

---

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ  
(МГС)  
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION  
(ISC)

---

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТАНДАРТ

ГОСТ  
ISO 13778—  
2024

---

Подшипники скольжения  
ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА  
ТОНКОСТЕННЫХ ВКЛАДЫШЕЙ.  
СЕЛЕКТИВНАЯ СБОРКА ПОДШИПНИКОВ  
ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ УЗКОГО ДИАПАЗОНА  
ЗАЗОРА

(ISO 13778:2017, IDT)

Издание официальное

Москва  
Российский институт стандартизации  
2024

## Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

### Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Управляющая компания ЕПК» (ОАО «УК ЕПК») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 307 «Подшипники качения и скольжения»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 февраля 2024 г. № 170-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узбекское агентство по техническому регулированию

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 апреля 2024 г. № 495-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 13778—2024 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 августа 2024 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 13778:2017 «Подшипники скольжения. Проверка качества тонкостенных вкладышей. Селективная сборка подшипников для достижения узкого диапазона зазора» («Plain bearings — Quality assurance of thin-walled half bearings — Selective assembly of bearings to achieve a narrow clearance range», IDT).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом ISO/TC 123 «Подшипники скольжения», подкомитетом CS 5 «Проверка и анализ качества» Международной организации по стандартизации (ISO).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

### 6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 Некоторые элементы настоящего стандарта могут быть предметом патентных прав. Сведения о патентах могут быть доступны на [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)

*Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.*

*В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»*

© ISO, 2017

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024



В Российской Федерации 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. . . . .	1
4 Расширение корпуса и тепловое расширение . . . . .	2
5 Измерение и идентификация . . . . .	2
6 Предлагаемые схемы подгонки . . . . .	3
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам . . . . .	8

## Подшипники скольжения

ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА ТОНКОСТЕННЫХ ВКЛАДЫШЕЙ.  
СЕЛЕКТИВНАЯ СБОРКА ПОДШИПНИКОВ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ  
УЗКОГО ДИАПАЗОНА ЗАЗОРА

Plain bearings. Quality assurance of thin-walled half bearings.  
Selective assembly of bearings to achieve a narrow clearance range

Дата введения — 2024—08—01

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к процессу селективной сборки подшипников (в соответствии с ISO 3548-1).

Диаметральный зазор подшипника определяют диаметром корпуса, диаметром шейки вала и толщиной стенок двух вкладышей. Как правило, это детали с «наложением» общего допуска от 50 до 60 мкм. Текущие разработки двигателя и, в частности, стремление к его усовершенствованию обусловили необходимость уменьшения диапазона зазоров за счет «наложения» допусков. В настоящем стандарте описаны различные схемы селективной сборки для достижения таких диапазонов.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

ISO 3548-1, Plain bearings — Thin-walled half bearings with or without flange — Part 1: Tolerances, design features and methods of test (Подшипники скольжения. Вкладыши тонкостенные с фланцем или без него. Часть 1. Допуски, особенности конструкции и методы испытания)

ISO 4378-1, Plain bearings — Terms, definitions, classification and symbols — Part 1: Design, bearing materials and their properties (Подшипники скольжения. Термины, определения, классификация и символы. Часть 1. Конструкция, подшипниковые материалы и их свойства)

## 3 Термины и определения

ИСО и МЭК поддерживают терминологические базы данных, используемые в целях стандартизации, по следующим адресам:

- Электропедия IEC: доступна по ссылке <http://www.electropedia.org/>

- платформа онлайн-просмотра ISO: доступна по ссылке <http://www.iso.org/obp>

В настоящем стандарте применены термины по ISO 4378-1, а также следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 теоретический диаметральный зазор подшипника  $C$**  (theoretical bearing diametral clearance  $C$ ): Разность между диаметром корпуса и суммой удвоенной толщины стенки вкладыша и диаметра шейки вала.

П р и м е ч а н и е — Теоретический диаметральный зазор подшипника вычисляют по формуле

$$C = D_H - (2s_3 + D_J). \quad (1)$$

3.2 **диаметр корпуса  $D_H$**  (housing diameter  $D_H$ ): Диаметр корпуса без установленного подшипника, измеряемый перпендикулярно к линии разъема.

3.3 **толщина стенки подшипника  $s_3$**  (bearing wall thickness  $s_3$ ): Толщина стенки, измеряемая под углом  $90^\circ$  от линии разъема (в средней части).

**Примечание** — Если измерение выполняют два раза, то используют тот показатель, который имеет большее значение.

3.4 **диаметр шейки вала  $D_J$**  (journal diameter  $D_J$ ): Диаметр обработанного вала, измеренный в положении, обеспечивающем получение максимального значения диаметра.

3.5 **допуск (tolerance)**: Диапазон между верхним и нижним пределами, указанный на чертеже.

3.6 **расширение корпуса (housing swell)**: Расширение отверстия в корпусе, возникшее в результате посадки подшипника с натягом.

## 4 Расширение корпуса и тепловое расширение

Под расширением корпуса понимают расширение отверстия в корпусе, возникшее в результате посадки подшипника с натягом. Когда два вкладыша собраны в корпус, а корпус скреплен болтами, полученное отверстие будет немного больше, чем то, которое получается путем выполнения арифметического действия: вычитание из диаметра корпуса, измеренного до установки подшипника, двух толщин стенок подшипника. Расширение корпуса обычно составляет порядка нескольких микрометров. Максимальное расширение корпуса происходит при сочетании максимального выступания подшипника (сжатие) и минимального диаметра корпуса. Целесообразно измерять действительное расширение корпуса путем проведения сборочных испытаний. Действительная деформация корпуса может также зависеть от степени контроля растяжения болтов.

В корпусах из легких сплавов расширение корпуса может быть больше не только из-за более низкого модуля упругости, но также из-за теплового расширения.

При фиксации диаметрального зазора подшипника необходимо учитывать расширение корпуса и тепловое расширение.

## 5 Измерение и идентификация

### 5.1 Корпуса и шейки вала

В более сложных схемах сортировки на группы может понадобиться отдельное измерение каждого корпуса и каждой шейки вала. В то время как подшипники сортируют по толщине стенки в средней части, для шеек вала могут быть необходимы измерения в нескольких местах, как по оси, так и по окружности, для определения среднего диаметра шейки вала. Диаметр корпуса, измеренный в плоскости, перпендикулярной к плоскости разъема, может быть единственным необходимым для корпуса измерением. Для допусков по группам в несколько микрометров необходимо точное измерение с минимальным загрязнением и постоянной температурой.

Как правило, шейки коленчатого вала разных групп идентифицируют с помощью мазка краски или чернил рядом с шейкой вала. Корпуса идентифицируют аналогичным образом. Такой метод основан на визуальном распознавании оператора, но в некоторых случаях он может быть ненадежным. В качестве альтернативы используют нанесение штрихового или точечного кода на корпус и/или шейку вала с помощью клейких этикеток или гравировки. Еще один альтернативный вариант — хранение данных на компьютере для их извлечения на этапе сборки.

### 5.2 Подшипники

Если необходимы меньшие классы точности подшипников с допусками на толщину стенки, чем нормальная технологическая способность, то следует обратить внимание на то, как подшипники маркируют и идентифицируют. Номер детали штампуют на подшипнике до окончательной механической обработки по толщине стенки. Дополнительная штамповка после маркировки подшипника недопустима, поскольку она приведет к изменению толщины вкладыша в месте маркировки. Общепринятая практика — маркировать торец вкладыша после сортировки на группы с помощью нанесения цветного кода перманентным маркером или другими подходящими способами.

## 6 Предлагаемые схемы подгонки

### 6.1 Общие положения

Селективную сборку подшипников осуществляют в соответствии с ISO 3548-1.

Перед тем как выбирать схему для селективной сборки подшипников, необходимо предварительно установить желаемый диапазон зазора. Как правило, чем уже диапазон зазора, тем сложнее схема сортировки на группы и тем жестче допуски на каждую деталь. Например, если требуемый диапазон зазора 24 мкм, то это предполагает допуски по группе 6 мкм, в то время как при диапазоне зазора 32 мкм надлежащими будут допуски по группе 8 мкм.

Хотя с точки зрения конструкции желательно достичь очень узкого диапазона зазора, может наступить момент, при котором имеющееся повышение производительности от работы, очень близкой к желаемому среднему зазору, компенсируют стоимостью и сложностью схемы селективной сборки.

Несмотря на то, что такие схемы допустимы для сборки двигателей ОЕ, они не практичны для сменных подшипников, когда подшипники с аналогичными размерами упаковывают в наборы.

Другие положения, которые следует учитывать, заключаются в следующем:

а) за счет нормального распределения размеров шейки вала и корпуса требуемое количество подшипников каждого класса точности не обязательно будет одинаковым. Необходимо тщательно контролировать составление плана работ, чтобы минимизировать запасы подшипников и предотвратить нехватку подшипников определенных классов точности;

б) промежуточные классы точности могут быть образованы путем совместной сборки вкладышей смежных классов точности. Это может в значительной степени повысить гибкость системы;

в) если необходимо маркировать подшипники путем измерения после окончательной механической обработки по толщине стенки, то допустимо частичное наложение групп подшипников друг на друга, что фактически дает поставщику подшипников гибкость в достижении необходимого количества подшипников каждой группы;

д) при выборе схемы маркировки следует учитывать применительно к толщине стенки разницу в технологическом процессе изготовления биметаллических вкладышей и вкладышей с многослойным покрытием.

Схемы, описанные в 6.2—6.7, приведены исключительно как примеры.

### 6.2 Схема 1. Стандартное применение, без сортировки на группы

Зазор зависит от ограничений нормальной технологической способности, указанной в таблице 1.

Диаметр корпуса  $D_H$ : не сортируют на группы.

Диаметр шейки вала  $D_J$ : не сортируют на группы.

Толщина стенки подшипника  $s_3$ : не сортируют на группы.

Т а б л и ц а 1 — Стандартное применение (без сортировки на группы)

Размеры в миллиметрах

Группа	Без сортировки
$D_H$	50,000—50,018
$D_J$	46,000—46,018
$s_3$	1,972—1,978
C	0,026—0,074

### 6.3 Схема 2. Сортировка подшипников на группы

Схему 2 применяют, когда необходимо небольшое уменьшение допуска зазора. Подшипники маркируют для эффективного уменьшения допуска по группе, как указано в таблице 2.

Диаметр корпуса  $D_H$ : не сортируют на группы.

Диаметр шейки вала  $D_J$ : не сортируют на группы.

Толщина стенки подшипника  $s_3$ : три группы с допуском 4 мкм.

Таблица 2 — Маркировка подшипников

Размеры в миллиметрах

Группа	А	В	С
$D_H^a$	50,000—50,018		
$D_J^a$	46,000—46,018		
$s_3$	1,970—1,974	1,974—1,978	1,978—1,982
$C^b$	0,026—0,070		
<sup>a</sup> Без сортировки на группы. <sup>b</sup> В соответствии с процедурой отбора.			

В зависимости от процедуры отбора в качестве подшипниковой пары допускается использовать два подшипника группы В или один группы А и один группы С.

## Примечания

1 Схема проста в применении.

2 По сравнению со схемой 1 диапазон зазора от 0,026 до 0,074 мм изменен и составляет от 0,026 до 0,070 мм.

**6.4 Схема 3. Сортировка подшипников и шеек вала или корпусов на группы**

Корпус или шейку вала дифференцируют, как правило, по двум или трем группам, подшипники дифференцируют по аналогичному количеству групп, как указано в таблице 3.

Диаметр корпуса  $D_H$ : не сортируют на группы.

Диаметр шейки вала  $D_J$ : три группы с допуском 6 мкм.

Толщина стенки подшипника  $s_3$ : три группы с допуском 4 мкм.

Таблица 3 — Сортировка подшипников и шеек вала или корпусов на группы

Размеры в миллиметрах

Группа	А	В	С
$D_H^a$	50,000—50,018		
$D_J$	46,000—46,006	46,006—46,012	46,012—46,018
$s_3$	1,984—1,980	1,981—1,977	1,978—1,974
$C$	0,026—0,058		
<sup>a</sup> Без сортировки на группы.			

## Примечания

1 Интервал между каждой группой подшипников определяют по интервалу между каждой группой шеек вала, чтобы обеспечить одинаковый диапазон зазора для каждой комбинации.

2 По сравнению со схемой 2 диапазон зазора от 0,026 до 0,070 мм изменен и составляет от 0,026 до 0,058 мм.

3 Эффективно используют частичное наложение групп друг на друга.

4 Схема проста в применении.

**6.5 Схема 4. Несмешанные подшипники (матричная схема)**

Диаметр корпуса и шейки вала маркируют одинаковыми допусками по группе. При равном количестве групп корпусов и шеек вала матрица будет симметричной, а распределение подшипников равномерным. Допуск на толщину стенки подшипников по группе подшипников составляет половину от допуска по группе диаметров корпусов до допуска по группе диаметров шеек вала (см. таблицы 4 и 5).

Диаметр корпуса  $D_H$ : три группы с допуском 6 мкм.

Диаметр шейки вала  $D_J$ : три группы точности с допуском 6 мкм.

Толщина стенки подшипника  $s_3$ : пять групп с допуском 3 мкм.

Таблица 4 — Несмешанные подшипники

Размеры в миллиметрах

Группа	A	B	C	D	E
$D_H$	50,000—50,006	50,006—50,012	50,012—50,018	—	—
$D_J$	46,000—46,006	46,006—46,012	46,012—46,018	—	—
$s_3$	1,975—1,978	1,978—1,981	1,981—1,984	1,984—1,987	1,987—1,990
C	0,026—0,044				

Таблица 5 — Группы подшипников

Группа шеек вала	Группа подшипников в соответствии с таблицей 4		
	Группа корпусов		
	A	B	C
A	C + C	D + D	E + E
B	B + B	C + C	D + D
C	A + A	B + B	C + C

## Примечания

1 Может возникнуть необходимость в большем количестве групп, что затрудняет различение задействованных оттенков цвета.

2 По сравнению со схемой 3 диапазон зазора от 0,026 до 0,058 мм изменен и составляет от 0,026 до 0,044 мм.

Полученный диапазон зазора может быть узким, но допуск на толщину стенки подшипника по группе должен быть маленьким.

**6.6 Схема 5. Смешанные подшипники (матричная схема)**

Диаметр корпуса и шейки вала маркируют одинаковыми допусками по группе. Допуск на толщину стенки подшипника по группе такой же, как для диаметра корпуса и шейки вала, как указано в таблицах 6 и 7.

Диаметр корпуса  $D_H$ : три группы с допуском 6 мкм.

Диаметр шейки вала  $D_J$ : три группы с допуском 6 мкм.

Толщина стенки подшипника  $s_3$ : три группы с допуском 6 мкм.

Таблица 6 — Смешанные подшипники (матричная схема)

Размеры в миллиметрах

Группа	A	B	C
$D_H$	50,000—50,006	50,006—50,012	50,012—50,018
$D_J$	46,000—46,006	46,006—46,012	46,012—46,018
$s_3$	1,972—1,978	1,978—1,984	1,984—1,990
C	0,026—0,050		

Таблица 7 — Группы подшипников

Группа шеек вала	Группа подшипников в соответствии с таблицей 6		
	Группа корпусов		
	A	B	C
A	B + B	B + C	C + C
B	A + B	B + B	B + C
C	A + A	A + B	B + B

Примечания

1 По сравнению со схемой 4 диапазон зазора от 0,026 до 0,044 мм изменен и составляет от 0,026 до 0,050 мм, поскольку требуется на две группы подшипников меньше.

2 Диапазон зазора подшипника является узким.

3 Чтобы увеличить использование групп подшипников на любом конце диапазона, промежуточные пары, такие как В + В, могут быть заменены на А + С.

**6.7 Схема 6. Смешанные подшипники (точная матрица)**

В этой схеме диаметры корпуса и шейки вала измеряют с точностью до микрометра и в зависимости от их положения на точной матрице подбирают подшипники в соответствии с таблицами 8, 9 и 10.

Таблица 8 — Смешанные подшипники (точная матрица)

Диаметр шейки вала	Диаметр корпуса <sup>a</sup>																		
	Не менее 50,000								Не более 50,018										
Не менее 46,000	d	d	d	c	c	c	c	c	c	b	b	b	b	b	b	a	a	a	a
	d	d	d	d	c	c	c	c	c	c	b	b	b	b	b	b	a	a	a
	d	d	d	d	d	c	c	c	c	c	c	b	b	b	b	b	b	a	a
	d	d	d	d	d	d	c	c	c	c	c	c	b	b	b	b	b	b	a
	e	d	d	d	d	d	d	c	c	c	c	c	c	b	b	b	b	b	b
	e	e	d	d	d	d	d	d	c	c	c	c	c	c	b	b	b	b	b
	e	e	e	d	d	d	d	d	d	c	c	c	c	c	c	b	b	b	b
	e	e	e	e	d	d	d	d	d	d	c	c	c	c	c	c	b	b	b
	e	e	e	e	e	d	d	d	d	d	d	c	c	c	c	c	c	b	b
	e	e	e	e	e	e	d	d	d	d	d	d	c	c	c	c	c	c	b
	f	e	e	e	e	e	e	e	d	d	d	d	d	d	c	c	c	c	c
	f	f	e	e	e	e	e	e	e	d	d	d	d	d	d	c	c	c	c
	f	f	f	e	e	e	e	e	e	d	d	d	d	d	d	c	c	c	c
	f	f	f	f	e	e	e	e	e	e	d	d	d	d	d	d	c	c	c
	f	f	f	f	f	e	e	e	e	e	e	d	d	d	d	d	d	c	c
	f	f	f	f	f	f	e	e	e	e	e	e	d	d	d	d	d	d	c
	g	f	f	f	f	f	f	e	e	e	e	e	e	d	d	d	d	d	d
	g	g	f	f	f	f	f	f	e	e	e	e	e	e	d	d	d	d	d
	Не более 46,018	g	g	g	f	f	f	f	f	e	e	e	e	e	e	d	d	d	d

<sup>a</sup> Буквенные обозначения — см. таблицу 9.

Таблица 9 — Комбинации

Буквенные обозначения, применяемые в таблице 8	Комбинации
a	A + A
b	A + B
c	B + B
d	B + C
e	C + C

## Окончание таблицы 9

Буквенные обозначения, применяемые в таблице 8	Комбинации
f	C + D
g	D + D
Примечание — Данная схема требует более сложной логистики.	

Таблица 10 — Толщина стенки подшипника

Группа	Толщина стенки подшипника, мм
A	1,994—1,988
B	1,988—1,982
C	1,982—1,976
D	1,976—1,970
Примечание — Диапазон зазора от 0,026 до 0,044 мм.	

Приложение ДА  
(справочное)Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов  
межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ISO 3548-1	IDT	ГОСТ ИСО 3548—2002 «Подшипники скольжения. Вкладыши тонкостенные с буртом или без него. Допуски, особенности конструкции и методы контроля»
ISO 4378-1	IDT	ГОСТ ИСО 4378-1—2001 «Подшипники скольжения. Термины, определения и классификация. Часть 1. Конструкция, подшипниковые материалы и их свойства»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта: - IDT — идентичный стандарт.		

УДК 621.822.1:006.354

МКС 21.100.10

IDT

Ключевые слова: подшипник скольжения, проверка качества, тонкостенный вкладыш, селективная сборка, диапазон зазора

Редактор *Н.В. Таланова*  
Технический редактор *И.Е. Черепкова*  
Корректор *Л.С. Лысенко*  
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 19.04.2024. Подписано в печать 26.04.2024. Формат 60×84%. Гарнитура Ариал.  
Усл. печ. л. 1,40. Уч-изд. л. 1,18.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»  
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,  
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.  
[www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru) [info@gostinfo.ru](mailto:info@gostinfo.ru)