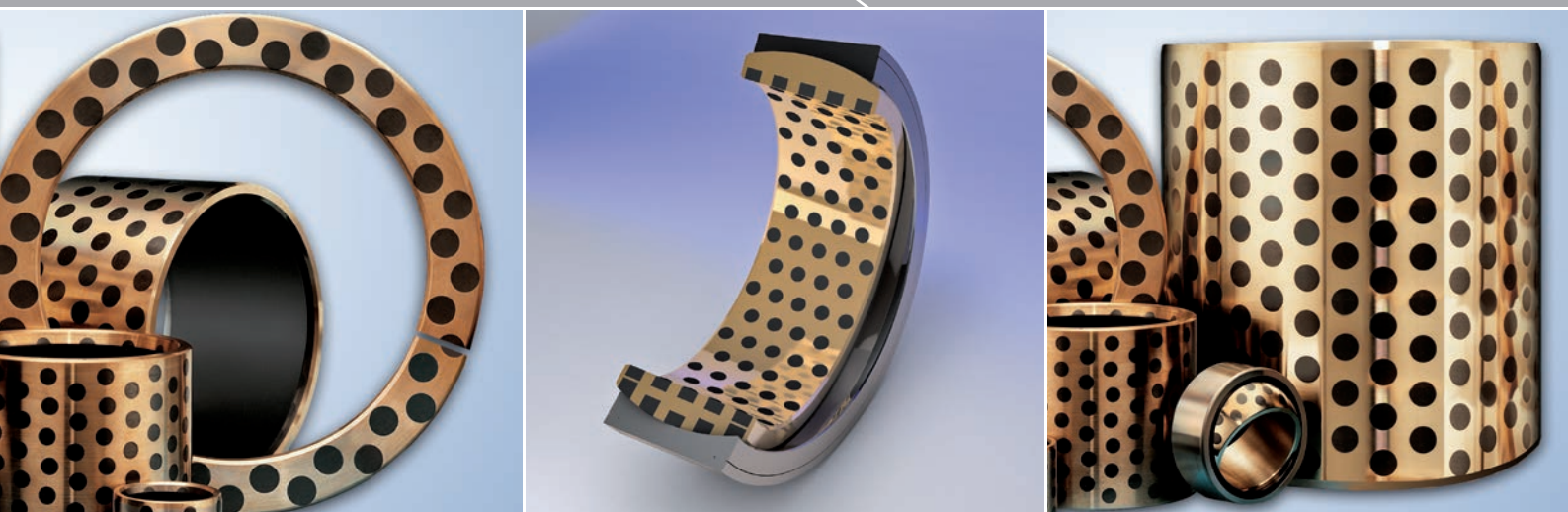




World Class Bearing Technology



deva.glide® необслуживаемые,
самосмазывающиеся подшипники скольжения

deva.glide®



Высокопроизводительный материал – твердые смазочные материалы интергрированы в бронзовую матрицу

Современные конструкции предъявляют высокие требования к антифрикционным материалам, поскольку при тяжелых и экстремальных условиях эксплуатации, наряду с высокими нагрузками от них часто требуется способность работать без технического обслуживания. Необходимость постоянной оптимизации расходов приводит к растущему применению машин и механизмов, при этом их надежность ни в коей мере не может быть ограничена. С помощью самосмазывающихся, не требующих технического обслуживания, высокопроизводительных антифрикционных материалов из производственной программы DEVA® сегодня могут быть реализованы концепции в сфере подшипников скольжения, которые надежно работают в течение длительного времени.

Материалы deva.glide подходят для приложений, связанных с высокими, действующими в течение длительного времени статическими и динамическими нагрузками, при относительно низкой скорости скольжения в любом направлении движения. Применение также оправдано, если обеспечение традиционной смазкой невозможно или недопустимо, или если существуют иные требования с точки зрения износостойкости, устойчивости по отношению к тяжелым условиям эксплуатации и к влияниям окружающей среды, а также по отношению к особым нагрузкам (например, ударная нагрузка, воздействие абразивных материалов и т.д.).



Сервисные услуги в области подшипников скольжения

- Используйте преимущества более чем 60-летнего опыта в области самосмазывающихся подшипников скольжения.
- Задействуйте наши специальные знания в области материалов и их применения для решения различных задач.
- Наши специалисты по применениям предоставят Вам поддержку по следующим вопросам:
 - Выбор материала для подшипника скольжения
 - Конструирование и индивидуальная адаптация к Вашим потребностям
 - Монтаж
 - Оценка срока службы
- Сделайте ставку на новейшие разработки в сфере материалов, прошедших тестирование на современном испытательном оборудовании.
- Запросите моделирование вашей задачи с использованием подшипников скольжения на наших испытательных стендах.
- Вы вправе рассчитывать на наивысшее качество, проведена сертификация согласно DIN ISO 9001:2008, ISO/TS 16949:2009 и DIN EN ISO 14001:2004.

Содержание

	Страница
1 Материал	4
2 Структура материала	4
3 Свойства материала	6
4 Материалы сопряжения	9
5 Посадки и допуски	10
6 Конструкция	11
7 Монтаж	13
8 Рекомендуемые размеры	14
9 Данные для выбора конструктивного исполнения подшипников скольжения DEVA®	18

Свойства материала

deva.glide®

- Обеспечивает работу в необслуживаемом режиме за счет содержания твердого смазочного материала.
- Применяется при высокой статической и динамической нагрузке.
- Обладает равномерно низким коэффициентом трения без эффекта прерывистого скольжения.
- Устойчив к воздействию загрязнений, к коррозии, к ударной и кромочной нагрузке.
- Применяется в широком диапазоне температур.
- Применяется в морской воде.
- Не впитывает воду и обеспечивает максимальную стабильность размеров.
- Обладает электропроводностью и не накапливает электростатический заряд.
- Обладает хорошими теплопроводными свойствами.
- Может использоваться даже в случае значительной несоосности вала.
- Может использоваться также вместе с дополнительной традиционной смазкой.

Структура материала

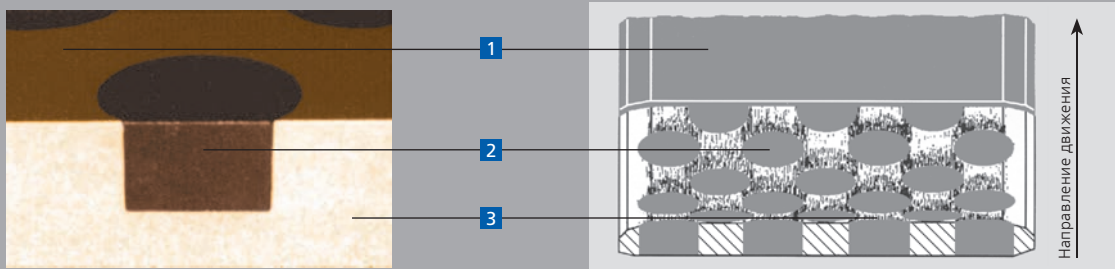
2.1 Материалы deva.glide

Материалы **deva.glide** состоят из износостойких медных сплавов, в поверхностях скольжения которых располагаются «карманы» с твердым смазочным материалом, распределенные по поверхности по так называемому «макрораспределению». Они приведены в соответствие виду движения. Высокая плотность бронзы обеспечивает высокую нагрузочную способность при одновременно хорошей способности к отводу частичек загрязняющих примесей в «карманы» со смазочным материалом.

В приложениях, связанных с работой в сухом режиме, на материал **deva.glide** наносится слой для приработки, толщиной от 10 до 20 мкм, который уже при первом контакте с поверхностью сопряжения обеспечивает перенос на нее твердого смазочного материала. Толщина слоя для приработки не учитывается при рассмотрении допуска на отверстие, поскольку данное покрытие, как правило, стирается в процессе приработки.

Срез и структура deva.glide

Рисунок 2.1.1



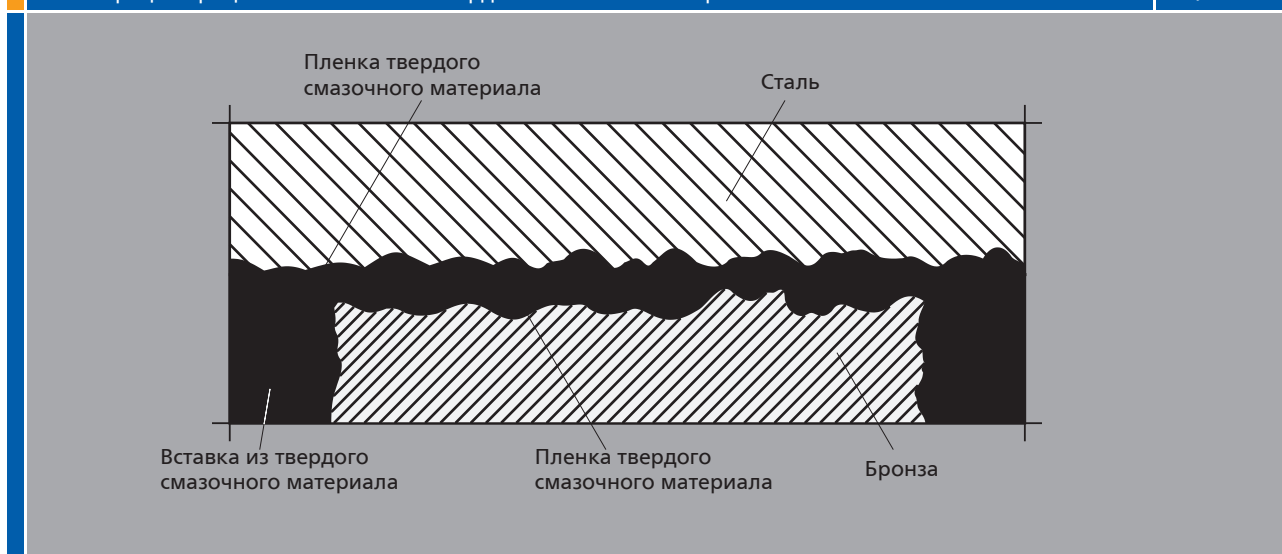
- 1 Поверхность скольжения со слоем для приработки
- 2 Вставка из твердого смазочного материала
- 3 Несущая основа (бронза)

В случае традиционных бронзовых материалов со смазкой разделительный смазочный слой может сформироваться только в том случае, если созданы соответствующие соотношения движения и скорости скольжения. В случае применения **deva.glide** смазка осуществляется благодаря самому антифрикционному материалу. Уже во время первых скользящих движений твердый смазочный материал за счет микроскопического истирания освобождается из антифрикционного материала.

Так на компонентах сопряжения формируются гладкие поверхности с пленкой из твердого смазочного материала, обладающей хорошей адгезией. Смазочный материал сохраняется даже при высоких нагрузках в зоне контакта. Таким образом достигается устойчивое разделение поверхностей скольжения и обеспечивается в течение длительного времени низкий коэффициент трения при минимальном износе.

Иллюстрация процесса скольжения с твердым смазочным материалом

Рисунок 2.1.2



2.2 Твердые смазочные материалы

В материалах **deva.glide** применяются такие твердые смазочные материалы, которые обладают оптимальными свойствами по образованию пленки, адгезией, структурной близостью с поверхностью и устойчивостью к коррозии. **deva.glide** производится в двух стандартных исполнениях твердых смазочных материалов. Кроме этого в распоряжении имеются дополнительные варианты для специальных приложений.

В частности, используемый высокочистый натуральный графит не проходит предварительную химическую обработку и благодаря его стабильным свойствам гарантирует, что любая электролитическая и химическая активность материалов исключена.

Твердые смазочные материалы		Таблица 2.2.1
		Основа
dg 12		Графит и добавки
dg 16		Фторопласт и добавки

Свойства материала

3.1 Состав и свойства

Состав и свойства deva.glide®

Обозначение Единица измерения	dg	DIN EN	Номер материала	Наименование Форма поставки ¹⁾	Стандарт ASTM		Весовые доли		Физические свойства (мин.) ²⁾													
					Стандартное исполнение	Номер сплава	DIN	ASTM	Плотность	Линейный коэффициент температурно- го расширения	растяжение 0,2%	Прочность на растя- жение	Растяжение	Модуль упругости ²⁾	Твердость							
									ρ г/см ³	α_1 10 ⁻⁶ /K	$R_{p0.2}$ МПа	R_m МПа	%	МПа	НВ							
01	1982	CC493K (ранее 2.1090)	CuSn7Zn4Pb7-C-GS	B 584	C932 00	Cu 810 - 85.0 Ni макс.2.0 P макс.0.1 Pb 5.0 - 8.0 Sn 6.0 - 8.0 Zn 2.0 - 5.0 макс. допустимые доли Al 0.01 Fe 0.2 S 0.10 Sb 0.3 Si 0.01	Cu 81 - 85 Sn 6.3 - 7.5 Zn 2 - 4 Pb 6 - 8 Ni 1 Sb0.35	8,83	18,3	120	230	15	106.000	60								
			CuSn7Zn4Pb7-C-GZ	B 271	C932 00	120	260								12	106.000	70					
			CuSn7Zn4Pb7-C-GC	B 505	C932 00													120	260	12	106.000	70
02	1982	CC482K (ранее 2.1061)	CuSn11Pb2-C-GS	B 584	C925 00	Cu 83.5 - 87.0 Ni макс.2.0 P макс.0.40 Pb 0.7 - 2.5 Sn 10.0 - 12.5 Zn макс.2.0 макс. допустимые доли Al 0.01 Fe 0.20 Mn 0.20 S 0.08 Sb 0.20 Si 0.01	Cu 85 - 88 Sn 10 - 12 Pb 1 - 1.5 Ni 0.8 - 1.5	8,75	17,2	130	240	5	112.000	80								
			CuSn11Pb2-C-GZ	B 271	C925 00	150	280								5	112.000	90					
			CuSn11Pb2-C-GC	B 505	C925 00													150	280	5	112.000	90
03	1982	CC333G (ранее 2.0975)	CuAl10Fe5Ni5-C-GS	B 584	C955 00	Cu 76.0 - 83.0 Al 8.5 - 10.5 Fe 4.0 - 5.5 Mn макс.3.0 Ni 4.0 - 5.5 макс. допустимые доли Bi 0.01 Cr 0.05 Mg 0.05 Pb 0.03 Si 0.10 Sn 0.10 Zn 0.50	Cu мин. 78 Al 10 - 11.5 Ni 3 - 5.5 Fe 3 - 5 Mn макс. 3.5	7,60	16,5	250	600	13	122.000	140								
			CuAl10Fe5Ni5-C-GM	B 30	C955 00	280	650								7	122.000	150					
			CuAl10Fe5Ni5-C-GZ	B 271	C955 00													280	650	13	122.000	150
			CuAl10Fe5Ni5-C-GC	B 505	C955 00																	
04	1982	CC762S (ранее 2.0598)	CuZn25Al5Mn4Fe3-C-GS	B 584	C863 00	Cu 60.0 - 67.0 Zn остаток Al 3.0 - 7.0 Mn 2.5 - 5.0 Fe 1.5 - 4 макс. допустимые доли Ni 3.00 Pb 0.20 Sn 0.20 Si 0.10 P 0.03 Sb 0.03	Cu 60 - 66 Al 5 - 7.5 Fe 2 - 4 Mn2.5 - 5 Zn 22 - 28 Ni макс. 1	8,20	18,0	450	750	8	115.000	180								
			CuZn25Al5Mn4Fe3-C-GM	B 30	C863 00	480	750								8	115.000	180					
			CuZn25Al5Mn4Fe3-C-GZ	B 271	C863 00													480	750	5	115.000	190
05	1982	CC483K (ehemals 2.1052)	CuSn12-C-GS	B 584	C908 00	Cu 85.0 - 88.5 Ni макс.2.0 P макс.0.6 P макс.0.7 Sn 11.0 - 13.0 макс. допустимые доли Al 0.01 Fe 0.20 Mn 0.20 S 0.05 Sb 0.15 Si 0.01 Zn 0.05	Cu 89 Sn 10 - 13 Pb 0.5 Ni 0.5	8,72	18,1	140	260	7	110.000	80								
			CuSn12-C-GZ	B 271	C908 00	150	280								5	110.000	90					
			CuSn12-C-GC	B 505	C908 00													150	300	6	110.000	90

¹⁾ Форма поставки: GS = отливка в песчаную форму, GM = кокильное литье, GC = непрерывное литье, .GZ = центробежное литье,

²⁾ Относительно бронзовой основы

Таблица 3.1.1

Свойства подшипника										dg
Макс. допустимая нагрузка		Макс. скорость скольжения [всухую]	Макс. значение $\bar{p}U$ [всухую]	Температурный диапазон		Коэффициент трения ⁴⁾		Твердость вала, мин. HB	Шероховатость вала [оптимальная] R_a МКМ	
[статическая] ³⁾	[динамическая] ³⁾			[макс]	[мин]	[всухую]	[в воде]			
$\bar{p}_{stat/max}$	$\bar{p}_{dyn/max}$	U_{max} МПа	$\bar{p}U_{max}$ М/с	T_{max} °C	T_{min} °C	f	f			Обозначение Единица измерения
140	60	0,4	1,0	250	-100	0,10 - 0,12	0,08 - 0,12	180	0,2 - 0,8	01
175	100	0,4	1,0	250	-100	0,10 - 0,12	0,08 - 0,12	180	0,2 - 0,8	02
300	180	0,4	1,5	250	-100	0,10 - 0,13	0,08 - 0,12	300	0,2 - 0,8	03
340	120	0,4	1,5	250	-100	0,12 - 0,15	0,08 - 0,12	300	0,2 - 0,8	04
175	100	0,4	1,0	250	-100	0,10 - 0,12	0,08 - 0,12	180	0,2 - 0,8	05

³⁾ Рекомендуется в каждом случае после предварительного выбора консультироваться в отделе приложений фирмы F-M DEVA.

⁴⁾ Указанные коэффициенты трения скольжения не являются гарантированными свойствами. Они были определены с использованием параметров, близких к реальным, на наших испытательных стендах. Они не обязательно совпадают с условиями непосредственного применения наших продуктов и со специфическими условиями окружающей среды в конкретном приложении. По запросу мы готовы предложить испытания характеристик трения и износа в соответствии со специальными условиями заказчика.

3.2 Химическая стойкость

Таблица 3.2.1 содержит указания по химической стойкости сплавов deva.glide®. Для проверки фактического поведения выбранного сплава deva.glide рекомендуется проведение испытаний, близких по условиям к эксплуатационным.

Оценка

- ✓ Устойчив
- Усл. устойчив, в зависимости от концентрации, содержания кислорода, температуры и т.д.
- ✗ Не рекомендуется
- Не доступно

Химическая стойкость deva.glide®							Таблица 3.2.1	
Химическое вещество	Концентрация в %	Температура в °C	Сплав deva.glide					
			dg01	dg02	dg03	dg04	dg05	
Сильные кислоты								
Соляная кислота	5	20	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Фтористоводородная кислота	5	20	○	○	○	✗	○	○
Азотная кислота	5	20	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Серная кислота	5	20	○	✓	✓	✗	✓	✓
Фосфорная кислота	5	20	○	✓	✓	✗	✓	✓
Слабые кислоты								
Уксусная кислота	5	20	✗	✓	✓	✗	✓	✓
Муравьиная кислота	5	20	✗	✓	✓	✗	✓	✓
Борная кислота	5	20	✗	✓	✓	✗	✓	✓
Лимонная кислота	5	20	✗	✓	✓	✗	✓	✓
Основания								
Аммиак	10	20	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Гидроксид натрия	5	20	○	✓	✓	○	✓	✓
Гидроксид калия	5	20	○	✓	✓	○	✓	✓
Растворители								
Ацетон		20	○	✓	✓	○	✓	✓
Четыреххлористый углерод		20	○	✓	✓	○	✓	✓
Этиловый спирт		20	○	✓	✓	○	✓	✓
Уксусноэтиловый эфир		20	○	✓	✓	○	✓	✓
Этилхлорид		20	○	✓	✓	○	✓	✓
Глицерин		20	○	✓	✓	○	✓	✓
Соли								
Нитрат аммония			✗	✗	✗	✗	✗	✗
Хлорид кальция			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Хлорид магния			✓	✓	✓	✓	○	○
Сульфат магния			✓	✓	✓	✓	○	○
Хлорид натрия			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Нитрат натрия			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Хлорид цинка			✗	✗	✓	✗	✗	✗
Сульфат цинка			○	✓	✓	○	✓	✓
Газы								
Газообразный аммиак			○	○	○	○	○	○
Газообразный хлор			✗	✗	✗	✗	✗	✗
Диоксид углерода			✓	✓	✓	○	✓	✓
Фтор			✗	✗	✗	✗	✗	✗
Диоксид серы			○	✓	✓	✗	✓	✓
Сероводород			○	○	○	○	○	○
Азот			○	✓	✓	✗	✓	✓
Водород			○	✓	✓	✗	✓	✓
Смаз. мат. и виды топлива								
Парафин		20	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Бензин		20	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Мазут		20	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Дизельное топливо		20	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Минеральное масло		70	✓	✓	✓	✓	✓	✓
HFA - ISO46 Масляно-водная эмульсия		70	✓	✓	✓	✓	✓	✓
HFC - Вода-этилен		70	✓	✓	✓	✓	✓	✓
HFD - фосфатэфир		70	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Другие								
Вода		20	✓	✓	✓	○	✓	✓
Морская вода		20	○	✓	✓	✗	✓	✓
Смола			✓	✓	✓	○	✓	✓
Углеводород			✓	✓	✓	○	✓	✓

Материалы сопряжения

С точки зрения качества обработки поверхности возможно также использование втулок с соответствующей твердостью. При определенных условиях, по специальному заказу могут быть применены слои, полученные с помощью технологии сварки, или гальванические защитные слои (стандартное нанесение покрытия, хромирование, никелирование). Пожалуй-

ста, обратите внимание, что все используемые гальванические слои «сглаживают» структуру поверхности. Требования к антикоррозионной устойчивости, предъявляемые к материалу сопряжения, определяются в соответствии с имеющимися условиями эксплуатации. Приведенная ниже таблица содержит обзор возможных материалов сопряжения.

Материалы сопряжения для стандартных приложений					Таблица 4.1.A
Номер материала	Обозначение DIN	Аналогичные стандарты			
		USA – ANSI	GB – B.S. 9 70	F – AFNOR	
1.0543	St 60-2	Grade 65	55C	A60-2	
1.0503	C45	1045	080M46	CC45	
1.7225	42CrMo4	4140	708M40	42CD4	

Материалы сопряжения в случае наличия коррозионной опасности					Таблица 4.1.B
Номер материала	Обозначение DIN	Аналогичные стандарты			
		USA – ANSI	GB – B.S. 9 70	F – AFNOR	
1.4021	X20Cr13	420	420S37	Z20C13	
1.4057	X17CrNi-16-2	431	432S29	Z15CN16.02	
1.4112	X90CrMoV18	440B	–	(Z70CV17)	
1.4122	X35CrMo17-1	–	–	–	

Материалы сопряжения при использовании в морской воде					Таблица 4.1.C
Номер материала	Обозначение DIN	Аналогичные стандарты			
		USA – ANSI	GB – B.S. 9 70	F – AFNOR	
1.4460	X3CrNiMoN27-5-3	329	–	–	
1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	UNS531803	318513	Z3CND24-08	
2.4856	Инконель 625	–	–	–	

Посадки

Допустимые диапазоны посадок и допусков

Для подшипников скольжения с диаметром D_1 больше чем 500 мм посадки должны быть определены при размещении заказа в соответствии с требованиями. По данному вопросу предлагаем вам связаться

с нашим техническим отделом. Для подшипников скольжения с диаметром D_1 менее 500 мм актуальны нижеследующие предложения.

Диапазоны посадок и допусков deva.glide®		Таблица 5.1
Описание	Допуск	
Отверстие в корпусе для установки подшипника скольжения	H7	
Внешний диаметр подшипника скольжения < 200 мм При стандартных условиях эксплуатации ($t \approx 80 \text{ °C}$) $\geq 200 \text{ мм}$	s6 r6	
Отверстие в подшипнике перед запрессовкой в корпус подшипника	E7	
Отверстие в подшипнике после запрессовки в корпус подшипника (в пределах, приблизительно) При запрессовке подшипника скольжения в корпус отверстие в подшипнике сужается, как показывает опыт, с E7 до H9	H9	
Длина подшипника скольжения, свободный размер	средний	
Качество поверхности в отверстии (корпус), после шлифовки	(ISO:N8) R_a до 3,2 мкм	
Качество поверхности вала (ось), после шлифовки	R_a 0,2 до 0,8 мкм	
Вал (ось): При стандартных условиях эксплуатации ($t < 80 \text{ °C}$)	c8 / d8	

Подшипники скольжения **deva.glide** встраиваются в корпус с перекрытием посредством запрессовки или посредством охлаждения. Отверстие в корпусе готовится с полем допуска H7. Со средним коэффициентом шероховатости $R_a=3,2$ мкм. Для облегчения

процесса монтажа в корпусе нужно предусмотреть фаску 1 мм \times от 15° до 20° . В зависимости от конкретного приложения для **deva.glide** могут быть реализованы также другие посадки. Пожалуйста, в этом случае свяжитесь в нашем техническом отделом.

Конструкция

Чтобы обеспечить безупречную работу подшипника скольжения и избежать «притирки» в антифрикционном материале, поверхность сопряжения должна формироваться большей, чем поверхность скольжения. В поверхности сопряжения следует избегать пазов, лысок и т.д. При монтаже следует следить за точным позиционированием. Тем не менее, подшипники deva.glide® в определенной степени могут выдерживать несоосность. Если существует боковое силовое воздействие по оси, то при сравнительно

меньших размерах применение фланцевого подшипника deva.glide является более экономичным вариантом. В случае диаметров большего размера экономичной альтернативой может быть комбинированное использование цилиндрического подшипника скольжения deva.glide с дополнительной упорной шайбой deva.glide. В нижеследующем обзоре представлены возможные варианты и/или формы исполнения материалов deva.glide.

Формы исполнения



Цилиндрический подшипник



Фланцевый подшипник



Вкладыши



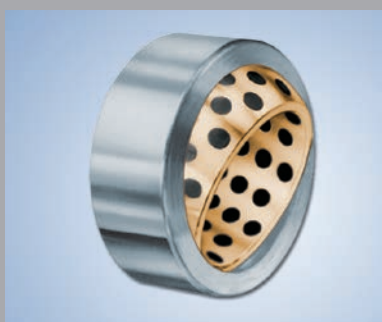
Упорная шайба



Аксиальные и радиальные сегменты подшипника



Пластина скольжения



Шарнирный подшипник, плавающий подшипник



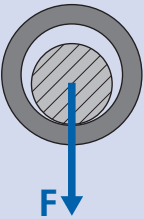
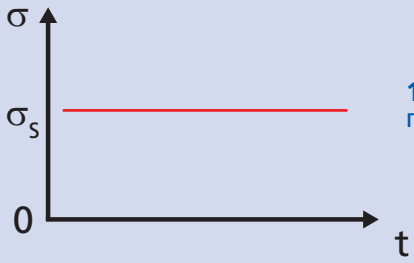
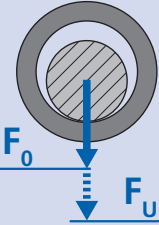
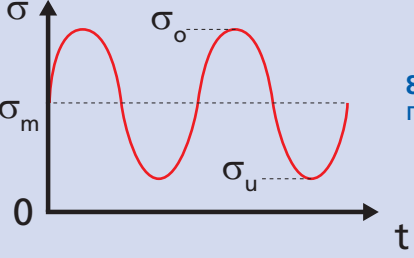
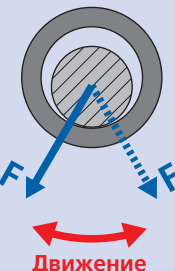
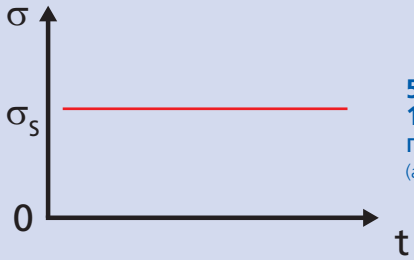
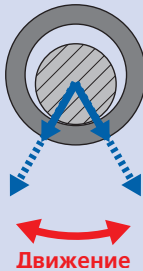
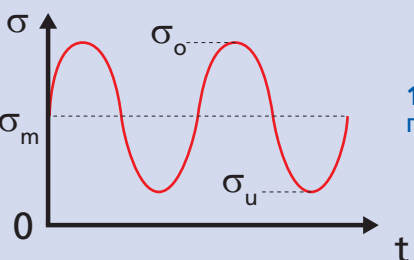
Шарнирный подшипник, фиксированный подшипник

Изображенные на иллюстрации подшипники deva.glide показаны без слоя для приработки.

6.1 Описание параметров, которые должны быть учтены при проработке проекта

DEVA® различает четыре случая нагрузки на подшипник. Это необходимо, чтобы учесть усталостные явления при динамической нагрузке. Параметры, указанные в процентах относятся к параметрам, которые приведены в перечнях технических характеристик материала или технических руководствах.

Данный перечень технических характеристик относится к Рабочей инструкции DEVA A 616 (см. также „Руководство по менеджменту качества, техники безопасности и защиты окружающей среды, технологические предписания + Рабочая инструкция“).

Вид нагрузки 0-3		Рисунок 6.1.1
<p>Вид нагрузки 0</p> 	 <p>100 % статической предельной нагрузки</p> <p>0</p>	
<p>Вид нагрузки 1</p> 	 <p>80 % статической предельной нагрузки</p> <p>1</p>	
<p>Вид нагрузки 2</p> 	 <p>50 % статической или 100 % динамической предельной нагрузки (актуально большее значение)</p> <p>2</p>	
<p>Вид нагрузки 3</p> 	 <p>100 % динамической предельной нагрузки</p> <p>3</p>	

Монтаж

7.1 Монтаж подшипников скольжения deva.glide®

Монтаж подшипников скольжения deva.glide		Рисунок 7.1.1
<h3>Монтаж радиальных подшипников скольжения deva.glide посредством запрессовки</h3>		
<p>Запрессовочная оправка</p> <p style="text-align: right; font-size: 2em;">1</p>		
<p>deva.glide Радиальные подшипники скольжения</p> <p style="text-align: right; font-size: 2em;">2</p>		
<p>Корпус</p> <p style="text-align: right; font-size: 2em;">3</p>		
<p>Процесс запрессовки</p> <p style="text-align: right; font-size: 2em;">4</p>		
<h3>Монтаж направляющих скольжения deva.glide</h3>		
<p>Винты с потайной головкой</p>	<p>Механическое крепление путем помещения в форму</p>	
<h3>Уплотнение</h3> <p>Конструкция подшипника deva.glide позволяет аккумулировать частички загрязнений в относительно мягкие вставки из твердого смазочного материала. За счет этого уменьшаются повреждения подшипника и вала. Данный процесс аккумуляирования позволяет использовать подшипник без ограничения его производительности. Если же притока частиц в высокими абразивными свойствами не удается избежать, то целесообразно уплотнить подшипниковый конструктивный узел.</p>		
<h3>Монтаж радиальных подшипников скольжения deva.glide посредством охлаждения</h3> <p>Для облегчения монтажа подшипники deva.glide можно охлаждать. Степень усадки (s) может быть рассчитана по следующей формуле:</p> $s = 0,8 \times \alpha_1 \times \Delta T \times D_2 \text{ (мм)}$ <p>Величины в формуле:</p> <ul style="list-style-type: none"> α_1 = Линейный коэффициент температурного расширения [1/106K] ΔT = Разница температур [°C] D_2 = Внешний диаметр [мм] <p>Усадка [мкм]</p> <p>Диаметр [мм]</p> <p>В случае использования сухого льда в качестве емкости для охлаждения мы предлагаем использовать деревянный ящик, полностью выложенный пенопластом, толщиной около 30 мм. Крышка воспрепятствует потерям тепла и обеспечит более быстрое охлаждение подшипников скольжения. Работа с сухим льдом или с жидким азотом должна выполняться только в защитных перчатках и очках. Также работа с охлажденными деталями должна проводиться в защитных перчатках. Чтобы достичь равномерного охлаждения, сухой лед следует измельчить на части, приблизительно размером с грецкий орех. Для полного равномерного охлаждения подшипников потребуется время от 0,5 до 2 часов. Охлажденные детали без приложения силового воздействия можно поместить в посадочное отверстие. Federal-Mogul DEVA рекомендует для подшипников с $D_1 < 200$ мм проводить охлаждение посредством жидкого азота, для подшипников с $D_1 > 200$ мм - охлаждение с помощью сухого льда.</p>		
<h3>Монтаж упорных шайб deva.glide</h3> <p>Упорные шайбы должны крепиться по внешнему диаметру, например на выточке в корпусе. Внутренний диаметр упорной шайбы не должен касаться вала, чтобы воспрепятствовать непреднамеренному износу и появлению стружки. Если выполнение выточки в корпусе невозможно, то упорные шайбы могут также крепиться с помощью фиксирующих штифтов или винтов.</p> <p>Обратите внимание:</p> <ul style="list-style-type: none"> Фиксирующие штифты необходимо расположить достаточно далеко от рабочей поверхности, чтобы вплоть до достижения границы износа не произошло касание штифта. Коническая фаска под крепежные винты должна быть достаточно глубокой, чтобы вплоть до достижения границы износа не происходило касание винта. Удостоверьтесь в том, что внутренний диаметр шайбы после монтажа не касается вала. <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Фиксирующие штифты</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Винты</p> </div> </div>		

Размеры

Рекомендуемые размеры deva.glide®

Таблица 8.1

Подшипник скольжения, радиальный					Фланцевый подшипник					Упорные шайбы			Шарнирный подшипник					
D ₁	D ₂	B ₁			D ₁	D ₂	D ₃	S _r	B ₁	D ₅	D ₆	S _r	D ₁	D _k	D ₂	B ₁	B _r	
50	60	50	35	65	50	60	80	5,0		80	5,0							
55	65	55	40	70	55	65	85	5,0		85	5,0							
60	75	60	45	75	60	75	90	7,5		90	7,5							
65	80	65	45	80	65	85	95	7,5		95	7,5							
70	85	70	50	85	70	85	100	7,5		100	7,5							
75	90	75	55	90	75	90	105	7,5		105	7,5							
80	95	80	60	100	80	95	110	7,5		110	7,5							
85	100	85	60	105	85	100	115	7,5		115	7,5							
90	105	90	65	115	90	105	120	7,5		120	7,5							
95	115	95	70	120	95	115	125	10,0		125	10,0							
100	120	100	75	125	100	120	140	10,0		140	10,0		100	130	150	70	55	
110	130	110	80	140	110	130	150	10,0		150	10,0	100	110	140	160	70	55	
120	140	120	90	150	120	140	160	10,0		160	10,0	110	120	160	180	85	70	
140	160	140	100	175	140	160	180	10,0		180	10,0	120	140	180	210	90	70	
150	170	150	110	185	150	170	190	10,0		190	10,0							
180	205	180	135	225	180	205	230	12,5				140	160	200	230	105	80	
200	225	200	150	250	200	225	250	12,5		185	230	12,5	160	180	225	260	105	80
225	250	225	170	280	225	250	275	12,5		205	250	12,5	180	200	250	290	130	100
250	278	250	190	315	250	278	300	14,0		230	275	12,5	200	220	275	320	135	100
280	310	280	210	350	280	310	340	15,0		255	300	14,0						
300	332	300	225	375	300	332	360	16,0					220	240	300	340	140	100
350	385	350	260	435	350	385	420	17,5		255	300	14,0	240	260	325	370	150	110
400	440	400	300	500	400	440	480	20,0		285	340	15,0	260	280	350	400	155	120
450	495	450	340	580	450	495	530	22,5		305	360	16,0	280	300	375	430	165	120
500	550	500	375	625	500	550	600	25,0					300	320	380	440	160	135
550	605	550	415	690	550	605	650	25,0					320	340	400	460	160	135
600	660	600	450	750 ¹⁾	600	660	720	25,0		355	420	17,5						
650	715	650	490	815 ¹⁾	650	715	780	25,0					340	360	420	480	160	135
700	770	700	525	875 ¹⁾	700	770	840	25,0					360	380	450	520	190	160
750	825	750 ¹⁾	560	940 ¹⁾	750	825	900	25,0		405	480	20,0	380	400	470	540	190	160
800	880	800 ¹⁾	600	1000 ¹⁾	800	880	960	25,0					400	420	490	560	190	160
850	935	850 ¹⁾	640	1060 ¹⁾	850	935	1020	25,0					420	440	520	600	218	185
900	990	900 ¹⁾	675	1125 ¹⁾	900	990	1080	25,0		455	530	22,5						
950	1045	950 ¹⁾	710 ¹⁾	1200 ¹⁾	950	1045	1140	25,0					440	460	540	620	218	185
1000	1100	1000 ¹⁾	750 ¹⁾	1250 ¹⁾	1000	1100	1200	25,0					460	480	565	650	230	185
1200	1320	2000 ¹⁾	900 ¹⁾	1500 ¹⁾	1200	1320	1440	25,0		510	600	25,0	480	500	585	670	230	195
													500	530	620	710	243	205
										560	650	25,0						
													530	560	655	750	258	215
										610	720	25,0	560	600	700	800	272	230
													600	630	740	850	300	260
										660	780	25,0						
													630	670	785	900	308	260
										710	840	25,0						
													670	710	830	950	325	275
										760	900	25,0	710	750	875	1000	335	280
										810	960	25,0	750	800	930	1060	355	300
										860	1020	25,0	800	850	985	1120	365	310
										910	1080	25,0	850	900	1040	1180	375	320
										960	1140	25,0	900	950	1100	1250	400	340
										1010	1200	25,0	950	1000	1160	1320	438	370
										1210	1440	25,0						

По запросу.

¹⁾ По ширине подшипник скольжения по технологическим причинам поделен (2 x 0,5).
 Специальные размеры поставляются по запросу.

Подшипник скольжения, радиальный

Стандартное исполнение

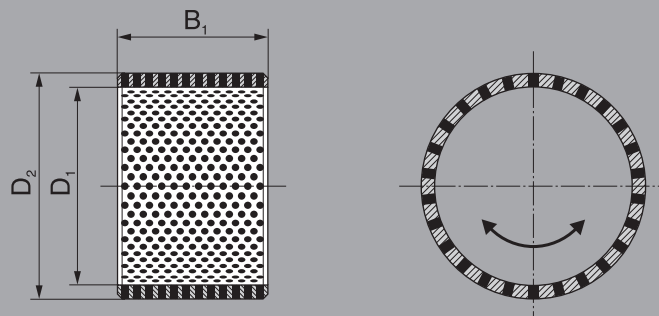
Диаметр $D_1 \leq 500$ мм

Направление движение четко задается расположением вставок со смазочным материалом.

Все подшипники скольжения **deva.glide** могут в качестве опции поставляться со слоем для приработки, который не представлен на иллюстрации, поскольку с ним теряется наглядность представления.

Примечание:

В стандартном исполнении с $\varnothing D_1 > 500$ мм и в случае специальных исполнений вставки твердого смазочного материала размещаются при необходимости в глухих отверстиях.



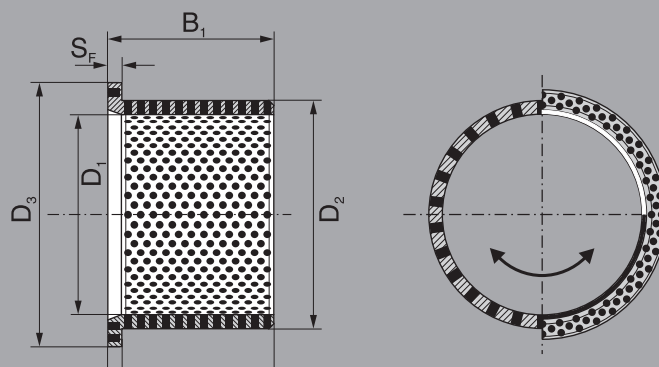
Фланцевый подшипник, цельный

Для диаметров $D_1 > 150$ мм при определенных условиях более предпочтительной является комбинация подшипника скольжения и упорной шайбы. (необходима консультация на фирме **DEVA**®).

Направление движение четко задается расположением вставок со смазочным материалом.

Все подшипники скольжения **deva.glide** могут в качестве опции поставляться со слоем для приработки, который не представлен на иллюстрации, поскольку с ним теряется наглядность представления.

Во фланце вставки с твердым смазочным материалом размещаются только в том случае, если это необходимо в соответствии с условиями эксплуатации.



Упорные шайбы, аксиальные подшипники скольжения

Стандартное исполнение

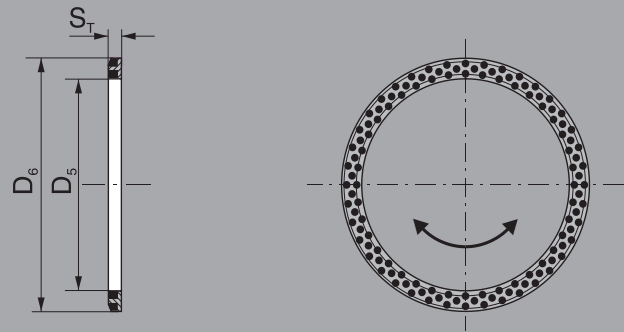
Диаметр $D_5 > 150$ мм

Специальное исполнение

Диаметр $D_5 \leq 150$ мм

Направление движение четко задается расположением вставок со смазочным материалом.

Все подшипники скольжения **deva.glide** могут в качестве опции поставляться со слоем для приработки, который не представлен на иллюстрации, поскольку с ним теряется наглядность представления.

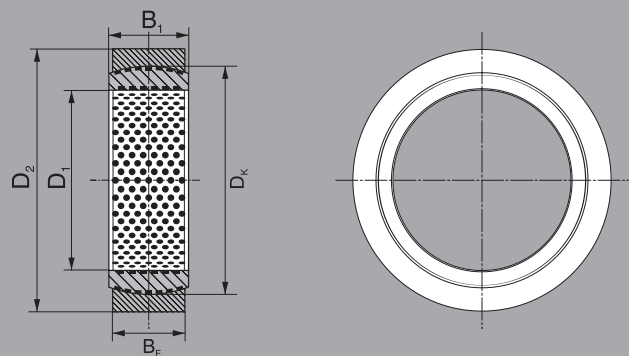


Шарнирные подшипники

Исполнение в виде плавающего подшипника

Направление движение четко задается расположением вставок со смазочным материалом.

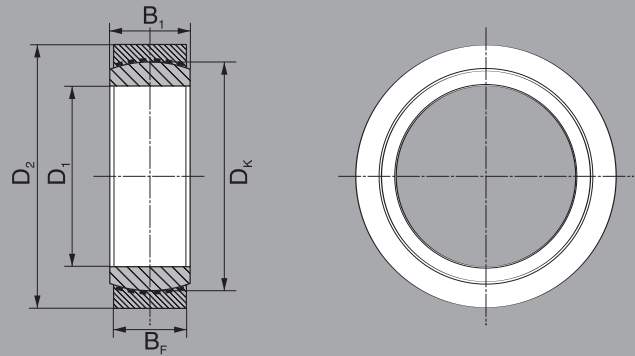
Все подшипники скольжения **deva.glide** могут в качестве опции поставляться со слоем для приработки, который не представлен на иллюстрации, поскольку с ним теряется наглядность представления.



Шарнирные подшипники

Исполнение в виде фиксированного подшипника

Все подшипники скольжения **deva.glide** могут в качестве опции поставляться со слоем для приработки, который не представлен на иллюстрации, поскольку с ним теряется наглядность представления.

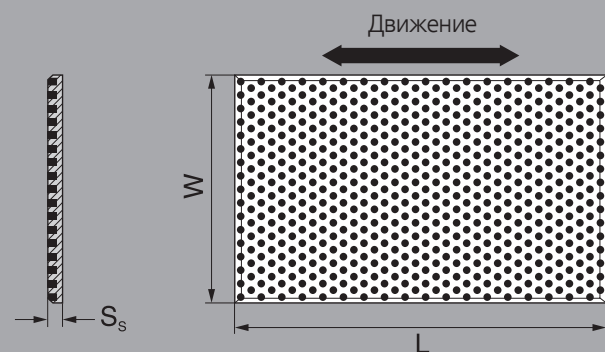


Пластины скольжения

Направление движение четко задается расположением вставок со смазочным материалом.

Все подшипники скольжения **deva.glide** могут в качестве опции поставляться со слоем для приработки, который не представлен на иллюстрации, поскольку с ним теряется наглядность представления.

Все размеры поставляются по запросу.

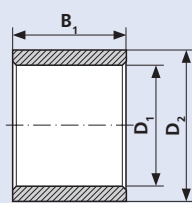
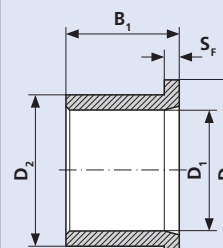
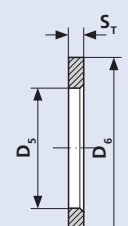
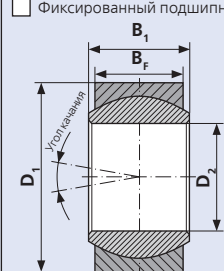
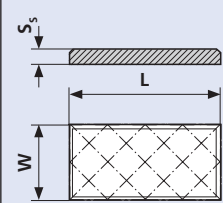


Данные для выбора конструктивного исполнения подшипников скольжения DEVA®

Опросный лист 9.1.A

Описание приложения

- | | | | |
|---|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Производство стали | <input type="checkbox"/> Паровые и газовые турбины | <input type="checkbox"/> Железная дорога | <input type="checkbox"/> Новая конструкция |
| <input type="checkbox"/> Ветроэнергетические установки | <input type="checkbox"/> Прибрежные объекты и морское применение | <input type="checkbox"/> Гидроэнергетика | <input type="checkbox"/> Имеющаяся конструкция |
| <input type="checkbox"/> Производство резины и синтетических материалов | <input type="checkbox"/> Тяжелые транспортные средства | <input type="checkbox"/> Прочее | № проекта |

<input type="checkbox"/> Подшипник скольжения 	<input type="checkbox"/> Фланцевый подшипник 	<input type="checkbox"/> Упорная шайба 	<input type="checkbox"/> Шарнирный подшипник <input type="checkbox"/> Плавающий подшипник <input type="checkbox"/> Фиксированный подшипник 	<input type="checkbox"/> Пластина скольжения 
<input type="checkbox"/> Вал вращается	<input type="checkbox"/> Подшипник вращается	<input type="checkbox"/> Угловое движение	<input type="checkbox"/> Осевое движение	

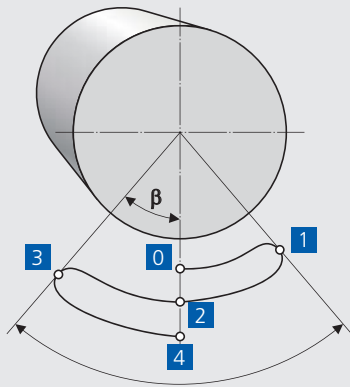
	Поз. 1	Поз. 2	Поз. 3
Количество			
Размеры [мм]			
Внутренний диаметр	D ₁ (D ₂)		
Внешний диаметр	D ₂ (D ₆)		
Ширина подшипника	B ₁		
Ширина внешнего кольца	B ₂		
Внешний диаметр фланца	D ₃		
Толщина фланца	S _F		
Толщина стенки	S _T		
Длина пластины	L		
Ширина пластины	W		
Толщина пластины	S _S		
Нагрузка			
Статическая	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Динамическая	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Переменная	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ударная	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Радиальная нагрузка [кН]			
Аксиальная нагрузка [кН]			
Удельное давление			
Радиальное [МПа]			
Аксиальное [МПа]			
Материал сопряжения			
Материал № / Тип			
Твердость [единиц по Бринелю/единиц по Роквеллу]			
Шероховатость R _a [мкм]			
Материал корпуса			
Материал № / Тип			
Смазка			
Сухое трение	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Долгосрочная смазка	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Смазывающая среда	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Среда			
Смазочный материал			
Смазка, наносимая при монтаже	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Гидродинамическая смазка	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Динамическая вязкость			

	Поз. 1	Поз. 2	Поз. 3
Движение			
Число оборотов [об/мин]			
Скорость скольжения [м/с]			
Длина хода [мм]			
Двойные ходы [/мин]			
Угол поворота [°]			
Частота [п/мин]			
Угол качания (шарнирный подшипник) [°]			
Продолжительность эксплуатации			
Длительный режим работы			
Периодический режим работы			
Длительность включения [%/ч]			
Дней в году			
Длина пути трения [км]			
Посадки / допуски			
Вал			
Посадочное отверстие для подшипника			
Условия окружающей среды			
Температура на подшипнике			
Контактная среда			
Другие влияния			
Срок службы			
Желаемое время эксплуатации [ч]			
Допустимый размер износа [мм]			
Фирма			
Название фирмы			
Адрес			
Контактное лицо			
Телефон			
Факс			
Мобильный телефон			
Эл. Почта			

Примечания

	Да	Нет
Требуется сертификат (например, 3.1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Метод приемки (например, 3.2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Пояснение



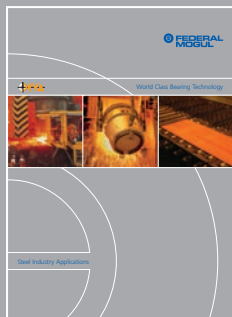
* Угол: В соответствии с определениями DEVA® циклом считается четырехкратный угол β .
На нем основывается расчет ожидаемой длины пути трения.

Пример: Подшипник скольжения $D_f = 50$ мм и угол $\beta = 5^\circ \rightarrow$ за 1 цикл набегает длина пути трения, равная 8,73 мм

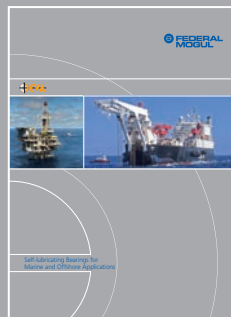
Пометки

Пометки

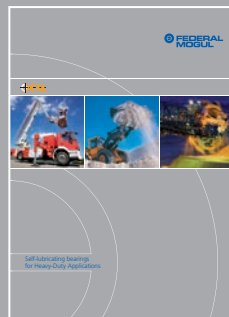
Портфолио



DEVA в черной металлургии

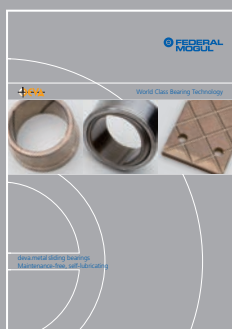


DEVA в морских/прибрежных приложениях

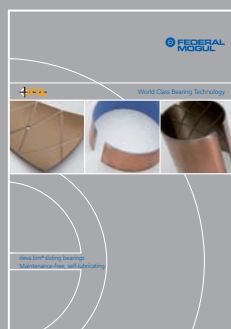


DEVA в приложениях тяжелой промышленности

Решения для промышленности



deva.metal®



deva.bm®



deva.tex®



deva.tex® 552



Программа поставок

Информация о продуктах

Исключение ответственности

Данная техническая документация готовилась тщательно, и все данные проверялись с точки зрения их правильности. Тем не менее, мы не несем ответственность за ошибочные или неполные данные. Указанные в этой документации данные служат в качестве вспомогательного средства для оценки материала с точки зрения его пригодности для определенного применения. Они разработаны исходя из собственных исследований, а также на основе общедоступных публикаций. Указанные нами в каталогах или какойлибо другой технической документации характеристики трения скольжения и износа не являются гарантированным свойствами. Эти данные определялись на наших испытательных стендах, которые не обязательно должны совпадать с непосредственным применением и условиями использования наших продуктов и не могут в полной мере их воссоздать. Портфолио Гарантии мы заявляем

только по письменному согласованию всех определяющих признаков и требований к продукту, а также к методу испытания и его параметрам. Для всех сделок, осуществляемых DEVA®, в общем случае действуют наши Условия продажи и поставки, являющиеся частью технико-коммерческих предложений, программ поставки и прайслистов. Копии могут быть предоставлены в распоряжение по запросу. Продукты находятся в постоянном процессе их доработки и совершенствования. DEVA® оставляет за собой право внесения изменений в спецификации или улучшения технологических характеристик без предварительного уведомления. DEVA®, deva.bm®, deva.bm®/9P, deva.metal®, deva.glide®, deva.tex® и deva.eco® являются зарегистрированными торговыми марками Federal-Mogul Deva GmbH, D-35260 Штадталлендорф, Германия.



Federal-Mogul DEVA GmbH
Schulstraße 20
35260 Stadtallendorf / Germany

Телефон +49 6428 701-0
Факс +49 6428 701-108

www.deva.de

www.federalmogul.com