

РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКОПОДШИПНИКИ

ОДНОРЯДНЫЕ РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКОПОДШИПНИКИ И РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКОПОДШИПНИКИ ДЛЯ КОМПЛЕКТНОГО МОНТАЖА

Внутренний диаметр	10 – 65 мм	Б50
Внутренний диаметр	70 – 120 мм	Б60
Внутренний диаметр	130 – 200 мм	Б66

ДВУХРЯДНЫЕ РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКОПОДШИПНИКИ

Внутренний диаметр	10 – 85 мм	Б70
--------------------	------------	-----

ШАРИКОПОДШИПНИКИ С ЧЕТЫРЕХТОЧЕЧНЫМ КОНТАКТОМ

Внутренний диаметр	30 – 200 мм	Б72
--------------------	-------------	-----

КОНСТРУКЦИИ, ТИПЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОДНОРЯДНЫЕ РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКОПОДШИПНИКИ

Благодаря наличию угла контакта, эти подшипники могут воспринимать значительные осевые и радиальные нагрузки в одном направлении. Их конструкция такова, что при применении радиальной нагрузки, возникает осевая составляющая сила, в связи с чем, должны использоваться либо два противоположных подшипника, либо комбинация из более чем двух подшипников.

Так как жесткость однорядных радиально-упорных шарикоподшипников может быть увеличена за счет предварительной нагрузки, они часто используются в главных шпинделях станков, где необходима высокая точность работы. (См. Раздел 10, Предварительная нагрузка, страница А96).

Обычно сепараторы радиально-упорных шарикоподшипников с углом контакта 30° (Индекс **A**) или 40° (Индекс **B**) соответствуют данным Таблицы 1, однако в зависимости от области применения, также используются механически обработанные пластмассовые сепараторы или формованные полиамидные сепараторы. Значения номинальной грузоподъемности, указанные в таблицах подшипников, основаны на классификации сепараторов, данные в Таблице 1.

Цифры в таблицах подшипников (страницы Б50-Б61; внутренний диаметр 10-120мм) относятся к подшипникам с одной защитной шайбой на внутреннем кольце, однако также имеются в наличии подшипники с двумя защитными шайбами. Для получения более подробной информации, пожалуйста, обращайтесь к представителям NSK.

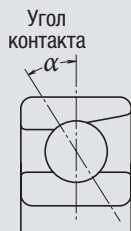


Таблица 1. Стандартные сепараторы радиально-упорных шарикоподшипников

Серия	Стальные штампованные сепараторы	Механически обработанные латунные сепараторы
79A5, C	—	7900 – 7940
70A	7000 – 7018	7019 – 7040
70C	—	7000 – 7022
72A, B	7200 – 7222	7224 – 7240
72C	—	7200 – 7240
73A, B	7300 – 7320	7321 – 7340

Кроме того, для подшипников с таким же серийным номером, но другим типом сепаратора, количество шариков может отличаться. В таком случае грузоподъемность будет отличаться от значения, указанного в таблицах подшипников.

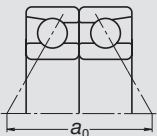
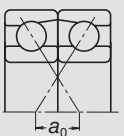
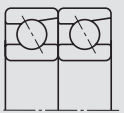
Радиально-упорные шарикоподшипники с углом контакта 15° (Индекс **C**) и 25° (Индекс **A5**) изначально предназначены для высокоточных и высокоскоростных условий применения. В таких случаях используются механически обработанные латунные или пластмассовые сепараторы, а также формованные полиамидные сепараторы.

Максимальная рабочая температура для формованных полиамидных сепараторов составляет 120°C.

РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКОПОДШИПНИКИ ДЛЯ КОМПЛЕКТНОГО МОНТАЖА

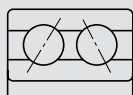
Типы и характеристики радиально-упорных шарикоподшипников для комплектного монтажа представлены в Таблице 2.

Таблица 2. Типы и характеристики спаренных радиально-упорных шарикоподшипников

Рисунок	Компоновка	Характеристики
	Спина к спине (0-образная схема) (DB) (Пример) 7208 A DB	Подшипники могут воспринимать радиальные и осевые нагрузки в обоих направлениях. Поскольку расстояние между центрами полезной нагрузки a_0 большое, этот тип подходит для применения в тех случаях, когда необходимо восприятие моментов действующих сил.
	Лицом к лицу (X-образная схема) (DF) (Пример) 7208 B DF	Возможно восприятие радиальных и осевых нагрузок в обоих направлениях. По сравнению с типом DB расстояние между центрами полезной нагрузки меньше, в связи с чем, при такой компоновке способность воспринимать моменты несколько хуже, чем у типа DB.
	Схема Тандем (DT) (Пример) 7208 A DT	Возможно восприятие радиальных и осевых нагрузок в одном направлении. Поскольку осевая нагрузка распределяется на два подшипника, такая компоновка используется в тех случаях, когда нагрузка в одном направлении является большой.

РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКОПОДШИПНИКИ СЕРИИ HPS™

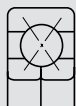
По сравнению со стандартными радиально-упорными шарикоподшипниками, подшипники данной серии имеют свойства большей грузоподъемности, большие скорости и высокую точность универсальной установки. Формованные полиамидные сепараторы являются стандартом для типа HPS.



ДУХУРЯДНЫЕ РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКОПОДШИПНИКИ

По сути, это компоновка двух, установленных «спина к спине» однорядных радиально-упорных шарикоподшипников, при этом их внутренние и наружные кольца соединены. Подшипники могут воспринимать осевые нагрузки в обоих направлениях, а также имеют хорошую способность восприятия момента. Этот тип используется в качестве подшипника с фиксированной опорой.

Подшипники поставляются со штампованными стальными сепараторами.



ШАРИКОПОДШИПНИКИ С ЧЕТЫРЕХТОЧЕЧНЫМ КОНТАКТОМ

Эти подшипники имеют внутреннее кольцо, разъемное в радиальном направлении, состоящее из двух частей. Их конструкция позволяет одному подшипнику воспринимать значительные осевые нагрузки в любом направлении.

Угол контакта этих подшипников составляет 35° , что обеспечивает высокую осевую грузоподъемность. Этот тип подходит для восприятия чистых осевых нагрузок или комбинированных нагрузок, где большей является осевая нагрузка. Подшипники поставляются с механически обработанным латунным сепаратором.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАДИАЛЬНО-УПОРНЫХ ШАРИКОПОДШИПНИКОВ

При жестких рабочих условиях, где скорости и температуры приближены к своим предельным значениям, смазка ограничена, а вибрация и мгновенная нагрузка высоки, такие подшипники не могут использоваться, особенно, с некоторыми типами сепараторов. В таких случаях, пожалуйста, проконсультируйтесь у специалистов NSK.

Если нагрузка на радиально-упорный шарикоподшипник становится слишком низкой, или если коэффициент осевой и радиальной нагрузок подшипников для комплектного монтажа превышает 'e' (значение e дано в таблицах подшипников) во время работы, появляется проскальзывание между шариками и дорожкой качения, что может привести к повреждениям. Особенно это касается крупных подшипников, поскольку они имеют тяжелые шарики и сепараторы. Если предполагаются такие условия нагрузки, пожалуйста, обратитесь к специалистам NSK за консультацией по подбору соответствующих подшипников.

ДОПУСКИ И ТОЧНОСТЬ ВРАЩЕНИЯ

ОДНОРЯДНЫЕ РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКООДШИПНИКИ Таблица 8.2 (Страницы А60 до А63)

РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКОПОДШИПНИКИ

ДЛЯ КОМПЛЕКТНОГО МОНТАЖА Таблица 8.2 (Страницы А60 до А63)

ДВУХРЯДНЫЕ РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКОПОДШИПНИКИ . . . Таблица 8.2 (Страницы А60 до А63)

ШАРИКОПОДШИПНИКИ С ЧЕТЫРЕХТОЧЕЧНЫМ КОНТАКТОМ. Таблица 8.2 (Страницы А60 до А63)

РЕКОМЕНДОВАННЫЕ ПОСАДКИ

ОДНОРЯДНЫЕ РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКООДШИПНИКИ Таблица 9.2 (Страница А84)

Таблица 9.4 (Страница А85)

РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКОПОДШИПНИКИ

ДЛЯ КОМПЛЕКТНОГО МОНТАЖА Таблица 9.2 (Страница А84)

Таблица 9.4 (Страница А85)

ДВУХРЯДНЫЕ РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКОПОДШИПНИКИ . . . Таблица 9.2 (Страница А84)

Таблица 9.4 (Страница А85)

ШАРИКОПОДШИПНИКИ С ЧЕТЫРЕХТОЧЕЧНЫМ КОНТАКТОМ Таблица 9.2 (Страница А84)

Таблица 9.4 (Страница А85)

ВНУТРЕННИЕ ЗАЗОРЫ

РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКОПОДШИПНИКИ

ДЛЯ КОМПЛЕКТНОГО МОНТАЖА Таблица 9. 17 (Страница А94)

Радиально-упорные шарикоподшипники для комплектного монтажа с классом точности выше P5 в основном используются для основных шпинделей обрабатывающих станков, в связи с чем, для обеспечения необходимой жесткости применяется предварительный натяг. Для упрощения процедуры подбора, внутренние зазоры установлены таким образом, чтобы обеспечивать очень легкий, легкий, средний и тяжелый предварительный натяг. Посадки этих подшипников являются также специальными. Касательно информации по этим вопросам, пожалуйста, обратитесь к Таблицам 10.1 и 10.2 (страницы А98 и А99).

Зазор (или предварительный натяг) подшипников для комплектной установки достигается осевым затягиванием пары подшипников до того момента как боковые поверхности их внутренних и наружных колец не запрессуются друг в друга.

РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКОПОДШИПНИКИ СЕРИИ NPS™

Внутренний осевой зазор (измеряемый зазор) Единицы: мкм

Номинальный внутренний диаметр d (mm)		Внутренний осевой зазор			
		CNB		GA	
бол.	вкл.	мин	макс	мин	макс
12	18	17	25	-2	6
18	30	20	28		
30	50	24	32		
50	80	29	41	-3	9

ДВУХРЯДНЫЕ РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКОПОДШИПНИКИ

Относительно зазора двухрядных радиально-упорных шарикоподшипников, пожалуйста, обратитесь за консультацией к специалистам NSK.

ШАРИКОПОДШИПНИКИ С ЧЕТЫРЕХТОЧЕЧНЫМ КОНТАКТОМ Таблица 9.18 (Страница А 94)

ПРЕДЕЛЬНЫЕ СКОРОСТИ

В случае однорядных радиально-упорных шарикоподшипников и шарикоподшипников для комплектного монтажа предельные скорости, указанные в таблице подшипников относятся к подшипникам с механически обработанным сепаратором. Для подшипников со штампованным сепаратором, указанные предельные скорости следует уменьшить на 20%.

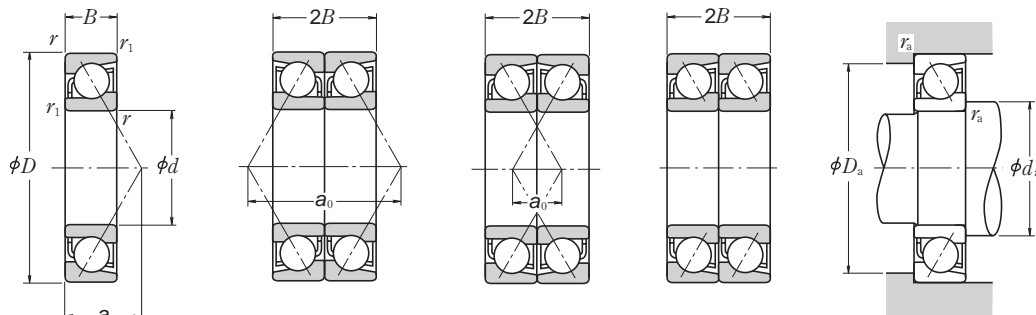
Предельные скорости подшипников с углом контакта 15° (Индекс **C**) и 25° (Индекс **A5**) относятся к подшипникам с классом точности P5 и выше (для подшипников с механически обработанным пластмассовым сепаратором и формованным полиамидным сепаратором).

Предельные скорости, указанные в таблицах подшипников, должны корректироваться с учетом условий нагрузки подшипника. Существует возможность достижения более высоких скоростей за счет изменения метода смазки, конструкции сепаратора и т.д. Для получения более полной информации, обратитесь к странице А37.

РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКОПОДШИПНИКИ

УСТАНОВЛИВАЕМЫЕ ОТДЕЛЬНО ИЛИ КОМПЛЕКТНО

Внутренний диаметр 55 – 65 мм



Одиночный

По O-образной схеме
DB

По X-образной схеме
DF

По схеме Тандем
DT

Габаритные размеры (мм)				Номинальная грузоподъемность для одиночной установки (Н)				Коэффициент f_0	Предельные скорости ⁽¹⁾ (обор/мин)		Центр полезной нагрузки (мм) a	Размеры заплечиков вала и корпуса (мм)			Масса (кг)		
d	D	B	r МИН	r_1 МИН	C_r	C_{0r}	C_r		C_{0r}	Смазка		Масло	d_a МИН	D_a МАКС		r_a МАКС	Прибл.
55	90	18	1.1	0.6	34 000	28 600	3 500	2 920	15.5	11 000	15 000	18.7	62	83	1	0.43	
	100	21	1.5	1	51 000	39 500	5 200	4 050	—	7 100	10 000	32.9	64	91	1.5	0.613	
	100	21	1.5	1	46 500	36 000	4 700	3 700	—	5 300	7 100	43.0	64	91	1.5	0.627	
	100	21	1.5	1	51 500	37 000	5 250	3 800	—	6 000	8 500	43.0	64	91	1.5	0.596	
	100	21	1.5	1	53 000	40 000	5 400	4 100	14.5	10 000	14 000	20.9	64	91	1.5	0.688	
	120	29	2	1	86 000	61 500	8 750	6 250	—	5 000	6 700	39.8	65	110	2	1.41	
	120	29	2	1	79 000	56 500	8 050	5 750	—	4 500	6 300	51.2	65	110	2	1.45	
	120	29	2	1	89 000	58 500	9 100	6 000	—	5 000	7 500	51.2	65	110	2	1.36	
	60	85	13	1	0.6	18 300	17 700	1 870	1 810	—	9 500	13 000	23.4	66	79	1	0.197
		85	13	1	0.6	19 400	18 700	1 980	1 910	16.5	11 000	15 000	16.2	66	79	1	0.194
		95	18	1.1	0.6	33 000	29 500	3 350	3 000	—	7 100	10 000	31.4	67	88	1	0.417
		95	18	1.1	0.6	35 000	30 500	3 600	3 150	15.7	10 000	14 000	19.4	67	88	1	0.46
110		22	1.5	1	62 000	48 500	6 300	4 950	—	6 700	9 000	35.5	69	101	1.5	0.798	
110		22	1.5	1	56 000	44 500	5 700	4 550	—	4 800	6 300	46.7	69	101	1.5	0.815	
110		22	1.5	1	61 500	45 000	6 300	4 600	—	5 300	7 500	46.7	69	101	1.5	0.791	
110		22	1.5	1	64 000	49 000	6 550	5 000	14.4	9 500	13 000	22.4	69	101	1.5	0.889	
130		31	2.1	1.1	98 000	71 500	10 000	7 250	—	4 800	6 300	42.9	72	118	2	1.74	
130		31	2.1	1.1	90 000	65 500	9 200	6 700	—	4 300	5 600	55.4	72	118	2	1.78	
130		31	2.1	1.1	102 000	68 500	10 500	7 000	—	4 800	6 700	55.4	72	118	2	1.7	
65		90	13	1	0.6	19 100	19 400	1 940	1 980	—	9 000	12 000	24.6	71	84	1	0.211
	90	13	1	0.6	20 200	20 500	2 060	2 090	16.7	10 000	14 000	16.9	71	84	1	0.208	
	100	18	1.1	0.6	35 000	33 000	3 550	3 350	—	6 700	9 500	32.8	72	93	1	0.455	
	100	18	1.1	0.6	37 000	34 500	3 800	3 500	15.9	10 000	13 000	20.0	72	93	1	0.493	
	120	23	1.5	1	70 500	58 000	7 150	5 900	—	6 000	8 500	38.2	74	111	1.5	1.03	
	120	23	1.5	1	63 500	52 500	6 500	5 350	—	4 300	6 000	50.3	74	111	1.5	1.05	
	120	23	1.5	1	70 000	53 500	7 150	5 450	—	4 800	7 100	50.3	74	111	1.5	1.01	
	120	23	1.5	1	73 000	58 500	7 450	6 000	14.6	9 000	12 000	23.9	74	111	1.5	1.14	
	140	33	2.1	1.1	111 000	82 000	11 300	8 350	—	4 300	6 000	46.1	77	128	2	2.12	
	140	33	2.1	1.1	102 000	75 500	10 400	7 700	—	3 800	5 300	59.5	77	128	2	2.17	
	140	33	2.1	1.1	114 000	77 000	11 600	7 850	—	4 300	6 300	59.5	77	128	2	2.09	

Комментарии ⁽¹⁾ Для условий применения, где скорости приближены к предельным, смотрите страницу 549.

⁽²⁾ Суффиксы А, А5, В и С относятся соответственно к радиально-упорным шарикоподшипникам с углом контакта 30°, 25°, 40° и 15°.

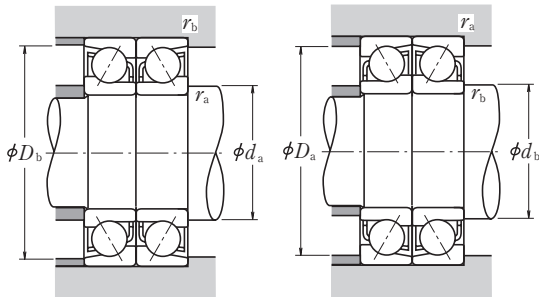
Динамическая эквивалентная нагрузка $P = XF_T + YF_a$

Угол контакта	$i f_0 F_a^*$ C_{Dr}	e	Одиночный, Тандем DT				DB или DF			
			$F_a/F_T \leq e$		$F_a/F_T > e$		$F_a/F_T \leq e$		$F_a/F_T > e$	
			X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
15°	0.178	0.38	1	0	0.44	1.47	1	1.65	0.72	2.39
	0.357	0.40	1	0	0.44	1.40	1	1.57	0.72	2.28
	0.714	0.43	1	0	0.44	1.30	1	1.46	0.72	2.11
	1.07	0.46	1	0	0.44	1.23	1	1.38	0.72	2.00
	1.43	0.47	1	0	0.44	1.19	1	1.34	0.72	1.93
	2.14	0.50	1	0	0.44	1.12	1	1.26	0.72	1.82
	3.57	0.55	1	0	0.44	1.02	1	1.14	0.72	1.66
	5.35	0.56	1	0	0.44	1.00	1	1.12	0.72	1.63
25°	—	0.68	1	0	0.41	0.87	1	0.92	0.67	1.41
30°	—	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24
40°	—	1.14	1	0	0.35	0.57	1	0.55	0.57	0.93

* Для i использовать 2 – для схемы 0 (DB), X (DF), и 1 – для схемы Тандем (DT)

Статическая эквивалентная нагрузка $P = X_0 F_T + Y_0 F_a$

Угол контакта	Одиночный, DT		DB или DF		Однорядная установка или установка по схеме Тандем (DT), где $F_a > 0.5 F_T + Y_0 F_a$, используйте $P_0 = F_T$
	X	Y	X	Y	
15°	0.5	0.46	1	0.92	
25°	0.5	0.38	1	0.76	
30°	0.5	0.33	1	0.66	
40°	0.5	0.26	1	0.52	



Обозначения подшипников (°)		Номинальная грузоподъемность (парная установка) (Н) {кгс}				Предельные скорости (°) (обор/мин)		Расстояние между центрами полезной нагрузки (мм)		Размеры заплечиков вала и корпуса (мм)			
Одиночные	Парные	C_r	C_{0r}	C_r	C_{0r}	Смазка	Масло	a_0	DB	DF	d_b (°) мин	D_b макс	r_b (°) макс
7211 A	DB DF DT	83 000	79 000	8 450	8 050	6 000	8 000	65.7	23.7	61	94	1	
7211 B	DB DF DT	75 000	72 000	7 650	7 350	4 000	5 600	86.0	44.0	61	94	1	
* 7211 BEA		—	—	—	—	4 500	6 700	86.0	44.0	61	94	1	
7211 C	DB DF DT	86 000	80 000	8 800	8 150	8 500	12 000	41.7	0.3	—	94	1	
7311 A	DB DF DT	139 000	123 000	14 200	12 500	4 000	5 600	79.5	21.5	61	114	1	
7311 B	DB DF DT	128 000	113 000	13 100	11 500	3 600	5 000	102.4	44.4	61	114	1	
* 7311 BEA		—	—	—	—	4 000	6 000	102.4	44.4	61	114	1	
7912 A5	DB DF DT	29 800	35 500	3 050	3 600	7 500	10 000	46.8	20.8	—	80	0.6	
7912 C	DB DF DT	31 500	37 500	3 200	3 800	9 000	12 000	32.4	6.4	—	80	0.6	
7012 A	DB DF DT	53 500	59 000	5 450	6 000	6 000	8 000	62.7	26.7	65	90	0.6	
7012 C	DB DF DT	57 000	61 500	5 800	6 250	8 500	12 000	38.8	2.8	—	90	0.6	
7212 A	DB DF DT	100 000	97 500	10 200	9 950	5 300	7 100	71.1	27.1	66	104	1	
7212 B	DB DF DT	91 000	89 000	9 300	9 050	3 800	5 300	93.3	49.3	66	104	1	
* 7212 BEA		—	—	—	—	4 300	6 000	93.3	49.3	66	104	1	
7212 C	DB DF DT	104 000	98 500	10 600	10 000	7 500	11 000	44.8	0.8	—	104	1	
7312 A	DB DF DT	159 000	143 000	16 200	14 500	3 800	5 000	85.9	23.9	67	123	1	
7312 B	DB DF DT	146 000	131 000	14 900	13 400	3 400	4 500	110.7	48.7	67	123	1	
* 7312 BEA		—	—	—	—	3 800	5 600	110.7	48.7	67	123	1	
7913 A5	DB DF DT	31 000	39 000	3 150	3 950	7 100	9 500	49.1	23.1	—	85	0.6	
7913 C	DB DF DT	33 000	41 000	3 350	4 200	8 500	12 000	33.8	7.8	—	85	0.6	
7013 A	DB DF DT	56 500	65 500	5 750	6 700	5 600	7 500	65.6	29.6	70	95	0.6	
7013 C	DB DF DT	60 500	68 500	6 150	7 000	8 000	11 000	40.1	4.1	—	95	0.6	
7213 A	DB DF DT	114 000	116 000	11 600	11 800	4 800	6 700	76.4	30.4	71	114	1	
7213 B	DB DF DT	103 000	105 000	10 500	10 700	3 400	4 800	100.6	54.6	71	114	1	
* 7213 BEA		—	—	—	—	3 800	5 600	100.6	54.6	71	114	1	
7213 C	DB DF DT	119 000	117 000	12 100	12 000	7 100	9 500	47.8	1.8	—	114	1	
7313 A	DB DF DT	180 000	164 000	18 400	16 700	3 600	4 800	92.2	26.2	72	133	1	
7313 B	DB DF DT	166 000	151 000	16 900	15 400	3 200	4 300	119.0	53.0	72	133	1	
* 7313 BEA		—	—	—	—	3 600	5 000	119.0	53.0	72	133	1	

Комментарий (°) Для отмеченных подшипников – в графе для d_b , величинам d_b и r_b для валов соответствуют величины d_a (мин.) и r_a (макс.).

Примечания Подшипники обозначенные звездочкой (*) являются радиально-упорными шарикоподшипниками серии HPS™. Колонка дуплекса, указанная в номерации подшипника, указывает универсальность установки.