

3 Радиально-упорные шарикоподшипники



Конструкции и исполнения	476	Ограничения рабочей температуры	497
Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники	476	Допустимая частота вращения	497
Подшипники базовой конструкции	477	Конструкция подшипниковых узлов	498
Подшипники для универсального монтажа	477	Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники	498
Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники	478	Правильная регулировка	498
Подшипники базовой конструкции	479	Восприятие осевых нагрузок в одном направлении	498
Подшипники с разъемным внутренним кольцом	479	Соотношение нагрузки	498
Шарикоподшипники с четырёхточечным контактом	480	Шарикоподшипники с четырёхточечным контактом	499
Сепараторы	481	Использование в качестве упорного подшипника	499
Уплотнительные решения	482	Вертикальные валы	499
Защитные шайбы	482	Соотношение нагрузки	499
Контактные уплотнения	482	Система обозначений	504
Пластичные смазки для уплотнённых подшипников	483	Таблицы подшипников	
Фиксирующие пазы	484	3.1 Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники	506
Классы подшипников	485	3.2 Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники	522
Подшипники SKF Explorer	485	3.3 Уплотнённые двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники	526
Энергосберегающие подшипники SKF E2	485	3.4 Шарикоподшипники с четырёхточечным контактом	530
Технические данные подшипников	486	Другие радиально-упорные шарикоподшипники	
(Стандарты размеров, допуски, угол контакта, внутренний зазор, преднатяг, перекося, трение, пусковой момент, потери мощности, характеристические частоты подшипников)		Двухрядные опорные ролики на основе шарикоподшипников	1100
Нагрузки	492	Подшипники с антифрикционным наполнителем Solid Oil	1185
(Минимальная нагрузка, эквивалентные нагрузки)		Подшипники NoWear	1227
Грузоподъёмность спаренных подшипников	494	Прецизионные подшипники	→ skf.ru
Расчёт осевой нагрузки для одиночных и спаренных по схеме «тандем» подшипников	495	Гибридные подшипники	→ skf.ru
		Уплотнённые однорядные радиально-упорные шарикоподшипники	→ skf.ru

Конструкции и исполнения

Радиально-упорный шарикоподшипник имеет дорожки качения на внутреннем и наружном кольцах, смещённые относительно друг друга вдоль оси подшипника. Такая конструкция позволяет подшипнику воспринимать комбинированные нагрузки, то есть нагрузки, действующие в радиальном и осевом направлениях.

Осевая грузоподъёмность радиально-упорного шарикоподшипника возрастает с увеличением угла контакта. Угол контакта α — это угол между линией, соединяющей точки контакта шарика с дорожками качения, по которым нагрузка передаётся от одной дорожки качения на другую, и линией, перпендикулярной оси подшипника (→ рис. 1).

SKF производит радиально-упорные шарикоподшипники в широком диапазоне типов и размеров. Наиболее распространёнными типами являются:

- однорядные радиально-упорные шарикоподшипники
- двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники
- шарикоподшипники с четырёхточечным контактом

Дополнительная информация

Ресурс и номинальная грузоподъёмность подшипников 63

Применение подшипников 159

Подшипниковые узлы 160

Рекомендуемые посадки 169

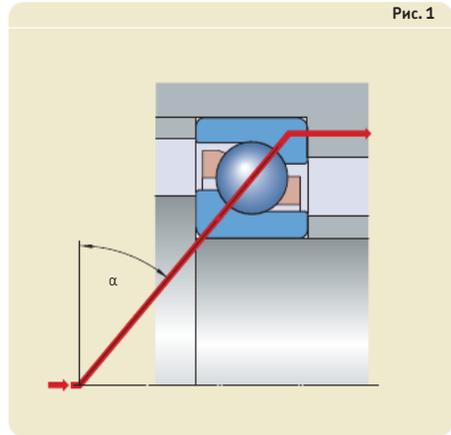
Размеры опор и галтелей 208

Смазывание 239

Монтаж, демонтаж и обращение с подшипниками 271

Руководство по монтажу отдельных подшипников → skf.ru/mount

Рис. 1



Радиально-упорные шарикоподшипники, представленные в данном каталоге, входят в основную номенклатуру SKF и являются лишь частью общего ассортимента. К другим типам радиально-упорных шарикоподшипников SKF относятся:

- Уплотнённые однорядные радиально-упорные шарикоподшипники. Дополнительная информация представлена в описании продукции на сайте skf.ru.
- Прецизионные радиально-упорные шарикоподшипники. Дополнительная информация представлена в описании продукции на сайте skf.ru.
- Радиально-упорные шарикоподшипники с малой высотой поперечного сечения. За дополнительной информацией обращайтесь в техническую службу SKF.
- Ступичные подшипниковые узлы. Информация об этих изделиях может быть предоставлена по запросу.

Радиально-упорные шарикоподшипники, размеры которых превышают значения, указанные в таблицах подшипников, поставляются по запросу. Для получения информации об этих подшипниках смотрите описание продукции на сайте skf.ru или обратитесь в техническую службу SKF.

Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники

Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники SKF (→ **рис. 2**) способны воспринимать осевую нагрузку, действующую только в одном направлении. Однорядный радиально-упорный подшипник обычно устанавливается в паре с другим подшипником.

Подшипники характеризуются неразборной конструкцией, их наружные и внутренние кольца имеют один высокий и один низкий заплечик. Наличие низкого заплечика позволяет оснащать подшипники большим количеством шариков, благодаря чему такие подшипники имеют повышенную грузоподъемность.

Стандартный ассортимент однорядных радиально-упорных шарикоподшипников SKF включает в себя подшипники серий 72 В(Е) и 73 В(Е). Также доступны несколько типоразмеров подшипников серии 70 В. В **матрице 1** (→ **стр. 500**) представлены обзорные сведения об ассортименте стандартных подшипников. Помимо перечисленных подшипников, SKF производит множество других исполнений, серий и типоразмеров однорядных радиально-упорных шарикоподшипников. Дополнительная информация представлена в описании продукции на сайте skf.ru.

Подшипники базовой конструкции

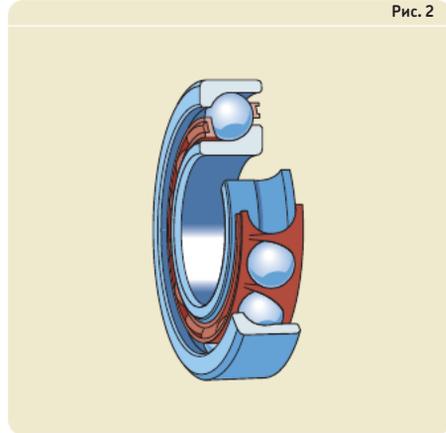
Подшипники базовой конструкции предназначены для работы в узлах, где в каждой опоре используется только один подшипник. Подшипники имеют нормальный допуск на ширину подшипников и уступы колец. Поэтому они не предназначены для парной установки вплотную друг к другу.

Подшипники для универсального монтажа

Подшипники универсального исполнения устанавливаются в комплектах. Ширина подшипников и уступы колец имеют жесткие допуски. При монтаже двух подшипников непосредственно рядом друг с другом обеспечивается заданный внутренний зазор или преднатяг, или равномерное распределение нагрузки без установки каких-либо дополнительных проставочных колец или подобных элементов.

Подшипники для универсального монтажа могут также использоваться в подшипниковых опорах, состоящих из одиночных подшипни-

Рис. 2



ков. Поскольку большинство подшипников для универсального монтажа являются подшипниками класса SKF Explorer, они обеспечивают повышенную точность вращения, увеличенную грузоподъемность и улучшенные скоростные характеристики.

Подшипники для универсального монтажа имеют следующие суффиксы:

- CA, CB, CC или G для обозначения внутреннего зазора
- GA, GB или GC для обозначения преднатяга

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

3 Радиально-упорные шарикоподшипники

Парный монтаж

Существует три способа парного монтажа (→ рис. 3):

- **Схема «тандем»**
Схема «тандем» используется при недостаточной грузоподъёмности одиночного подшипника в опоре. При установке по схеме «тандем» линии нагружения параллельны, а радиальная и осевая нагрузки равномерно распределяются между подшипниками. Однако такой подшипниковый узел способен воспринимать осевые нагрузки только в одном направлении. Поэтому, в случае воздействия на подшипники двухсторонней осевой нагрузки, к паре подшипников, установленных по схеме «тандем», должен быть добавлен третий подшипник.
- **О-образная схема**
Установка двух подшипников по О-образной схеме обеспечивает относительно высокую жёсткость узла и способность воспринимать изгибающие моменты вала. При совмещении подшипников задними торцами (по О-образной схеме) линии нагружения расходятся от центра пары. Такая пара способна воспринимать двухсторонние осевые нагрузки, но только одним подшипником в каждом направлении.
- **Х-образная схема**
Установка пары подшипников по Х-образной схеме не обеспечивает такую же жёсткость узла, как при установке по О-образной схеме, но делает узел менее чувствительным к перекосу вала. При

совмещении подшипников передними торцами (по Х-образной схеме) линии нагружения сходятся к центру пары. Такая пара способна воспринимать двухсторонние осевые нагрузки, но только одним подшипником в каждом направлении.

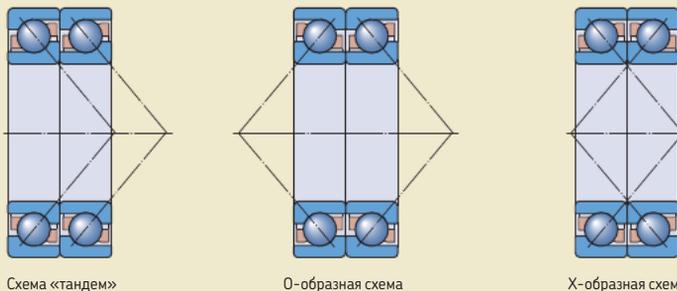
Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники

Двухрядный радиально-упорный шарикоподшипник SKF (→ рис. 4) схож по конструкции с двумя однорядными радиально-упорными шарикоподшипниками с расположением по О-образной схеме, но меньше по ширине. Он способен воспринимать радиальные и осевые двухсторонние нагрузки. Подшипник создает жёсткую опору и способен воспринимать изгибающие моменты.

Стандартный ассортимент двухрядных радиально-упорных шарикоподшипников SKF включает в себя подшипники серий 32 А, 33 А и 33 D. В **матрице 2** (→ стр. 501) представлены обзорные сведения об ассортименте стандартных подшипников. Информация о других двухрядных радиально-упорных подшипниках представлена в описании продукции на сайте skf.ru.

Подшипники серий 52 и 53 больше не производятся SKF. Они заменены подшипниками серий 32 и 33. За исключением типоразмера 3200, подшипники серий 32 и 33 взаимозаменяемы по размерам с подшипниками серий 52 и 53. Типоразмер 3200 имеет ширину 14 мм вместо 14,3 мм.

Рис. 3



Подшипники базовой конструкции

Подшипники базовой конструкции (суффикс обозначения А) отличаются оптимизированной внутренней геометрией, имеют высокую радиальную и осевую грузоподъемность и обеспечивают малощумную работу. Уплотнённые подшипники базовой конструкции могут иметь выточки на внутреннем и наружном кольцах (→ рис. 5).

Подшипники с разъёмным внутренним кольцом

Подшипники с разъёмным внутренним кольцом (→ рис. 6) вмещают большее количество шариков увеличенного размера, что обеспечивает высокую грузоподъемность подшипника, особенно в осевом направлении.

Подшипники серии 33 D являются разборными, т. е. наружное кольцо и сепаратор с шариками могут устанавливаться независимо от внутреннего кольца.

Подшипники серии 33 DNRCBM являются неразборными. Они имеют канавку на наружном кольце с установленным в неё стопорным кольцом, что упрощает осевую фиксацию подшипника и экономит пространство в корпусе. Подшипники серии 33 DNRCBM специально предназначены для центробежных насосов, однако, могут использоваться и для других агрегатов.

Рис. 4

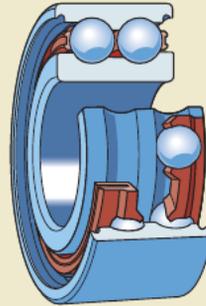


Рис. 5

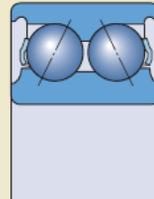
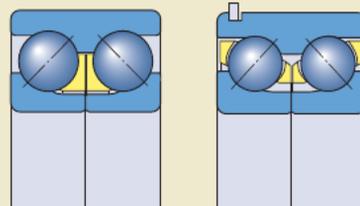


Рис. 6



33 D

33 DNRCBM

3 Радиально-упорные шарикоподшипники

Шарикоподшипники с четырёхточечным контактом

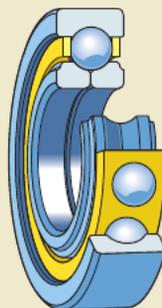
Шарикоподшипники с четырёхточечным контактом (→ **рис. 7**) — это однорядные радиально-упорные шарикоподшипники, дорожки которых сконструированы таким образом, чтобы они могли воспринимать осевые нагрузки в обоих направлениях. При заданной осевой нагрузке может компенсироваться ограниченная радиальная нагрузка (→ «Коэффициент нагрузки», **стр. 499**). Подшипники данного типа занимают меньше места в осевом направлении, чем двухрядные шарикоподшипники.

Внутреннее кольцо является разъёмным. Такой подшипник оснащается увеличенным количеством шариков и отличается высокой грузоподъёмностью. Подшипники имеют разборную конструкцию, т. е. узел наружного кольца с шариками и сепаратор могут монтироваться отдельно от двух половин внутреннего кольца.

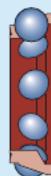
Обе половины внутреннего кольца шарикоподшипников с четырёхточечным контактом класса SKF Explorer имеют выточки. Это улучшает циркуляцию масла при использовании подшипников в комбинации с цилиндрическим роликоподшипником SKF (→ **рис. 12, стр. 499**). Кроме того, данные выточки упрощают демонтаж подшипника.

Стандартный ассортимент шарикоподшипников с четырёхточечным контактом SKF включает подшипники серий QJ 2 и QJ 3. В **матрице 3** (→ **стр. 502**) представлены обзорные сведения об ассортименте стандартных подшипников. Информация о других шарикоподшипниках с четырёхточечным контактом представлена в описании продукции на сайте skf.ru.

Рис. 7



Сепараторы для однорядных радиально-упорных шарикоподшипников
Стандартный ассортимент → **матрица 1, стр. 500**



Тип сепаратора	Оконного типа, центрируемый по шарикам	Оконного типа, центрируемый по шарикам	
Материал	Стеклонаполненный полиамид PA66	Стеклонаполненный полиэфирэфиркетон (PEEK)	Штампованная латунь, штампованная сталь ¹⁾
Суффикс	P	PH	Y, J ¹⁾

¹⁾ Перед оформлением заказа проверьте наличие.

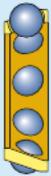
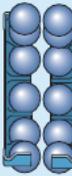
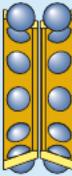
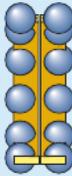
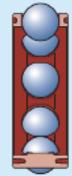
Сепараторы

В зависимости от конструкции, серии и размера радиально-упорные шарикоподшипники SKF оснащаются одним из сепараторов, представленных в **таблице 1**. Двухрядные подшипники оснащаются двумя сепараторами. Информация о наличии сепараторов для различных конструкций, серий и размеров подшипников представлена в **матрицах 1 – 3** (→ **стр. 500 – 502**).

Смазочные материалы, которые обычно используются в подшипниках качения, не оказывают негативного воздействия на свойства сепараторов. Однако некоторые синтетические масла и пластичные смазки на основе синтетических масел, а также смазочные

материалы с антизадирными присадками могут негативно влиять на рабочие характеристики полиамидных сепараторов при работе в условиях высоких температур. Дополнительная информация о применимости сепараторов из различных материалов представлена в разделах «Сепараторы» (→ **стр. 37**) и «Материалы сепараторов» (→ **стр. 152**).

Таблица 1

Сепараторы для двухрядных радиально-упорных шарикоподшипников Стандартный ассортимент → матрица 2, стр. 501						Сепараторы для шарикоподшипников с четырёхточечным контактом Стандартный ассортимент → матрица 3, стр. 502	
							
Оконного типа, центрируемый по шарикам	Защёлкивающийся, центрируемый по шарикам	Защёлкивающийся, центрируемый по шарикам	Защёлкивающийся, гребенчатый, центрируемый по шарикам	Оконного типа, центрируемый по шарикам	Гребенчатый, центрируемый по наружному кольцу	Оконного типа, центрируемый по наружному кольцу	Оконного типа, со смазочными канавками на направляющих поверхностях, центрируемый по наружному кольцу
Механически обработанная латунь, механически обработанная сталь ¹⁾	Стеклонаполненный полиамид PA66	Штампованная сталь	Штампованная сталь	Механически обработанная латунь	Механически обработанная латунь	Механически обработанная латунь	Стеклонаполненный полиэфирэфиркетон (PEEK)
M, F ¹⁾	TN9	-, J1	-	M	MA	MA	PHAS

3 Радиально-упорные шарикоподшипники

Уплотнительные решения

SKF поставляет двухрядные радиально-упорные подшипники наиболее распространённых базовых конструкций, которые оснащаются контактными уплотнениями или защитными шайбами с обеих сторон (→ **матрица 2, стр. 501**). Информация о применимости уплотнений и защитных шайб в различных рабочих условиях представлена в разделе «Уплотнительные решения» (→ **стр. 226**).

Подшипники, уплотнённые с двух сторон, заполнены смазкой на весь срок службы и не подлежат промывке и повторному смазыванию. Они относятся к категории подшипников, практически не требующих техобслуживания. Если для монтажа таких подшипников требуется нагрев, необходимо использовать индукционный нагреватель. SKF не рекомендует нагревать уплотнённые подшипники выше 80 °C (175 °F). Однако, при необходимости нагрева до более высоких температур следует убедиться, что температура не превышает максимально допустимую температуру для уплотнения, либо смазки, в зависимости от того, какая из них ниже. В период приработки смазка может вытекать по окружности внутреннего кольца. В тех случаях, когда это недопустимо, при установке подшипника должны быть предусмотрены специальные конструктивные меры. За дополнительной информацией обращайтесь в техническую службу SKF. SKF поставляет некоторые размеры однорядных радиально-упорных шарикоподшипников серий 72 В(Е) и 73 В(Е) в исполнении с уплотнениями с обеих сторон.

Дополнительная информация представлена в описании продукции на сайте skf.ru.

Защитные шайбы

Защитные шайбы изготавливаются из листовой стали и монтируются в выточки на внутренних кольцах подшипников (→ **рис. 8**).

Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники SKF, оснащённые защитными шайбами с обеих сторон, обозначаются суффиксом 2Z.

Контактные уплотнения

Контактные уплотнения (→ **рис. 9**) с армированием из листовой стали изготавливаются из бутадиенакрилонитрильного каучука (NBR). Встроенные уплотнения, устанавливаемые в выточку наружного кольца, обеспечивают надёжный контакт с её поверхностью. Кромка уплотнения с небольшой силой прижимается к внутреннему кольцу, создавая эффективную защиту пространства внутри подшипника.

Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники SKF, оснащённые контактными уплотнениями с обеих сторон, обозначаются суффиксом 2RS1.

Рис. 8

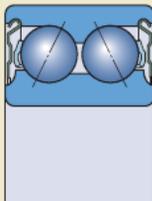
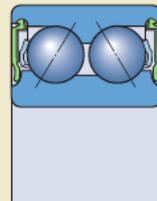


Рис. 9



Пластичные смазки для уплотнённых подшипников

Уплотнённые двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники заполняются одним из следующих типов пластичной смазки (→ таблица 2):

- Стандартной является пластичная смазка GJN.
- В Европе наиболее часто используется смазка MT33.
- Энергосберегающие радиально-упорные шарикоподшипники SKF заполняются смазкой GE2 с низким коэффициентом трения.
- По запросу также доступны другие пластичные смазки, перечисленные в **таблице 2**.

Стандартные смазки не указываются в обозначении подшипника (суффикс отсутствует). Другие варианты смазки обозначаются специальными суффиксами.

Таблица 2

Технические характеристики стандартных и специальных пластичных смазок SKF для уплотнённых двухрядных радиально-упорных шарикоподшипников

Пластичная смазка	Температурный диапазон ¹⁾								Загуститель	Тип базового масла	Класс консистенции NLGI	Вязкость базового масла [мм ² /с]	
	-50	0	50	100	150	200	250	°C				при 40 °C (105 °F)	при 100 °C (210 °F)
GJN									Полимерное мыло	Минеральное	2	115	12,2
MT33									Литиевое мыло	Минеральное	3	100	10
VT113									Литиевое комплексное	Минеральное (парафиновое)	3	113	12,1
WT									Полимерное мыло	Эфирное	2-3	70	9,4
GWF									Димочевина	Синтетическое углеводородное/эфирное	2-3	67,5	9,6
GE2									Литиевое мыло	Синтетическое	2	25	4,9

¹⁾ См. раздел «Принцип светофора SKF» → стр. 244

3 Радиально-упорные шарикоподшипники

Фиксирующие пазы

Шарикоподшипники SKF с четырёхточечным контактом могут поставляться с двумя фиксирующими пазами в наружном кольце (→ рис. 10) для предотвращения его проворачивания (суффикс обозначения N2). Фиксирующие пазы располагаются под углом 180° друг к другу. Размеры и допуски фиксирующих пазов соответствуют ISO 20515 и указаны в таблице 3. Некоторые однорядные радиально-упорные шарикоподшипники SKF могут поставляться с одним фиксирующим пазом в наружном кольце (суффикс обозначения N1).

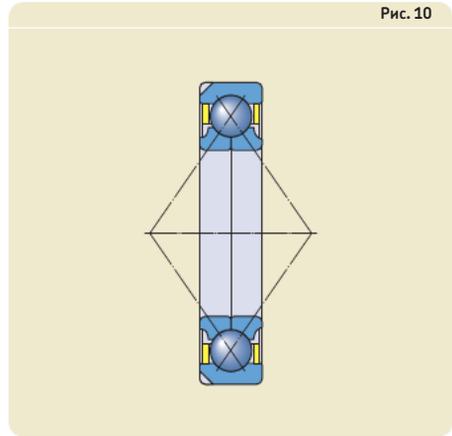
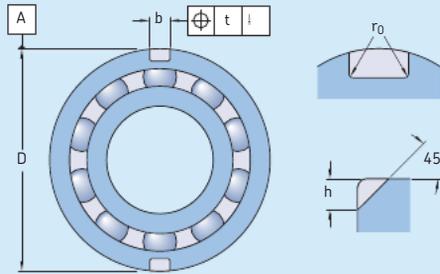


Рис. 10

Таблица 3

Фиксирующие пазы на наружных кольцах шарикоподшипников с четырёхточечным контактом



Наружный диаметр D		Размеры Серия диаметра 2			Серия диаметра 3			Допуск ¹⁾
более	вкл.	h	b	r ₀	h	b	r ₀	t макс.
мм		мм			мм			мм
35	45	2,5	3,5	0,5	—	—	—	0,2
45	60	3	4,5	0,5	3,5	4,5	0,5	0,2
60	72	3,5	4,5	0,5	3,5	4,5	0,5	0,2
72	95	4	5,5	0,5	4	5,5	0,5	0,2
95	115	5	6,5	0,5	5	6,5	0,5	0,2
115	130	6,5	6,5	0,5	8,1	6,5	1	0,2
130	145	8,1	6,5	1	8,1	6,5	1	0,2
145	170	8,1	6,5	1	10,1	8,5	2	0,2
170	190	10,1	8,5	2	11,7	10,5	2	0,2
190	210	10,1	8,5	2	11,7	10,5	2	0,2
210	240	11,7	10,5	2	11,7	10,5	2	0,2
240	270	11,7	10,5	2	11,7	10,5	2	0,2
270	400	12,7	10,5	2	12,7	10,5	2	0,4

¹⁾ Другие допуски соответствуют ISO 20515.

Классы подшипников

Подшипники SKF Explorer

С учётом постоянно растущих требований к работоспособности оборудования в современном машиностроении компанией SKF были разработаны подшипники качества класса SKF Explorer.

Значительное улучшение рабочих характеристик радиально-упорных шарикоподшипников SKF Explorer реализовано за счёт оптимизированной геометрической формы внутренних компонентов, модернизированной конструкции сепаратора, повышенного качества обработки всех контактных поверхностей, сверхчистой однородной стали в сочетании с особой технологией термической обработки, а также повышения качества и размерной точности шариков.

Данные усовершенствования обеспечивают следующие преимущества:

- высокая динамическая грузоподъёмность
- меньшая восприимчивость к тяжёлым осевым нагрузкам
- повышенная износостойкость
- пониженный уровень шума и вибрации
- пониженное тепловыделение из-за трения
- значительно увеличенный срок службы подшипников

Благодаря компактности, снижению энергопотребления и расхода смазочных материалов данные подшипники позволяют снизить негативное воздействие на окружающую среду. Не менее важен и тот факт, что при использовании подшипников SKF Explorer сокращаются затраты на техобслуживание и повышается производительность оборудования.

Подшипники класса SKF Explorer отмечены в таблицах подшипников звёздочкой. Подшипники этого класса имеют обозначения, идентичные обозначениям стандартных подшипников. При этом каждый подшипник и его упаковка маркируются обозначением «SKF Explorer».

Энергосберегающие подшипники SKF E2

Чтобы удовлетворить постоянно растущие требования к снижению трения и энергопотребления, компания SKF разработала энергосберегающие подшипники качества класса SKF Energy Efficient (E2). Момент трения в радиально-упорных шарикоподшипниках SKF E2 как минимум на 30 % ниже, чем в стандартных подшипниках SKF того же размера. Благодаря снижению момента трения рабочая температура двухрядных радиально-упорных шарикоподшипников SKF E2 на 30 °C (55 °F) меньше, чем у стандартных подшипников. Это увеличивает срок службы пластичной смазки и потенциальный срок службы подшипника.

Значительное снижение момента трения в подшипниках обеспечивается за счёт оптимизации геометрической формы внутренних компонентов и применения новой маловязкой смазки.

Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники SKF E2 имеют типоразмеры 32 и 33 (→ матрица 2, стр. 501). Подшипники оснащаются защитными шайбами с обеих сторон и заполняются смазкой на весь срок службы.

Технические данные подшипников

	Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники
Стандарты размеров	Присоединительные размеры: ISO 15 и ISO 12044
Допуски	Нормальный
Дополнительная информация (→ стр. 132)	Подшипники SKF Explorer Размерные допуски по классу точности P6 Геометрические допуски по классу точности P5
	Значения: ISO 492, (→ таблицы 3 – 5, стр. 137 – 139)
Угол контакта	40° При необходимости величины угла контакта подшипника 25° или 30° обратитесь в техническую службу SKF.
Внутренний зазор	Пары подшипников для универсального монтажа: CB (нормальный), G Наличие CA и CC: (→ матрица 1, стр. 500) Значения: (→ таблица 5, стр. 488)
Дополнительная информация (→ стр. 149)	Значения действительны для комплектов подшипников в домонтажном состоянии, установленных по O- или X-образной схеме, при нулевой измерительной нагрузке.
Преднатяг	Пары подшипников для универсального монтажа: GA (лёгкий преднатяг) Наличие GB и GC: (→ матрица 1, стр. 500) Значения: (→ таблица 6, стр. 489)
Дополнительная информация (→ стр. 214)	Значения действительны для комплектов подшипников в домонтажном состоянии, установленных по O- или X-образной схеме.
Перекос	Подшипники, установленные по O-образной схеме: ≈ 2 угловых минуты Подшипники, установленные по X-образной схеме: ≈ 4 угловых минуты
	Величина допустимого углового перекоса между внутренним и наружным кольцами зависит от размера и внутренней конструкции подшипника, величины радиального внутреннего зазора во время работы, ...
Момент трения, пусковой момент, потери мощности	Момент трения, пусковой момент и потери мощности рассчитываются согласно инструкциям в разделе «Трение» (→ стр. 97) или с помощью расчётных средств, ...
Характеристические частоты подшипников	Характеристические частоты элементов подшипников, необходимые для выявления повреждений, можно рассчитать с помощью расчётных средств, ...

Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники	Шарикоподшипники с четырёхточечным контактом
Присоединительные размеры: ISO 15, за исключением ширины подшипника 3200 A Стопорные кольца и канавки: ISO 464, (→ таблица 4, стр. 488)	Присоединительные размеры: ISO 15 Фиксирующие пазы: ISO 20515, (→ таблица 3, стр. 484)
Нормальный	Нормальный Уточните наличие допусков класса P6
Подшипники SKF Explorer и SKF E2, серия 33 DNRCBM P6	SKF Explorer P6, допуск на ширину уменьшен до 0/-40 мкм
Серии 32 A и 33 A: 30° Серия 33 D: 45° Серия 33 DNRCBM: 40°	35°
Нормальный Наличие: C3 (→ матрица 2, стр. 501); при необходимости C2 или C4, обратитесь в техническую службу SKF Значения: (→ таблица 7, стр. 489)	Нормальный Уточните наличие зазора классов C2, C3, C4 или меньше Значения: ISO 5753-2, (→ таблица 8, стр. 490)
Значения действительны для подшипников в демонтажном состоянии при нулевой измерительной нагрузке	
–	–
≈ 2 угловых минуты	≈ 2 угловых минуты

... а также комбинации сил и моментов, действующих на подшипник. Поэтому здесь представлены только приблизительные значения. Даже незначительный перекос или несоосность повышает шум при работе подшипника и сокращает срок его службы.

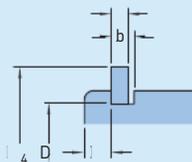
... доступных на странице skf.ru/bearingcalculator.

... доступных на странице skf.ru/bearingcalculator.

3 Радиально-упорные шарикоподшипники

Таблица 4

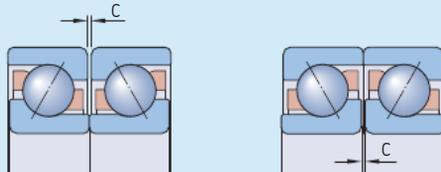
Размеры стопорных колец и канавок под стопорные кольца



Подшипник Обозначение	Размеры					Стопорное кольцо Обозначение
	C	b	f	D ₃	D ₄	
–	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	3,1	2,82	115,2	129,7	SP 120
3313 DNRCBM	4,9	3,1	2,82	135,2	149,7	SP 140

Таблица 5

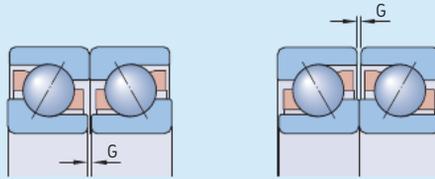
Осевой внутренний зазор однорядных радиально-упорных шарикоподшипников для универсального монтажа, установленных по O- или X-образной схеме



Диаметр отверстия d		Осевой внутренний зазор Класс							
более	вкл.	CA	CB		CC		G		
		мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
мм		мкм							
–	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	160	17	29	35	47	62	74	26	76
160	180	17	29	35	47	62	74	20	72
180	250	21	37	45	61	74	90	20	72
250	280	–	–	–	–	–	–	20	72

Таблица 6

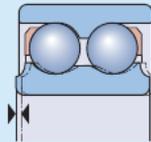
Преднатяг однорядных радиально-упорных шарикоподшипников для универсального монтажа, установленных по O- или X-образной схеме



Диаметр отверстия d		Преднатяг Класс GA		GB		GC		GD		GE		GF		
более	вкл.	мин.	макс.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
мм		мкм		Н	мкм		Н	мкм		Н	мкм		Н	мкм
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	1 280		
50	80	+6	-6	380	-3	-15	140	1 500	-12	-24	1 080	3 050		
80	120	+6	-6	410	-3	-15	150	1 600	-12	-24	1 150	3 250		
120	180	+6	-6	540	-3	-15	200	2 150	-12	-24	1 500	4 300		
180	250	+8	-8	940	-4	-20	330	3 700	-16	-32	2 650	7 500		

Таблица 7

Осевой внутренний зазор двухрядных радиально-упорных шарикоподшипников

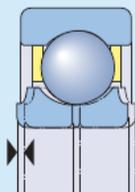


Диаметр отверстия d		Осевой внутренний зазор подшипников серии 32A и 33 A								33 D		33 DNRCBM	
более	вкл.	C2		Нормальный		C3		C4		мин.	макс.	мин.	макс.
мм		мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мм	мм	мм	мм
-	10	1	11	5	21	12	28	25	45	25	45	-	-
10	18	1	12	6	23	13	31	27	47	27	47	-	-
18	24	2	14	7	25	16	34	28	48	27	47	6	26
24	30	2	15	8	27	18	37	30	50	30	50	6	26
30	40	2	16	9	29	21	40	33	54	33	54	10	30
40	50	2	18	11	33	23	44	36	58	36	58	10	30
50	65	3	22	13	36	26	48	40	63	40	63	18	38
65	80	3	24	15	40	30	54	46	71	46	71	18	38
80	100	3	26	18	46	35	63	55	83	55	83	-	-
100	110	4	30	22	53	42	73	65	96	65	96	-	-

3 Радиально-упорные шарикоподшипники

Таблица 8

Осевой внутренний зазор шарикоподшипников с четырёхточечным контактом



Диаметр отверстия d		Осевой внутренний зазор							
		C2		Нормальный		C3		C4	
более	вкл.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
мм		мкм							
10	18	15	65	50	95	85	130	120	165
18	40	25	75	65	110	100	150	135	185
40	60	35	85	75	125	110	165	150	200
60	80	45	100	85	140	125	175	165	215
80	100	55	110	95	150	135	190	180	235
100	140	70	130	115	175	160	220	205	265
140	180	90	155	135	200	185	250	235	300
180	220	105	175	155	225	210	280	260	330

Нагрузки

	Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники	Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники
Минимальная нагрузка	<p>Минимальная осевая нагрузка для одиночных подшипников и подшипников, спаренных по схеме «тандем»:</p> $F_{am} = k_a \frac{C_0}{1\,000} \left(\frac{n d_m}{100\,000} \right)^2$	–
	<p>Минимальная радиальная нагрузка для спаренных подшипников, установленных по O- или X-образной схеме:</p> $F_{rm} = k_r \left(\frac{v n}{1\,000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$	<p>Минимальная радиальная нагрузка:</p> $F_{rm} = k_r \left(\frac{v n}{1\,000} \right)^{2/3} \left(\frac{d_m}{100} \right)^2$
Дополнительная информация (→ стр. 86)	<p>Масса компонентов, которые опираются на подшипник, вместе с внешними силами обычно имеют большую величину, чем требуемая минимальная нагрузка. В противном случае подшипнику требуется дополнительное осевое и/или радиальное нагружение, в зависимости от типа и конструкции узла, ...</p>	
Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник	<p>Одиночные подшипники и спаренные подшипники с расположением по схеме «тандем»:</p> $F_a/F_r \leq 1,14^{1)} \rightarrow P = F_r$ $F_a/F_r > 1,14^{1)} \rightarrow P = 0,35 F_r + 0,57 F_a$	$F_a/F_r \leq e \rightarrow P = F_r + Y_1 F_a$ $F_a/F_r > e \rightarrow P = X F_r + Y_2 F_a$
Дополнительная информация (→ стр. 85)	<p>Спаренные подшипники с расположением по O-образной или X-образной схеме</p> $F_a/F_r \leq 1,14 \rightarrow P = F_r + 0,55 F_a$ $F_a/F_r > 1,14 \rightarrow P = 0,57 F_r + 0,93 F_a$	
Эквивалентная статическая нагрузка на подшипник	<p>Одиночные подшипники и спаренные подшипники с расположением по схеме «тандем»:</p> $P_0 = 0,5 F_r + 0,26 F_a^{1)}$ $P_0 < F_r \rightarrow P_0 = F_r$	$P_0 = F_r + Y_0 F_a$
Дополнительная информация (→ стр. 88)	<p>Спаренные подшипники с расположением по O-образной или X-образной схеме:</p> $P_0 = F_r + 0,52 F_a$	

¹⁾ При определении осевой нагрузки $F_{ам}$. «Расчёт осевой нагрузки для одиночных и спаренных по схеме «тандем» подшипников» (→ стр. 495).

Шарикоподшипники с четырёхточечным контактом	Обозначения
<p>Минимальная осевая нагрузка:</p> $F_{am} = k_a \frac{C_0}{1\,000} \left(\frac{n d_m}{100\,000} \right)^2$	<p>C_0 = номинальная статическая грузоподъёмность [кН] (→ таблицы подшипников)</p> <p>d_m = средний диаметр подшипника [мм] = 0,5 (d + D)</p> <p>e = расчётный коэффициент для двухрядных подшипников (→ таблица 10, стр. 494)</p>
<p>—</p>	<p>F_a = осевая нагрузка [кН] F_{am} = минимальная осевая нагрузка [кН] F_r = радиальная нагрузка [кН] F_{rm} = минимальная радиальная нагрузка [кН]</p>
<p>... например, за счёт увеличения натяжения ремня, регулирования положения внутреннего и наружного колец относительно друг друга или с помощью пружин.</p>	<p>k_a = коэффициент минимальной осевой нагрузки (→ таблица 9, стр. 494)</p>
<p>Фиксация подшипников для компенсации радиальной и осевой нагрузки:</p> $F_a/F_r \leq 0,95^2 \rightarrow P = F_r + 0,66 F_a$ $F_a/F_r > 0,95^2 \rightarrow P = 0,6 F_r + 1,07 F_a$	<p>k_f = коэффициент минимальной радиальной нагрузки (→ таблица 9, стр. 494)</p> <p>n = частота вращения [об/мин] P = эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник [кН] P₀ = эквивалентная статическая нагрузка на подшипник [кН]</p>
<p>Упорные подшипники с радиальным зазором в корпусе в комбинации с радиальным подшипником:</p> $P = 1,07 F_a$	<p>X, Y₀, Y₁, Y₂ = расчётные коэффициенты для двухрядных подшипников в зависимости от серии подшипника (→ таблица 10, стр. 494)</p>
$P_0 = F_r + 0,58 F_a$	<p>v = фактическая рабочая вязкость смазочного материала [мм²/с]</p>

²⁾ Для обеспечения надёжной эксплуатации SKF рекомендует приложение осевой нагрузки $F_a \geq 1,27 F_r$.

3 Радиально-упорные шарикоподшипники

Таблица 9

Коэффициенты минимальной нагрузки		
Серия подшипника	Коэффициенты минимальной нагрузки	
	k_a	k_f
Однорядные подшипники		
70 B	0,9	0,083
72 BE	1,4	0,095
72 B	1,2	0,08
73 BE	1,6	0,1
73 B	1,4	0,09
Двухрядные подшипники		
32 A	—	0,06
33 A	—	0,07
33 D	—	0,095
33 DNRCBM	—	0,095
Шарикоподшипники с четырёхточечным контактом		
QJ 2	1	—
QJ 3	1,1	—

Грузоподъёмность спаренных подшипников

Величины грузоподъёмности и предела усталостной прочности, указанные в таблицах подшипников, относятся к одиночным подшипникам. Для спаренных подшипников применяются следующие величины:

- динамическая грузоподъёмность для стандартных подшипников при любой схеме установки и для подшипников класса SKF Explorer, установленных по X-образной или O-образной схеме
 $C = 1,62 C_{\text{одиночного подшипника}}$
- динамическая грузоподъёмность подшипников класса SKF Explorer с установкой по схеме «тандем»
 $C = 2 C_{\text{одиночного подшипника}}$
- номинальная статическая грузоподъёмность
 $C_0 = 2 C_{0 \text{ одиночного подшипника}}$
- предел усталостной прочности
 $P_u = 2 P_{u \text{ одиночного подшипника}}$

Таблица 10

Расчётные коэффициенты для двухрядных радиально-упорных шарикоподшипников					
Серия подшипника	Расчётные коэффициенты				
	e	X	Y_1	Y_2	Y_0
32 A, 33 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

Расчёт осевой нагрузки для одиночных и спаренных по схеме «тандем» подшипников

При нагружении однорядного радиально-упорного шарикоподшипника радиальной нагрузкой она передаётся через тела качения с одной дорожки качения на другую под углом к оси подшипника, в результате чего возникает внутренняя осевая сила. Это необходимо учитывать при расчёте эквивалентной нагрузки, которая действует на подшипниковый узел, состоящий из двух одиночных подшипников или комплекта подшипников, установленных по схеме «тандем».

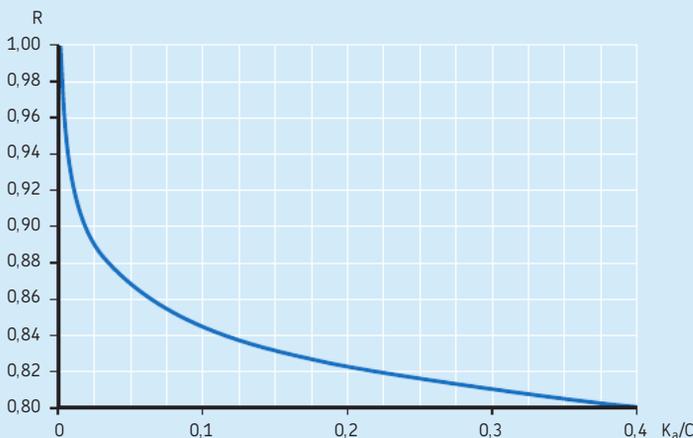
Необходимые формулы для подшипников с углом контакта $\alpha = 40^\circ$ приведены в **таблице 11** (→ стр. 496) для различных схем установки и вариантов нагружения. Формулы действительны для подшипников, отрегулированных относительно друг друга с нулевым внутренним зазором, но без предварительного натяга. 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 действуют в центрах давления подшипников

(→ расстояние «а» в таблицах подшипников).

Переменная R из **таблицы 11** (→ стр. 496) учитывает условия контакта внутри подшипника. Значения R можно получить из **диаграммы 1** как функцию соотношения K_a/C . K_a — внешняя осевая нагрузка, действующая на вал или корпус, а C — номинальная динамическая грузоподъёмность нагружаемого подшипника. Для $K_a = 0$ используется $R = 1$.

3

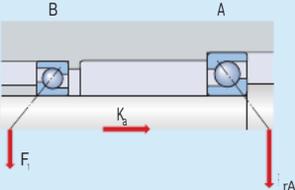
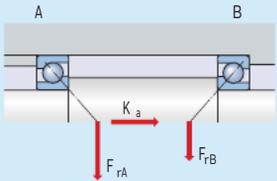
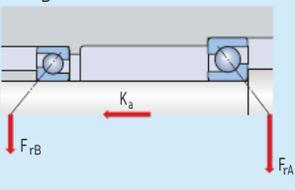
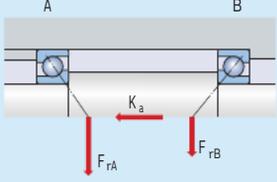
Диаграмма 1



3 Радиально-упорные шарикоподшипники

Таблица 11

Осевое нагружение подшипниковых узлов, включающих два однорядных радиально-упорных шарикоподшипника типа В или ВЕ ($\alpha = 40^\circ$) и/или пары подшипников, установленных по схеме «тандем»

Подшипниковый узел	Вариант нагружения	Осевые нагрузки	
<p>О-образная схема</p> 	<p>Вариант 1a</p> $F_{rA} \geq F_{rB}$ $K_a \geq 0$	$F_{aA} = R F_{rA}$	$F_{aB} = F_{aA} + K_a$
<p>Х-образная схема</p> 	<p>Вариант 1b</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 схема</p> 	<p>Вариант 2a</p> $F_{rA} \leq F_{rB}$ $K_a \geq 0$	$F_{aA} = F_{aB} + K_a$	$F_{aB} = R F_{rB}$
<p>Х-образная схема</p> 	<p>Вариант 2b</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>Вариант 2c</p> $F_{rA} > F_{rB}$ $K_a < R (F_{rA} - F_{rB})$	$F_{aA} = R F_{rA}$	$F_{aB} = F_{aA} - K_a$

Ограничения рабочей температуры

Допустимая рабочая температура радиально-упорных шарикоподшипников может быть ограничена:

- размерной стабильностью колец и шариков подшипника
- сепараторами
- уплотнениями
- смазочным материалом

Если предполагается, что подшипники будут эксплуатироваться при температурах, превышающих допустимые пределы, обратитесь в техническую службу SKF.

Кольца и шарики подшипника

Радиально-упорные шарикоподшипники SKF проходят специальную термическую обработку. Подшипники термически стабилизированы для работы при температуре как минимум 150 °C (300 °F).

Сепараторы

Сепараторы из стали, латуни и полиэфирэффирокетона (ПЕЕК) могут работать при температурах, которые допустимы для колец и шариков подшипников. Информация о температурных ограничениях для сепараторов из других полимерных материалов приведена в разделе «*Материалы сепараторов*» (→ стр. 152).

Уплотнения

Диапазон допустимых рабочих температур для уплотнений из бутадиенакрилонитрильного каучука находится в пределах от -40 до +100 °C (от -40 до +210 °F). Кратковременно допускаются температуры до 120 °C (250 °F).

Смазочные материалы

Температурные ограничения для пластичных смазок, используемых в уплотнённых радиально-упорных шарикоподшипниках SKF, указаны в **таблице 2** (→ стр. 483). Температурные ограничения для других пластичных смазок SKF приводятся в разделе «*Смазывание*» (→ стр. 239).

Если используются смазочные материалы других производителей, предельные температуры должны определяться по принципу светофора SKF (→ стр. 244).

Допустимая частота вращения

Допустимую частоту вращения можно определить по скоростным характеристикам, указанным в таблицах подшипников, а также при помощи данных, приведённых в разделе «*Частоты вращения*» (→ стр. 117). При отсутствии значений номинальной частоты вращения в таблицах подшипников предельная частота является допустимой частотой вращения.

Спаренные подшипники

В случае спаренных подшипников, допустимая частота вращения, рассчитанная для одиночного подшипника, должна составлять не более 80 % от приведённой величины.

Конструкция подшипниковых узлов

Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники

Правильная регулировка

Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники должны быть установлены со вторым подшипником или в комплектах (→ рис. 11). Подшипники должны быть отрегулированы относительно друг друга для достижения требуемого зазора или преднатяга (→ «Преднатяг подшипников», стр. 214).

При установке подшипников для универсального монтажа такая регулировка не требуется, если подшипники устанавливаются непосредственно рядом друг с другом. Требуемая величина зазора или преднатяга достигается путём выбора соответствующей группы зазора или преднатяга подшипников, а также посадок подшипника в корпусе и на валу.

Правильная работа и эксплуатационная надёжность одиночных подшипников зависит от надлежащей регулировки, в то время как для универсальных подшипников важен правильный выбор зазора или преднатяга. Наличие слишком большого зазора в подшипни-

ковом узле не позволяет полностью реализовать грузоподъёмность подшипников в процессе работы. При чрезмерном преднатяге повышаются трение и рабочая температура, что приводит к сокращению срока службы подшипников.

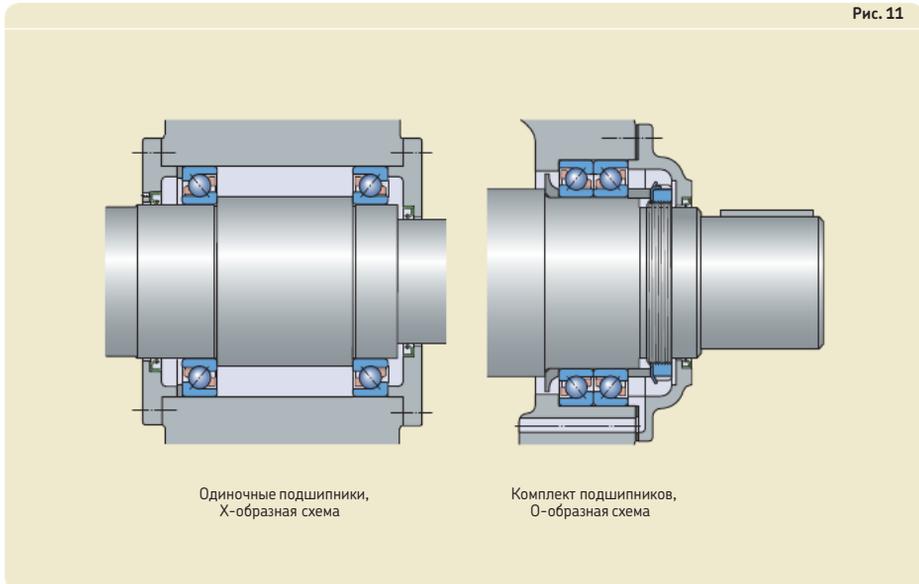
Восприятие осевых нагрузок в одном направлении

Особого внимания требуют спаренные подшипники, установленные по O-образной и X-образной схемам, когда на них действует осевая нагрузка преимущественно в одном направлении. В этом случае возникают неблагоприятные условия качения для шариков подшипника, ненагруженного осевой нагрузкой, что приводит к усилению шума, образованию прерывистого слоя смазочной плёнки и возникновению повышенных напряжений в сепараторе. В случаях действия осевой нагрузки преимущественно в одном направлении, SKF рекомендует нулевой внутренний осевой зазор, который можно обеспечить с помощью пружин.

Соотношение нагрузки

Благоприятные условия качения для подшипников серий 70 В, 72 В(Е) и 73 В(Е), для которых угол контакта составляет 40° , достигаются

Рис. 11



Одиночные подшипники,
X-образная схема

Комплект подшипников,
O-образная схема

при соотношении нагрузок $F_a/F_r \geq 1$. Соотношение нагрузки $F_a/F_r < 1$ может сократить срок службы подшипника.

Шарикоподшипники с четырёхточечным контактом

Использование в качестве упорного подшипника

Шарикоподшипники с четырёхточечным контактом часто используются в качестве упорных в сочетании с радиальными подшипниками (→ рис. 12). При этом подшипник с четырёхточечным контактом устанавливается с радиальным зазором в корпусе.

По окончании монтажа подшипникового узла при таком сочетании подшипников радиальный внутренний зазор цилиндрического роликоподшипника должен быть меньше теоретического радиального внутреннего зазора шарикоподшипника с четырёхточечным контактом. Теоретический радиальный зазор можно определить с помощью формулы:

$$C_r = 0,7 C_a$$

где

C_r = теоретический радиальный внутренний зазор

C_a = осевой внутренний зазор (→ таблица 8, стр. 490)

Наружное кольцо шарикоподшипника с четырёхточечным контактом должно компенсировать температурные расширения. Следовательно, наружное кольцо не должно быть зажато в осевом направлении, оно должно иметь небольшой зазор с отверстием в корпусе. Во избежание проворачивания наружного кольца следует использовать подшипники с фиксирующими пазами (→ рис. 12). Если зажатия наружного кольца избежать невозможно, оно должно быть точно отцентрировано при монтаже.

Вертикальные валы

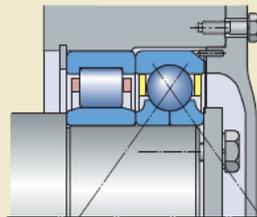
При использовании шарикоподшипников с четырёхточечным контактом с механически обработанным латунным сепаратором (суффикс обозначения МА) на вертикальном валу необходимо снизить предельную частоту вращения до 70 % от значения, указанного в

таблицах подшипников. При проектировании опор вертикальных валов необходимо предусмотреть средства для правильного смазывания подшипников.

Соотношение нагрузки

Нормальная работа шарикоподшипников с четырёхточечным контактом достигается тогда, когда обеспечивается контакт шариков только с одной дорожкой качения внутреннего кольца и противоположной стороной дорожки качения наружного кольца. Это относится к случаю, когда соотношение нагрузки $F_a/F_r \geq 1,27$. Соотношение нагрузки $F_a/F_r < 1,27$ может сократить срок службы подшипника.

Рис. 12



3 Радиально-упорные шарикоподшипники

Матрица 1

Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники SKF — стандартный ассортимент

Диаметр отверстия [мм]	Подшипники базовой конструкции				Подшипники для универсального монтажа												Размер подшипника																						
	72.. BEP	72.. BEM	73.. BEP	73.. BEM	73.. BEM1 ²⁾	70.. BGM	72.. BECBP	72.. BEGAP	72.. BEGBP	72.. BEGARH ¹⁾	72.. BECBRH ¹⁾	72.. BE(C)BVM	72.. BECCM	72.. BE(E)GAM	72.. BE..Y ²⁾	72.. BE..J ²⁾		72.. BEGAF	73.. BECAP	73.. BECBP	73.. BEGAP	73.. BEGBP	73.. BEGARH ¹⁾	73.. BECBRH ¹⁾	73.. BE(E)CBM	73.. BECCM	73.. BE(E)GAM	73.. BEGBM	73.. BE..Y ²⁾	73.. BE..J ²⁾	73.. BEGAF								
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
105																																							21
110																																							22
120																																							24
130																																							26
140																																							28
150																																							30
160																																							32
170																																							34
180																																							36
190																																							38
200																																							40
220																																							44
240																																							48
250																																							50
260																																							52
270																																							54
280																																							56
300																																							60
320																																							64

 Подшипники SKF Explorer

 Стандартные подшипники SKF

¹⁾ Для получения информации о других подшипниках обратитесь в техническую службу SKF.

²⁾ Возможны несколько вариантов. Перед оформлением заказа обратитесь в техническую службу SKF.

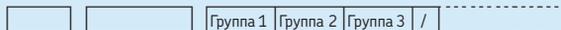
Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники SKF — стандартный ассортимент

Диаметр отверстия [мм]	Подшипники базовой конструкции				Подшипники с защитными шайбами ¹⁾				Уплотнённые подшипники ¹⁾				Подшипники с разъёмным внутренним кольцом		Размер подшипника														
	32..A ²⁾	32..ATN9	32..ATN9/C2	32..ATN9/C3	33..A ²⁾	33..ATN9	33..ATN9/C3	E2.32..A-ZZ	32..A-ZZ/MT33	32..A-ZZ/C3MT33	32..A-ZZTN9/MT33	32..A-ZZTN9/C3MT33	E2.33..A-ZZ	33..A-ZZ/C3MT33		33..A-ZZTN9/MT33	33..A-ZZTN9/C3MT33	32..A-2RS1 ²⁾	32..A-2RS1/MT33	32..A-2RS1TN9/MT33	33..A-2RS1 ²⁾	33..A-2RS1/MT33	33..A-2RS1TN9/MT33	33..D	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 SKF Explorer
- Энергосберегающие подшипники SKF
- Стандартные подшипники SKF

¹⁾ Стандартной пластичной смазкой для двухрядных радиально-упорных подшипников является GUN. В Европе наиболее часто используется смазка MT33. По запросу также доступны другие пластичные смазки, перечисленные в **таблице 2** (→ стр. 483).
²⁾ Возможны несколько вариантов. Перед оформлением заказа обратитесь в техническую службу SKF.

Система обозначений



Префиксы

E2. Энергосберегающий подшипник SKF

Базовое обозначение

Указывается на **диаграмме 2** (→ стр. 43)

Суффиксы

Группа 1: Внутренняя конструкция

A	Однорядный подшипник с углом контакта 30°
A	Двухрядный подшипник без пазов для ввода шариков
AC	Однорядный подшипник с углом контакта 25°
B	Однорядный подшипник с углом контакта 40°
D	Разъемное внутреннее кольцо
E	Оптимизированная внутренняя конструкция

Группа 2: Наружная конструкция (уплотнения, канавка под стопорное кольцо, исполнение и т. д.)

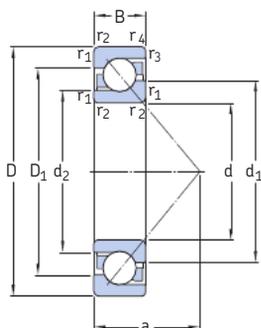
H	Канавка под стопорное кольцо на наружном кольце подшипника
NR	Канавка под стопорное кольцо на наружном кольце подшипника с установленным в неё стопорным кольцом
N1	Один фиксирующий паз на торце наружного кольца
N2	Два фиксирующих паза (выточки) на торце наружного кольца, расположенных под углом 180°
CB	Двухрядный подшипник с регулируемым осевым зазором
CA	Подшипник для универсального монтажа. Два подшипника, установленные по O-образной или X-образной схеме, имеют осевой внутренний зазор меньше нормального (CB)
CB	Подшипник для универсального монтажа. Два подшипника, установленные по O-образной или X-образной схеме, имеют нормальный осевой внутренний зазор
CC	Подшипник для универсального монтажа. Два подшипника, установленные по O-образной или X-образной схеме, имеют осевой внутренний зазор больше нормального (CB)
G	Подшипник для универсального монтажа. Два подшипника, установленные по O-образной или X-образной схеме, имеют осевой внутренний зазор
GA	Подшипник для универсального монтажа. Два подшипника, установленные по O-образной или X-образной схеме, имеют лёгкий преднатяг
GB	Подшипник для универсального монтажа. Два подшипника, установленные по O-образной или X-образной схеме, имеют средний преднатяг
GC	Подшипник для универсального монтажа. Два подшипника, установленные по O-образной или X-образной схеме, имеют сильный преднатяг
-2RS1	Контактное уплотнение из бутадиенакрилонитрильного каучука (NBR) с обеих сторон
-Z2	Защитные шайбы с обеих сторон

Группа 3: Конструкция сепаратора

F	Механически обработанный стальной сепаратор, центрируемый по шарикам
FA	Механически обработанный стальной сепаратор, центрируемый по наружному кольцу
J(1)	Штампованный стальной сепаратор, центрируемый по шарикам
M	Механически обработанный латунный сепаратор, центрируемый по шарикам. Разные конструкции однорядных подшипников обозначаются цифрой после буквы M, например, M2
MA	Механически обработанный латунный сепаратор, центрируемый по наружному кольцу
P	Однорядный подшипник с сепаратором из стеклонаполненного полиамида PA66, центрируемый по шарикам
PH	Сепаратор из стеклонаполненного полиэфирэфиркетона (PEEK), центрируемый по шарикам
PHAS	Сепаратор из стеклонаполненного полиэфирэфиркетона (PEEK), центрируемый по наружному кольцу, со смазочными канавками на направляющих поверхностях
TN9	Сепаратор из стеклонаполненного полиамида PA66, центрируемый по шарикам
Y	Штампованный латунный сепаратор, центрируемый по шарикам

Группа 4					
4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6
					Группа 4.6: Другие исполнения
					Группа 4.5: Смазывание
				GWF MT33 VT113 WT	} Суффиксы пластичных смазок (→ таблица 2, стр. 483)
				Группа 4.4: Стабилизация	
				S1	Кольца подшипника стабилизированы для работы при температуре ≤ 200 °C (390 °F)
					Группа 4.3: Комплекты подшипников, спаренные подшипники
				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»
					Группа 4.2: Точность, зазор, преднатяг, малошумное вращение
				B20	Уменьшенный допуск на ширину
				P5	Размерные и геометрические допуски соответствуют классу точности P5
				P6	Размерные и геометрические допуски соответствуют классу точности P6
				P62	P6 + C2
				P63	P6 + C3
				P64	P6 + C4
				CNL	Осевой внутренний зазор соответствует нижней половине размерного диапазона нормального зазора
				C2	Осевой внутренний зазор меньше нормального
				C2H	Осевой внутренний зазор соответствует верхней половине размерного диапазона C2
				C2L	Осевой внутренний зазор соответствует нижней половине размерного диапазона C2
				C3	Осевой внутренний зазор больше нормального
				C4	Осевой внутренний зазор больше C3
					Группа 4.1: Материалы, термическая обработка

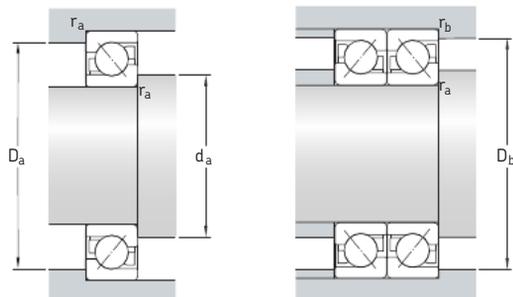
3.1 Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники d 10 – 25 мм



Основные размеры			Номинальная грузоподъёмность		Предел усталостной прочности P_u	Частоты вращения		Масса	Обозначения ¹⁾ Подшипник для универсального монтажа	Подшипник базовой конструкции	
d	D	B	дин. C	стат. C_0		Номи- нальная	Предель- ная				
мм			кН		кН	об/мин	кг	–			
10	30	9	7,02	3,35	0,14	30 000	30 000	0,03	7200 ВЕСВР	7200 ВЕР	
	32	10	7,61	3,8	0,16	26 000	26 000	0,036	7201 ВЕСВР	7201 ВЕР	
12	37	12	10,6	5	0,208	24 000	24 000	0,06	–	7301 ВЕР	
	35	11	8,8	4,65	0,196	26 000	26 000	0,045	* 7202 ВЕСВР	–	
	35	11	8,32	4,4	0,183	24 000	24 000	0,045	–	7202 ВЕР	
15	42	13	13	6,7	0,28	20 000	20 000	0,08	7302 ВЕСВР	7302 ВЕР	
	40	12	11	5,85	0,25	22 000	22 000	0,065	* 7203 ВЕСВМ	–	
	40	12	11	5,85	0,25	22 000	22 000	0,065	* 7203 ВЕСВР	–	
17	40	12	10,4	5,5	0,236	20 000	20 000	0,065	–	7203 ВЕР	
	40	12	11,1	6,1	0,26	20 000	20 000	0,065	–	7203 ВЕУ	
	47	14	15,9	8,3	0,355	19 000	19 000	0,11	7303 ВЕСВР	7303 ВЕР	
	47	14	14,3	8,15	0,345	19 000	19 000	0,11	* 7204 ВЕСВМ	–	
	47	14	14,3	8,15	0,345	19 000	19 000	0,11	* 7204 ВЕСВР	–	
20	47	14	14	8,3	0,355	18 000	18 000	0,11	7204 ВЕСВУ	–	
	47	14	13,3	7,65	0,325	18 000	18 000	0,11	–	7204 ВЕР	
	47	14	14,3	8,15	0,345	19 000	19 000	0,11	* 7204 ВЕСВРН	–	
	52	15	19	10	0,425	18 000	18 000	0,14	* 7304 ВЕСВРН	–	
	52	15	19	10	0,425	18 000	18 000	0,14	* 7304 ВЕСВМ	–	
	52	15	19	10	0,425	18 000	18 000	0,14	* 7304 ВЕСВР	–	
	52	15	19	10,4	0,44	16 000	16 000	0,14	7304 ВЕСВУ	–	
	52	15	17,4	9,5	0,4	16 000	16 000	0,14	–	7304 ВЕР	
	25	52	15	15,6	10	0,43	17 000	17 000	0,13	* 7205 ВЕСВРН	–
		52	15	15,6	10	0,43	17 000	17 000	0,13	* 7205 ВЕСВМ	–
52		15	15,6	10	0,43	17 000	17 000	0,13	* 7205 ВЕСВР	–	
52		15	15,6	10,2	0,43	15 000	15 000	0,13	7205 ВЕСВУ	7205 ВЕУ	
52		15	14,8	9,3	0,4	15 000	15 000	0,13	–	7205 ВЕР	
62		17	26,5	15,3	0,655	15 000	15 000	0,23	* 7305 ВЕСВРН	–	
62		17	26,5	15,3	0,655	15 000	15 000	0,23	* 7305 ВЕСВМ	–	
62		17	26,5	15,3	0,655	15 000	15 000	0,23	* 7305 ВЕСВР	–	
25	62	17	26	15,6	0,655	14 000	14 000	0,23	7305 ВЕСВУ	7305 ВЕУ	
	62	17	24,2	14	0,6	14 000	14 000	0,23	–	7305 ВЕР	

¹⁾ Доступные окончательные варианты → матрица 1, стр. 500

* Подшипник SKF Explorer

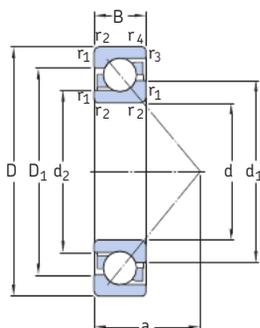


Размеры

Размеры опор и галтелей

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										
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 21,8	16,6 17	25 28,3	0,6 1	0,3 0,6	14 16,3	16,2 17,6	27,8 31,4	30 32,8	0,6 1	0,3 0,6
15	22,7 22,7 26	19 19 20,7	27,8 27,8 32,6	0,6 0,6 1	0,3 0,6	16 16 18,6	19,2 19,2 20,6	30,8 30,8 36	32,6 32,6 38	0,6 0,6 1	0,3 0,3 0,6
17	26,3 26,3 26,3 26,3 28,7	21,7 21,7 21,7 21,7 22,8	31,2 31,2 31,2 31,2 36,2	0,6 0,6 0,6 0,6 1	0,6 0,6 0,6 0,6	18 18 18 18 20,4	21,2 21,2 21,2 21,2 22,6	35,8 35,8 35,8 35,8 41,4	35,8 35,8 35,8 35,8 42,8	0,6 0,6 0,6 0,6 1	0,6 0,6 0,6 0,6 0,6
20	30,8 30,8 30,8 30,8 30,8	25,9 25,9 25,9 25,9 25,9	36,5 36,5 36,5 36,5 36,5	1 1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6 0,6	21 21 21 21 21	25,6 25,6 25,6 25,6 25,6	41,4 41,4 41,4 41,4 41,4	42,8 42,8 42,8 42,8 42,8	1 1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6 0,6
	33,3 33,3 33,3 33,3 33,3	33,3 33,3 33,3 33,3 33,3	40,4 40,4 40,4 40,4 40,4	1,1 1,1 1,1 1,1 1,1	0,6 0,6 0,6 0,6 0,6	22,8 22,8 22,8 22,8 22,8	27 27 27 27 27	45 45 45 45 45	47,8 47,8 47,8 47,8 47,8	1 1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6 0,6
25	36,1 36,1 36,1 36,1 36,1	30,9 30,9 30,9 30,9 30,9	41,5 41,5 41,5 41,5 41,5	1 1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6 0,6	24 24 24 24 24	30,6 30,6 30,6 30,6 30,6	46,4 46,4 46,4 46,4 46,4	47,8 47,8 47,8 47,8 47,8	1 1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6 0,6
	39,8 39,8 39,8 39,8 39,8	32,4 32,4 32,4 32,4 32,4	48,1 48,1 48,1 48,1 48,1	1,1 1,1 1,1 1,1 1,1	0,6 0,6 0,6 0,6 0,6	26,8 26,8 26,8 26,8 26,8	32 32 32 32 32	55 55 55 55 55	57,8 57,8 57,8 57,8 57,8	1 1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6 0,6

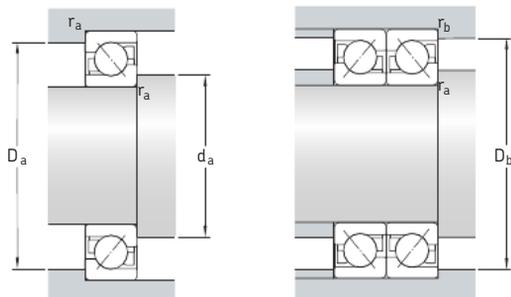
3.1 Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники d 30 – 40 мм



Основные размеры			Номинальная грузоподъёмность дин. C	стат. C ₀	Предел усталостной прочности P _u	Частоты вращения		Масса	Обозначения ¹⁾ Подшипник для универсального монтажа	Подшипник базовой конструкции	
d	D	B				Номи- нальная	Предель- ная				
мм			кН		кН	об/мин	кг	–			
30	62	16	24	15,6	0,655	14 000	14 000	0,2	* 7206 BECBM	–	
	62	16	24	15,6	0,655	14 000	14 000	0,2	* 7206 BECBP	–	
	62	16	23,8	15,6	0,655	13 000	13 000	0,2	7206 BECBY	–	
	62	16	22,5	14,3	0,61	13 000	13 000	0,2	–	7206 BEP	
	62	16	24	15,6	0,655	14 000	14 000	0,2	* 7206 BECBPH	–	
	72	19	35,5	21,2	0,9	13 000	13 000	0,34	* 7306 BECBM	–	
	72	19	35,5	21,2	0,9	13 000	13 000	0,34	* 7306 BECBP	–	
	72	19	34,5	21,2	0,9	12 000	12 000	0,34	7306 BECBY	–	
	72	19	32,5	19,3	0,815	12 000	12 000	0,34	–	7306 BEP	
	72	19	35,5	21,2	0,9	13 000	13 000	0,34	* 7306 BEGAPH	–	
	35	72	17	31	20,8	0,88	12 000	12 000	0,28	* 7207 BECBPH	–
		72	17	31	20,8	0,88	12 000	12 000	0,28	* 7207 BECBM	–
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 BECBY	7207 BEP	
80		21	41,5	26,5	1,14	11 000	11 000	0,45	* 7307 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 BECBY	7307 BEP	
80		21	41,5	26,5	1,14	11 000	11 000	0,45	* 7307 BEGAPH	–	
40		80	18	36,5	26	1,1	11 000	11 000	0,37	* 7208 BECBPH	–
		80	18	36,5	26	1,1	11 000	11 000	0,37	* 7208 BECBM	–
	80	18	36,5	26	1,1	11 000	11 000	0,37	* 7208 BECBP	–	
	80	18	36,4	26	1,1	10 000	10 000	0,37	7208 BECBY	–	
	80	18	37,7	26	1,1	11 000	11 000	0,37	–	7208 BEP	
	90	23	50	32,5	1,37	10 000	10 000	0,68	* 7308 BECBM	–	
	90	23	50	32,5	1,37	10 000	10 000	0,62	* 7308 BECBP	–	
	90	23	49,4	33,5	1,4	9 000	9 000	0,64	7308 BECBY	–	
	90	23	46,2	30,5	1,29	9 000	9 000	0,62	–	7308 BEP	
	90	23	50	32,5	1,37	10 000	10 000	0,62	* 7308 BEGAPH	–	

¹⁾ Доступные окончательные варианты → матрица 1, стр. 500

* Подшипник SKF Explorer

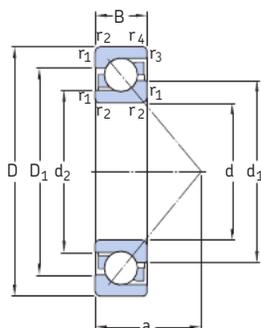


Размеры

Размеры опор и галтелей

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	
	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	
	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	
59,7		49,6	71,6	1,5	1	39	49	81	84,4	1,5	1	

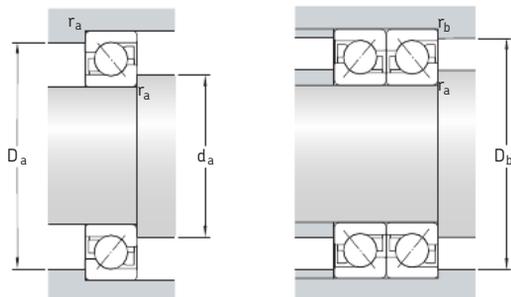
3.1 Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники d 45 – 55 мм



Основные размеры			Номинальная грузоподъёмность		Предел усталостной прочности P_u	Частоты вращения		Масса	Обозначения ¹⁾ Подшипник для универсального монтажа	Подшипник базовой конструкции
d	D	B	дин. C	стат. C_0		Номи- нальная	Предель- ная			
мм			кН		кН	об/мин	кг	–		
45	85	19	38	28,5	1,22	10 000	10 000	0,42	* 7209 BECBM	–
	85	19	38	28,5	1,22	10 000	10 000	0,42	* 7209 BECBP	–
	85	19	37,7	28	1,2	9 000	9 000	0,42	7209 BECBY	–
	85	19	35,8	26	1,12	9 000	9 000	0,42	–	7209 BEP
	85	19	38	28,5	1,22	10 000	10 000	0,42	* 7209 BEGAPH	–
	100	25	61	40,5	1,73	9 000	9 000	0,91	* 7309 BECBM	–
	100	25	61	40,5	1,73	9 000	9 000	0,82	* 7309 BECBP	–
	100	25	60,5	41,5	1,73	8 000	8 000	0,87	7309 BECBY	–
	100	25	55,9	37,5	1,6	8 000	8 000	0,82	–	7309 BEP
	100	25	61	40,5	1,73	9 000	9 000	0,82	* 7309 BEGAPH	–
50	90	20	40	31	1,32	9 000	9 000	0,47	* 7210 BECBPH	–
	90	20	40	31	1,32	9 000	9 000	0,47	* 7210 BECBM	–
	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 BECBY	7210 BEP
	110	27	75	51	2,16	8 000	8 000	1,1	* 7310 BECBM	–
	110	27	75	51	2,16	8 000	8 000	1,1	* 7310 BECBP	–
	110	27	74,1	51	2,2	7 500	7 500	1,15	7310 BECBY	–
	110	27	68,9	47,5	2	7 500	7 500	1,1	–	7310 BEP
	110	27	75	51	2,16	8 000	8 000	1,1	* 7310 BEGAPH	–
	55	100	21	49	40	1,66	8 000	8 000	0,62	* 7211 BECBPH
100		21	49	40	1,66	8 000	8 000	0,62	* 7211 BECBM	–
100		21	49	40	1,66	8 000	8 000	0,62	* 7211 BECBP	–
100		21	48,8	38	1,63	7 500	7 500	0,62	7211 BECBY	–
100		21	46,2	36	1,53	7 500	7 500	0,62	–	7211 BEP
120		29	85	60	2,55	7 000	7 000	1,4	* 7311 BECBM	–
120		29	85	60	2,55	7 000	7 000	1,4	* 7311 BECBP	–
120		29	85,2	60	2,55	6 700	6 700	1,4	7311 BECBY	–
120		29	79,3	55	2,32	6 700	6 700	1,4	–	7311 BEP
120		29	85	60	2,55	7 000	7 000	1,4	* 7311 BECBPH	–

¹⁾ Доступные окончательные варианты → матрица 1, стр. 500

* Подшипник SKF Explorer

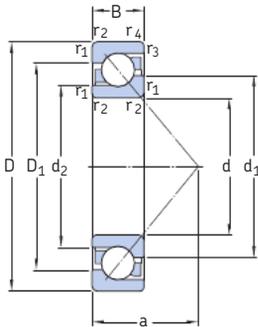


Размеры

Размеры опор и галтелей

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				
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
	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
	66,5	55,3	79,8	1,5	1	43	54	91	94,4	1,5	1
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
	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

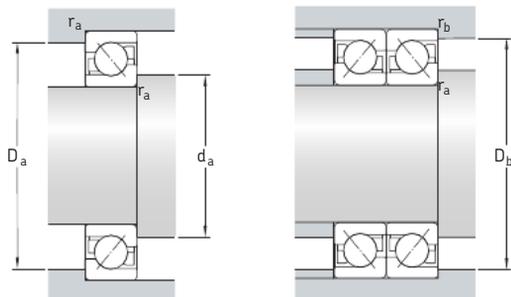
3.1 Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники d 60 – 70 мм



Основные размеры			Номинальная грузоподъёмность		Предел усталостной прочности P_u	Частоты вращения		Масса	Обозначения ¹⁾ Подшипник для универсального монтажа	Подшипник базовой конструкции
d	D	B	дин. C	стат. C ₀		Номи- нальная	Предель- ная			
мм			кН	кН	кН	об/мин	кг	–		
60	110	22	61	50	2,12	7 500	7 500	0,8	* 7212 BECBPH	–
	110	22	61	50	2,12	7 500	7 500	0,8	* 7212 BECBM	–
	110	22	61	50	2,12	7 500	7 500	0,8	* 7212 BECBP	–
	110	22	57,2	45,5	1,93	7 000	7 000	0,8	7212 BECBY	–
	110	22	57,2	45,5	1,93	7 000	7 000	0,8	–	7212 BEP
	110	22	57,2	45,5	1,93	7 000	7 000	0,8	–	7212 BEP
65	130	31	104	76,5	3,2	6 700	6 700	1,75	* 7312 BECBM	–
	130	31	104	76,5	3,2	6 700	6 700	1,75	* 7312 BECBP	–
	130	31	104	76,5	3,2	6 700	6 700	1,75	* 7312 BECBPH	–
	130	31	95,6	69,5	3	6 000	6 000	1,75	7312 BECBY	7312 BEP
	130	31	95,6	69,5	3	6 000	6 000	1,75	–	7312 BEP
	130	31	95,6	69,5	3	6 000	6 000	1,75	–	7312 BEP
70	125	24	72	60	2,55	6 300	6 300	1,1	* 7214 BECBM	–
	125	24	72	60	2,55	6 300	6 300	1,1	* 7214 BECBP	–
	125	24	71,5	60	2,5	6 000	6 000	1,1	7214 BECBY	–
	125	24	72	60	2,55	6 300	6 300	1,1	* 7214 BECBPH	–
	125	24	67,6	56	2,36	6 000	6 000	1,1	–	7214 BEP
	125	24	67,6	56	2,36	6 000	6 000	1,1	–	7214 BEP
70	150	35	127	98	3,9	5 600	5 600	2,65	* 7314 BECBM	–
	150	35	127	98	3,9	5 600	5 600	2,65	* 7314 BECBP	–
	150	35	127	98	3,9	5 600	5 600	2,65	* 7314 BECBPH	–
	150	35	119	90	3,65	5 300	5 300	2,65	7314 BECBY	7314 BEP
	150	35	119	90	3,65	5 300	5 300	2,65	–	7314 BEP
	150	35	127	98	3,9	5 600	5 600	2,65	* 7314 BEGAPH	–

¹⁾ Доступные окончательные варианты → матрица 1, стр. 500

* Подшипник SKF Explorer

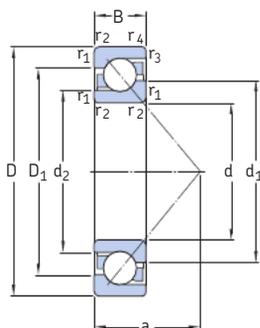


Размеры

Размеры опор и галтелей

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				
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	105	2,1	1,1	55	72	118	123	2	1
	87,3	72,6	105	2,1	1,1	55	72	118	123	2	1
	87,3	72,6	105	2,1	1,1	55	72	118	123	2	1
	87,3	72,6	105	2,1	1,1	55	72	118	123	2	1
	87,3	72,6	105	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
	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	113	2,1	1,1	60	77	128	133	2	1
	94,2	78,5	113	2,1	1,1	60	77	128	133	2	1
	94,2	78,5	113	2,1	1,1	60	77	128	133	2	1
	94,2	78,5	113	2,1	1,1	60	77	128	133	2	1
	94,2	78,5	113	2,1	1,1	60	77	128	133	2	1
70	91,5	80,3	105	1,5	1	53	79	116	119	1,5	1
	91,5	80,3	105	1,5	1	53	79	116	119	1,5	1
	91,5	80,3	105	1,5	1	53	79	116	119	1,5	1
	91,5	80,3	105	1,5	1	53	79	116	119	1,5	1
	91,5	80,3	105	1,5	1	53	79	116	119	1,5	1
	101	84,4	121	2,1	1,1	64	82	138	143	2	1
	101	84,4	121	2,1	1,1	64	82	138	143	2	1
	101	84,4	121	2,1	1,1	64	82	138	143	2	1
	101	84,4	121	2,1	1,1	64	82	138	143	2	1
	101	84,4	121	2,1	1,1	64	82	138	143	2	1

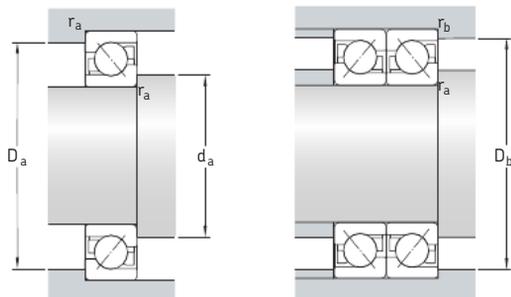
3.1 Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники d 75 – 85 мм



Основные размеры			Номинальная грузоподъёмность		Предел усталостной прочности P_u	Частоты вращения		Масса	Обозначения ¹⁾ Подшипник для универсального монтажа	Подшипник базовой конструкции	
d	D	B	дин. C	стат. C ₀		Номи- нальная	Предель- ная				
мм	мм	мм	кН	кН	кН	об/мин	кг	–	–		
75	130	25	73,5	65,5	2,7	6 300	6 300	1,2	* 7215 BECBPH	–	
	130	25	73,5	65,5	2,7	6 300	6 300	1,2	* 7215 BECBM	–	
	130	25	73,5	65,5	2,7	6 300	6 300	1,2	* 7215 BECBP	–	
	130	25	72,8	64	2,65	5 600	5 600	1,2	7215 BECBY	–	
	130	25	70,2	60	2,5	5 600	5 600	1,2	–	7215 BEP	
	160	37	132	104	4,15	5 300	5 300	3,2	* 7315 BECBM	–	
	160	37	132	104	4,15	5 300	5 300	3,2	* 7315 BECBP	–	
	160	37	133	106	4,15	5 000	5 000	3,2	7315 BECBY	–	
	160	37	125	98	3,8	5 000	5 000	3,2	–	7315 BEP	
	160	37	132	104	4,15	5 300	5 300	3,2	* 7315 BEGAPH	–	
	80	140	26	85	75	3,05	5 600	5 600	1,45	* 7216 BECBPH	–
		140	26	85	75	3,05	5 600	5 600	1,45	* 7216 BECBM	–
140		26	85	75	3,05	5 600	5 600	1,45	* 7216 BECBP	–	
140		26	83,2	73,5	3	5 300	5 300	1,45	7216 BECBY	–	
140		26	80,6	69,5	2,8	5 300	5 300	1,45	–	7216 BEP	
140		26	85	75	3,05	5 600	5 600	1,45	* 7216 BEGAPH	–	
170		39	143	118	4,5	5 000	5 000	3,8	* 7316 BECBPH	–	
170		39	143	118	4,5	5 000	5 000	3,8	* 7316 BECBM	–	
170		39	143	118	4,5	5 000	5 000	3,8	* 7316 BECBP	–	
170		39	143	118	4,5	4 500	4 500	3,8	7316 BECBY	–	
170		39	135	110	4,15	4 500	4 800	3,8	–	7316 BEM	
170		39	135	110	4,15	4 500	4 500	3,8	–	7316 BEP	
85	150	28	102	90	3,55	5 300	5 300	1,85	* 7217 BECBM	–	
	150	28	102	90	3,55	5 300	5 300	1,85	* 7217 BECBP	–	
	150	28	95,6	83	3,25	5 000	5 000	1,85	7217 BECBY	7217 BEP	
	180	41	156	132	4,9	4 800	4 800	4,45	* 7317 BECBM	–	
	180	41	156	132	4,9	4 800	4 800	4,45	* 7317 BECBP	–	
	180	41	153	132	4,9	4 300	4 300	4,45	7317 BECBY	–	
	180	41	146	122	4,5	4 300	4 500	4,45	–	7317 BEM	
	180	41	146	122	4,5	4 300	4 300	4,45	–	7317 BEP	
	180	41	156	132	4,9	4 800	4 800	4,45	* 7317 BEGAPH	–	

¹⁾ Доступные окончательные варианты → матрица 1, стр. 500

* Подшипник SKF Explorer

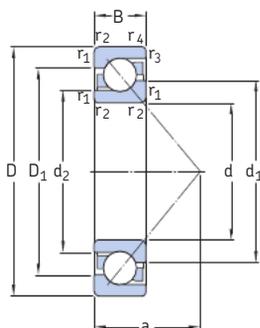


Размеры

Размеры опор и галтелей

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				
75	96,3	85,3	111	1,5	1	56	84	121	124	1,5	1
	96,3	85,3	111	1,5	1	56	84	121	124	1,5	1
	96,3	85,3	111	1,5	1	56	84	121	124	1,5	1
	96,3	85,3	111	1,5	1	56	84	121	124	1,5	1
	96,3	85,3	111	1,5	1	56	84	121	124	1,5	1
	108	91,1	129	2,1	1,1	68	87	148	153	2	1
	108	91,1	129	2,1	1,1	68	87	148	153	2	1
	108	91,1	129	2,1	1,1	68	87	148	153	2	1
	108	91,1	129	2,1	1,1	68	87	148	153	2	1
	108	91,1	129	2,1	1,1	68	87	148	153	2	1
80	103	91,4	118	2	1	59	91	130	134	2	1
	103	91,4	118	2	1	59	91	130	134	2	1
	103	91,4	118	2	1	59	91	130	134	2	1
	103	91,4	118	2	1	59	91	130	134	2	1
	103	91,4	118	2	1	59	91	130	134	2	1
	103	91,4	118	2	1	59	91	130	134	2	1
	103	91,4	118	2	1	59	91	130	134	2	1
	103	91,4	118	2	1	59	91	130	134	2	1
	115	97,1	137	2,1	1,1	72	92	158	163	2	1
	115	97,1	137	2,1	1,1	72	92	158	163	2	1
85	110	97	127	2	1	63	96	139	144	2	1
	110	97	127	2	1	63	96	139	144	2	1
	110	97	127	2	1	63	96	139	144	2	1
	122	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1
	122	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1
	122	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1
	122	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1
	122	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1
	122	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1
	122	103	145	3	1,1	76	99	166	173	2,5	1

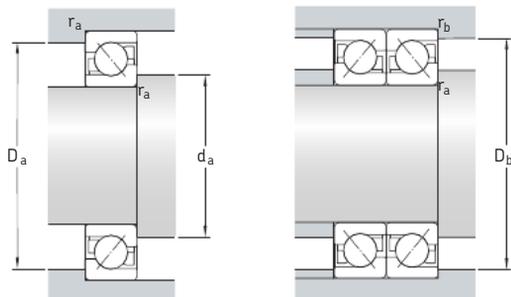
3.1 Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники d 90 – 105 мм



Основные размеры			Номинальная грузоподъёмность		Предел усталостной прочности P_u	Частоты вращения		Масса	Обозначения ¹⁾ Подшипник для универсального монтажа	Подшипник базовой конструкции	
d	D	B	дин. C	стат. C_0		Номи- нальная	Пределъ- ная				
мм			кН		кН	об/мин	кг	-			
90	160	30	116	104	4	5 000	5 000	2,3	* 7218 BECBM	-	
	160	30	116	104	4	5 000	5 000	2,3	* 7218 BECBP	-	
	160	30	108	96,5	3,65	4 500	4 500	2,3	7218 BECBY	7218 BEP	
	190	43	166	146	5,3	4 500	4 500	5,2	* 7318 BEGAPH	-	
	190	43	166	146	5,3	4 500	4 500	5,2	* 7318 BECBM	-	
	190	43	166	146	5,3	4 500	4 500	5,2	* 7318 BECBP	-	
	190	43	165	146	5,2	4 000	4 000	5,2	7318 BECBY	-	
	190	43	156	134	4,8	4 000	4 300	5,2	-	7318 BEM	
	190	43	156	134	4,8	4 000	4 000	5,2	-	7318 BEP	
	95	170	32	124	108	4	4 300	4 500	2,7	7219 BECBM	-
170		32	129	118	4,4	4 800	4 800	2,7	* 7219 BECBP	-	
170		32	124	108	4	4 300	4 300	2,7	7219 BECBY	7219 BEP	
170		32	129	118	4,4	4 800	4 800	2,7	* 7219 BEGAPH	-	
200		45	180	163	5,7	4 300	4 300	6,05	* 7319 BECBM	-	
200		45	180	163	5,7	4 300	4 300	6,05	* 7319 BECBP	-	
200		45	190	176	6,1	4 300	4 300	6,05	7319 BECBY	-	
200		45	168	150	5,2	3 800	4 000	6,05	-	7319 BEM	
200		45	168	150	5,2	3 800	3 800	6,05	-	7319 BEP	
100		180	34	143	134	4,75	4 500	4 500	3,3	* 7220 BECBM	-
	180	34	143	134	4,75	4 500	4 500	3,3	* 7220 BECBP	-	
	180	34	135	122	4,4	4 000	4 000	3,3	7220 BECBY	7220 BEP	
	215	47	216	208	6,95	4 000	4 000	7,5	* 7320 BECBM	-	
	215	47	216	208	6,95	4 000	4 000	7,5	* 7320 BECBP	-	
	215	47	203	190	6,4	3 600	3 600	7,5	7320 BECBY	7320 BEP	
	215	47	203	190	6,4	3 600	3 600	7,5	-	7320 BEM	
	105	190	36	156	150	5,2	4 300	4 300	3,95	* 7221 BECBM	-
		190	36	156	150	5,2	4 300	4 300	3,95	* 7221 BECBP	-
		225	49	216	208	6,95	3 800	3 800	8,55	* 7321 BECBM	-
225		49	216	208	6,95	3 800	3 800	8,55	* 7321 BECBP	-	
225		49	203	193	6,4	3 400	3 400	8,55	-	7321 BEP	

¹⁾ Доступные окончательные варианты → матрица 1, стр. 500

* Подшипник SKF Explorer

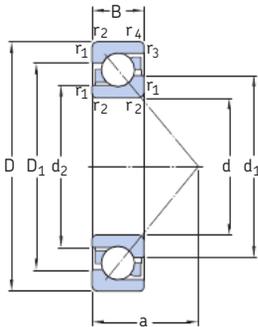


Размеры

Размеры опор и галтелей

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				
90	117	103	135	2	1	67	101	149	154	2	1
	117	103	135	2	1	67	101	149	154	2	1
	117	103	135	2	1	67	101	149	154	2	1
	129	109	154	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129	109	154	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129	109	154	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
	129	109	154	3	1,1	80	104	176	183	2,5	1
95	124	109	143	2,1	1,1	72	107	158	163	2	1
	124	109	143	2,1	1,1	72	107	158	163	2	1
	124	109	143	2,1	1,1	72	107	158	163	2	1
	124	109	143	2,1	1,1	72	107	158	163	2	1
	136	114	162	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
	136	114	162	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
	136	114	162	3	1,1	84	109	186	193	2,5	1
100	131	115	151	2,1	1,1	76	112	168	173	2	1
	131	115	151	2,1	1,1	76	112	168	173	2	1
	131	115	151	2,1	1,1	76	112	168	173	2	1
	144	120	174	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
	144	120	174	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
	144	120	174	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
	144	120	174	3	1,1	90	114	201	208	2,5	1
105	138	121	160	2,1	1,1	80	117	178	183	2	1
	138	121	160	2,1	1,1	80	117	178	183	2	1
	151	127	182	3	1,1	94	119	211	218	2,5	1
	151	127	182	3	1,1	94	119	211	218	2,5	1
	151	127	182	3	1,1	94	119	211	218	2,5	1
	151	127	182	3	1,1	94	119	211	218	2,5	1

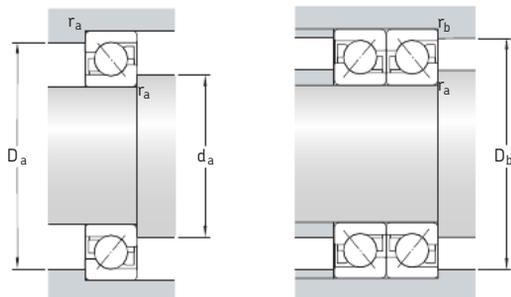
3.1 Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники d 110 – 190 мм



Основные размеры			Номинальная грузоподъёмность		Предел усталостной прочности P_u	Частоты вращения		Масса	Обозначения ¹⁾ Подшипник для универсального монтажа	Подшипник базовой конструкции
d	D	B	дин. C	стат. C ₀		Номи- нальная	Предель- ная			
мм			кН	кН	кН	об/мин	кг	–		
110	200	38	163	156	5,3	4 000	4 000	4,6	* 7222 ВЕСВМ	–
	200	38	170	166	5,7	4 000	4 000	4,6	* 7222 ВЕСВР	–
	200	38	163	153	5,2	3 600	3 600	4,6	7222 ВЕСВУ	7222 ВЕР
	240	50	240	245	7,8	3 600	3 600	10	* 7322 ВЕСВМ	–
	240	50	240	245	7,8	3 600	3 600	10	* 7322 ВЕСВР	–
	240	50	225	224	7,2	3 200	3 200	10	7322 ВЕСВУ	7322 ВЕУ
	240	50	225	224	7,2	3 200	3 400	10	–	7322 ВЕМ
120	180	28	87,1	93	3,2	3 800	4 000	2,4	7024 ВГМ	–
	215	40	165	163	5,3	3 400	3 600	5,9	7224 ВСВМ	7224 ВМ
	260	55	238	250	7,65	3 000	3 000	14,5	7324 ВСВМ	–
130	230	40	186	193	6,1	3 200	3 400	6,95	7226 ВСВМ	7226 ВМ
	280	58	276	305	9	2 800	2 800	17	7326 ВСВМ	7326 ВМ
140	210	33	114	129	4,15	3 200	3 400	3,85	7028 ВГМ	–
	250	42	199	212	6,4	3 000	3 000	8,85	7228 ВСВМ	7228 ВМ
	300	62	302	345	9,8	2 600	2 600	21,5	7328 ВСВМ	–
150	225	35	133	146	4,55	3 000	3 200	4,7	7030 ВГМ	–
	270	45	216	240	6,95	2 600	2 800	11,5	7230 ВСВМ	–
	320	65	332	390	10,8	2 400	2 400	26	7330 ВСВМ	–
160	290	48	255	300	8,5	2 400	2 600	14	7232 ВСВМ	–
170	260	42	172	204	5,85	2 600	2 800	7,65	7034 ВГМ	–
	310	52	281	345	9,5	2 400	2 400	17,5	7234 ВСВМ	–
	360	72	390	490	12,7	2 000	2 200	36	7334 ВСВМ	–
180	280	46	195	240	6,7	2 400	2 600	10	7036 ВГМ	–
	320	52	291	375	10	2 200	2 400	18	7236 ВСВМ	–
	380	75	410	540	13,7	2 000	2 000	42	7336 ВСВМ	–
190	290	46	199	255	6,95	2 400	2 400	10,5	7038 ВГМ	–
	340	55	307	405	10,4	2 000	2 200	22	7238 ВСВМ	–
	400	78	442	600	14,6	1 900	2 000	48,5	7338 ВСВМ	–

¹⁾ Доступные окончательные варианты → матрица 1, стр. 500

* Подшипник SKF Explorer

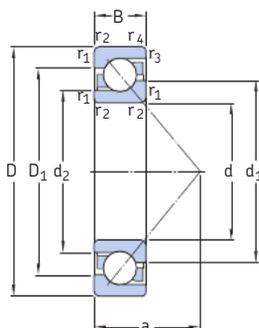


Размеры

Размеры опор и галтелей

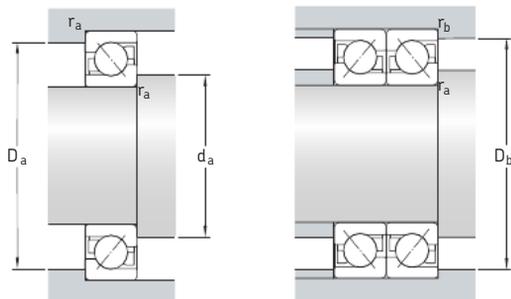
d	d ₁ ~	d ₂ ~	D ₁ ~	r _{1,2} МИН.	r _{3,4} МИН.	a	d _a МИН.	D _a МАКС.	D _b МАКС.	r _a МАКС.	r _b МАКС.
мм							мм				
110	144	127	168	2,1	1,1	84	122	188	193	2	1
	144	127	168	2,1	1,1	84	122	188	193	2	1
	144	127	168	2,1	1,1	84	122	188	193	2	1
120	160	135	194	3	1,1	99	124	226	233	2,5	1
	160	135	194	3	1,1	99	124	226	233	2,5	1
	160	135	194	3	1,1	99	124	226	233	2,5	1
	160	135	194	3	1,1	99	124	226	233	2,5	1
130	143	132	158	2	1	77	130	170	174	2	1
	157	138	180	2,1	1,1	90	132	203	208	2	1
	178	153	211	3	1,5	107	134	246	253	2,5	1
140	169	149	193	3	1,1	96	144	216	222	2,5	1
	189	161	228	4	1,5	115	147	263	271	3	1,5
150	168	155	183	2	1	90	150	200	204	2	1
	183	163	210	3	1,1	103	154	236	243	2,5	1
	203	172	243	4	1,5	123	158	283	291	3	1,5
160	178	166	197	2,1	1,1	96	162	213	218	2	1
	197	175	226	3	1,1	111	164	256	263	2,5	1
	216	183	259	4	1,5	131	167	303	311	3	1,5
170	211	187	243	3	1,1	118	174	276	283	2,5	1
	205	188	226	2,1	1,1	111	182	248	253	2	1
180	227	202	261	4	1,5	127	187	293	301	3	1,5
	243	207	292	4	2	147	187	343	351	3	2
	219	201	243	2,1	1,1	119	192	268	273	2	1
190	234	209	269	4	1,5	131	197	303	311	3	1,5
	257	219	308	4	2	156	197	363	370	3	2
	229	210	253	2,1	1,1	124	202	278	283	2	1
190	250	224	286	4	1,5	139	207	323	331	3	1,5
	271	231	325	5	2	164	210	380	390	4	2

3.1 Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники d 200 – 320 мм



Основные размеры			Номинальная грузоподъёмность		Предел усталостной прочности R_u	Частоты вращения		Масса	Обозначение ¹⁾ Подшипник для универсального монтажа
d	D	B	дин. C	стат. C ₀		Номи- нальная	Предельная		
мм			кН	кН		об/мин	кг	–	
200	310	51	225	290	7,8	2 200	2 200	18	7040 BGM
	360	58	325	430	11	2 000	2 000	25	7240 ВСВМ
	420	80	462	655	15,6	1 800	1 800	53	7340 ВСВМ
220	340	56	255	355	9	2 000	2 000	18	7044 BGM
	400	65	390	560	13,4	1 800	1 800	37	7244 ВСВМ
240	360	56	260	375	9,15	1 800	1 900	19	7048 BGM
	440	72	364	540	12,5	1 600	1 700	49	7248 ВСВМ
260	400	65	332	510	11,8	1 600	1 700	30	7052 BGM
280	420	65	338	540	12,2	1 500	1 600	30	7056 BGM
300	540	65	553	930	19,3	850	1 300	86,5	7260 ВСВМ
320	580	92	572	1020	20,4	850	1 200	110	7264 ВСВМ

¹⁾ Доступные окончательные варианты → матрица 1, стр. 500
* Подшипник SKF Explorer

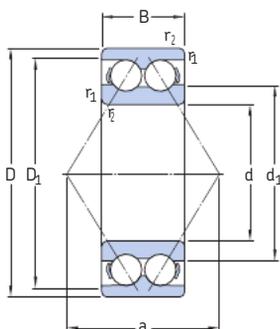


Размеры

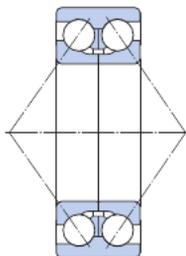
Размеры опор и галтелей

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										
200	243	223	269	2,1	1,1	145	234	285	333	2,1	1,1
	263	235	301	4	1,5	146	217	343	351	3	1,5
	287	247	340	5	2	170	220	400	410	4	2
220	266	246	295	3	1,1	145	234	326	333	2,5	1,1
	291	259	334	4	1,5	164	237	383	391	3	1,5
240	286	265	315	3	1,1	154	254	346	353	2,5	1,1
	322	292	361	4	1,5	180	257	423	431	3	1,5
260	314	288	348	4	1,5	171	276	373	380	3	1,5
280	335	311	367	4	1,5	179	298	402	411	3	1,5
300	395	351	450	5	2,1	219	322	518	528	4	2
320	427	383	487	5	2	236	342	558	568	4	2

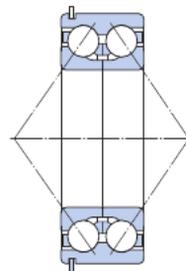
3.2 Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники d 10 – 50 мм



32..A, 33..A



33..D



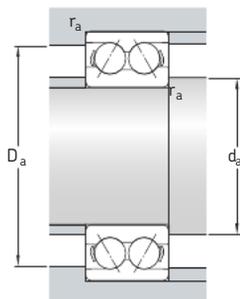
33..DNRCBM²⁾

Основные размеры			Номинальная грузоподъёмность		Предел усталостной прочности P_u	Частоты вращения		Масса	Обозначения ²⁾	
d	D	B	дин. C	стат. C_0		Номи- нальная	Предель- ная		Подшипник с металлическим сепаратором	полиамидным сепаратором
мм			кН	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	0,52	* 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	0,74	* 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	0,57	* 3208 A	* 3208 ATN9
	90	36,5	64	44	1,86	7 500	7 500	0,93	* 3308 A	* 3308 ATN9
	90	36,5	49,4	41,5	1,76	6 700	7 000	1,2	3308 DNRCBM	–
	90	36,5	68,9	57	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	1,25	* 3309 A	* 3309 ATN9
	100	39,7	61,8	52	2,2	6 000	6 300	1,5	3309 DNRCBM	–
	100	39,7	79,3	69,5	3	6 000	6 300	1,65	3309 DMA	–
50	90	30,2	51	39	1,66	7 000	7 000	0,65	* 3210 A	* 3210 ATN9
	110	44,4	90	64	2,75	6 000	6 000	1,7	* 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	2,2	3310 DMA	–

¹⁾ Размеры канавок под стопорное кольцо и стопорных колец → таблица 4, стр. 488

²⁾ Доступные окончательные варианты → матрица 2, стр. 501

* Подшипник SKF Explorer

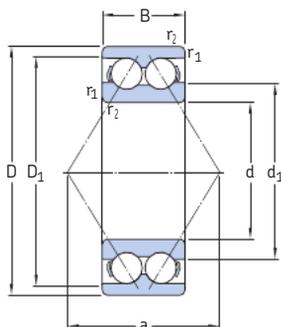


Размеры

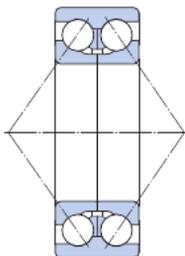
Размеры опор и галтелей

d	d ₁	D ₁	r _{1,2} мин.	a	d _с мин.	D _а макс.	r _а макс.
мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм
10	15,8	25	0,6	16	14,4	25,6	0,6
12	17,2	27,7	0,6	19	16,4	27,6	0,6
15	20,2 23,7	30,7 35,7	0,6 1	21 24	19,4 20,6	30,6 36,4	0,6 1
17	23,3 27,3	35 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	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	31 32	46 55	1 1
30	38,7 39,8	55,2 64,1	1 1,1	36 42	36 37	56 65	1 1
35	45,4 44,6 52,8	63,9 70,5 69	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	46 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 65 102 102	57 61 61 61	83 99,5 99 99	1 2 2 2

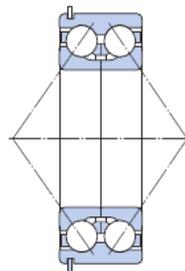
3.2 Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники d 55 – 110 мм



32.. A, 33.. A



33.. D



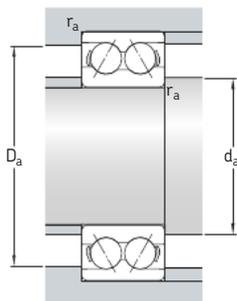
33.. DNRCBM¹⁾

Основные размеры			Номинальная грузоподъемность		Предел усталостной прочности P_u	Частоты вращения		Масса	Обозначения ²⁾	
d	D	B	дин. C	стат. C_0		Номи- нальная	Предель- ная		Подшипник с металлическим сепаратором	полиамидным сепаратором
мм			кН		кН	об/мин		кг	-	
55	100	33,3	60	47,5	2	6 300	6 300	0,91	* 3211 A	* 3211 ATN9
	120	49,2	112	81,5	3,45	5 300	5 300	2,65	* 3311 A	* 3311 ATN9
	120	49,2	95,6	83	3,55	5 000	5 300	2,55	3311 DNRCBM	-
	120	49,2	111	100	4,3	4 800	5 000	2,8	3311 DMA	-
60	110	36,5	73,5	58,5	2,5	5 600	5 600	1,2	* 3212 A	* 3212 ATN9
	130	54	127	95	4,05	5 000	5 000	2,8	* 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	4,1	* 3313 A	-
	140	58,7	138	122	5,1	4 300	4 500	4	3313 DNRCBM	-
70	125	39,7	88,4	80	3,4	4 300	4 500	1,9	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	2,1	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	193	156	6	3 800	3 800	6,8	* 3316 A	-
85	150	49,2	124	110	4,4	3 600	3 800	3,4	3217 A	-
	180	73	208	176	6,55	3 600	3 600	8,3	* 3317 A	-
90	160	52,4	130	120	4,55	3 400	3 600	4,15	3218 A	-
	190	73	208	180	6,4	3 400	3 400	9,25	* 3318 A	-
95	170	55,6	159	146	5,4	3 200	3 400	5	3219 A	-
	200	77,8	240	216	7,5	3 200	3 200	11	* 3319 A	-
100	180	60,3	178	166	6	3 000	3 200	6,1	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	8,8	3222 A	-
	240	92,1	291	305	9,8	2 400	2 600	19	3322 A	-

¹⁾ Размеры канавок под стопорное кольцо и стопорных колец → таблица 4, стр. 488

²⁾ Доступные окончателные варианты → матрица 2, стр. 501

* Подшипник SKF Explorer

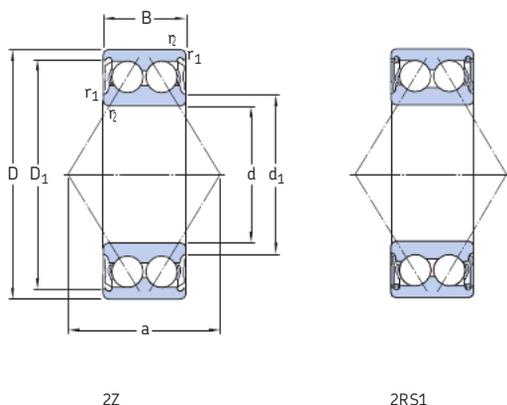


Размеры

Размеры опор и галтелей

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	107	2	97	66	109	2
	81,3	105	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	116	2,1	84	77	128	2
	95,1	126	2,1	114	77	128	2
70	88,5	107	1,5	74	79	116	1,5
	84,2	125	2,1	89	82	138	2
75	91,9	112	1,5	77	84	121	1,5
	88,8	135	2,1	97	87	148	2
80	97,7	120	2	82	91	129	2
	108	143	2,1	101	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
95	119	147	2,1	101	107	158	2
	127	168	3	127	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

3.3 Уплотнённые двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники d 10 – 40 мм

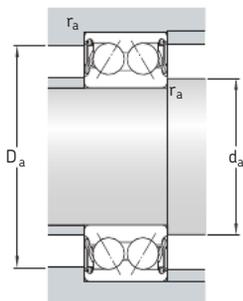


Основные размеры			Номинальная грузоподъёмность		Предел усталостной прочности P_u	Предельная частота вращения		Масса	Обозначения ¹⁾	
d	D	B	дин. C	стат. C_0		Подшипник с защитными шайбами	уплотнениями		Подшипник с защитными шайбами	уплотнениями
мм			кН		кН	об/мин		кг	–	
10	30	14,3	7,61	4,3	0,183	24 000	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	0,1	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	–	0,16	E2.3204 A-2Z	–
	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	–	0,22	E2.3304 A-2Z	–
	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	–	0,18	E2.3205 A-2Z	–
	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	–	0,35	E2.3305 A-2Z	–
	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	–	0,29	E2.3206 A-2Z	–
	62	23,8	28,6	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	–	0,52	E2.3306 A-2Z	–
	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	–	0,44	E2.3207 A-2Z	–
	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	–	0,74	E2.3307 A-2Z	–
	80	34,9	52	35,5	1,5	8 500	6 000	0,74	* 3307 A-2Z	* 3307 A-2RS1
40	80	30,2	47,5	34	1,43	8 000	–	0,57	E2.3208 A-2Z	–
	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	–	0,93	E2.3308 A-2Z	–
	90	36,5	64	44	1,86	7 500	5 000	0,93	* 3308 A-2Z	* 3308 A-2RS1

¹⁾ Доступные окончательные варианты → матрица 2, стр. 501

* Подшипник SKF Explorer

E2 → Энергосберегающий подшипник SKF

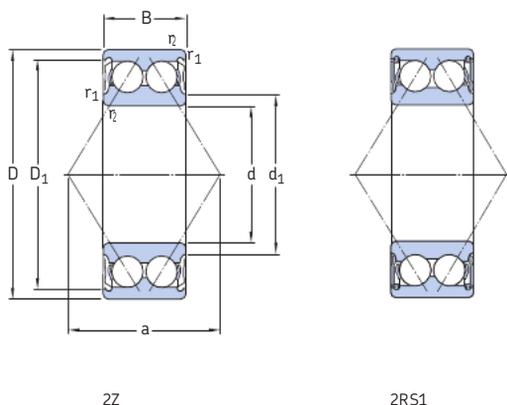


Размеры

Размеры опор и галтелей

d	d_1	D_1	$r_{1,2}$	a	d_a	d_a	D_a	r_a
	~	~	МИН.		МИН.	МАКС.	МАКС.	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	27,6	0,6
15	20,2 23,7	30,7 35,7	0,6 1	21 24	19,4 20,6	20 23,5	30,6 36,4	0,6 1
17	23,3 27,3	35 38,8	0,6 1	23 28	21,4 22,6	23 25,5	35,6 41,4	0,6 1
20	27,7 27,7 29,9 29,9	40,9 40,9 44 44	1 1 1,1 1,1	28 28 30 30	25,6 25,6 27 27	27,5 27,5 29,5 29,5	41,4 41,4 45 45	1 1 1 1
25	32,7 32,7 35,7 35,7	45,9 45,9 53,4 53,4	1 1 1,1 1,1	30 30 36 36	30,6 30,6 32 32	32,5 32,5 35,5 35,5	46,4 46,4 55 55	1 1 1 1
30	38,7 38,7 39,8 39,8	55,2 55,2 64,1 64,1	1 1 1,1 1,1	36 36 42 42	35,6 35,6 37 37	38,5 38,5 39,5 39,5	56,4 56,4 65 65	1 1 1 1
35	45,4 45,4 44,6 44,6	63,9 63,9 70,5 70,5	1,1 1,1 1,5 1,5	42 42 47 47	42 42 44 44	45 45 44,5 44,5	65 65 71 71	1 1 1,5 1,5
40	47,8 47,8 50,8 50,8	72,1 72,1 80,5 80,5	1,1 1,1 1,5 1,5	46 46 53 53	47 47 49 49	48 48 50,5 50,5	73 73 81 81	1 1 1,5 1,5

3.3 Уплотнённые двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники d 45 – 75 мм

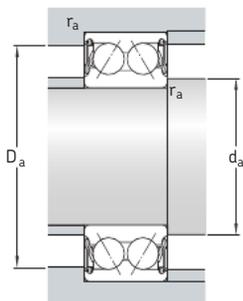


Основные размеры			Номинальная грузоподъёмность		Предел усталостной прочности P_u	Предельная частота вращения Подшипник с защитными шайбами	Предельная частота вращения уплотнениями	Масса	Обозначения ¹⁾	
d	D	B	дин. C	стат. C_0					Подшипник с защитными шайбами	уплотнениями
мм			кН		кН	об/мин	кг	–		
45	85	30,2	51	39	1,63	7 500	–	0,63	E2.3209 A-Z	–
	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	–	1,25	E2.3309 A-Z	–
	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	–	0,65	E2.3210 A-Z	–
	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	–	1,7	E2.3310 A-Z	–
	110	44,4	90	64	2,75	6 000	4 300	1,7	* 3310 A-2Z	* 3310 A-2RS1
55	100	33,3	60	47,5	2	6 300	–	0,91	E2.3211 A-Z	–
	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	–	2,65	E2.3311 A-Z	–
	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	–	1,2	E2.3212 A-Z	–
	110	36,5	73,5	58,5	2,5	5 600	4 000	1,2	* 3212 A-2Z	* 3212 A-2RS1
	130	54	127	95	4,05	5 000	–	2,8	E2.3312 A-Z	–
	130	54	127	95	4,05	5 000	–	2,8	* 3312 A-2Z	–
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	–	4,1	* 3313 A-2Z	–
70	125	39,7	88,4	80	3,4	4 500	–	1,9	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	–	2,1	3215 A-2Z	–
	160	68,3	176	140	5,5	4 000	–	5,6	* 3315 A-2Z	–

¹⁾ Доступные окончательные варианты → матрица 2, стр. 501

* Подшипник SKF Explorer

E2 → Энергосберегающий подшипник SKF

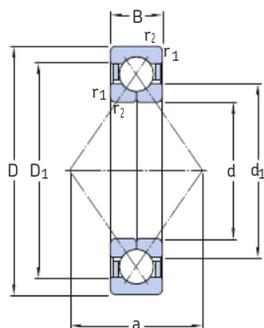


Размеры

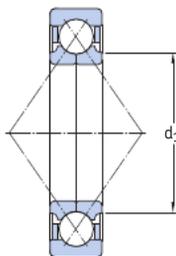
Размеры опор и галтелей

d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} МИН.	a	d _a МИН.	d _a МАКС.	D _a МАКС.	r _a МАКС.
мм					мм			
45	52,8	77,1	1,1	49	52	52,5	78	1
	52,8	77,1	1,1	46	52	52,5	78	1
	55,6	90	1,5	58	54	91	91	1,5
	55,6	90	1,5	58	54	91	91	1,5
50	57,8	82,1	1,1	52	57	57,5	83	1
	57,8	82,1	1,1	52	57	57,5	83	1
	62	99,5	2	65	61	61,5	99,5	2
	62	99,5	2	65	61	61,5	99,5	2
55	63,2	92,3	1,5	57	63	63	91	1,5
	63,2	92,3	1,5	57	63	63	91	1,5
	68,4	109	2	72	66	68	109	2
	68,4	109	2	72	66	68	109	2
60	68,8	101	1,5	63	68,5	68,5	101	1,5
	68,8	101	1,5	63	68,5	68,5	101	1,5
	74,3	118	2,1	78	72	73	118	2
	74,3	118	2,1	78	72	73	118	2
65	85	103	1,5	71	74	76	111	1,5
	78,5	116	2,1	84	77	78,5	128	2
70	88,5	107	1,5	74	79	82	116	1,5
	84,2	125	2,1	89	82	84	138	2
75	91,9	112	1,5	77	84	84	121	1,5
	88,8	135	2,1	97	87	88,5	148	2

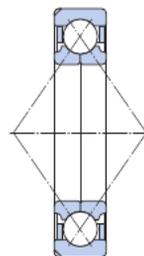
3.4 Шарикоподшипники с четырёхточечным контактом d 15 – 55 мм



Базовая конструкция



Подшипник SKF Explorer



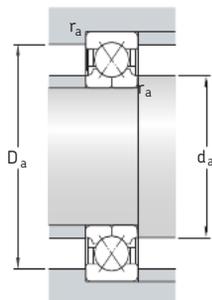
Подшипник с фиксирующими пазами

Основные размеры			Номинальная грузоподъёмность		Предел усталостной прочности P_u	Частоты вращения		Масса	Обозначения ¹⁾	
d	D	B	дин. C	стат. C_0		Номи- нальная	Предель- ная		Подшипник с фиксирующими пазами ²⁾	без фиксирую- щих пазов
мм			кН		кН	об/мин	кг	–		
15	35	11	12,7	8,3	0,355	22 000	36 000	0,062	QJ 202 N2MA	–
	47	14	17	11,4						
17	47	14	23,4	15	0,64	17 000	28 000	0,14	* QJ 303 N2MA	–
	52	15	32	21,6	0,93	18 000	24 000	0,18	* QJ 304 N2MA	* QJ 304 MA
20	52	15	32	21,6	0,93	20 000	24 000	0,18	* QJ 304 N2PHAS	–
	52	15	27	21,2	0,9	16 000	22 000	0,16	* QJ 205 N2MA	–
25	62	17	42,5	30	1,27	15 000	20 000	0,29	* QJ 305 N2MA	* QJ 305 MA
	62	16	37,5	30,5	1,29	14 000	19 000	0,24	* QJ 206 N2MA	* QJ 206 MA
30	72	19	53	41,5	1,76	12 000	17 000	0,42	* QJ 306 N2MA	* QJ 306 MA
	72	19	53	41,5	1,76	14 000	17 000	0,42	* QJ 306 N2PHAS	–
	72	17	49	41,5	1,76	12 000	17 000	0,35	* QJ 207 N2MA	–
35	80	21	64	51	2,16	11 000	15 000	0,57	* QJ 307 N2MA	* QJ 307 MA
	80	21	64	51	2,16	13 000	15 000	0,57	* QJ 307 N2PHAS	–
	80	18	56	49	2,08	11 000	15 000	0,45	–	* QJ 208 MA
40	90	23	78	64	2,7	10 000	14 000	0,78	* QJ 308 N2MA	* QJ 308 MA
	90	23	78	64	2,7	11 000	14 000	0,78	* QJ 308 N2PHAS	–
	85	19	63	56	2,36	10 000	14 000	0,52	–	* QJ 209 MA
45	100	25	100	83	3,55	9 000	12 000	1,05	* QJ 309 N2MA	* QJ 309 MA
	100	25	100	83	3,55	10 000	12 000	1,05	* QJ 309 N2PHAS	QJ 309 N2PHAS
	90	20	65,5	61	2,6	9 000	13 000	0,59	–	* QJ 210 MA
50	110	27	118	100	4,25	8 000	11 000	1,35	–	* QJ 310 MA
	110	27	118	100	4,25	9 000	11 000	1,35	–	* QJ 310 N2PHAS
	100	21	85	83	3,55	8 000	11 000	0,77	* QJ 211 N2MA	* QJ 211 MA
55	120	29	137	118	5	7 000	10 000	1,75	* QJ 311 N2MA	* QJ 311 MA

¹⁾ Доступные окончательные варианты → матрица 3, стр. 502

²⁾ Размеры фиксирующих пазов → таблица 3, стр. 484

* Подшипник SKF Explorer

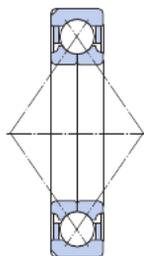
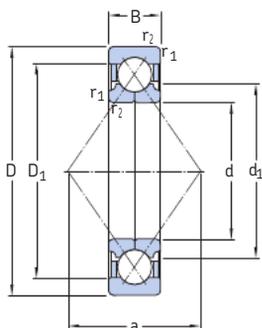


Размеры

Размеры опор и галтелей

d	d ₁ ~	D ₁ ~	r _{1,2} МИН.	a	d _a МИН.	D _a МАКС.	r _a МАКС.
ММ				ММ			
15	22	28,1	0,6	18	19,2	30,8	0,6
17	23,5 27,7	32,5 36,3	0,6 1	20 22	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	27 27	45 45	1 1
25	31,5 34	43 49	1 1,1	27 30	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	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	42 44 44	65 71 71	1 1,5 1,5
40	49,5 52 52	66 72,5 72,5	1,1 1,5 1,5	42 46 46	47 49 49	73 81 81	1 1,5 1,5
45	54,5 58 58	72 81,2 81,2	1,1 1,5 1,5	46 51 51	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	57 61 61	83 99 99	1 2 2
55	66 70,5	84,7 97,8	1,5 2	54 61	64 66	91 109	1,5 2

3.4 Шарикоподшипники с четырёхточечным контактом d 60 – 95 мм



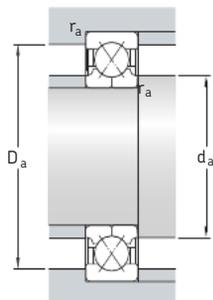
Подшипник с фиксирующими пазами

Основные размеры			Номинальная грузоподъёмность		Предел усталостной прочности P_u	Частоты вращения		Масса	Обозначения ¹⁾	
d	D	B	дин. С	стат. C ₀		Номи- нальная	Предель- ная		Подшипник с фиксирующими пазами ²⁾	без фиксирую- щих пазов
мм			кН		кН	об/мин	кг	–	–	
60	110	22	96,5	93	4	7 500	10 000	0,99	* QJ 212 N2MA	* QJ 212 MA
	110	22	96,5	93	4	8 500	10 000	0,99	* QJ 212 N2PHAS	–
	130	31	156	137	5,85	6 700	9 000	2,15	* QJ 312 N2MA	* QJ 312 MA
	130	31	156	137	5,85	7 500	9 000	2,15	–	* QJ 312 N2PHAS
65	120	23	110	112	4,75	6 700	9 500	1,2	* QJ 213 N2MA	* QJ 213 MA
	120	23	110	112	4,75	8 000	9 500	1,2	* QJ 213 N2PHAS	–
	140	33	176	156	6,55	6 300	8 500	2,7	–	* QJ 313 MA
	140	33	176	156	6,55	7 000	8 500	2,7	* QJ 313 N2PHAS	–
70	125	24	120	122	5,2	6 300	9 000	1,3	* QJ 214 N2MA	* QJ 214 MA
	125	24	120	122	5,2	7 500	9 000	1,3	* QJ 214 N2PHAS	–
	150	35	200	180	7,35	5 600	8 000	3,15	* QJ 314 N2MA	* QJ 314 MA
	150	35	200	180	7,35	6 700	8 000	3,15	* QJ 314 N2PHAS	–
75	130	25	125	132	5,6	6 300	8 500	1,45	* QJ 215 N2MA	* QJ 215 MA
	130	25	125	132	5,6	7 000	8 500	1,45	* QJ 215 N2PHAS	–
	160	37	216	200	7,8	5 300	7 500	3,9	* QJ 315 N2MA	–
	160	37	216	200	7,8	6 300	7 500	3,9	* QJ 315 N2PHAS	–
80	140	26	146	156	6,4	5 600	8 000	1,85	* QJ 216 N2MA	* QJ 216 MA
	170	39	232	228	8,65	5 000	7 000	4,6	* QJ 316 N2MA	–
	170	39	232	228	8,65	5 600	7 000	4,6	* QJ 316 N2PHAS	–
85	150	28	156	173	6,7	5 300	7 500	2,25	* QJ 217 N2MA	* QJ 217 MA
	180	41	250	255	8,65	4 800	6 700	5,45	* QJ 317 N2MA	–
90	160	30	186	200	7,65	5 000	7 000	2,75	* QJ 218 N2MA	–
	190	43	285	305	11	4 500	6 300	6,45	* QJ 318 N2MA	–
	190	43	285	305	11	5 000	6 300	6,45	* QJ 318 N2PHAS	–
95	170	32	212	232	8,5	4 800	6 700	3,35	* QJ 219 N2MA	–
	200	45	305	340	11,8	4 300	6 000	7,45	* QJ 319 N2MA	–
	200	45	305	340	11,8	4 800	6 000	7,45	* QJ 319 N2PHAS	–

¹⁾ Доступные окончательные варианты → матрица 3, стр. 502

²⁾ Размеры фиксирующих пазов → таблица 3, стр. 484

* Подшипник SKF Explorer

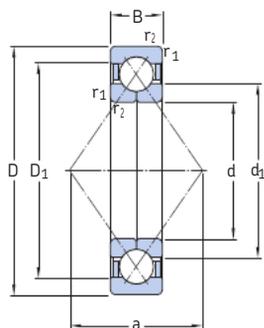


Размеры

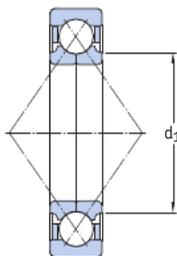
Размеры опор и галтелей

d	d_1 ~	D_1 ~	$r_{1,2}$ МИН.	a	d_a МИН.	D_a МАКС.	r_a МАКС.
мм					мм		
60	72	93	1,5	60	69	101	1,5
	72	93	1,5	60	69	101	1,5
	77	106	2,1	67	72	118	2
	77	106	2,1	67	72	118	2
65	78,5	101	1,5	65	74	111	1,5
	78,5	101	1,5	65	74	111	1,5
	82,5	115	2,1	72	77	128	2
	82,5	115	2,1	72	77	128	2
70	83,5	106	1,5	68	79	116	1,5
	83,5	106	1,5	68	79	116	1,5
	89	123	2,1	77	82	138	2
	89	123	2,1	77	82	138	2
75	88,5	112	1,5	72	84	121	1,5
	88,5	112	1,5	72	84	121	1,5
	104	131	2,1	82	87	148	2
	104	131	2,1	82	87	148	2
80	95,3	120	2	77	91	130	2
	111	139	2,1	88	92	158	2
	111	139	2,1	88	92	158	2
85	100	128	2	83	96	139	2
	117	148	3	93	99	166	2,5
90	114	136	2	88	101	149	2
	124	156	3	98	104	176	2,5
	124	156	3	98	104	176	2,5
95	120	145	2,1	93	107	158	2
	131	165	3	103	109	186	2,5
	131	165	3	103	109	186	2,5

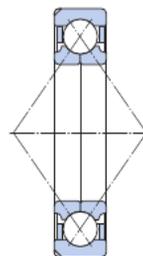
3.4 Шарикоподшипники с четырёхточечным контактом d 100 – 200 мм



Базовая конструкция



Подшипник SKF Explorer



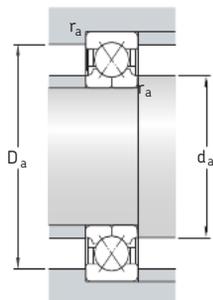
Подшипник с фиксирующими пазами

Основные размеры	d	D	B	Номинальная грузоподъёмность		Предел усталостной прочности	Частоты вращения		Масса	Обозначение ¹⁾ Подшипник с фиксирующими пазами ²⁾
				дин. С	стат. C ₀		кН	Предел		
	мм				кН					–
100	180	34	236	265	9,5	4 500	6 300	4,05	* QJ 220 N2MA	
	215	47	345	400	13,7	4 000	5 600	9,3	* QJ 320 N2MA	
110	200	38	280	325	11,2	4 000	5 600	5,6	* QJ 222 N2MA	
	240	50	390	480	15,3	3 600	4 800	12,5	* QJ 322 N2MA	
120	215	40	300	365	12	3 600	5 000	6,95	* QJ 224 N2MA	
	260	55	415	530	16,3	3 200	4 500	16	* QJ 324 N2MA	
130	230	40	310	400	12,7	3 400	4 800	7,75	* QJ 226 N2MA	
	280	58	455	610	18	3 000	4 000	19,5	* QJ 326 N2MA	
140	250	42	345	475	14,3	3 200	4 300	9,85	* QJ 228 N2MA	
	300	62	500	695	20	2 800	3 800	24	* QJ 328 N2MA	
150	270	45	400	570	16,6	3 000	4 000	12,5	* QJ 230 N2MA	
	320	65	530	765	21,2	2 600	3 600	29	* QJ 330 N2MA	
160	290	48	450	670	19	2 800	3 800	15,5	* QJ 232 N2MA	
	340	68	570	880	23,6	2 400	3 400	34,5	* QJ 332 N2MA	
170	310	52	455	720	20	2 600	3 400	19,5	* QJ 234 N2MA	
	360	72	655	1040	27	2 200	3 200	41,5	* QJ 334 N2MA	
180	320	52	475	765	20,8	2 400	3 400	20,5	* QJ 236 N2MA	
	380	75	680	1100	28	2 200	3 000	47,5	* QJ 336 N2MA	
190	340	55	510	850	22,4	2 200	3 200	23,5	* QJ 238 N2MA	
	400	78	702	1160	28,5	1 700	2 800	49	QJ 338 N2MA	
200	360	58	540	915	23,2	1 800	3 000	28,5	QJ 240 N2MA	

¹⁾ Доступные окончательные варианты → матрица 3, стр. 502

²⁾ Размеры фиксирующих пазов → таблица 3, стр. 484

* Подшипник SKF Explorer



Размеры

Размеры опор и галтелей

d	d_1	D_1	$r_{1,2}$	a	d_a	D_a	r_a
мм	мм	мм	МИН.	мм	МИН.	МАКС.	МАКС.
100	127 139	153 176	2,1 3	98 110	112 114	168 201	2 2
110	141 154	169 196	2,1 3	109 123	122 124	188 226	2 2,5
120	152 169	183 211	2,1 3	117 133	132 134	203 246	2 2,5
130	165 182	195 227	3 4	126 144	144 147	216 263	2,5 3
140	179 196	211 244	3 4	137 154	154 158	236 282	2,5 3
150	194 211	226 259	3 4	147 165	164 167	256 303	2,5 3
160	204 224	243 276	3 4	158 175	174 177	276 323	2,5 3
170	204 237	243 293	4 4	168 186	187 187	293 343	3 3
180	231 252	269 309	4 4	175 196	197 197	303 363	3 3
190	244 263	285 326	4 5	185 207	207 210	323 380	3 4
200	258	302	4	196	217	363	3