,1	0,6	50	72	1	0,6
	52	80	115	83,2	18	14	90	30	1,5	0,6	50	80	1,5	0,6
45	57	72	95	49,6	10	9	72	32,5	1	0,6	55	72	1	0,6
50	62	85	115	70,7	15	11,5	90	36,5	1,1	0,6	60	85	1	0,6
65	82	110	145	86,1	18	18	112	45,5	1,5	1	80	110	1,5	1
	83	125	175	128,5	27	22	125	30,5	2,1	1	80	125	2	1
70	88	115	155	95,2	19	17,5	112	39	1,5	1	85	115	1,5	1
80	103	155	220	159,9	33	27	160	43,5	3	1,1	100	155	2,5	1