

# Самоустанавливающиеся шарикоподшипники



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

## Конструкции

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

Самоустанавливающиеся шарикоподшипники выпускаются в нескольких исполнениях

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

### Базовая конструкция

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

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

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

### Подшипники с уплотнениями

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

Рис. 1

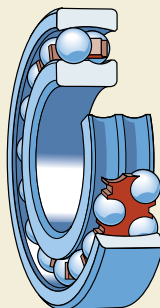


Рис. 2

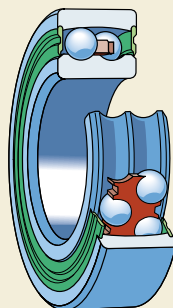


Рис. 3

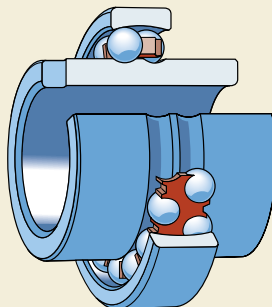


Рис. 4

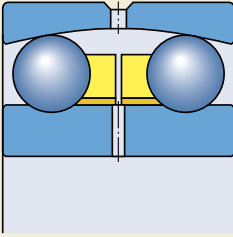
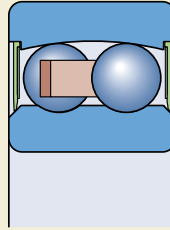


Рис. 5



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

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

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

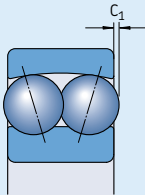
Уплотненные самоустанавливающиеся шарикоподшипники имеют цилиндрическое отверстие, однако некоторые типоразмеры могут поставляться и с коническим отверстием (конусность 1:12).

### Примечание

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

Таблица 1

Величины выступа шариков из подшипников



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

Таблица 2

Пластичная смазка, используемая для стандартных самоустанавливающихся шарикоподшипников

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

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

## Самоустанавливающиеся шарикоподшипники

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

### Подшипники с широким внутренним кольцом

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

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

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

Рис. 6

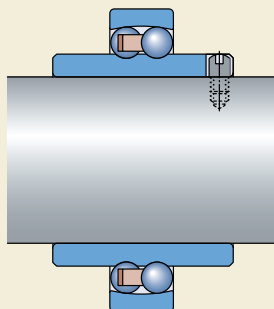
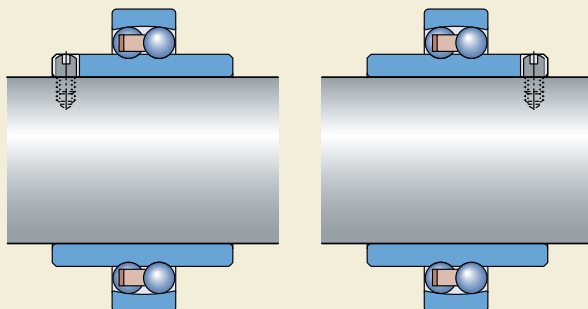


Рис. 7



## Подшипники на втулках

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

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

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

Рис. 8

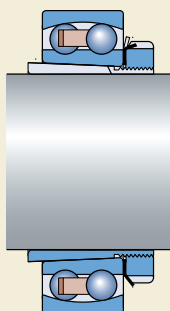


Рис. 9

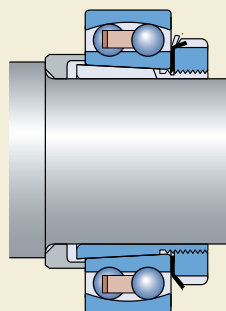


Рис. 11

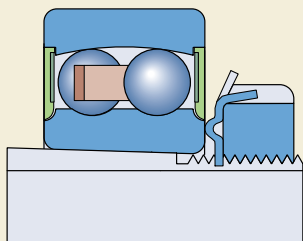
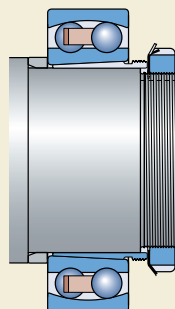


Рис. 10



## Комплекты само-устанавливающихся шарикоподшипников

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

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

Номенклатура данных комплектов представлена в табл. 3.

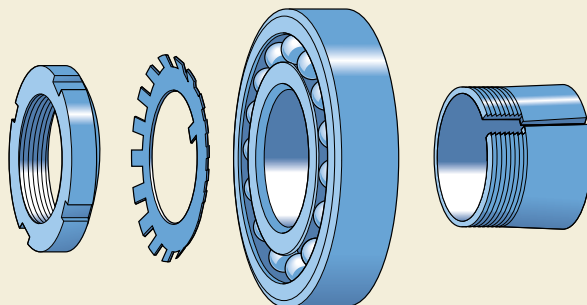
Таблица 3

Самоустанавливающиеся шарикоподшипники в комплекте с крепежными втулками

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

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

Рис. 12



## Корпуса подшипников

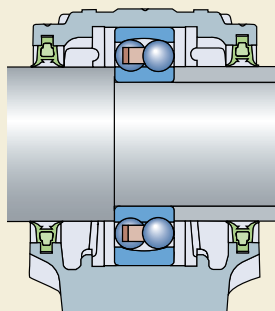
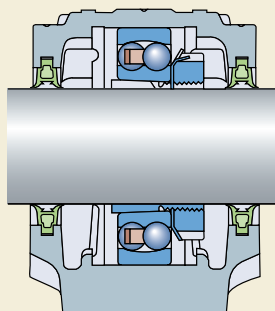
Самоустанавливающиеся шарикоподшипники с цилиндрическим или коническим отверстием (в т.ч. на закрепительных втулках) могут монтироваться в корпусах различных типов, включая

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

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

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

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



## Подшипники – основные сведения

### Размеры

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

### Допуски

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

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

### Перекося

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

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

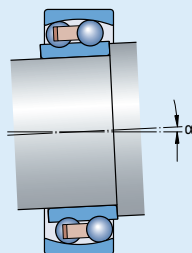
### Внутренний зазор

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

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

Таблица 4

Величины допустимого углового перекося



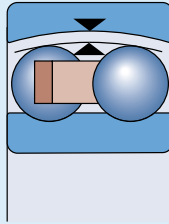
Подшипники/ серия	Перекося $\alpha$
–	градусы
108, 126, 127, 129, 135	3
12 (E)	2,5
13 (E)	3
22 (E)	2,5
22 E-2RS1	1,5
23 (E)	3
23 E-2RS1	1,5
112 (E)	2,5
130, 139	3

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

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



## Величины радиальных внутренних зазоров самоустанавливающихся шарикоподшипников



Диаметр отверстия d	Радиальный внутренний зазор С2 нормальный				С3		С4	
	свыше	до	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.

мм

мкм

## Подшипники с цилиндрическим отверстием

2,5	6	1	8	5	15	10	20	15	25
6	10	2	9	6	17	12	25	19	33
10	14	2	10	6	19	13	26	21	35
14	18	3	12	8	21	15	28	23	37
18	24	4	14	10	23	17	30	25	39
24	30	5	16	11	24	19	35	29	46
30	40	6	18	13	29	23	40	34	53
40	50	6	19	14	31	25	44	37	57
50	65	7	21	16	36	30	50	45	69
65	80	8	24	18	40	35	60	54	83
80	100	9	27	22	48	42	70	64	96
100	120	10	31	25	56	50	83	75	114
120	140	10	38	30	68	60	100	90	135
140	150	–	–	–	–	70	120	–	–
150	180	–	–	–	–	80	130	–	–
180	200	–	–	–	–	90	150	–	–
200	220	–	–	–	–	100	165	–	–
220	240	–	–	–	–	110	180	–	–

## Подшипники с коническим отверстием

18	24	7	17	13	26	20	33	28	42
24	30	9	20	15	28	23	39	33	50
30	40	12	24	19	35	29	46	40	59
40	50	14	27	22	39	33	52	45	65
50	65	18	32	27	47	41	61	56	80
65	80	23	39	35	57	50	75	69	98
80	100	29	47	42	68	62	90	84	116
100	120	35	56	50	81	75	108	100	139

Определение радиального внутреннего зазора см. стр. 137.

### Сепараторы

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

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

Наличие нестандартных сепараторов уточняйте перед размещением заказа в представительстве SKF.

### Примечание

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

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

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

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

### Осевая грузоподъемность

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

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

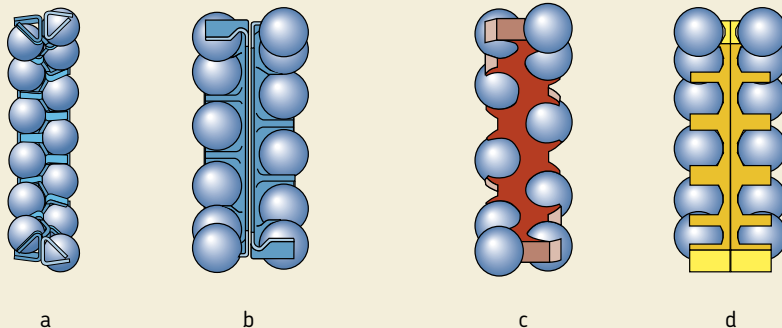
где

$F_{ap}$  = максимальная допустимая осевая нагрузка, кН

$B$  = ширина подшипника, мм

$d$  = диаметр отверстия подшипника, мм

Рис. 14



## Минимальная нагрузка

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

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

$$P_m = 0,01 C_0$$

где

$P_m$  = минимальная эквивалентная статическая нагрузка, кН

$C_0$  = статическая грузоподъемность, кН  
(→ таблицы подшипников)

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

## Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник

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

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

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

## Эквивалентная статическая нагрузка на подшипник

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

Величины коэффициента  $Y_0$  приведены в таблицах подшипников.

## Дополнительные обозначения

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

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

## Монтаж подшипников с коническим отверстием

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

Используются следующие методы монтажа самоустанавливающихся шарикоподшипников с коническим отверстием:

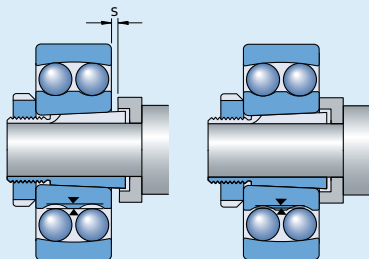
- Измерение уменьшения зазора.
- Измерение угла затяжки стопорной гайки.
- Измерение осевого смещения.

### Измерение уменьшения зазора

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

Таблица 6

Монтаж самоустанавливающихся шарикоподшипников с коническим отверстием



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

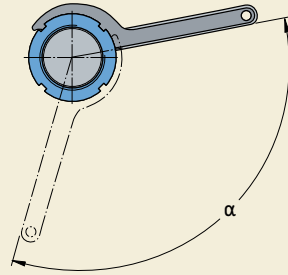
## Измерение угла затяжки стопорной гайки

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

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

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

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



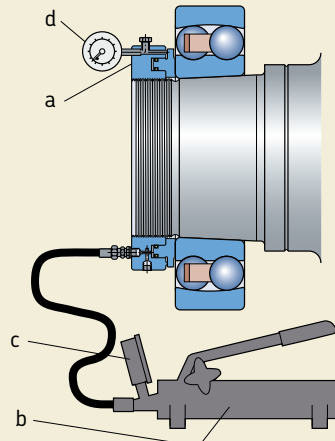
## Измерение осевого смещения

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

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

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

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



## Самоустанавливающиеся шарикоподшипники

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

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

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

### Дополнительная информация по монтажу

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

- в методическом пособии «Метод точного монтажа SKF» на CD
- на интернет-сайте [www.skf.com/mount](http://www.skf.com/mount).

Рис. 17

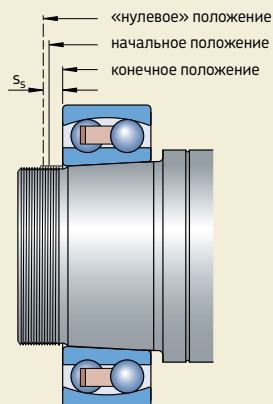
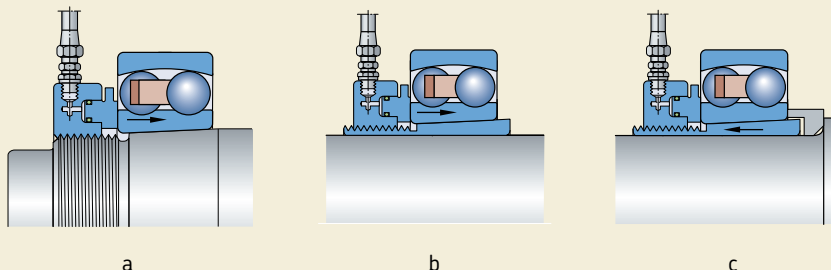
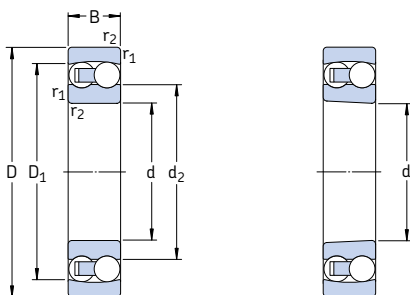


Рис. 18





## Самоустанавливающиеся шарикоподшипники d 5 – 25 мм

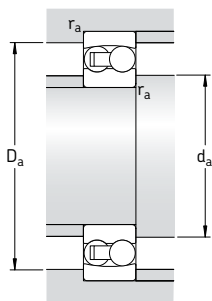


Цилиндрическое отверстие

Коническое отверстие

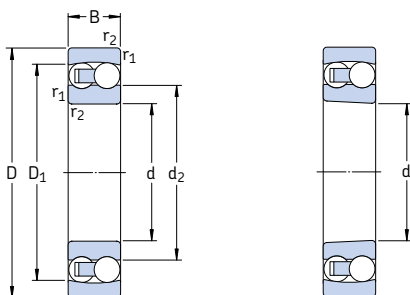
Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости $P_u$	Частота вращения		Масса	Обозначение	
d	D	B	С	$C_0$		номинальная	предельная		Подшипник с цилиндрическим отверстием	коническим отверстием
мм			кН		кН	об/мин		кг	—	
5	19	6	2,51	0,48	0,025	63 000	45 000	0,009	<b>135 TN9</b>	—
6	19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





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

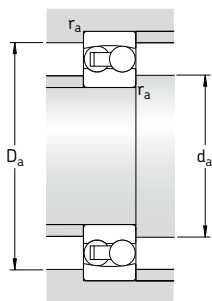
## Самоустанавливающиеся шарикоподшипники d 30 – 65 мм



Цилиндрическое отверстие

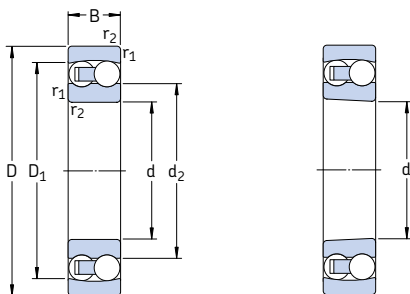
Коническое отверстие

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



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

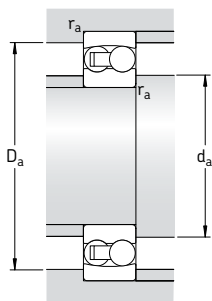
## Самоустанавливающиеся шарикоподшипники d 70 – 120 мм



Цилиндрическое отверстие

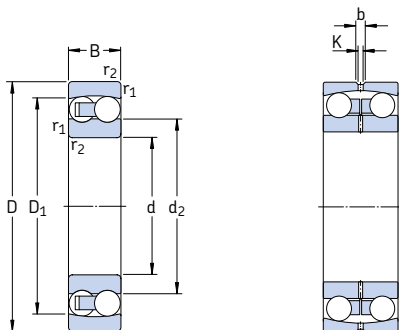
Коническое отверстие

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

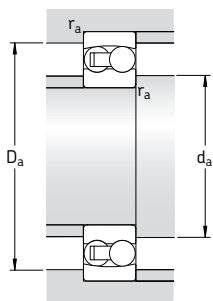


Размеры				Размеры сопряженных деталей			Расчетные коэффициенты			
d	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	r <sub>1,2</sub> мин.	d <sub>a</sub> мин.	D <sub>a</sub> макс.	r <sub>a</sub> макс.	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>
мм				мм			—			
70	87,4	109	1,5	79	116	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6
	87,5	111	1,5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

**Самоустанавливающиеся шарикоподшипники**  
**d 130 – 240 мм**

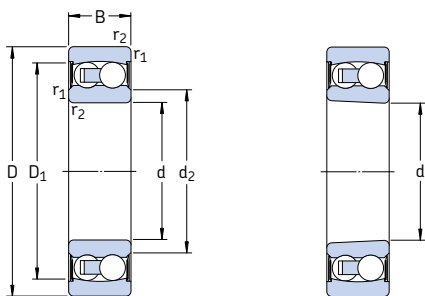


Основные размеры		Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости $P_u$	Частота вращения		Масса	Обозначение	
d	D	дин.	стат.		номиналь- ная	предель- ная			
мм		кН	кН		об/мин	кг	–		
<b>130</b>	230	46	127	58,5	2,24	5 600	3 600	8,30	<b>1226 M</b>
<b>150</b>	225	56	57,2	23,6	0,88	5 600	3 400	7,50	<b>13030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



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

**Самоустанавливающиеся шарикоподшипники с уплотнениями**  
**d 10 – 70 мм**

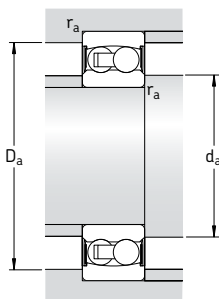


Цилиндрическое отверстие

Коническое отверстие

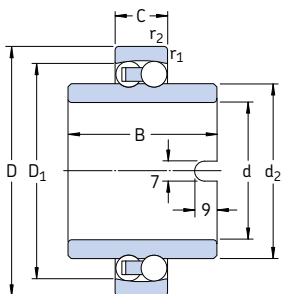
Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости $P_u$	Предельная частота вращения	Масса	Обозначение Подшипник с цилиндрическим отверстием	коническим отверстием
d	D	B	C	$C_0$					
мм			кН		кН	об/мин			
10	30	14	5,53	1,18	0,06	17 000	0,048	2200 E-2RS1TN9	–
12	32	14	6,24	1,43	0,08	16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



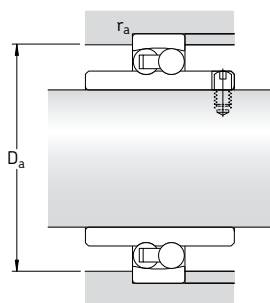


Размеры				Размеры сопряженных деталей				Расчетные коэффициенты			
d	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	r <sub>1,2</sub> мин.	d <sub>a</sub> мин.	d <sub>a</sub> макс.	D <sub>a</sub> макс.	r <sub>a</sub> макс.	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>
мм				мм				—			
10	14	24,8	0,6	14	14	25,8	0,6	0,33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

**Самоустанавливающиеся шарикоподшипники с широким внутренним кольцом**  
**d 20 – 60 мм**

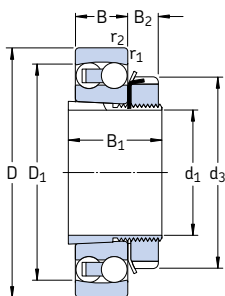


Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости $P_u$	Предельная частота вращения	Масса	Обозначение
d	D	C	дин. C	стат. $C_0$				
мм			кН		кН	об/мин	кг	–
20	47	14	12,7	3,4	0,18	9 000	0,18	<b>11204 ETN9</b>
25	52	15	14,3	4	0,21	8 000	0,22	<b>11205 ETN9</b>
30	62	16	15,6	4,65	0,24	6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

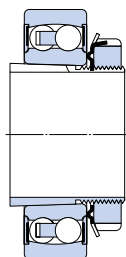


Размеры				Размеры сопряженных деталей			Расчетные коэффициенты			
d	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	B	r <sub>1,2</sub> МИН.	D <sub>a</sub> МАКС.	r <sub>a</sub> МАКС.	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>
мм				мм			-			
20	28,9	41	40	1	41,4	1	0,30	2,1	3,3	2,2
25	33,3	45,6	44	1	46,4	1	0,28	2,2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

## Самоустанавливающиеся шарикоподшипники на закрепительной втулке d<sub>1</sub> 17 – 45 мм



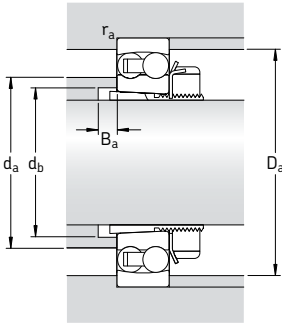
Открытый подшипник



Подшипник с уплотнениями

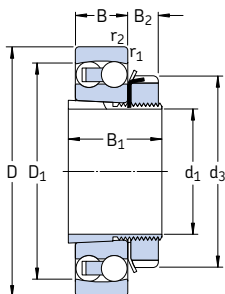
Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P <sub>u</sub>	Частота вращения		Масса Подшипник + втулка	Обозначение Подшипник	Закрепительная втулка
d <sub>1</sub>	D	B	дин.	стат.		номинальная	предельная			
мм			кН	C <sub>0</sub>	кН	об/мин	кг	–		
17	47	14	12,7	3,4	0,18	32 000	20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

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

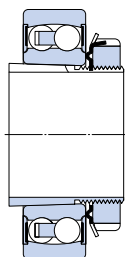


Размеры						Размеры сопряженных деталей					Расчетные коэффициенты			
d <sub>1</sub>	d <sub>3</sub>	D <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	r <sub>1,2</sub> мин.	d <sub>a</sub> макс.	d <sub>b</sub> мин.	D <sub>a</sub> макс.	B <sub>a</sub> мин.	r <sub>a</sub> макс.	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>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

## Самоустанавливающиеся шарикоподшипники на закрепительной втулке d<sub>1</sub> 50 – 80 мм



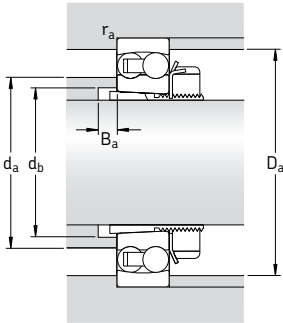
Открытый подшипник



Подшипник с уплотнениями

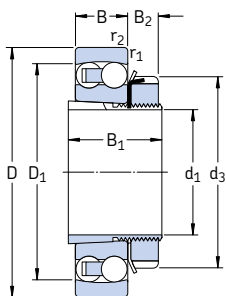
Основные размеры			Грузоподъемность		Граничная нагрузка по усталости P <sub>u</sub>	Частота вращения		Масса Подшипник + втулка	Обозначение Подшипник	Закрепительная втулка
d <sub>1</sub>	D	B	дин.	стат.		номинальная	предельная			
мм			кН	C <sub>0</sub>	кН	об/мин	кг	–		
50	100	21	27,6	10,6	0,54	14 000	9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

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



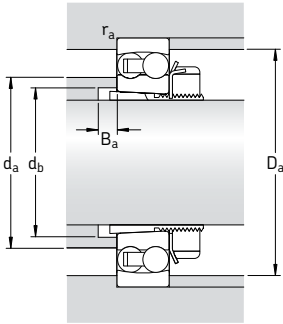
Размеры						Размеры сопряженных деталей					Расчетные коэффициенты			
$d_1$	$d_3$	$D_1$	$B_1$	$B_2$	$r_{1,2}$	$d_a$	$d_b$	$D_a$	$B_a$	$r_a$	$e$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_0$
мм						мм					—			
50	75	88,4	37	12,5	1,5	70	60	91	7	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
	75	89,5	45	12,5	1,5	67	60	91	11	1,5	0,23	2,7	4,2	2,8
	75	88,5	45	13	1,5	65	60	91	11	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
	75	104	45	12,5	2	77	60	109	7	2	0,23	2,7	4,2	2,8
	75	103	59	12,5	2	72	61	109	7	2	0,40	1,6	2,4	1,6
55	80	97,6	38	12,5	1,5	78	64	101	7	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
	80	98,6	47	12,5	1,5	74	65	101	9	1,5	0,24	2,6	4,1	2,8
	80	97	47	13,5	1,5	73	65	101	9	1,5	0,19	3,3	5,1	3,6
	80	118	47	12,5	2,1	87	65	118	7	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	80	112	62	12,5	2,1	76	66	118	7	2	0,33	1,9	3	2
60	85	106	40	13,5	1,5	85	70	111	7	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6
	85	107	50	13,5	1,5	80	70	111	9	1,5	0,24	2,6	4,1	2,8
	85	106	50	14,5	1,5	79	70	111	7	1,5	0,18	3,5	5,4	3,6
	85	127	50	13,5	2,1	89	70	128	7	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	85	122	65	13,5	2,1	85	72	128	7	2	0,37	1,7	2,6	1,8
65	98	116	43	14,5	1,5	93	80	121	7	1,5	0,17	3,7	5,7	4
	98	118	55	14,5	1,5	93	80	121	13	1,5	0,22	2,9	4,5	2,8
	98	138	55	14,5	2,1	104	80	148	7	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	98	139	73	14,5	2,1	97	82	148	7	2	0,37	1,7	2,6	1,8
70	105	125	46	17	2	101	85	129	7	2	0,16	3,9	6,1	4
	105	127	59	17	2	99	85	129	13	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	105	147	59	17	2,1	109	85	158	7	2	0,22	2,9	4,5	2,8
	105	148	78	17	2,1	104	88	158	7	2	0,37	1,7	2,6	1,8
75	110	134	50	18	2	107	90	139	8	2	0,17	3,7	5,7	4
	110	133	63	18	2	105	91	139	13	2	0,25	2,5	3,9	2,5
	110	155	63	18	3	117	91	166	8	2,5	0,22	2,9	4,5	2,8
	110	157	82	18	3	111	94	166	8	2,5	0,37	1,7	2,6	1,8
80	120	142	52	18	2	112	95	149	8	2	0,17	3,7	5,7	4
	120	142	65	18	2	112	96	149	11	2	0,27	2,3	3,6	2,5
	120	165	65	18	3	122	96	176	8	2,5	0,22	2,9	4,5	2,8
	120	164	86	18	3	115	100	176	8	2,5	0,37	1,7	2,6	1,8

**Самоустанавливающиеся шарикоподшипники на закрепительной втулке**  
**d<sub>1</sub> 85 – 110 мм**



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





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