

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

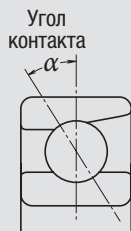
Внутренний диаметр	10 – 85 мм	Б70
--------------------	------------	-----

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.

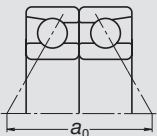
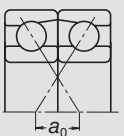
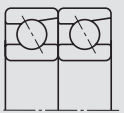
Радиально-упорные шарикоподшипники с углом контакта 15° (Индекс **C**) и 25° (Индекс **A5**) изначально предназначены для высокоточных и высокоскоростных условий применения. В таких случаях используются механически обработанные латунные или пластмассовые сепараторы, а также формованные полиамидные сепараторы.

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

РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКОПОДШИПНИКИ ДЛЯ КОМПЛЕКТНОГО МОНТАЖА

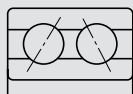
Типы и характеристики радиально-упорных шарикоподшипников для комплектного монтажа представлены в Таблице 2.

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™

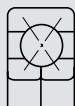
По сравнению со стандартными радиально-упорными шарикоподшипниками, подшипники данной серии имеют свойства большей грузоподъемности, большие скорости и высокую точность универсальной установки. Формованные полиамидные сепараторы являются стандартом для типа HPS.



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			
		СNB		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%.

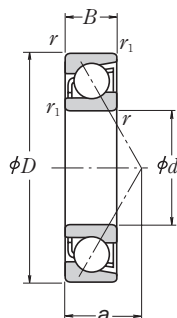
Предельные скорости подшипников с углом контакта 15° (Индекс **C**) и 25° (Индекс **A5**) относятся к подшипникам с классом точности P5 и выше (для подшипников с механически обработанным пластмассовым сепаратором и формованным полиамидным сепаратором).

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.

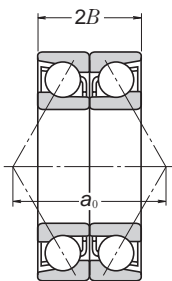
РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКОПОДШИПНИКИ

УСТАНОВЛИВАЕМЫЕ ОТДЕЛЬНО ИЛИ КОМПЛЕКТНО

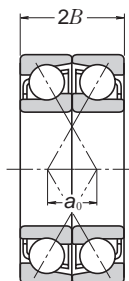
Внутренний диаметр 17 – 25 мм



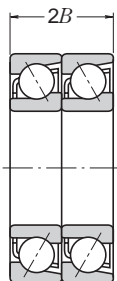
Одиночный



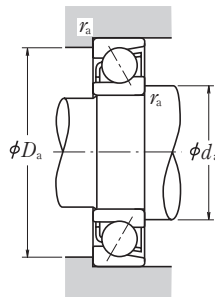
По 0-образной схеме
DB



По X-образной схеме
DF



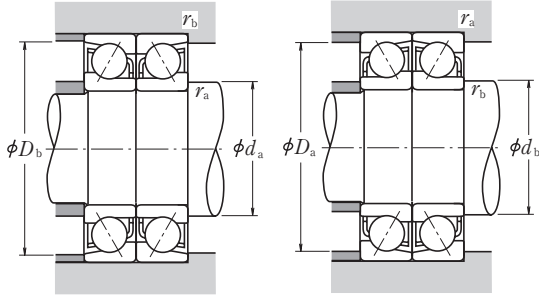
По схеме Тандем
DT



Габаритные размеры (мм)					Номинальная грузоподъемность для одиночной установки (Н)				Коэффициент	Предельные скорости (°) (обор/мин)		Центр полезной нагрузки (мм) a	Размеры заплечиков вала и корпуса (мм)			Масса (кг)
d	D	B	r МИН	r1 МИН	Cr	C0r	Cr	C0r		Смазка	Масло		da МИН	Da МАКС	ra МАКС	
17	30	7	0.3	0.15	4 750	2 800	485	286	—	30 000	40 000	9.0	19.5	27.5	0.3	0.017
	30	7	0.3	0.15	5 000	2 940	510	299	14.8	34 000	48 000	6.6	19.5	27.5	0.3	0.017
	35	10	0.3	0.15	6 400	3 800	655	390	—	22 000	30 000	12.5	19.5	32.5	0.3	0.040
	35	10	0.3	0.15	6 600	3 800	675	390	14.5	32 000	43 000	8.5	19.5	32.5	0.3	0.044
	40	12	0.6	0.3	10 800	6 000	1 100	610	—	20 000	28 000	14.2	22	35	0.6	0.067
	40	12	0.6	0.3	9 950	5 500	1 010	565	—	14 000	19 000	18.0	22	35	0.6	0.068
	40	12	0.6	0.3	11 600	6 100	1 180	625	—	16 000	22 000	18.2	22	35	0.6	0.065
	40	12	0.6	0.3	10 900	5 850	1 110	595	13.3	28 000	38 000	9.8	22	35	0.6	0.075
	47	14	1	0.6	15 900	8 650	1 630	880	—	14 000	19 000	16.2	23	41	1	0.116
	47	14	1	0.6	14 800	8 000	1 510	820	—	13 000	17 000	20.4	23	41	1	0.118
	47	14	1	0.6	16 800	8 300	1 720	850	—	14 000	20 000	20.4	23	41	1	0.113
	20	37	9	0.3	0.15	6 600	4 050	675	410	—	24 000	32 000	11.1	22.5	34.5	0.3
37		9	0.3	0.15	6 950	4 250	710	430	14.9	28 000	38 000	8.3	22.5	34.5	0.3	0.036
42		12	0.6	0.3	10 800	6 600	1 110	670	—	18 000	24 000	14.9	25	37	0.6	0.068
42		12	0.6	0.3	11 100	6 550	1 130	665	14.0	26 000	36 000	10.1	25	37	0.6	0.076
47		14	1	0.6	14 500	8 300	1 480	845	—	17 000	22 000	16.7	26	41	1	0.106
47		14	1	0.6	13 300	7 650	1 360	780	—	12 000	16 000	21.1	26	41	1	0.109
47		14	1	0.6	15 600	8 150	1 590	830	—	13 000	19 000	21.1	26	41	1	0.103
47		14	1	0.6	14 600	8 050	1 480	825	13.3	24 000	34 000	11.5	26	41	1	0.118
52		15	1.1	0.6	18 700	10 400	1 910	1 060	—	13 000	17 000	17.9	27	45	1	0.146
52		15	1.1	0.6	17 300	9 650	1 770	985	—	11 000	15 000	22.6	27	45	1	0.15
52		15	1.1	0.6	19 800	10 500	2 020	1 070	—	13 000	18 000	22.6	27	45	1	0.149
25		42	9	0.3	0.15	7 450	5 150	760	525	—	20 000	28 000	12.3	27.5	39.5	0.3
	42	9	0.3	0.15	7 850	5 400	800	555	15.5	24 000	34 000	9.0	27.5	39.5	0.3	0.042
	47	12	0.6	0.3	11 300	7 400	1 150	750	—	16 000	22 000	16.4	30	42	0.6	0.079
	47	12	0.6	0.3	11 700	7 400	1 190	755	14.7	22 000	30 000	10.8	30	42	0.6	0.089
	52	15	1	0.6	16 200	10 300	1 650	1 050	—	15 000	20 000	18.6	31	46	1	0.13
	52	15	1	0.6	14 800	9 400	1 510	960	—	10 000	14 000	23.7	31	46	1	0.133
	52	15	1	0.6	17 600	10 200	1 790	1 040	—	12 000	17 000	23.7	31	46	1	0.127
	52	15	1	0.6	16 600	10 200	1 690	1 040	14.0	22 000	28 000	12.7	31	46	1	0.143
	62	17	1.1	0.6	26 400	15 800	2 690	1 610	—	10 000	14 000	21.1	32	55	1	0.235

Комментарии (°) Для условий применения, где скорости приближены к предельным, смотрите страницу **Б49**.

(°) 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_{0r}	e	Одиночный, Тандем DT				DB или DF			
			$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
			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 O (DB), X (DF), и 1 – для схемы Тандем (DT)

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

Угол контакта	Одиночный, DT		DB или DF		Однорядная установка или установка по схеме Тандем (DT), где $F_a > 0.5 F_r + Y_0 F_a$, используйте $P_0 = F_r$
	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)				Предельные скорости (°)		Расстояние между центрами полезной нагрузки (мм)		Размеры заплечиков вала и корпуса (мм)				
	Одиночные	Парные	C_r	C_{0r}	Смазка	Масло	DB	DF	d_b (°) мин	D_b макс	r_b (°) макс		
7903 A5 DB DF DT			7 750	5 600	790	570	24 000	32 000	18.0	4.0	—	28.8	0.15
7903 C DB DF DT			8 150	5 850	830	600	28 000	38 000	13.3	0.7	—	28.8	0.15
7003 A DB DF DT			10 400	7 650	1 060	780	17 000	24 000	25.0	5.0	18.2	33.8	0.15
7003 C DB DF DT			10 700	7 600	1 100	775	26 000	34 000	17.0	3.0	—	33.8	0.15
7203 A DB DF DT			17 600	12 000	1 790	1 220	16 000	22 000	28.5	4.5	19.5	37.5	0.3
7203 B DB DF DT			16 100	11 000	1 650	1 130	11 000	15 000	35.9	11.9	19.5	37.5	0.3
* 7203 BEA			—	—	—	—	13 000	18 000	36.3	12.3	19.5	37.5	0.3
7203 C DB DF DT			17 600	11 700	1 800	1 190	22 000	32 000	19.6	4.4	—	37.5	0.3
7303 A DB DF DT			25 900	17 300	2 640	1 760	11 000	15 000	32.5	4.5	22	42	0.6
7303 B DB DF DT			24 000	16 000	2 450	1 640	10 000	14 000	40.9	12.9	22	42	0.6
* 7303 BEA			—	—	—	—	11 000	16 000	40.9	12.9	22	42	0.6
7904 A5 DB DF DT			10 700	8 100	1 090	825	19 000	26 000	22.3	4.3	—	35.8	0.15
7904 C DB DF DT			11 300	8 500	1 150	865	22 000	32 000	16.6	1.4	—	35.8	0.15
7004 A DB DF DT			17 600	13 200	1 800	1 340	15 000	20 000	29.9	5.9	22.5	39.5	0.3
7004 C DB DF DT			18 000	13 100	1 840	1 330	20 000	30 000	20.3	3.7	—	39.5	0.3
7204 A DB DF DT			23 500	16 600	2 400	1 690	13 000	19 000	33.3	5.3	25	42	0.6
7204 B DB DF DT			21 600	15 300	2 210	1 560	9 500	13 000	42.1	14.1	25	42	0.6
* 7204 BEA			—	—	—	—	11 000	16 000	42.1	14.1	25	42	0.6
7204 C DB DF DT			23 600	16 100	2 410	1 650	19 000	26 000	23.0	5.0	—	42	0.6
7304 A DB DF DT			30 500	20 800	3 100	2 130	10 000	13 000	35.8	5.8	25	47	0.6
7304 B DB DF DT			28 200	19 300	2 870	1 970	9 000	12 000	45.2	15.2	25	47	0.6
* 7304 BEA			—	—	—	—	10 000	14 000	45.2	15.2	25	47	0.6
7905 A5 DB DF DT			12 100	10 300	1 230	1 050	16 000	22 000	24.6	6.6	—	40.8	0.15
7905 C DB DF DT			12 700	10 800	1 300	1 110	19 000	26 000	18.0	0.0	—	40.8	0.15
7005 A DB DF DT			18 300	14 800	1 870	1 510	13 000	17 000	32.8	8.8	27.5	44.5	0.3
7005 C DB DF DT			19 000	14 800	1 940	1 510	18 000	26 000	21.6	2.4	—	44.5	0.3
7205 A DB DF DT			26 300	20 500	2 690	2 090	12 000	16 000	37.2	7.2	30	47	0.6
7205 B DB DF DT			24 000	18 800	2 450	1 920	8 500	11 000	47.3	17.3	30	47	0.6
* 7205 BEA			—	—	—	—	9 500	14 000	47.3	17.3	30	47	0.6
7205 C DB DF DT			27 000	20 400	2 750	2 080	17 000	24 000	25.3	4.7	—	47	0.6
7305 A DB DF DT			43 000	31 500	4 400	3 250	8 500	11 000	42.1	8.1	30	57	0.6

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.