

КАРМАННЫЙ СПРАВОЧНИК  
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПОДШИПНИКОВ

+



# Содержание

---

<b>Раздел общей информации о подшипниках</b>	4
О компании NSK	6
Как заказать подшипник на замену	8
Основные типы подшипников	10
Стандартные подшипники – взаимозаменяемость	12
Корпусные узлы – взаимозаменяемость	16
Подшипники корпусных узлов – взаимозаменяемость	20
 <b>Раздел технической информации</b>	22
Содержание и техническое обслуживание	24
Важность правильной посадки	25
Режим нагрузки и посадки	26
Посадки радиальных подшипников и допуски отверстия корпуса	28
Посадки радиальных подшипников на вал	30
Допуски диаметра вала	34
Допуски отверстия корпуса	38
Монтаж подшипников с цилиндрическим отверстием при посадке с натягом	40

Монтаж цилиндрических роликоподшипников .....	42
Горячая посадка .....	44
Монтаж сферических роликоподшипников с закрепительными втулками .....	48
Монтаж самоустанавливающихся шарикоподшипников .....	56
Смазка подшипников .....	62
<b>Раздел «Bearing Doctor» .....</b>	<b>64</b>
Причины нарушений работы подшипников и корректирующие мероприятия .....	66
Отслаивание .....	68
Задиры .....	69
Размывание .....	70
Разломы .....	71
Трешины .....	72
Повреждение сепаратора ..	73
Вмятины .....	74
Точечная коррозия .....	75
Фреттинг-коррозия .....	76
Ложное бринеллирование .....	77
Проскальзывание .....	78
Заедание .....	79
Электрокоррозия .....	80
Ржавчина и коррозия .....	81
Ошибки при монтаже ....	82
Обесцвечивание .....	83
<b>Офисы продаж NSK в Европе .....</b>	<b>86</b>

---

## Раздел общей информации о подшипниках





NSK

# О компании NSK

Наша компания является одним из ведущих производителей подшипников качения, линейных компонентов и систем рулевого управления, поэтому наши производственные площадки, офисы продаж и технологические центры располагаются практически на всех континентах, а наши заказчики ценят быстрое принятие решений, оперативную поставку изделий и оказание услуг на местном уровне.



## Компания NSK

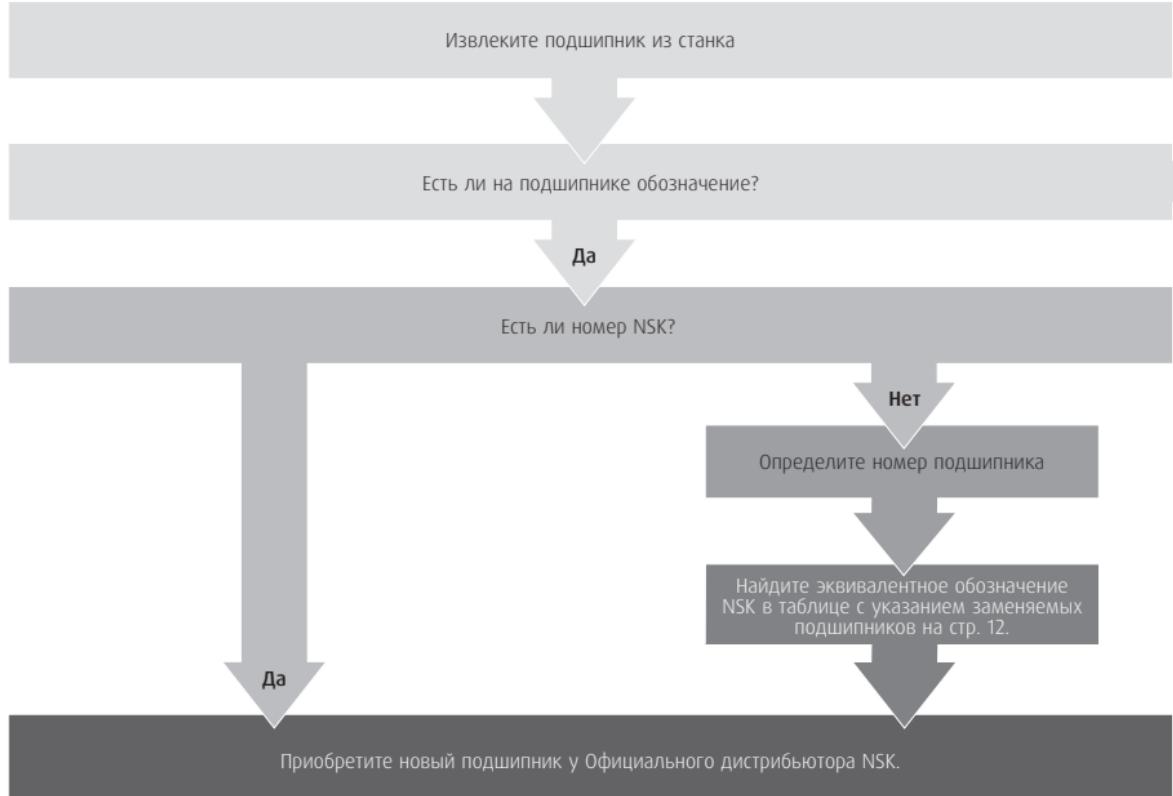
Компания NSK начала свою деятельность в качестве первого японского производителя подшипников качения в 1916 году. С тех пор мы постоянно расширяем и улучшаем не только ассортимент нашей продукции, но и ряд услуг для различных отраслей промышленности. Мы развиваем технологии изготовления подшипников качения, линейных систем, деталей для автомобильной промышленности и механотронных изделий.

Наши научно-исследовательские и опытно-конструкторские центры в Европе, Америке и Азии объединены в мировую технологическую сеть.

Здесь наше внимание направлено не только на разработку новых технологий, но и на постоянную оптимизацию качества на каждом этапе процесса.

Кроме того, наша научно-исследовательская деятельность включает конструирование изделий и моделирование условий применения при использовании различных аналитических систем, а также разработку разных видов стали и смазочных материалов для подшипников качения.

# Как заказать подшипник на замену



Нет

Определите тип подшипника: шариковый или роликовый. Воспользуйтесь схемой на следующей странице.

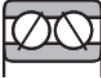
Измерьте основные размеры: внутренний диаметр ( $d$ ), наружный диаметр ( $D$ ), ширину ( $B$ ).

Установите обозначение подшипника NSK, используя страницы «подбор подшипника по размеру» (Руководство по замене подшипников) или проконсультируйтесь у Официального дистрибутора NSK.

Сообщите обозначение NSK Официальному дистрибутору.

Приобретите новый подшипник у Официального дистрибутора.

# Основные типы подшипников

	Однорядный радиальный шарикоподшипник
	Однорядный радиально-упорный шарикоподшипник
	Двухрядный радиально-упорный шарикоподшипник
	Двухрядный самоустанавливающийся шарикоподшипник
	Однорядный цилиндрический роликоподшипник
	Двухрядный сферический роликоподшипник
	Однорядный конический роликоподшипник
	Однорядный упорный шарикоподшипник

Если отказавший подшипник не представлен на этой странице, пожалуйста, проконсультируйтесь у специалистов Официального дистрибутора NSK или обратитесь напрямую в компанию NSK.



# Стандартные подшипники – Таблица взаимозаменяемости

Тип подшипника	Производитель				
	FAG	SKF	SNR	NTN	NSK
<b>Однорядные радиальные шарикоподшипники   Серии 600-6000-6200-6300-6400</b>					
1 или 2 защитные шайбы	ZR/ZZR	Z/2Z	Z/ZZ	Z/ZZ	Z/ZZ
1 или 2 контактных уплотнения	RSR/2RSR	RS1/2RS1	E/EE	LU/LLU	DU/DDU
1 или 2 бесконтактных уплотнения	RSD/2RSD	RZ/2RZ		LB/LLB	V/VV
Канавка без/с пружинным стопорным кольцом	N/NR	N/NR	N/NR	N/NR	N/NR
Радиальный внутренний зазор (если отличается от нормального зазора CN)	C2/C3 и т.д.	C2/C3 и т.д.	J20/J30 и т.д.	C2/C3 и т.д.	C2/C3 и т.д.
<b>Двухрядные радиальные шарикоподшипники   Серии 4200-4300</b>					
Полиамидный сепаратор		TN9	без символа		TNG
Без канавки для ввода тел качения		A	A		B
Радиальный внутренний зазор (если отличается от нормального зазора CN)		C2/C3 и т.д.	J20/J30 и т.д.		C2/C3 и т.д.
<b>Однорядные радиально-упорные шарикоподшипники (стандартная номенклатура)   Серии 7000-7200-7300-7400</b>					
Угол контакта 40°	B	B	B	B	B
Увеличенная грузоподъемность		E			EA
Полиамидный сепаратор	TVP	P	A	T2	T85
Стальной сепаратор		J		J	W
Механически обработанный латунный сепаратор	MP	M	M	L1	без символа
Универсальная установка	UA / UO	CB/G	G	G	G, SU

Тип подшипника	Производитель				
	FAG	SKF	SNR	NTN	NSK
<b>Двухрядные радиально-упорные шарикоподшипники   Серии 3200-3300-5200-5300</b>					
Угол контакта 32° и 35° с канавками для ввода шариков	без символа	без символа	A	без символа	без символа
Угол контакта 25° и 32° с канавками для ввода шариков	B	A	B		B
Полиамидный сепаратор	TVH/TVP	TN9	G15		TNG
Стальной сепаратор	без символа	без символа	без символа	без символа	без символа
Механически обработанный латунный сепаратор	M/MA	M	M	без символа	
1 или 2 защитные шайбы	ZR/2ZR	Z/2Z			Z/2Z
1 или 2 контактных уплотнения	RSR/2RSR	RS/2RS			RSR/2RSR
Радиальный внутренний зазор (если отличается от нормального зазора CN)	C2/C3 и т.д.	C2/C3 и т.д.	J20/J30 и т.д.	C2/C3 и т.д.	C2/C3 и т.д.
<b>Двухрядные самоустанавливающиеся шарикоподшипники   Серии 1200-1300-2200-2300-100-11200   11300-11500</b>					
Стальной сепаратор		без символа	без символа	без символа	без символа
Полиамидный сепаратор	TV	TN, TN9	G15	без символа	TNG
Механически обработанный латунный сепаратор	M	M	M	M	M
2 контактных уплотнения	2RS	2RS1	EE		2RS
Увеличенная грузоподъемность		E			E
Радиальный внутренний зазор (если отличается от нормального зазора CN)	C2/C3 и т.д.	C2/C3 и т.д.	J20/J30 и т.д.	C2/C3 и т.д.	C2/C3 и т.д.
Конусность отверстия 1:12	K	K	K	K	K

# Стандартные подшипники – Таблица взаимозаменяемости

Тип подшипника	Производитель				
	FAG	SKF	SNR	NTN	NSK
<b>Упорные шарикоподшипники одностороннего и двустороннего действия   Серии 51100/200/300/400 - 52200/300/400   53200/300/400 - 54200/300/400</b>					
Стальной сепаратор	без символа	без символа	без символа	без символа	без символа
Механически обработанный латунный сепаратор	M, MP	без символа		без символа	M
Сферическое кольцо	U	U		U	U
<b>Шарикоподшипники с четырехточечным контактом   Серии QJ200 - QJ300</b>					
Полиамидный сепаратор	TVP	TN, TN9			
Механически обработанный латунный сепаратор	MPA	без символа	MA	без символа	без символа
Радиальный внутренний зазор (если отличается от нормального зазора CN)	C2/C3 и т.д.	C2/C3 и т.д.	J20/J30 и т.д.	C2/C3 и т.д.	C2/C3 и т.д.
<b>Однорядные цилиндрические роликоподшипники   Серии N, NU, NUP, NJ / 200-300-400   N, NU, NUP, NJ / 1000-2200-2300</b>					
Полиамидный сепаратор	TVP2	P	G15	без символа	T, T7
Стальной сепаратор	без символа	J	без символа	без символа	W
Механически обработанный латунный сепаратор	M, M1	M	M	без символа	M
Увеличенная грузоподъемность	E	EC	E	E	E
Радиальный внутренний зазор (если отличается от нормального зазора CN)	C2/C3 и т.д.	C2/C3 и т.д.	J20/J30 и т.д.	C2/C3 и т.д.	C2/C3 и т.д.
<b>Однорядные конические роликоподшипники   Серии 30200/300-31300-32000/200/300   33000/200</b>					
Стальной сепаратор	без символа	без символа	без символа	без символа	без символа
Увеличенная грузоподъемность	без символа	без символа	A, V		Префикс HR

Тип подшипника	Производитель				
	FAG	SKF	SNR	NTN	NSK
<b>Двухрядные сферические роликоподшипники   Серии 21300-22200-22300-23000-23100   23200-23900-24000-24100</b>					
Полиамидный сепаратор	TVPB				H
Стальной сепаратор	без символа	без символа	A	J	C, CD, EA, J
Механически обработанный латунный сепаратор	M, MA, MB	ECA, ECAC	M, MB	L1	M, MB, CAM
Увеличенная грузоподъемность	E	E, Explorer	E	E	без символа, E
Радиальный внутренний зазор (если отличается от нормального зазора CN)	C2/C3 и т.д.	C2/C3 и т.д.	J20/J30 и т.д.	C2/C3 и т.д.	C2/C3 и т.д.
Конусность отверстия 1:12	K	K	K	K	K
Конусность отверстия 1:30	K30	K30	K30	K30	K30
Смазочные отверстия и канавки	без символа, S	W33	B33	D1	E4,W33
Термостабилизация до +200°C	без символа	без символа	без символа	без символа	без символа, S11
Применение в вибрационном оборудовании	T41A	A15, VA405	F800, F801	UAVS1	U15VS, VB
<b>Сферические упорные роликоподшипники   Серии 29300-29400</b>					
Стальной сепаратор	без символа	без символа			E
Механически обработанный латунный сепаратор	MB	без символа		без символа	M
Увеличенная грузоподъемность	E	E			без символа

В таблице указаны только серии подшипников. Пользователю необходимо свериться с соответствующими таблицами для выяснения характеристик и размеров подшипников и выбрать точное обозначение. Перечень подшипников представлен добросовестно, но организация несет ответственности за какие-либо ошибки или опечатки.

# Корпусные узлы – Таблица взаимозаменяемости

Тип подшипникового узла	Производитель					
	SKF	INA	NTN	ASAHI	NSK	RHP
	SY-TF / SYJ-TF	RASEY	UCP200	UCP200	UCP200	NP
			UCPX00	UCPX00	UCPX00	MP
	SY-WF / SYJ-WF	RASE	UELPA00	UGP200	UELPA00	NP-DEC
	SY-FM / SYJ-FM	PASE	AELPA00	UHP200		NP-EC
	SY-RM / SYJ-RM	PASEY	ASP200	BP200		NP-A
	FY-TF / FYJ-TF	RCJY	UCF200	UCF200	UCF200	SF
			UCFX00	UCFX00	UCFX00	MSF
	FY-WF / FYJ-WF	RCJ	UELFA00	UGF200	UELFA00	SF-DEC
	FY-FM / FYJ-FM	PCJ	AELFA00	UHF200		SF-EC
	FY-RM / FYJ-RM	PCJY	ASF200	BF200		SF-A
	FYTBT-TF / FYTJ-TF	RCJTY	UCFL200	UCFL200	UCFL200	SFT
			UCFLX00	UCFLX00	UCFLX00	MSFT
	FYTBT-WF / FYTJ-TF	RCJT	UELFL200	UGFL200	UELFL200	SFT-DEC
	FYTBT-FM / FYTJ-FM	PCJT	AELFL200	UHFL200		SFT-EC
	FYTBT-RM / FYTJ-RM	PCJTY	ASFL200	BFL200		SFT-A

Тип подшипникового узла	Производитель					
	SKF	INA	NTN	ASAHI	NSK	RHP
	FYC-TF	RMEY	UCFC200	UCFC200	UCFC200	FC
			UCFCX00	UCFCX00	UCFCX00	MFC
	FYC-WM	RME	UELFC200	UGFC200	UELFC200	FC-DEC
	FYC-FM	PME	AELFC200	FHFC200		FC-EC
	FYC-RM	PMYE	ASFC200	BFC200		FC-A
		FLCTE	AELFD200	FHLCTE200	AELFD200	LFTC-EC
			ASFD200	BLCTE200	ASFD200	LFTC-A
	SYF-TF / SYFJ-TF	RSHEY	UCUP200	UCPA200	UCUP200	SNP
	SYF-WF / SYFJ-WF	RSHE				SNP-DEC
	SYF-FM / SYFJ-FM	PSHE				SNP-EC
	SYF-RM / SYFJ-RM	PSHEY				SNP-A

# Корпусные узлы – Таблица взаимозаменяемости

Тип подшипникового узла	Производитель					
	SKF	INA	NTN	ASAHI	NSK	RHP
			UCFH200	UCFK200	UCFH200	
	TU-TF / TUJ-TF	RTUEY	UCT200	UCT200	UCT200	ST
			UCTX00		UCTX00	MST
	TU-WF / TUJ-WF	RTUE	UELTD200	UGT200	UELTD200	ST-DEC
	TU-FM / TUJ-FM	PTUE	AELTD200	FHT200		ST-EC
	TU-RM / TUJ-RM	PTUEY	AST200	BT200		ST-A
		RHEY	UCHB200	UCEH200	UCHB200	SCH / SCHB
		RHE	UELHB200			SCH / SCHB-DEC
		PHE	AELHB200			SCH / SCHB-EC
		PHEY	ASHB200			SCH / SCHB-A

В таблице указаны только серии подшипников. Пользователю необходимо свериться с соответствующими таблицами для выяснения характеристик и размеров подшипников и выбрать точное обозначение. Перечень подшипников представлен добросовестно, но организация не несет ответственности за какие-либо ошибки или опечатки.

Тип подшипникового узла	Производитель					
	SKF	INA	NTN	ASAHI	NSK	RHP
	P-TF					LPB
	P-WF					LPB-DEC
	P-FM	PB	AELPP200	UHPP200	AELPP200	LPB-EC
	P-RM	PBY	ASPP200	BPP200	ASPP200	LPB-A
	PF-TF	RRY				SLFE
	PF-WF	RR				SLFE-DEC
	PF-FM	RA	AELPF200	FHPF200	AELPF200	SLFE-EC
	PF-RM	RAY	ASPF200	BPF200	ASPF200	SLFE-A
	PFT-TF	RRTY				SLFL
	PFT-WF	RRT				SLFL-DEC
	PFT-FM	RAT	AELPFL200	FHPFL200	AELPFL200	SLFL-EC
	PFT-RM	RATY	ASPFL200	BPFL200	ASPFL200	SLFL-A
	PFD-TF					SLFT
	PFD-WF	RRTR				SLFT-DEC
	PFD-FM	RATR				SLFT-EC
	PFD-RM	RATRY				SLFT-A

# Подшипники корпусных узлов – Таблица взаимозаменяемости

Тип подшипника	Производитель					
	SKF	INA	NTN	ASAHI	NSK	RHP
	YAR-2F	GYE-KRRB	UC200	UC200	UC200	1000G
			UC200/LIII		UC200/LIII	T1000G
	YAR2-2RF					1000GFS
	YAT2	GAY-NPPB	AS200	B200	AS200	1200G
	YET2	GRAE-NPPB	AEL200	KH200+ER	AEL200	1200ECG
	YEL2-2F	GE-KRRB	UEL200	UG200+ER	UEL200	1000DECG

Тип подшипника	Производитель					
	SKF	INA	NTN	ASAHI	NSK	RHP
		GE-KPPB3				T1000DEC
						1000DEC
	YSA2-2EK	GSH-RRB	UK200	UK200	UK200	1000KG
	1726200-2RS	2-NPPB	CS200LLU	CS200ZZ	CS200LLU	1726200-2RS
			UC300	UC300	UC300	

В таблице указаны только серии подшипников. Пользователю необходимо свериться с соответствующими таблицами для выяснения характеристик и размеров подшипников и выбрать точное обозначение. Перечень подшипников представлен добросовестно, но организация не несет ответственности за какие-либо ошибки или опечатки.

---

## Раздел технической информации





# Содержание и техническое обслуживание

## Как обращаться с подшипниками

Подшипники качения являются точными деталями оборудования и требуют аккуратного обращения.



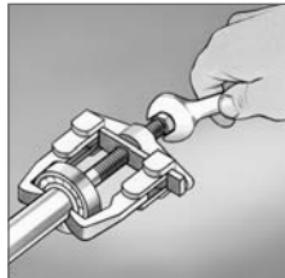
Содержите подшипники и окружающую среду в чистоте!



Обращайтесь с подшипниками аккуратно!



Защищайте подшипники от коррозии!



Используйте только специальный инструмент!

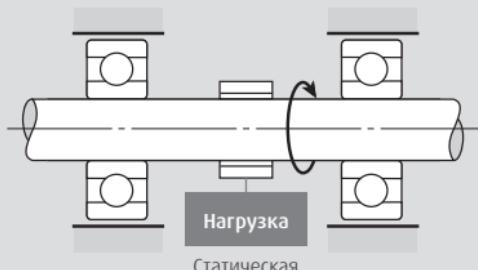
Если внутреннее кольцо подшипника качения посажено на вал с недостаточным натягом, между внутренним кольцом и валом может возникнуть нежелательный проворот. Такой проворот внутреннего кольца, называемый проскальзыванием, приводит к круговому смещению кольца относительно вала, если натяг недостаточный. При появлении проскальзывания контактирующие поверхности истираются, что вызывает износ и значительное повреждение вала.

Важно предотвратить проскальзывание посредством установки достаточного натяга, для того чтобы обезопасить то

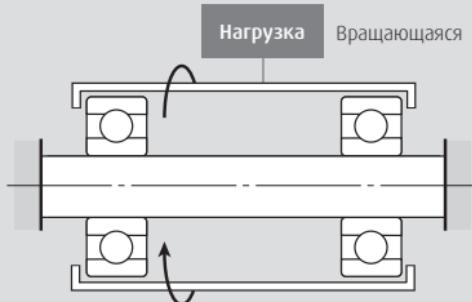
кольцо, которое вращается либо с валом, либо с корпусом. Проскальзывание невозможно устраниТЬ только попыткой зажима торцов колец подшипника. Считается, что необязательно обеспечивать натяг колец, которые будут подвержены только стационарным нагрузкам. Иногда посадки устанавливаются без натяга внутреннего или наружного кольца, чтобы обеспечить определенные рабочие условия или упростить операции установки и демонтажа. В этом случае, для того чтобы избежать повреждения контактирующих поверхностей в результате проскальзывания, необходимо использовать смазку и другие соответствующие методы.

# Режим нагрузки и посадки

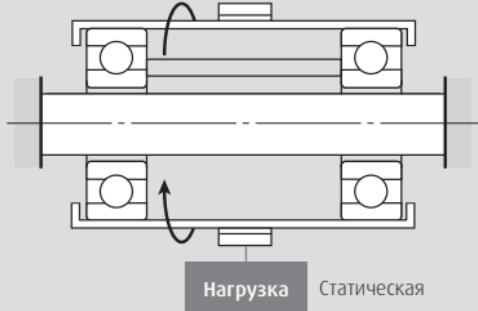
1



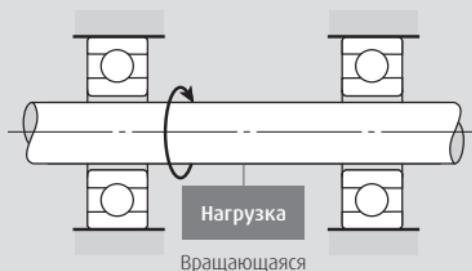
2



3



4



Приложение нагрузки	Работа подшипника		Режимы нагрузки	Посадки	
	Внутреннее кольцо	Наружное кольцо		Внутреннее кольцо	Наружное кольцо
<b>1. Статическая нагрузка</b>	Вращается	Стационарно	Нагрузка на вращающееся внутреннее кольцо	Посадка с натягом	Посадка с зазором
<b>2. Вращающаяся нагрузка</b>	Стационарно	Вращается	Статическая нагрузка на наружное кольцо		
<b>3. Статическая нагрузка</b>	Стационарно	Вращается	Нагрузка на вращающееся наружное кольцо	Посадка с зазором	Посадка с натягом
<b>4. Вращающаяся нагрузка</b>	Вращается	Стационарно	Статическая нагрузка на внутреннее кольцо		
Неопределенное направление нагрузки в связи с изменением направления или неравномерной нагрузкой	Вращается или стационарно	Вращается или стационарно	Неопределенное направление нагрузки	Посадка с натягом	Посадка с натягом

# Посадки радиальных подшипников и допуски отверстия корпуса

Режимы нагрузки		Примеры	Допуски внутренних отверстий корпусов	Осевое смещение наружного кольца	Примечание
Сплошной корпус	Нагрузка на вращающееся наружное кольцо	Тяжелые нагрузки на подшипник в тонкостенных корпусах или тяжелые ударные нагрузки	Автомобильные ступицы (роликовые подшипники), ходовые колеса кранов	P7	Невозможно
		Нормальные или тяжелые нагрузки	Автомобильные ступицы (шариковые подшипники), вибрационные сита	N7	
		Легкие или изменяющиеся нагрузки	Ролики конвейера, канатные шкивы, натяжные шкивы	M7	
	Неопределенное направление нагрузки	Тяжелые ударные нагрузки	Тяговые двигатели		
		Нормальные или тяжелые нагрузки	Насосы, коленвалы, коренные подшипники, средние и крупные двигатели	K7	Обычно невозможно Если осевое смещение наружного кольца не требуется
	Нормальные или легкие нагрузки			J57 (J7)	Возможно Осевое смещение наружного кольца обязательно
Сплошной или разборный корпус	Нагрузка на вращающееся внутреннее кольцо	Нагрузки всех типов	Универсальные области применения подшипников, железнодорожные буксы	H7	Очень возможно -
		Нормальные или высокие нагрузки	Опорные подшипники	H8	
	Повышение температуры внутреннего кольца через вал	Секции сушики бумаги		G7	

Режимы нагрузки		Примеры	Допуски внутренних отверстий корпусов	Осевое смещение наружного кольца	Примечание
Сплошные корпуса	Нагрузка на вращающееся внутреннее кольцо	Желательна точность хода при нормальных или легких нагрузках	Задние шариковые подшипники шлифовального шпинделя, свободные подшипники высокоскоростного центробежного компрессора	J56 (J6)	Возможно
	Неопределенное направление нагрузки		Передние шариковые подшипники шлифовального шпинделя, фиксированные подшипники высокоскоростного центробежного компрессора	K6	Обычно невозможно
	Нагрузка на вращающееся внутреннее кольцо	Точность хода и высокая жесткость желательны при переменной нагрузке	Цилиндрические роликовые подшипники для главных шпинделей станков	M6 или N6	Невозможно Для тяжелых нагрузок посадка с натягом должна быть туже, чем K. Если требуется высокая точность, для посадки должны использоваться очень жесткие допуски
		Требуется минимальный уровень шума	Электрическая бытовая техника	H6	Очень возможно -

# Посадки радиальных подшипников на вал

Режимы нагрузки	Примеры
<b>Радиальные подшипники с цилиндрическим отверстием</b>	
Нагрузка на вращающееся наружное кольцо	Легкое осевое смещение внутреннего кольца по валу желательно
	Легкое осевое смещение внутреннего кольца по валу не нужно
Нагрузка на вращающееся внутреннее кольцо или неопределенное направление нагрузки	Легкие нагрузки или переменные нагрузки ( $< 0.06 \text{ Cr}$ )
	Нормальные нагрузки (0.06 до 0.13 Cr)

Шариковые подшипники	Цилиндрические роликоподшипники, конические роликоподшипники	Сферические роликоподшипники	Допуски вала	Примечания
<b>Радиальные подшипники с цилиндрическим отверстием</b>				
			g6	
			h6	
Диаметры валов				
<18	-	-	js5	
18~100	<40	-	js6 (j6)	
100~200	40~140	-	k6	
-	140~200	-	m6	
<18	-	-	js5 (j5-6)	
18~100	<40	<40	k5-6	
100~140	40~100	40~65	m5-6	
140~200	100~140	65~100	m6	
200~280	140~200	100~140	n6	
-	200~400	140~280	p6	
-	-	280~500	r6	
-	-	Свыше 500	r7	

Если требуется точность, используйте g5 и h5. В случае с крупными подшипниками, чтобы обеспечить легкое осевое движение, можно использовать f6.

-

k6 и m6 можно использовать для однорядных конических роликоподшипников и однорядных радиально-упорных шарикоподшипников вместо k5 и m5.

# Посадки радиальных подшипников на вал

Режимы нагрузки	Примеры
<b>Радиальные подшипники с цилиндрическим внутренним отверстием</b>	
Нагрузка на вращающееся внутреннее кольцо или неопределенное направление нагрузки	Тяжелые нагрузки или ударные нагрузки ( $> 0.13 \text{ Cr}$ )
Железнодорожные буксы, промышленный транспорт, тяговые двигатели, строительная техника, дробилки	
Только осевые нагрузки	
<b>Радиальные подшипники с коническим внутренним отверстием и втулкой</b>	
All types of loads	Универсальные области применения подшипников, железнодорожные буксы
Transmission shafts, spindles of wood processing machines	

Шариковые подшипники	Цилиндрические роликовые подшипники, Конические роликовые подшипники	Сферические роликовые подшипники	Допуски вала	Примечания
----------------------	---	----------------------------------	--------------	------------

**Радиальные подшипники с цилиндрическим внутренним отверстием**

-	50~140	50~100	п6	Необходим радиальный внутренний зазор больше, чем СН.
-	140~200	100~140	р6	
-	Свыше 200	140~200	г6	
-	-	200~500	г7	

Все диаметры валов

js6 (J6)

-

**Радиальные подшипники с коническим внутренним отверстием и втулкой**

Все диаметры валов

h9/IT5

IT5 и IT7 обозначают, что отклонения вала от правильной геометрической формы, например, по окружности и цилиндричности, должны быть в пределах допусков IT5 и IT7.

h10/IT7

# Допуски диаметра вала

Классификация диаметра (мм)		Внутренний диаметр радиального подшипника (за исключением конических роликовых подшипников)	d6	e6	f6	g5	g6	h5	h6	h7	h8	h9	h10	js5	js6
Свыше	Включит.														
3	6	0 - 8	- 30 - 38	- 20 - 28	- 10 - 18	- 4 - 9	- 4 - 12	0 - 5	0 - 8	0 - 12	0 - 18	0 - 30	0 - 48	± 2.5	± 4
6	10	0 - 8	- 40 - 49	- 25 - 34	- 13 - 22	- 5 - 11	- 5 - 14	0 - 6	0 - 9	0 - 15	0 - 22	0 - 36	0 - 58	± 3	± 4.5
10	18	0 - 8	- 50 - 61	- 32 - 43	- 16 - 27	- 6 - 14	- 6 - 17	0 - 8	0 - 11	0 - 18	0 - 27	0 - 43	0 - 70	± 4	± 5.5
18	30	0 - 10	- 65 - 78	- 40 - 53	- 20 - 33	- 7 - 16	- 7 - 20	0 - 9	0 - 13	0 - 21	0 - 33	0 - 52	0 - 84	± 4.5	± 6.5
30	50	0 - 12	- 80 - 96	- 50 - 66	- 25 - 41	- 9 - 20	- 9 - 25	0 - 11	0 - 16	0 - 25	0 - 39	0 - 62	0 - 100	± 5.5	± 8
50	80	0 - 15	- 100 - 119	- 60 - 79	- 30 - 49	- 10 - 23	- 10 - 29	0 - 13	0 - 19	0 - 30	0 - 46	0 - 74	0 - 120	± 6.5	± 9.5
80	120	0 - 20	- 120 - 142	- 72 - 94	- 36 - 58	- 12 - 27	- 12 - 34	0 - 15	0 - 22	0 - 35	0 - 54	0 - 87	0 - 140	± 7.5	± 11

	j5			j6			j7			k5			k6			k7			m5			m6			n6			p6			r6			Классификация диаметра (мм)	
	+ 3 - 2	+ 6 - 2	+ 8 - 4	+ 6 + 1	+ 9 + 1	+ 13 + 1	+ 9 + 4	+ 12 + 4	+ 16 + 8	+ 20 + 12	+ 23 + 15	+ 27 + 15																	3	6					
	+ 4 - 2	+ 7 - 2	+ 10 - 5	+ 7 + 1	+ 10 + 1	+ 16 + 1	+ 12 + 6	+ 15 + 6	+ 19 + 10	+ 24 + 15	+ 28 + 19	+ 34 + 19																6	10						
	+ 5 - 3	+ 8 - 3	+ 12 - 6	+ 9 + 1	+ 12 + 1	+ 19 + 1	+ 15 + 7	+ 18 + 7	+ 23 + 12	+ 29 + 18	+ 34 + 23	+ 41 + 23																10	18						
	+ 5 - 4	+ 9 - 8	+ 13 + 2	+ 11 + 2	+ 15 + 2	+ 23 + 2	+ 17 + 8	+ 21 + 8	+ 28 + 15	+ 35 + 22	+ 41 + 28	+ 49 + 28																18	30						
	+ 6 - 5	+ 11 - 5	+ 15 - 10	+ 13 + 2	+ 18 + 2	+ 27 + 2	+ 20 + 9	+ 25 + 9	+ 33 + 17	+ 42 + 26	+ 50 + 34	+ 59 + 34																30	50						
	+ 6 - 7	+ 12 - 7	+ 18 - 12	+ 15 + 2	+ 21 + 2	+ 32 + 2	+ 24 + 11	+ 30 + 11	+ 39 + 20	+ 51 + 32	+ 60 + 41	+ 71 + 41																50	80						
	+ 6 - 9	+ 13 - 9	+ 20 - 15	+ 18 + 3	+ 25 + 3	+ 38 + 3	+ 28 + 13	+ 35 + 13	+ 45 + 23	+ 59 + 37	+ 73 + 51	+ 86 + 51																80	120						

# Допуски диаметра вала

Классификация диаметра (мм)		Внутренний диаметр радиального подшипника (за исключением конических роликовых подшипников)	d6	e6	f6	g5	g6	h5	h6	h7	h8	h9	h10	js5	js6
Свыше	Включит.														
120	180	0 - 25	- 145 - 170	- 85 - 110	- 43 - 68	- 14 - 32	- 14 - 39	0 - 18	0 - 25	0 - 40	0 - 63	0 - 100	0 - 160	± 9	± 12.5
180	250	0 - 30	- 170 - 199	- 100 - 129	- 50 - 79	- 15 - 35	- 15 - 44	0 - 20	0 - 29	0 - 46	0 - 72	0 - 115	0 - 185	± 10	± 14.5
250	315	0 - 35	- 190 - 222	- 110 - 142	- 56 - 88	- 17 - 40	- 17 - 49	0 - 23	0 - 32	0 - 52	0 - 81	0 - 130	0 - 210	± 11.5	± 16
315	400	0 - 40	- 210 - 246	- 125 - 161	- 62 - 98	- 18 - 43	- 18 - 54	0 - 25	0 - 36	0 - 57	0 - 89	0 - 140	0 - 230	± 12.5	± 18

	j5	j6	j7	k5	k6	k7	m5	m6	n6	p6	r6	r7	Классификация диаметра (мм)	
													Свыше	Включит.
	+ 7 - 11	+ 14 - 11	+ 22 - 18	+ 21 + 3	+ 28 + 3	+ 43 + 3	+ 33 + 15	+ 40 + 15	+ 52 + 27	+ 68 + 43	+ 88 + 63	+ 103 + 63	120	140
	+ 7 - 13	+ 16 - 13	+ 25 - 21	+ 24 + 4	+ 33 + 4	+ 50 + 4	+ 37 + 17	+ 46 + 17	+ 60 + 31	+ 79 + 50	+ 90 + 65	+ 105 + 65	140	160
	+ 7 - 16	± 16	± 26	+ 27 + 4	+ 36 + 4	+ 56 + 4	+ 43 + 20	+ 52 + 20	+ 66 + 34	+ 88 + 56	+ 93 + 68	+ 108 + 68	160	180
	+ 7 - 18	± 18	+ 29 - 28	+ 29 + 4	+ 40 + 4	+ 61 + 4	+ 46 + 21	+ 57 + 21	+ 73 + 37	+ 98 + 62	+ 106 + 77	+ 123 + 77	180	200
	+ 7 - 18	± 18	+ 29 - 28	+ 29 + 4	+ 40 + 4	+ 61 + 4	+ 46 + 21	+ 57 + 21	+ 73 + 37	+ 98 + 62	+ 109 + 80	+ 126 + 80	200	225
	+ 7 - 18	± 18	+ 29 - 28	+ 29 + 4	+ 40 + 4	+ 61 + 4	+ 46 + 21	+ 57 + 21	+ 73 + 37	+ 98 + 62	+ 113 + 84	+ 130 + 84	225	250
	+ 7 - 16	± 16	± 26	+ 27 + 4	+ 36 + 4	+ 56 + 4	+ 43 + 20	+ 52 + 20	+ 66 + 34	+ 88 + 56	+ 126 + 130	+ 146 + 150	250	280
	+ 7 - 18	± 18	+ 29 - 28	+ 29 + 4	+ 40 + 4	+ 61 + 4	+ 46 + 21	+ 57 + 21	+ 73 + 37	+ 98 + 62	+ 94 + 98	+ 94 + 98	280	315
	+ 7 - 18	± 18	+ 29 - 28	+ 29 + 4	+ 40 + 4	+ 61 + 4	+ 46 + 21	+ 57 + 21	+ 73 + 37	+ 98 + 62	+ 144 + 150	+ 165 + 171	315	355
	+ 7 - 18	± 18	+ 29 - 28	+ 29 + 4	+ 40 + 4	+ 61 + 4	+ 46 + 21	+ 57 + 21	+ 73 + 37	+ 98 + 62	+ 108 + 114	+ 108 + 114	355	400
	+ 7 - 18	± 18	+ 29 - 28	+ 29 + 4	+ 40 + 4	+ 61 + 4	+ 46 + 21	+ 57 + 21	+ 73 + 37	+ 98 + 62	+ 150 + 150	+ 171 + 171	355	400

# Допуски отверстия корпуса

Классификация диаметра (мм)		Отклонение наружного диаметра подшипника (кроме конических ролико-подшипников)	E6	F6		G6		H6		H7		H8		J6		J7		JS6	
Свыше	Включит.			F7	G7	H7	H8	J7	JS7										
10	18	0 - 8	+ 43 + 32	+ 27 + 16	+ 34 + 16	+ 17 + 6	+ 24 + 6	+ 11 0	+ 18 0	+ 27 0	+ 6 - 5	+ 10 - 8	± 5.5	± 9					
18	30	0 - 9	+ 53 + 40	+ 33 + 20	+ 41 + 20	+ 20 + 7	+ 28 + 7	+ 13 0	+ 21 0	+ 33 0	+ 8 - 5	+ 12 - 9	± 6.5	± 10.5					
30	50	0 - 11	+ 66 + 50	+ 41 + 25	+ 50 + 25	+ 25 + 9	+ 34 + 9	+ 16 0	+ 25 0	+ 39 0	+ 10 - 6	+ 14 - 11	± 8	± 12.5					
50	80	0 - 13	+ 79 + 60	+ 49 + 30	+ 60 + 30	+ 29 + 10	+ 40 + 10	+ 19 0	+ 30 0	+ 46 0	+ 13 - 6	+ 18 - 12	± 9.5	± 15					
80	120	0 - 15	+ 94 + 72	+ 58 + 36	+ 71 + 36	+ 34 + 12	+ 47 + 12	+ 22 0	+ 35 0	+ 54 0	+ 16 - 6	+ 22 - 13	± 11	± 17.5					
120	150	0	+ 110	+ 68	+ 83	+ 39	+ 54	+ 25	+ 40	+ 63	+ 18	+ 26							
150	180	18 - 0 - 25	+ 85	+ 43	+ 43	+ 14	+ 14	0	0	0	- 7	- 14	± 12.5	± 20					
180	250	0 - 30	+ 129 + 100	+ 79 + 50	+ 96 + 50	+ 44 + 15	+ 61 + 15	+ 29 0	+ 46 0	+ 72 0	+ 22 - 7	+ 30 - 16	± 14.5	± 23					
250	315	0 - 35	+ 142 + 110	+ 88 + 56	+ 108 + 56	+ 49 + 17	+ 69 + 17	+ 32 0	+ 52 0	+ 81 0	+ 25 - 7	+ 36 - 16	± 16	± 26					

	K5	K6	K7	M5	M6	M7	N5	N6	N7	P6	P7	Классификация диаметра (мм)	Свыше	Включит.
	+ 2 - 6	+ 2 - 9	+ 6 - 12	- 4 - 12	- 4 - 15	0 - 18	- 9 - 17	- 9 - 20	- 5 - 23	- 15 - 26	- 11 - 29		10	18
	+ 1 - 8	+ 2 - 11	+ 6 - 15	- 5 - 14	- 4 - 17	0 - 21	- 12 - 21	- 11 - 24	- 7 - 28	- 18 - 31	- 14 - 35		18	30
	+ 2 - 9	+ 3 - 13	+ 7 - 18	- 5 - 16	- 4 - 20	0 - 25	- 13 - 24	- 12 - 28	- 8 - 33	- 21 - 37	- 17 - 42		30	50
	+ 3 - 10	+ 4 - 15	+ 9 - 21	- 6 - 19	- 5 - 24	0 - 30	- 15 - 28	- 14 - 33	- 9 - 39	- 26 - 45	- 21 - 51		50	80
	+ 2 - 13	+ 4 - 8	+ 10 - 25	- 8 - 23	- 6 - 28	0 - 35	- 18 - 33	- 16 - 38	- 10 - 45	- 30 - 52	- 24 - 59		80	120
	+ 3 - 15	+ 4 - 21	+ 12 - 28	- 9 - 27	- 8 - 33	0 - 40	- 21 - 39	- 20 - 45	- 12 - 52	- 36 - 61	- 28 - 68		120	180
	+ 2 - 18	+ 5 - 24	+ 13 - 33	- 11 - 31	- 8 - 37	0 - 46	- 25 - 45	- 22 - 51	- 14 - 60	- 41 - 70	- 33 - 79		180	250
	+ 3 - 20	+ 5 - 27	+ 16 - 36	- 13 - 36	- 9 - 41	0 - 52	- 27 - 50	- 25 - 57	- 14 - 66	- 47 - 79	- 36 - 88		250	315

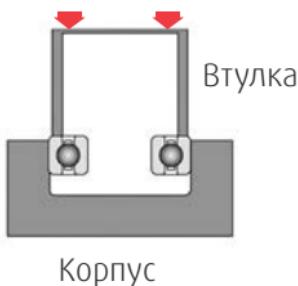
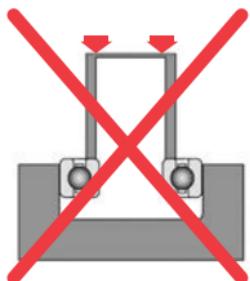
# Монтаж подшипников с цилиндрическим внутренним отверстием с натягом

Кольца подшипников не должны подвергаться прямому воздействию.

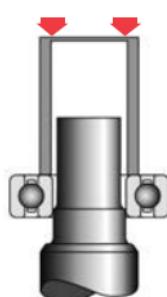
Используйте трубчатый пробойник или гидравлический пресс.

Всегда прикладывайте монтажное усилие на соответствующее кольцо.

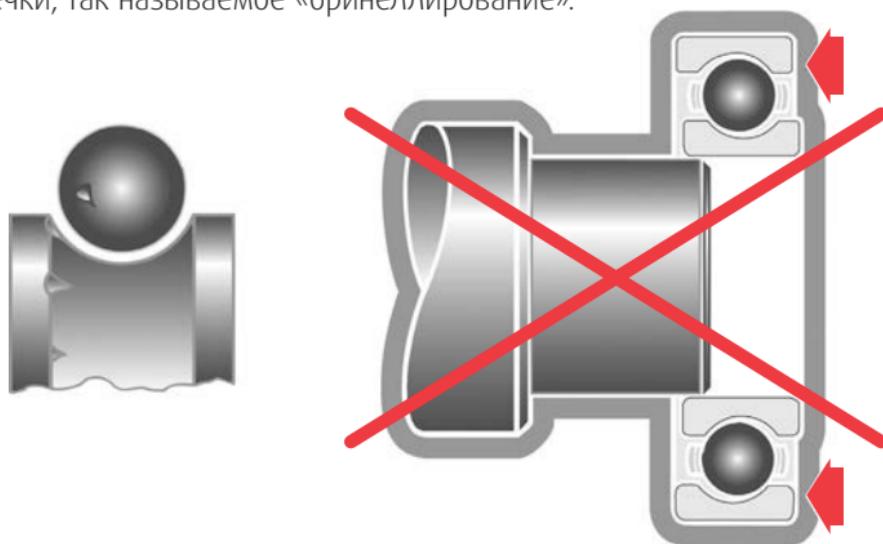
## Посадка подшипника в корпус



## Посадка подшипника на вал

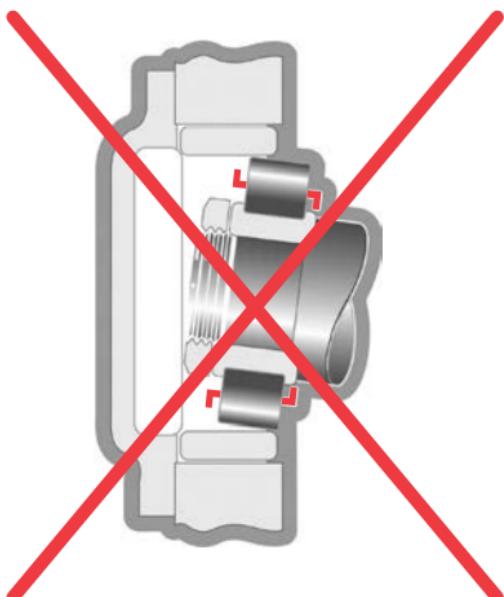


Подшипник можно повредить, если при установке монтажное усилие прилагается не на соответствующее кольцо. В частности, на шариках или дорожках качения могут появиться насечки, так называемое «бринеллирование».

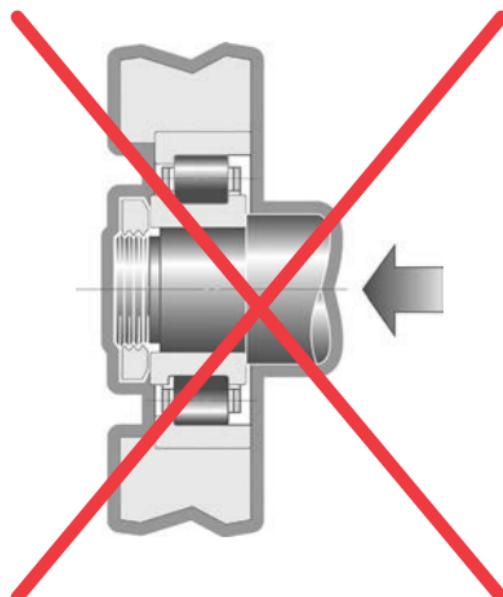


# Монтаж цилиндрических роликоподшипников

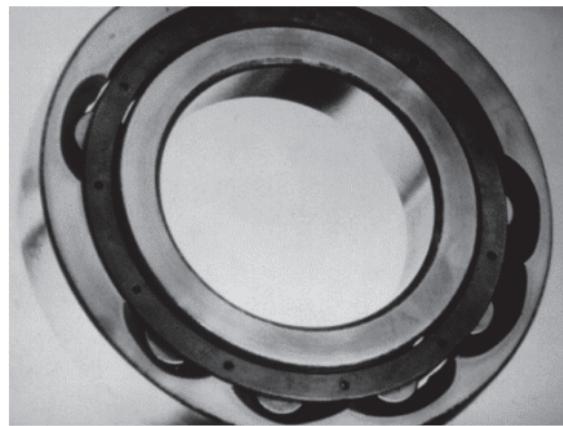
Убедитесь, что подшипник правильно установлен на вал/в корпус



Избегайте ударных нагрузок по бортам внутреннего или наружного кольца



Трещины на кольцах, вызванные применением  
ударной нагрузки при посадке подшипника



## Горячая посадка

Горячая посадка часто используется для того, чтобы избежать большого усилия, применяемого при прессовой посадке крупногабаритных подшипников.

Для горячей посадки подшипники сначала нагреваются в масле или при помощи индукционного нагревателя, в целях расширения, а затем монтируются и охлаждаются. Эта величина расширения внутреннего кольца для различной разницы температур и различных размеров подшипников представлена на Рис.1.

При использовании метода горячей посадки необходимо учесть некоторые меры предосторожности:

- › Не нагревайте подшипники выше +120°C.
- › Положите подшипники на сетку из тонкой проволоки или подвесьте их в резервуаре с маслом так, чтобы они не касались дна резервуара.
- › Нагревайте подшипники до температуры на 20-30°C выше самой низкой температуры, которая требуется для монтажа, т.к. внутреннее кольцо немного охладится во время установки.

## Масло для нагрева подшипников

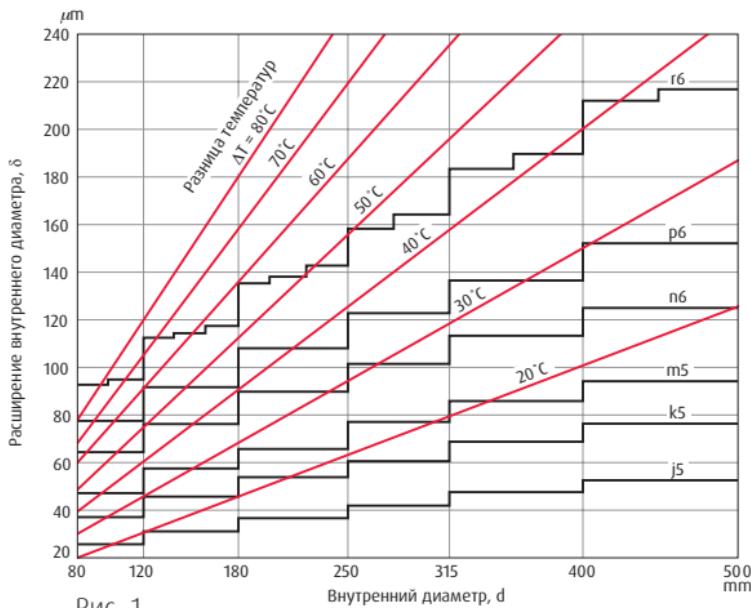
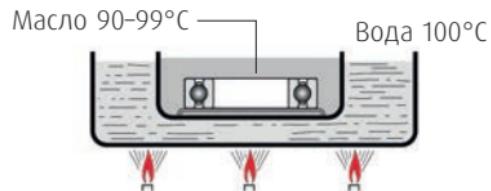
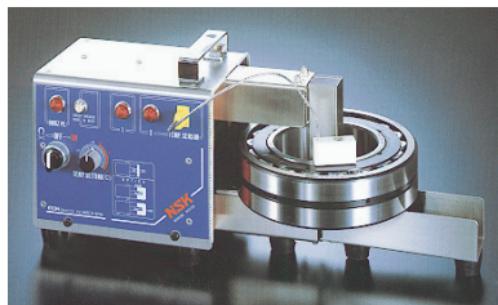


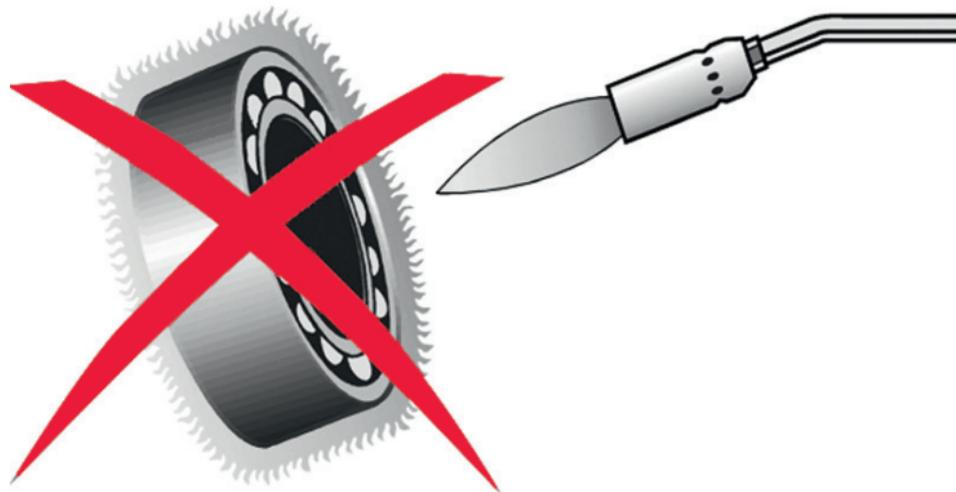
Рис. 1

## Индукционный нагреватель



## Горячая посадка

После монтажа подшипники при охлаждении уменьшаются как в осевом, так и радиальном направлении. Поэтому во время установки запрессуйте подшипник жестко до упора, чтобы избежать чрезмерного зазора между подшипником и буртиком вала.





# Монтаж сферических роликоподшипников с закрепительными втулками

- 1.** Поместив подшипник на верстак, проверьте щупом зазор подшипника по верху роликов, как показано на рисунке 1 и запишите зазор.
- 2.** Перед монтажом смажьте резьбу и боковую поверхность гайки молибденовой дисульфитной пастой или подобным смазочным материалом.
- 3.** Смажьте вал и наружную поверхность втулки легким маслом.
- 4.** Приоткройте втулку, вставив отвертку в щель втулки и, проворачивая ее, установите втулку на вал.
- 5.** Установите скользящим движением подшипник, стопорную шайбу и контргайку на втулку и затяните С-образным гаечным ключом до устранения зазора.
- 6.** Далее затяните гайку до тех пор, пока зазор не уменьшится на величину, указанную в таблице на страницах 54-55. Если подшипник устанавливается на вал, зазор необходимо проверять по низу роликов подшипника, как это показано на рисунке 2.

- 7.** Проверьте, чтобы зазор не стал меньше минимального допустимого остаточного значения, указанного в таблице на страницах 54-55 для соответствующего размера и зазора подшипника.
- 8.** Выровняйте один лепесток стопорной шайбы с пазом контргайки и загните его в паз, если лепестки не выравниваются с пазами, слегка затяните контргайку до тех пор, пока конструкция не выровняется.  
**Никогда не двигайте назад гайку, чтобы выровнять лепестки стопорной шайбы с пазами.**
- 9.** Проверьте, чтобы подшипник свободно вращался без заеданий.

# Монтаж сферических роликоподшипников с закрепительными втулками

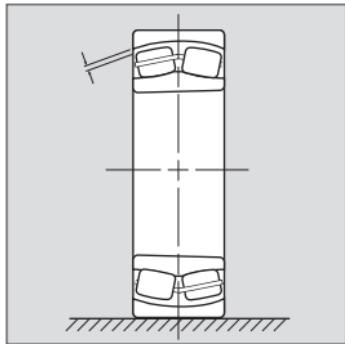
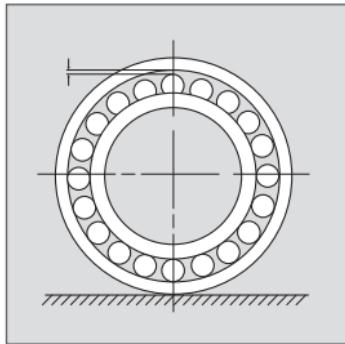
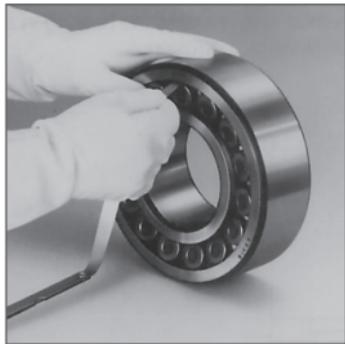


Рис. 1.  
Проверка зазора подшипника на верстаке.

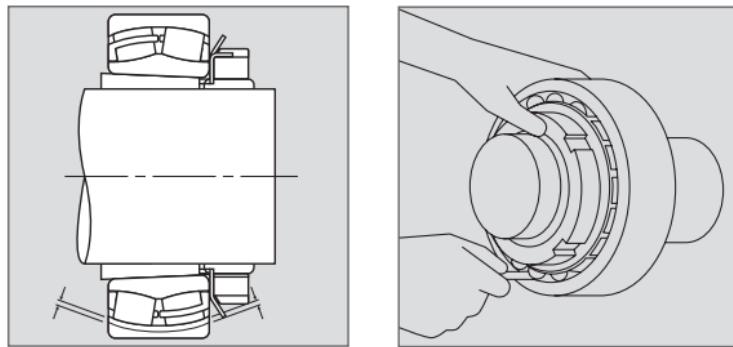


Рис. 2.  
Проверка зазора в подшипнике, установленном на вал.

# Монтаж сферических роликоподшипников с закрепительной втулкой при использовании метода осевого точного монтажа

1. Перед монтажом смажьте резьбу и боковую поверхность гайки молибденовой дисульфитной пастой или подобным смазочным материалом.
2. Смажьте вал и наружную поверхность втулки легким маслом.
3. Приоткройте втулку, вставив отвертку в щель втулки и проворачивая ее, и установите втулку на вал.
4. Установите скользящим движением подшипник, стопорную шайбу и контргайку на втулку и затяните С-образным гаечным ключом до момента устранения зазора.
5. Измерьте размер «Х», как показано на рисунке 3.
6. Затяните гайку и **уменьшите** размер «Х» на величину осевого перемещения, указанного на страницах 54-55 для соответствующего размера подшипника.
7. Проверьте зазор подшипника, как показано на страницах 50-51, чтобы обеспечить зазор не менее минимального допустимого остаточного зазора, указанного в таблице на страницах 54-55 для соответствующего размера и зазора подшипника.

8. Выровняйте один лепесток стопорной шайбы с пазом контргайки и загните его в паз, если лепестки не выравниваются с пазами, слегка затяните контргайку до тех пор, пока конструкция не выровняется. **Никогда не двигайте назад гайку, чтобы выровнять лепестки стопорной шайбы с пазами.**

9. Проверьте, чтобы подшипник свободно вращался без заеданий.

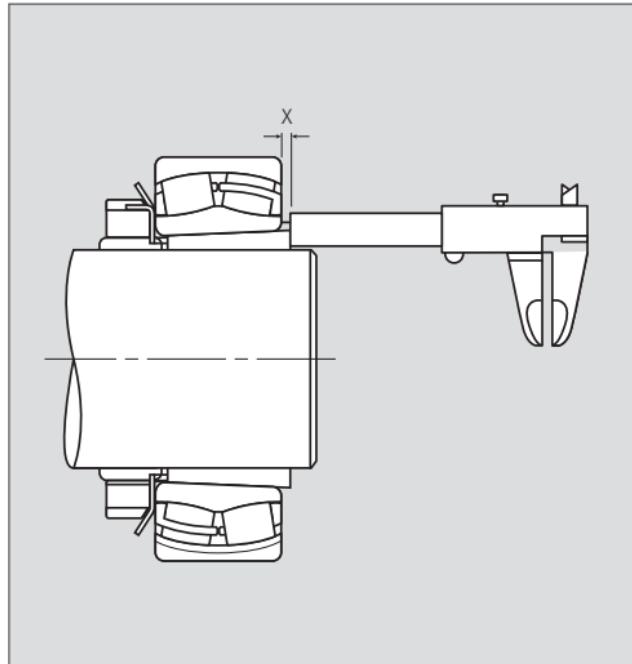


Рис. 3

# Монтаж сферических роликоподшипников

## с закрепительными втулками (размеры указаны в мм) Конусность 1:12

Внутренний диаметр подшипника, мм		Изначальный радиальный внутренний зазор						Уменьшение радиального зазора		Осевое смещение		Номинальный угол затягивания	Минимальный допустимый остаточный зазор		
Свыше	Включит.	CN мин.	CN макс.	C3 мин.	C3 макс.	C4 мин.	C4 макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	номинал	CN	C3	C4
30	40	0,035	0,050	0,050	0,065	0,065	0,085	0,025	0,030	0,40	0,45	100°	0,010	0,025	0,035
40	50	0,045	0,060	0,060	0,080	0,080	0,100	0,030	0,035	0,45	0,55	120°	0,015	0,030	0,045
50	65	0,055	0,075	0,075	0,095	0,095	0,120	0,030	0,035	0,45	0,55	90°	0,025	0,035	0,060
65	80	0,070	0,095	0,095	0,120	0,120	0,150	0,040	0,040	0,60	0,70	120°	0,030	0,040	0,075
80	100	0,080	0,110	0,110	0,140	0,140	0,180	0,045	0,055	0,70	0,85	140°	0,035	0,050	0,085
100	120	0,100	0,135	0,135	0,170	0,170	0,220	0,050	0,060	0,75	0,90		0,045	0,065	0,110
120	140	0,120	0,160	0,160	0,200	0,200	0,260	0,060	0,070	0,90	1,10		0,055	0,080	0,130
140	160	0,130	0,180	0,180	0,230	0,230	0,300	0,065	0,080	1,00	1,30		0,060	0,100	0,150

Внутренний диаметр подшипника, мм		Изначальный радиальный внутренний зазор						Уменьшение радиального зазора		Осевое смещение		Номинальный угол затягивания	Минимальный допустимый остаточный зазор		
Свыше	Включит.	C <sub>N</sub>		C <sub>Z</sub>		C <sub>4</sub>		мин.	макс.	мин.	макс.	номинал	C <sub>N</sub>	C <sub>Z</sub>	C <sub>4</sub>
160	180	0,140	0,200	0,200	0,260	0,260	0,340	0,070	0,090	1.10	1.40		0,070	0,110	0,170
180	200	0,160	0,220	0,220	0,290	0,290	0,370	0,080	0,100	1.30	1.60		0,070	0,110	0,190
200	225	0,180	0,250	0,250	0,320	0,320	0,410	0,090	0,110	1.40	1.70		0,080	0,130	0,210
225	250	0,200	0,270	0,270	0,350	0,350	0,450	0,100	0,120	1.60	1.90		0,090	0,140	0,230
250	280	0,220	0,300	0,300	0,390	0,390	0,490	0,110	0,140	1.70	2.20		0,100	0,150	0,250
280	315	0,240	0,330	0,330	0,430	0,430	0,540	0,120	0,150	1.90	2.40		0,110	0,160	0,280
315	355	0,270	0,360	0,360	0,470	0,470	0,590	0,140	0,170	2.20	2.70		0,120	0,180	0,300
355	400	0,300	0,400	0,400	0,520	0,520	0,650	0,150	0,190	2.40	3.00		0,130	0,200	0,330

# Монтаж самоустанавливающихся шарикоподшипников с закрепительными втулками

## Метод осевого точного монтажа

1. Перед монтажом смажьте резьбу и боковую поверхность гайки молибденовой дисульфитной пастой или подобным смазочным материалом.
2. Смажьте вал и наружную поверхность втулки легким маслом.
3. Приоткройте втулку, вставив отвертку в щель втулки и проворачивая ее, и установите втулку на вал.

4. Установите скользящим движением подшипник, стопорную шайбу и контргайку на втулку и затяните С-образным гаечным ключом до момента устранения зазора.
5. Измерьте расстояние от торца втулки до торца контргайки или торца внутреннего кольца и запишите значение.

**6.** Возьмите из таблицы соответствующее значение осевого смещения и затяните контргайку до момента, пока подшипник не продвинется на требуемое расстояние до конуса втулки, что отразится на уменьшении или увеличении изначально записанного измеряемого расстояния. Если начальное расстояние было записано от торца втулки до торца контргайки, тогда размер увеличится, но если измерение было сделано от торца втулки до торца внутреннего кольца, то значение уменьшится.

**7.** Самоустанавливающийся шарикоподшипник с нормальным зазором, если отрегулирован правильно, должен свободно вращаться, но должен иметь некоторое сопротивление повороту.

**8.** Выровняйте один лепесток стопорной шайбы с пазом контргайки и загните его в паз, если лепестки не выравниваются с пазами, слегка затяните контргайку до тех пор, пока конструкция не выровняется. **Никогда не двигайте назад гайку, чтобы выровнять лепестки стопорной шайбы с пазами.**

# Монтаж самоустанавливающихся шарикоподшипников с закрепительными втулками

## Метод углового затягивания

1. Перед монтажом смажьте резьбу и боковую поверхность гайки молибденовой дисульфитной пастой или подобным смазочным материалом.
2. Смажьте вал и наружную поверхность втулки легким маслом.
3. Приоткройте втулку, вставив отвертку в щель втулки и проворачивая ее, и установите втулку на вал.

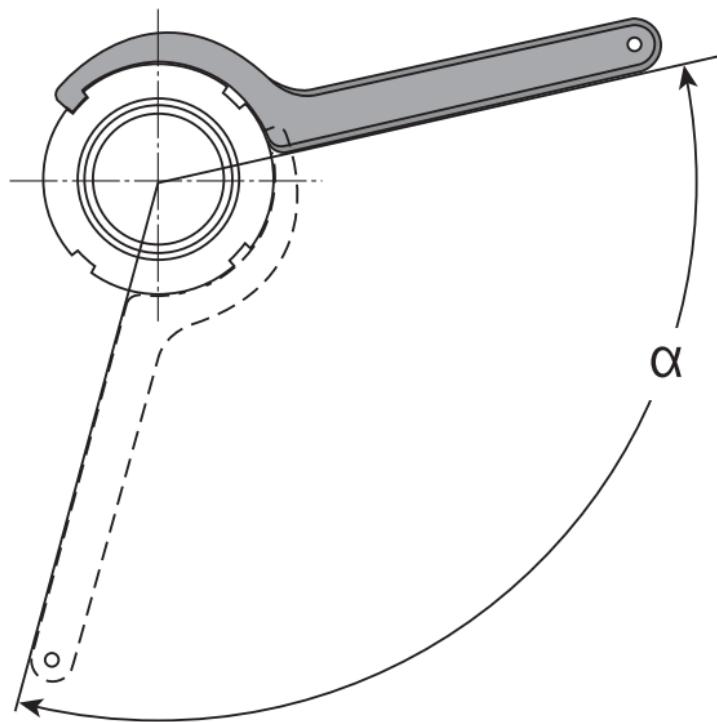
4. Установите скользящим движением подшипник, стопорную шайбу и контргайку на втулку и затяните С-образным гаечным ключом до момента устранения зазора.
5. Затяните контргайку на требуемый угол  $\alpha$  из таблицы, а затем переставьте С-образный гаечный ключ на  $180^\circ$  от его начального положения и резко ударьте молотком, чтобы выровнять подшипник в гнезде.

**6.** Самоустанавливающийся шарикоподшипник с нормальным зазором, если он установлен правильно, должен свободно вращаться, но иметь при этом некоторое сопротивление поворотному движению.

**7.** Выровняйте один лепесток стопорной шайбы с пазом контргайки и загните его в паз, если лепестки не выравниваются с пазами, слегка затяните контргайку до тех пор, пока конструкция не выровняется. **Никогда не двигайте назад гайку, чтобы выровнять лепестки стопорной шайбы с пазами.**

# Монтаж двухрядных самоустанавливающихся шарикоподшипников с коническим отверстием 1:12 на закрепительные втулки

Свыше Внутренний диаметр подшипника, мм	Включит.	Угол затягивания, ( $\alpha$ ) в градусах	Приблизительное осевое смещение, мм
24	30	70	0.22
30	40	70	0.30
40	50	70	0.30
50	65	90	0.40
65	80	90	0.45
80	100	90	0.45
100	120	120	0.55
120	140	120	0.65
140	160	120	0.75



# Смазка подшипников

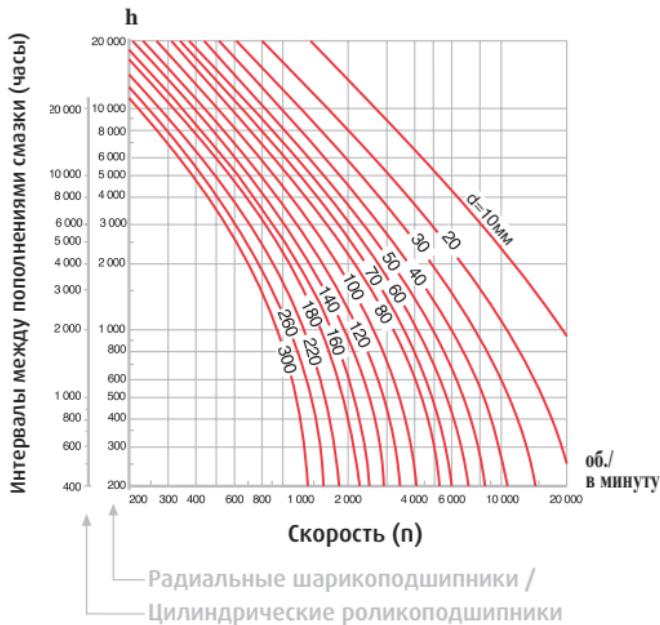
## Количество смазки

Количество смазки в подшипнике зависит от области и условий применения, частоты вращения подшипника, характеристик выбранной смазки и температуры окружающей среды. Эти факторы крайне важны для получения хороших характеристик эксплуатации.

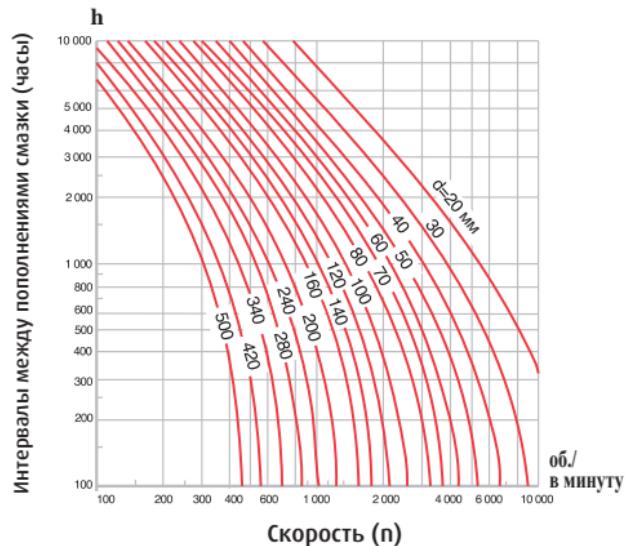
Количество смазки для стандартных условий применения				Интервалы между пополнениями смазки (см. графики на следующей странице)
Условия	Количество смазки	Условия	Количество смазки	Условия применения
Частота вращения меньше 50% пределной скорости подшипника	От <b>1/3</b> до <b>2/3</b> свободного внутреннего пространства	Частота вращения больше 50% пределной скорости подшипника	От <b>1/3</b> до <b>1/2</b> свободного внутреннего пространства	Эти графики применимы, если температура подшипника < 70°C. Если температура подшипника превышает 70°C, время между процедурами пополнения смазки необходимо уменьшить вдвое на каждые 15°C повышения температуры

Необходимо следить за тем, чтобы в подшипнике не было слишком много смазки, т.к. избыток смазки может вызывать перегрев подшипника.

**Радиальные шарикоподшипники /  
Цилиндрические роликоподшипники**

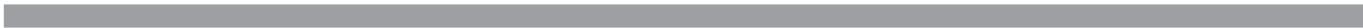


**Конические роликоподшипники /  
Сферические роликоподшипники**



---

## Раздел «Bearing Doctor»





# Причины нарушений работы подшипников и корректирующие мероприятия

Отклонения	Возможные причины	Корректирующие действия	
Шум	Громкий металлический звук	Несоответствующая нагрузка	Исправить посадку, внутренний зазор, предварительный натяг, положение корпуса
		Неправильная установка	Откорректировать центрирование вала и корпуса, точность метода монтажа
		Недостаточное количество смазки или несоответствующая смазка	Дополнить смазку или подобрать более подходящую смазку
		Скрип	Заменить на подшипник с низким уровнем шума, выбрать подшипник с маленьким зазором
		Проскальзывание шариков	Отрегулировать преднатяг, выбрать подшипник с меньшим зазором или подобрать более пластичную смазку
		Соприкосновение вращающихся деталей	Откорректировать лабиринтное уплотнение и т.д.
	Громкий регулярный звук	Трешины, коррозия, царапины на дорожке качения	Заменить или промыть подшипник, откорректировать уплотнения, использовать чистую смазку
		Бринеллирование	Заменить подшипник, обращаться с подшипником аккуратнее
		Отслаивание на дорожке качения	Заменить подшипник
	Нерегулярный звук	Слишком большой зазор	Исправить посадку, внутренний зазор, предварительный натяг
		Попадание посторонних тел	Заменить или промыть подшипник, откорректировать уплотнения, использовать чистую смазку
		Трешины или отслаивание на шариках	Заменить подшипник
		Чрезмерное количество смазки	Удалить лишнюю смазку, использовать более густую смазку

Отклонения	Возможные причины	Корректирующие действия
Аномальное повышение температуры	Недостаточное количество смазки или несоответствующая смазка	Добавить смазку или заменить на смазку более высокого качества
	Несоответствующая нагрузка	Исправить посадку, внутренний зазор, предварительный натяг, откорректировать положение заплечика корпуса
	Неправильная установка	Откорректировать точность станка и центрирование вала и корпуса, точность метода монтажа
	Проскальзывание в области посадочных поверхностей, сильное трение уплотнений	Поправить уплотнения, заменить подшипник, откорректировать посадку и монтаж
Вибрации	Бринеллирование	Заменить подшипник и обращаться с подшипниками аккуратно
	Отслаивание	Заменить подшипник
	Неправильная установка	Откорректировать перпендикулярность вала и буртика корпуса или торца дистанционного кольца
	Попадание посторонних частиц	Заменить или почистить подшипник, поправить уплотнение
Утечка или обесцвечивание смазки	Слишком большое количество смазки Попадание посторонних частиц и абразивных тел	Уменьшить количество смазки или подобрать более густую смазку. Заменить подшипник или смазку. Почистить корпус и сопряженные детали.

# Отслаивание

## Локализация:

Внутреннее кольцо  
сферического  
роликоподшипника

## Признак:

Отслаивание на одной  
дорожке качения по всей  
окружности

## Причина:

Чрезмерная осевая нагрузка

## Корректирующее действие:

Уточнить правильность  
использования подшипника  
и проверить режимы нагрузки



**Локализация:**

Ролики двухрядного цилиндрического роликоподшипника

**Признак:**

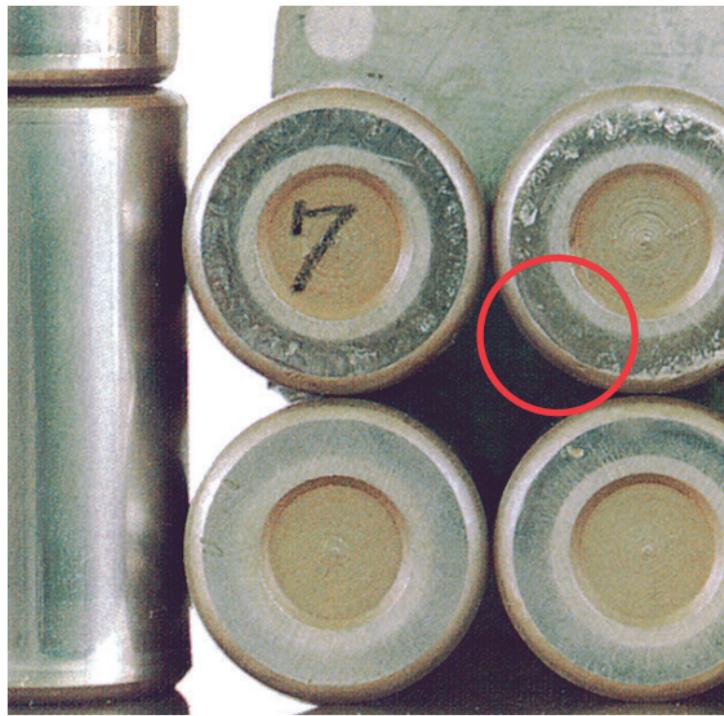
Задиры на торцевой поверхности роликов

**Причина:**

Недостаточное количество смазки и чрезмерная осевая нагрузка

**Корректирующее действие:**

Улучшить условия смазки и метод смазки и проверить режимы нагрузки



# Размывание поверхности (полосы)

## **Локализация:**

Наружное кольцо цилиндрического роликоподшипника

## **Признак:**

Размыты появляются по всей окружности на поверхности дорожки качения

## **Причина:**

Недостаточная радиальная нагрузка, проскальзывание роликов, вызванное чрезмерным количеством смазки

## **Корректирующее действие:**

Изменить зазор подшипника, улучшить метод смазки, проверить режимы нагрузки



## Локализация:

Внутреннее кольцо конического роликоподшипника

## Признак:

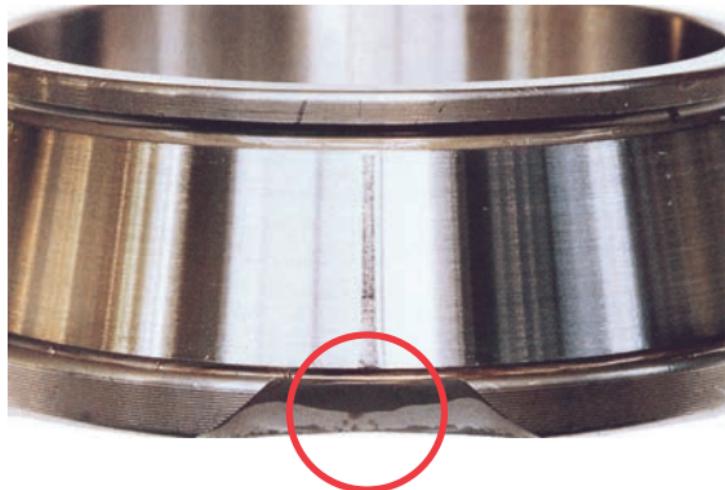
Трещины появляются на обратной поверхности борта внутреннего кольца

## Причина:

Большая ударная нагрузка при монтаже

## Корректирующее действие:

Откорректировать метод монтажа (использовать метод горячей посадки и соответствующие инструменты для монтажа)



# Трешины

## Локализация:

Внутреннее кольцо сферического роликоподшипника

## Признак:

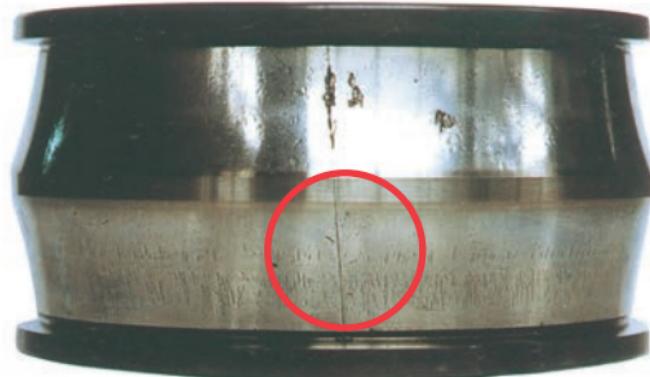
Осьное растрескивание  
происходит на поверхности  
дорожки качения

## Причина:

Сильное давление при посадке,  
вызванное разницей температур  
вала и внутреннего кольца

## Корректирующее действие:

Проверить применение  
подшипника и использовать  
подшипники серии TL NSK  
(специальная сталь)



**Локализация:**

Сепаратор радиально-упорного  
шарикоподшипника

**Признак:**

Разломы стенок карманов  
чугунного механически  
обработанного сепаратора

**Причина:**

Несоответствующее воздействие  
по нагрузке на сепаратор,  
вызванное смещением во время  
монтажа между внутренним  
и наружным кольцами

**Корректирующее действие:**

Проверить метод монтажа



# Вмятины

## Локализация:

Внутреннее кольцо конического роликоподшипника

## Признак:

Появление небольших и больших вмятин и зазубрин на всей поверхности дорожки качения

## Причина:

Попадание инородных веществ и грязи на поверхность

## Корректирующее действие:

Улучшить уплотнение, фильтровать смазочное масло



**Локализация:**

Тело качения шарикового подшипника

**Признак:**

Возникновение точечной коррозии на поверхности тел качения

**Причина:**

Попадание инородных частиц в смазку

**Корректирующее действие:**

Улучшить механизм уплотнения, фильтровать смазочное масло



# Фреттинг-коррозия

## Локализация:

Внутреннее кольцо  
радиального  
шарикоподшипника

## Признак:

Появление коррозионно-  
механического изнашивания  
на поверхности по  
внутреннему диаметру  
подшипника

## Причина:

Вибрация

## Корректирующее действие:

Проверить посадку с натягом



**Локализация:**

Внутреннее кольцо радиального шарикоподшипника

**Признак:**

Появление ложного бринеллирования на дорожке качения

**Причина:**

Вибрации от внешнего источника при стационарном положении

**Корректирующее действие:**

Обеспечить сохранность вала и корпуса при транспортировке, уменьшить вибрацию за счет преднатяга, использовать соответствующий смазочный материал



# Проскальзывание

## Локализация:

Внутреннее кольцо  
сферического  
роликоподшипника

## Признак:

Проскальзывание,  
相伴的刮痕  
на поверхности посадочного  
отверстия подшипника

## Причина:

Недостаточный натяг

## Корректирующее действие:

Проверить натяг  
и предотвратить проворот



**Локализация:**

Внутреннее кольцо  
сферического  
роликоподшипника

**Признак:**

Дорожка качения  
обесцвечивается и плавится.  
Частицы износа сепаратора  
прокатываются и налипают  
на дорожку качения

**Причина:**

Недостаточное количество смазки

**Корректирующее действие:**

Проверить используемую смазку  
и метод смазки



# Электрическая коррозия

## **Локализация:**

Внутреннее кольцо  
конического  
роликоподшипника

## **Признак:**

Полосатый рисунок коррозии  
появляется на поверхности  
дорожки качения

## **Причина:**

Разность электрических  
потенциалов внутреннего  
и наружного колец

## **Корректирующее действие:**

Изоляция подшипника



**Локализация:**

Внутреннее кольцо  
сферического  
роликоподшипника

**Признак:**

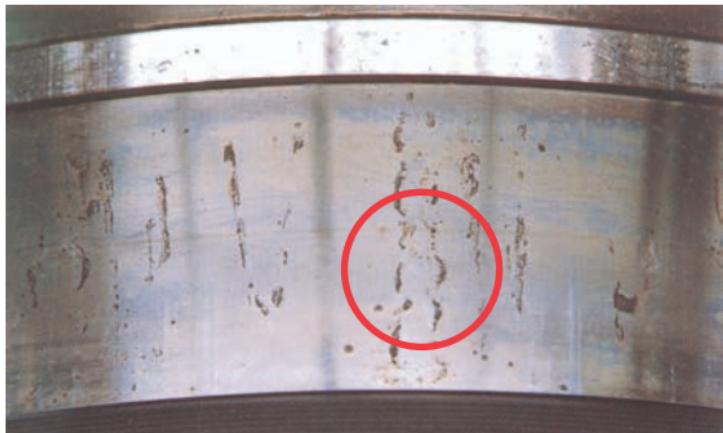
Ржавчина на поверхности  
качения по шагу роликов

**Причина:**

Попадание воды в смазку

**Корректирующее действие:**

Улучшить механизм  
уплотнения



# Ошибки при монтаже

## Локализация:

Внутреннее кольцо  
цилиндрического  
роликоподшипника

## Признак:

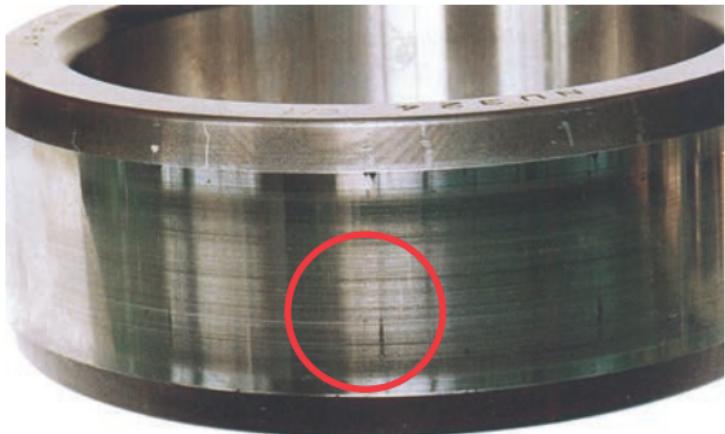
Осевые царапины на  
поверхности качения

## Причина:

Наклон внутреннего  
и наружного колец  
во время монтажа

## Корректирующее действие:

Центрирование соответствующих  
сопрягающихся деталей  
при монтаже



**Локализация:**

Внутреннее кольцо  
шарикоподшипника  
с 4-х точечным контактом

**Признак:**

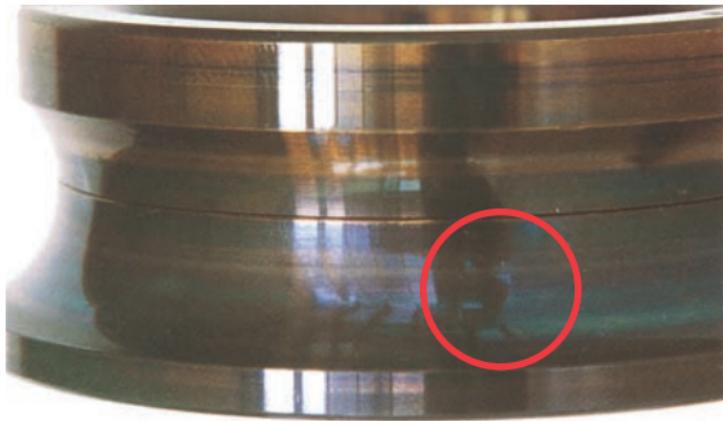
Появление голубого или  
фиолетового оттенка на  
поверхности дорожки качения

**Причина:**

Тепловыделение, вызванное  
недостаточной смазкой

**Корректирующее действие:**

Откорректировать метод  
смазки







# Офисы продаж NSK – Европа, Ближний Восток и Африка

## Россия

NSK Polska Sp. z o.o.  
Russian Branch  
Office I 703, Bldg 29,  
18<sup>th</sup> Line of Vasilievskiy Ostrov,  
Saint-Petersburg, 199178  
Tel. +7 812 3325071  
Fax +7 812 3325072  
info-ru@nsk.com

## Великобритания

NSK UK LTD.  
Northern Road, Newark  
Nottinghamshire NG24 2JF  
Tel. +44 (0) 1636 605123  
Fax +44 (0) 1636 643276  
info-uk@nsk.com

## Испания

NSK Spain, S.A.  
C/ Tarragona, 161 Cuerpo Bajo  
2<sup>a</sup> Planta, 08014 Barcelona  
Tel. +34 93 2892763  
Fax +34 93 4335776  
info-es@nsk.com

## Ближний Восток

NSK Bearings Gulf Trading Co.  
JAFZA View 19, Floor 24 Office 2/3  
Jebel Ali Downtown,  
PO Box 262163  
Dubai, UAE  
Tel. +44 7740633888  
info-me@nsk.com

## Германия, Австрия, Швейцария, Бенилюкс, Скандинавия

NSK Deutschland GmbH  
Harkortstraße 15  
40880 Ratingen  
Tel. +49 (0) 2102 4810  
Fax +49 (0) 2102 4812290  
info-de@nsk.com

## Италия

NSK Italia S.p.A.  
Via Garibaldi, 215  
20024 Garbagnate  
Milanese (MI)  
Tel. +39 02 995 191  
Fax +39 02 990 25 778  
info-it@nsk.com

**Турция**

NSK Rulmanları Orta Doğu Tic. Ltd. Şti  
19 Mayıs Mah. Atatürk Cad.  
Ulya Engin İş Merkezi No: 68/3 Kat. 6  
P.K.: 34736 - Kozyatağı - İstanbul  
Tel. +90 216 4777111  
Fax +90 216 4777174  
turkey@nsk.com

**Центральная,****Восточная Европа и СНГ**

NSK Polska Sp. z o.o.  
Warsaw Branch  
Ul. Migdałowa 4/73  
02-796 Warszawa  
Tel. +48 22 645 15 25  
Fax +48 22 645 15 29  
info-pl@nsk.com

**Франция**

NSK France S.A.S.  
Quartier de l'Europe  
2, rue Georges Guynemer  
78283 Guyancourt Cedex  
Tel. +33 (0) 1 30573939  
Fax +33 (0) 1 30570001  
info-fr@nsk.com

**Южно-Африканская Республика**

NSK South Africa (Pty) Ltd.  
27 Galaxy Avenue  
Linbro Business Park  
Sandton 2146  
Tel. +27 (011) 458 3600  
Fax +27 (011) 458 3608  
nsk-sa@nsk.com



Были приняты все меры, чтобы информация, представленная в данном издании, была предельно точной, однако никаких обязательств относительно ошибок или опечаток никто не несет. © Авторские права NSK 2009. Содержание данного издания является собственностью издателей. Напечатано в России. Ref: PG/B/RU/11.13

