

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.

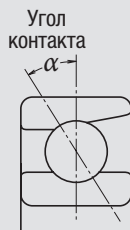


Таблица 1. Стандартные сепараторы радиально-упорных шарикоподшипников

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.

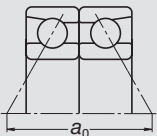
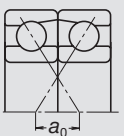
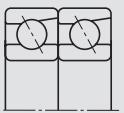
Радиально-упорные шарикоподшипники с углом контакта 15° (Индекс **C**) и 25° (Индекс **A5**) изначально предназначены для высокоточных и высокоскоростных условий применения. В таких случаях используются механически обработанные латунные или пластмассовые сепараторы, а также формованные полиамидные сепараторы.

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

РАДИАЛЬНО-УПОРНЫЕ ШАРИКОПОДШИПНИКИ ДЛЯ КОМПЛЕКТНОГО МОНТАЖА

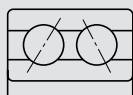
Типы и характеристики радиально-упорных шарикоподшипников для комплектного монтажа представлены в Таблице 2.

Таблица 2. Типы и характеристики спаренных радиально-упорных шарикоподшипников

Рисунок	Компоновка	Характеристики
	Спина к спине (O-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™

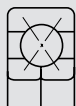
По сравнению со стандартными радиально-упорными шарикоподшипниками, подшипники данной серии имеют свойства большей грузоподъемности, большие скорости и высокую точность универсальной установки. Формованные полиамидные сепараторы являются стандартом для типа HPS.



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 Р5 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 НРС™

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%.

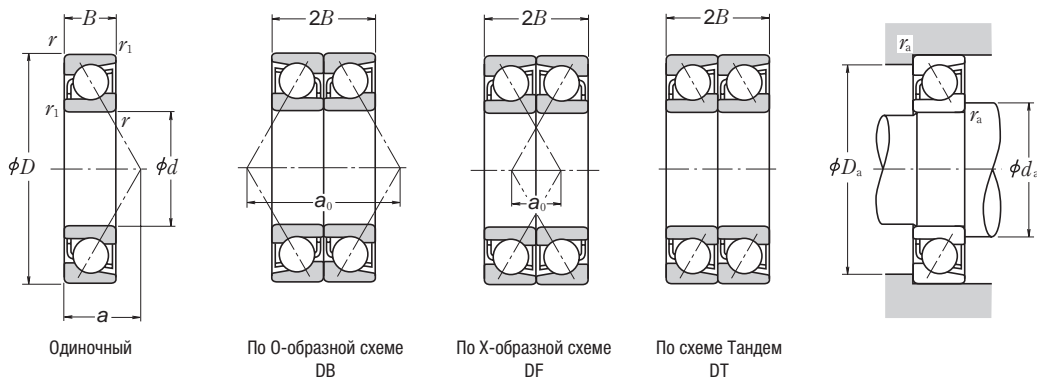
Предельные скорости подшипников с углом контакта 15° (Индекс **C**) и 25° (Индекс **A5**) относятся к подшипникам с классом точности Р5 и выше (для подшипников с механически обработанным пластмассовым сепаратором и формованным полиамидным сепаратором).

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

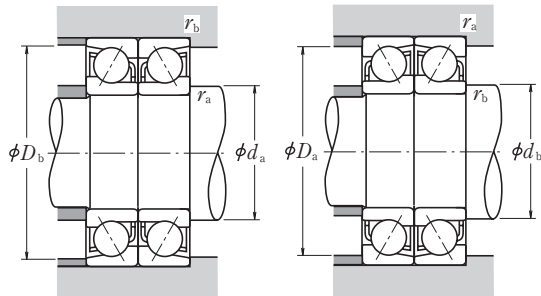
УСТАНОВЛИВАЕМЫЕ ОТДЕЛЬНО ИЛИ КОМПЛЕКТНО

Внутренний диаметр 10 – 15 мм



Габаритные размеры (мм)	Номинальная грузоподъемность для одиночной установки (Н)				Коэффициент	Предельные скорости (1) (обор/мин)		Центр полезной нагрузки (мм) a	Размеры заплечиков вала и корпуса (мм)			Масса (кг)					
	d	D	B	r _{мин}		C _r	C _{0r}		Смазка	Масло	d _{а мин}		D _{а макс}	r _{а макс}			
10	22	6	0.3	0.15	2 880	1 450	294	148	—	40 000	56 000	6.7	12.5	19.5	0.3	0.009	
	22	6	0.3	0.15	3 000	1 520	305	155	14.1	48 000	63 000	5.1	12.5	19.5	0.3	0.009	
	26	8	0.3	0.15	5 350	2 600	550	266	—	32 000	43 000	9.2	12.5	23.5	0.3	0.019	
	26	8	0.3	0.15	5 300	2 490	540	254	12.6	45 000	63 000	6.4	12.5	23.5	0.3	0.021	
	30	9	0.6	0.3	5 400	2 710	555	276	—	28 000	38 000	10.3	15	25	0.6	0.032	
	30	9	0.6	0.3	5 000	2 500	510	255	—	20 000	28 000	12.9	15	25	0.6	0.032	
	30	9	0.6	0.3	5 400	2 610	550	266	13.2	40 000	56 000	7.2	15	25	0.6	0.036	
	35	11	0.6	0.3	9 300	4 300	950	440	—	20 000	26 000	12.0	15	30	0.6	0.053	
	35	11	0.6	0.3	8 750	4 050	890	410	—	18 000	24 000	14.9	15	30	0.6	0.054	
	12	24	6	0.3	0.15	3 200	1 770	325	181	—	38 000	53 000	7.2	14.5	21.5	0.3	0.011
		24	6	0.3	0.15	3 350	1 860	340	189	14.7	45 000	63 000	5.4	14.5	21.5	0.3	0.011
		28	8	0.3	0.15	5 800	2 980	590	305	—	28 000	38 000	9.8	14.5	25.5	0.3	0.021
28		8	0.3	0.15	5 800	2 900	590	296	13.2	40 000	56 000	6.7	14.5	25.5	0.3	0.024	
32		10	0.6	0.3	8 000	4 050	815	410	—	26 000	34 000	11.4	17	27	0.6	0.037	
32		10	0.6	0.3	7 450	3 750	760	380	—	18 000	26 000	14.2	17	27	0.6	0.038	
32		10	0.6	0.3	8 150	3 750	830	380	—	20 000	30 000	14.2	17	27	0.6	0.036	
32		10	0.6	0.3	7 900	3 850	805	395	12.5	36 000	50 000	7.9	17	27	0.6	0.041	
37		12	1	0.6	9 450	4 500	965	460	—	18 000	24 000	13.1	18	31	1	0.060	
37		12	1	0.6	8 850	4 200	900	425	—	16 000	22 000	16.3	18	31	1	0.062	
37		12	1	0.6	11 100	4 950	1 130	505	—	18 000	26 000	16.3	18	31	1	0.061	
15		28	7	0.3	0.15	4 550	2 530	465	258	—	32 000	43 000	8.5	17.5	25.5	0.3	0.015
	28	7	0.3	0.15	4 750	2 640	485	270	14.5	38 000	53 000	6.4	17.5	25.5	0.3	0.015	
	32	9	0.3	0.15	6 100	3 450	625	350	—	24 000	32 000	11.3	17.5	29.5	0.3	0.030	
	32	9	0.3	0.15	6 250	3 400	635	345	14.1	34 000	48 000	7.6	17.5	29.5	0.3	0.034	
	35	11	0.6	0.3	8 650	4 650	880	475	—	22 000	30 000	12.7	20	30	0.6	0.045	
	35	11	0.6	0.3	7 950	4 300	810	440	—	16 000	22 000	16.0	20	30	0.6	0.046	
	35	11	0.6	0.3	9 800	4 800	995	490	—	18 000	26 000	16.0	20	30	0.6	0.044	
	35	11	0.6	0.3	8 650	4 550	885	460	13.2	32 000	45 000	8.8	20	30	0.6	0.052	
	42	13	1	0.6	13 400	7 100	1 370	720	—	16 000	22 000	14.7	21	36	1	0.084	
	42	13	1	0.6	12 500	6 600	1 270	670	—	14 000	19 000	18.5	21	36	1	0.086	
	42	13	1	0.6	14 300	6 900	1 460	705	—	16 000	22 000	18.5	21	36	1	0.084	

Комментарии (1) Для условий применения, где скорости приближены к предельным, смотрите страницу **Б49**.
 (2) Суффиксы А, А5, В и С относятся соответственно к радиально-упорным шарикоподшипникам с углом контакта 30°, 25°, 40° и 15°.



Динамическая эквивалентная нагрузка $P = X F_r + Y F_a$

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
	—	0.80	1	0	0.39	0.76	1	0.78	0.63	1.24
30°	—	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 $P = X_0 F_r + Y_0 F_a$

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) (Н) {кгс}				Предельные скорости (°) (обор/мин)		Расстояние между центрами полезной нагрузки (мм)		Размеры заплечиков вала и корпуса (мм)				
	Одиночные	Парные	C_r	C_{0r}	Смазка	Масло	a_0	DB	DF	d_b (°) мин	D_b макс	r_b (°) макс	
7900 A5 DB DF DT			4 700	2 900	475	296	32 000	43 000	13.5	1.5	—	20.8	0.15
7900 C DB DF DT			4 900	3 050	500	310	38 000	53 000	10.3	1.7	—	20.8	0.15
7000 A DB DF DT			8 750	5 200	890	530	24 000	34 000	18.4	2.4	11.2	24.8	0.15
7000 C DB DF DT			8 650	5 000	880	510	36 000	50 000	12.8	3.2	—	24.8	0.15
7200 A DB DF DT			8 800	5 400	900	555	22 000	30 000	20.5	2.5	12.5	27.5	0.3
7200 B DB DF DT			8 100	5 000	825	510	16 000	22 000	25.8	7.8	12.5	27.5	0.3
7200 C DB DF DT			8 800	5 200	895	530	32 000	45 000	14.4	3.6	—	27.5	0.3
7300 A DB DF DT			15 100	8 600	1 540	880	16 000	22 000	24.0	2.0	12.5	32.5	0.3
7300 B DB DF DT			14 200	8 100	1 450	825	14 000	20 000	29.9	7.9	12.5	32.5	0.3
7901 A5 DB DF DT			5 200	3 550	530	360	30 000	43 000	14.4	2.4	—	22.8	0.15
7901 C DB DF DT			5 450	3 700	555	380	36 000	50 000	10.8	1.2	—	22.8	0.15
7001 A DB DF DT			9 400	5 950	955	610	22 000	30 000	19.5	3.5	13.2	26.8	0.15
7001 C DB DF DT			9 400	5 800	960	590	32 000	45 000	13.4	2.6	—	26.8	0.15
7201 A DB DF DT			13 000	8 050	1 330	820	20 000	28 000	22.7	2.7	14.5	29.5	0.3
7201 B DB DF DT			12 100	7 500	1 230	765	15 000	20 000	28.5	8.5	14.5	29.5	0.3
* 7201 BEA			—	—	—	—	16 000	24 000	28.5	8.5	14.5	29.5	0.3
7301 C DB DF DT			12 800	7 700	1 310	785	30 000	40 000	15.9	4.1	—	29.5	0.3
7301 A DB DF DT			15 400	9 000	1 570	915	15 000	20 000	26.1	2.1	17	32	0.6
7301 B DB DF DT			14 400	8 400	1 460	855	13 000	18 000	32.6	8.6	17	32	0.6
* 7301 BEA			—	—	—	—	15 000	22 000	32.6	8.6	17	32	0.6
7902 A5 DB DF DT			7 400	5 050	755	515	26 000	34 000	17.0	3.0	—	26.8	0.15
7902 C DB DF DT			7 750	5 300	790	540	30 000	43 000	12.8	1.2	—	26.8	0.15
7002 A DB DF DT			9 950	6 850	1 010	700	19 000	26 000	22.6	4.6	16.2	30.8	0.15
7002 C DB DF DT			10 100	6 750	1 030	690	28 000	38 000	15.3	2.7	—	30.8	0.15
7202 A DB DF DT			14 000	9 300	1 430	950	18 000	24 000	25.4	3.4	17.5	32.5	0.3
7202 B DB DF DT			12 900	8 600	1 310	875	13 000	18 000	32.0	10.0	17.5	32.5	0.3
* 7202 BEA			—	—	—	—	14 000	20 000	32.0	10.0	17.5	32.5	0.3
7202 C DB DF DT			14 100	9 050	1 440	925	26 000	36 000	17.7	4.3	—	32.5	0.3
7302 A DB DF DT			21 800	14 200	2 220	1 440	13 000	17 000	29.5	3.5	20	37	0.6
7302 B DB DF DT			20 200	13 200	2 060	1 340	11 000	15 000	36.9	10.9	20	37	0.6
* 7302 BEA			—	—	—	—	13 000	18 000	36.9	10.9	20	37	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.