

## **Металлополимерные подшипники скольжения**

необслуживаемые  
малообслуживаемые  
Специальные конструктивные исполнения,  
специальные материалы

**SCHAEFFLER**





# Предисловие

Металлополимерные подшипники скольжения — это подшипники, предназначенные для установки при минимальном объеме радиального или осевого монтажного пространства. Они работают с низким уровнем шума и особенно подходят для случаев, когда необходимо воспринимать высокие нагрузки при относительно медленном вращении и колебании.

Данный тип продукции представлен в виде свертных гладких втулок, втулок с буртиком и упорных колец из двух групп материалов.

## Мощные и экологичные

Особые свойства металлополимерных подшипников скольжения обусловлены сочетанием пластмассы и металла. Соединение этих материалов обеспечивает скольжение с малым износом и при этом высокую грузоподъемность и теплопроводность. В таких условиях статическая грузоподъемность достигает значений до 250 Н/мм<sup>2</sup>.

Все металлополимерные подшипники скольжения согласно Постановлению о старых автомобилях, Richtlinie 2000/53/EG и Richtlinie 2011/65/EU (RoHS-II) об ограничении использования опасных веществ не содержат свинца и, следовательно, являются экологически безопасными.

## Необслуживаемые

Не требующий обслуживания материал подшипников скольжения E40 благодаря PTFE как сухая смазка подходит для работы в режиме «сухого хода». Таким образом, использование этих подшипников особенно целесообразно, когда опоры должны быть необслуживаемыми, существует опасность недостаточного смазывания, или смазывание недопустимо либо нежелательно. Помимо вращательного и осциллирующего движения материал E40 может использоваться при линейном перемещении с малой длиной хода.

Типичными областями применения являются, например, гидравлическая техника, спортивные тренажеры, медицинское оборудование, электротехнические изделия, а также продукция автомобильной отрасли.

## Малообслуживаемые

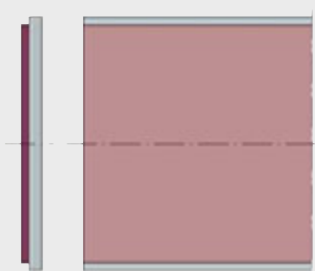
Малообслуживаемый материал подшипников скольжения E50 характеризуется низкой изнашиваемостью в сочетании с оптимальными демпфирующими свойствами и большими интервалами повторного смазывания. Подшипники имеют антифрикционный слой из полиоксиметилена POM. E50 может применяться для вращательных и осциллирующих движений и рекомендуется при линейных перемещениях с большой длиной хода. Он малочувствителен к нагрузкам на кромки и нечувствителен к ударам.

В качестве примеров областей использования можно назвать, прежде всего, производственное оборудование, строительную и сельскохозяйственную технику и грузовой автотранспорт.

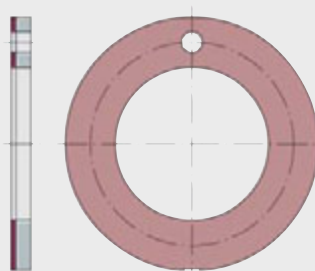
## Уровень развития техники

В Брошюре о продукции TPI 211 описывается базовый ассортимент металлополимерных подшипников скольжения. Приведенные сведения отражают уровень технического и технологического развития по состоянию на февраль 2012 года. В них учитывается как прогресс в сфере производства подшипников скольжения, так и накопленный на практике опыт.

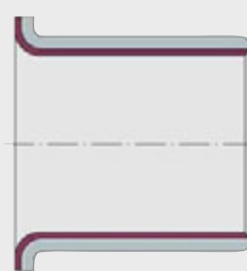
При этом данные более ранних публикаций, не соответствующие информации настоящей брошюры TPI, признаются недействительными.



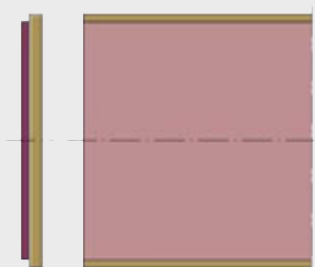
EGS...-E40



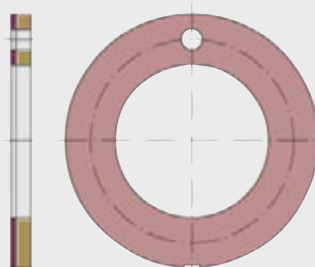
EGW...-E40



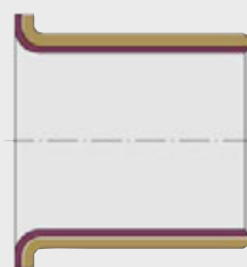
EGF...-E40



EGS...-E40-B

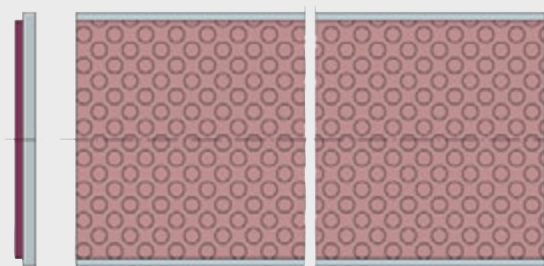


EGW...-E40-B

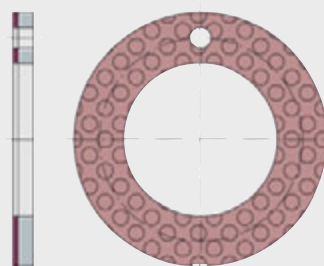


EGF...-E40-B

000174A9

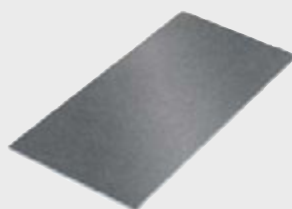


EGS...-E50

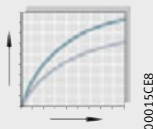


EGW...-E50

000174A8



0001741D



## Основная техническая информация



EGB...-E40,  
EGBZ...-E40



EGB...-E40-B

000174A8

### Металлополимерные подшипники скольжения, необслуживаемые

Гладкие втулки

Втулки с буртиком

Упорные кольца

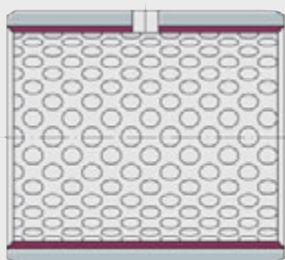
Полосы скольжения

### Металлополимерные подшипники скольжения, малообслуживаемые

Гладкие втулки

Упорные кольца

Полосы скольжения



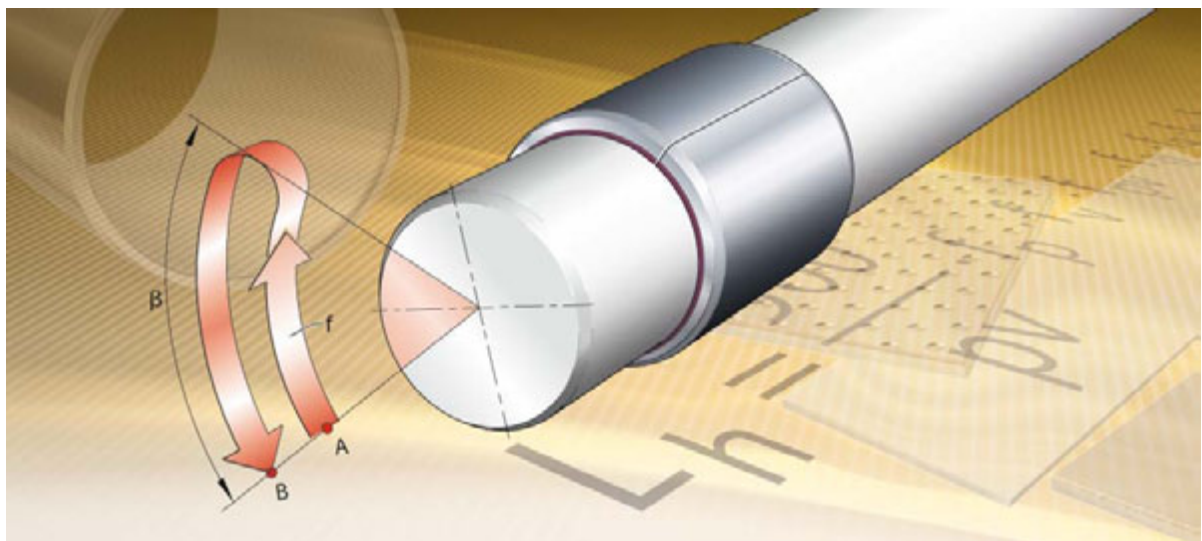
EGB...-E50

000174AA



0001741E

### Специальные конструктивные исполнения Специальные материалы



## Основная техническая информация

Материалы подшипников скольжения

Долговечность

Проектирование подшипниковых опор

Зазор подшипника и монтажные допуски

Монтаж и демонтаж



## Основная техническая информация

	страница
<b>Материалы</b>	
<b>подшипников скольжения</b>	Необслуживаемый материал подшипников скольжения ..... 6
	Малообслуживаемый материал подшипников скольжения ..... 7
	Технические характеристики слоев..... 7
<b>Долговечность</b>	Факторы, влияющие на долговечность..... 8
	Срок службы..... 8
	Номинальная долговечность ..... 8
	Расчет номинальной долговечности..... 9
	Поправочные коэффициенты ..... 12
	Пример расчета..... 15
<b>Проектирование</b>	Гладкие втулки ..... 17
<b>подшипниковых опор</b>	Втулки с буртиком ..... 18
	Упорные кольца..... 19
	Полосы скольжения..... 19
	Проектирование вала ..... 20
	Вторая поверхность в паре скольжения ..... 20
<b>Зазор подшипника</b>	Теоретический зазор подшипника ..... 21
<b>и монтажные допуски</b>	Прессовая посадка и зазор подшипника..... 26
	Таблицы отклонений размеров и значений толщины стенок ..... 28
<b>Монтаж и демонтаж</b>	Общие указания ..... 30
	Запрессовка втулок..... 31

# Материалы подшипников скольжения

Для металлополимерных подшипников скольжения используется ряд материалов: необслуживаемые E40 и E40-B или малообслуживаемый E50.

Необслуживаемые и малообслуживаемые материалы соответствуют предписаниям для подшипников скольжения, не содержащих свинца. Таким образом, они соответствуют требованиям Richtlinie 2000/53/EG (Постановления о старых автомобилях) и Richtlinie 2011/65/EU (RoHS-II) об ограничении использования опасных веществ.

## Необслуживаемый материал подшипников скольжения

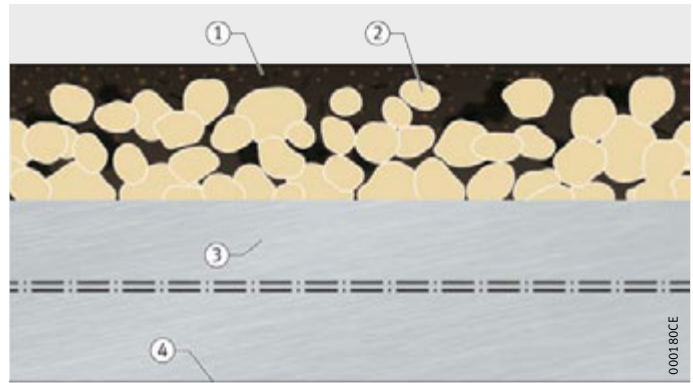
### Материал E40, состав

Для необслуживаемых металлополимерных подшипников скольжения Schaeffler используется антифрикционный материал E40 и E40-B. Основу сухой смазки составляет политетрафторэтилен PTFE, соединенный с химически инертными присадками.

В трехслойном материале на стальную основу напылен пористый антифрикционный слой из олова и бронзы, поры которого заполнены уложенным сверху материалом прирабочного слоя, *рис. 1*. Прирабочный слой представляет собой полимерный связующий материал из PTFE и химически инертных присадок.

- ① прирабочный слой
- ② антифрикционный слой
- ③ стальная основа
- ④ слой олова как защитное покрытие

*Рисунок 1*  
Необслуживаемый материал подшипников скольжения E40

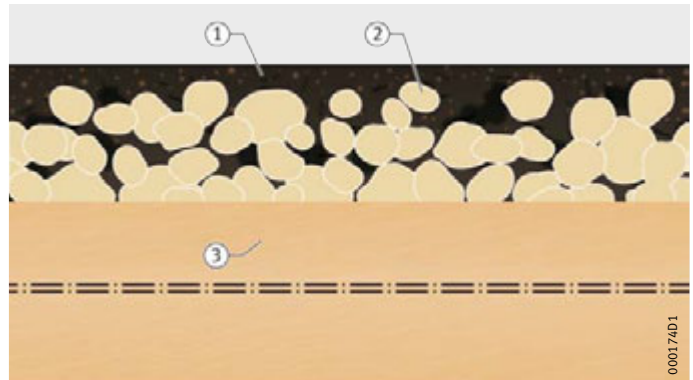


### Материал E40-B, состав

В трехслойном материале на бронзовую основу напылен пористый антифрикционный слой из олова и бронзы, поры которого заполнены уложенным сверху материалом прирабочного слоя, *рис. 2*. Прирабочный слой представляет собой полимерный связующий материал из PTFE и химически инертных присадок.

- ① прирабочный слой
- ② антифрикционный слой
- ③ основа из бронзы

*Рисунок 2*  
Необслуживаемый материал подшипников скольжения E40-B







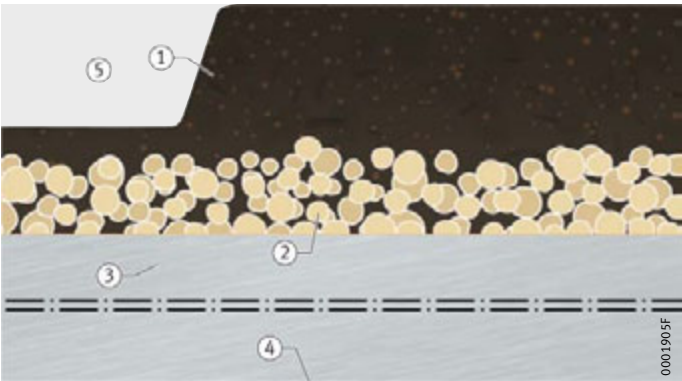
**Малообслуживаемый материал подшипников скольжения**

Для малообслуживаемых металлополимерных подшипников скольжения Schaeffler используется антифрикционный материал E50. Основой антифрикционного слоя является полиоксиметилен POM.

**Материал E50, состав**

В трехслойном материале на стальную основу напылен пористый антифрикционный слой из олова и бронзы, поры которого заполнены уложенным сверху материалом антифрикционного слоя, *рис. 3*.

- ① антифрикционный слой
- ② промежуточный слой
- ③ стальная основа
- ④ слой олова как защитное покрытие
- ⑤ смазочный карман



*Рисунок 3*  
Малообслуживаемый материал подшипников скольжения E50

**Технические характеристики слоев**

Структуры антифрикционных материалов в основном идентичны. Пористая агломерационная структура с бронзой, нанесенная на опорную полосу из стали или бронзы, пропитана специальной полимерной смесью, см. табл.

**Антифрикционный и приработочный слой E40, E40-B**

Химический элемент	Массовая доля w %		Толщина слоя мм	
	Антифрикционный слой	Приработочный слой	Антифрикционный слой	Приработочный слой
Дисульфид молибдена MoS <sub>2</sub>	–	макс. 8	0,2 – 0,4	0,01 – 0,05
Политетрафторэтилен PTFE	–	80 – 86		
Заполнители	макс. 5,5	макс. 19		
Олово Sn	7 – 12	–		
Медь Cu	Остальное	–		

**Антифрикционный и промежуточный слой E50**

Химический элемент	Массовая доля w %		Толщина слоя мм	
	Промежуточный слой	Антифрикционный слой	Промежуточный слой	Антифрикционный слой
Полиоксиметилен POM	–	99,6 – 99,8	0,15 – 0,5	0,2 – 0,5
Заполнители	макс. 0,95	макс. 0,4		
Олово Sn	10 – 12	–		
Медь Cu	Остальное	–		

# Долговечность

## Факторы, влияющие на долговечность

Расчет номинальной долговечности (ресурса) действителен для подшипников скольжения с вращательным, колебательным или линейным движением.

Важными факторами большой долговечности являются произведение удельной нагрузки на подшипник и скорости скольжения (значение  $pv$ ), а также исполнение второй поверхности в паре скольжения. Прежде всего, следует учитывать используемый материал, глубину шероховатости и структуру верхнего слоя второй поверхности скольжения.

Температура окружающей среды, отвод тепла через вал, подшипник и корпус, а также продолжительность включения воздействуют главным образом на рабочую температуру и, тем самым, на долговечность.

При вычислениях точному математическому расчету не подлежат:

- коррозия (при работе антифрикционного слоя E40 без смазки);
- скатывание смазки (при смазывании антифрикционного слоя E50 консистентной смазкой);
- загрязнение.



При использовании антифрикционного слоя E50 в линейных перемещениях следует обратиться в инженерную службу Schaeffler.

## Срок службы

Срок службы — это фактически достигнутая долговечность подшипника скольжения. Он может отличаться от рассчитанной номинальной долговечности.

## Номинальная долговечность

Из-за влияния множества факторов расчетная, номинальная долговечность является ориентировочным значением. Поэтому, особенно при крайне малых нагрузках или крайне низких скоростях скольжения, получаются недостоверные значения.



Достоверный расчет долговечности возможен только в пределах допустимых нагрузок материалов подшипников скольжения, см. табл. Расчет для материала E50 действителен для сухого или смешанного трения. При эксплуатации в гидродинамическом режиме следует обратиться в инженерную службу Schaeffler.

## Допустимые нагрузки

Антифрикционный слой	Значение $pv$  $\text{Н/мм}^2 \cdot \text{м/с}$	Удельная динамическая нагрузка $p$ $\text{Н/мм}^2$	Скорость скольжения $v$ $\text{м/с}$
E40, E40-B	$0,01 \leq pv \leq 1,8^1)$	140	2,5
E50	$0,1 \leq pv \leq 3$	70	2,5

<sup>1)</sup> На непродолжительное время значение  $pv$  для E40 может быть повышено на  $3,6 \text{ Н/мм}^2 \cdot \text{м/с}$ .



Условия эксплуатации

Определенные условия работы могут уменьшить или увеличить долговечность, см. табл. Если подшипники скольжения необходимо эксплуатировать в таких условиях, просим обращаться за консультацией в инженерную службу Schaeffler.

Ориентировочные значения

Условие эксплуатации	Долговечность E40 L <sub>h</sub> %
Сухой ход, с периодическими остановками	200
Чередование сухого хода и работы в воде	20
Работа в воде	200
Длительный режим работы в жидких смазках	300
Длительный режим работы в консистентных смазках	50 – 150

Расчет номинальной долговечности

Номинальная долговечность рассчитывается с помощью равенств, приведенных ниже.



Перед расчетом долговечности обязательно убедиться в допустимых нагрузках, см. табл., стр. 8.

$\beta$  = угол поворота  
A = точка старта  
B = конечная точка  
 $f$  = частота поворотов  
(количество перемещений из A в B в минуту)

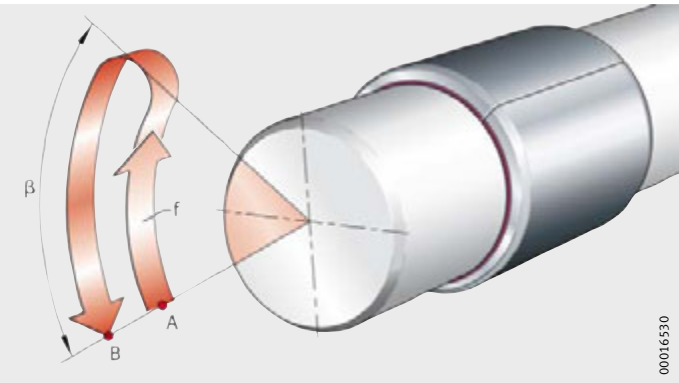


Рисунок 1  
Угол поворота и частота поворотов

Необслуживаемый антифрикционный слой E40

Вращательное и колебательное движение:

$$L_h = \frac{500}{pv} \cdot f_p \cdot f_v \cdot f_{pv} \cdot f_{\vartheta} \cdot f_R \cdot f_W \cdot f_A$$

Линейное движение:

$$L_h = \frac{500}{pv} \cdot f_p \cdot f_v \cdot f_{pv} \cdot f_{\vartheta} \cdot f_R \cdot f_W \cdot f_A \cdot f_L$$

Малообслуживаемый антифрикционный слой E50

Вращательное и колебательное движение:

$$L_h = \frac{2500}{pv} \cdot f_p \cdot f_v \cdot f_{pv} \cdot f_{\vartheta} \cdot f_R \cdot f_A$$

# Долговечность

## Удельная нагрузка

Гладкая втулка:

$$p = \frac{F_R}{D_i \cdot B}$$

Втулка с буртиком, радиальная сила:

$$p = \frac{F_R}{D_i \cdot (B - R - s_{fl})}$$

Втулка с буртиком, осевая сила:

$$p = \frac{4 \cdot F_A}{(D_{fl}^2 - (D_o + 2 \cdot R)^2) \cdot \pi}$$

Упорное кольцо:

$$p = \frac{4 \cdot F_A}{(D_o^2 - D_i^2) \cdot \pi}$$

## Скорость скольжения

Гладкая втулка, втулка с буртиком (радиальная поверхность скольжения), вращательное движение:

$$v = \frac{D_i \cdot \pi \cdot n}{60 \cdot 10^3}$$

Гладкая втулка, втулка с буртиком (радиальная поверхность скольжения), колебательное движение, *рис. 1*, стр. 9:

$$v = \frac{D_i \cdot \pi}{60 \cdot 10^3} \cdot \frac{2 \cdot \beta \cdot f}{360^\circ}$$

Втулка с буртиком (осевая поверхность скольжения), вращательное движение:

$$v = \frac{D_{fl} \cdot \pi \cdot n}{60 \cdot 10^3}$$

Втулка с буртиком (осевая поверхность скольжения), колебательное движение:

$$v = \frac{D_{fl} \cdot \pi}{60 \cdot 10^3} \cdot \frac{2 \cdot \beta \cdot f}{360^\circ}$$

Упорное кольцо, вращательное движение:

$$v = \frac{D_o \cdot \pi \cdot n}{60 \cdot 10^3}$$

Упорное кольцо, колебательное движение:

$$v = \frac{D_o \cdot \pi}{60 \cdot 10^3} \cdot \frac{2 \cdot \beta \cdot f}{360^\circ}$$



**Обозначения, единицы  
измерения и расшифровка**

$L_h$	ч	номинальная долговечность в часах работы;
$f_p$	—	поправочный коэффициент нагрузки, <i>рис. 2</i> , стр. 12;
$f_v$	—	поправочный коэффициент скорости скольжения, <i>рис. 3</i> , стр. 12;
$f_{pv}$	—	поправочный коэффициент энергии трения, <i>рис. 4</i> , стр. 13;
$f_\delta$	—	поправочный коэффициент температуры, <i>рис. 5</i> , стр. 13;
$f_R$	—	поправочный коэффициент глубины шероховатости, <i>рис. 6</i> , стр. 13;
$f_W$	—	поправочный коэффициент материала, см. табл., стр. 14;
$f_A$	—	поправочный коэффициент варианта нагружения, см. стр. 14;
$f_L$	—	поправочный коэффициент линейного движения, см. стр. 15;
$p$	Н/мм <sup>2</sup>	удельная нагрузка на подшипник;
$F_R$	Н	радиальная нагрузка на подшипник;
$D_i$	мм	внутренний диаметр втулки или упорного кольца;
$B$	мм	ширина подшипника;
$R$	мм	радиус буртика;
$s_{fl}$	мм	толщина буртика;
$F_A$	Н	осевая нагрузка на подшипник;
$D_{fl}$	мм	наружный диаметр буртика;
$D_o$	мм	наружный диаметр втулки или упорного кольца;
$v$	м/с	скорость скольжения;
$n$	мин <sup>-1</sup>	рабочая частота вращения;
	°	угол поворота, <i>рис. 1</i> , стр. 9;
$f$	мин <sup>-1</sup>	частота поворотов, <i>рис. 1</i> , стр. 9;
$H$	мм	ход, см. стр. 15.

# Долговечность

## Поправочные коэффициенты

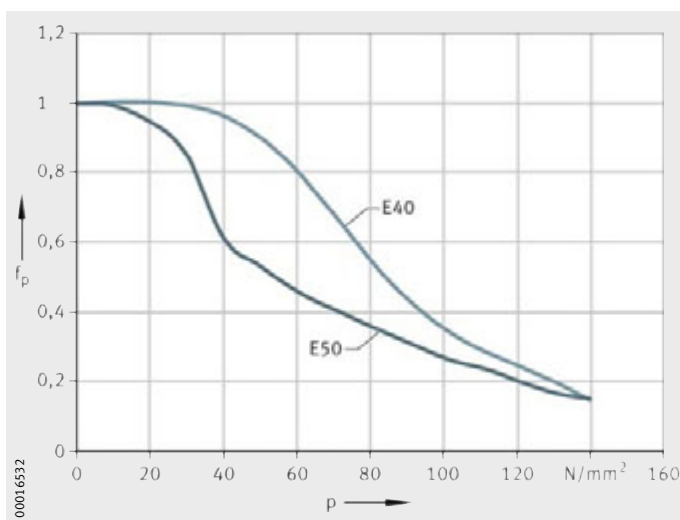
Для вычисления номинальной долговечности необходимо множество поправочных коэффициентов. Они служат для учета влияния типа нагружения, величины удельной нагрузки на подшипник, используемого материала, скорости скольжения, температуры и глубины шероховатости встречной поверхности скольжения. Линейные перемещения учитываются посредством соответствующего поправочного коэффициента.

## Поправочные коэффициенты для антифрикционного слоя E40 и E50

Значения поправочных коэффициентов нагрузки  $f_p$ , скорости скольжения  $f_v$ , энергии трения  $f_{pv}$ , температуры  $f_\theta$  и глубины шероховатости  $f_R$  можно найти по диаграммам, *рис. 2 – рис. 6*, стр. 13.

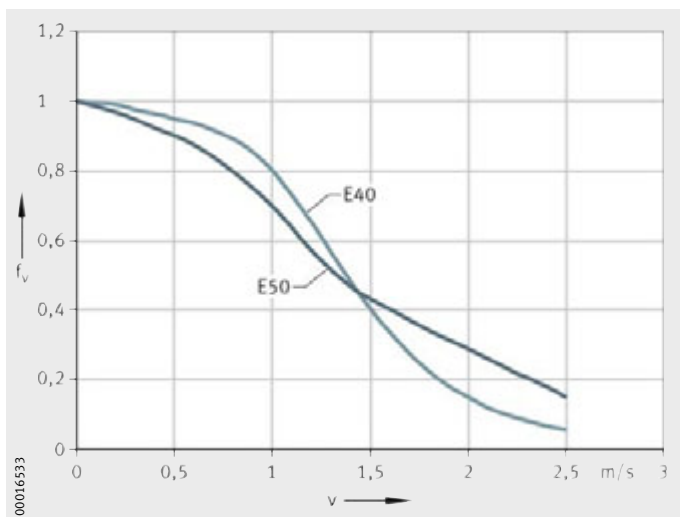
E40 = необслуживаемый антифрикционный слой  
E50 = малообслуживаемый антифрикционный слой  
 $p$  = удельная нагрузка на подшипник  
 $f_p$  = поправочный коэффициент

Рисунок 2  
Поправочный коэффициент нагрузки



E40 = необслуживаемый антифрикционный слой  
E50 = малообслуживаемый антифрикционный слой  
 $v$  = скорость скольжения  
 $f_v$  = поправочный коэффициент

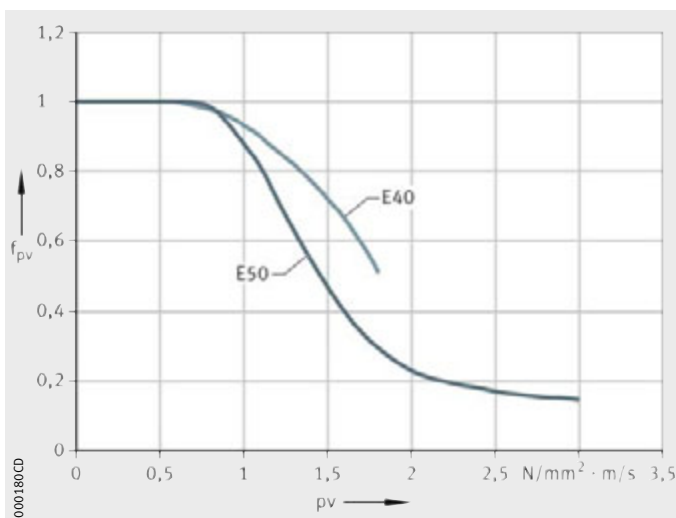
Рисунок 3  
Поправочный коэффициент скорости скольжения





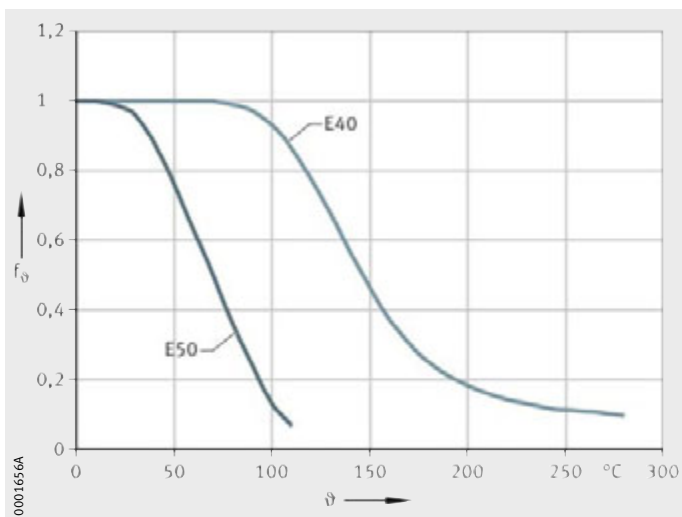
E40 = необслуживаемый  
антифрикционный слой  
E50 = малообслуживаемый  
антифрикционный слой  
 $p_v$  = произведение нагрузки  
на подшипник и скорости  
 $f_{pv}$  = поправочный коэффициент

**Рисунок 4**  
Поправочный коэффициент  
энергии трения



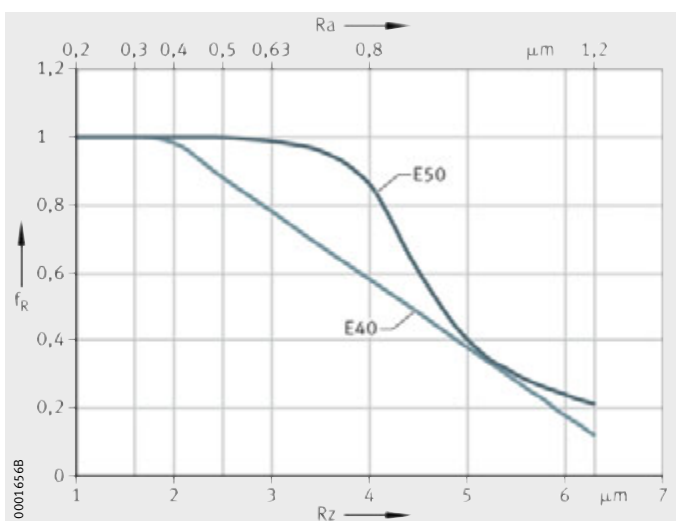
E40 = необслуживаемый  
антифрикционный слой  
E50 = малообслуживаемый  
антифрикционный слой  
 $\vartheta$  = температура  
 $f_{\vartheta}$  = поправочный коэффициент

**Рисунок 5**  
Поправочный коэффициент  
температуры



E40 = необслуживаемый  
антифрикционный слой  
E50 = малообслуживаемый  
антифрикционный слой  
 $R_z, R_a$  = глубина шероховатости  
 $f_R$  = поправочный коэффициент

**Рисунок 6**  
Поправочный коэффициент  
глубины шероховатости



# Долговечность

## Поправочный коэффициент для варианта нагружения

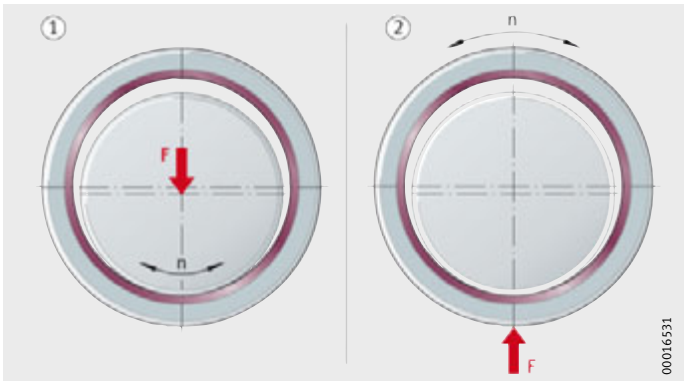
Поправочный коэффициент  $f_A$  зависит от типа нагружения, рис. 7:

- точечное нагружение  $f_A = 1$   
(вращающийся вал, неподвижная втулка);
- циркуляционное нагружение  $f_A = 2$   
(неподвижный вал, вращающаяся втулка);
- упорное кольцо  $f_A = 1$ ;
- линейное движение  $f_A = 1$ .

$F$  = нагрузка  
 $n$  = частота вращения

точечное нагружение  $f_A = 1$   
циркуляционное нагружение  $f_A = 2$

Рисунок 7  
Поправочный коэффициент  
варианта нагружения



## Поправочные коэффициенты для антифрикционного слоя E40

Поправочный коэффициент  $f_W$  зависит от материала встречной поверхности скольжения, с глубиной шероховатости Rz2 – Rz3, см. табл.

### Поправочный коэффициент $f_W$

Материал встречной поверхности скольжения	Толщина слоя мм	Поправочный коэффициент $f_W$
Сталь <sup>1)</sup>		
нелегированная	–	1
азотированная	–	1
коррозионностойкая	–	2
обработанная твердым хромированием	$\geq 0,013$	2
оцинкованная	$\geq 0,013$	0,2
фосфатированная	$\geq 0,013$	0,2
Серый чугун Rz2	–	1
Анодированный алюминий	–	0,4
Глубоко анодированный алюминий 450 + 50 HV	0,025	2
Сплавы на основе меди	–	0,4
Никель	–	0,2

<sup>1)</sup> Для повышенных нагрузок твердость стали должна составлять, по меньшей мере, от 25 HRC до 50 HRC.





### Поправочный коэффициент для линейных перемещений



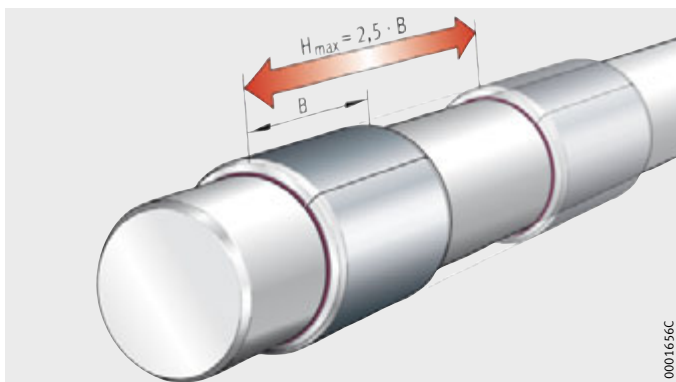
Поправочный коэффициент  $f_L$  необходим при линейных перемещениях с антифрикционным слоем E40, см. стр. 15.

При линейных перемещениях с антифрикционным слоем E40 не должна превышать максимальная величина хода  $H_{\max} = 2,5 \cdot B$ , рис. 8.

$H_{\max}$  = максимальный ход  
 $B$  = ширина втулки

Рисунок 8  
Поправочный коэффициент  
линейного перемещения

Поправочный коэффициент  $f_L$



$$f_L = 0,65 \cdot \frac{B}{H + B}$$

### Пример расчета

Втулка	EGB4040-E40
Ширина втулки	$B$ 40 мм
Внутренний диаметр втулки	$D_i$ 40 мм
Нагрузка на подшипник (точечное нагружение)	$F_R$ 1 200 Н
Частота вращения	$n$ 250 мин <sup>-1</sup>
Материал вала	сталь (Rz2)
Рабочая температура	$\vartheta$ 35 °C

Найти Подшипник с требуемой долговечностью  $L_h > 1\,000$  ч

### Удельная нагрузка

Проверить допустимость удельной нагрузки на подшипник, см. табл., стр. 8:

$$p = \frac{F_R}{D_i \cdot B}$$

$$p = \frac{1\,200}{40 \cdot 40}$$

$$p = 0,75 \text{ Н/мм}^2$$

# Долговечность

**Скорость скольжения** Проверить допустимость скорости скольжения, см. табл., стр. 8:

$$v = \frac{D_i \cdot \pi \cdot n}{60 \cdot 10^3}$$

$$v = \frac{40 \cdot \pi \cdot 250}{60 \cdot 10^3}$$

$$v = 0,52 \text{ м/с}$$

**Значение  $p_v$**  Проверить допустимость значения  $p_v$ , см. табл., стр. 8:

$$p_v = p \cdot v$$

$$p_v = 0,75 \cdot 0,52 = 0,39 \text{ Н/мм}^2 \cdot \text{м/с}$$

**Поправочные коэффициенты**

Поправочный коэффициент	Источник	Полученный поправочный коэффициент
Нагрузка $f_p$	рис. 2, стр. 12	$f_p = 1$
Скорость скольжения $f_v$	рис. 3, стр. 12	$f_v = 0,95$
Энергия трения $f_{pv}$	рис. 4, стр. 13	$f_{pv} = 1$
Температура $f_{\vartheta}$	рис. 5, стр. 13	$f_{\vartheta} = 1$
Глубина шероховатости $f_R$	рис. 6, стр. 13	$f_R = 0,97$
Материал $f_W$	табл., стр. 14	$f_W = 1$
Вариант нагружения $f_A$	рис. 7, стр. 14	$f_A = 1$

**Номинальная долговечность** Рассчитать долговечность выбранного подшипника:

$$L_h = \frac{500}{p_v} \cdot f_p \cdot f_v \cdot f_{pv} \cdot f_{\vartheta} \cdot f_R \cdot f_W \cdot f_A$$

$$L_h = \frac{500}{0,39} \cdot 1 \cdot 0,95 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,97 \cdot 1 \cdot 1$$

$$L_h = 1181 \text{ ч}$$

**Результат** Выбранная втулка EGB4040-E40 отвечает требованию долговечности  $L_h > 1000 \text{ ч}$ .



# Проектирование подшипниковых опор

## Гладкие втулки

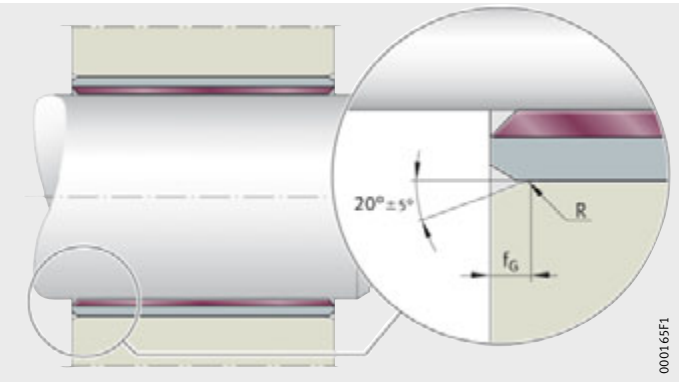
Гладкие втулки подшипников скольжения запрессовываются в корпус. Так они фиксируются в осевом и радиальном направлениях. Дополнительные мероприятия не требуются. Для отверстия в корпусе рекомендуется глубина шероховатости Rz10. Для облегчения запрессовки выполнить фаску как  $f_G \times 20^\circ \pm 5^\circ$ , см. табл. и рис. 1.

## Ширина фаски

Диаметр отверстия $d_G$ мм	Ширина фаски $f_G$ мм
$d_G \leq 30$	$0,8 \pm 0,3$
$30 < d_G \leq 80$	$1,2 \pm 0,4$
$80 < d_G \leq 180$	$1,8 \pm 0,8$
$180 < d_G$	$2,5 \pm 1$

$f_G$  = ширина фаски  
 $R$  = скругленная кромка

Рисунок 1  
Фаска на отверстии корпуса



Втулки с буртиком

У втулок с буртиком следует учитывать радиус на переходе от радиальной к осевой части.

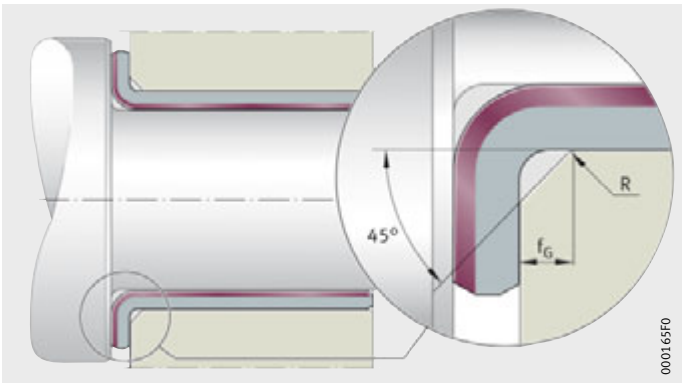
Втулка с буртиком может не прилегать в зоне радиуса, при осевых нагрузках буртик должен иметь достаточную дополнительную опору. Ширина фаски для отверстия корпуса, см. табл. и *рис. 2*.

Ширина фаски

Диаметр отверстия $d_G$ мм	Ширина фаски $f_G$ мм
$d_G \leq 20$	$1,2 \pm 0,8$
$20 < d_G \leq 28$	$1,7 \pm 0,2$
$28 < d_G \leq 45$	$2,2 \pm 0,2$
$45 < d_G$	$2,7 \pm 0,2$

$f_G$  = ширина фаски  
R = скругленная кромка

Рисунок 2  
Фаска на отверстии корпуса





## Упорные кольца

Концентрическую посадку колец следует закрепить с помощью канавок в корпусе, *рис. 3*. Диаметр и глубину канавок см. в табл. размеров.

Во избежание нежелательного холостого вращения колец следует использовать установочный штифт или винт зенковки. Головка винта или установочный штифт должны быть отведены относительно поверхности хода минимум на 0,25 мм, *рис. 3* и *рис. 4*. Размер и расположение отверстий см. в табл. размеров.

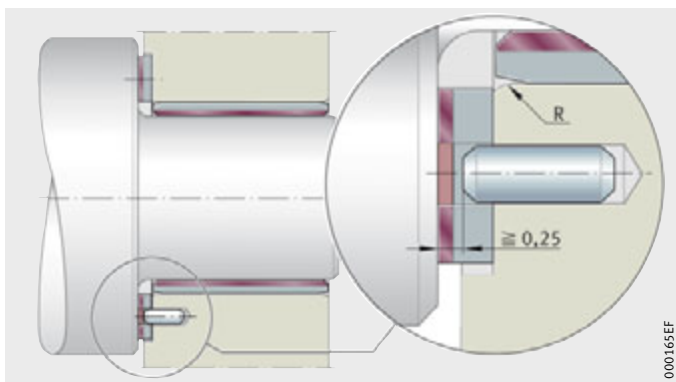
Если наличие канавок в корпусе невозможно, подшипники скольжения следует укрепить несколькими установочными штифтами или винтами. Возможно использование других экономичных методик соединения, таких как лазерная сварка, пайка мягким припоем или склеивание.

Фиксация от проворачивания требуется не всегда. В некоторых случаях достаточно трения сцепления между задней частью втулки и корпусом.

R = скругленная кромка

*Рисунок 3*

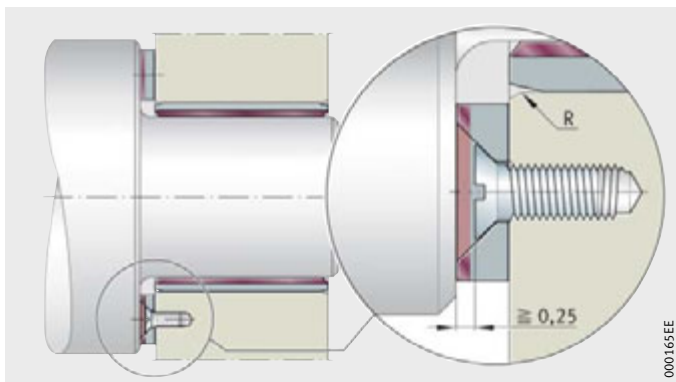
Фиксация от проворачивания  
с помощью установочного штифта



R = скругленная кромка

*Рисунок 4*

Фиксация от проворачивания  
с помощью винта зенковки



## Полосы скольжения

Полосы закрепляются так же, как упорные кольца.

# Проектирование подшипниковых опор

## Проектирование вала

Следует снабдить валы фасками и скруглить все острые кромки. Это обеспечивает легкий монтаж и предотвращает повреждения антифрикционного слоя втулки.

## Вторая поверхность в паре скольжения

Вторая поверхность в паре скольжения, как правило, выполнена шире размеров подшипника, чтобы в антифрикционном слое не образовались уступы.

Оптимальный срок службы при работе без смазки антифрикционного слоя E40 и при смазывании антифрикционного слоя E50 достигается в условиях глубины шероховатости второй поверхности скольжения  $Rz2 - Rz3$ .



Крайне малые значения глубины шероховатости не увеличивают срок службы, увеличенная глубина шероховатости существенно его сокращает.

## Качество поверхности

Шлифованная или тянутая поверхность в качестве второй поверхности скольжения является предпочтительной. Обработанные тонким фрезерованием или тонко фрезерованные катаные поверхности, также с  $Rz2 - Rz3$ , могут вызвать повышенный износ, поскольку при тонком фрезеровании образуются спиральные канавки изготовления.

Модифицированный (с шаровидным графитом) чугун (GGG) имеет открытую структуру поверхности, поэтому его нужно шлифовать на  $Rz2$  или тоньше.

## Защита от коррозии

Коррозия второй поверхности в паре скольжения при использовании антифрикционного слоя E40 и E50 предотвращается путем уплотнения или использования коррозионностойкой стали. В качестве альтернативы допускается проводить обработку поверхности специальными методами. При антифрикционном слое E50 дополнительное антикоррозийное действие оказывает смазка.

## Гидродинамический режим



Для гидродинамического режима с антифрикционным слоем E40 глубина шероховатости  $Rz$  второй поверхности скольжения должна быть меньше минимальной толщины смазочной пленки при жидкостном трении.

Schaeffler предлагает расчет гидродинамических условий для подшипников скольжения как сервисную услугу.



## Зазор подшипника и монтажные допуски

### Теоретический зазор подшипника

Втулки с антифрикционным слоем E40 и E50 запрессовываются в корпус. Так они фиксируются в осевом и радиальном направлениях. Дополнительные мероприятия не требуются.

С рекомендуемыми монтажными допусками для жестко закрепленного корпуса и валов достигается прессовая посадка или зазор подшипника, см. табл., стр. 27.



Растяжение отверстия корпуса при расчете зазора подшипника не учитывается.

Для расчета перекрытия  $U$  указаны значения допусков отверстия корпуса и отклонения размера наружного диаметра втулки  $D_o$ , см. табл., стр. 27, и табл., стр. 28.

### Расчет зазора подшипника

Теоретический зазор подшипника рассчитывается следующим образом:

$$\Delta s_{\max} = d_{G \max} - 2 \cdot s_{3 \min} - d_{W \min}$$

$$\Delta s_{\min} = d_{G \min} - 2 \cdot s_{3 \max} - d_{W \max}$$

$\Delta s_{\max}$  мм

максимальный зазор подшипника;

$\Delta s_{\min}$  мм

минимальный зазор подшипника;

$d_{G \max}$  мм

максимальный диаметр отверстия корпуса;

$d_{G \min}$  мм

минимальный диаметр отверстия корпуса;

$d_{W \max}$  мм

максимальный диаметр вала;

$d_{W \min}$  мм

минимальный диаметр вала;

$s_{3 \max}$  мм

максимальная толщина стенок, см. табл., стр. 28;

$s_{3 \min}$  мм

минимальная толщина стенок, см. табл., стр. 28.

$D_o$  = наружный диаметр втулки

$D_i$  = внутренний диаметр втулки

$d_W$  = диаметр вала

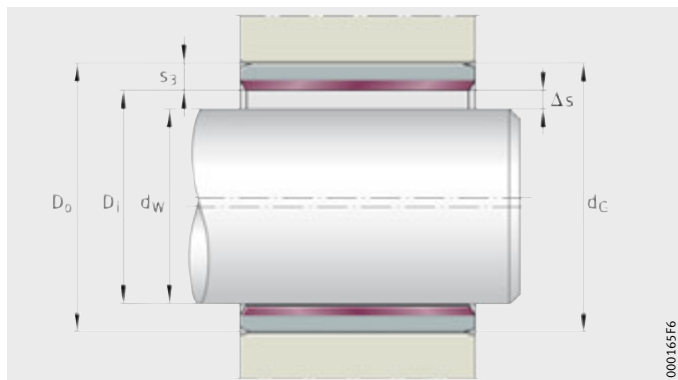
$d_G$  = диаметр отверстия корпуса

$s_3$  = толщина стенки втулки

$\Delta s$  = зазор подшипника

Рисунок 1

Теоретический зазор подшипника



# Зазор подшипника и монтажные допуски

## Теоретический зазор подшипника после запрессовки

### Теоретический зазор подшипника для метрических размеров

Теоретический зазор подшипника после запрессовки гладких втулок или втулок с буртиком с метрическими размерами или размерами в дюймах рассчитывается без учета возможного растяжения отверстия, см. табл.

Диаметр втулки		Зазор подшипника $\Delta s$			
		E40, E40-B		E50	
$D_i$ мм	$D_o$ мм	$\Delta s_{min}$ мм	$\Delta s_{max}$ мм	$\Delta s_{min}$ мм	$\Delta s_{max}$ мм
2	3,5	0,000	0,054	—	—
3	4,5	0,000	0,054	—	—
4	5,5	0,000	0,056	—	—
5	7	0,000	0,077	—	—
6	8	0,000	0,077	—	—
7	9	0,003	0,083	—	—
8	10	0,003	0,083	0,040	0,127
10	12	0,003	0,086	0,040	0,130
12	14	0,006	0,092	0,040	0,135
13	15	0,006	0,092	0,040	0,135
14	16	0,006	0,092	0,040	0,135
15	17	0,006	0,092	0,040	0,135
16	18	0,006	0,092	0,040	0,135
18	20	0,006	0,095	0,040	0,138
20	23	0,010	0,112	0,050	0,164
22	25	0,010	0,112	0,050	0,164
24	27	0,010	0,112	0,050	0,164
25	28	0,010	0,112	0,050	0,164
28	32	0,010	0,126	0,060	0,188
30	34	0,010	0,126	0,060	0,188
32	36	0,015	0,135	0,060	0,194
35	39	0,015	0,135	0,060	0,194
40	44	0,015	0,135	0,060	0,194
45	50	0,015	0,155	0,080	0,234
50	55	0,015	0,160	0,080	0,239





**Теоретический зазор подшипника  
для метрических размеров**  
Продолжение

Диаметр втулки		Зазор подшипника $\Delta s$			
		E40, E40-B		E50	
$D_i$ мм	$D_o$ мм	$\Delta s_{min}$ мм	$\Delta s_{max}$ мм	$\Delta s_{min}$ мм	$\Delta s_{max}$ мм
55	60	0,020	0,170	0,080	0,246
60	65	0,020	0,170	0,080	0,246
65	70	0,020	0,170	0,080	0,246
70	75	0,020	0,170	0,080	0,246
75	80	0,020	0,170	0,080	0,246
80	85	0,020	0,201	0,080	0,251
85	90	0,020	0,209	0,080	0,251
90	95	0,020	0,209	0,080	0,259
95	100	0,020	0,209	0,080	0,259
100	105	0,020	0,209	0,080	0,259
105	110	0,020	0,209	—	—
110	115	0,020	0,209	—	—
115	120	0,020	0,209	—	—
120	125	0,070	0,264	—	—
125	130	0,070	0,273	—	—
130	135	0,070	0,273	—	—
135	140	0,070	0,273	—	—
140	145	0,070	0,273	—	—
150	155	0,070	0,273	—	—
160	165	0,070	0,273	—	—
180	185	0,070	0,279	—	—
200	205	0,070	0,288	—	—
220	225	0,070	0,288	—	—
250	255	0,070	0,294	—	—
300	305	0,070	0,303	—	—

# Зазор подшипника и монтажные допуски

Теоретический зазор подшипника  
для размеров в дюймах

Условное обозначение	Номинальный диаметр дюйм	Рекомендуемый диаметр			
		вала дюйм/мм		отверстия в корпусе дюйм/мм	
		d <sub>W</sub> min	d <sub>W</sub> max	d <sub>G</sub> min	d <sub>G</sub> max
EGBZ03	$\frac{3}{16}$	0,1858	0,1865	0,2497	0,2503
		4,719	4,737	6,342	6,358
EGBZ04	$\frac{1}{4}$	0,2481	0,2490	0,3122	0,3128
		6,302	6,325	7,930	7,945
EGBZ05	$\frac{5}{16}$	0,3106	0,3115	0,3747	0,3753
		7,889	7,912	9,517	9,533
EGBZ06	$\frac{3}{8}$	0,3731	0,3740	0,4684	0,4691
		9,477	9,500	11,897	11,915
EGBZ07	$\frac{7}{16}$	0,4355	0,4365	0,5309	0,5316
		11,062	11,087	13,485	13,503
EGBZ08	$\frac{1}{2}$	0,4980	0,4990	0,5934	0,5941
		12,649	12,675	15,072	15,090
EGBZ09	$\frac{9}{16}$	0,5605	0,5615	0,6559	0,6566
		14,237	14,262	16,660	16,678
EGBZ10	$\frac{5}{8}$	0,6230	0,6240	0,7184	0,7192
		15,824	15,850	18,247	18,268
EGBZ11	$\frac{11}{16}$	0,6855	0,6865	0,7809	0,7817
		17,412	17,437	19,835	19,855
EGBZ12	$\frac{3}{4}$	0,7479	0,7491	0,8747	0,8755
		18,997	19,027	22,217	22,238
EGBZ14	$\frac{7}{8}$	0,8729	0,8741	0,9997	1,0005
		22,172	22,202	25,392	25,413
EGBZ16	1	0,9979	0,9991	1,1246	1,1256
		25,347	25,377	28,565	28,590
EGBZ18	$1\frac{1}{8}$	1,1226	1,1238	1,2808	1,2818
		28,514	28,545	32,532	32,558
EGBZ20	$1\frac{1}{4}$	1,2472	1,2488	1,4058	1,4068
		31,679	31,720	35,707	35,733
EGBZ22	$1\frac{3}{8}$	1,3722	1,3738	1,5308	1,5318
		34,854	34,895	38,882	38,908
EGBZ24	$1\frac{1}{2}$	1,4972	1,4988	1,6558	1,6568
		38,029	38,070	42,057	42,083
EGBZ26	$1\frac{5}{8}$	1,6222	1,6238	1,7808	1,7818
		41,204	41,245	45,232	45,258
EGBZ28	$1\frac{3}{4}$	1,7471	1,7487	1,9371	1,9381
		44,376	44,417	49,202	49,228
EGBZ32	2	1,9969	1,9987	2,1871	2,1883
		50,721	50,767	55,552	55,583



Теоретический зазор подшипника  
для размеров в дюймах  
Продолжение

Условное обозна- чение	Номинальный диаметр дюйм/мм		Внутренний диаметр после запрессовки		Зазор подшипника дюйм/мм	
	D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	min.	max.	Δs <sub>min</sub>	Δs <sub>max</sub>
EGBZ03	0,1875	0,2500	0,1867	0,1893	0,0002	0,0035
	4,763	6,350	4,742	4,808	0,005	0,089
EGBZ04	0,2500	0,3125	0,2492	0,2518	0,0002	0,0037
	6,350	7,938	6,330	6,396	0,005	0,094
EGBZ05	0,3125	0,3750	0,3117	0,3143	0,0002	0,0037
	7,938	9,525	7,917	7,983	0,005	0,094
EGBZ06	0,3750	0,4688	0,3742	0,3769	0,0002	0,0038
	9,525	11,906	9,505	9,573	0,005	0,096
EGBZ07	0,4375	0,5313	0,4367	0,4394	0,0002	0,0039
	11,113	13,494	11,092	11,161	0,005	0,099
EGBZ08	0,5000	0,5938	0,4992	0,5019	0,0002	0,0039
	12,700	15,082	12,680	12,748	0,005	0,099
EGBZ09	0,5625	0,6563	0,5617	0,5644	0,0002	0,0039
	14,288	16,669	14,267	14,336	0,005	0,099
EGBZ10	0,6250	0,7188	0,6242	0,6270	0,0002	0,0040
	15,875	18,258	15,855	15,926	0,005	0,102
EGBZ11	0,6875	0,7813	0,6867	0,6895	0,0002	0,0040
	17,463	19,844	17,442	17,513	0,005	0,101
EGBZ12	0,7500	0,8750	0,7493	0,7525	0,0002	0,0046
	19,050	22,225	19,032	19,114	0,005	0,116
EGBZ14	0,8750	1,0000	0,8743	0,8775	0,0002	0,0046
	22,225	25,400	22,207	22,289	0,005	0,116
EGBZ16	1,0000	1,1250	0,9992	1,0026	0,0001	0,0047
	25,400	28,575	25,380	25,466	0,003	0,119
EGBZ18	1,1250	1,2813	1,1240	1,1278	0,0002	0,0052
	28,575	32,544	28,550	28,646	0,005	0,132
EGBZ20	1,2500	1,4063	1,2490	1,2528	0,0002	0,0056
	31,750	35,719	31,725	31,821	0,005	0,142
EGBZ22	1,3750	1,5313	1,3740	1,3778	0,0002	0,0056
	34,925	38,894	34,900	34,996	0,005	0,142
EGBZ24	1,5000	1,6563	1,4990	1,5028	0,0002	0,0056
	38,100	42,069	38,075	38,171	0,005	0,142
EGBZ26	1,6250	1,7813	1,6240	1,6278	0,0002	0,0056
	41,275	45,244	41,250	41,346	0,005	0,142
EGBZ28	1,7500	1,9375	1,7489	1,7535	0,0002	0,0064
	44,450	49,213	44,422	44,539	0,005	0,163
EGBZ32	2,0000	2,1875	1,9989	2,0037	0,0002	0,0068
	50,800	55,563	50,772	50,894	0,005	0,173

# Зазор подшипника и монтажные допуски

## Прессовая посадка и зазор подшипника

В таблице указаны процедуры, с помощью которых можно воздействовать на зазор подшипника и прессовую посадку:

- при высоких температурах окружающей среды;
- в зависимости от материала корпуса;
- в зависимости от толщины стенок корпуса.

Меньшие допуски зазоров задают более узкие допуски для вала и отверстия.

## Результаты влияния внешних факторов и необходимые действия

Результаты влияния условий и действия в отношении прессовой посадки и зазора подшипника при высоких температурах окружающей среды, специальных материалах корпуса или значениях толщины стенок, см. табл.

### Влияние внешних факторов

Влияние конструктивных особенностей и внешних условий	Результаты			Действия		
	Зазор подшипника		Действия	Изменение диаметра		
	слишком широкий	слишком узкий		d <sub>G</sub>	d <sub>W</sub>	Указания
Изготовленный из легкого металла, тонкостенный корпус	■	–	–	●	–	Нагрузка на корпус возрастает; не разрешается превышать допустимое напряжение материала корпуса
Корпус из стали и чугуна <sup>1)</sup>	–	■	–	–	▼	–
Корпус из бронзы и медных сплавов <sup>1)</sup>	–	–	■	▲	▲	Уменьшить d <sub>G</sub> и d <sub>W</sub> на одинаковую величину, чтобы сохранить зазор подшипника неизменным
Корпус из алюминиевых сплавов <sup>1)</sup>	–	–	■	○	○	Уменьшить d <sub>G</sub> и d <sub>W</sub> на одинаковую величину, чтобы сохранить зазор подшипника неизменным. При температурах ниже 0 °C нагрузка на корпус возрастает; не разрешается превышать допустимое напряжение материала корпуса
Втулки с более толстым антикоррозийным покрытием	–	■	–	□	–	Без проведения соответствующих процедур нагрузка на втулку и корпус возрастает

- присутствует
- уменьшить
- уменьшить на 0,1% на каждые 100 °C выше комнатной температуры
- ▲ уменьшать на 0,05% на каждые 100 °C выше комнатной температуры
- увеличить на 0,03 мм, если, например, толщина слоя = 0,015 мм
- ▼ уменьшать на 0,008 мм на каждые 100 °C выше комнатной температуры

1) При высоких температурах окружающей среды.



## Рекомендуемые монтажные допуски



Рекомендуемые монтажные допуски см. в табл.

При использовании валов с положением поля допуска h следует проверить зазор подшипника согласно равенствам для  $\Delta s_{\max}$  и для  $\Delta s_{\min}$ , см. стр. 21.

Для алюминиевых корпусов рекомендуются монтажные допуски M7.

### Монтажные допуски

Диапазон диаметров мм	Антифрикционный слой		
	E40	E40-B	E50
Вал			
$d_W < 5$	h6	f7	h8
$5 \leq d_W < 80$	f7	f7	h8
$80 \leq d_W$	h8	h8	h8
Отверстие корпуса			
$d_G \leq 5,5$	H6	—	—
$5,5 < d_G$	H7	H7	H7

### Допуски ISO

Допуски ISO для вала и корпуса согласно ISO 286 вместе с допусками для отверстия и для наружного диаметра подшипника по ISO 3547 формируют посадку подшипника, см. табл.

#### Допуски ISO для валов

Номинальный диаметр вала в мм											
свыше до	— 3	3 6	6 10	10 18	18 30	30 50	50 80	80 120	120 180	180 250	250 315
Отклонение размера вала в мкм											
f7	$\begin{smallmatrix} -6 \\ -16 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -10 \\ -22 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -13 \\ -28 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -16 \\ -34 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -20 \\ -41 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -25 \\ -50 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -30 \\ -60 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -36 \\ -71 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -43 \\ -83 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -50 \\ -96 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -56 \\ -108 \end{smallmatrix}$
h6	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -6 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -8 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -9 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -11 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -13 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -16 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -19 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -22 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -25 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -29 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -32 \end{smallmatrix}$
h7	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -10 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -12 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -15 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -18 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -21 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -25 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -30 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -35 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -40 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -46 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -52 \end{smallmatrix}$
h8	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -14 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -18 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -22 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -27 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -33 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -39 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -46 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -54 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -63 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -72 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -81 \end{smallmatrix}$

#### Допуски ISO для отверстий

Номинальный диаметр отверстия в мм											
свыше до	— 3	3 6	6 10	10 18	18 30	30 50	50 80	80 120	120 180	180 250	250 315
Отклонение размера отверстия в мкм											
G7	$\begin{smallmatrix} +12 \\ +2 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +16 \\ +4 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +20 \\ +5 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +24 \\ +6 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +28 \\ +7 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +34 \\ +9 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +40 \\ +10 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +47 \\ +12 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +54 \\ +14 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +61 \\ +15 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +69 \\ +17 \end{smallmatrix}$
H6	$\begin{smallmatrix} +6 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +8 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +9 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +11 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +13 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +16 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +19 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +22 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +25 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +29 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +32 \\ 0 \end{smallmatrix}$
H7	$\begin{smallmatrix} +10 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +12 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +15 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +18 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +21 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +25 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +30 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +35 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +40 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +46 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +52 \\ 0 \end{smallmatrix}$
H8	$\begin{smallmatrix} +14 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +18 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +22 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +27 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +33 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +39 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +46 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +54 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +63 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +72 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +81 \\ 0 \end{smallmatrix}$
J7	$\begin{smallmatrix} +4 \\ -6 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +6 \\ -6 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +8 \\ -7 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +10 \\ -8 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +12 \\ -9 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +14 \\ -11 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +18 \\ -12 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +22 \\ -13 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +26 \\ -14 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +30 \\ -16 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +36 \\ -16 \end{smallmatrix}$
M7	$\begin{smallmatrix} -2 \\ -12 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -12 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -15 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -18 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -21 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -25 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -30 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -35 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -40 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -46 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -52 \end{smallmatrix}$

# Зазор подшипника и монтажные допуски

## Таблицы отклонений размеров и значений толщины стенок

### Отклонения размеров для наружного диаметра

Отклонения размеров  
Допуски в мм

Отклонения размеров втулок установлены в ISO 3547.

Отклонения размеров для наружного диаметра  $D_o$  соответствуют ISO 3547-1, таблица 7, см. табл.

D <sub>o</sub>	E40, E50		E40-B	
	Отклонение размера			
мм	верхнее	нижнее	верхнее	нижнее
D <sub>o</sub> ≍ 10	+0,055	+0,025	+0,075	+0,045
10 < D <sub>o</sub> ≍ 18	+0,065	+0,030	+0,080	+0,050
18 < D <sub>o</sub> ≍ 30	+0,075	+0,035	+0,095	+0,055
30 < D <sub>o</sub> ≍ 50	+0,085	+0,045	+0,110	+0,065
50 < D <sub>o</sub> ≍ 80	+0,100	+0,055	+0,125	+0,075
80 < D <sub>o</sub> ≍ 120	+0,120	+0,070	+0,140	+0,090
120 < D <sub>o</sub> ≍ 180	+0,170	+0,100	+0,190	+0,120
180 < D <sub>o</sub> ≍ 305	+0,255	+0,125	+0,245	+0,145

### Толщина стенок при антифрикционном слое E40

Толщина стенок  
Допуски в мм

Номинальные размеры и предельные отклонения размеров для толщины стенок  $s_3$  гладких втулок и втулок с буртиком с антифрикционным слоем E40 соответствуют ISO 3547-1, таблица 5, серия B, см. табл.

D <sub>i</sub>  мм	s <sub>3</sub>  мм	E40		E40-B	
		Отклонение размера			
		верхнее	нижнее	верхнее	нижнее
D <sub>i</sub> < 5	0,5	0,000	–0,030	–	–
	0,75	0,000	–0,020	–	–
	1	–	–	+0,005	–0,020
5 ≤ D <sub>i</sub> < 20	1	+0,005	–0,020	+0,005	–0,020
20 ≤ D <sub>i</sub> < 28	1,5	+0,005	–0,025	+0,005	–0,025
28 ≤ D <sub>i</sub> < 45	2	+0,005	–0,030	+0,005	–0,030
45 ≤ D <sub>i</sub> < 80	2,5	+0,005	–0,040	+0,005	–0,040
80 ≤ D <sub>i</sub> < 120	2,5	–0,010	–0,060	–0,010	–0,060
120 ≤ D <sub>i</sub>	2,5	–0,035	–0,085	–0,035	–0,085

### Толщина стенок при антифрикционном слое E50

Толщина стенок  
Допуски в мм

Номинальные размеры и предельные отклонения размеров для толщины стенок  $s_3$  для гладких втулок с антифрикционным слоем E50 при внутреннем диаметре  $D_i$ , соответствуют ISO 3547-1, таблица 5, серия D, см. табл.

$D_i$ мм	$s_3$ мм	E50	
		Отклонение размера	
		верхнее	нижнее
$8 \leq D_i < 20$	1	-0,020	-0,045
$20 \leq D_i < 28$	1,5	-0,025	-0,055
$28 \leq D_i < 45$	2	-0,030	-0,065
$45 \leq D_i$	2,5	-0,040	-0,085



### Фаски и допуски фасок

Деформация фасок вследствие круговой гибки является допустимой.

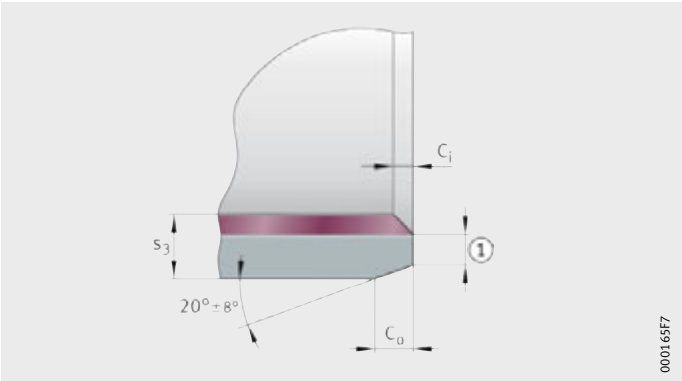
Допуски и размеры наружной фаски  $C_o$  и обрезки кромки внутрь  $C_i$  для втулок с метрическими размерами соответствуют ISO 3547-1, см. табл. и рис. 2.

При  $s_3 = 0,5$  мм действительно:  $\textcircled{1} \cong 0,3$  мм  
действительно:  $\cong 0,2$  мм

$C_i$  = обрезка кромки внутрь  
 $C_o$  = наружная фаска  
 $s_3$  = толщина стенок

Рисунок 2  
Наружная фаска  
и обрезка кромки внутрь

Наружная фаска  
и обрезка кромки внутрь  
для метрических размеров



Толщина стенок гладкой втулки $s_3$ мм	Наружная фаска, режущая $C_o$ мм	Обрезка кромки внутрь <sup>1)</sup> $C_i$	
		мин. мм	макс. мм
0,5	$0,2 \pm 0,1$	0,05	0,3
0,75	$0,5 \pm 0,3$	0,1	0,4
1	$0,6 \pm 0,4$	0,1	0,6
1,5	$0,6 \pm 0,4$	0,1	0,7
2	$1,2 \pm 0,4$	0,1	0,7
2,5	$1,8 \pm 0,6$	0,2	1

<sup>1)</sup> Если необходим припуск на обработку для внутреннего диаметра  $D_i$ , следует заказывать детали с большей величиной  $C_i$ .

# Монтаж и демонтаж

## Общие указания



В ваших собственных интересах соблюдать действующие положения законодательства и регламенты в области защиты окружающей среды и техники безопасности.

Подшипники скольжения требуют бережного обращения перед монтажом и в процессе монтажа. Исправная работа антифрикционного слоя в значительной степени зависит от добросовестного выполнения монтажа. Запрещается повреждать антифрикционный слой. При монтаже необходимо соблюдать чистоту.

Подшипники достигают максимального срока службы и работоспособности только при условии правильного монтажа. Монтажное положение, если оно задано, должно соблюдаться в обязательном порядке.

## Состояние при поставке и хранение

Подшипники скольжения поставляются с консервационной защитой в картонной упаковке или в сумке, помещенной в картонную упаковку.

Подшипники скольжения должны храниться:

- в чистых, сухих помещениях;
- при постоянной температуре, насколько это возможно;
- при относительной влажности воздуха не более 65%.

## Извлечение подшипников из упаковки

Подшипники скольжения следует вынуть из упаковки только непосредственно перед монтажом:

- Руки должны быть чистыми и сухими, при необходимости надеть защитные перчатки (пот с рук приводит к коррозии).
- При поврежденной оригинальной упаковке проверить изделия.
- Загрязненные изделия очищать только чистой тканью.





**Запрессовка втулок**

Втулки запрессовываются просто в отверстие корпуса. Запрессовка облегчается, если задняя часть втулки или отверстие корпуса немного смазаны маслом.

Наружный диаметр  $D_o$  примерно до 55 мм:

- плотная запрессовка с помощью оправки без вспомогательного кольца, *рис. 1*;
- углубленная запрессовка с помощью оправки без вспомогательного кольца, *рис. 2*.

Наружный диаметр  $D_o$  примерно от 55 мм:

- запрессовка с использованием оправки и вспомогательного кольца, *рис. 3*, исполнение вспомогательного кольца см. в табл. и *рис. 3*, стр. 32.

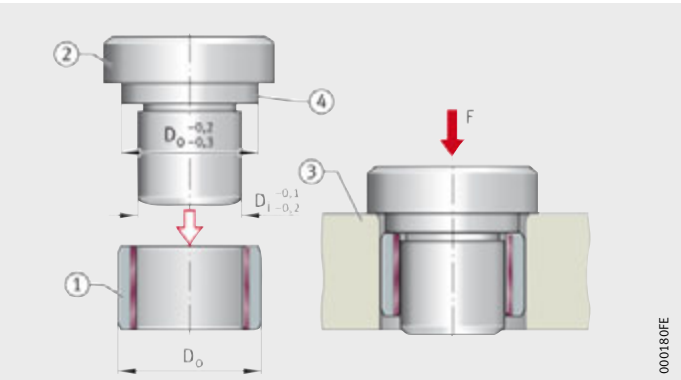
**Исполнение  
вспомогательного кольца,  
в зависимости от втулки**

Наружный диаметр втулки $D_o$ мм	Внутренний диаметр вспомогательного кольца $d_H$ мм
$55 \leq D_o \leq 100$	$D_o^{+0,28}_{+0,25}$
$100 < D_o \leq 200$	$D_o^{+0,4}_{+0,36}$
$200 < D_o \leq 305$	$D_o^{+0,5}_{+0,46}$

$D_o \leq 55$  мм  
 $D_i$  = внутренний диаметр втулки  
 $F$  = усилие запрессовки

- ① втулка
- ② монтажная оправка
- ③ корпус

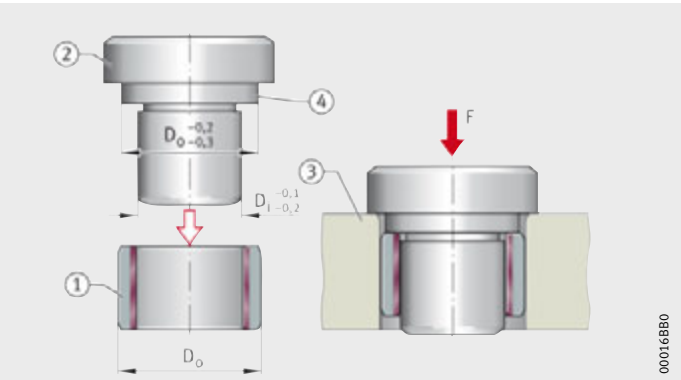
*Рисунок 1*  
Плотная запрессовка втулки



$D_o \geq 55$  мм  
 $D_i$  = внутренний диаметр втулки  
 $F$  = усилие запрессовки

- ① втулка
- ② монтажная оправка
- ③ корпус
- ④ диаметр прилегания

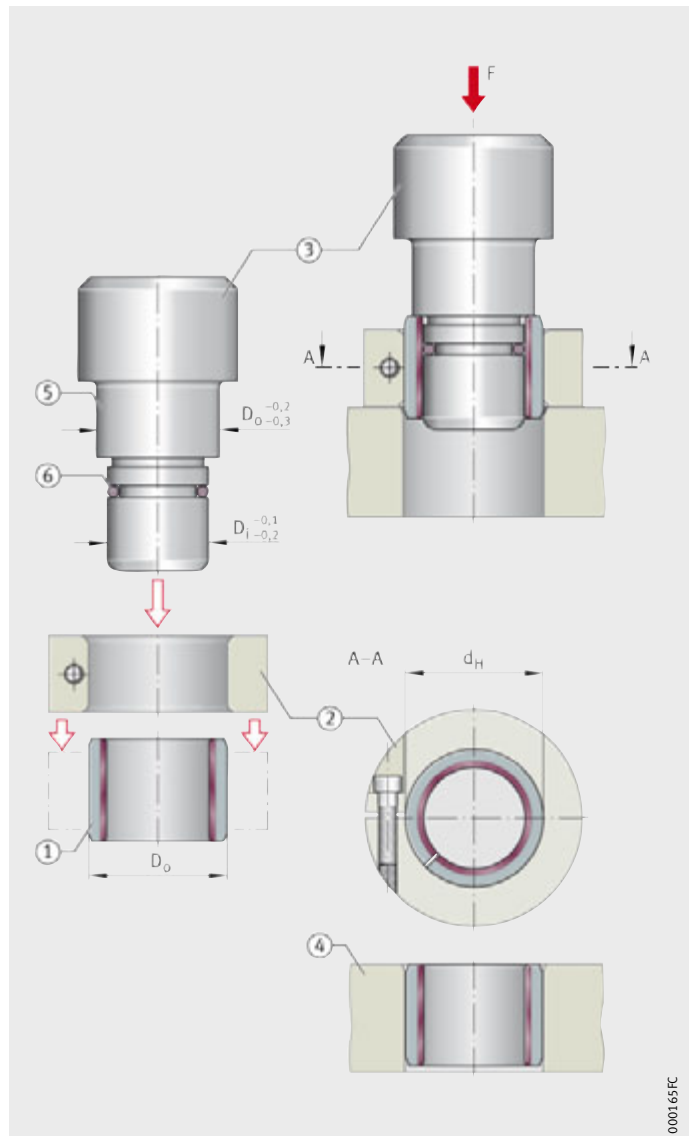
*Рисунок 2*  
Утопленная запрессовка втулки



## Монтаж и демонтаж

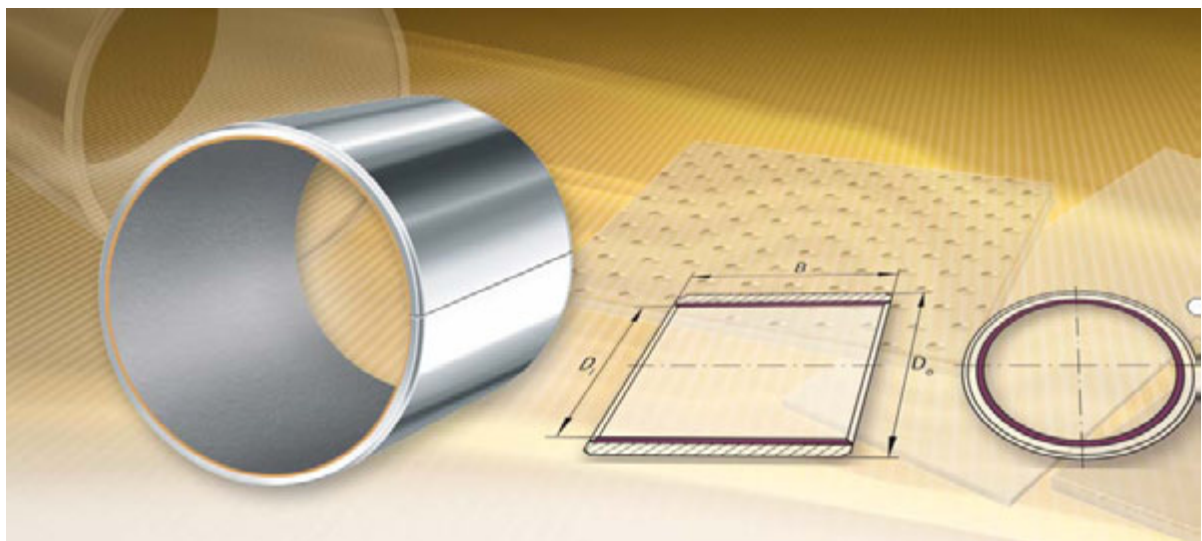
- $D_o \geq 55 \text{ мм}$   
 $D_o$  = наружный диаметр втулки  
 $D_i$  = внутренний диаметр втулки  
 $d_H$  = внутренний диаметр  
 вспомогательного кольца
- ① втулка
  - ② вспомогательное кольцо
  - ③ монтажная оправка
  - ④ корпус
  - ⑤ диаметр прилегания
  - ⑥ кольцо круглого сечения

Рисунок 3  
 Запрессовка втулки со  
 вспомогательным кольцом



000165FC





## Металлополимерные подшипники скольжения, необслуживаемые

Необслуживаемый материал  
для подшипников скольжения

Гладкие втулки

Втулки с буртиком

Упорные кольца

Полосы скольжения

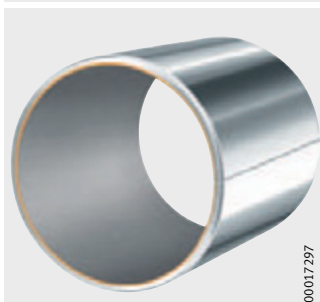


## Металлополимерные подшипники скольжения, необслуживаемые

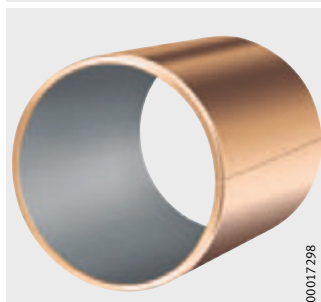
	страница
<b>Общий обзор</b>	Металлополимерные подшипники скольжения, необслуживаемые ..... 36
<b>Основные свойства</b>	Стойкость материала подшипников скольжения ..... 37
	Антифрикционный слой E40..... 38
	Уплотнение ..... 38
	Смазывание ..... 39
	Трение..... 40
	Рабочая температура ..... 40
	Дополнительные условные обозначения..... 40
<b>Таблицы размеров</b>	Гладкие втулки, необслуживаемые, со стальной основой ..... 41
	Гладкие втулки, необслуживаемые, со стальной основой, размеры в дюймах ..... 44
	Гладкие втулки, необслуживаемые, с основой из бронзы ..... 47
	Втулки с буртиком, необслуживаемые, со стальной основой или с основой из бронзы ..... 48
	Упорные кольца, необслуживаемые, со стальной основой ..... 49
	Упорные кольца, необслуживаемые, с основой из бронзы ..... 50
	Полосы скольжения, необслуживаемые, со стальной основой ..... 51

**Гладкие втулки**  
со стальной основой или  
с основой из бронзы  
метрические или дюймовые  
размеры

EGB...-E40, EGBZ...-E40



EGB...-E40-B

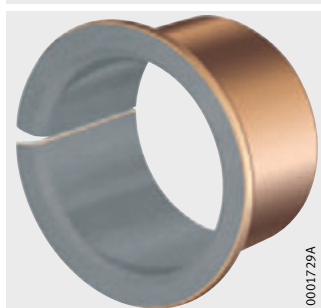


**Втулки с буртиком**  
со стальной основой или  
с основой из бронзы

EGF...-E40



EGF...-E40-B



**Упорные кольца**  
со стальной основой или  
с основой из бронзы

EGW...-E40

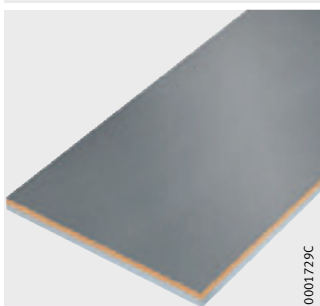


EGW...-E40-B



**Полосы скольжения**  
со стальной основой или  
с основой из бронзы  
(по запросу)

EGS...-E40



EGS...-E40-B



# Металлополимерные подшипники скольжения, необслуживаемые

## Основные свойства

Эти подшипники скольжения представляют собой подшипники для минимального объема радиального или осевого монтажного пространства. Данные изделия представлены в виде гладких втулок, втулок с буртиком, упорных колец и полос скольжения. Втулки предлагаются с размерами в миллиметрах и дюймах.

Подшипники скольжения поставляются со стальной основой или основой из бронзы. Подшипники с основой из бронзы обладают высокой стойкостью к коррозии, большой теплопроводностью и защитой от намагничивания.



Если подшипники скольжения требуется применять в сфере медицины, в аэрокосмической, пищевой или фармацевтической отрасли, просим обращаться за консультацией в инженерную службу Schaeffler.

## Стойкость материала подшипников скольжения

Стойкость материала E40 к воздействиям окружающей среды зависит от химических свойств отдельных слоев:

- Материал E40 устойчив к воздействию воды, гликолей и многих минеральных и синтетических масел.
- Покрытая оловом стальная поверхность в большинстве случаев обеспечивает достаточную защиту от коррозии.
- У материала E40-B основа из бронзы дополнительно обладает стойкостью к воздействию водяного пара и морской воды.



Стойкость к кислотам ( $\text{pH} < 5$ ) и щелочным средам ( $\text{pH} > 9$ ) у материала E40 отсутствует. Бронзовая основа E40-B не является стойкой к окисляющим кислотам и газам, например, к свободным галогенидам, аммиаку или сероводороду, особенно если эти газы находятся во влажных условиях.



# Металлополимерные подшипники скольжения, необслуживаемые

## Антифрикционный слой E40

Антифрикционный слой E40 не требует обслуживания. Он может применяться в случае вращательных и осциллирующих движений и при линейном перемещении с малой длиной хода.

Малоизнашиваемый материал имеет оптимальные характеристики скольжения (отсутствие скачков при движении), низкий коэффициент трения и обладает высокой химической стойкостью. Он не впитывает воду (практически не разбухает), не проявляет тенденции к привариванию к металлу и пригоден в том числе и для работы в гидродинамическом режиме.

Необслуживаемые материалы подшипников скольжения представлены вариантами E40 и E40-B.

## Технические характеристики для E40

Важные механические и физические свойства необслуживаемых материалов подшипников скольжения E40 и E40-B, см. табл.

### Свойства E40 и E40-B

Свойство	Нагружение		
Максимальное значение $p_v$ при скольжении всухую	Длительный режим работы	$p_v$	1,8 Н/мм <sup>2</sup> · м/с
	Кратковременное		3,6 Н/мм <sup>2</sup> · м/с
Допустимая удельная нагрузка	Статическое	$p_{max}$	250 Н/мм <sup>2</sup>
	Вращательное, осциллирующее		140 Н/мм <sup>2</sup>
Допустимая скорость скольжения	Скольжение всухую	$v_{max}$	2,5 м/с
	Гидродинамический режим		> 2,5 м/с
Допустимая рабочая температура		$\vartheta$	от -200 °C до +280 °C
Коэффициент теплового расширения	Стальная основа	$\alpha_{St}$	$11 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
	Основа из бронзы	$\alpha_{Bz}$	$17 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Коэффициент теплопроводности	Стальная основа	$\lambda_{St}$	> 42 Втм <sup>-1</sup> К <sup>-1</sup>
	Основа из бронзы	$\lambda_{Bz}$	> 70 Втм <sup>-1</sup> К <sup>-1</sup>
Относительное электрическое сопротивление после приработки		$R_{rel \min}$	> 1 Ом · см <sup>2</sup>

## Уплотнение

Подшипники скольжения не уплотнены, но с помощью внешних уплотнений их можно защитить от проникновения внутрь загрязнений и влаги.



<b>Смазывание</b>	<p>Подшипники скольжения с антифрикционным слоем E40 содержат сухие смазочные материалы и поэтому не должны смазываться извне.</p> <p>Смазывание может проводиться в качестве защиты второй поверхности скольжения от коррозии или для облегчения процедуры уплотнения против попадания грязи. Тем не менее, необходимо предварительно проверить, не будет ли в таких случаях более целесообразным использование защищенного от коррозии материала второй поверхности скольжения или другой способ уплотнения подшипниковой опоры.</p> <p>В определенных условиях применения антифрикционный слой E40 может эксплуатироваться в жидких средах. При этом благодаря улучшенному теплоотводу срок службы может существенно увеличиться.</p> <p> Необходимо проверить совместимость сред с антифрикционным слоем E40. Поэтому за дополнительной консультацией следует обратиться в инженерную службу Schaeffler.</p>	
<b>Смазывание консистентной смазкой</b>	<p>Смазывание маслом и консистентной смазкой, даже в минимальных количествах, препятствует переносу материала в фазе приработки.</p> <p>Консистентная смазка и мелкие частицы масла со временем смешиваются с продуктами истирания и образуют пасту, приводящую к износу. Твердые смазки, такие как сульфид цинка, дисульфид молибдена и тому подобные смазочные добавки не допускаются, поскольку они усиливают такое образование пасты.</p>	
<b>Последующее смазывание</b>	<p>При повторном смазывании отработанная консистентная смазка заменяется свежей консистентной смазкой. Одновременно с этим консистентная смазка вымывает продукты истирания и загрязнения из подшипника.</p> <p> Если в исключительных случаях использования консистентной смазки нельзя избежать, следует периодически проводить смазывание подшипников, чтобы предотвратить образование пасты из продуктов истирания и частиц загрязнений.</p>	
		

# Металлополимерные подшипники скольжения, необслуживаемые

## Трение

- Перемещения при скольжении являются плавными. Трение у подшипника скольжения зависит от следующих факторов:
- глубина шероховатости второй поверхности в паре скольжения;
  - материал второй поверхности в паре скольжения;
  - удельная нагрузка на подшипник;
  - скорость скольжения;
  - рабочая температура:
    - при температуре до примерно +100 °С коэффициент трения уменьшается незначительно по сравнению со значением при комнатной температуре;
    - при температуре выше +100 °С коэффициент трения может находиться на уровне до 50% выше значения комнатной температуры.

## Характеристики трения

При высокой удельной нагрузке и низкой скорости скольжения величина коэффициента трения является более благоприятной, см. табл.

## Коэффициент трения при антифрикционном слое E40

Удельная нагрузка p Н/мм <sup>2</sup>	Скорость скольжения v м/с	Коэффициент трения μ
от 250 до 140	≤ 0,001	0,03
от 140 до 60	от 0,001 до 0,005	от 0,04 до 0,07
от 60 до 10	от 0,005 до 0,05	от 0,07 до 0,1
от 10 до 1	от 0,05 до 0,5	от 0,1 до 0,15
≤ 1	от 0,5 до 2	от 0,15 до 0,25

## Рабочая температура

Допустимая рабочая температура для необслуживаемых подшипников скольжения находится в пределах между –200 °С и +280 °С.



Слой приработки и скольжения в некоторых минеральных маслах при температурах выше +100 °С увеличивается в объеме. Это может привести к заклиниванию подшипника.

Средством устранения является увеличение зазора подшипника, поскольку другие свойства антифрикционного слоя E40 не затрагиваются.

## Дополнительные условные обозначения

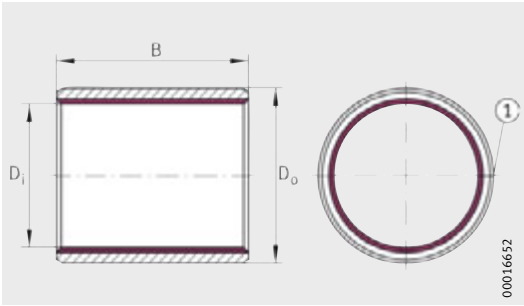
Дополнительные условные обозначения поставляемых исполнений см. в табл.

## Поставляемые исполнения

Дополнительные условные обозначения	Описание	Исполнение
E40 –	Необслуживаемый антифрикционный слой, со стальной основой	Стандартное
-B	Необслуживаемый антифрикционный слой, с основой из бронзы	
-S	Необслуживаемый антифрикционный слой, с основой из высококачественной нержавеющей стали для повышенной антикоррозийной защиты	Специальное исполнение, по запросу

# Гладкие втулки

необслуживаемые  
со стальной основой



EGB  
① плоскость разреза

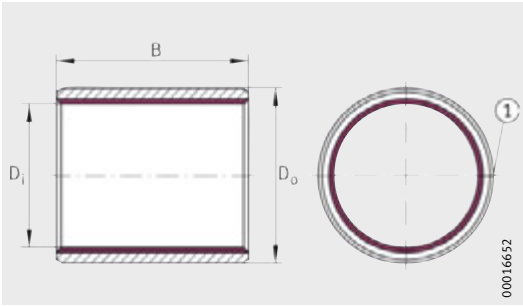
Таблица размеров · Размеры в мм				
Условное обозначение	Масса m ≈ г	Размеры		
		D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	B ±0,25
EGB0303-E40	0,1	3	4,5	3
EGB0304-E40	0,2	3	4,5	4
EGB0305-E40	0,3	3	4,5	5
EGB0306-E40	0,3	3	4,5	6
EGB0403-E40	0,2	4	5,5	3
EGB0404-E40	0,3	4	5,5	4
EGB0406-E40	0,4	4	5,5	6
EGB0410-E40	0,7	4	5,5	10
EGB0505-E40	0,6	5	7	5
EGB0508-E40	1,0	5	7	8
EGB0510-E40	1,3	5	7	10
EGB0606-E40	0,9	6	8	6
EGB0608-E40	1,2	6	8	8
EGB0610-E40	1,5	6	8	10
EGB0710-E40	1,7	7	9	10
EGB0806-E40	1,1	8	10	6
EGB0808-E40	1,5	8	10	8
EGB0810-E40	2,0	8	10	10
EGB0812-E40	2,4	8	10	12
EGB1008-E40	1,9	10	12	8
EGB1010-E40	2,4	10	12	10
EGB1012-E40	2,9	10	12	12
EGB1015-E40	3,6	10	12	15
EGB1020-E40	4,9	10	12	20

Таблица размеров (продолжение) · Размеры в мм				
Условное обозначение	Масса m ≈ г	Размеры		
		D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	B ±0,25
EGB1208-E40	2,3	12	14	8
EGB1210-E40	2,8	12	14	10
EGB1212-E40	3,4	12	14	12
EGB1215-E40	4,3	12	14	15
EGB1220-E40	5,8	12	14	20
EGB1225-E40	7,3	12	14	25
EGB1310-E40	3,1	13	15	10
EGB1410-E40	3,3	14	16	10
EGB1412-E40	4	14	16	12
EGB1415-E40	5	14	16	15
EGB1420-E40	6,7	14	16	20
EGB1425-E40	8,4	14	16	25
EGB1510-E40	3,5	15	17	10
EGB1512-E40	4,2	15	17	12
EGB1515-E40	5,3	15	17	15
EGB1520-E40	7,1	15	17	20
EGB1525-E40	8,9	15	17	25
EGB1610-E40	3,7	16	18	10
EGB1612-E40	4,5	16	18	12
EGB1615-E40	5,7	16	18	15
EGB1620-E40	7,6	16	18	20
EGB1625-E40	9,5	16	18	25
EGB1810-E40	4,2	18	20	10
EGB1815-E40	6,3	18	20	15
EGB1820-E40	8,5	18	20	20
EGB1825-E40	10,6	18	20	25

Рекомендуемые монтажные допуски см. на стр. 27.

# Гладкие втулки

необслуживаемые  
со стальной основой



EGB  
① плоскость разъема

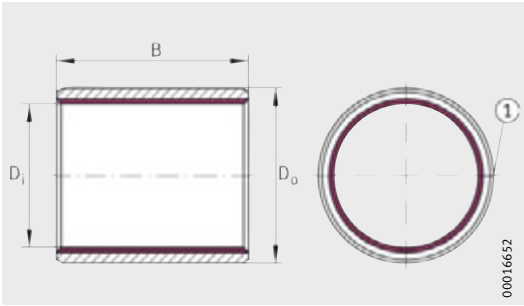
Таблица размеров (продолжение) · Размеры в мм				
Условное обозначение	Масса m ≈г	Размеры		
		D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	B ±0,25
EGB2010-E40	7,4	20	23	10
EGB2015-E40	11,1	20	23	15
EGB2020-E40	14,9	20	23	20
EGB2025-E40	18,6	20	23	25
EGB2030-E40	22,4	20	23	30
EGB2215-E40	12,2	22	25	15
EGB2220-E40	16,3	22	25	20
EGB2225-E40	20,4	22	25	25
EGB2230-E40	24,5	22	25	30
EGB2415-E40	13,2	24	27	15
EGB2420-E40	17,7	24	27	20
EGB2425-E40	22,1	24	27	25
EGB2430-E40	26,5	24	27	30
EGB2510-E40	9,1	25	28	10
EGB2515-E40	13,7	25	28	15
EGB2520-E40	18,3	25	28	20
EGB2525-E40	23	25	28	25
EGB2530-E40	27,6	25	28	30
EGB2540-E40	36,8	25	28	40
EGB2550-E40	46,1	25	28	50
EGB2820-E40	27,8	28	32	20
EGB2830-E40	42	28	32	30
EGB3015-E40	22,2	30	34	15
EGB3020-E40	29,7	30	34	20
EGB3025-E40	37,4	30	34	25
EGB3030-E40	44,8	30	34	30
EGB3040-E40	59,9	30	34	40

Таблица размеров (продолжение) · Размеры в мм				
Условное обозначение	Масса m ≈г	Размеры		
		D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	B ±0,25
EGB3230-E40	47,6	32	36	30
EGB3240-E40	63,6	32	36	40
EGB3520-E40	34,4	35	39	20
EGB3530-E40	51,8	35	39	30
EGB3540-E40	69,2	35	39	40
EGB3550-E40	86,7	35	39	50
EGB4020-E40	39	40	44	20
EGB4030-E40	58,8	40	44	30
EGB4040-E40	78,6	40	44	40
EGB4050-E40	98,4	40	44	50
EGB4530-E40	83,2	45	50	30
EGB4540-E40	111	45	50	40
EGB4550-E40	140	45	50	50
EGB5020-E40	60,8	50	55	20
EGB5030-E40	92	50	55	30
EGB5040-E40	123	50	55	40
EGB5060-E40	186	50	55	60
EGB5540-E40	135	55	60	40
EGB5560-E40	203	55	60	60
EGB6030-E40	110	60	65	30
EGB6040-E40	147	60	65	40
EGB6060-E40	221	60	65	60
EGB6070-E40	259	60	65	70
EGB6530-E40	119	65	70	30
EGB6540-E40	158	65	70	40
EGB6550-E40	200	65	70	50
EGB6560-E40	240	65	70	60
EGB6570-E40	279	65	70	70

Рекомендуемые монтажные допуски см. на стр. 27.

# Гладкие втулки

необслуживаемые  
со стальной основой



EGB  
① плоскость разъема

Таблица размеров (продолжение) · Размеры в мм

Условное обозначение	Масса m ≈г	Размеры		
		D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	B ±0,25
EGB7040-E40	170	70	75	40
EGB7050-E40	214	70	75	50
EGB7070-E40	301	70	75	70
EGB7540-E40	182	75	80	40
EGB7550-E40	229	75	80	50
EGB7560-E40	278	75	80	60
EGB7580-E40	367	75	80	80
EGB8040-E40	194	80	85	40
EGB8060-E40	292	80	85	60
EGB8080-E40	390	80	85	80
EGB80100-E40	488	80	85	100
EGB8560-E40	311	85	90	60
EGB85100-E40	519	85	90	100
EGB9050-E40	272	90	95	50
EGB9060-E40	327	90	95	60
EGB90100-E40	547	90	95	100
EGB9560-E40	345	95	100	60
EGB95100-E40	578	95	100	100
EGB10050-E40	301	100	105	50
EGB10060-E40	362	100	105	60
EGB100115-E40	697	100	105	115
EGB10560-E40	382	105	110	60
EGB105115-E40	733	105	110	115
EGB11060-E40	398	110	115	60
EGB110115-E40	767	110	115	115
EGB11550-E40	347	115	120	50
EGB11560-E40	417	115	120	60
EGB11570-E40	487	115	120	70

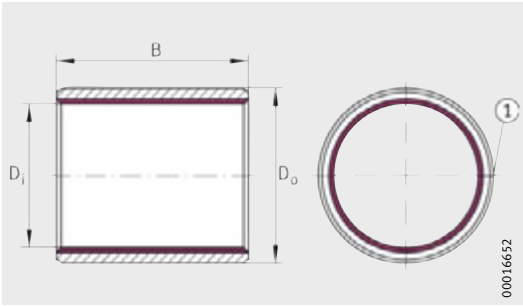
Таблица размеров (продолжение) · Размеры в мм

Условное обозначение	Масса m ≈г	Размеры		
		D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	B ±0,25
EGB12060-E40	433	120	125	60
EGB120100-E40	724	120	125	100
EGB125100-E40	754	125	130	100
EGB13060-E40	468	130	135	60
EGB130100-E40	785	130	135	100
EGB13560-E40	486	135	140	60
EGB13580-E40	649	135	140	80
EGB14060-E40	504	140	145	60
EGB140100-E40	842	140	145	100
EGB15060-E40	539	150	155	60
EGB15080-E40	720	150	155	80
EGB150100-E40	901	150	155	100
EGB16080-E40	768	160	165	80
EGB160100-E40	961	160	165	100
EGB180100-E40	1 078	180	185	100
EGB200100-E40	1 197	200	205	100
EGB220100-E40	1 315	220	225	100
EGB250100-E40	1 492	250	255	100
EGB300100-E40	1 790	300	305	100

Рекомендуемые монтажные допуски см. на стр. 27.

# Гладкие втулки

необслуживаемые  
со стальной основой  
с размерами в дюймах



EGBZ  
плоскость разреза

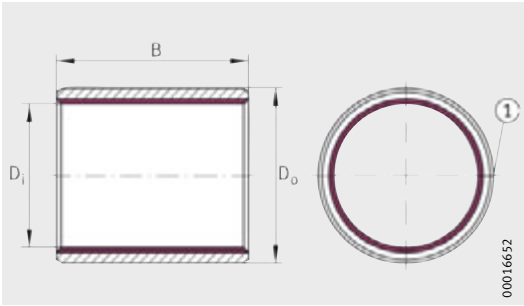
Таблица размеров · Размеры в мм и дюймах				
Условное обозначение	Масса m г	Размеры		
		D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	B
EGBZ0303-E40	0,5	<sup>3</sup> / <sub>16</sub>	<sup>1</sup> / <sub>4</sub>	<sup>3</sup> / <sub>16</sub>
		4,763	6,35	4,76 0,25
EGBZ0304-E40	0,7	<sup>3</sup> / <sub>16</sub>	<sup>1</sup> / <sub>4</sub>	<sup>1</sup> / <sub>4</sub>
		4,763	6,35	6,35 0,25
EGBZ0306-E40	1	<sup>3</sup> / <sub>16</sub>	<sup>1</sup> / <sub>4</sub>	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>
		4,763	6,35	9,53 0,25
EGBZ0404-E40	0,9	<sup>1</sup> / <sub>4</sub>	<sup>5</sup> / <sub>16</sub>	<sup>1</sup> / <sub>4</sub>
		6,35	7,938	6,35 0,25
EGBZ0406-E40	1,3	<sup>1</sup> / <sub>4</sub>	<sup>5</sup> / <sub>16</sub>	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>
		6,35	7,938	9,53 0,25
EGBZ0408-E40	1,7	<sup>1</sup> / <sub>4</sub>	<sup>5</sup> / <sub>16</sub>	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>
		6,35	7,938	12,70 0,25
EGBZ0504-E40	1,1	<sup>5</sup> / <sub>16</sub>	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>	<sup>1</sup> / <sub>4</sub>
		7,938	9,525	6,35 0,25
EGBZ0506-E40	1,6	<sup>5</sup> / <sub>16</sub>	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>
		7,938	9,525	9,53 0,25
EGBZ0603-E40	1,5	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>	<sup>15</sup> / <sub>32</sub>	<sup>3</sup> / <sub>16</sub>
		9,525	11,906	4,76 0,25
EGBZ0604-E40	2	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>	<sup>15</sup> / <sub>32</sub>	<sup>1</sup> / <sub>4</sub>
		9,525	11,906	6,35 0,25
EGBZ0606-E40	3	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>	<sup>15</sup> / <sub>32</sub>	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>
		9,525	11,906	9,53 0,25
EGBZ0608-E40	3,9	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>	<sup>15</sup> / <sub>32</sub>	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>
		9,525	11,906	12,7 0,25
EGBZ0610-E40	4,9	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>	<sup>15</sup> / <sub>32</sub>	<sup>5</sup> / <sub>8</sub>
		9,525	11,906	15,88 0,25
EGBZ0612-E40	6	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>	<sup>15</sup> / <sub>32</sub>	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>
		9,525	11,906	19,05 0,25

Таблица размеров (продолжение) · Размеры в мм и дюймах				
Условное обозначение	Масса m г	Размеры		
		D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	B
EGBZ0706-E40	3,4	<sup>7</sup> / <sub>16</sub>	<sup>17</sup> / <sub>32</sub>	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>
		11,113	13,494	9,53 0,25
EGBZ0708-E40	4,5	<sup>7</sup> / <sub>16</sub>	<sup>17</sup> / <sub>32</sub>	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>
		11,113	13,494	12,70 0,25
EGBZ0710-E40	6	<sup>7</sup> / <sub>16</sub>	<sup>17</sup> / <sub>32</sub>	<sup>5</sup> / <sub>8</sub>
		11,113	13,494	15,88 0,25
EGBZ0712-E40	7	<sup>7</sup> / <sub>16</sub>	<sup>17</sup> / <sub>32</sub>	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>
		11,113	13,494	19,05 0,25
EGBZ0804-E40	2,6	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>	<sup>19</sup> / <sub>32</sub>	<sup>1</sup> / <sub>4</sub>
		12,7	15,082	6,35 0,25
EGBZ0806-E40	3,8	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>	<sup>19</sup> / <sub>32</sub>	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>
		12,7	15,082	9,53 0,25
EGBZ0808-E40	6	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>	<sup>19</sup> / <sub>32</sub>	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>
		12,7	15,082	12,70 0,25
EGBZ0810-E40	7	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>	<sup>19</sup> / <sub>32</sub>	<sup>5</sup> / <sub>8</sub>
		12,7	15,082	15,88 0,25
EGBZ0812-E40	8	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>	<sup>19</sup> / <sub>32</sub>	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>
		12,7	15,082	19,05 0,25
EGBZ0814-E40	9	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>	<sup>19</sup> / <sub>32</sub>	<sup>7</sup> / <sub>8</sub>
		12,7	15,082	22,23 0,25
EGBZ0906-E40	4,3	<sup>9</sup> / <sub>16</sub>	<sup>21</sup> / <sub>32</sub>	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>
		14,288	16,669	9,53 0,25
EGBZ0908-E40	6	<sup>9</sup> / <sub>16</sub>	<sup>21</sup> / <sub>32</sub>	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>
		14,288	16,669	12,70 0,25
EGBZ0912-E40	9	<sup>9</sup> / <sub>16</sub>	<sup>21</sup> / <sub>32</sub>	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>
		14,288	16,669	19,05 0,25
EGBZ1004-E40	3,1	<sup>5</sup> / <sub>8</sub>	<sup>23</sup> / <sub>32</sub>	<sup>1</sup> / <sub>4</sub>
		15,875	18,258	6,35 0,25
EGBZ1008-E40	7	<sup>5</sup> / <sub>8</sub>	<sup>23</sup> / <sub>32</sub>	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>
		15,875	18,258	12,70 0,25
EGBZ1010-E40	8	<sup>5</sup> / <sub>8</sub>	<sup>23</sup> / <sub>32</sub>	<sup>5</sup> / <sub>8</sub>
		15,875	18,258	15,88 0,25
EGBZ1012-E40	10	<sup>5</sup> / <sub>8</sub>	<sup>23</sup> / <sub>32</sub>	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>
		15,875	18,258	19,05 0,25
EGBZ1014-E40	11	<sup>5</sup> / <sub>8</sub>	<sup>23</sup> / <sub>32</sub>	<sup>7</sup> / <sub>8</sub>
		15,875	18,258	22,23 0,25

Рекомендуемые монтажные допуски см. на стр. 24.

# Гладкие втулки

необслуживаемые  
со стальной основой  
с размерами в дюймах



EGBZ  
плоскость разреза

Таблица размеров (продолжение) ·  
Размеры в мм и дюймах

Условное обозначение	Масса м г	Размеры		
		D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	B
EGBZ1112-E40	11	<sup>11</sup> / <sub>16</sub>	<sup>25</sup> / <sub>32</sub>	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>
		17,463	19,844	19,05 0,25
EGBZ1204-E40	6	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>	<sup>7</sup> / <sub>8</sub>	<sup>1</sup> / <sub>4</sub>
		19,05	22,225	6,35 0,25
EGBZ1206-E40	8	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>	<sup>7</sup> / <sub>8</sub>	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>
		19,05	22,225	9,53 0,25
EGBZ1208-E40	11	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>	<sup>7</sup> / <sub>8</sub>	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>
		19,05	22,225	12,70 0,25
EGBZ1210-E40	13	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>	<sup>7</sup> / <sub>8</sub>	<sup>5</sup> / <sub>8</sub>
		19,05	22,225	15,88 0,25
EGBZ1212-E40	16	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>	<sup>7</sup> / <sub>8</sub>	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>
		19,05	22,225	19,05 0,25
EGBZ1216-E40	21	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>	<sup>7</sup> / <sub>8</sub>	1
		19,05	22,225	25,40 0,25
EGBZ1412-E40	18	<sup>7</sup> / <sub>8</sub>	1	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>
		22,225	25,4	19,05 0,25
EGBZ1416-E40	24	<sup>7</sup> / <sub>8</sub>	1	1
		22,225	25,4	25,40 0,25
EGBZ1606-E40	10	1	<sup>11</sup> / <sub>8</sub>	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>
		25,4	28,575	9,53 0,25
EGBZ1608-E40	14	1	<sup>11</sup> / <sub>8</sub>	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>
		25,4	28,575	12,70 0,25
EGBZ1612-E40	20	1	<sup>11</sup> / <sub>8</sub>	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>
		25,4	28,575	19,05 0,25
EGBZ1614-E40	23	1	<sup>11</sup> / <sub>8</sub>	<sup>7</sup> / <sub>8</sub>
		25,4	28,575	22,23 0,25
EGBZ1616-E40	27	1	<sup>11</sup> / <sub>8</sub>	1
		25,4	28,575	25,40 0,25
EGBZ1620-E40	33	1	<sup>11</sup> / <sub>8</sub>	<sup>11</sup> / <sub>4</sub>
		25,4	28,575	31,75 0,25
EGBZ1624-E40	40	1	<sup>11</sup> / <sub>8</sub>	<sup>11</sup> / <sub>2</sub>
		25,4	28,575	38,10 0,25

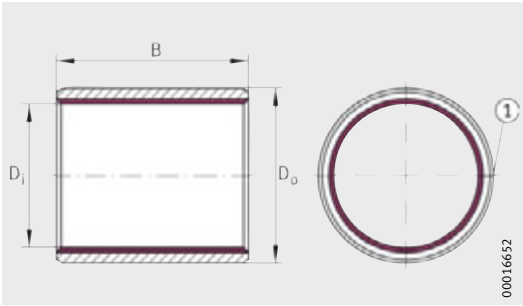
Таблица размеров (продолжение) ·  
Размеры в мм и дюймах

Условное обозначение	Масса м г	Размеры		
		D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	B
EGBZ1808-E40	19	<sup>11</sup> / <sub>8</sub>	<sup>19</sup> / <sub>32</sub>	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>
		28,575	32,544	12,70 0,25
EGBZ1812-E40	28	<sup>11</sup> / <sub>8</sub>	<sup>19</sup> / <sub>32</sub>	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>
		28,575	32,544	19,05 0,25
EGBZ1816-E40	38	<sup>11</sup> / <sub>8</sub>	<sup>19</sup> / <sub>32</sub>	1
		28,575	32,544	25,40 0,25
EGBZ2006-E40	16	<sup>11</sup> / <sub>4</sub>	<sup>113</sup> / <sub>32</sub>	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>
		31,75	35,719	9,53 0,25
EGBZ2012-E40	31	<sup>11</sup> / <sub>4</sub>	<sup>113</sup> / <sub>32</sub>	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>
		31,75	35,719	19,05 0,25
EGBZ2016-E40	42	<sup>11</sup> / <sub>4</sub>	<sup>113</sup> / <sub>32</sub>	1
		31,75	35,719	25,40 0,25
EGBZ2020-E40	52	<sup>11</sup> / <sub>4</sub>	<sup>113</sup> / <sub>32</sub>	<sup>11</sup> / <sub>4</sub>
		31,75	35,719	31,75 0,25
EGBZ2206-E40	17	<sup>13</sup> / <sub>8</sub>	<sup>117</sup> / <sub>32</sub>	<sup>3</sup> / <sub>8</sub>
		34,925	38,894	9,53 0,25
EGBZ2208-E40	23	<sup>13</sup> / <sub>8</sub>	<sup>117</sup> / <sub>32</sub>	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>
		34,925	38,894	12,70 0,25
EGBZ2210-E40	29	<sup>13</sup> / <sub>8</sub>	<sup>117</sup> / <sub>32</sub>	<sup>5</sup> / <sub>8</sub>
		34,925	38,894	15,88 0,25
EGBZ2212-E40	34	<sup>13</sup> / <sub>8</sub>	<sup>117</sup> / <sub>32</sub>	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>
		34,925	38,894	19,05 0,25
EGBZ2216-E40	46	<sup>13</sup> / <sub>8</sub>	<sup>117</sup> / <sub>32</sub>	1
		34,925	38,894	25,40 0,25
EGBZ2224-E40	68	<sup>13</sup> / <sub>8</sub>	<sup>117</sup> / <sub>32</sub>	<sup>11</sup> / <sub>2</sub>
		34,925	38,894	38,10 0,25
EGBZ2228-E40	79	<sup>13</sup> / <sub>8</sub>	<sup>117</sup> / <sub>32</sub>	<sup>13</sup> / <sub>4</sub>
		34,925	38,894	44,45 0,25

Рекомендуемые монтажные допуски см. на стр. 24.

# Гладкие втулки

необслуживаемые  
со стальной основой  
с размерами в дюймах



EGBZ  
плоскость разъема

Таблица размеров (продолжение) ·  
Размеры в мм и дюймах

Условное обозначение	Масса m г	Размеры		
		D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	B
EGBZ2408-E40	25	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>21</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
		38,1	42,069	12,70 0,25
EGBZ2416-E40	49	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>21</sup> / <sub>32</sub>	1
		38,1	42,069	25,40 0,25
EGBZ2420-E40	62	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>21</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
		38,1	42,069	31,75 0,25
EGBZ2424-E40	74	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>21</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
		38,1	42,069	38,10 0,25
EGBZ2432-E40	98	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>21</sup> / <sub>32</sub>	2
		38,1	42,069	50,80 0,25
EGBZ2616-E40	53	1 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	1
		41,275	45,244	25,40 0,25
EGBZ2624-E40	80	1 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	1 <sup>25</sup> / <sub>32</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
		41,275	45,244	38,10 0,25
EGBZ2816-E40	69	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	1
		44,45	49,213	25,40 0,25
EGBZ2824-E40	104	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
		44,45	49,213	38,10 0,25
EGBZ2832-E40	138	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	2
		44,45	49,213	50,80 0,25

Таблица размеров (продолжение) ·  
Размеры в мм и дюймах

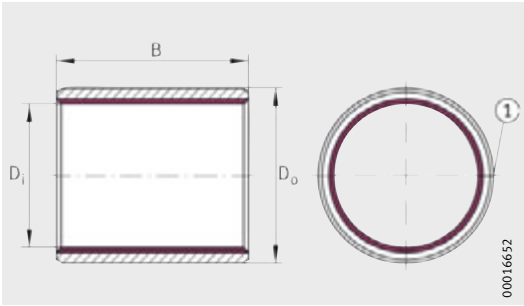
Условное обозначение	Масса m г	Размеры		
		D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	B
EGBZ3216-E40	79	2	2 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1
		50,8	55,563	25,4 0,25
EGBZ3224-E40	118	2	2 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
		50,8	55,563	38,1 0,25
EGBZ3232-E40	157	2	2 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	2
		50,8	55,563	50,8 0,25
EGBZ3240-E40	196	2	2 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
		50,8	55,563	63,5 0,25

Рекомендуемые монтажные допуски см. на стр. 24.



# Гладкие втулки

необслуживаемые  
с основой из бронзы



EGB  
плоскость разъема

Таблица размеров · Размеры в мм				
Условные обозначения	Масса m г	Размеры <sup>1)</sup>		
		D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	B 0,25
EGB0406-E40-B-6	0,7	4	6	6
EGB0505-E40-B	0,7	5	7	5
EGB0606-E40-B	1	6	8	6
EGB0610-E40-B	1,6	6	8	10
EGB0808-E40-B	1,7	8	10	8
EGB0810-E40-B	2,1	8	10	10
EGB0812-E40-B	2,6	8	10	12
EGB1005-E40-B	1,3	10	12	5
EGB1010-E40-B	2,6	10	12	10
EGB1015-E40-B	4	10	12	15
EGB1020-E40-B	5,3	10	12	20
EGB1210-E40-B	3,1	12	14	10
EGB1212-E40-B	3,7	12	14	12
EGB1215-E40-B	4,7	12	14	15
EGB1220-E40-B	6,3	12	14	20
EGB1225-E40-B	7,9	12	14	25
EGB1415-E40-B	5,4	14	16	15
EGB1515-E40-B	5,8	15	17	15
EGB1525-E40-B	9,7	15	17	25
EGB1615-E40-B	6,2	16	18	15
EGB1625-E40-B	10,3	16	18	25
EGB1815-E40-B	6,9	18	20	15
EGB1825-E40-B	11,6	18	20	25

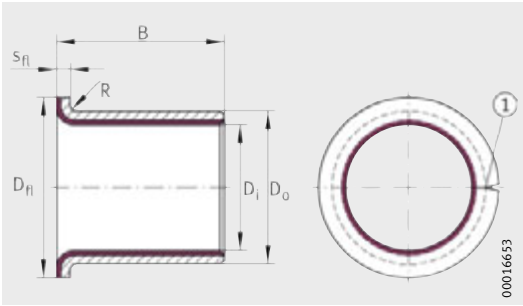
Таблица размеров (продолжение) · Размеры в мм				
Условное обозначение	Масса m г	Размеры		
		D <sub>i</sub>	D <sub>o</sub>	B 0,25
EGB2015-E40-B	12,2	20	23	15
EGB2020-E40-B	16,3	20	23	20
EGB2025-E40-B	20,4	20	23	25
EGB2030-E40-B	24,5	20	23	30
EGB2215-E40-B	13,3	22	25	15
EGB2220-E40-B	17,8	22	25	20
EGB2225-E40-B	22,3	22	25	25
EGB2430-E40-B	29,1	24	27	30
EGB2525-E40-B	25,2	25	28	25
EGB2530-E40-B	30,2	25	28	30
EGB2830-E40-B	46,1	28	32	30
EGB3020-E40-B	32,6	30	34	20
EGB3030-E40-B	49,2	30	34	30
EGB3040-E40-B	65,8	30	34	40
EGB3520-E40-B	37,7	35	39	20
EGB3530-E40-B	56,9	35	39	30
EGB4050-E40-B	108	40	44	50
EGB4550-E40-B	154	45	50	50
EGB5030-E40-B	101	50	55	30
EGB5040-E40-B	136	50	55	40
EGB5060-E40-B	204	50	55	60
EGB5540-E40-B	149	55	60	40
EGB6040-E40-B	161	60	65	40
EGB6050-E40-B	202	60	65	50
EGB6060-E40-B	243	60	65	60
EGB6070-E40-B	284	60	65	70
EGB7050-E40-B	235	70	75	50
EGB7070-E40-B	329	70	75	70
EGB8060-E40-B	321	80	85	60
EGB80100-E40-B	537	80	85	100
EGB9060-E40-B	360	90	95	60
EGB90100-E40-B	602	90	95	100
EGB9560-E40-B	379	95	100	60
EGB10060-E40-B	399	100	105	60
EGB100115-E40-B	767	100	105	115

Рекомендуемые монтажные допуски см. на стр. 27.

1) Внутренний диаметр 5 мм – по запросу.

# Втулки с буртиком

необслуживаемые  
со стальной основой или  
с основой из бронзы



EGF  
плоскость разреза

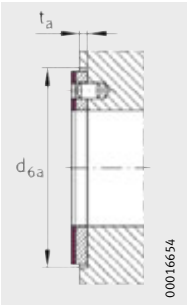
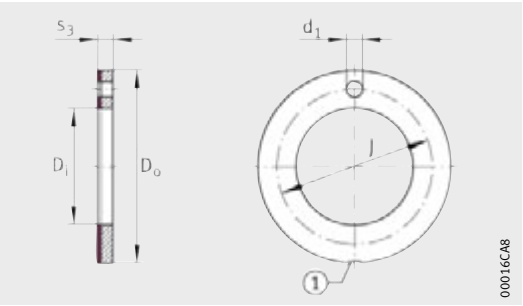
Таблица размеров · Размеры в мм							
Условное обозначение	Масса m г	Размеры					
		Di	Do	Dfl	B	Sfl	R
				0,5	0,25	+0,05 -0,2	макс.
EGF06040-E40	0,9	6	8	12	4	1	1
EGF06070-E40	1,4	6	8	12	7	1	1
EGF06080-E40	1,6	6	8	12	8	1	1
EGF08055-E40	1,6	8	10	15	5,5	1	1
EGF08075-E40	2	8	10	15	7,5	1	1
EGF08095-E40	2,4	8	10	15	9,5	1	1
EGF10070-E40	2,5	10	12	18	7	1	1
EGF10090-E40	3	10	12	18	9	1	1
EGF10120-E40	3,8	10	12	18	12	1	1
EGF10170-E40	5	10	12	18	17	1	1
EGF12070-E40	2,9	12	14	20	7	1	1
EGF12090-E40	3,5	12	14	20	9	1	1
EGF12120-E40	4,4	12	14	20	12	1	1
EGF12170-E40	5,9	12	14	20	17	1	1
EGF14120-E40	5,1	14	16	22	12	1	1
EGF14170-E40	6,8	14	16	22	17	1	1
EGF15090-E40	4,3	15	17	23	9	1	1
EGF15120-E40	5,4	15	17	23	12	1	1
EGF15170-E40	7,2	15	17	23	17	1	1
EGF16120-E40	5,7	16	18	24	12	1	1
EGF16170-E40	7,5	16	18	24	17	1	1
EGF18120-E40	6,4	18	20	26	12	1	1
EGF18170-E40	8,5	18	20	26	17	1	1
EGF18220-E40	10,7	18	20	26	22	1	1
EGF20115-E40	11,1	20	23	30	11,5	1,5	1,5
EGF20165-E40	14,8	20	23	30	16,5	1,5	1,5
EGF20215-E40	18,6	20	23	30	21,5	1,5	1,5
EGF25115-E40	13,5	25	28	35	11,5	1,5	1,5
EGF25165-E40	18,1	25	28	35	16,5	1,5	1,5
EGF25215-E40	22,7	25	28	35	21,5	1,5	1,5
EGF30160-E40	29,2	30	34	42	16	2	2
EGF30260-E40	44,2	30	34	42	26	2	2
EGF35160-E40	33,5	35	39	47	16	2	2
EGF35260-E40	51	35	39	47	26	2	2
EGF40260-E40	58,9	40	44	53	26	2	2

Таблица размеров · Размеры в мм							
Условное обозначение	Масса m г	Размеры					
		Di	Do	Dfl	B	Sfl	R
				0,5	0,25	+0,05 -0,2	макс.
EGF06080-E40-B	1,7	6	8	12	8	1	1
EGF08055-E40-B	1,8	8	10	15	5,5	1	1
EGF08095-E40-B	2,7	8	10	15	9,5	1	1
EGF10070-E40-B	2,8	10	12	18	7	1	1
EGF10120-E40-B	4,1	10	12	18	12	1	1
EGF10170-E40-B	5,5	10	12	18	17	1	1
EGF12070-E40-B	3,2	12	14	20	7	1	1
EGF12090-E40-B	3,9	12	14	20	9	1	1
EGF12120-E40-B	4,8	12	14	20	12	1	1
EGF15120-E40-B	5,9	15	17	23	12	1	1
EGF15170-E40-B	7,8	15	17	23	17	1	1
EGF16120-E40-B	6,2	16	18	24	12	1	1
EGF18100-E40-B	6	18	20	26	10	1	1
EGF18220-E40-B	11,6	18	20	26	22	1	1
EGF20115-E40-B	12,1	20	23	30	11,5	1,5	1,5
EGF20165-E40-B	16,2	20	23	30	16,5	1,5	1,5
EGF25215-E40-B	24,9	25	28	35	21,5	1,5	1,5
EGF30160-E40-B	32	30	34	42	16	2	2
EGF30260-E40-B	48,6	30	34	42	26	2	2
EGF35260-E40-B	56	35	39	47	26	2	2
EGF40260-E40-B	64,8	40	44	53	26	2	2

Рекомендуемые монтажные допуски см. на стр. 27.

# Упорные кольца

необслуживаемые  
со стальной основой



EGW  
разгрузочная прорезь<sup>1)</sup>



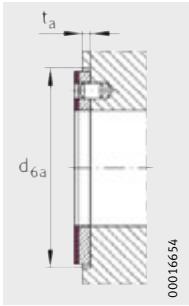
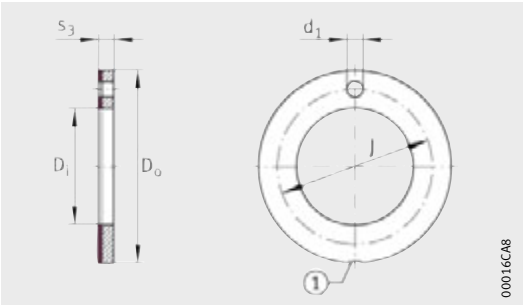
Таблица размеров · Размеры в мм								
Условное обозначение	Масса	Размеры					Присоединительные размеры	
	m г	Di +0,25	Do −0,25	s3 −0,05	J 0,12	d1 +0,4 +0,1	ta 0,2	d6a +0,12
EGW10-E40 <sup>2)</sup>	2,6	10	20	1,5	−	−	1	20
EGW12-E40	3,7	12	24	1,5	18	1,5	1	24
EGW14-E40	4,1	14	26	1,5	20	2	1	26
EGW16-E40	5,6	16	30	1,5	22	2	1	30
EGW18-E40	6,1	18	32	1,5	25	2	1	32
EGW20-E40	7,7	20	36	1,5	28	3	1	36
EGW22-E40	8,3	22	38	1,5	30	3	1	38
EGW26-E40	10,9	26	44	1,5	35	3	1	44
EGW28-E40	13,1	28	48	1,5	38	4	1	48
EGW32-E40	16,4	32	54	1,5	43	4	1	54
EGW38-E40	20,9	38	62	1,5	50	4	1	62
EGW42-E40	22,5	42	66	1,5	54	4	1	66
EGW48-E40	37,3	48	74	2	61	4	1,5	74
EGW52-E40	39,8	52	78	2	65	4	1,5	78
EGW62-E40	50,2	62	90	2	76	4	1,5	90

Упорные кольца нестандартных размеров – по запросу.

- 1) Разгрузочные прорези на внутреннем или наружном диаметре допускаются, количество и расположение – произвольные.
- 2) Без фиксирующего отверстия.

# Упорные кольца

необслуживаемые  
с основой из бронзы



EGW  
разгрузочная прорезь<sup>1)</sup>

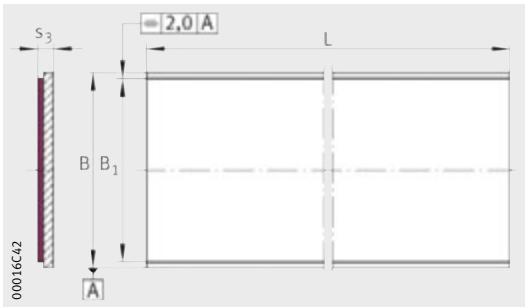
Таблица размеров · Размеры в мм								
Условное обозначение	Масса  m  г	Размеры					Присоединительные размеры	
		Di  +0,25	Do  −0,25	s3  −0,05	J  0,12	d1  +0,4 +0,1	ta  0,2	d6a  +0,12
EGW10-E40-B <sup>2)</sup>	2,8	10	20	1,5	—	—	1	20
EGW12-E40-B	4,1	12	24	1,5	18	1,5	1	24
EGW14-E40-B	4,5	14	26	1,5	20	2	1	26
EGW16-E40-B	6,1	16	30	1,5	22	2	1	30
EGW18-E40-B	6,6	18	32	1,5	25	2	1	32
EGW20-E40-B	8,4	20	36	1,5	28	3	1	36
EGW22-E40-B	9,1	22	38	1,5	30	3	1	38
EGW26-E40-B	11,9	26	44	1,5	35	3	1	44
EGW28-E40-B	14,4	28	48	1,5	38	4	1	48
EGW32-E40-B	17,9	32	54	1,5	43	4	1	54
EGW38-E40-B	22,8	38	62	1,5	50	4	1	62
EGW42-E40-B	24,7	42	66	1,5	54	4	1	66
EGW48-E40-B	41	48	74	2	61	4	1,5	74
EGW52-E40-B	43,7	52	78	2	65	4	1,5	78
EGW62-E40-B	55,1	62	90	2	76	4	1,5	90

Упорные кольца нестандартных размеров – по запросу.

- 1) Разгрузочные прорези на внутреннем или наружном диаметре допускаются, количество и расположение – произвольные.
- 2) Без фиксирующего отверстия.

# Полосы скольжения

необслуживаемые  
со стальной основой



EGS..-E40-S3E

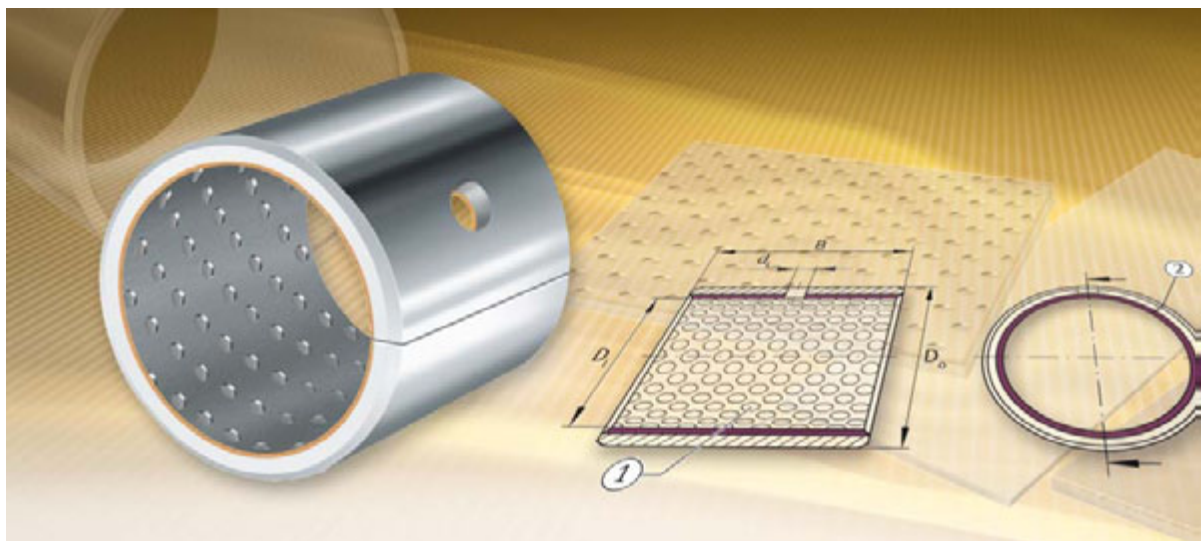
Таблица размеров · Размеры в мм

Условные обозначения	Масса m g	Размеры			
		s <sub>3</sub>	B ± 2	B <sub>1</sub>	L +3
EGS15260-E40-S3E	1 456	1,505	260	243	500
EGS20260-E40-S3E	1 966	2,005	260	243	500
EGS25260-E40-S3E	2 476	2,505	260	243	500
EGS30260-E40-S3E	3 048	3,065	260	243	500

B = полная ширина

B<sub>1</sub> = минимальная полезная ширина

Полосы скольжения с меньшей толщиной стенок s<sub>3</sub> и с нестандартными размерами – по запросу.



## Металлополимерные подшипники скольжения, малообслуживаемые

Малообслуживаемый материал  
для подшипников скольжения

Гладкие втулки

Упорные кольца

Полосы скольжения

# Металлополимерные подшипники скольжения, малообслуживаемые

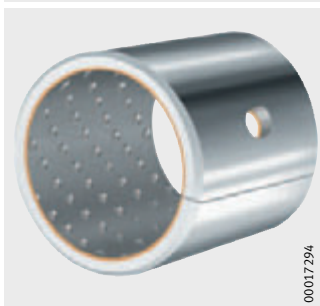
	страница
<b>Общий обзор</b>	Металлополимерные подшипники скольжения, малообслуживаемые..... 54
<b>Основные свойства</b>	Стойкость материала подшипников скольжения ..... 55 Антифрикционный слой E50..... 55 Уплотнение ..... 56 Смазывание ..... 56 Рабочая температура ..... 56 Дополнительные условные обозначения..... 56 Дополнительная информация ..... 56
<b>Таблицы размеров</b>	Гладкие втулки, малообслуживаемые ..... 57 Упорные кольца, малообслуживаемые ..... 58 Полосы скольжения, малообслуживаемые, со стальной основой ..... 59



# Общий обзор **Металлополимерные подшипники скольжения, малообслуживаемые**

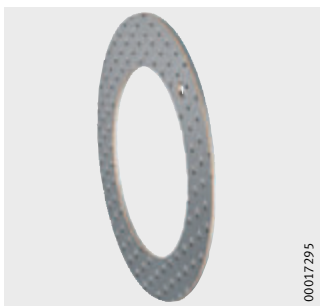
**Гладкие втулки**  
со стальной основой

EGB..-E50



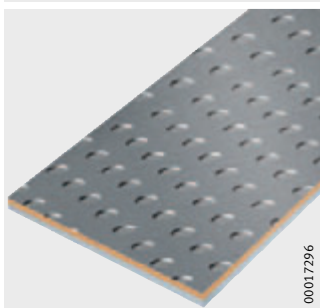
**Упорные кольца**  
со стальной основой

EGW..-E50



**Полосы скольжения**  
со стальной основой

EGS..-E50





# Металлополимерные подшипники скольжения, малообслуживаемые

## Основные свойства



Малообслуживаемые подшипники скольжения представлены в виде гладких втулок, упорных колец и полос скольжения.

Если подшипники скольжения требуется применять в сфере медицины, в аэрокосмической, пищевой или фармацевтической отрасли, просим обращаться за консультацией в инженерную службу Schaeffler.

## Стойкость материала подшипников скольжения

Стойкость материала E50 к воздействиям окружающей среды зависит от химических свойств отдельных слоев:

- Материал E50 устойчив к воздействию многих консистентных смазок.
- Покрытая оловом стальная поверхность в большинстве случаев обеспечивает достаточную защиту от коррозии.



Стойкость к кислотам ( $\text{pH} < 5$ ) и щелочным средам ( $\text{pH} > 9$ ) у материала E50 отсутствует.

## Антифрикционный слой E50

Антифрикционный слой E50 изготовлен из малообслуживаемого и малоизнашиваемого материала с оптимальными демпфирующими свойствами и большими интервалами повторного смазывания. Он может применяться при вращательных и осциллирующих движениях и линейных перемещениях с большой длиной хода, малочувствителен к нагрузкам на кромки и нечувствителен к ударам.

## Технические характеристики для E50

### Свойства E50

Свойство		Нагружение	
Максимальное значение $p_v$		$p_v$	$3 \text{ Н/мм}^2 \cdot \text{м/с}$
Допустимая удельная нагрузка	Статическое	$p_{\text{max}}$	$140 \text{ Н/мм}^2$
	Вращательное, осциллирующее		$70 \text{ Н/мм}^2$
Допустимая скорость скольжения		$v_{\text{max}}$	$2,5 \text{ м/с}$
Допустимая рабочая температура		$\vartheta$	от $-40 \text{ }^\circ\text{C}$ до $+110 \text{ }^\circ\text{C}$
Коэффициент теплового расширения	Стальная основа	$\alpha_{\text{St}}$	$11 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Коэффициент теплопроводности	Стальная основа	$\lambda_{\text{St}}$	$< 4 \text{ Втм}^{-1}\text{K}^{-1}$
Коэффициент трения		$\mu$	от 0,02 до 0,2



## Полосы скольжения со стальной основой

Полосы скольжения EGS...E50 не обработаны лужением и имеют медный слой в основании.

# Металлополимерные подшипники скольжения, малообслуживаемые

- Уплотнение

Подшипники скольжения не уплотнены, но с помощью внешних уплотнений их можно защитить от проникновения внутрь загрязнений и влаги.
- Смазывание

Малообслуживаемый антифрикционный слой E50 должен смазываться консистентной смазкой или жидкостью.

Антифрикционный слой E50 имеет смазочные карманы, в которых удерживается смазка. Поэтому в большинстве случаев достаточно первичного смазывания.

При регулярном повторном смазывании срок службы увеличивается.

Смазочный материал дополнительно защищает подшипниковую опору от коррозии.

- Консистентные смазки

Оптимально подходят литиевые консистентные смазки на основе минерального масла.

Применение таких смазочных добавок, как дисульфид молибдена и сульфид цинка, нежелательно, так как они повышают изнашиваемость. Не более 5% – это допустимое содержание MoS<sub>2</sub> в смазке.

- Рабочая температура

Допустимая рабочая температура для малообслуживаемых подшипников скольжения находится в пределах между –40 °C и +110 °C.

- Дополнительные условные обозначения

Дополнительные условные обозначения поставляемых исполнений см. в табл.

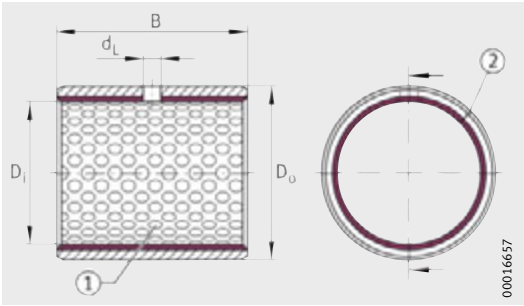
Поставляемые исполнения	Дополнительное условное обозначение	Описание	Исполнение
	E50	Малообслуживаемый антифрикционный слой, со смазочными карманами, готовый к монтажу	Стандартное

- Дополнительная информация

За информацией по другим исполнениям и изделиям просим обращаться в инженерную службу Schaeffler.

# Гладкие втулки

малообслуживаемые



- EGB
- ① смазочные карманы
  - ② плоскость разъема

Таблица размеров · Размеры в мм					
Условное обозначение	Масса m г	Размеры			
		$D_i$	$D_o$	$B$ $\pm 0,25$	$d_L$
EGB0808-E50	1,2	8	10	8	1) <sup>1)</sup>
EGB0810-E50	1,5	8	10	10	1) <sup>1)</sup>
EGB0812-E50	1,8	8	10	12	1) <sup>1)</sup>
EGB1008-E50	1,6	10	12	8	1) <sup>1)</sup>
EGB1010-E50	1,9	10	12	10	3
EGB1015-E50	2,7	10	12	15	3
EGB1210-E50	2,1	12	14	10	3
EGB1212-E50	2,5	12	14	12	3
EGB1215-E50	3,3	12	14	15	3
EGB1220-E50	4,4	12	14	20	3
EGB1420-E50	4,9	14	16	20	3
EGB1510-E50	2,7	15	17	10	3
EGB1515-E50	4	15	17	15	3
EGB1525-E50	6,8	15	17	25	3
EGB1612-E50	3,3	16	18	12	3
EGB1615-E50	4,3	16	18	15	3
EGB1620-E50	5,8	16	18	20	3
EGB1815-E50	4,7	18	20	15	3
EGB1820-E50	6,4	18	20	20	3
EGB2015-E50	8,4	20	23	15	3
EGB2020-E50	11,2	20	23	20	3
EGB2025-E50	14	20	23	25	3
EGB2030-E50	16,9	20	23	30	3
EGB2220-E50	12,2	22	25	20	3
EGB2515-E50	10,3	25	28	15	4
EGB2520-E50	13,8	25	28	20	4
EGB2525-E50	17,3	25	28	25	4
EGB2530-E50	20,8	25	28	30	4
EGB2830-E50	34,3	28	32	30	4
EGB3020-E50	24,2	30	34	20	4
EGB3025-E50	30,4	30	34	25	4
EGB3030-E50	36,6	30	34	30	4
EGB3040-E50	48,9	30	34	40	4
EGB3230-E50	38,9	32	36	30	4

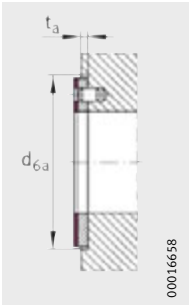
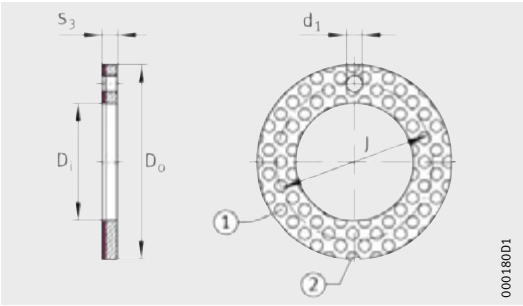
1) Без смазочного отверстия.

Таблица размеров (продолжение) · Размеры в мм					
Условное обозначение	Масса m г	Размеры			
		$D_i$	$D_o$	$B$ $\pm 0,25$	$d_L$
EGB3520-E50	28	35	39	20	4
EGB3530-E50	42,3	35	39	30	4
EGB3550-E50	70,9	35	39	50	4
EGB4020-E50	31,8	40	44	20	4
EGB4030-E50	48,1	40	44	30	4
EGB4040-E50	64,3	40	44	40	4
EGB4050-E50	80,5	40	44	50	4
EGB4540-E50	95,2	45	50	40	5
EGB4550-E50	119	45	50	50	5
EGB5025-E50	65,2	50	55	25	5
EGB5040-E50	105	50	55	40	5
EGB5060-E50	159	50	55	60	5
EGB5540-E50	115	55	60	40	6
EGB6030-E50	93,4	60	65	30	6
EGB6040-E50	125	60	65	40	6
EGB6060-E50	189	60	65	60	6
EGB7040-E50	145	70	75	40	6
EGB7050-E50	182	70	75	50	6
EGB7070-E50	256	70	75	70	6
EGB7540-E50	155	75	80	40	6
EGB7580-E50	313	75	80	80	6
EGB8040-E50	166	80	85	40	6
EGB8055-E50	229	80	85	55	6
EGB8060-E50	250	80	85	60	6
EGB8080-E50	334	80	85	80	6
EGB9060-E50	280	90	95	60	6
EGB10050-E50	258	100	105	50	6
EGB10060-E50	310	100	105	60	6

Рекомендуемые монтажные допуски см. на стр. 27.

# Упорные кольца

малообслуживаемые



EGW

- ① смазочные карманы
- ② разгрузочная прорезь<sup>1)</sup>

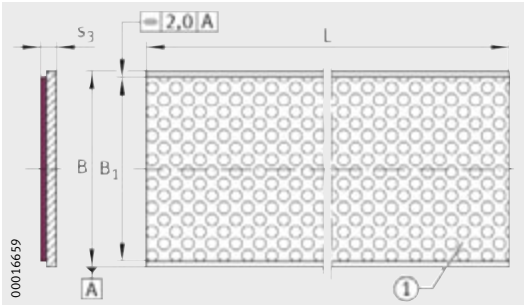
Таблица размеров · Размеры в мм								
Условное обозначение	Масса  m  г	Размеры					Присоединительные размеры	
		Di	Do	s <sub>3</sub>	J	d <sub>1</sub>	ta	d <sub>6a</sub>
		±0,25	-0,25	-0,05	±0,12	+0,4 +0,1	±0,2	+0,12
EGW12-E50	2,8	12	24	1,5	18	1,5	1	24
EGW14-E50	3,1	14	26	1,5	20	2	1	26
EGW18-E50	4,6	18	32	1,5	25	2	1	32
EGW20-E50	5,8	20	36	1,5	28	3	1	36
EGW22-E50	6,3	22	38	1,5	30	3	1	38
EGW26-E50	8,3	26	44	1,5	35	3	1	44
EGW28-E50	9,9	28	48	1,5	38	4	1	48
EGW32-E50	12,4	32	54	1,5	43	4	1	54
EGW38-E50	15,8	38	62	1,5	50	4	1	62
EGW42-E50	17	42	66	1,5	54	4	1	66
EGW48-E50	30,6	48	74	2	61	4	1,5	74
EGW52-E50	32,6	52	78	2	65	4	1,5	78

Упорные кольца нестандартных размеров – по запросу.

<sup>1)</sup> Разгрузочные прорези на внутреннем или наружном диаметре допускаются, количество и расположение – произвольные.

# Полосы скольжения

малообслуживаемые  
со стальной основой



EGS..-E50

Таблица размеров · Размеры в мм					
Условные обозначения	Масса m г	Размеры			
		s <sub>3</sub> -0,04	B ± 2	B <sub>1</sub>	L +3
EGS10080-E50	238	0,99	80	70	500
EGS15200-E50	829	1,48	200	190	500
EGS20200-E50	1 213	1,97	200	190	500
EGS25200-E50	1 598	2,46	200	190	500

B = полная ширина  
B<sub>1</sub> = минимальная полезная ширина  
Полосы скольжения нестандартных размеров – по запросу.





**Специальные  
конструктивные исполнения,  
специальные материалы**

## Специальные конструктивные исполнения, специальные материалы

Помимо программы выпускаемых металлополимерных подшипников скольжения по каталогу, предлагается множество нестандартных конструкций, которые используются преимущественно для вращательного или преимущественно для линейного движения. По запросу Schaeffler производит также другие специальные конструктивные исполнения.

В дополнение к указанным в данной Брошюре о продукции материалам предлагаются и другие материалы, например, антифрикционный материал E60 для подшипников скольжения.

За консультацией по специальным конструкциям или специальным материалам просим обращаться в инженерную службу Schaeffler.

### Специальные конструктивные исполнения

Далее в небольшом количестве представлены выпускавшиеся до сих пор специальные конструкции, *рис. 1*, стр. 62 – *рис. 3*, стр. 62.

Возможны специальные конструктивные исполнения:

- из любого материала для подшипников скольжения;
- с размерами, отличающимися от указанных в каталоге;
- в виде комбинированных деталей:
  - запрессованные в кольца;
  - с пластмассовой оболочкой;
  - втулки с прорезями и отверстиями;
  - втулки с выштампованными маслоподводящими канавками;
  - детали, полученные штамповкой и вырубкой;
  - сферические вкладыши;
  - подшипниковые вкладыши;
- различных форм;
- с наружным антифрикционным слоем;
- с различной геометрией плоскостей разъема.

### Подшипники скольжения для линейного перемещения

- Подшипники скольжения для линейного перемещения конструктивного ряда PAB состоят из наружного кольца с запрессованными втулками подшипников скольжения EGB...E50. Подшипники в исполнении PABO имеют сегментный вырез для опоры цилиндрической направляющей.
- Узлы в сборе PAGH и PAGBA состоят из корпуса и запрессованного в него подшипника скольжения конструктивного ряда PAB или PABO.



## Специальные конструктивные исполнения, специальные материалы

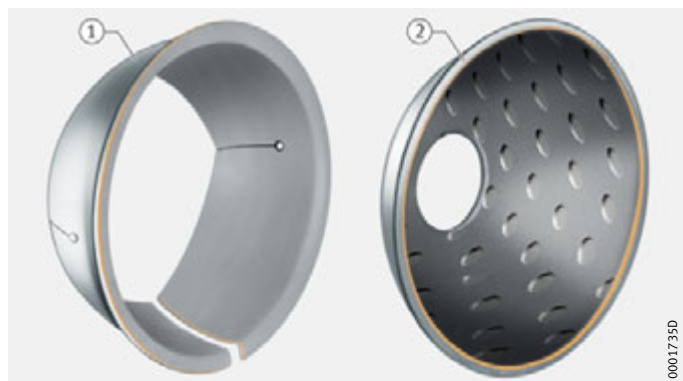
- ① гладкая втулка с наружным покрытием
- ② подшипниковые вкладыши

*Рисунок 1*  
Специальные конструктивные исполнения с наружным покрытием



- ① необслуживаемые
- ② малообслуживаемые

*Рисунок 2*  
Сферические вкладыши



- ① подшипник скольжения для линейного перемещения PAB...-PP-AS
- ② подшипник скольжения для линейного перемещения с корпусом в сборе PAGBAO...-PP-AS

*Рисунок 3*  
Подшипники скольжения для линейного перемещения



### Возможные специальные конструкции



Возможность создания специальной конструкции следует проверять на ранних этапах проектирования. Это относится и к геометрической форме, и к стоимости.



Специальные материалы

По запросу Schaeffler поставляет подшипники скольжения с материалом E60. Этот не требующий обслуживания специальный материал также соответствует указанным в основной технической информации предписаниям для подшипников скольжения, не содержащих свинца.

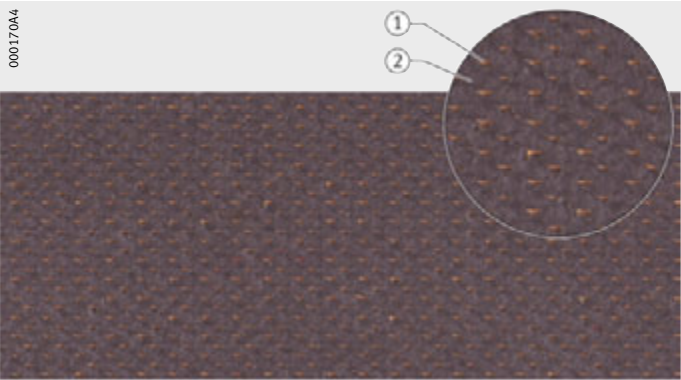
Подшипники скольжения E60

E60 – это новый материал Schaeffler для необслуживаемых подшипников скольжения. Металлополимерное соединение состоит из просечно-вытяжной бронзовой сетки, заполненной сухой смазкой из политетрафторэтилена PTFE, в которую введены химически инертные присадки.

Состав Материал состоит из просечно-вытяжной сетки и антифрикционного слоя, *рис. 4*.  
В просечно-вытяжную сетку завальцован и напылен антифрикционный слой из PTFE. Сетка служит как подложкой, так и антифрикционным слоем.

- ① просечно-вытяжная сетка
- ② антифрикционный слой

Рисунок 4  
Необслуживаемый материал подшипников скольжения E60



Просечно-вытяжная сетка и антифрикционный слой

Химический элемент	Массовая доля w %	
	Просечно-вытяжная сетка	Антифрикционный слой
Олово Sn	6	–
Медь Cu	94	–
Политетрафторэтилен PTFE	–	86
Заполнители	–	14

Толщина пленки

Материал для подшипников скольжения поставляется с толщиной пленки 0,5 мм.

Технические характеристики для E60

Важные механические и физические свойства малообслуживаемого материала подшипников скольжения E60 см. в табл.

Характеристики

Свойства	Нагружение		
Допустимая удельная нагрузка	Статическое	p	100 Н/мм <sup>2</sup>
	Динамическое	p	80 Н/мм <sup>2</sup>
Допустимая скорость скольжения	v <sub>max</sub>		1 м/с
Допустимая рабочая температура	ϑ		от –200 °C до +260 °C







**ООО «Шэффлер Руссланд»**

Ленинградский проспект 47, стр.3  
Бизнес-центр Avion  
125167 Москва, Российская Федерация  
Телефон +7 (495) 737-76-60  
Телефакс +7 (495) 737-76-61  
E-Mail [info.ru@schaeffler.com](mailto:info.ru@schaeffler.com)  
Internet [www.schaeffler.ru](http://www.schaeffler.ru)

Данная брошюра была тщательно  
составлена и проверена на наличие  
ошибок. Все же мы не несем  
ответственность за возможные  
опечатки или неполноту информации.  
Мы оставляем за собой право  
внесения изменений, обусловленных  
техническим прогрессом.

© Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG  
Издание: 2012, июнь

Перепечатка, в том числе частичная,  
разрешается только с нашего согласия.

TPI 211 RUS-RUS