ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58996— 2020

ВАЛЫ И ОТВЕРСТИЯ КОРПУСОВ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Посадки шариковых и роликовых подшипников

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова» (ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 323 «Авиационная техника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 августа 2020 г № 594-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2020

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Поля допусков и посадки 2
5 Требования к посадочным поверхностям 4
Приложение А (справочное) Предельные отклонения диаметров посадочных поверхностей валов, отверстий корпусов и колец подшипников. Натяги и зазоры в посадках 7
Приложение Б (справочное) Рекомендуемые поля допусков диаметров валов и отверстий корпусов в зависимости от условий нагружения 16
Приложение В (справочное) Схематическое изображение отклонений формы посадочных и расположения торцовых поверхностей валов и отверстий корпусов 18

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВАЛЫ И ОТВЕРСТИЯ КОРПУСОВ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Посадки шариковых и роликовых подшипников

Shafts and openings of gas turbine engines.
Landings of ball and roller bearings

Дата введения — 2021—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на посадочные места валов с диаметром до 500 мм и отверстий корпусов с диаметром 630 мм под подшипники качения для вновь разрабатываемых газотурбинных двигателей и редукторов.

Стандарт не распространяется на поверхности валов и отверстий корпусов, сопрягаемых с телами качения некомплектных подшипников.

Стандарт устанавливает:

- выбор посадок;
- поле допуска для вала и отверстия корпуса в зависимости от характера выбранной посадки и класса точности подшипников;
- требования к посадочным поверхностям.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 520 Подшипники качения. Общие технические условия

ГОСТ 3325 Подшипники качения. Поля допусков и технические требования к посадочным поверхностям валов и корпусов. Посадки

ГОСТ 25347—82 Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Поля допусков и рекомендуемые посадки

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **номинальный размер:** Размер, который служит началом отсчета отклонений и относительно которого определяются предельные размеры.

3.2 **нулевая линия:** Линия, соответствующая номинальному размеру, от которой откладываются отклонения размеров при графическом изображении полей допусков и посадок.

Примечание — Отрицательные отклонения откладываются внутрь детали, положительные — наружу.

3.3 **действительный размер:** Размер элемента, установленный измерением с допускаемой погрешностью.

3.4 **предельные размеры:** Два предельно допустимых размера элемента, между которыми должен находиться или которым может быть равен действительный размер годной детали.

3.5 **отклонение размера:** Алгебраическая разность между этим размером (действительным или предельным) и соответствующим номинальным размером.

3.6 **верхнее предельное отклонение:** Алгебраическая разность между наибольшим предельным и соответствующим номинальным размерами.

3.7 **нижнее отклонение:** Алгебраическая разность между наименьшим предельным и соответствующим номинальным размерами.

3.8 **допуск:** Разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами или алгебраическая разность между верхним и нижним отклонениями.

Примечание — Допуск является абсолютной величиной без знака.

3.9 **квалитет** (степень точности): Совокупность допусков, рассматриваемых как соответствующие одному уровню точности для всех номинальных размеров.

3.10 **поле допуска:** Поле, ограниченное наибольшим и наименьшим предельными размерами и определяемое величиной допуска и его положением относительно номинального размера.

Примечание — При графическом изображении поле допуска заключено между двумя линиями, соответствующими верхнему и нижнему отклонениям относительно нулевой линии.

3.11 **посадка:** Характер соединения двух деталей, определяемый разностью их размеров до сборки.

3.12 **номинальный размер посадки:** Номинальный размер, общий для отверстия и вала, составляющих соединение.

3.13 **допуск посадки:** Сумма допусков отверстия и вала, составляющих соединение.

3.14 **зазор:** Разность между размерами отверстия и вала до сборки, если размер отверстия больше размера вала.

4 Поля допусков и посадки

4.1 Выбор посадок на вал и в корпус зависит от класса точности и типа подшипника, величины, направления и вида нагружения подшипника, условий его эксплуатации, а также от материала вала и корпуса.

4.2 В зависимости от характера требуемого соединения подшипника с валом поле допуска вала выбирают по системе отверстия согласно таблице 1.

Таблица 1 — Определение поля допуска вала

Характер посадки	Класс точности подшипника	
	ГОСТ 520	
	0 и 6	5 и 4
	Поле допуска	
	ГОСТ 25347—82	
Посадка с натягом	n6, m6, k6	n5, m5, k5
Переходная посадка	j_s6, h6	j_s5, h5
Посадка с зазором	g6, f6	g5

4.3 В зависимости от характера требуемого соединения подшипника с отверстием корпуса поле допуска отверстий корпусов выбирают по системе вала согласно таблице 2.

Таблица 2 — Определение поля допуска отверстия корпуса

Характер посадки	Класс точности подшипника	
	ГОСТ 520	
	0 и 6	5 и 4
	Поле допуска	
	ГОСТ 25347—82	
Посадка с натягом	N7, M7, K7	N6, M6, K6
Переходная посадка	J_s7, H7	J_s6, H6
Посадка с зазором	G7, G6	—

4.4 При удовлетворительных результатах испытаний допускается применение полей допусков и посадок, отличных от указанных в таблицах 1 и 2.

4.5 Если по условиям работы вместо подшипников класса точности 5 или 4 могут быть использованы подшипники класса точности 0 или 6, то допускается применять для валов поле допуска квалитета 6.

4.6 При применении подшипников без внутреннего или наружного кольца, посадка имеющегося кольца осуществляется в соответствии с таблицами 1 или 2.

4.7 Предельные отклонения диаметров посадочных поверхностей валов, отверстий корпусов, колец подшипников и образуемые при их сопряжении натяги и зазоры для соответствующих посадок приведены в приложении А.

4.8 Поля допусков на диаметры посадочных поверхностей подшипников принято обозначать:

KB — поле допуска внутреннего диаметра подшипника;

hB — поле допуска наружного диаметра подшипника.

4.9 Относительные положения полей допусков колец подшипников, валов и отверстий корпусов при различных посадках показаны на рисунке 1.

4.10 При выборе посадок различают три основных вида нагружения колец подшипников: местное, циркуляционное и колебательное.

4.11 Рекомендуемые посадки подшипника на вал и в корпус в зависимости от вида нагружения и класса точности приведены в приложении Б.

4.12 Требования, предусмотренные настоящим стандартом, выполняются при наличии одного или нескольких из следующих условий:

- валы полые тонкостенные, корпуса тонкостенные;
- материал валов — сталь или сплавы на основе железа, титана, никеля и др.;
- материал корпусов — сталь или сплавы на основе железа, титана, алюминия, магния и др;
- рабочая температура подшипникового узла свыше 100 °С.

Примечания

1 Под тонкостенными понимаются валы и корпуса:

$$\text{с } d/d_в < 1{,}25 \text{ — для валов;}$$

$$D_к/D < 1{,}25 \text{ — для корпусов,}$$

где d — диаметр отверстия подшипника;

$d_в$ — диаметр отверстия вала;

$D_к$ — наружный диаметр корпуса;

D — наружный диаметр подшипника.

2 Для стальных сплошных или толстостенных валов и толстостенных корпусов посадочные места под подшипники выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 3325.

4.13 При изготовлении валов и корпусов из титановых сплавов и сплавов на железной основе допускается нанесение поверхностного твердого покрытия.

4.14 Для корпусов из алюминиевых и магниевых сплавов допускается рабочая температура подшипникового узла до 200 °С, для валов и корпусов из стали или титанового сплава допускается рабочая температура 350 °С.

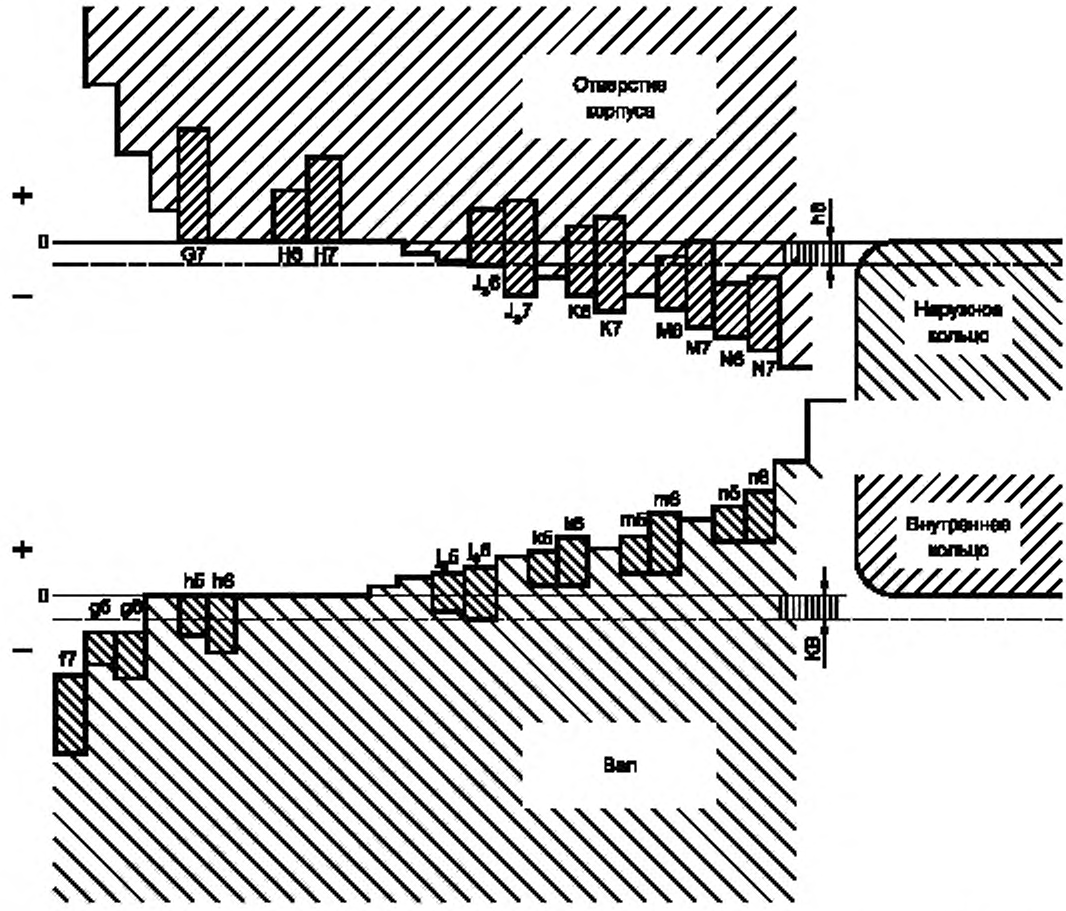


Рисунок 1 — Поля допусков колец подшипников, валов и отверстий корпусов при различных посадках

4.15 При изготовлении корпусов из алюминиевых и магниевых сплавов подшипники в ответственных подшипниковых узлах рекомендуется устанавливать в переходные втулки из стали, бронзы, титановых сплавов и т. д. При этом требования настоящего стандарта на посадочные поверхности под подшипник следует обеспечивать после монтажа втулок в корпус.

5 Требования к посадочным поверхностям

5.1 Отклонения формы посадочных поверхностей и расположения торцовых поверхностей валов и отверстий корпусов характеризуются следующими параметрами:

- непостоянство диаметра (некруглость) в любом поперечном сечении цилиндрической посадочной поверхности вала или корпуса;
- средняя конусообразность (разность средних диаметров в крайних сечениях посадочной поверхности);
- допуск расположения опорных торцовых поверхностей заплечиков вала и отверстия корпуса.

Схематичное изображение отклонений формы посадочных поверхностей и расположения торцовых поверхностей валов и отверстий корпусов приведено в приложении В.

5.2 Предельные отклонения от круглости и конусообразности диаметра в продольном и поперечном сечениях цилиндрической посадочной поверхности не должны быть более половины допуска на диаметр посадочной поверхности при посадке подшипников класса точности 0 и 6, и не более трети допуска — при посадке подшипников класса 5 и 4.

При вычислении отклонений полученные величины округляют до целых микронов.

5.3 Наиболее допускаемое значение торцового биения опорных торцовых поверхностей заплечиков вала и отверстия корпуса не должно превышать требований, указанных в таблице 3 для заплечиков вала и в таблице 4 для заплечиков отверстий корпусов.

Таблица 3 — Допускаемое значение торцового биения для заплечиков вала

Номинальный диаметр посадочной поверхности вала d, мм	Класс точности подшипника			
	0	6	5	4
	Допуск торцового биения, мкм			
От 6 до 50 включ.	20	10	7	4
Св. 50 до 120 включ.	25	12	8	6
Св. 120 до 250 включ.	30	15	10	8
Св. 250 до 315 включ.	35	17	12	—
Св. 315 до 400 включ.	40	20	13	—

Таблица 4 — Допускаемое значение торцового биения для заплечиков отверстий корпусов

Номинальный диаметр посадочной поверхности вала D, мм	Класс точности подшипника			
	0	6	5	4
	Допуск торцового биения, мкм			
От 6 до 80 включ.	40	20	13	8
Св. 80 до 120 включ.	45	22	15	9
Св. 120 до 180 включ.	60	30	20	12
Св. 180 до 250 включ.	70	35	23	14
Св.250 до 315 включ.	80	40	27	16
Св. 315 до 400 включ.	90	45	30	—
Св. 400 до 500 включ.	100	50	33	—

5.4 При установке подшипника с осевым зазором между торцами колец и заплечиком допускается снижение требований по торцовому биению заплечика, но не ниже требований для подшипников класса 0.

5.5 В случае применения в конструкции подшипникового узла пакета (набора) деталей допуск торцового биения детали, сопряженной с кольцом подшипника, не должен быть более приведенных ранее значений величин (см. таблицы 3 и 4).

Схематически пакет деталей подшипникового узла представлен в приложении В.

5.6 Параметр шероховатости посадочных и торцовых поверхностей валов и отверстий корпусов должен соответствовать указанным в таблице 5.

Таблица 5 — Шероховатость посадочных и торцовых поверхностей валов и отверстий корпусов

Посадочная поверхность		Класс точности подшипника	Параметр шероховатости поверхности R_a для номинальных диаметров, мм		
			От 0 до 10 мм включ.	Св.10 до 80 мм включ.	Св. 80 мм
Валы	стальные	0, 6, 5 4	1,25 0,63 0,32	1,25 0,63 0,63	2,50 1,25 0,63
	из титановых сплавов	0 6, 5, 4	1,25 0,63	2,50 1,25	2,50 1,25

Окончание таблицы 5

Посадочная поверхность		Класс точности подшипника	Параметр шероховатости поверхности R_a для номинальных диаметров, мм		
			От 0 до 10 мм включ.	Св.10 до 80 мм включ.	Св. 80 мм
Отверстия корпусов	стальные	0 6, 5, 4	1,25 0,63	1,25 1,25	2,50 1,25
	из титановых, алюминиевых и магниевых сплавов	0, 6, 5, 4	2,50	2,50	2,50
Торцы заплечиков валов или корпусов (торец пакетов деталей)		0, 6, 5, 4	1,25	1,25	1,25

Приложение А
(справочное)

Предельные отклонения диаметров посадочных поверхностей валов, отверстий корпусов и колец подшипников. Натяги и зазоры в посадках

А.1 Предельное отклонение диаметров посадочных поверхностей валов, диаметров внутренних колец подшипников класса точности 0 и образуемые при их сопряжении натяги и зазоры приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Номинальный диаметр *d*, мм	Предельное отклонение диаметра внутреннего кольца подшипника КВ, мкм	Поле допуска													
		n6	m6	k6	j_s6	h6	g6	f6	n6	m6	k6	j_s6	h6	g6	f6
		Предельное отклонение вала, мкм							Натяг (+) и зазор (–), мкм						
От 3 до 6 включ.	0	+16	+12	+9	+4	0	–4	–10	+24	+20	+17	+12	+8	+4	–2
	–8	+8	+4	+1	–4	–8	–12	–18	+8	+4	+1	–4	–8	–12	–18
Св. 6 до 10 включ.	0	+19	+15	+10	+4,5	0	–5	–13	+27	+23	+18	+12,5	+8	+3	–5
	–8	+10	+6	+1	–4,5	–9	–14	–22	+10	+6	+1	–4,5	–9	–14	–22
Св. 10 до 18 включ.	0	+23	+18	+12	+5,5	0	–6	–16	+31	+26	+20	+13,5	+8	+2	–8
	–8	+12	+7	+1	–5,5	–11	–17	–27	+12	+7	+1	–5,5	–11	–17	–27
Св. 18 до 30 включ.	0	+28	+21	+15	+6,5	0	–7	–20	+38	+31	+25	+16,5	+10	+3	–10
	–10	+15	+8	+2	–6,5	–13	–20	–32	+15	+8	+2	–6,5	–13	–20	–32
Св. 30 до 50 включ.	0	+33	+25	+18	+8	0	–9	–25	+45	+37	+30	+20	+12	+3	–13
	–12	+17	+9	+2	–8	–16	–25	–41	+17	+9	+2	–8	–16	–25	–41
Св. 50 до 80 включ.	0	+39	+30	+21	+9,5	0	–10	–30	+54	+45	+36	+24,5	+15	+5	–15
	–15	+20	+11	+2	–9,5	–19	–29	–49	+20	+11	+2	–9,5	–19	–29	–49
Св. 80 до 120 включ.	0	+45	+35	+25	+11	0	–12	–36	+65	+55	+45	+31	+20	+8	–16
	–20	+23	+13	+3	–11	–22	–34	–58	+23	+13	+3	–11	–22	–34	–58
Св. 120 до 180 включ.	0	+52	+40	+28	+12,5	0	–14	–43	+77	+65	+53	+37,5	+25	+11	–18
	–25	+27	+15	+3	–12,5	–25	–39	–68	+27	+15	+3	–12,5	–25	–39	–68
Св. 180 до 250 включ.	0	+60	+46	+34	+14,5	0	–15	–50	+90	+76	+64	+44,5	+30	+15	–20
	–30	+31	+17	+4	–14,5	–29	–44	–79	+31	+17	+4	–14,5	–29	–44	–79
Св. 250 до 315 включ.	0	+66	+52	+36	+16	0	–17	–56	+101	+87	+71	+51	+35	+18	–21
	–35	+34	+20	+4	–16	–32	–49	–88	+34	+20	+4	–16	–32	–49	–88

Окончание таблицы А.1

Номинальный диаметр d, мм	Предельное отклонение диаметра внутреннего кольца подшипника КВ, мкм	Поле допуска													
		n6	m6	k6	j_s6	h6	g6	f6	n6	m6	k6	j_s6	h6	g6	f6
		Предельное отклонение вала, мкм							Натяг (+) и зазор (–), мкм						
Св. 315 до 400 включ.	0	+73	+57	+40	+18	0	–18	–62	+113	+97	+80	+58	+40	+22	–22
	–40	+37	+21	+4	–18	–36	–54	–98	+37	+21	+4	–18	–36	–54	–98
Св. 400 до 500 включ.	0	+80	+63	+45	+20	0	–20	–68	+125	+108	+90	+65	+45	+25	–23
	–45	+40	+23	+5	–20	–40	–60	–108	+40	+23	+5	–20	–40	–60	–108

А.2 Предельные отклонения диаметров посадочных поверхностей валов, диаметров внутренних колец подшипников класса точности 6 и образуемые при их сопряжении натяги и зазоры приведены в таблице А.2.

Таблица А.2

Номинальный диаметр d, мм	Предельное отклонение диаметра внутреннего кольца подшипника КВ, мкм	Поле допуска													
		n6	m6	k6	j_s6	h6	g6	f6	n6	m6	k6	j_s6	h6	g6	f6
		Предельное отклонение вала, мкм							Натяг (+) и зазор (–), мкм						
От 3 до 6 включ.	0	+16	+12	+9	+4	0	–4	–10	+23	+19	+16	+11	+7	+3	–3
	–7	+8	+4	+1	–4	–8	–12	–18	+8	+4	+1	–4	–8	–12	–18
Св. 6 до 10 включ.	0	+19	+15	+10	+4,5	0	–5	–13	+26	+22	+17	+11,5	+7	+2	–6
	–7	+10	+6	+1	–4,5	–9	–14	–22	+10	+6	+1	–4,5	–9	–14	–22
Св. 10 до 18 включ.	0	+23	+18	+12	+5,5	0	–6	–16	+30	+25	+19	+12,5	+7	+1	–9
	–7	+12	+7	+1	–5,5	–11	–17	–27	+12	+7	+1	–5,5	–11	–17	–27
Св. 18 до 30 включ.	0	+28	+21	+15	+6,5	0	–7	–20	+36	+29	+23	+14,5	+8	+1	–12
	–8	+15	+8	+2	–6,5	–13	–20	–32	+15	+8	+2	–6,5	–13	–20	–32
Св. 30 до 50 включ.	0	+33	+25	+18	+8	0	–9	–25	+43	+35	+28	+18	+10	+1	–15
	–10	+17	+9	+2	–8	–16	–25	–41	+17	+9	+2	–8	–16	–25	–41
Св. 50 до 80 включ.	0	+39	+30	+21	+9,5	0	–10	–30	+51	+42	+33	+21,5	+12	+2	–18
	–12	+20	+11	+2	–9,5	–19	–29	–49	+20	+11	+2	–9,5	–19	–29	–49
Св. 80 до 120 включ.	0	+45	+35	+25	+11	0	–12	–36	+60	+50	+40	+26	+15	+3	–21
	–15	+23	+13	+3	–11	–22	–34	–58	+23	+13	+3	–11	–22	–34	–58
Св. 120 до 180 включ.	0	+52	+40	+28	+12,5	0	–14	–43	+70	+58	+46	+30,5	+18	+4	–25
	–18	+27	+15	+3	–12,5	–25	–39	–68	+27	+15	+3	–12,5	–25	–39	–68

Окончание таблицы А.2

Номинальный диаметр d, мм	Предельное отклонение диаметра внутреннего кольца подшипника КВ, мкм	Поле допуска												
		n6	m6	k6	J_s6	h6	g6	f6	n6	m6	k6	J_s6	h6	g6	f6
		Предельное отклонение вала, мкм							Натяг (+) и зазор (–), мкм						
Св. 180 до 250 включ.	0	+60	+46	+34	+14,5	0	–15	–50	+82	+68	+56	+36,5	+22	+7	–28
	–22	+31	+17	+4	–14,5	–29	–44	–79	+31	+17	+4	–14,5	–29	–44	–79
Св. 250 до 315 включ.	0	+66	+52	+36	+16	0	–17	–56	+91	+77	+61	+41	+25	+8	–31
	–25	+34	+20	+4	–16	–32	–49	–88	+34	+20	+4	–16	–32	–49	–88
Св. 315 до 400 включ.	0	+73	+57	+40	+18	0	–18	–62	+103	+87	+70	+48	+30	+12	–32
	–30	+37	+21	+4	–18	–36	–54	–98	+37	+21	+4	–18	–36	–54	–98
Св. 400 до 500 включ.	0	+80	+63	+45	+20	0	–20	–69	+125	+108	+90	+65	+45	+25	–24
	–35	+40	+23	+5	–20	–40	–60	–109	+40	+23	+5	–20	–40	–60	–109

А.3 Предельные отклонения диаметров посадочных поверхностей валов, диаметров внутренних колец подшипников класса точности 5 и образуемые при их сопряжении натяги и зазоры приведены в таблице А.3.

Таблица А.3

Номинальный диаметр d, мм	Предельное отклонение диаметра внутреннего кольца подшипника КВ мкм	Поле допуска											
		n5	m5	k5	J_s5	h5	g5	n5	m5	k5	J_s5	h5	g5
		Предельное отклонение вала, мкм						Натяг (+) и зазор (–), мкм					
От 3 до 6 включ.	0	+13	+9	+6	+2,5	0	–4	+18	+14	+11	+7,5	+5	+1
	–5	+8	+4	+1	–2,5	–5	–9	+8	+4	+1	–2,5	–5	–9
Св. 6 до 10 включ.	0	+16	+12	+7	+3	0	–5	+21	+17	+12	+8,0	+5	0
	–5	+10	+6	+1	–3	–6	–11	+10	+6	+1	–3,0	–6	–11
Св. 10 до 18 включ.	0	+20	+15	+9	+4	0	–6	+25	+20	+14	+9,0	+5	–1
	–5	+12	+7	+1	–4	–8	–14	+12	+7	+1	–4,0	–8	–14
Св. 18 до 30 включ.	0	+24	+17	+11	+4,5	0	–7	+30	+23	+17	+10,5	+6	–1
	–6	+15	+8	+2	–4,5	–9	–16	+15	+8	+2	–4,5	–9	–16
Св. 30 до 50 включ.	0	+28	+20	+13	+5,5	0	–9	+36	+28	+21	+13,5	+8	–1
	–8	+17	+9	+2	–5,5	–11	–20	+17	+9	+2	–5,5	–11	–20

Окончание таблицы А.3

Номинальный диаметр d, мм	Предельное отклонение диаметра внутреннего кольца подшипника KB, мкм	Поле допуска											
		n5	m5	k5	J_s5	h5	g5	n5	m5	k5	J_s5	h5	g5
		Предельное отклонение вала, мкм						Натяг (+) и зазор (–), мкм					
Св. 50 до 80 включ.	0	+33	+24	+15	+6,5	0	–10	+42	+33	+24	+15,5	+9	–1
	–9	+20	+11	+2	–6,5	–13	–23	+20	+11	+2	–6,5	–13	–23
Св. 80 до 120 включ.	0	+38	+28	+18	+7,5	0	–12	+48	+38	+28	+17,5	+10	–2
	–10	+23	+13	+3	–7,5	–15	–27	+23	+13	+3	–7,5	–15	–27
Св. 120 до 180 включ.	0	+45	+33	+21	+9	0	–14	+58	+46	+34	+22,0	+13	–1
	–13	+27	+15	+3	–9	–18	–32	+27	+15	+3	–9,0	–18	–32
Св. 180 до 250 включ.	0	+51	+37	+24	+10	0	–15	+66	+52	+39	+25,0	+15	0
	–15	+31	+17	+4	–10	–20	–35	+31	+17	+4	–10,0	–20	–35
Св. 250 до 315 включ.	0	+57	+43	+27	+11,5	0	–17	+75	+61	+45	+29,5	+18	+1
	–18	+34	+20	+4	–11,5	–23	–40	+34	+20	+4	–11,5	–23	–40
Св. 315 до 400 включ.	0	+62	+46	+29	+12,5	0	–18	+85	+69	+52	+35,5	+23	+5
	–23	+37	+21	+4	–12,5	–25	–43	+37	+21	+4	–12,5	–25	–43
Св. 400 до 500 включ.	0	+68	+51	+32	+14	0	–20	+93	+76	+57	+39	+25	+5
	–25	+41	+24	+5	–13	–27	–47	+41	+24	+5	–13	–27	–47

А.4 Предельные отклонения диаметров посадочных поверхностей валов, диаметров внутренних колец подшипников класса точности 4 и образуемые при их сопряжении натяги и зазоры приведены в таблице А.4.

Таблица А.4

Номинальный диаметр d, мм	Предельное отклонение диаметра внутреннего кольца подшипника KB, мкм	Поле допуска											
		n5	m5	k5	J_s5	h5	g5	n5	m5	k5	J_s5	h5	g5
		Предельное отклонение вала, мкм						Натяг (+) и зазор (–), мкм					
От 3 до 6 включ.	0	+13	+9	+6	+2,5	0	–4	+17	+13	+10	+6,5	+4	0
	–4	+8	+4	+1	–2,5	–5	–9	+8	+4	+1	–2,5	–5	–9
Св. 6 до 10 включ.	0	+16	+12	+7	+3	0	–5	+20	+16	+11	+7	+4	–1
	–4	+10	+6	+1	–3	–6	–11	+10	+6	+1	–3	–6	–11
Св. 10 до 18 включ.	0	+20	+15	+9	+4	0	–6	+24	+19	+13	+8	+4	–2
	–4	+12	+7	+1	–4	–8	–14	+12	+7	+1	–4	–8	–14

Окончание таблицы А.4

Номинальный диаметр *d*, мм	Предельное отклонение диаметра внутреннего кольца подшипника KB, мкм	Поле допуска											
		n5	m5	k5	j_s5	h5	g5	n5	m5	k5	j_s5	h5	g5
		Предельное отклонение вала мкм						Натяг (+) и зазор (–), мкм					
Св. 18 до 30 включ.	0	+24	+17	+11	+4,5	0	–7	+29	+22	+16	+9,5	+5	–2
	–5	+15	+8	+2	–4,5	–9	–16	+15	+8	+2	–4,5	–9	–16
Св. 30 до 50 включ.	0	+28	+20	+13	+5,5	0	–9	+34	+26	+19	+11,5	+6	–3
	–6	+17	+9	+2	–5,5	–11	–20	+17	+9	+2	–5,5	–11	–20
Св. 50 до 80 включ.	0	+33	+24	+15	+6,5	0	–10	+40	+31	+22	+13,5	+7	–3
	–7	+20	+11	+2	–6,5	–13	–23	+20	+11	+2	–6,5	–13	–23
Св. 80 до 120 включ.	0	+38	+28	+18	+7,5	0	–12	+46	+36	+26	+15,5	+8	–4
	–8	+23	+13	+3	–7,5	–15	–27	+23	+13	+3	–7,5	–15	–27
Св. 120 до 180 включ.	0	+45	+33	+21	+9	0	–14	+55	+43	+31	+19	+10	–4
	–10	+27	+15	+3	–9	–18	–32	+27	+15	+3	–9	–18	–32
Св. 180 до 250 включ.	0	+51	+37	+24	+10	0	–15	+63	+49	+36	+22	+12	–3
	–12	+31	+17	+4	–10	–20	–35	+31	+17	+4	–10	–20	–35

А.5 Предельные отклонения диаметров посадочных поверхностей отверстий корпусов, диаметров наружных колец подшипников класса точности 0 и образуемые при их сопряжении натяги и зазоры приведены в таблице А.5.

Таблица А.5

Номинальный диаметр *D*, мм	Предельное отклонение диаметра наружного кольца подшипника hB, мкм	Поле допуска											
		N7	M7	K7	J_s7	H7	G7	N7	M7	K7	J_s7	H7	G7
		Предельное отклонение отверстий корпусов, мкм						Натяг (+) и зазор (–), мкм					
От 3 до 6 включ.	0	–4	0	+3	+6	+12	+16	+16	+12	+9	+6	0	–4
	–8	–16	–12	–9	–6	0	+4	–4	–8	–11	–14	–20	–24
Св. 6 до 10 включ.	0	–4	0	+5	+7	+15	+20	+19	+15	+10	+7	0	–5
	–8	–19	–15	–10	–7	0	+5	–4	–8	–13	–15	–23	–28
Св. 10 до 18 включ.	0	–5	0	+6	+9	+18	+24	+23	+18	+12	+9	0	–6
	–8	–23	–18	–12	–9	0	+6	–3	–8	–14	–17	–26	–32
Св. 18 до 30 включ.	0	–7	0	+6	+10	+21	+28	+28	+21	+15	+10	0	–7
	–9	–28	–21	–15	–10	0	+7	–2	–9	–15	–19	–30	–37

Окончание таблицы А.5

Номинальный диаметр *D*, мм	Предельное отклонение диаметра наружного кольца подшипника hB, мкм	Поле допуска											
		N7	M7	K7	J_s7	H7	G7	N7	M7	K7	J_s7	H7	G7
		Предельное отклонение отверстий корпусов, мкм						Натяг (+) и зазор (–), мкм					
Св. 30 до 50 включ.	0	–8	0	+7	+12	+25	+34	+33	+25	+18	+12	0	–9
	–11	–33	–25	–18	–12	0	+9	–3	–11	–18	–23	–36	–45
Св. 50 до 80 включ.	0	–9	0	+9	+15	+30	+40	+39	+30	+21	+15	0	–10
	–13	–39	–30	–21	–15	0	+10	–4	–13	–22	–28	–43	–53
Св. 80 до 120 включ.	0	–10	0	+10	+17	+35	+47	+45	+35	+25	+17	0	–12
	–15	–45	–35	–25	–17	0	+12	–5	–15	–25	–32	–50	–62
Св. 120 до 180 включ.	0	–12	0	+12	+20	+40	+54	+52	+40	+28	+20	0	–14
	–25	–52	–40	–28	–20	0	+14	–13	–25	–37	–45	–65	–79
Св. 180 до 250 включ.	0	–14	0	+13	+23	+46	+61	+60	+46	+33	+23	0	–15
	–30	–60	–46	–33	–23	0	+15	–16	–30	–43	–53	–76	–91
Св. 250 до 315 включ.	0	–14	0	+16	+26	+52	+69	+66	+52	+36	+26	0	–17
	–35	–66	–52	–36	–26	0	+17	–21	–35	–51	–61	–87	–104
Св. 315 до 400 включ.	0	–16	0	+17	+28	+57	+75	+73	+57	+40	+28	0	–18
	–40	–73	–57	–40	–28	0	+18	–24	–40	–57	–68	–97	–115
Св. 400 до 500 включ.	0	–17	0	+18	+31	+63	+83	+80	+63	+45	+31	0	–20
	–45	–80	–63	–45	–31	0	+20	–28	–45	–63	–76	–108	–128
Св. 500 до 630 включ.	0	–44	–26	0	+35	+70	+92	+114	+96	+70	+35	0	–22
	–50	–114	–96	–70	–35	0	+22	–6	–24	–50	–85	–120	–142

А.6 Предельные отклонения диаметров посадочных поверхностей отверстий корпусов, диаметров наружных колец подшипников класса точности 6 и образуемые при их сопряжении натяги и зазоры приведены в таблице А.6.

Таблица А.6

Номинальный диаметр *D*, мм	Предельное отклонение диаметра наружного кольца подшипника hB, мкм	Поле допуска											
		N7	M7	K7	J_s7	H7	G7	N7	M7	K7	J_s7	H7	G7
		Предельное отклонение отверстий корпусов, мкм						Натяг (+) и зазор (–), мкм					
От 3 до 6 включ.	0	–4	0	+3	+6	+12	+16	+16	+12	+9	+6	0	–4
	–7	–16	–12	–9	–6	0	+4	–3	–7	–10	–13	–19	–23

Окончание таблицы А.6

Номинальный диаметр *D*, мм	Предельное отклонение диаметра наружного кольца подшипника hB, мкм	Поле допуска											
		N7	M7	K7	J_s7	H7	G7	N7	M7	K7	J_s7	H7	G7
		Предельное отклонение отверстий корпусов, мкм						Натяг (+) и зазор (–), мкм					
Св. 6 до 10 включ.	0	–4	0	+5	+7	+15	+20	+19	+15	+10	+7	0	–5
	–7	–19	–15	–10	–7	0	+5	–3	–7	–12	–14	–22	–27
Св. 10 до 18 включ.	0	–5	0	+6	+9	+18	+24	+23	+18	+12	+9	0	–6
	–7	–23	–18	–12	–9	0	+6	–2	–7	–13	–16	–25	–31
Св. 18 до 30 включ.	0	–7	0	+6	+10	+21	+28	+28	+21	+15	+10	0	–7
	–8	–28	–21	–15	–10	0	+7	–1	–8	–14	–18	–29	–36
Св. 30 до 50 включ.	0	–8	0	+7	+12	+25	+34	+33	+25	+18	+12	0	–9
	–9	–33	–25	–18	–12	0	+9	–1	–9	–16	–21	–34	–43
Св. 50 до 80 включ.	0	–9	0	+9	+15	+30	+40	+39	+30	+21	+15	0	–10
	–11	–39	+30	–21	–15	0	+10	–2	–11	–20	–26	–41	–51
Св. 80 до 120 включ.	0	–10	0	+10	+17	+35	+47	+45	+35	+25	+17	0	–12
	–13	–45	–35	–25	–17	0	+12	–3	–13	–23	–30	–48	–60
Св. 120 до 180 включ.	0	–12	0	+12	+20	+40	+54	+52	+40	+28	+20	0	–14
	–18	–52	–40	–28	–20	0	+14	–6	–18	–30	–38	–58	–72
Св. 180 до 250 включ.	0	–14	0	+13	+23	+46	+61	+60	+46	+33	+23	0	–15
	–20	–60	–46	–33	–23	0	+15	–6	–20	–33	–43	–66	–81
Св. 250 до 315 включ.	0	–14	0	+16	+26	+52	+69	+66	+52	+36	+26	0	–17
	–25	–66	–52	–36	–26	0	+17	–11	–25	–41	–51	–77	–94
Св. 315 до 400 включ.	0	–16	0	+17	+28	+57	+75	+73	+57	+40	+28	0	–18
	–28	–73	–57	–40	–28	0	+18	–12	–28	–45	–56	–85	–103
Св. 400 до 500 включ.	0	–17	0	+18	+31	+63	+83	+80	+63	+45	+31	0	–20
	–33	–80	–63	–45	–31	0	+20	–16	–33	–51	–64	–96	–116
Св. 500 до 630 включ.	0	–44	–26	0	+35	+70	+92	+114	+96	+70	+35	0	–22
	–38	–114	–96	–70	–35	0	+22	+6	–12	–38	–73	–108	–130

А.7 Предельные отклонения диаметров посадочных поверхностей отверстий корпусов, диаметров наружных колец подшипников класса точности 5 и образуемые при их сопряжении натяги и зазоры приведены в таблице А.7.

Таблица А.7

Номинальный диаметр D мм	Предельное отклонение диаметра наружного кольца подшипника $h8$, мкм	Поле допуска									
		N6	M6	K6	J_s6	H6	N6	M6	K6	J_s6	H6
		Предельное отклонение отверстий корпусов, мкм					Натяг (+) и зазор (–), мкм				
От 3 до 6 включ.	0	–5	–1	+2	+4	+8	+13	+9	+6	+4	0
	–5	–13	–9	–6	–4	0	0	–4	–7	–9	–13
Св. 6 до 10 включ.	0	–7	–3	+2	+4,5	+9	+16	+12	+7	+4,5	0
	–5	–16	–12	–7	–4,5	0	+2	–2	–7	–9,5	–14
Св. 10 до 18 включ.	0	–9	–4	+2	+5,5	+11	+20	+15	+9	+5,5	0
	–5	–20	–15	–9	–5,5	0	+4	–1	–7	–10,5	–16
Св. 18 до 30 включ.	0	–11	–4	+2	+6,5	+13	+24	+17	+11	+6,5	0
	–6	–24	–17	–11	–6,5	0	+5	–2	–8	–12,5	–19
Св. 30 до 50 включ.	0	–12	–4	+3	+8	+16	+28	+20	+13	+8	0
	–7	–28	–20	–13	–8	0	+5	–3	–10	–15	–23
Св. 50 до 80 включ.	0	–14	–5	+4	+9,5	+19	+33	+24	+15	+9,5	0
	–9	–33	–24	–15	–9,5	0	+5	–4	–13	–18,5	–28
Св. 80 до 120 включ.	0	–16	–6	+4	+11	+22	+38	+28	+18	+11	0
	–10	–38	–28	–18	–11	0	+6	–4	–14	–21	–32
Св. 120 до 180 включ.	0	–20	–8	+4	+12,5	+25	+45	+33	+21	+12,5	0
	–12	–45	–33	–21	–12,5	0	+8	–4	–16	–24,5	–37
Св. 180 до 250 включ.	0	–22	–8	+5	+14,5	+29	+51	+37	+24	+14,5	0
	–15	–51	–37	–24	–14,5	0	+7	–7	–20	–29,5	–44
Св. 250 до 315 включ.	0	–25	–9	+5	+16	+32	+57	+41	+27	+16	0
	–18	–57	–41	–27	–16	0	+7	–9	–23	–34	–50
Св. 315 до 400 включ.	0	–26	–10	+7	+18	+36	+62	+46	+29	+18	0
	–20	–62	–46	–29	–18	0	+6	–10	–27	–38	–56
Св. 400 до 500 включ.	0	–27	–10	+8	+20	+40	+67	+50	+32	+20	0
	–23	–67	–50	–32	–20	0	+4	–13	–31	–43	–63

А.8 Предельные отклонения диаметров посадочных поверхностей отверстий корпусов, диаметров наружных колец подшипников класса точности 4 и образуемые при их сопряжении натяги и зазоры приведены в таблице А.8.

Таблица А.8

Номинальный диаметр D, мм	Предельное отклонение диаметра наружного кольца подшипника hB, мкм	Поле допуска									
		N6	M6	K6	J_s6	H6	N6	M6	K6	J_s6	H6
		Предельное отклонение отверстий корпусов, мкм					Натяг (+) и зазор (–), мкм				
От 3 до 6 включ.	0	–5	–1	+2	+4	+8	+13	+9	+6	+4	0
	–4	–13	–9	–6	–4	0	+1	–3	–6	–8	–12
Св. 6 до 10 включ.	0	–7	–3	+2	+4,5	+9	+16	+12	+7	+4,5	0
	–4	–16	–12	–7	–4,5	0	+3	–1	–6	–8,5	–13
Св. 10 до 18 включ.	0	–9	–4	+2	+5,5	+11	+20	+15	+9	+5,5	0
	–4	–20	–15	–9	–5,5	0	+5	0	–6	–9,5	–15
Св. 18 до 30 включ.	0	–11	–4	+2	+6,5	+13	+24	+17	+11	+6,5	0
	–5	–24	–17	–11	–6,5	0	+6	–1	–7	–11,5	–18
Св. 30 до 50 включ.	0	–12	–4	+3	+8	+16	+28	+20	+13	+8	0
	–6	–28	–20	–13	–8	0	+6	–2	–9	–14	–22
Св. 50 до 80 включ.	0	–14	–5	+4	+9,5	+19	+33	+24	+15	+9,5	0
	–7	–33	–24	–15	–9,5	0	+7	–2	–11	–16,5	–26
Св. 80 до 120 включ.	0	–16	–6	+4	+11	+22	+38	+28	+18	+11	0
	–8	–38	–28	–18	–11	0	+8	–2	–12	–19	–30
Св. 120 до 180 включ.	0	–20	–8	+4	+12,5	+25	+45	+33	+21	+12,5	0
	–10	–45	–33	–21	–12,5	0	+10	–2	–14	–22,5	–35
Св. 180 до 250 включ.	0	–22	–8	+5	+14,5	+29	+51	+37	+24	+14,5	0
	–11	–51	–37	–24	–14,5	0	+11	–3	–16	–25,5	–40
Св. 250 до 315 включ.	0	–25	–9	+5	+16	+32	+57	+41	+27	+16	0
	–13	–57	–41	–27	–16	0	+12	–4	–18	–29	–45
Св. 315 до 400 включ.	0	–26	–10	+7	+18	+36	+62	+46	+29	+18	0
	–15	–62	–46	–29	–18	0	+11	–5	–22	–33	–51

Приложение Б
(справочное)

Рекомендуемые поля допусков диаметров валов и отверстий корпусов в зависимости от условий нагружения

Б.1 Поля допусков диаметров валов радиально-упорных и радиальных шарико- и роликоподшипников с цилиндрическими роликами (для всех диаметров) в зависимости от классов точности подшипников приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1

Условия нагружения		Поле допуска для класса точности подшипника		Место расположения подшипникового узла
Вращается или не вращается вал	Вид нагружения внутреннего кольца	0, 6	5, 4	
Вращается	Циркуляционное	k6 j_s6	k5 j_s5	Турбины, компрессоры и вентиляторы с тонкостенными валами
		n6 m6 k6 j_s6	n5 m5 k5 j_s5	Турбины, компрессоры и вентиляторы со сплошным или толстостенным валом
		n6 m6 k6 j_s6	n5 m5 k5 j_s5	Приводы агрегатов, агрегаты, редукторы и мультипликаторы, планетарные механизмы безгаечного крепления
Не вращается	Местное	k6 j_s6 h6 g6 f7	k5 j_s5 h5 g5 f6	То же с гаечным креплением подшипников
		k6 j_s6 h6 g6	k5 j_s5 h5 g5	Приводы агрегатов, агрегаты, редукторы и мультипликаторы, планетарные механизмы
		j_s6 h6 g6 f7	—	Неответственные подшипниковые узлы

Б.2 Поля допуска диаметров валов упорных шарико- и роликоподшипников всех типов — j_s6.

Б.3 Поля допусков диаметров отверстий корпусов радиально-упорных и радиальных шарико- и роликоподшипников с цилиндрическими роликами (для всех диаметров) в зависимости от классов точности подшипников приведены в таблице Б.2.

Таблица Б.2

Условия нагружения		Поле допуска для класса точности подшипника		Место расположения подшипникового узла
Вращается вал или корпус	Вид нагружения наружного кольца	0, 6	5, 4	
Вращается вал	Местное или колебательное	K7 J_s7 H7 G7	K6 J_s6 H6 G6	Турбины, компрессоры и вентиляторы
		K7 J_s7 H7 G7	K6 J_s6 H6 G6	Приводы агрегатов, агрегаты, редукторы и мультипликаторы, планетарные механизмы
Вращается корпус	Циркуляционное	K7 M7 J_s7 H7 G7	K6 M6 J_s6 H6 G6	Турбины, компрессоры, вентиляторы, приводы агрегатов, редукторы и мультипликаторы, планетарные механизмы, агрегаты
		K7 J_s7 H7 G7	—	Неответственные подшипниковые узлы

Б.4 Поля допуска диаметров отверстий корпусов упорных шарико- и роликоподшипников всех типов — J_s7.

Приложение В
(справочное)

Схематическое изображение отклонений формы посадочных и расположения торцовых поверхностей валов и отверстий корпусов

В.1 Непостоянство диаметра вала (Δd) или отверстия корпуса (ΔD) определяется как разность наибольшего и наименьшего диаметра окружности в любом радиальном сечении согласно рисунку В.1.

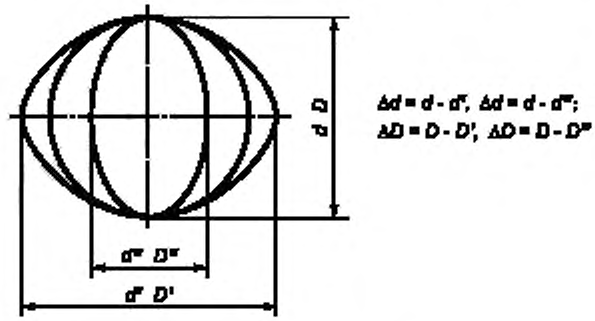


Рисунок В.1

В.2 Средняя конусообразность вала (Δd) или отверстия корпуса (ΔD) в случае цилиндрической посадочной поверхности проверяется как разность средних диаметров в крайних сечениях, отстоящих от торцов на расстоянии $2c$ и $2r$, согласно рисункам В.2 и В.3.

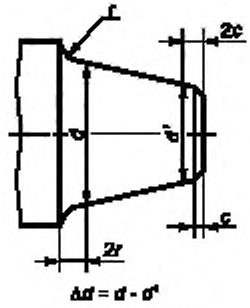


Рисунок В.2

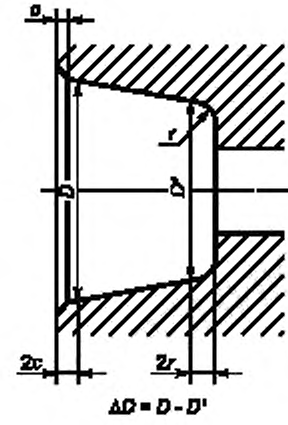


Рисунок В.3

В.3 Торцовое биение вала (Δf) или отверстия корпуса (ΔF) приведено на рисунках В.4 и В.5.

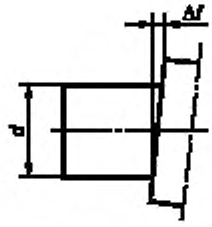


Рисунок В.4

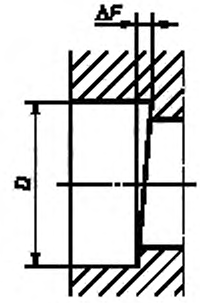
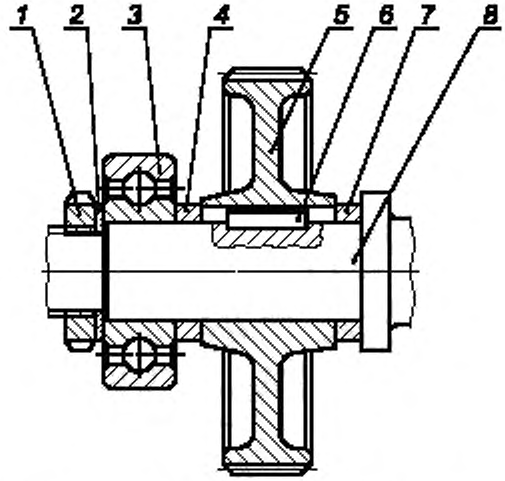


Рисунок В.5

В.4 Схематическое изображение пакета деталей подшипникового узла приведено на рисунке В.6.



1 — гайка; *2* — шайба. *3* — подшипник; *4* — кольцо; *5* — шестерня; *6* — шпонка, *7* — кольцо; *8* — вал

Рисунок В.6 — Подшипниковый узел

УДК 658.513.5:006.354 ОКС 03.100.01

Ключевые слова: газотурбинный двигатель, подшипник качения, вал, отверстие корпуса, посадка подшипника, установление допусков, предельные отклонения

БЗ 11—2020

Редактор *Е.В. Зубарева*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 02.10.2020. Подписано в печать 07.10.2020. Формат 60×84 $^{1}/_{8}$ Гарнитура Ариал
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,52.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru