

ГОСТ ИСО 12301—95

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ПОДШИПНИКИ СКОЛЬЖЕНИЯ

**МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ
ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛОВ**

Издание официальное

Б3 7-93/533

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
М и н с к**

ГОСТ ИСО 12301—95

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Российской Федерации

ВНЕСЕН Техническим секретариатом Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации

2 ПРИНЯТ Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации 28 ноября 1995 г.

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Республика Белоруссия	Белстандарт
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Республика Узбекистан	Узгосстандарт
Республика Украина	Госстандарт Украины
Российская Федерация	Госстандарт России

Настоящий стандарт представляет собой полный аутентичный текст международного стандарта ИСО 12301—92 “Подшипники скольжения. Методы контроля геометрических показателей и показателей качества материалов”

З Постановлением Комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации от 14 марта 1996 г. № 169 межгосударственный стандарт ГОСТ ИСО 12301—95 введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 января 1997 г.

4 ВЗАМЕН ГОСТ 27673—88

© ИПК Издательство стандартов, 1996

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Госстандарта России

ГОСТ ИСО 12301—95

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Определения	2
4 Обозначения и единицы измерения	3
5 Сводная таблица показателей качества	4
6 Геометрические показатели качества	7
6.1 Толщина стенки $s_{\text{ст}}$	8
6.2 Наружный диаметр D_0	16
6.3 Внутренний диаметр D_1	18
6.4 Ширина B	22
6.5 Фиксаторы	23
6.6 Элементы подачи и распределения смазочного материала	25
6.7 Шероховатость поверхности	26
6.8 Выступание a (длина развертки)	27
6.9 Распрямление вкладыша	29
6.10 Отклонение от прямолинейности образующей поверхности скольжения	31
6.11 Отклонение от параллельности плоскостей стыка относительно образующей наружной цилиндрической поверхности h_{Δ}	32
6.12 Прилегание по посадочной поверхности	33
6.13 Неперпендикулярность торцев образующей наружной цилиндрической поверхности B_{Δ}	34
6.14 Высота упорного полукольца H	35
6.15 Отклонение от взаимной параллельности торцев	36
6.16 Диаметр фланца (бурта) D_{Π}	37
6.17 Расстояние между фланцами (бортами) a_{Π}	39
6.18 Толщина фланцев (бортов) s_{Π}	41
6.19 Отклонение от перпендикулярности фланцев (бортов)	42
6.20 Отклонения от правильной геометрической формы	43
7 Показатели качества подшипниковых материалов	48
7.1 Монометаллические материалы	48
7.2 Многослойные металлические материалы	49
7.3 Полимерные покрытия	50
7.4 Термопласты	52

ГОСТ ИСО 12301—95

7.5 Спеченные материалы.	52
Приложение А Расчет тангенциальной нагрузки	53
A.1 Пример расчета тангенциальной нагрузки F_{tan} на подшипник без буртов	53
A.2 Пример расчета тангенциальной нагрузки F_{tan} на подшипник с буртом	54
Приложение Б Библиографические данные	57

ГОСТ ИСО 12301—95

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ПОДШИПНИКИ СКОЛЬЖЕНИЯ

Методы контроля геометрических показателей
и показателей качества материалов

Plain bearings. Quality control techniques and inspection of geometrical
and material quality characteristics

Дата введения 1997-01-01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт регламентирует методы контроля геометрии и качества материалов подшипников скольжения следующих типов:

- металлические тонкостенные вкладыши по ГОСТ 28342;
- металлические тонкостенные фланцевые вкладыши по ГОСТ 28341;
- металлические толстостенные вкладыши (в том числе буртовые), изготовленные в форме вкладышей с соотношением $s_{\text{точ}}/D_0 \geq 0,11$;
- сверные втулки по ГОСТ 27672;
- сплошные металлические втулки (в том числе буртовые) однослойные и многослойные по ГОСТ 29201 с наружным диаметром до 230 мм;
- втулки из термопластов (в том числе буртовые) с внутренним диаметром до 200 мм;
- упорные кольца и прессованные биметаллические полукольца по ГОСТ 28801 и ГОСТ 29203 соответственно;
- подшипники по ГОСТ 24833 из спекаемых материалов.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.308—79 Единая система конструкторской документации.

Указание на чертежах допусков и расположения поверхностей

ГОСТ 2789—73 Шероховатость поверхности. Параметры, характеристики и обозначения

ГОСТ 18282—88 Подшипники скольжения. Термины и определения

ГОСТ ИСО 12301—95

ГОСТ 19300—86 Средства измерения шероховатости поверхности профильным методом. Профилографы-профилометры контактные. Типы и основные параметры

ГОСТ 24833—81 Втулки подшипников скольжения из спекаемых материалов. Типы и основные размеры

ГОСТ 27672—88 Подшипники скольжения. Втулки свертные. Размеры, допуски и методы контроля

ГОСТ 28341—89 Подшипники скольжения. Тонкостенные фланцевые вкладыши. Размеры, допуски и методы контроля

ГОСТ 28342—89 Подшипники скольжения. Тонкостенные вкладыши. Размеры, допуски и методы их контроля

ГОСТ 28801—90 Подшипники скольжения. Колыца упорные. Типы, размеры и допуски

ГОСТ 29201—91 Подшипники скольжения. Втулки из медных сплавов

ГОСТ 29202—91 Подшипники скольжения. Испытания на твердость металлических материалов для подшипников скольжения. Монометаллические подшипники

ГОСТ 29203—91 Подшипники скольжения. Прессованные биметаллические упорные полукольца. Конструкция и допуски

ГОСТ 29212—91 Подшипники скольжения. Испытания на твердость металлических материалов для подшипников скольжения. Многослойные подшипники

3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем стандарте применяют определения терминов по ГОСТ 18282.

3.1 Качество подшипника скольжения

Требования, предъявляемые к подшипниковому узлу, необходимые для выполнения ими своих функций. Функции зависят от области назначения подшипника.

3.2 Метод контроля качества

Метод, оборудование и последовательность действий, посредством которых оценивается качество подшипника скольжения.

3.3 Показатели качества

Характеристики подшипника, по которым судят о его качестве

3.4 Контроль

Проверка одного или более показателей качества подшипника скольжения на соответствие определенным требованиям.

ГОСТ ИСО 12301—95

3.5 Вероятностная погрешность измерений

Погрешность оценивается по формуле

$$u = \pm t \sigma,$$

где t — параметр распределения Стьюдента; $t = 2$ соответствует статистической неопределенности измерений $P = 95\%$, для которой вероятность превышения данного значения составляет $(1 - P) = 0,05$ (или 5 %);

σ — среднее квадратическое отклонение.

Примечание — Погрешность, как правило, включена в данный допуск.

3.6 Точки (сечения) измерений

Оговоренные точки (сечения) измерений.

Примечание — Выбор одних точек (сечений) не является препятствием при необходимости измерений в других местах.

3.7 Допуск

Диапазон допустимых значений размеров между верхним и нижним предельными размерами.

4 ОБОЗНАЧЕНИЯ И ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Обозначения и единицы измерения стандарта приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение	Наименование параметра
a	Выступание стыковой кромки, мм
Δa	Измеренное изменение величины a , мм
a_c	Расстояние до сечения измерений, мм
a_E	Расстояние между губками измерителя (микрометра, штангенциркуля и т.п.), мм
a_m	Расстояние между буртами, мм
A_{eff}	Эффективная площадь сечения, мм^2
B	Ширина, мм
B_b	Ненормальность торцов образующей наружной цилиндрической поверхности, мм
d_c	Диаметр контрольного измерительного блока, мм
d_h	Диаметр корпуса, мм
D_B	Диаметр бурта, мм
D_B	Диаметр сечения, перпендикулярного к стыку, в свободном состоянии, диаметр в свободном состоянии, мм

ГОСТ ИСО 12301—95

Окончание таблицы 1

Обозначение	Наименование параметра
D_i	Внутренний диаметр, мм
D_o	Наружный диаметр, мм
E_{red}	Деформация сжатия под контрольной нагрузкой, мм
F_c	Контрольная нагрузка, Н
F_{pin}	Контрольная нагрузка, приложенная к сжимающему упору, Н
F_{tan}	Тангенциальная нагрузка в подшипнике после установки в корпусе, Н
h_A	Отклонение от параллельности плоскостей стыка относительно образующей наружной цилиндрической поверхности, мм
H	Высота, мм
r	Воспроизводимость, мкм
s_1	Толщина стальной основы, мм
s_2	Толщина втулки, мм
$s_{2,red}$	Уменьшенная толщина втулки, мм
s_0	Толщина фланца (бурта), мм
s_{tot}	Общая толщина стенки, мм
T	Допуск, мм
u	Погрешность измерений, мм
x_1, x_2, \dots, x_l	Значения отдельных измерений, мм
ϵ_{max}	Максимальная деформация сжатия, мм
ϵ_{min}	Минимальная деформация сжатия, мм
σ_{tan}	Тангенциальное напряжение, Н/мм ²
Φ	Коэффициент напряжения, Н/мм ²

5 СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА

Показатели, предусмотренные настоящим стандартом, сведены в таблицу 2. Для удобства пользования они классифицированы и указаны области их применения.

Последовательность приводимых показателей не связана с их важностью. Необходимость использования тех или иных показателей для контроля надежности и долговечности определяют по согласованию изготовителя с потребителем.

П р и м е ч а н и е — Ключ к обозначениям приведен в таблице 2.

ГОСТ ИСО 12301-95

Таблица 2

Номер пункта	Наименование показателя	Тип подшипника					
		Тонкостенные вкладыши	Толстостенные вкладыши	Свертные втулки	Сплавные металлические втулки	Втулки из термопластов	Втулки из спеченного материала
6	Геометрические показатели						
6.1	Толщина стенки $s_{\text{ст}}$						
6.1.1	Толщина стенки по заданным сечениям	+	+	+	+	+	-
6.1.2	Толщина стенки в заданных точках	+	+	+	+	+	+
6.2	Наружный диаметр D_o	-	+	+	+	+	+
6.3	Внутренний диаметр D_i	-	+	+	+	+	+
6.4	Ширина B	+	+	+	+	+	-
6.5	Фиксаторы	+	+	+	+	-	+
6.6	Элементы подачи и распределения смазочного материала	+	+	+	+	+	+
6.7	Шероховатость поверхности	+	+	+	+	-	+
6.8	Выступание стыковочной кромки a	+	-	-	-	-	-
6.9	Распрямление вкладыша	+	+	-	-	-	-
6.10	Отклонение от прямолинейности образующей поверхности скольжения	+	-	-	-	-	-
6.11	Отклонение от параллельности плоскостей стыка h_A	+	-	-	-	-	-
6.12	Прилегание по посадочной поверхности	+	-	-	-	-	-
6.13	Неперпендикулярность торцов B_A	-	-	+	-	-	-
6.14	Высота упорного полукульца H	-	-	-	-	(+)	+
6.15	Отклонение от взаимной параллельности торцов	-	-	-	-	(+)	+

ГОСТ ИСО 12301-95

Продолжение таблицы 2

Номер пункта	Наименование показателя	Тип подшипника					
		Тонкостенные втулки	Толстостенные втулки	Свертывные втулки	Силовые металлические втулки	Втулки из термопластов	Втулки из спеченного материала
6.16	Диаметр фланца (бурта) D_0	+	+	+	+	+	+
6.17	Расстояние между фланцами (буртами) a_B	+	+	+	+	+	-
6.18	Толщина фланцев (буртов) δ_B	+	+	+	+	+	-
6.19	Отклонение от перпендикулярности фланцев (буртов)	+	+	+	+	+	-
6.20	Отклонения от правильной геометрической формы	+	+	+	+	+	(+)
6.20.1	Отклонение от цилиндричности	-	(+)	-	+	-	(+)
6.20.2	Торцевое биение упорной поверхности	-	(+)	-	+	+	(+)
6.20.3	Отклонение от соосности и концентричности	-	+	-	+	+	+
7	Показатели качества материалов						
7.1	Монометаллические материалы						
7.1.1	Твердость	-	+	-	+	-	-
7.1.2	Состав	-	+	-	+	-	-
7.1.3	Структура	-	+	-	+	-	-
7.2	Многослойные материалы						
7.2.1	Свойства приработочного слоя	+	+	+	-	-	+
7.2.2	Свойства антифрикционного слоя	+	+	+	-	-	+
7.2.3	Свойства основы	+	+	+	-	-	+
7.2.4	Прочность склеивания слоев	+	+	+	-	-	+
7.3	Полимерные покрытия						

ГОСТ ИСО 12301-95

Окончание таблицы 2

Номер пункта	Наименование показателя	Тип подшипника					
		Тонкостенные вкладыши	Толстостенные вкладыши	Свертные втулки	Слоистые металлические итулки	Втулки из термопластов	Втулки из спеченного материала
7.3.1	Свойства поверхностного слоя	—	—	+	—	—	(+)
7.3.2	Свойства антифрикционного слоя	—	—	+	—	—	(+)
7.3.3	Свойства основы	—	—	+	—	—	(+)
7.3.4	Прочность спечения слоев	—	—	+	—	—	(+)
7.4	Термопласти	—	—	—	—	—	—
7.4.1	Состав	—	—	—	—	+	—
7.4.2	Структура	—	—	—	—	+	—
7.5	Спеченные материалы	—	—	—	—	—	—
7.5.1	Состав	—	—	—	—	—	+
7.5.2	Структура	—	—	—	—	—	—

Ключ:

Знак "+" означает, что показатель широко используют в данном типе подшипника

Знак "(+)" (в скобках) означает, что показатель используют не всегда.

Знак "—" означает, что показатель не относится к данному подшипнику.

6 ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА

В данном стандарте приведены важные безразмерные характеристики качества подшипников. Если специально не оговаривается, то размерность принимается в миллиметрах.

ГОСТ ИСО 12301—95

6.1 Толщина стенки $S_{ст}$ — по таблице 3.

Таблица 3

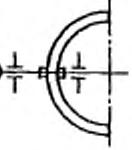
Применяемость	Отделение измеряемой геометрической характеристики	Метод испытаний/сущность измерений	Оборудование
Металлические тонкостенные вкладыши	В соответствии с рисунком 1	В соответствии с рисунком 2	Устройство для измерения толщины стенки
Металлические толстостенные вкладыши	В соответствии с рисунком 1		
Металлические толстостенные вкладыши	В соответствии с рисунком 1		П р и м е ч а н и е 1 — Метод приемлем и для измерения скосов Измерения производят перпендикулярно к опорной поверхности (стенке вкладыша) в нескольких местах вдоль оси, используя сферические измерительные наконечники (рисунок 2)

Рисунок 1

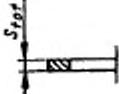
Рисунок 2

П р и м е ч а н и е 2 — Метод приемлем и для измерения скосов
Измерения производят перпендикулярно к опорной поверхности (стенке вкладыша) в нескольких местах вдоль оси, используя сферические измерительные наконечники (рисунок 2)

Продолжение таблицы 3

Применимость	Определение измерительной геометрической характеристики	Методы испытаний/ сущность измерения	Оборудование
Свертные втулки	В соответствии с рисунком 1	<p>В соответствии с рисунком 2 П р и м е ч а н и е — Втулки могут иметь допустимые выступы на опорной поверхности. В этом случае измерения проводят вне этих выступов (ГОСТ 27672)</p> <p>При $D_o < 8$ мм или $D_o > 150$ мм метод испытаний подлежит согласованию между изготавителем и потребителем</p>	Устройство для измерения толщины стенки
Стопочные металлические втулки	В соответствии с рисунком 1	<p>В соответствии с рисунком 2 П р и м е ч а н и е — Толщина стенки также может быть измерена как разность между наружным и внутренним диаметрами $\frac{D_o - D_i}{2}$ (6.2 и 6.3)</p>	Устройство для измерения толщины стенки
Втулки из термостойких материалов	В соответствии с рисунком 1 Втулки из специальных материалов	<p>В соответствии с рисунком 2</p> <p>В соответствии с рисунком 1</p>	Устройство для измерения толщины стенки

Окончание таблицы 3

Причленяемость	Отделение измеряемой геометрической характеристики	Метод испытаний/сущность измерений	Оборудование
Упорные кольца и полукольца	Измеряют расстояние между торцевыми поверхностями колец (рисунок 3)	Измерения проводят параллельно оси с помощью сферических щупов (рисунок 4)	Устройство для измерения толщины стенки
			 Рисунок 4

6.1.1 Толщина стенки по заданным сечениям — по таблице 4.

Таблица 4

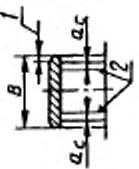
Принципиальность	Определение измеряемой геометрической характеристики	Методы изысканий/способы измерений	Оборудование
Металлические тонкостенные вкладыши	В соответствии с рисунком 5	<p>Вкладыши или втулку измеряют непрерывно по однок. двум или трем кольцевым контролируемым сечениям (рисунок 5)</p> <p>Причина — положение контролируемых сечений выбирают так, чтобы обойти канавки, смазочные отверстия и т.п.</p>  <p>1 — фаска; 2 — сечение измерения</p>	Устройство для измерения толщины стенки

Рисунок 5

П р и м е ч а н и е —
расстояние a_c измеряют от торцевой поверхности до контролируемых участков

Продолжение таблицы 4

Призна- чность	Определение параметров геометрической характеристики	Метод испытания/сущность измерений	Оборудование		
			Размеры вспалышки	Устройство для измерения толщины стенки. Значения параметров устройства	
Метал- лические толстос- стенные вспалышки	В соответствии с рисунком 6. П р и м е ч а- ни e — Расстояние $a = 6$ до контролируемых участков — от торцовой поверхности вспалышки	Размеры вспалышки контролируют по двум отверстиям сечениям (рисунок 6). П р и м е ч а- ни я 1 При $\delta_0 > 25$ метод испытаний по согласованию между испытателем и потребителем. 2 Возможно изменение положения контролируемых участков, чтобы облегчить ханавки и т.п.	Контрольная нагрузка F_{p0} / H	Радиус контактной поверхности измерительного щупа	
			Толщина стенки δ_0	Герметичность измерения	
			До 10 вкл.ч.	От 0,8 до 1,5 вклоч.	$\pm 0,0015$
			Св. 10 до 25 вклоч.	Св. 1,5 до 2,5 вклоч.	$\pm 0,002$
					$3 \pm 0,2$

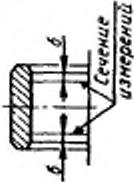


Рисунок 6

Окончание таблицы 4

Примени- мость	Отделение камеренной геометрической характе- ристики	Методы испытаний/ толщина/ измерения	Оборудование
Втулки из термо- пластов	В соответствии с рисунком 7.	<p>Втулку контролируют по одному, двум или трем оговоренным сечениям в соответствии с рисунком 7.</p> <p>П р и м е ч а н и е — Расстояние $a_c = 1,5$ до контролируемых участков — от торцовой поверхности втулки</p>	<p>Устройство для измерения толщины стенки. Значение параметров устройства</p>

Наружный ди- метр D_o	Контрольная нагрузка F_{ph}, N	Радиус контактной/проглатыва- ющей поверх- ности из- меритель- ного шупа
До 150 вкл.	От 0,8 до 1,5 вкл.	$3 \pm 0,2$
Св. 150 до 300 вкл.	Св. 1,5 до 2,5 вкл.вч	$5 \pm 0,2$ $\pm 0,005$

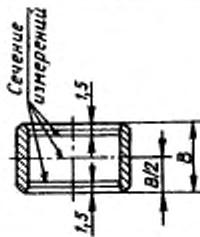


Рисунок 7

6.1.2 Толщина стенки в запланных точках — по таблице 5.

Таблица 5

Принцип измерения	Отражение измеряемой геометрической характеристики	Метод испытания/сущность измерений	Оборудование
Металлические тонкостенные вкладыши	Толщина стенки в запланных точках	П р и м е ч а н и е — Положение контролируемых точек выбирают вне расположения канавок и т.п.	Устройство для измерения толщины стенки
Свернутые втулки			
Сплошные металлические втулки	Толщина стенки в запланных точках по соглашению между изготавителем и потребителем	П р и м е ч а н и е — Положение контролируемых точек выбирают вне расположения канавок и т.п.	Микрометр для измерения по наружным поверхностям с индикатором часового типа
Втулки из термопластов	Толщина стенки в запланных точках	П р и м е ч а н и е — Положение контролируемых точек выбирают вне расположения канавок и т.п.	Микрометр для измерения по наружным поверхностям с индикатором часового типа
Втулки из специальных материалов			Устройство для измерения толщины стенки

Основные таблицы 5		Методы измерения/сущность измерения	Оборудование						
Применяемость	Определение измеряемой геометрической характеристики								
Упорные колпачки и полукольца	Толщина стенки в заданных точках (ρ) на контролируемых участках на расстоянии a от внутреннего диаметра упорного колпачка в соответствии с рисунком 8	<p>Измерения производят по точкам, указанным на рисунке 8.</p> <p>При мечении — положение контролируемых точек выбирают вне канавок и т.п., конструктивных элементов</p> <p>Рисунок 8</p>	<p>Микрометр для измерения по наружным поверхностям с индикатором часового типа</p> <p>Устройство для измерения толщины стенки</p> <p>Значения параметров устройства</p>						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Контрольная нагрузка Гин. Н</th> <th>Радиус контактной поверхности измерительного шупа</th> <th>Пределы погрешности измерения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,8 до 1,5 ВАЛЮН.</td> <td>140,2</td> <td>$\pm 10\%$ значения полуска на размер</td> </tr> </tbody> </table>	Контрольная нагрузка Гин. Н	Радиус контактной поверхности измерительного шупа	Пределы погрешности измерения	0,8 до 1,5 ВАЛЮН.	140,2	$\pm 10\%$ значения полуска на размер	
Контрольная нагрузка Гин. Н	Радиус контактной поверхности измерительного шупа	Пределы погрешности измерения							
0,8 до 1,5 ВАЛЮН.	140,2	$\pm 10\%$ значения полуска на размер							

Упорное полукольцо $\alpha = 80^\circ$
Упорное полукольцо $\alpha = 120^\circ$

Рисунок 8

6.2 Наружный диаметр D_0 — по таблице 6.

Таблица 6

Применение	Определение измеряемой геометрической характеристики	Методы испытаний/сущность измерений	Оборудование
Металлические толстостенные втулки	Наружный диаметр в свободном состоянии определяют как среднее арифметическое значение по двум измерениям $D_0 = \frac{x_1 + 0,5(x_1 + x_2)}{2}$ (рисунок 9)	Измерения в радиальном направлении, нормальном двум параллельным плоским поверхностям измерительных шупов (рисунок 10)	Измерительное устройство Установочное устройство Погрешность измерения $\pm 10\%$ поля допуска на наружный диаметр

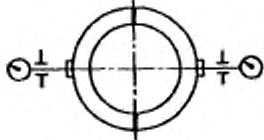


Рисунок 10



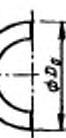
Рисунок 9

Окончание таблицы 6		Методы испытаний/ сущность измерения	Оборудование
Признаки	Определение измеряемой геометрической характеристики		
Слошные ме- тические шту- ки: • Втулки из тер- мопластов • Втулки из спе- циальных материа- лов	Наружный диаметр втулки в свободном состо- янии определяют как сред- нее арифметическое значе- ния, ло крайней мере, по трех измерениям (рисунок 11)	Измерения в радиальном направлении, морозным двух параллельным плоскостям измерительных шупов (рисунок 10)	Измерительное устройство Микрометр Установочное устройство Погрешность измерения $\pm 10\%$ поля допуска на наружный диаметр
Упорные коль- ца и подушечки	Наружный диаметр в свободном состоянии, измеренный по наружным торцовкам кромкам (рисунок 12)	Измерения в радиальном направлении, перпендикулярном к плоскостям двух шупов измерительного устройства Причины с — Измерения должны учитывать наличие таких конструктивных элементов как фланцы	Универсальное измерительное оборудование Погрешность измерения $\pm 10\%$ поля допуска на наружный диаметр

Рисунок 11



Рисунок 12



6.3 Внутренний диаметр D_1 — по таблице 7.

Таблица 7

Применяемость	Отделение измеряемой геометрической характеристики	Методы испытаний/степень измерения	Оборудование
Металлические тонастостенные втулки	Внутренний диаметр втулки с цилиндрической рабочей поверхностью в свободном состоянии как среднее арифметическое значение по двум измерениям (рисунок 13)	Измерения в различных направлениях в точках касания со сферическими шупами измерительного инструмента (рисунок 14). ПРИЧАИНЯ 1 Внутренний диаметр может быть также измерен как разность между наружным диаметром и толщиной стенки ($D_o - 2s_w$) определенным в соответствии с 6.1 и 6.2. 2 Измерения должны проводить в конструктивных элементах типа сдвоенных карманов и т.п.	Измерительный инструмент со сферическими шупами радиусом (3±0,2) мм Установочное устройство Погрешность измерений $\pm 10\%$ поля допуска на внутренний диаметр



Рисунок 13

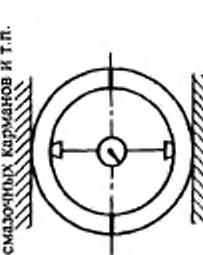


Рисунок 14

Продолжение таблицы 7

Признак измеримости	Определение измеримой геометрической характеристики	Метод испытания/сущность измерения	Оборудование
Свернутые штулки	Внутренний диаметр в сжатом состоянии (рисунок 15)	Измерения в радиальном направлении, инструментом со сферическими шупами (рисунок 16). Правильность измерения — внутренний диаметр может быть также измерен как разность между внутренним диаметром и толщиной стенки ($D_o - 2s_{\text{шт}}$), определенными в соответствии с 6.1 и 6.2	Устройство с установочным отверстием (контакт по двум или трем точкам) Воздушный манометр с регулировочным устройством Измерительный инструмент Значения параметров устройства

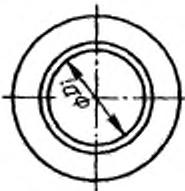


Рисунок 15



Рисунок 16

ГОСТ ИСО 12301—95

Продолжение таблицы 7

Применяемость	Определение измеряемой геометрической характеристики	Методы испытаний/сущность измерений	Оборудование
Сплошные металлические втулки из свободном состояния определяют как среднее арифметическое значение по двум измерениям (рисунок 17)	Внутренний диаметр в свободном состоянии определяют сферическими шупами (рисунок 16)	Измерения в радиальном направлении инструментом со сферическими шупами (рисунок 16)	Устройство с установочным отверстием (контакт по двум или трем точкам) Водяной манометр с регулировочным устройством Калибр-пробка Значения параметров устройства в таблице 7 для сверхних втулок
Втулки из термопластов	Внутренний диаметр в запрессованном состоянии измеряют как среднее арифметическое значение, по крайней мере, двух измерений (рисунок 15)	Измерения в радиальном направлении инструментом со сферическими шупами (рисунок 16) При измерении 1. Втулку запрессовывают полностью в два калибра-кольца, один из которых соответствует максимальному размеру, а другой — минимальному размеру поля допуска на установочное отверстие.	Устройство с установочным отверстием (контакт по двум или трем точкам) Водяной манометр с регулировочным устройством Калибр-кольцо Значения параметров устройства указаны выше для сверхних втулок. При измерении — Рекомендации



Рисунок 17

ГОСТ ИСО 12301—95

Окончание таблицы 7

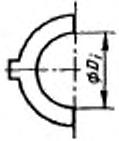
Приложение	Определение измеряемой геометрической характеристики	Метод испытания/сущность измерения	Оборудование
Упорные кольца и полукольца	<p>При запрессовке в калибр-кольцо с минимальным размером внутренний диаметр втулки не должен быть меньше никого отклонения. При запрессовке в калибр-кольцо с максимальным размером внутренним диаметр втулки не должен превышать верхнего отклонения.</p> <p>2. Втулки с двумя буртами измеряют с помощью разрезного калибра-кольца</p>	<p>При запрессовке в калибр-кольцо с минимальным размером внутренний диаметр втулки не должен быть меньше никого отклонения. При запрессовке в калибр-кольцо с максимальным размером внутренним диаметр втулки не должен превышать верхнее отклонение.</p> <p>2. Втулки с двумя буртами измеряют с помощью разрезного калибра-кольца</p>	<p>Используется измерительный прибор, пригодные для измерения отверстий с отклонениями от цилиндрической формы шириной калибра-кольца до величины превышающей ширину втулки.</p> <p>Предельное отклонение для калибра-кольца $\pm 1/2$ Г3 по ГОСТ 2.308</p>
	<p>Внутренний диаметр в свободном состоянии между внутренними торцовыми кромками (рисунок 18)</p>	<p>Измерения в направлении, перпендикулярном к радиальному. П р и м е ч а н и е — Учитывать фаски и т.п. Конструктивные элементы</p>	<p>Универсальное измерительное оборудование</p> <p>Погрешность измерения $\pm 10\%$ поля допуска на внутренний диаметр</p> 

Рисунок 18

22 6.4. Ширина B — по таблице 8.

Таблица 8

Применяемость	Определение измеряемой геометрической характеристики	Методы испытаний/сущность измерений	Оборудование
Металлические тонкостенные и толстостенные втулки	Расстояние между торцовыми поверхностями в любой точке в осевом направлении (рисунок 19)	Измерение между двумя плоскими и параллельными плоскими измерительного устройства	Измерительное устройство Универсальное измерительное оборудование Погрешность измерений $\pm 10\%$ поля допуска на длину вкладыша
Свертные втулки		Причины — Буртовые подшипники можно изготавливать из различных поликомпонентов и упорных колец; способ контроля в этом случае полагают согласованным и потребителем	
Сплошные металлические втулки			
Втулки из термопластов			
Втулки из спеченных материалов			

Рисунок 19

6.5 Фиксаторы — по таблице 9

Таблица 9

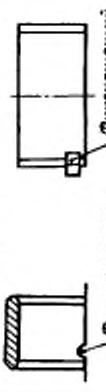
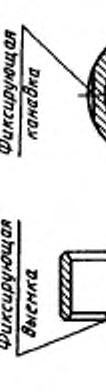
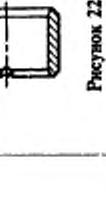
Применение	Определение измеряемой геометрической характеристики	Методы испытаний/сущность измерений	Оборудование
Металлические тонкостенные и полостные втулки	Элементы, фиксирующие положение втулки, штук или упорного кольца и полукольца (рисунки 20-25)	Универсальные методы измерения	Измерительное устройство
Съемные втулки			Универсальное измерительное оборудование
Сплошные металлические штукки			Погрешность измерений $\pm 10\%$ поля
Втулки из термопластов			Допуск на размер Калибры
Упорные кольца и полукольца			

Рисунок 20

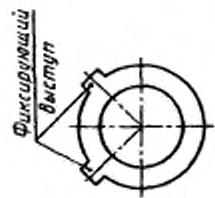
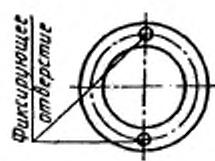
Рисунок 21

Рисунок 22

Рисунок 23

Применимость	Определение измеряемой геометрической характеристики	Метод испытания/сущность измерения	Оборудование
	Фиктивный конус отверстия	Фиктивный конус вала	Рисунок 24

Рисунок 25



6.6 Элементы подачи и распределения смазочного материала — по таблице 10.

Применяемость	Определение измеренной геометрической характеристики	Методы испытаний/сущность измерений	Оборудование
Металлические тонкостенные и толстостенные вкладышные втулки	Размеры элементов подшипника и распределения смазочного материала во вкладыши, втулке и упорном кольце в соответствии с рисунками 26—28	Универсальные методы измерений	Измерительное устройство Универсальное измерительное оборудование Погрешность измерения $\pm 10\%$ поля допуска на размер Калибрь
Свернутые втулки	Значения параметров — по ГОСТ 27672, ГОСТ 28342, ГОСТ 28801, ГОСТ 29203	2	
Сплошные металлические втулки	1 — сплошной варочный, 2 — сплошной канавка, 3 — сечение отверстия	1 2 3	Рисунок 27
Втулки из термопластов	1 — сплошной канавка, 3 — сечение отверстия	1 3	Рисунок 26
Упорные колпачки и полукольца	1 — сплошная канавка, 2 — сплошной канавки	1 2	Рисунок 28

ГОСТ ИСО 12301—95

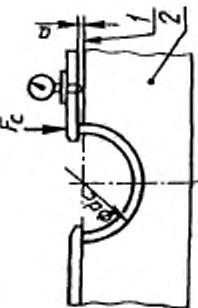
6.7 Шероховатость поверхности — по таблице 11.

Таблица 11

Применение	Определение измеряемой геометрической характеристики	Метод испытаний/сущность измерений	Оборудование
Металлические тонкостенные и толстостенные вкладыши	Шероховатость поверхности в соответствии с ГОСТ 2789	В соответствии с ГОСТ 2789	Универсальное измерительное оборудование Радиус шупа в соответствии с ГОСТ 19300: (0,003±0,001) мм., базовая длина — 0,8 мм. П р и м е ч а н и е — В необходимых случаях может быть использован иной радиус
Сверные втулки	Дефекты поверхности, образуемые при проектировке и транспортировке. П р и м е ч а н и е — Дефекты можно отнести к значительным или незначительным в зависимости от их характера	Визуальный контроль	Некоординированный глаз Увеличительное стекло Бинокулярный микроскоп Микроскоп Устройство для контроля поверхности Профилометр
Стопоны металлические втулки	Втулки из термопластов Упорные колпачки и полуколпачки	Значительные дефекты: — трещины, — заусенцы, — насыпывание материала, — выступы. Незначительные дефекты: — пятна, — следы изгибов, — изратины и т.п.	

6.8 Выступание a (длина развертки) — по таблице 12.

Таблица 12

Применение измерения геометрической характеристики	Методы испытания/сущности измерения	Оборудование
Металлические тонкостенные вкладыши	<p>Длина развертки</p> <p>Длина развертки вкладыша от одной до другой стыковочной кромки.</p> <p>Метод обеспечивает точность по ГОСТ 28341 и ГОСТ 28342</p> <p>Метод А</p> <p>Для $D_o \leq 200$</p> <p>Выступание — a</p>	<p>Параметры устройства в соответствии с ГОСТ 28341 и ГОСТ 28342.</p> <p>Причина —</p> <p>Кроме того может быть использован комплекс измерительных средств с параметрами, отличающимися от приведенных в ГОСТ 28341 и ГОСТ 28342 при условии, что точность измерения будет отвечать требованиям к точности по ГОСТ 28341 и ГОСТ 28342</p>
Выступание	<p>Размер a, на который выступает вкладыш над базовой плоскостью контролируемого блока с заданным диаметром d_c при приложении его контролльной нагрузки F_c (рисунок 29).</p> <p>Причина —</p> <p>На практике базовая плоскость служит в качестве основы для измерения a (рисунок 29).</p>	 <p>1 — базовая плоскость, 2 — центральный блок</p> <p>Рисунок 29</p>

ГОСТ ИСО 12301—95

Окончание таблицы 12

Приемлемость	Определение измеряемой геометрической характеристики	Методы испытаний/сущность измерения	Оборудование
		<p>Метод В</p> <p>Для $D_o > 200$ При $D_o > 500$, метод подлежит согласованию между изготовителем и потребителем</p> <p>Контрольная нагрузка F_c должна быть пристяжена к каждой из двух кромок выступания.</p> <p>Выступление — $a = a_1 + a_2$</p>	

Рисунок 30

6.9 Растряжение вкладыша — по таблице 13.

Таблица 13

Применение- мость	Определение измеряемой геометрической характеристики	Методы испытаний/ способы измерения	Оборудование
Метал- лические тонкостен- ные и толстос- енные вкладыши	Размер, на который свободный размер D_h вкладыша, измеренный по торцам стакана, превышает номинальный диаметр d_c (рисунок 31)	Измерения в направлении, перпендикулярном к радиальному (рисунок 32)	Микрометр Устройство для выправления Значения параметров устройства для металлических тонкостенных вкладышей

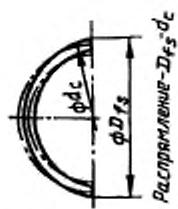
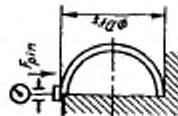


Рисунок 31 Рисунок 32

Наружный ди- метр D_h вкладыша	Контрольная нагрузка (контрольный угол) γ_{B*}	Пределальная погрешительная погрешность измерений
До 150 включ.	От 0,8 до 1,5 включ.	±0,007
Св. 150 до 500 включ.	Св. 1,5 до 2,5 включ.	±0,013

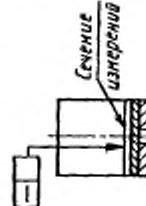
ГОСТ ИСО 12301-95

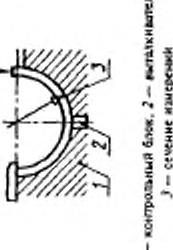
Основание таблицы 13

Применимость	Определение измеренной геометрической характеристики	Методы испытаний/сущность измерений	Оборудование						
		Значения параметров устройства для методических толстостенных вспалышек	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Наружный диаметр D_o</th> <th>Контрольная нагрузка (контрольный удар) F_{Ro}, Н</th> <th>Преизвольная относительная толщина измерений</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>До 325 мкм^*</td> <td>2,5 max</td> <td>±0,012</td> </tr> </tbody> </table> <p>*При $D_o > 325 \text{ мкм}$ метод испытаний и оборудование выбирают по согласованию с заказчиком (основным подрядчиком).</p>	Наружный диаметр D_o	Контрольная нагрузка (контрольный удар) F_{Ro} , Н	Преизвольная относительная толщина измерений	До 325 мкм^*	2,5 max	±0,012
Наружный диаметр D_o	Контрольная нагрузка (контрольный удар) F_{Ro} , Н	Преизвольная относительная толщина измерений							
До 325 мкм^*	2,5 max	±0,012							

6.10 Отклонение от прямолинейности образующей поверхности скольжения — по таблице 14.

Таблица 14

Применность	Отделение измерения/сущность измерений	Метод испытания/сущность измерений	Оборудование
Металлические тонкостенные настенные панели	Отделение от прямолинейности (образующей поверхности скольжения в осевом направлении) (рисунок 33)	<p>Измеряют в соответствии с рисунком 34.</p> <p>Причина:</p> <ol style="list-style-type: none"> Метод применен для $D_0 \leq 150$ мм, при $D_0 > 150$ мм метод выбирают по согласованию с заказчиком (основным потребителем). Если используют выпуклость, то сечение измерений должно отступать на 3–5 мм от контролируемого участка. <p>Измеряют при приложении тангенциальной нагрузки.</p> <p>Расчет тангенциальной нагрузки F_{tan} приведен в приложении А.</p>	<p>Устройство для измерения выступания Контрольный блок Устройство для измерения линейности</p>  <p>Рисунок 33</p>



1 — контрольный блок, 2 — металлическая лента,
3 — сечение измерений

Рисунок 34

6.11 Отклонение от параллельности плоскостей стыка относительно образующей наружной цилиндрической поверхности h_d — по таблице 15.

Таблица 15

Применение	Определение измеряемой геометрической характеристики	Методы испытаний/сплошность измерений	Оборудование
Металлические тонкостенные всплыши	Отклонение от параллельности плоскостей стыка в осевом направлении (рисунки 35 и 36)	По согласованию с заказчиком (основным потребителем)	Оборудование по согласованию с заказчиком (основным потребителем)

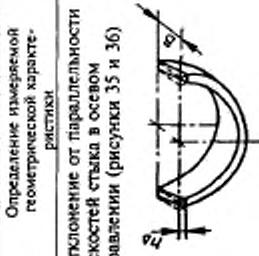


Рисунок 35

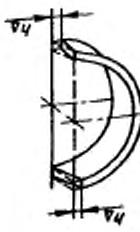


Рисунок 36

6.12 Прилегание по посадочной поверхности — по таблице 16.

Таблица 16

Применимость	Определение начальной геометрической характеристики	Методы испытаний/сущность измерений	Оборудование
Металлические тонкостенные вкладышки	Степень прилегания наружной цилиндрической поверхности подшипников к постели контролируемого блока под контролльной нагрузкой F_c	Визуальная оценка	Устройство для измерения выступания вкладыша Контрольный блок Контроль пятна по краске

ГОСТ ИСО 12301—95

6.13 Неперпендикулярность торцев образующей наружной цилиндрической поверхности

34

B_3 — по таблице 17.

Таблица 17

Принципиальность	Определение измеряемой геометрической характеристики	Методы испытания/сущность измерений	Оборудование
Свертные зуплсы	Непреленкулярность торцев образующей наружной цилиндрической поверхности (рисунок 37)	По согласованнию с заказчиком (основным потребителем)	Универсальное измерительное оборудование Погрешность измерения $\pm 10\%$ поля допуска на длину

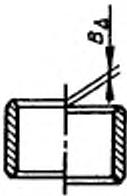


Рисунок 37

6.14 Высота упорного полукульца H — по таблице 18.

Таблица 18

Применяемость	Определение измеряемой геометрической характеристики	Методы испытаний/сущность измерений	Оборудование
Упорные колпачки и полукульца	Высота колпачка измеряется над плоскостями разъема в свободном состоянии (рисунок 38)	Измерения проектируют в радиальном направлении между двумя плоскими и параллельными шупами измерительного инструмента	Измерительное устройство Погрешность измерения $\pm 10\%$ поля допуска на высоту

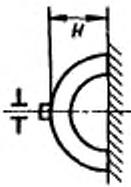


Рисунок 38

6.15 Отклонение от взаимной параллельности торцев — по таблице 19.

Таблица 19

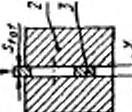
Применяемость	Определение измерительной геометрической характеристики	Метод испытаний/сущность измерений	Калибр	Оборудование
Упорные кольца и полукольца	Отклонение от взаимной параллельности двух торцев относительно друг друга	<p>Контролируют прохождение колыша между двумя плоскими параллельными поверхностями калибра при заданном расстоянии у между ними (рисунок 39)</p> <p>Кольца должны пройти через калибр под действием собственной массы</p> <p>П р и м е ч а н и е — Метод имеет ограничение по массе, наружному диаметру и толщине колыша</p>		<p>1 — масса кольца; 2 — калибр; 3 — сторо- ное кольцо</p>

Рисунок 39

6.16 Диаметр фланца (бурта) D_{Π} — по таблице 20.

Таблица 20

Применяемость	Определение измеряемой геометрической характеристики	Методы испытаний/сущность измерений	Оборудование
Металлические тонкостенные втулки	Диаметр втулки в постели, измеренный по фланцу (бурту) в соответствии с рисунками 40, 41	Измерения проводят в радиальном направлении между двумя плоскими и параллельными щупами измерительного прибора	Универсальное измерительное оборудование Погрешность измерений $\pm 10\%$ поля допуска на диаметр фланца (бурта)
Металлические толстостенные втулки	Диаметр втулки, измеренный по фланцу (бурту) в свободном состоянии, определяемый по формуле	Измерения проводят в радиальном направлении между двумя плоскими и параллельными щупами измерительного прибора	Универсальное измерительное оборудование Погрешность измерений $\pm 10\%$ поля допуска на диаметр фланца (бурта)

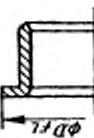


Рисунок 40



Рисунок 41

Основные таблицы 20

ГОСТ ИСО 12301—95

Применяность	Определение измеряемой геометрической величины	Методы испытаний/ ступень измерений	Оборудование
Свертные втулки	Диаметр втулки по фланцу (бурту) в сжатом состоянии (рисунок 42)	Измерения проводят в радиальном направлении между двумя плоскими и параллельными шупами измерительного прибора	Универсальное измерительное оборудование Погрешность измерений $\pm 10\%$ поля допуска на диаметр фланца (бурта)
Сплошные металлические втулки			
Втулки из стеклянных материалов			

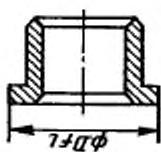


Рисунок 42

6.17 Расстояние между фланцами (буртами) a_1 — по таблице 21.

Причлененность	Отношение измеряемой геометрической характеристики	Методы испытаний/сущность измерений	Оборудование
Металлические тонкостенные вспальщи	Расстояние в осевом направлении между фланцами (буртами) в свободном состоянии (рисунок 43)	Измерение в осевом направлении между двумя плоскими и параллельными шупами измерительного прибора	Нутрометр Микрометр Универсальное измерительное оборудование Погрешность измерения $\pm 10\%$ поля допуска на расстояние между фланцами (буртами)
Металлические толстостенные вспальщи		По согласованию с заказчиком (основным потребителем) можно использовать другой метод, но измерения должны производить в точках, обозначенных на рисунке 44	

Рисунок 43

Рисунок 44

ГОСТ ИСО 12301—95

Окончание таблицы 2/

Применяемость	Определение измеряемой геометрической характеристики	Методы испытаний/ сущность измерений	Оборудование	
			Нутрометр Калибр-скоба Универсальное оборудование Измерительное измерений Погрешность измерений $\pm 10\%$ или допуска на расстояние между фланцами (буртами)	
Свертные втулки Сплошные ме- тавлические втул- ки Втулки из тер- мопластов	Расстояние между фланцами (буртами) в осевом направлении (рисунок 45)	Измерения в осевом направлении между двумя плоскими и параллельными шупами измерительного прибора (по согласованию с заказчиком (основным потребителем) можно использовать другой метод, но измерения следует проводить в точках, обозначенных на рисунке 46)		
				Рисунок 45
				Рисунок 46

6.18 Толщина фланцев (буртов) 5₁ — по таблице 22.

Таблица 22

Применение	Определение измеряемой геометрической характеристики	Методы испытаний/сущность измерения	Оборудование
Металлические тонкостенные и толстостенные втулки (втулки 47, 48)	Расстояние между наружной и внутренней поверхностью фланца (бурта) в осевом направлении (рисунки 47, 48)	Универсальные методы измерения Точки измерения в соответствии с рисунком 44 (втулки) и рисунком 46 (шуплажки). Погрешность измерений $\pm 10\%$ поля допуска на толщину фланца (бурта).	Измерительное устройство Микрометр со сферическими шуплажками радиусом $(3 \pm 0,2)$ мм
Свертные ящики	Стойки металлические втулки. Втулки из термопластов Втулки из специальных материалов	Рисунок 47 	Рисунок 48

6.19 Отклонение от перпендикулярности фланцев (буртов) — по таблице 23.

Таблица 23

Применяемость	Определение измеряемой геометрической характеристики	Методы испытания/сплошность измерения	Оборудование
Металлические тонкостенные и толстостенные вкладыши	Отклонение от перпендикулярности фланца (бурта) в осевом направлении относительно наружной поверхности (рисунки 49, 50).	По согласованию с заказчиком (основным потребителем)	По согласованию с заказчиком (основным потребителем)
Свертные втулки			
Сплошные металлические втулки	Базой для подшипников скольжения из спеченных материалов является поверхность скольжения	П р и м е ч а н и е —	
Втулки из термопластов			
Втулки из спеченных материалов			

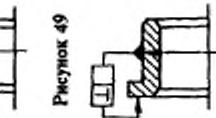


Рисунок 49

Рисунок 50

6.20 Отклонения от прямой геометрической формы

6.20.1 Отклонения от цилиндричности — по таблице 24.

Таблица 24

Причины отклонения измеряемой геометрической характеристики	Методы испытания/сущность измерения	Оборудование
Сплошные металлические втулки Отклонение от цилиндричности наружной поверхности в осевом направлении (рисунок 51)	Определение отклонения от цилиндричности измеряют в направлении, перпендикулярном к оси (рисунок 52). При измерении — конусность, выпуклость и т.п., также включают в измерение. При этом показание индикатора принимают равным удовлетворенному отклонению от цилиндричности. 2. Кроме отверсторных случаев, положение точек измерения тоже, что и при контроле сплошных металлических втулок (6.1.1)	Универсальное измерительное оборудование с индикатором со стойкой и установочная присадка Значения радиуса измерительного шупа в таблице 4 для втулок из термопластов Погрешность измерений $\pm 10\%$ поля допуска цилиндричности

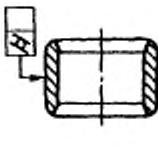


Рисунок 51

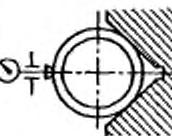


Рисунок 52

6.20.2 Торцевое бение упорной поверхности — по таблице 25.

Таблица 25

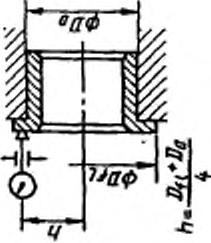
Применяемость	Определение измеряемой геометрической характе-ристики	Методы испытаний/способы измерения	Оборудование
Стаканчатые ме-тилические втул-ки Втулки из тер-мопластика Втулки из сте-ченных материалов	Торцевое бение поверхности в осевом направлении наружного диаметра (база отсчета) (рисунок 53). Причина — базой для подшипников из спеченных материалов является поверхность скольжения	Торцевое бение поверхности измеряют на расстоянии h от оси (рисунок 54)  $h = \frac{D_1 - D_2}{4}$	Универсальное измерительное оборудование Специальное контрольное устройство Погрешность изме-рений $\pm 10\%$ поля допуска торцевого бienia

Рисунок 53

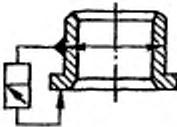


Рисунок 54



6.20.3 Отклонение от соосности и концентричности — по таблице 26.

Таблица 26

Применимость	Определение измеряемой геометрической характеристики	Метод испытаний/сущность измерения	Оборудование
Металлические толстостенные изделия	Отклонение от осоности наружной и внутренней поверхностей (рисунок 55)	По согласованию с заказчиком (основным потребителем). Причем сане — Отклонения, связанные с несоосностью и эксцентриситетом, должны быть в пределах на толщину стенки	По согласованию с заказчиком (основным потребителем)

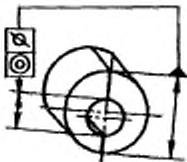


Рисунок 55

ГОСТ ИСО 12301—95

Продолжение таблицы 26

Применение	Определение измеряемой геометрической характеристики	Методы испытания/ущинность измерений	Оборудование
Сплошные металлические втулки Втулки из специальных материалов	Отклонение от осиности наружной и внутренней поверхности (рисунок 56). Причина — Наружный и внутренний диаметры втулки можно проверять как базовые	Кроме специально отверенных случаев, предусматривают непрерывное измерение положения по радиальной поверхности в заданных местах залив оси в сплошных металлических втулках (рисунки 57, 58)	Специальное контрольное оборудование Погрешность измерений $\pm 10\%$ поля допуска Погрешность измерений концентричности калибра не более 10% поля допуска отклонения от концентричности втулки

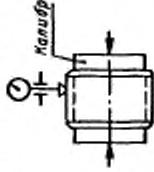


Рисунок 57

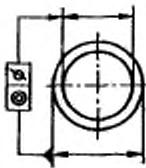


Рисунок 56

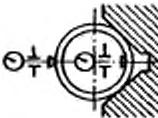


Рисунок 58

Окончание таблицы 26

Применение	Определение измерительной геометрической характеристики	Методы испытаний/сущность измерения	Оборудование
Втулки из термопластов	Отклонение от соосности наружной и внутренней поверхностей (рисунок 59)	<p>Кроме специального отборочного устройства с кольцевым калибром (втулка вставленна в кольцевой калибр).</p> <p>Радиус шупа измерительно-го устройства $R = (3 \pm 0,2)$ мм</p> <p>Погрешность измерений $\pm 10\%$ поля допуска на погрешность установки</p> <p>Погрешность отклонения от концентричности калибра не более 10 % поля допуска на погрешность отклонения от концентричности втулки</p>	<p>Специальное измерительное устройство с кольцевым калибром (втулка вставленна в кольцевой калибр).</p> <p>Радиус шупа измерительно-го устройства $R = (3 \pm 0,2)$ мм</p> <p>Погрешность измерений $\pm 10\%$ поля допуска на погрешность установки</p> <p>Погрешность отклонения от концентричности калибра не более 10 % поля допуска на погрешность отклонения от концентричности втулки</p>

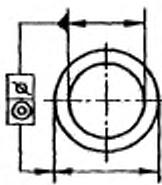


Рисунок 59

1 — калибр-кольцо, 2 — втулка

Рисунок 60

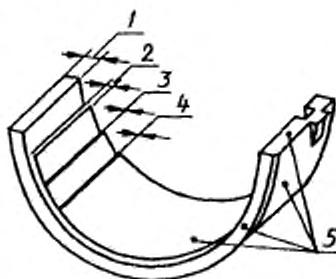
ГОСТ ИСО 12301—95

7 ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПОДШИПНИКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

В разделе регламентируют наиболее важные показатели качества подшипниковых материалов, необходимых для оценки качества подшипников.

Приложение — Область применения показателей для определенных типов подшипников в таблице 2.

Пример конструкции типового многослойного тонкостенного вкладыша приведен на рисунке 61.



1 — стальная основа; 2 — подшипниковый слой;
3 — промежуточный слой; 4 — приработочный
слой, 5 — защитный слой

Рисунок 61

7.1 Монометаллические материалы — по таблице 27.

Таблица 27

Показатели качества материалов	Методы испытаний/ сущность измерений	Оборудование
7.1.1 Твердость	Измерения твердости в соответствии с ГОСТ 29202	Твердомер
7.1.2 Состав	Методы химического и/или физического анализа	Подлежит согласованию с заказчиком (основным потребителем)
7.1.3 Структура	Универсальные методы анализа микролифов	Микроскоп и др.

ГОСТ ИСО 12301-95

7.2 Многослойные металлические материалы — по таблице 28

Таблица 28

Показатели качества материалов	Методы испытаний/ сущность измерений	Оборудование
7.2.1 Свойства приработочного слоя		
7.2.1.1 Толщина	Неразрушающие методы Метод обратного бета-рассеяния	Универсальное измерительное оборудование
7.2.1.2 Состав	Методы химического и/или физического анализа	Подлежит согласованию с заказчиком (основным потребителем)
7.2.1.3 Твердость	Измерение твердости в соответствии с ГОСТ 29212	Прибор для измерения твердости
7.2.2 Свойства подшипникового слоя		
7.2.2.1 Толщина	Метод магнитодефектоскопии	Магнитодефектоскоп
7.2.2.2 Состав	Методы химического и/или физического анализа	Подлежит согласованию с заказчиком (основным потребителем)
7.2.2.3 Структура	Методы анализа микроструктуры подлежат согласованию с заказчиком (основным потребителем)	Микроскоп
7.2.3 Свойства основы		
7.2.3.1 Состав	Методы химического и/или физического анализа	Подлежит согласованию с заказчиком (основным потребителем)
7.2.3.2 Твердость	Измерение твердости в соответствии с ГОСТ 29212	Твердомер
7.2.4 Прочность сцепления слоев		
7.2.4.1 Прочность сцепления подшипникового слоя со стальной основой	Метод должен соответствовать типу материала, марке стали и толщине слоя Единый унифицированный метод отсутствует Выбор метода определяется конкретными объектами контроля Испытания включают — При толщине заливки менее 2-	Соответствующее принятому методу

ГОСТ ИСО 12301—95

Окончание таблицы 28

<u>Показатели качества материалов</u>	<u>Методы испытаний/сущность измерений</u>	<u>Оборудование</u>
7.2.4.2 Прочность склеивания приработочного слоя с антифрикционным слоем	<p>а) метод вырезания и отслаивания для сплавов на основе алюминия;</p> <p>б) метод отслаивания при изгибе для сплавов на основе мсан;</p> <p>в) метода резкого изгиба для всех видов сплавов;</p> <p>г) испытания на усталость для всех сплавов,</p> <p>д) неразрушающую ультразвуковую дефектоскопию — оловянные и свинцовые сплавы.</p> <p>— При толщине более или равной 2:</p> <p>а) методы а—д, указанные выше;</p> <p>б) неразрушающую ультразвуковую дефектоскопию — свинцовые и оловянные сплавы.</p> <p>П р и м е ч а н и е — Нарушения склеивания по краям антифрикционного слоя могут быть обнаружены визуально или по прониканию краски;</p> <p>в) разрушающие испытания — все сплавы;</p> <p>г) неразрушающие penetрационные методы</p> <p>Унифицированный метод отсутствует</p> <p>Методы, используемые на практике, обычно являются разрушающими и включают испытания типа "липкой ленты"</p>	

7.3 Полимерные покрытия — по таблице 29.

ГОСТ ИСО 12301-95

Таблица 29

Показатели качества материалов	Методы испытаний/ сущность измерений	Оборудование
7.3.1 Свойства приработочного слоя покрытия 7.3.1.1 Толщина	Полировка (визуальная оценка)	—
7.3.1.2 Состав	Методы химического и/или физического анализа	По согласованию с заказчиком (основным потребителем)
7.3.2 Свойства защитного слоя 7.3.2.1 Толщина	По согласованию с заказчиком (основным потребителем)	—
7.3.2.2 Состав	Методы химического и/или физического анализа	По согласованию с заказчиком (основным потребителем)
7.3.2.3 Структура	Микроструктурный анализ методами, согласованными с заказчиком (основным потребителем)	Микроскоп
7.3.3 Свойства основы 7.3.3.1 Состав	Методы химического и/или физического анализа	По согласованию с заказчиком (основным потребителем)
7.3.3.2 Твердость	Испытания на твердость в соответствии с ГОСТ 29212	Прибор для измерения твердости
7.3.4 Прочность сцепления слоев 7.3.4.1 Прочность сцепления подшипникового слоя со стальной основой	Метод должен соответствовать типу материала и толщине слоев Единый унифицированный метод отсутствует Выбор метода зависит от конкретных условий производства, характеристик материалов и технологий соединения слоев Используют методы а) метод вырезания и отслаивания, б) изгибы, в) скальвания	Соответствующее примененному методу

ГОСТ ИСО 12301—95

7.4 Термопласти — по таблице 30.

Т а б л и ц а 30

Показатели качества материалов	Методы испытаний/ сущность измерений	Оборудование
7.4.1 Состав	Методы химического и/или физического анализа	По согласованию с заказчиком (основным потребителем)
7.4.2 Структура	Универсальные методы микронализма	Микроскоп и др.

7.5 Спеченные материалы — по таблице 31

Т а б л и ц а 31

Показатели качества материалов	Методы испытаний/ сущность измерений	Оборудование
7.5.1 Состав	Методы химического и/или физического анализа	По согласованию с заказчиком (основным потребителем)
7.5.2 Структура	Универсальные методы микронализма	Микроскоп и др.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

РАСЧЕТ ТАНГЕНЦИАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ

A 1 Пример расчета тангенциальной нагрузки $F_{\text{тн}}$ на подшипник без буртов

A 1.1 Технические данные

Заказчик _____

Партия № _____

Тип двигателя _____

Тип подшипника шатунный подшипник без бурта

Антифрикционный сплав G-CuPb24Sn (ГОСТ 28813)

Материал корпуса сталь

Диаметр корпуса d_H 64^{+0,019} мм

Толщина стенки $s_{\text{ст}}$ 1,990–2,000 мм

Толщина стального слоя s_1 1,5 мм

Толщина слоя антифрикционного подшипникового сплава $s_2 \approx 0,5$ мм

Ширина подшипника B 25 мм

Контрольная нагрузка F_c 4500 Н (метод А)

A 1.2 Расчетное снижение толщины подшипникового слоя относительно стальной основы

Сталь/спинцовочный сплав, сталь/оловянный сплав $s_{2,\text{red}} = s_2 = 1$ мм (нет снижения)

Сталь/медный сплав $s_{2,\text{red}} = \frac{s_2}{2} = 0,25$ мм

Сталь/алюминиевый сплав $s_{2,\text{red}} = \frac{s_2}{3} = 1$ мм

A 1.3 Площадь эффективного поперечного сечения A_{eff}

Площадь эффективного поперечного сечения A_{eff} — при расчетах используют формулы

$$A_{\text{eff}} = s_{\text{tot,eff}} \times B,$$

где $s_{\text{tot,eff}}$ — снижение толщины стенки ($s_1 + s_{2,\text{red}}$)

$$s_{\text{tot,eff}} = 1,5 + 0,25 = 1,75 \text{ мм}$$

Следовательно, для данной толщины стенки 1,75 мм

$$A_{\text{eff}} = 1,75 \times 25 \times 44 \text{ мм}^2$$

A 1.4 Деформация сжатия под контрольной нагрузкой E_{red}

Деформацию сжатия под контрольной нагрузкой E_{red} рассчитывают по формуле

$$E_{\text{red}} = \frac{d_H \times F_c}{A_{\text{eff}}} \times 6 \times 10^{-6} = \frac{64 \times 4500}{44} \times 6 \times 10^{-6} = 0,039 \text{ мм}$$

A 1.5 Вступление

В соответствии с рисунком $a = 0,040 - 0,070$ мм

¹⁾ Не требуется в данном случае

ГОСТ ИСО 12301—95

Допуск на выступание $T_a = 0,030$ мм
А16 Д е ф о р м а ц и я с ж а т и я с

П р и м е ч а н и е — Если диаметр постели контрольного блока превышает наибольший диаметр корпуса, то с увеличивают на это значение.

Минимальную деформацию сжатия ϵ_{min} рассчитывают по формуле

$$\epsilon_{min} = \frac{2}{\pi} (E_{red} + \sigma_{min}) = \frac{2}{\pi} (0,039 + 0,040) = 0,05 \text{ мм},$$

где σ_{min} — минимальное выступание

Максимальную деформацию сжатия ϵ_{max} рассчитывают по формуле

$$\epsilon_{max} = \frac{2}{\pi} \cdot T_a + (T_{dH} + \epsilon_{min}) = \frac{2}{\pi} \cdot 0,030 + (0,019 + 0,05) = 0,088 \text{ мм},$$

где T_{dH} — поле допуска на диаметр корпуса dH .

A.1.7 Тангенциальная нагрузка F_{tan}

$$\frac{\sigma_{tot, eff}}{dH} = \frac{1,75}{64} = 0,027$$

(рисунок А 1).

Коэффициент напряжения Φ определяют по диаграмме рисунка А.1.

$$\Phi = 1,93 \cdot 10^5 \text{ Н/мм}^2.$$

Используя это значение Φ , минимальное и максимальное, тангенциальное напряжение вычисляют по формулам:

$$\sigma_{tan, min} = \frac{\Phi}{dH} \cdot \epsilon_{min} = \frac{1,93 \cdot 10^5}{64} \cdot 0,05 = 150 \text{ Н/мм}^2,$$

$$\sigma_{tan, max} = \frac{\Phi}{dH} \cdot \epsilon_{max} = \frac{1,93 \cdot 10^5}{64} \cdot 0,088 = 264,88 \text{ Н/мм}^2.$$

Среднюю тангенциальную нагрузку \bar{F}_{tan} вычисляют по формуле

$$\bar{F}_{tan} = \frac{\sigma_{tan, min} + \sigma_{tan, max}}{2} \cdot A_{eff} = \frac{133 + 241}{2} \cdot 44 = 9127,36 \text{ Н.}$$

A.2 Пример расчета тангенциальной нагрузки F_{tan} на подшипник с буртом

A.2.1 Технические данные

Заказчик: _____

Партия №: _____

Тип двигателя:

Тип подшипника: коренной подшипник с буртом

Антифрикционный сплав: G—CuPb24Sn (ГОСТ 28813)

Материал корпуса: серый чугун

Диаметр корпуса dH : $110^{+0,022}$ мм

Толщина стенки s_{H1} : $3,455^{+0,015}$ мм

Толщина стальной основы s_1 : 3 мм

Толщина слоя антифрикционного подшипникового сплава s_2 : $+0,5$ мм

Толщина бурта стальной основы s_B : 3 мм

Диаметр бурта D_B : 128 мм

Ширина подшипника B : $39,82_{-0,02}$ мм

Расстояние между буртами a_H : $33^{+0,05}$ мм

Контрольная нагрузка F_C : 18000 Н (метод А)

ГОСТ ИСО 12301—95

A 22 Расчетное снижение толщины подшипникового слоя относительно стальной основы

Сталь/свинцовый сплав, сталь/оловянный сплав $s_{2,\text{red}} = s_2 = 11$ мм (нет снижения)

$$\text{Сталь/медный сплав } s_{2,\text{red}} = \frac{s_2}{2} = \frac{0,5}{2} = 0,25 \text{ мм}$$

$$\text{Сталь/алюминиевый сплав } s_{2,\text{red}} = \frac{s_2}{3} = \frac{11}{3} = 3,67 \text{ мм}$$

A 23 Площадь эффективного поперечного сечения A_{eff}

Площадь эффективного поперечного сечения A_{eff} — при расчетах используют формулу

$$A_{\text{eff}} = s_{\text{tot},\text{eff}} \cdot B + s_0(D_H - d_H),$$

где $s_{\text{tot},\text{eff}}$ — снижение толщины стенки (т. с. $s_1 + s_{2,\text{red}}$)

$$s_{\text{tot},\text{eff}} = 3 + 0,25 = 3,25 \text{ мм}$$

Следовательно, для линейной рабочей толщины стенки 3,25 мм,

$$A_{\text{eff}} = (3,25 \cdot 39,82) + 3(128 - 110) = 183,4 \text{ мм}^2$$

Для определения коэффициента напряжения Φ по диаграмме рисунка А 1, эффективную толщину стенки (подшипника и бурта) $s_{\text{tot},\text{eff}}$ рассчитывают по формуле

$$s_{\text{tot},\text{eff}} = \frac{A_{\text{eff}}}{a_H} = \frac{183,4}{33} = 5,55 \text{ мм}$$

A 24 Деформация сжатия под контрольной нагрузкой E_{red}

Деформацию сжатия под контрольной нагрузкой E_{red} рассчитывают по формуле

$$E_{\text{red}} = \frac{d_H \times F_c}{A_{\text{eff}}} \times 6 \times 10^{-6} = \frac{110 \times 18000}{183,4} \times 6 \times 10^{-6} = 0,065 \text{ мм}$$

A 25 Выступание a

В соответствии с рисунком $a = 0,050 - 0,080$ мм

Допуск на выступание $T_a = 0,030$ мм

A 26 Деформация сжатия ϵ

Приложение — Если диаметр постели контрольного блока превышает наибольший диаметр корпуса, то ϵ увеличивают на это значение

Минимальную деформацию сжатия ϵ_{min} рассчитывают по формуле

$$\epsilon_{\text{min}} = \frac{2}{\pi} (E_{\text{red}} + a_{\text{min}}) = \frac{2}{\pi} (0,065 + 0,050) = 0,073 \text{ мм}$$

Максимальную деформацию сжатия ϵ_{max} рассчитывают по формуле

$$\epsilon_{\text{max}} = \frac{2}{\pi} T_a + (T_{d_H} + \epsilon_{\text{min}}) = \frac{2}{\pi} 0,030 + (0,022 + 0,073) = 0,114 \text{ мм},$$

где T_{d_H} — поле допуска на диаметр корпуса d_H

A 27 Тангенциальная нагрузка F_{tan}

$$\frac{s_{\text{tot},\text{eff}}}{d_H} = \frac{5,55}{110} = 0,05$$

(рисунок А.1)

¹¹ Не требуется в данном случае.

ГОСТ ИСО 12301—95

Коэффициент напряжения Φ определяют по диаграмме рисунка А 1

$$\Phi = 1,75 \times 10^5 \text{ Н/мм}^2$$

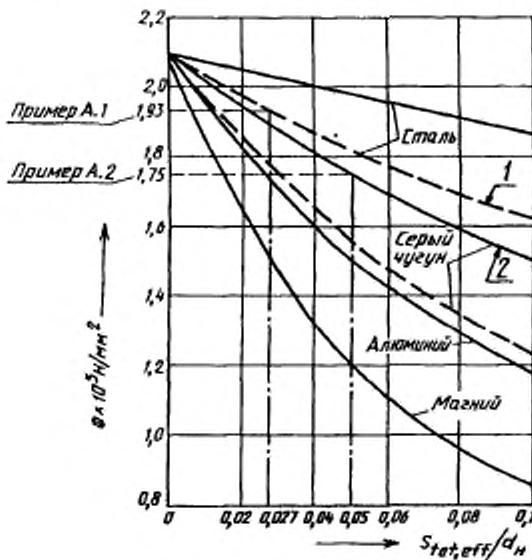
Используя это значение Φ , минимальное и максимальное тангенциальное напряжение вычисляют по формулам

$$\sigma_{\text{tan, min}} = \frac{\Phi}{d_H} \cdot e_{\text{min}} = \frac{1,75 \cdot 10^5}{110} \cdot 0,073 = 116,8 \text{ Н/мм}^2,$$

$$\sigma_{\text{tan, max}} = \frac{\Phi}{d_H} \cdot e_{\text{max}} = \frac{1,75 \cdot 10^5}{110} \cdot 0,114 = 182,4 \text{ Н/мм}^2$$

Таким образом среднюю тангенциальную нагрузку вычисляют по формуле

$$\bar{F}_{\text{tan}} = \frac{\sigma_{\text{tan, max}} + \sigma_{\text{tan, min}}}{2} \cdot A_{\text{eff}} = \frac{97+162}{2} \cdot 183,4 = 27276,64 \text{ Н}$$



1 — шатунный подшипник, 2 — коренной подшипник

Рисунок А.1

ГОСТ ИСО 12301—95

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

ГОСТ 28813—90 Подшипники скольжения. Металлические многослойные материалы для тонкостенных подшипников скольжения

ГОСТ ИСО 12301-95

УДК 621.822.5.001.4:006.354

ОКС 21.100.10 Г16 ОКП 41 8210

Ключевые слова: подшипники, подшипники скольжения, испытания, методы испытаний, показатели качества материалов, размеры

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *Л.А. Кузнецова*
Корректор *В.И. Конуркина*
Компьютерная верстка *Е.Н. Мартемьянова*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 19.04.96. Подписано в печать 28.06.96.
Усл. печ. л. 3,49. Уч.-изд. л. 3,10. Тираж 466 экз. С3554. Зак. 305.

ИПК Издательство стандартов
107076, Москва, Коломенский пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник"
Москва, Лялин пер., 6.