

Линейные направляющие и системы перемещения

Технические характеристики

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (727)345-47-04
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Саранск (8342)22-96-24
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(727)345-47-04

Беларусь +(375)257-127-884

Узбекистан +998(71)205-18-59

Киргизия +996(312)96-26-47

эл.почта: swf@nt-rt.ru || сайт: <https://skf.nt-rt.ru/>

Изделия для линейного перемещения

Линейные направляющие системы

- Линейные шарикоподшипники с циркулирующими шариками, обеспечивающие низкое трение и неограниченную длину перемещения.
- Speedi-Roll – система с рельсовыми направляющими и кулачковыми роликами для тех случаев, когда требуется большая длина и/или высокая скорость перемещения.
- Профильные рельсовые направляющие с высокой грузоподъемностью, большой жесткостью и неограниченной длиной перемещения.
- Прецизионные рельсовые направляющие с ограниченной длиной перемещения для тех случаев, когда требуется большая жесткость и высокая точность позиционирования.



Высокоэффективные шариковые винты

Во всех типах шариковых винтов нагрузка передается от гайки к валу винта через шарики. Имеется несколько систем с циркулирующими шариками. Для повышения точности позиционирования предусмотрена возможность уменьшения или устранения зазора.



Высокоэффективные роликовые винты

Имеется два типа конструкции, каждый из которых имеет свои преимущества и отвечает требованиям, выходящим за рамки ограничений, накладываемых особенностями конструкции шариковых винтов. Нагрузка передается от гайки к валу винта через ряд роликов с нарезными канавками. Благодаря наличию большого количества точек контакта обеспечивается гораздо большая грузоподъемность и увеличивается срок службы по сравнению с шариковыми винтами аналогичного размера.



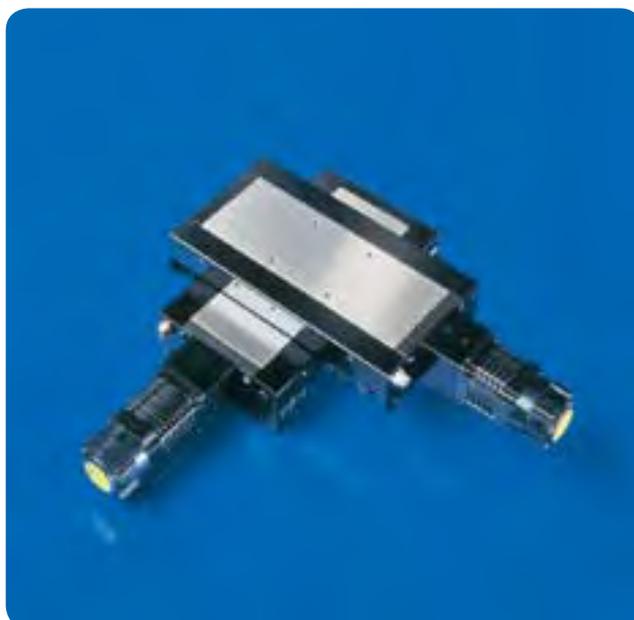
Прочие изделия SKF

Приводы линейного перемещения

Приводы линейного перемещения предназначены для различных областей применения. Все приводные механизмы не требуют технического обслуживания и оснащены ходовым винтом с трапецеидальной резьбой или шариковым винтом. Также имеются концевые выключатели, шифраторы и потенциометры.

Координатные столы

Координатные столы – компактное и экономичное решение для направляющих и приводных систем. Они могут изготавливаться в соответствии с техническими спецификациями заказчика.



Почему именно SKF?

Профильные рельсовые направляющие SKF LLT



Производительность и высокая эффективность данной системы в значительной степени зависят от качества выбранных линейных компонентов. Часто эти компоненты определяют признание товара рынком, предоставляя производителю оборудования получить дополнительные конкурентные преимущества. С этой целью линейные компоненты должны обеспечивать точное соответствие техническим условиям области применения, в идеальном случае, совместно со стандартными деталями и узлами.

Профильные рельсовые направляющие SKF LLT способны удовлетворить эти потребности: представленные в широком диапазоне размеров, величин предварительного натяга, классов точности, а так же вариантов кареток и аксессуаров, профильные рельсовые направляющие SKF LLT могут быть приспособлены для удовлетворения индивидуальным требованиям любой области применения. Наряду с их способностью работать при фактически неограниченной длине хода это открывает возможность реализации практически любых вариантов конструкции.



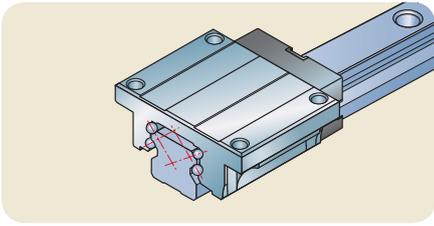
Типичные области применения

- Погрузочно-разгрузочное оборудование
- Литье пластмасс под давлением
- Деревообработка
- Полиграфия
- Упаковка
- Медицина
- Станкостроение

Преимущества для потребителя

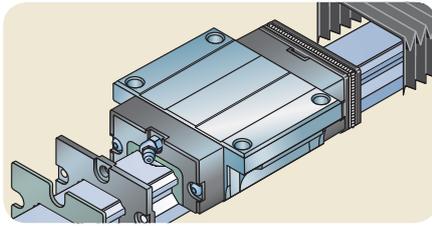
- Увеличенный срок службы и надёжность
- Готовность к установке благодаря предварительному смазыванию на заводе-изготовителе
- Повышенная производительность
- Сокращение объема технического обслуживания
- Высокая гибкость при проектировании систем
- Взаимозаменяемость
- Оптимизация материально-технического снабжения
- Специализированные решения по техническим условиям заказчика

Технические характеристики и преимущества



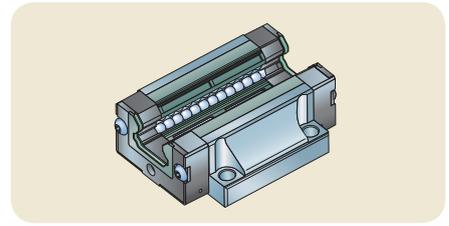
Повышенная точность монтажа и плавность хода

Профильные рельсовые направляющие новой серии LLT имеют по четыре ряда шариков, расположены по X-образной схеме с углом контакта 45° между роликами и дорожками качения. Расположение по X-образной схеме повышает способность системы к самоустановке. Погрешности монтажа компенсируются даже при установке с предварительным натягом, что обеспечивает плавность хода. Благодаря двухточечному шариковому контакту трение сводится к минимуму. Тем самым обеспечивается надёжная работа без рывков и проскальзывания, способствующая повышению срока службы рельсовой направляющей.



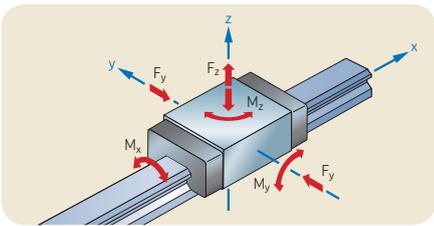
Модульный принцип

Различные области применения выдвигают различные требования к скорости, точности и экологичности. В результате, в конструкции рельсовых направляющих SKF LLT используются модульные компоненты, что позволяет разрабатывать экономически эффективные решения, исходя из конкретных потребностей области применения. Для удовлетворения различным требованиям по точности и жёсткости применяются различные классы точности и величины предварительного натяга. Кроме того, широкий ассортимент вспомогательного оборудования обеспечивает возможность эксплуатации в различных условиях.



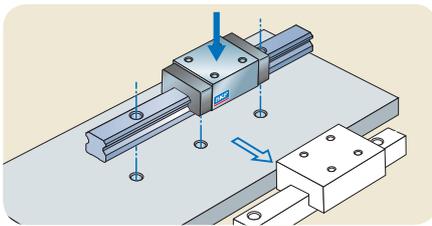
Увеличение срока службы и сокращение объёма технического обслуживания

Каретки рельсовых направляющих SKF предварительно смазываются при изготовлении. Благодаря наличию встроенных смазочных ёмкостей, размещённых в торцевых крышках, обеспечивается постоянное смазывание шариков, совершающих циклические перемещения. На обоих торцах каретки имеются металлические патрубки с резьбовыми отверстиями для смазки, предназначенные для установки автоматической системы замены смазки. В стандартном варианте комплектации с каждой кареткой поставляется одна пресс-масленка. На обоих торцах имеются двукромочные уплотнения, а также боковые и внутренние уплотнения. Такая конструкция обеспечивает как низкое трение, так и эффективную защиту от загрязнений.



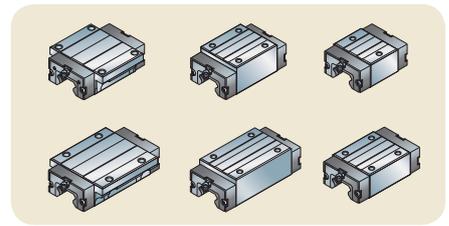
Жёсткость, прочность и точность благодаря совершенству производственных процессов

Четырёхрядная схема расположения шариков под углом 45° , соответствующая ISO 14728, оптимизирует распределение нагрузки по всем четырём основным направлениям приложения нагрузки. Эта конструктивная особенность обеспечивает высокий уровень гибкости конструкции. Способность воспринимать большой изгибающий момент и выдерживать большие нагрузки делает эти рельсовые направляющие идеальным решением даже для систем с одной кареткой.



Взаимозаменяемость и повсеместная доступность

Основные размеры профильных рельсовых направляющих SKF соответствуют стандарту DIN 645-1. Тем самым обеспечивается полная взаимозаменяемость со всеми изделиями марок, соответствующих стандартам DIN. Глобальная сеть сбыта и доставки изделий компании SKF обеспечивает повсеместную доступность взаимозаменяемых деталей и удобство эксплуатации всех систем по всему миру.



Краткие технические характеристики

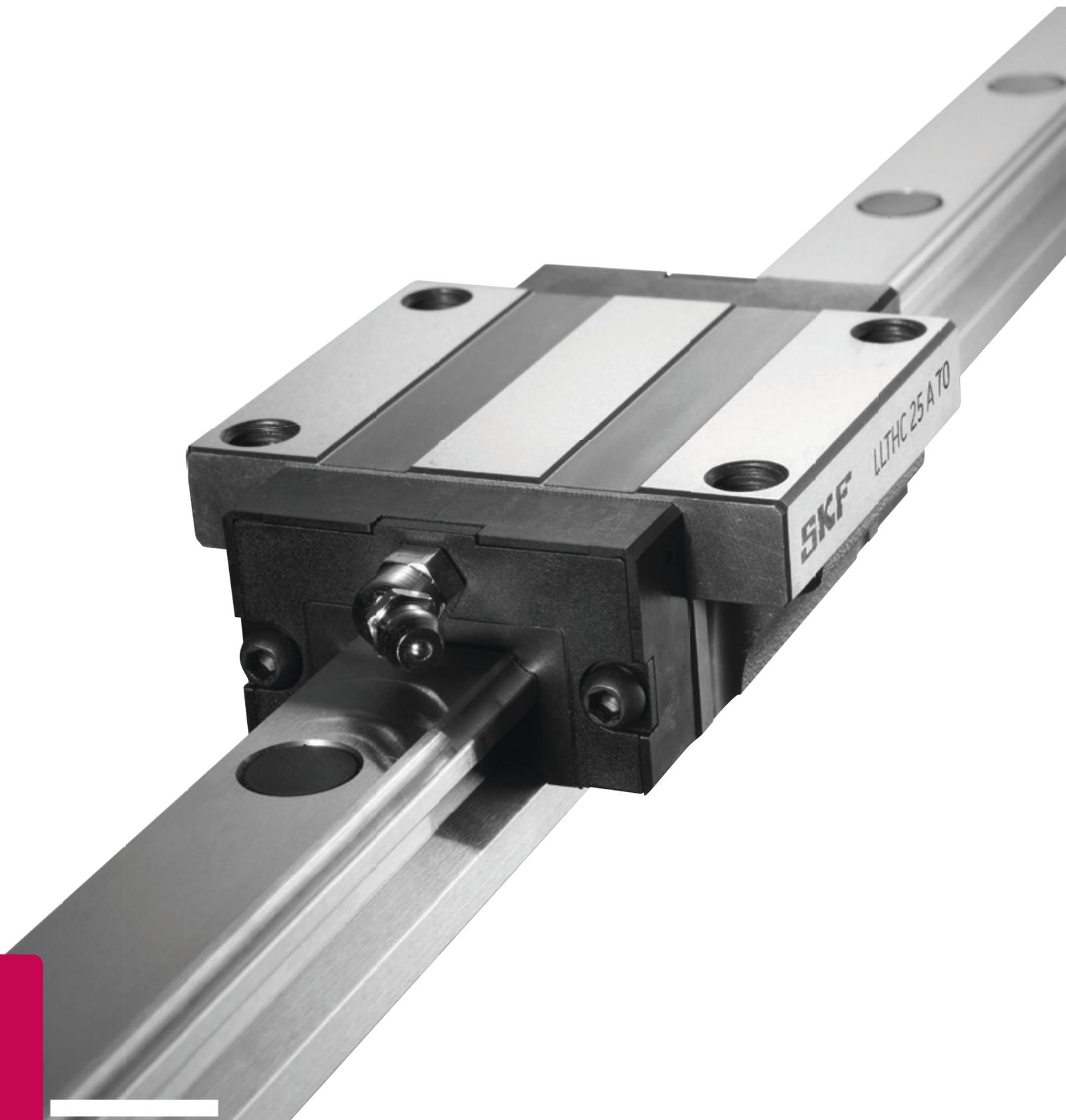
- Диапазон размеров: от 15 до 45 мм
- Шесть различных типов каретки
- Термостойкость: до 100°C
- Скорость перемещения: до 3 м/с
- Диапазон допустимой нагрузки: от 8 400 Н до 128 500 Н
- Широкий ассортимент аксессуаров, величин преднатяга и классов точности

Предложение SKF не ограничивается вышеизложенным

- Серия миниатюрных профильных рельсовых направляющих
- Серия профильных рельсовых направляющих, поставляемых в предварительно собранном состоянии с установленными линейными втулками скольжения
- Возможность разработки специальных решений для конкретных условий



Профильные рельсовые и пр вляющие серии LLT



Введение

Производительность и экономическая эффективность системы в значительной степени зависят от качества выбранных линейных компонентов. Часто эти компоненты определяют признаки товарного рынка, способствуя получению конкурентного преимуществ изготовителем. С этой целью линейные компоненты должны обладать максимумом возможной способностью к доработке для обеспечения точного соответствия техническим условиям в различных применениях, в идеальном случае, совместно со стандартными деталями и узлами.

Профильные рельсовые направляющие серии LLT компании SKF способны удовлетворить основные потребности большого широкого диапазона размеров, величин предельного тягового усилия, точности, как же в различных вариантах и дополнительного оборудования; кроме того, профильные рельсовые направляющие LLT могут быть приспособлены под индивидуальные тре-

бования любого варианта применения. Наряду с их способностью работать при фактически неограниченной длине хода это открывает возможность реализации практически любых вариантов конструкции.

Диапазон возможных вариантов применения охватывает широкий спектр областей, в числе которых транспортные конвейеры, литейные платформы, деревообработка, полиграфия, упаковка, медицинское оборудование и многое другое. В этих областях применения раскрываются широкие возможности конструкции LLT:

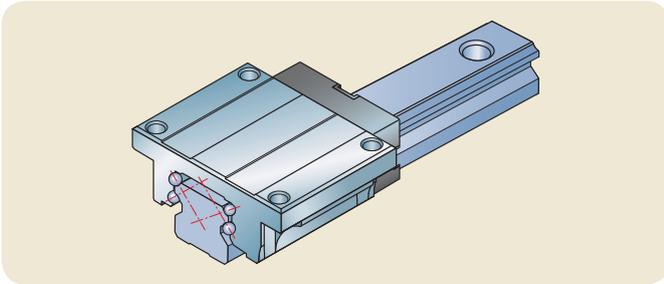
SKF производит профильные рельсовые направляющие с X-образной схемой расположения с углом контакта 45° между телом и дорожкой качения. Данная конструкция обеспечивает единую грузоподъемность по всем четырем основ-

ными направлениями действия на грузки и, соответственно, большую гибкость конструкции, благодаря возможности установки в любом положении. Кроме того, появляется возможность более эффективно компенсировать отклонения от параллельности и по высоте, обычно возникающие в многоосных системах, и обеспечить тем самым надежность и ровный ход при широком диапазоне рабочих условий.

В дополнение, SKF предлагает серию миниатюрных профильных рельсовых направляющих и серию профильных рельсовых направляющих, устанавливаемых в предварительно собранном виде, готовом к установке. Для получения дополнительной информации свяжитесь с Вашим региональным представителем SKF.

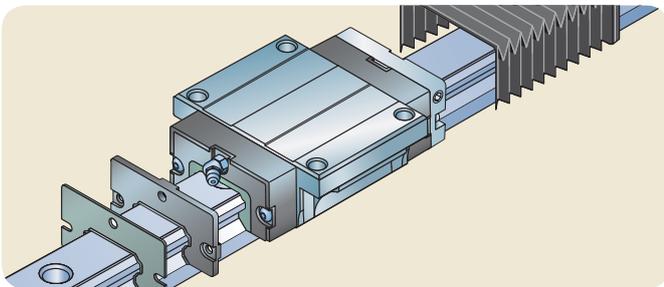


Особенности и преимущества



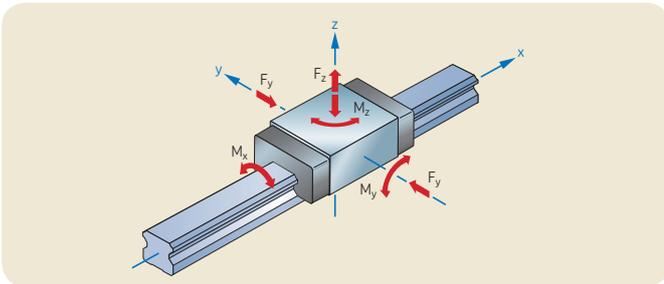
Повышенная повторяемость и плавность хода

Новые профильные рельсовые направляющие серии LLT имеют по четыре ряда шариков и X-образную схему расположения с углом контакта 45° между телами и дорожками качения. В положении по X-образной схеме повышается способность системы к самовыравниванию. Отклонения, возникающие при монтаже, компенсируются уже при установке с преднатягом, что обеспечивает плавность хода. Благодаря двухточечному шариковому контакту трение сводится к минимуму. Тем самым обеспечивается надёжная работа без рывков и проскальзывания, способствующая повышению срока службы рельсовой направляющей.



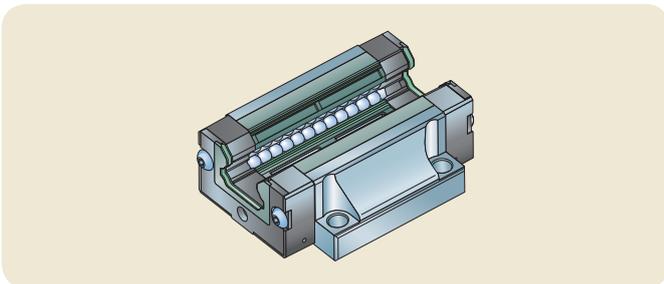
Модульный принцип для специализированных решений

Различные варианты применения выдвигают различные требования к скорости и точности. В результате, в конструкции рельсовых направляющих серии SKF LLT используются модульные компоненты, что позволяет разработать экономически эффективные решения, исходя из конкретных потребностей в конкретном применении. Для удовлетворения требований точности и жёсткости применяются различные классы точности и величины преднатяга. Кроме того, широкий ассортимент дополнительного оборудования обеспечивает возможность адаптации к конкретным условиям внешней рабочей среды.



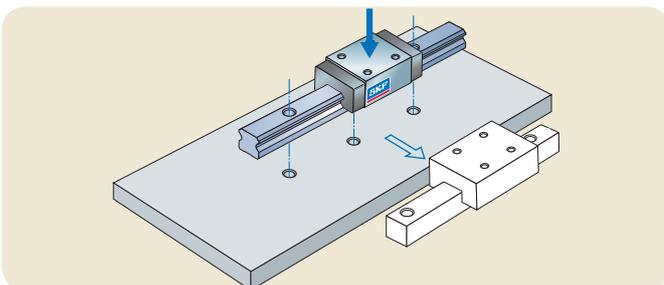
Жёсткость, прочность и точность благодаря совершенству производственных процессов

Четырёхрядная схема расположения шариков под углом 45° , соответствующая ISO 14728, оптимизирует распределение нагрузки по всем четырём основным направлениям приложения нагрузки. Это обеспечивает высокий уровень гибкости конструкции. Способность выдерживать высокие нагрузки, в том числе и моментные, делает эти рельсовые направляющие идеальным решением даже для систем с одной кареткой.



Увеличение срока службы и сокращение объёма технического обслуживания

Каретки рельсовых направляющих SKF предельно сконструированы при изготовлении. Благодаря наличию встроенных ёмкостей для смазки, размещённых в торцевых крышках, обеспечивается постоянное смазывание шариковых дорожек. На обоих торцевых каретках имеются металлические штуцеры с резьбовыми отверстиями для смазки, предназначенные для установки в автоматической системе смазки. В стандартном варианте комплектация с каждой кареткой поставляется один смазочный nipple. На обоих торцевых уплотнённых каретках имеются двойные манжетные уплотнения, также боковые и внутренние уплотнения. Такая конструкция уплотнения обеспечивает как низкое трение, так и эффективную защиту внутренних элементов.



Взаимозаменяемость и повсеместная доступность

Основные размеры профильных рельсовых направляющих SKF соответствуют стандарту DIN 645-1. Тем самым обеспечивается полная взаимозаменяемость со всеми изделиями марки, соответствующих стандарту DIN. Глобальная сеть сбыта и доставки изделий компании SKF обеспечивает повсеместную доступность взаимозаменяемых деталей и удобство эксплуатации всех систем по всему миру.

Базовая конструкция

Так же как и в подшипнике, дорожки качения профильных рельсовых направляющих могут иметь X-образную или O-образную схему расположения шариков. Технические характеристики этих двух конфигураций одинаковы, за исключением поведения под воздействием крутящего момента. В большинстве случаев, различия в поведении под воздействием сжимающих нагрузок, нагрузок при движении с мест, боковых нагрузок, так же под действием продольных моментов, практически незаметны.

Профильные рельсовые направляющие SKF имеют X-образную схему расположения тел качения (→ рис. 1).

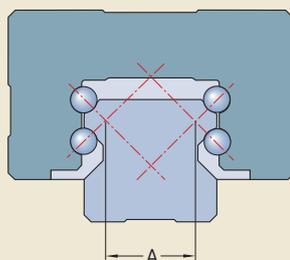
Преимущество такой конфигурации состоит в возможности более эффективно компенсировать отклонения от параллельности и по высоте, обычно возникающие в многоосных системах (→ рис. 2).

Благодаря обеспеченному конструкцией меньшему плечу рычага, X-образная схема расположения обеспечивает повышенную способность системы к самовыравниванию.

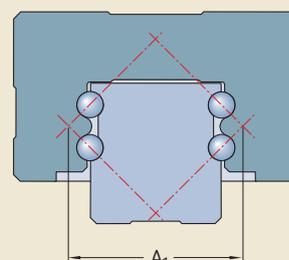
Использование той же схемы в сочетании с двухточечным шариковым контактом позволяет свести к минимуму трение при движении. Тем самым обеспечивается надёжность работы системы направляющих без рывков и проскальзывания.

Рис. 1

Схемы расположения шариков



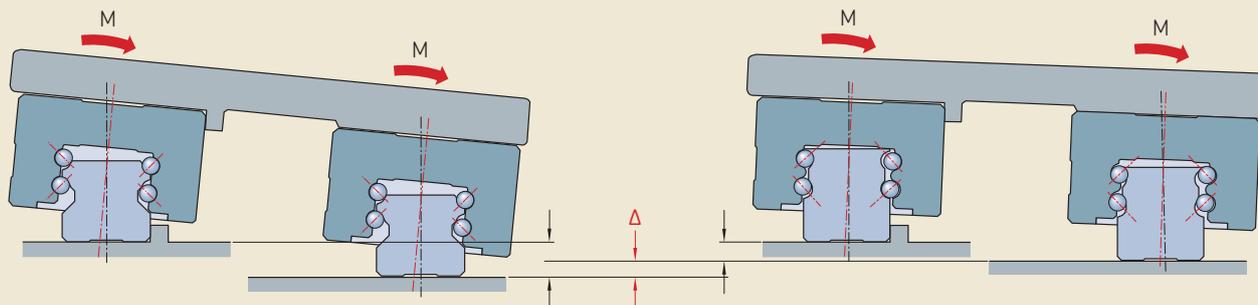
X-образная схема



O-образная схема

Рис. 2

Сравнение способности к самовыравниванию двух схем



X-образная схема

O-образная схема

Грузоподъёмность

Определение динамической грузоподъёмности C

Динамическая грузоподъёмность C — это предельная нагрузка, постоянная по величине и направлению, которую линейный подшипник качения теоретически может выдерживать в течение номинального ресурса, определяемого пройденным расстоянием в 100 км (согласно ISO 14728, Часть 1).

Примечание: В соответствии с ISO 14728, Часть 1 допускается увеличение довое пройденное расстояние величиной 50 км. В этом случае нужно использовать коэффициент преобразования 1,26, чтобы иметь возможность сравнить два номинальных значения нагрузки.

(→ формула 1)

$$(1) C_{100} = \frac{C_{50}}{1,26}$$

Определение статической грузоподъёмности C_0

Статическая грузоподъёмность C_0 — это статическая нагрузка в направлении нагружения, соответствующего расчётному напряжению в центре наиболее нагруженной точки контакта между телом и дорожкой качения кретики и направляющей.

Примечание: Данное напряжение вызывает общую деформацию тел и дорожки качения, соответствующую величине, равной приблизительно 0,0001 диаметра тел качения (согласно ISO 14728, Часть 2).

Верификация и утверждение

Значения нагрузки, указанные в данном каталоге были рассчитаны для всех типов продукции на основе приведённых стандартов. Расчётная схема, описанная в стандартах, была утверждена компанией SKF при выполнении моделирования.

Поскольку из-за ограниченности мест и времени не представляется возможным экспериментально проверять все значения нагрузки, указанные в каталоге, компания SKF проводит стандартные испытания на прочность через регулярные интервалы с выбранными эталонными размерами. Эти испытания обеспечивают статистические данные и документацию, которые подтверждают, что теоретические значения нагрузки действительны при стандартных условиях испытаний.

В большинстве случаев процесс внутренней приёмки SKF сокращает количество испытаний за счёт и обеспечения высокой надёжности расчётов профильных рельсовых направляющих LLT.

Только в тех случаях, когда рабочие условия не известны, также в случаях, когда эти условия должны быть известны более точно, чем обычно, заказчик может рекомендовать провести дополнительные испытания.

На практике, при разработке новых конструкций, обычно используются результаты существующих проверенных конструкций. При использовании профильных рельсовых направляющих LLT заказчик может рекомендовать применять предыдущий опыт использования для непрерывного совершенствования конструкций.

Жёсткость

Жёсткость профильных рельсовых нипрвляющих LLT, в дополнение к их способности выдерживать нагрузки, является одним из важнейших критериев при выборе изделия. Жёсткость может быть определена как характеристика деформации системы нипрвляющих под воздействием внешних нагрузок. Жёсткость системы зависит от величины и направления воздействия внешних нагрузок, типа нипрвляющей системы (размеры, тип кассетки, преднатяг) и механических характеристик прилегающей опорной конструкции. Обычно вместе с величиной нагрузки также указывается её направление в точке приложения нисмонтированной нипрвляющей системе.

Следует иметь в виду, что значения жёсткости, в которых учитываются только деформация элементов крепления, могут иметь существенные отклонения в реальных условиях вследствие упругости опорной конструкции, наличия винтовых и шпирных соединений между компонентами. Тем образом, полная жёсткость в точке контакта, как правило, меньше, чем у реальной нипрвляющей системы.

Различные размеры и типы профильных рельсовых нипрвляющих LLT приводят к существенным различиям при их деформации. Нипредставленных графиков приведены только значения деформации для одного эталонного размера. Эти значения измерялись нисмонтированных рельсовых нипрвляющих LLTHS 25, прикрученных болтами к подготовленным опорным поверхностям. Нагрузки прикладываются симметрично между несущими нагрузку рельсами.

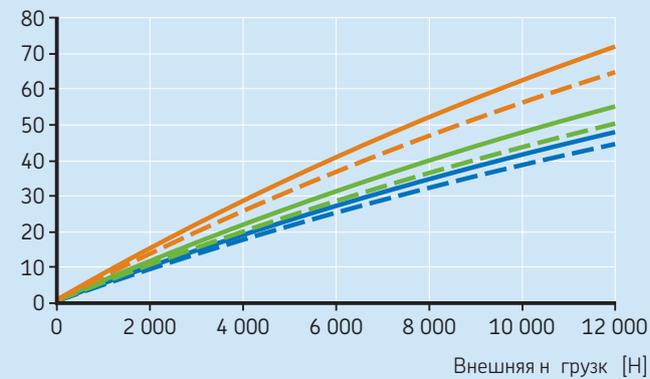
Значения жёсткости для других типов профильных рельсовых нипрвляющих LLT доступны по запросу.

Кроме того, тип и размер кассетки может оказывать влияние на жёсткость вследствие имеющихся геометрических различий.

На графике 1 показана деформация профильной рельсовой нипрвляющей LLT, функционирующей в выбранном типе кассетки и при одном направлении действия нагрузки. Представлено поведение трёх различных типов кассеток размер 25 стандартной длиной при действии вертикальной толкающей нагрузки в идентичных условиях монтажа.

Деформация в трёх основных направлениях действия нагрузки, симметричное нагружение

Деформация [мкм]

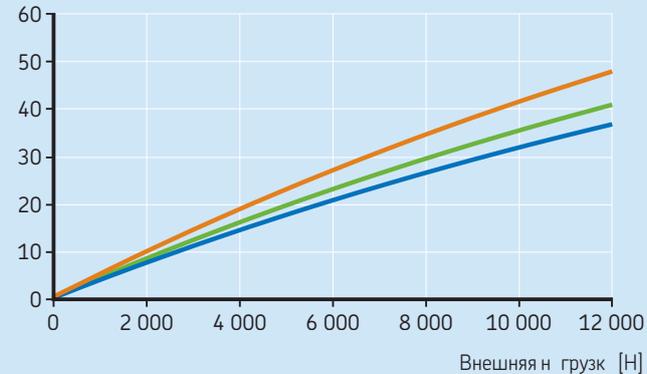


- LLTHS 25 AT0 поперечная нагрузка
- - LLTHS 25 AT1 поперечная нагрузка
- LLTHS 25 AT0 продольная нагрузка
- - LLTHS 25 AT1 продольная нагрузка
- LLTHS 25 AT0 толкающая нагрузка
- - LLTHS 25 AT1 толкающая нагрузка

График 1

Деформация для размера 25 при вертикальной толкающей нагрузке для трёх различных кассеток

Деформация [мкм]



- LLTHS 25 AT0
- LLTHS 25 UT0
- LLTHS 25 RT0

Допустимые рабочие условия

Функция профильных рельсовых и пр вляющих LLT может быть реализована только в том случае, если нет отклонений от заданных рабочих условий. Формулы и величины сроков службы, указанные в разделе *Основные расчёты* (→ стр. 14), действительны только тогда, когда имеют место описанные ниже рабочие условия.

Динамика

В отношении динамики для профильных рельсовых и пр вляющих LLT максимальная скорость составляет $v_{\max} = 5 \text{ м/с}$.

Максимальное ускорение составляет $a_{\max} = 75 \text{ м/с}^2$.

Максимально допустимая нагрузка

При выборе профильной рельсовой и пр вляющей LLT динамические и статические нагрузки являются ключевыми факторами. Например, эквивалентная динамическая нагрузка во время работы не должна превышать 50 % от величины номинальной динамической нагрузки. Расчёт динамической нагрузки на опору см. на стр. 14 и далее.

Превышение номинальных динамических нагрузок во время работы приводит к отклонениям от обычного распределения нагрузки и может существенно снизить срок службы. Статистическая оценка по Вейбуллу в данных случаях не является надёжной.

Как указано в ISO 14728, Часть 2, максимальная нагрузка не должна превышать 50 % от номинальной статической нагрузки.

Необходимая минимальная нагрузка

Чтобы не допустить проскальзывания шариков во время работы на большой скорости, каретке должен постоянно ходиться под минимальной нагрузкой. В качестве базовой величины может использоваться значение, равное приблизительно 2 % от номинальной динамической нагрузки. Это особенно важно при интенсивной дина-

мической работе. Профильные рельсовые и пр вляющие LLT с классом преднатяга T1 обычно удовлетворяют требованиям по минимальной нагрузке.

Фиксация

Если внешними силами создается вибрация в статических профильных рельсовых и пр вляющих LLT, могут появиться поверхностные повреждения, вызванные микроперемещениями между шариками и дорожками качения. Это может привести к увеличению уровня шумов во время динамической работы и сократить срок службы системы.

Чтобы не допустить появления повреждений такого типа, и пр вляющие следует изолировать от внешних вибраций и механически нагружать при транспортировке.

Допустимая рабочая температура

Диапазон допустимых рабочих температур для профильных рельсовых и пр вляющих LLT следующий:

Непрерывный режим работы: от -20 до +80 °C

Н короткое время: макс. 100 °C

Данный диапазон температур определяется синтетическими материалами, используемыми для держателей шариков, рециркуляционных устройств и уплотнений.

Временной предел для максимального допустимой температуры зависит от фактических рабочих условий. При малой скорости (< 0,2 м/с), небольшой нагрузке (P < 15 % C) и в статических случаях применения допускается воздействие окружающей температуры < 100 °C до одного часа. При измерениях с целью расчётов, например, при определении тепловых щитов, данный период может быть увеличен.

Перед использованием необходимо убедиться в том, что предельные значения температуры для смазки превышают эту максимальную температуру.

Трение

Помимо внешних р бо́чих н грузок, имеется трение в н пр вляющей системе, которое определяется р зличными ф ктор – ми. Необходимо принять во вним ние кл сс предв рительной н грузки, внешние н грузки, скорость движения и вязкость см зки.

Усилие стр гив ния и перемещения определяется соотношением между трением к чения и трением скольжения, созд в емыми элемент ми к чения в зоне конт кт . Т кже н него влияют геометрия циркуляции и см зк . Влияние см зки з висит от её х р ктеристик, количеств и состояния. Н эт пе обк тки необходимо лучшее р спределение см зки в к ретке, бл год ря чему может быть снижено трение. Н величину трения т кже влияет р – боч я темпер тур н пр вляющей системы. При увеличении темпер туры сниж ется вязкость см зки.

Другим ф ктором является трение скольжения в передней ч сти и в месте конт кт продольных уплотнений с профильной рельсовой н пр вляющей. Трение, созд в емое этими уплотнениями, уменьшится после з вершения обк тки.

Трение может быть уменьшено до минимум , если будут использов ться к ретки с уплотнениями S0 с низким трением и р змером от 15 до 30. Вследствие уменьшенной уплотняющей способности д нных уплотнений, эти к ретки следует применять только в чистых сред х.

Кроме того, в жным ф ктором является точность монт ж рельсов по отношению друг к другу, т кже ровность монт жной поверхности и точность уст новки конструкций для рельсов, соединённых с н пр вляющими.

Коэффициент трения (μ) см з нных профильных рельсовых н пр вляющих обычно сост вляет величину от 0,003 до 0,005. Для более высоких н грузок должны выбир ться меньшие зн чения, для меньших н грузок — большие зн чения. К этим зн чениям должны доб вляться величины трения уплотнений, которые можно получить по з просу в комп нии SKF.

Смазывание

Для надёжной работы подшипников необходимо использовать соответствующий тип и соответствующее количество смазки. Смазка предотвращает контакт металлов с металлом между элементами качения и дорожками качения, уменьшает темп их износа. Кроме того, смазка защищает от ржавчины.

В приводе системы оптимальная рабочая температура может быть достигнута только в том случае, если нанесено минимальное количество смазки для смазывания профильной рельсовой приводе.

Пластичная смазка

При нормальных рабочих условиях профильные рельсовые приводе LLT должны смазываться пластичной смазкой. Преимущество пластичной смазки состоит в том, что она гораздо легче удерживается в подшипниках, что особенно важно, если ось движения отклоняется от вертикали. Кроме того, она защищает подшипники от попадания жидких загрязняющих веществ и влаги.

Вязкость базового масла

Вязкость смазочного масла является ключевым условием формирования гидродинамической плёнки, которая разделяет элементы качения и дорожки качения.

Вязкость смазочных масел обычно основывается на их текучести при 40 °C. Эти значения также применимы к маслам на минеральной основе, содержащимся в пластичных смазках.

Вязкость базового масла пластичных смазок, которые обычно используются для смазывания подшипников качения, находится в пределах от 15 до 500 мм²/с при 40 °C. Пластичные смазки с более высокой вязкостью часто поступают в подшипники слишком медленно, чтобы обеспечить достаточное смазывание.

Класс консистенции

Согласно классификации Национального института пластичных смазочных материалов (NLGI) имеется несколько классов консистенции пластичных смазок. Они описаны в стандартах DIN 51 818 и DIN 51 825.

Пластичные смазки с загустителем из мыла содержат

2 или 3 по шкале NLGI обычно пригодны для использования с профильными рельсовыми приводе. Консистенция пластичной смазки не должна слишком сильно изменяться при изменении рабочей температуры или механических нагрузках. При высоких температурах пластичные смазки могут вытекать из подшипников из-за размягчения, в то время как при низкой температуре загустение смазки может ухудшить работу линейной приводе системы.

Особые требования предъявляются к чистоте смазки, её составу и совместимости, т.е., например, если смазка используется в контактах с пищевыми продуктами, медициной и т.д., то к вязкости и классу консистенции добавляются дополнительные критерии.

Диапазон температур

Температурный диапазон, в котором пластичная смазка может нормально работать, зависит, в основном, от базового масла, загустителя и присадок.

Нижний температурный предел (LTL), т.е. самая низкая температура, при которой пластичная смазка позволяет подшипнику работать без затруднения, во многом определяется типом базового масла и его вязкостью. Верхний предел температуры определяется типом загустителя и температурой плавления. Температурный диапазон обозначает температуру, при которой смазка теряет свою консистенцию и превращается в жидкость.

Следует отметить, что скорость старения пластичной смазки повышается с увеличением рабочей температуры. Образующиеся побочные продукты оказывают вредное влияние на смазывающие свойства пластичной смазки и контактную зону качения. Пластичные смазки с базовыми синтетическими маслами могут использоваться как при высоких, так и при низких температурах, в отличие от смазок с базовыми минеральными маслами.

Присадки для смазок с антикоррозионными свойствами

Смазки обычно содержат присадки, служащие для защиты от коррозии. Тип загустителя также имеет важное значение.

Пластичные смазки на литиевой основе и на кальциевом мыле обладают превосходной способностью защиты от коррозии. Они также устойчивы к вымыванию водой.

В тех случаях, когда защита от коррозии является ключевым фактором, компания SKF рекомендует смазывать профильные рельсовые приводе LLT смазкой с хорошими защитными свойствами (→ стр. 62).

Таблица 1

Выбор пластичных смазок для подшипников качения SKF

Свойства	Смазка (обозначение)			
	LGEP 2	LGMT 2	LGLT 2	LGFP 2
Загуститель	Литиевый	Литиевый	Литиевый	Алюминиевое комплексное мыло
Базовое масло	Минеральное масло	Минеральное масло	Синтетическое полиэфирное масло	Медицинское белое масло
Рабочая температура, °C (устойчивое состояние)	от -20 до +110	от -30 до +120	от -55 до +110	от -20 до +110
Кинематическая вязкость базового масла	200	110	15	130
Класс консистенции (согласно NLGI)	2	2	2	2
Диапазон температур/Области применения	высокие нагрузки	общего назначения	низкие температуры	совместимость с пищевыми продуктами

Подшипниковые пластичные смазки SKF

Данные пластичные смазки были разработаны на основе последних достижений технологии смазочных материалов и прошли тщательные испытания, как в лабораторных, так и в реальных эксплуатационных условиях. Компания SKF контролирует качество своих пластичных смазок, перед тем как выпустить их в продажу или дистрибуцию.

В **таблице 1** перечислены смазки компании SKF, наиболее пригодные для профильных рельсовых направляющих LLT. Дополнительную информацию и специальные рекомендации по этим смазкам можно получить по запросу в компании SKF.

Примечание: Испытания показали, что пластичная смазка SKF LGEP в большинстве случаев обеспечивает удовлетворительные результаты работы.

Предварительная смазка на заводе-изготовителе

Крестки LLT предварительно смазываются на заводе-изготовителе консистентной смазкой SKF LGEP 2. Технические характеристики для этой смазки см. в **таблице 1**. Для обеспечения защиты в процессе транспортировки, хранения и сборки рельсы LLT и крестки покрываются ингибитором коррозии. В случае использования рекомендуемых смазочных материалов удаление ингибитора коррозии не требуется.

Примечание: Кроме того, по запросу доступны крестки без смазки, которые полностью защищены ингибитором. Эти крестки должны быть смазаны заказчиком.

Первоначальная смазка

Первоначальная смазка не требуется, поскольку профильные рельсовые направляющие SKF предварительно смазываются на заводе-изготовителе и поставляются готовыми к установке. В случаях, когда требуется применение смазки другого типа, перед установкой крестков необходимо произвести их тщательную очистку и повторно смазать. Крестки могут также поставляться без смазки. Необходимое количество смазки указано в **таблице 2**; процедуру нанесения смазки необходимо выполнить три раза.

Данные процедуры первоначальной смазки должны выполняться согласно нижеописанным пошаговым операциям:

- 1 Смажьте крестку необходимым количеством смазки согласно **таблице 1**.
- 2 Переместите крестку три раза вперед по всей длине ход крестки.
- 3 Повторите операции **1** и **2** дважды.
- 4 Визуально проверьте наличие смазочного слоя на рельсовой направляющей.

Замена смазки

Величина интервалов периодического смазывания профильных рельсовых направляющих зависит, прежде всего, от средней рабочей скорости, температуры и качества смазки.

Рекомендуемые интервалы смазывания при постоянных рабочих условиях приведены в **таблице 3**. Данные о соответствующих количествах смазки приведены в **таблице 2**. В условиях сильного загрязнения, использования хлоридов, повышенных вибраций, ударных нагрузок и т.д., интервалы периодического смазывания желательнее соответственно сократить.

Примечание: Используйте **формулу 10** для вычисления постоянной средней нагрузки (F_m), описанной на **стр. 16**. Также учитывайте рекомендуемые интервалы периодического смазывания (**таблица 2**).

Таблица 2

Типоразмер	Количество смазки Тип крестки A, R, U	LA, LU, LR		SA, SU	
		—		—	
—		см ³			
15	0,4	—	—	0,3	—
20	0,7	0,9	—	0,6	—
25	1,4	1,8	—	1,1	—
30	2,2	2,9	—	1,8	—
35	2,2	2,9	—	1,8	—
45	4,7	6,1	—	—	—

Таблица 3

Типоразмер	Интервалы периодического смазывания ¹⁾ При нормальных рабочих условиях, $v \leq 1$ м/с Р-бочий прогон под нагрузкой $F_m \leq 0,15 C$		$F_m \leq 0,3 C$		
	—		—		
—		км			
15	5 000	1 200	—	—	
20	5 000	1 200	—	—	
25	10 000	2 400	—	—	
30	10 000	2 400	—	—	
35	10 000	2 400	—	—	
45	10 000	2 400	—	—	

¹⁾ Использование смазки NLGI 00 сокращает интервалы периодического смазывания на 75% относительно указанных величин.

Варианты систем с коротким рабочим ходом

Если величина рабочего хода меньше двойной длины крестовки, должны использоваться оба смачивающих отверстия, каждое из которых заполняется одинаковым количеством смазки, установленным для первоначальной смазки или для замены смазки.

Пример

- Система с коротким рабочим ходом
- Тип крестовки А
- Типоразмер 25

Введите $3 \times 1,4 \text{ см}^3$ в левый и $3 \times 1,4 \text{ см}^3$ в правый смачивающий nipple.

Внимание: Во избежание серьезного повреждения необходимо учитывать совместимость смазок при замене одной смазки на другую.

Кроме того, необходимо учитывать возможность сокращения интервалов периодического смазывания, снижения рабочих характеристик и грузоподъемности при эксплуатации систем с коротким ходом, а также возможное химическое воздействие с синтетическими материалами, смазочными материалами и защитными средствами.

Просьба ознакомиться с инструкциями изготовителя смазки. В случае несовместимости используемых смазочных материалов, перед заменой смазки необходимо произвести тщательную очистку крестовки.

Централизованные системы смазывания

Если в конкретном применении требуется использование централизованной системы смазывания с пластичной смазкой консистенции 2 и выше по шкале NGLI, обратитесь к представителю SKF.

Для получения информации об автоматических системах SKF для замены смазки обратитесь также к региональным представителям SKF.

Основные расчёты

В метод х р счётов, опис нных в д нном р зделе, должны приним ться во вним ние ре льные н грузки и силы, действую щие н к ждую к ретку.

Запас прочности по статической нагрузке

З п с прочности по ст тической н грузке выр ж ется к к отношение ст тической н грузки к м ксим льной ст тической н грузке, включ я предн тяг (→ стр. 15). Н грузки (→ стр. 19), действую щие в н пр вляющей системе во время р боты, т же должны приним ться во вним ние. Ст тический з п с прочности ук зыв ет н уровень прочности к постоянной пл сти ческой деформ ции элементов к чения и дорожек к чения, и он р ссчитыв ется по формуле 2.

$$(2) \quad s_0 = \frac{C_0}{P_0} = \frac{C_0}{f_d F_{res\ max}}$$

где
 C_0 — ст тическ я грузоподъёмность [Н]
 f_d — коэффициент, определяемый условиями н грузки
 $F_{res\ max}$ — м ксим льн я результирующ я н грузк [Н]
 P_0 — м ксим льн я ст тическ я н грузк [Н]
 s_0 — з п с прочности по ст тической н грузке

Н основе полученного опыт были определены рекомендов нные зн чения ст тического з п с прочности, которые з висят от режим р боты и других внешних ф кторов, см. таблицу 4.

Таблица 4

Запас прочности по статической нагрузке в зависимости от рабочих условий

Рабочие условия	s_0
Норм льные условия	мин. 2
Незначительные вибрации или их отсутствие	>2–4
Средние вибрации или уд рные н грузки	3–5
Высокие вибрации или уд рные н грузки	>5
Монт ж к реткой вниз	>15

Если, н пример, н пр вляющ я систем подверг ется вибр циям извне от другого оборудов ния, р спол г ющегося в непосредственной близости, необходимо предпринять меры для повышения ст тического з п с прочности. Кроме того, следует приним ть во вним ние путь перед чи н грузки между профильной рельсовой н пр вляющей и её опорной конструкцией. Особой проверке н соответствие уровню безопасности подлежат болтовые соединения, см. т же р здел *Монт жи обслужив ние* (→ стр. 65). При монт же к реткой вниз необходимо применять более высокие коэффициенты зн чения з п с прочности.

Примечание: Для комбиниров нных внешних ст тических н грузок следует р ссчитыв ть м ксим льные результирующ ие н грузки $F_{res, \max}$ по внешней н грузке н к ретку, котор я определяется по р зделу *Комбиниров нные ст тические н грузки н к ретку*, стр. 16.

Номинальный ресурс L_{10}

Пр тик пок зыв ет, что при контролируемых л бор торных условиях одинаковые подшипники, р бот ющие в одинаковых условиях, имеют р зличный ресурс. Поэтому чёткое определение термин «ресурс подшипник» очень в жно для р счётов при выборе р змер подшипник .

Важно: Вся информ ция, приводим я SKF относительно номинальных н грузок, основ н н ресурсе ст тически большого количества подшипников одного тип и р змер , в 90 % случ ев пок з вших т кой результат т.

Номинальный ресурс при постоянной скорости

Если скорость постоянн , р сёт номинального ресурс , L_{10} или L_{10h} , может производиться по формулам 3 и 5:

$$(3) \quad L_{10s} = \left(\frac{C}{P}\right)^3 100 \text{ [км]}$$

$$(4) \quad P = \frac{f_d}{f_i} F_{res}$$

$$(5) \quad L_{10h} = \frac{5 \times 10^7}{s n 60} \left(\frac{C}{P}\right)^3$$

где
 C — динамическ я грузоподъёмность [Н]
 f_d — коэффициент, определяемый условиями н грузки
 f_i — коэффициент, определяемый количеством к реток н рельс
 F_{res} — результирующ я н грузк [Н]
 L_{10h} — номинальный ресурс [ч]
 L_{10s} — номинальный ресурс [км]
 n — ч сот ходов [двойное количество ходов/мин]
 P — эквив лентн я динамическ я н грузк [Н]
 s — длин ход [мм]

Номинальный ресурс при переменной скорости

В применениях, где скорость в рьмуется, должен быть вычислен средняя скорость (7). И уже с этой величиной р ссчитыв ется номинальный ресурс при переменной скорости (6).

$$(6) \quad L_{10h} = \frac{100 L_{10s}}{6 v_m}$$

$$(7) \quad v_m = \frac{t_1 v_1 + t_2 v_2 + \dots + t_n v_n}{100} \text{ [м/мин]}$$

где
 L_{10h} — номинальный ресурс [ч]
 L_{10s} — номинальный ресурс [км]
 $t_1, t_2 \dots t_n$ — интерв лы времени пропорцион льно $v_1, v_2 \dots v_n$ [%]
 v_m — средняя скорость [м/мин]
 $v_1, v_2 \dots v_n$ — скорость перемещения [м/мин]

Классы преднатяга

Преднатяг и жёсткость

Для регулировки профильной рельсовой и пр вляющей согл сно требов ниям конкретного в ри нт применения рекомендуе ть подбор ть соответствующий предн тяг. Это ок зыв ет положительное влияние н р боту всей системы линейных н пр вляющих. Предн тяг повыш ет жёсткость линейных н пр вляющих, сокр щ я тем с ым величину отклонения под н грузкой.

Использование преднатяга

Величин предн тяг к ретки определяе тся ди метром ш риков и увеличив ется с их ди метром.

Для профильных рельсовых н пр вляющих SKF LLT доступны р зличные кл ссы предн тяг . Для получения дополнительной информ ции см. таблицу 5.

Для получения информ ции о величин н х предн тяг , рекомендуемых к применению в р зличных обл стях применения, см. гл ву *Обл сти применения* (→ стр. 70).

В з висимости от внешней н грузки н к ретку и кл сс предн тяг , результирующ я н грузк р ссчитыв ется в соответствии с приведённой методологией, чтобы обеспечить м ксим льный срок службы профильных рельсовых н пр вляющих.

Предн тяг 1
 $F \leq 2,8 F_{Pr}$ ($F_{Pr} \rightarrow$ таблица 5)

$$(8) F_{res} = \left(\frac{F}{2,8 F_{Pr}} + 1 \right)^{1,5} F_{Pr}$$

Предн тяг 2
 $F > 2,8 F_{Pr}$ ($F_{Pr} \rightarrow$ таблица 5)

$$(9) F_{res} = F$$

где

F — внешняя н грузк н к ретку [Н]

F_{Pr} — сил предн тяг [Н]

F_{res} — результирующ я н грузк [Н]

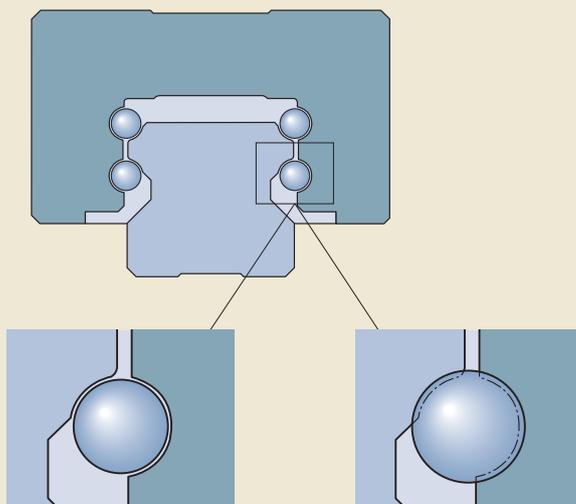
Таблица 5

Определение величины преднатяга по классу преднатяга

Класс преднатяга Сила преднатяга F_{Pr}

Класс преднатяга	Сила преднатяга F_{Pr}
T0	Преднатяг от нулевой до малой величины Уст н влив ется для систем рельсовых н пр вляющих с исключительно высокой пл вностью ход , низким трением и низким уровнем влияния внешних ф кторов. Д нный кл сс по величине предн тяг присв ив ется только систем м, обл д ющим кл сс ми точности P5 и P3.
T1	$F_{Pr} = 2\% * C$ Уст н влив ется для систем рельсовых н пр вляющих высокой точности, с низкой и средней внешними н грузк ми и высокими требов ниями к общей жёсткости.
T2	$F_{Pr} = 8\% * C$ Уст н влив ется для систем рельсовых н пр вляющих высокой точности, с высокой внешней н грузкой и высокими требов ниями к общей жёсткости, т же для систем с одной рельсовой н пр вляющей. Моментные н грузки выше среднего уровня поглощ ются без зн чительной упругой деформ ции.

Создание преднатяга



Систем без предн тяг

Систем с предн тягом, в которой используются ш рики увеличенного ди метр

Постоянная средняя нагрузка

Во время работы часто встречаются нагрузки, неравномерные как во времени, так и по ходу движения. Для расчёта номинального ресурса при таких условиях необходимо вначале определить среднюю постоянную нагрузку.

Если внешняя нагрузка состоит из сил с переменными величинами, но постоянными на отдельной длине хода, как показано на рис. 3, или если постоянно изменяющаяся нагрузка может быть заменена приблизительно одной действующей силой, тогда постоянная усреднённая нагрузка F_m может быть рассчитана с использованием формулы 10 или 11.

$$(10) \quad F_m = \sqrt[3]{\frac{\sum_{i=1}^n |F_{res_i}|^3 s_i}{S_{tot}}}$$

$$(11) \quad S_{tot} = s_1 + s_2 + \dots + s_n$$

где F_m — постоянная средняя нагрузка [Н]
 $F_{res1}, F_{res2} \dots F_{resn}$ — результирующие нагрузки при длине хода $s_1, s_2 \dots s_n$ [Н]
 S_{tot} — полная длина хода [мм]

Внешняя нагрузка на каретку при наличии комбинированных нагрузок

В данном разделе описывается метод расчёта внешней нагрузки на каретку с воз-

можными комбинациями внешних сил и моментов. Все составляющие нагрузки должны быть постоянными по величине, чтобы обеспечить возможность их суммарного расчёта для конкретного случая нагружения.

Если одна из составляющих нагрузки существенно изменяется по величине в течение длины хода, необходимо рассмотреть отдельные случаи нагрузки, используя тот же метод. В таком случае F_m должен рассчитываться так, как было описано выше.

Примечание: Ниже приведены четыре примера расчёта, когда внешняя нагрузка действует на каретку под определённым углом, должны рассматриваться составляющие F_y и F_z . Эти составляющие затем подставляются в соответствующую формулу.

Статическая нагрузка на каретку

Для внешних нагрузок, как вертикальных, так и горизонтальных, внешняя нагрузка на каретку F может быть рассчитана по формуле 12 (→ рис. 4).

Формула 12 применим в случае использования системы из двух рельсов с четырьмя каретками (не может возникнуть крутящих моментов).

$$(12) \quad F = |F_y| + |F_z|$$

где F — внешняя нагрузка на каретку [Н]
 F_y, F_z — внешние нагрузки в направлениях y и z [Н]

Комбинированная статическая нагрузка на каретку

Для комбинированных внешних нагрузок, как вертикальных, так и горизонтальных, действующих в сочетании с крутящим моментом, внешняя нагрузка на каретку F может быть рассчитана по формуле 13 (→ рис. 5):

$$(13) \quad F = |F_y| + |F_z| + C_0 \left(\left| \frac{M_x}{M_{xC_0}} \right| + \left| \frac{M_y}{M_{yC_0}} \right| + \left| \frac{M_z}{M_{zC_0}} \right| \right)$$

где C_0 — статическая грузоподъёмность [Н]
 F — внешняя нагрузка на каретку [Н]
 F_y, F_z — внешние нагрузки в направлениях y и z [Н]
 M_x, M_y, M_z — моменты от действующих моментов для соответствующей координаты [Нм]
 $M_{xC_0}, M_{yC_0}, M_{zC_0}$ — допустимые статические моменты [Нм]

Формула 13 применим для следующих систем:

- один рельс с одной кареткой (допустимы все значения моментов)
- два рельса с одной кареткой и каждой направляющей (недопустимо M_x)
- один рельс с двумя каретками (недопустимы M_y, M_z)

Примечание: Для расчёта с прочностной точки зрения статической нагрузке s_0 необходимо рассмотреть значение F . По завершении этой части должны быть рассчитаны все нагрузки для отдельных длин хода. При помощи данной схемы можно рассчитать результирующую комбинированную нагрузку F_{res} , затем подставить её в формулу для вычисления s_0 .

Рис. 3

Переменная нагрузка, действующая на каретку

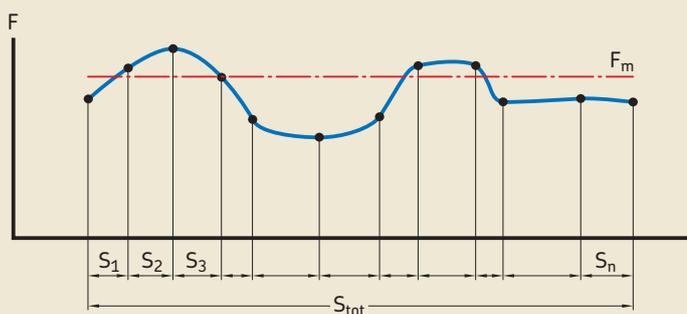
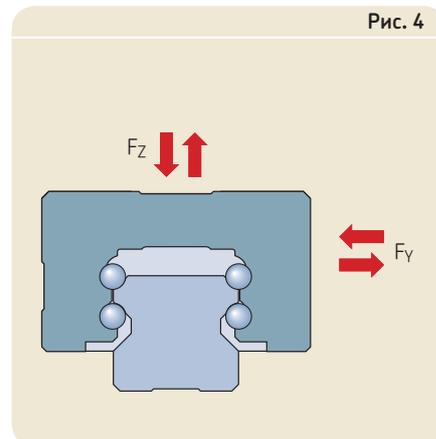


Рис. 4



Динамическая нагрузка на каретку

Для внешних грузов, как вертикальных, так и горизонтальных (→ рис. 4), внешняя нагрузка на подшипник F_r считается по формуле 14. Формула 14 применим в случае использования системы из двух рельсов с четырьмя каретками.

$$(14) \quad F = |F_y| + |F_z|$$

где

F — внешняя нагрузка на каретку [Н]

F_y, F_z — внешние нагрузки на каретку в направлениях y и z [Н]

Примечание: Конструкция профильной рельсовой системы позволяет применить динамический упрощённый расчёт. Если существуют различные типы грузов для F_y и F_z , расчёт F_y и F_z должен производиться отдельно с использованием формулы 10.

Комбинированная динамическая нагрузка на каретку

Для комбинированных внешних грузов, как вертикальных, так и горизонтальных, действующих в сочетании с динамической моментной нагрузкой, внешняя нагрузка F может быть рассчитана по формуле 15 (→ рис. 5):

$$(15) \quad F = |F_y| + |F_z| + C \left(\left| \frac{M_x}{M_{xc}} \right| + \left| \frac{M_y}{M_{yc}} \right| + \left| \frac{M_z}{M_{zc}} \right| \right)$$

где

C — динамическая грузоподъёмность [Н]

F — внешняя нагрузка на каретку [Н]

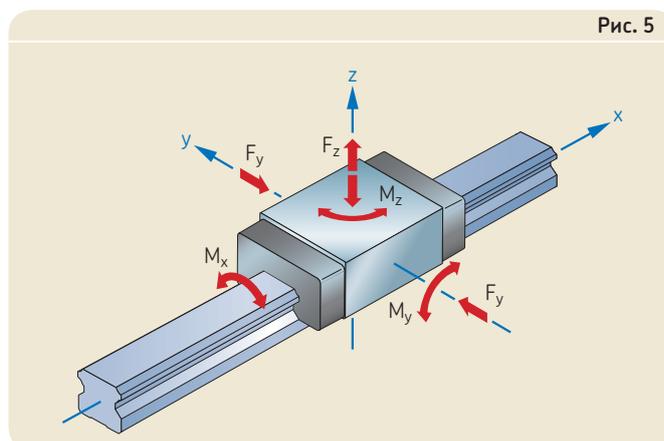
F_y, F_z — внешние нагрузки на каретку в направлениях y и z [Н]

M_x, M_y, M_z — нагрузки от действующих моментов для соответствующей координаты [Нм]

M_{xc}, M_{yc}, M_{zc} — допустимые динамические моменты [Нм]

Формула 15 применим для следующих систем:

- один рельс с одной кареткой (допустимы все значения моментов)
- два рельса с одной кареткой и одним жёлобом (не допустимо M_x)
- один рельс с двумя каретками (не допустимы M_y, M_z)



Влияющие факторы

Требуемая надёжность

Коэффициент c_1 используется для расчётов срока службы в тех случаях, если необходима надёжность выше 90 %. Соответствующие значения приведены в **таблице 6**.

Условия эксплуатации

Эффективность смазки сильно зависит от степени разделения между элементами качения и поверхностями дорожек качения в зонах контакта. Минимальная удельная вязкость необходима для образования эффективной разделительной плёнки смазки при рабочей температуре и при учёте кинематических условий. При нормальном уровне чистоты профильной рельсовой смазки и при эффективном уплотнении величина коэффициента c_2 будет зависеть исключительно от величины соотношения вязкостей k . Величина k представляет собой отношение между фрикционной кинематической вязкостью и необходимой минимальной вязкостью (\rightarrow **формула 16**).

$$(16) \quad k = \frac{\nu}{\nu_1}$$

где

k — коэффициент вязкости

ν — фрикционная кинематическая вязкость [мм²/с]

ν_1 — требуемая минимальная вязкость [мм²/с]

Требуемая минимальная вязкость ν_1 для смазок LLT зависит от средней скорости (\rightarrow **график 2**).

Значение ν_1 не входит в соотношение с фрикционной вязкостью ν в соответствии с **формулой 16**, благодаря чему можно получить величину k . После этого можно получить c_2 из приведённого ниже графика (**график 3**). Если коэффициент вязкости k меньше 1, рекомендуется использовать антифрикционные присадки. В этом случае для расчётов следует использовать более высокое значение c_2 .

Таблица 6

Коэффициент надёжности c_1

Надёжность % L_{ns}	c_1
90	L_{10s} 1
95	L_{5s} 0,62
96	L_{4s} 0,53
97	L_{3s} 0,44
98	L_{2s} 0,33
99	L_{1s} 0,21

График 2

Определение требуемой минимальной вязкости ν_1

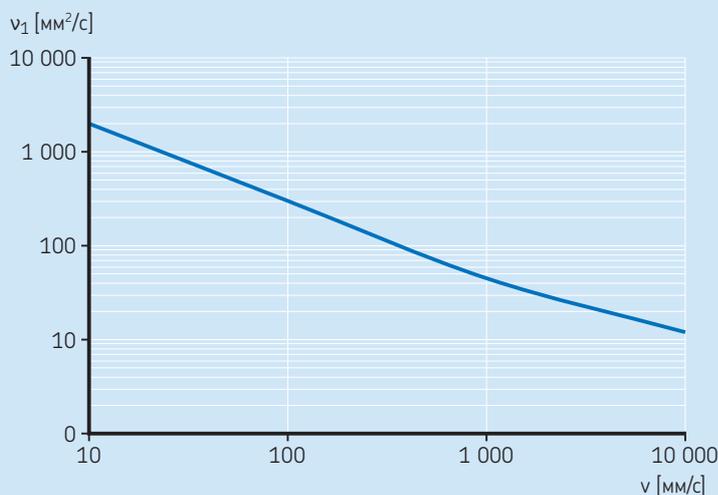
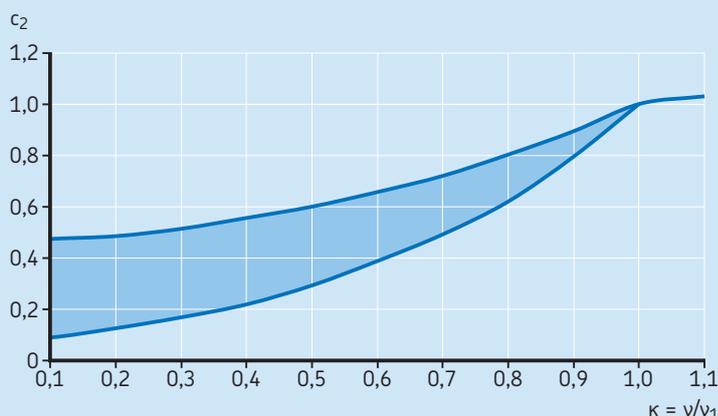


График 3

Определение коэффициента c_2 для установления рабочих условий



Условия нагружения

Нагрузка, действующая на профильную рельсовую и привносящую LLT, состоит из внешней силы и внутренних сил, являющихся результатом воздействия ускорения, ударных нагрузок и вибрации. Довольно сложно количественно оценить эти дополнительные динамические усилия. Чтобы приблизительно учесть влияние этих неопределённых нагрузок на срок службы системы, необходимо умножить величину нагрузки на коэффициент f_d . В зависимости от средней скорости и величины ударной нагрузки, для f_d можно выбрать нужное значение из **таблицы 7**.

Количество кареток на рельс

Наиболее распространённой конфигурацией профильной рельсовой и привносящей является конфигурация, содержащая две (или более) каретки, установленные на одном рельсе. На распределение нагрузки эти две каретки влияют главным образом точность установки, качество изготовления соответствующих деталей и, в особенности, состояние междукареточного пространства. Коэффициент f_i , учитывающий нагрузку на каретки, зависит от количества кареток на рельсе и от относительного состояния между ними (→ **таблица 8**).

Таблица 7

Коэффициент f_d , определяемый условиями нагрузки

Условия нагрузки	f_d	
	от	до
Плывное перемещение, лёгкие ударные нагрузки или их отсутствие Скорость ≤ 2 м/с	1,0	1,5
	1,5	3,0
	1,5	3,0
	1,5	3,0
	1,5	3,0
Высокие ударные нагрузки Скорость > 2 м/с	1,5	3,0

Таблица 8

Коэффициент f_i , определяемый количеством кареток на рельс

Количество кареток	f_i	
	$X \geq 1,5 \cdot L_2$	$X < 1,5 \cdot L_2$
1	1	1
2	1	0,81
3	1	0,72

Влияние длины хода

Величины хода, более короткие, чем длина метлического корпуса каретки (рассмотрим L_2), оказывают отрицательное влияние на срок службы привносящей системы. Основным в отношении длины хода к величине L_2 , коэффициент f_s определяется согласно **таблице 9**. Если ход больше длины метлического корпуса каретки, коэффициент $f_s = 1$.

Совокупный базовый ресурс

Если нагрузка известна и если коэффициенты определены, тогда можно рассчитать совокупный базовый ресурс по **формуле 17**:

$$(17) L_{ns} = 100 c_1 c_2 f_s \left(\frac{f_i C}{f_d F_{res}} \right)^3 [\text{км}]$$

При наличии сил, которые могут изменяться с течением времени, как это описано в разделе *Основные расчёты*, **стр. 14**, приведённая **формула 17** преобразуется следующим образом с учётом влияния различных условий и нагрузок в определённом промежутке. В результате получается **формула 18**:

$$(18) L_{ns} = 100 c_1 c_2 f_s \left[\frac{f_i C \sqrt[3]{S_{tot}}}{\sqrt[3]{\sum_{i=1}^n f_{di}^3 |F_{res,i}^3 |S_i}} \right]^3 [\text{км}]$$

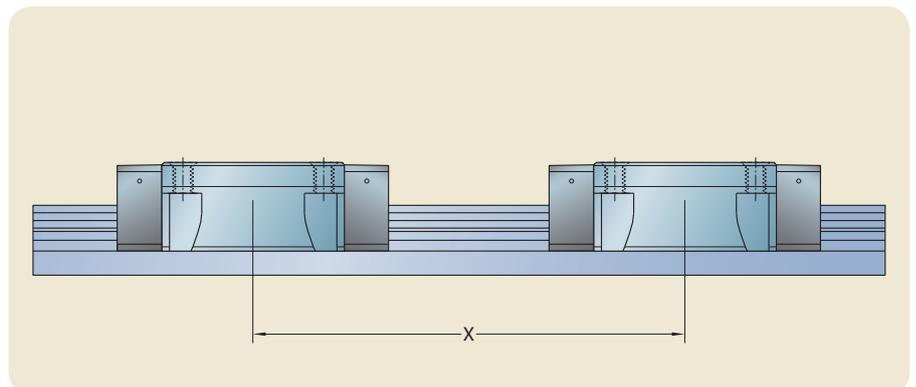
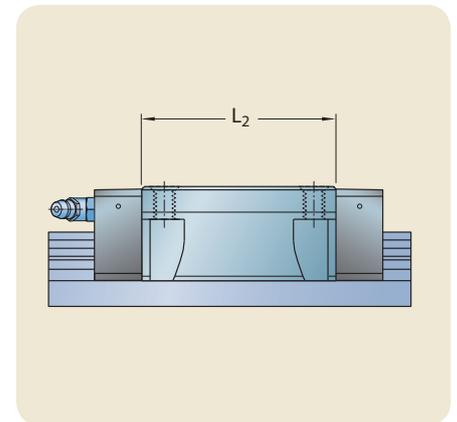
где

- C — динамическая грузоподъёмность [Н]
- c_1 — коэффициент надёжности
- c_2 — коэффициент, определяемый рабочими условиями
- f_d — коэффициент, определяемый условиями нагрузки
- f_{di} — коэффициент, определяемый условиями нагрузки для интервала нагрузки i
- f_i — коэффициент, определяемый количеством кареток на рельс
- F_{res} — результирующая нагрузка [Н]
- $F_{res,i}$ — результирующая нагрузка для интервала нагрузки i [Н]
- f_s — коэффициент длины хода
- L_{ns} — совокупный базовый номинальный ресурс [км]
- s_i — длина хода конкретной каретки для интервала нагрузки i [мм]
- s_{tot} — полная длина хода [мм]

Таблица 9

Коэффициент f_s , основанный на соотношении l_s/L_2

l_s/L_2	f_s
1,0	1,0
0,9	0,91
0,8	0,82
0,7	0,73
0,6	0,63
0,5	0,54
0,4	0,44
0,3	0,34
0,2	0,23



Список обозначений

C	дин мическ я грузоподъёмность	[Н]
C_0	ст тическ я грузоподъёмность	[Н]
C_1	коэффициент н дёжности	
C_2	коэффициент, определяемый р бочими условиями	
f_d	коэффициент, определяемый условиями н грузки	
$f_{d1}, f_{d2} \dots f_{dn}$	коэффициент, определяемый условиями н грузки, при длин х ход $s_1, s_2 \dots s_n$	
f_i	коэффициент, определяемый количеством к реток н рельс	
f_s	коэффициент длины ход	
F	внешняя н грузк н к ретку	[Н]
F_y, F_z	внешние н грузки н к ретку в н пр влениях у и z	[Н]
F_{Pr}	сил предн тяг	[Н]
F_{res}	результатирующ я н грузк	[Н]
$F_{res 1}, F_{res 2} \dots F_{res n}$	результатирующ я н грузк при длине ход s_1, s_2, \dots, s_n	[Н]
$F_{res max}$	м ксим льн я результирующ я н грузк	[Н]
F_m	постоянн я средняя н грузк	[Н]
k	коэффициент вязкости	
L_{10h}	номин льный ресурс	[ч]
L_{10s}	номин льный ресурс	[км]
L_{ns}	совокупный б зовый номин льный ресурс	[км]
M_x, M_y, M_z	н грузки от действующих моментов для соответствующей координ ты	[Нм]
M_{xC}, M_{yC}, M_{zC}	допустимые дин мические моменты	[Нм]
$M_{xCO}, M_{yCO}, M_{zCO}$	допустимые ст тические моменты	[Нм]
n	ч стот ходов	[двойное количество ходов / мин]
ν	ф ктическ я кинем тическ я вязкость	[мм ² /с]
ν_1	требуем я миним льн я вязкость	[мм ² /с]
P	эквив лентн я дин мическ я н грузк	[Н]
P_0	м ксим льн я ст тическ я н грузк	[Н]
s	длин ход	[мм]
s_0	з п с прочности по ст тической н грузке	
s_i	длин ход конкретной к ретки для интерв л н грузки i	[мм]
s_{tot}	полн я длин ход	[мм]
$t_1, t_2 \dots t_n$	интерв лы времени пропорцион льно $\nu_1, \nu_2 \dots \nu_n$	[%]
$\nu_1, \nu_2 \dots \nu_n$	скорость перемещения	[м/мин]
ν_m	средняя скорость	[м/мин]

Программа расчёта SKF

Конкретные условия нагрузки и технические условия на общую конструкцию являются ключевыми для точного расчёта ресурса и запаса прочности при статической нагрузке системы профильных рельсовых направляющих LLT в конкретном случае применения. Кроме того, эти данные определяют размеры и тип крепления профильных рельсовых направляющих LLT. Такой способ крепления может оказаться довольно дорогим для комплексного применения. Поэтому компания SKF предлагает расчётную программу выбора линейной направляющей Linear guide select, которая в ближайшее время будет доступна. Этот программный расчёт чрезвычайно эффективен при выборе систем профильных рельсовых направляющих LLT.

Прежде чем начинать расчёты необходимо получить следующую

- информацию** о грузе и условиях нагрузки
- перемещаемые массы, рабочие нагрузки и координаты
 - величины ходов в рабочих нагрузках
 - обратные силы, действующие от системы привода (в направлении движения)
 - выбор переднего направляющего
 - предполагаемая конфигурация (количество рельсов и креплений)

- геометрия линейной оси (расстояние между рельсами и расстояние между креплениями)

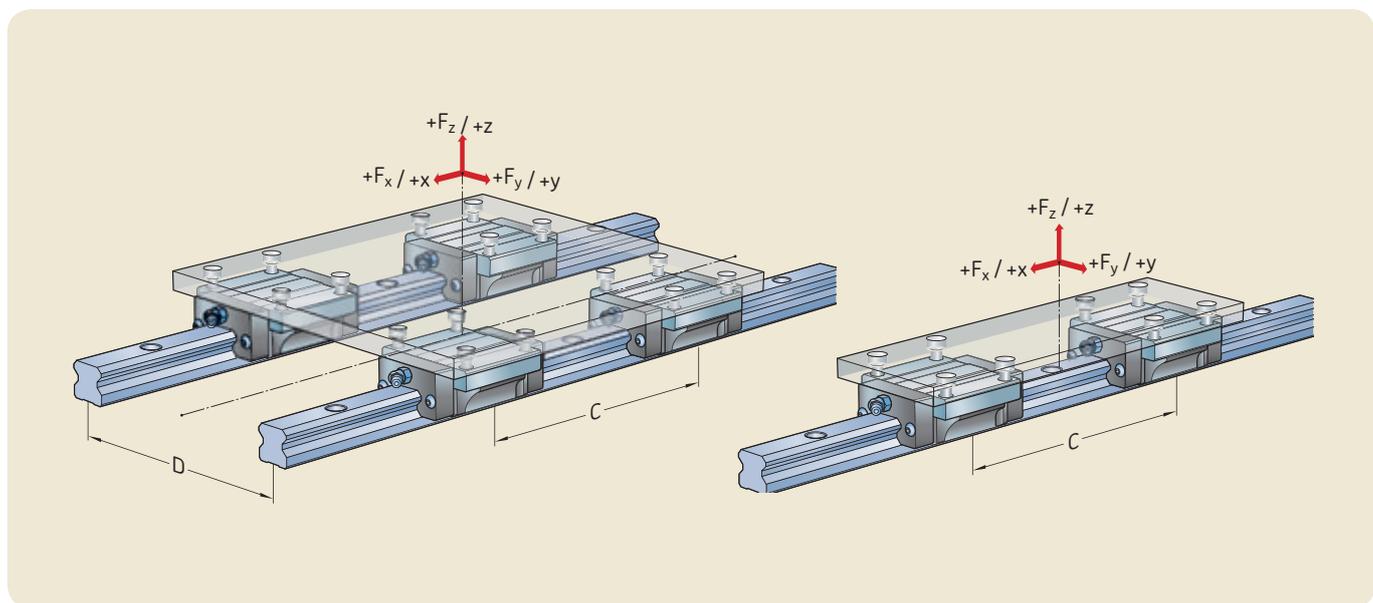
Примечание: Если пользователь может выбрать различные системы координат, компания SKF рекомендует использовать систему координат, заданную программой. Это облегчит анализ всех рабочих нагрузок и результирующих сил реакции креплений, при этом также можно избежать ошибок, связанных с преобразованием.

Представление результатов

После завершения расчётов пользователь получит следующие данные в чётко структурированной форме:

- все входные данные
- значения нагрузок для каждой из креплений по направлениям u и z , а также величины внешних нагрузок для всех возможных условий нагрузки
- расчёт эквивалентных динамических нагрузок для каждой из креплений
- базовый ресурс креплений
- запас прочности при статической нагрузке

В зависимости от предполагаемого ресурса или запаса прочности при статической нагрузке, при необходимости можно выбрать различные размеры креплений.



Общие сведения об изделиях

LLTHC... SA

К ретк с фл нц ми, укороченн я длин , ст нд ртн я высот .

Для получения дополнительной информ ции см. стр. 32.



LLTHC... A

К ретк с фл нц ми, ст нд ртн я длин , ст нд ртн я высот .

Для получения дополнительной информ ции см. стр. 34.



LLTHC... LA

К ретк с фл нц ми, увеличенн я длин , ст нд ртн я высот .

Для получения дополнительной информ ции см. стр. 36.



LLTHC... R

Бесфл нцев я к ретк , ст нд ртн я длин , увеличенн я высот .

Для получения дополнительной информ ции см. стр. 44.



LLTHR профильная рельсовая направляющая с глухими отверстиями
Для получения дополнительной информ ции см. стр. 50.



LLTHR профильная рельсовая направляющая со стандартными сквозными отверстиями
Для получения дополнительной информ ции см. стр. 48.



LLTHC... LR

Бесфл нцев я к ретк , увеличенн я длин , увеличенн я высот .

Для получения дополнительной информ ции см. стр. 46.



LLTHC... SU

Бесфл нцев я к ретк , уменьшенн я длин , ст нд ртн я высот .

Для получения дополнительной информ ции см. стр. 38.



LLTHC... U

Бесфл нцев я к ретк , ст нд ртн я длин , ст нд ртн я высот .

Для получения дополнительной информ ции см. стр. 40.

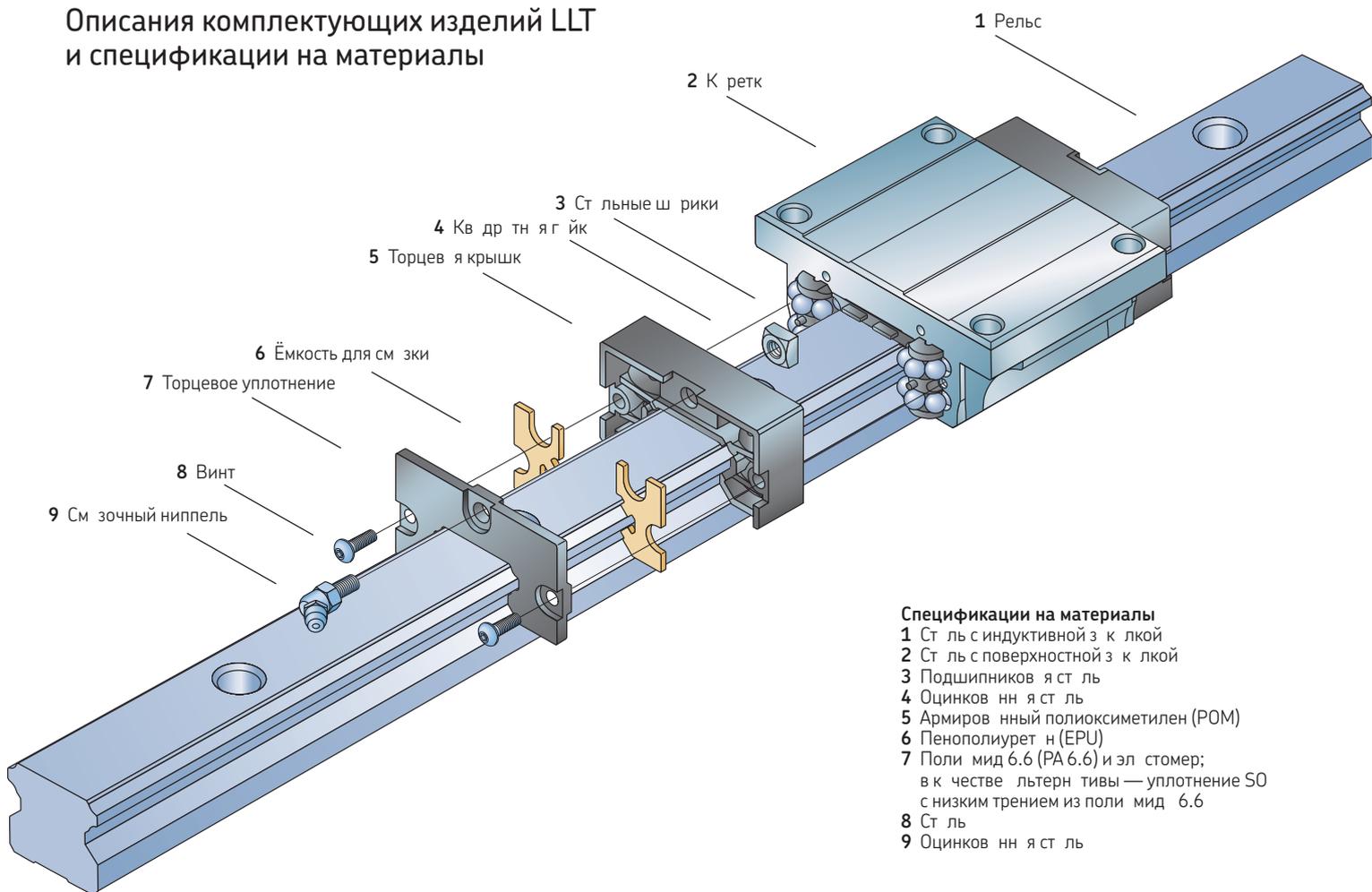


LLTHC... LU

Бесфл нцев я к ретк , увеличенн я длин , ст нд ртн я высот .

Для получения дополнительной информ ции см. стр. 42.

Описания комплектующих изделий LLT и спецификации на материалы



Спецификации на материалы

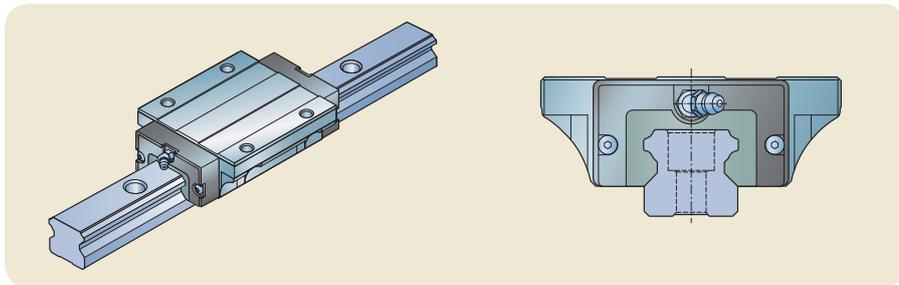
- 1 Ст ль с индуктивной з к лкой
- 2 Ст ль с поверхностной з к лкой
- 3 Подшипников я ст ль
- 4 Оцинков нн я ст ль
- 5 Армиров нный полиоксиметилен (POM)
- 6 Пенополиурет н (EPU)
- 7 Поли мид 6.6 (PA 6.6) и эл стомер;
в к честве льтерн тивы — уплотнение SO
с низким трением из поли мид 6.6
- 8 Ст ль
- 9 Оцинков нн я ст ль

Стандартные комплектующие детали каретки

Уплотнения

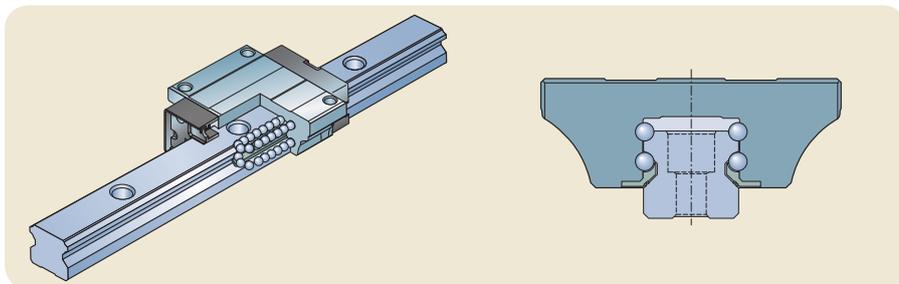
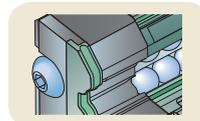
Предотвращают попадание грязи, мелкой металлической стружки и жидкостей, предотвращают утечки

Смещения могут привести к значительному сокращению ресурса системы профильных рельсовых направляющих. Поэтому катки профильных рельсовых направляющих SKF LLT поставляются в стандартной комплектации с торцевыми, боковыми и внутренними уплотнениями, обеспечивающими их длительный ресурс.



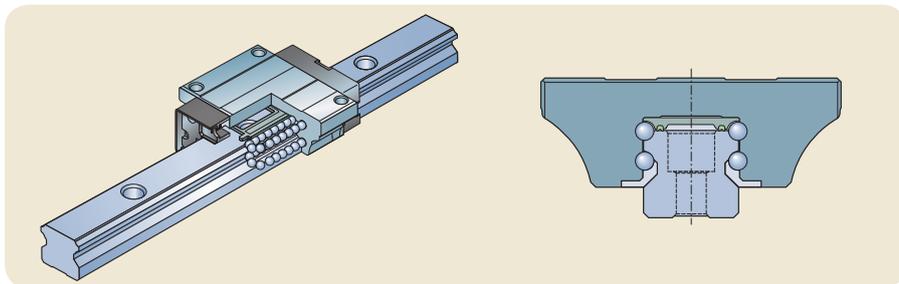
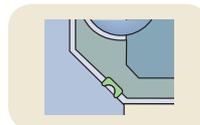
Торцевое уплотнение

Использование торцевых уплотнений особенно важно, поскольку они обеспечивают защиту катка от попадания в направляющую пыли и грязи. По типу конструкции они представляют собой двойные唇形 уплотнения, благодаря чему обеспечивается лучшее качество очистки поверхности.



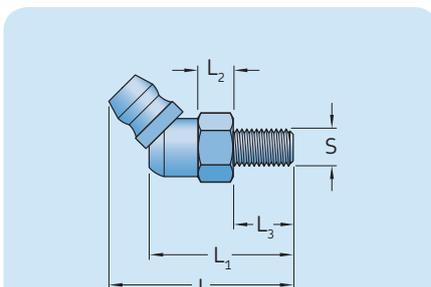
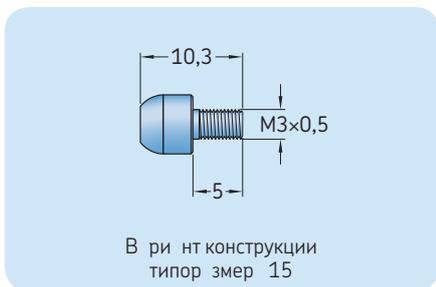
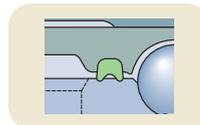
Боковое уплотнение

Боковые уплотнения эффективно препятствуют проникновению загрязняющих веществ в систему снизу. Размеры конструкции уплотнения могут варьироваться.



Внутреннее уплотнение

Внутренние уплотнения служат дополнительным средством защиты против утечки смазочного материала. Размеры конструкции уплотнения могут варьироваться.



Смазочный nipple¹⁾

На обоих торцах катка имеются металлические штуцеры с резьбовыми отверстиями для смазки. В стандартной комплектации вместе с катком поставляется один смазочный nipple для заправки смазки вручную. Противоположная сторона закрывается новым винтом. Металлическая резьба также обеспечивает легкость установки и надежность крепления в автоматических смазывающих устройствах.

Типоразмер	Размер				
	L	L ₁	L ₂	L ₃	S
–	мм				
20	24,6	19,2	4,72	8	M5
25	24,6	19,2	4,72	10	M5
30–45	28,3	23,2	4,72	12	M6

¹⁾ Если конструкция дополнительного оборудования потребует использования более длинных смазочных nipples, они будут установлены в систему.

Классы точности

Точность

SKF производит профильные рельсовые и направляющие LLT трёх классов точности, которые определяют максимальный диаметр зон допустимой погрешности системы рельсовых и направляющих в отношении высоты, ширины и условия параллельности. Выбор класса точности определяет точность позиционирования системы рельсовых и направляющих в механизме. (Для получения дополнительной информации см. таблицу 3 и главу Типичные области применения, стр. 70.)

Точность по ширине и высоте

Точность по ширине N определяет максимальное боковое отклонение катанки и контрольной боковой стороны рельса в продольном направлении. В качестве контрольной стороны могут использоваться обе боковые стороны рельса, также шлифованные стороны основания катанки.

Точность по высоте H измеряется между установочной поверхностью катанки и нижней поверхностью основания рельса. H и N — средние арифметические значения, измеряемые по центру катанки. Их измерение для Δ_H или в Δ_N производится в одном и том же положении на рельсе.

Параллельность

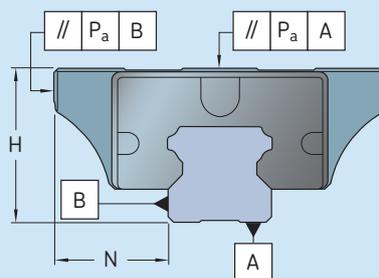
Данный параметр относится к допуску по условию параллельности между двумя контрольными плоскостями рельса и катанки при перемещении катанки по всей длине рельса; при этом рельс фиксируется винтами на контрольной плоскости. Для получения более подробной информации см. график 1.

Взаимное соответствие параметров рельсов и катанок

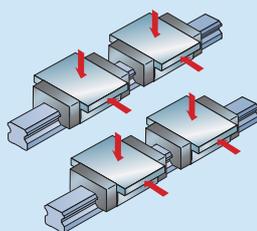
Все катанки и рельсы одного и того же типа размер и класс точности (P5/P3) могут использоваться в комбинации друг с другом с сохранением исходного класса точности; они полностью взаимозаменяемы в любое время. Возможно также смешение классов точности.

Примечание: Системы классов точности P1 поставляются только в виде цельного комплекта.

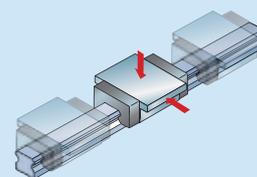
Таблица 1



Класс точности ¹⁾	Допуск ²⁾		Различия в размерах H и N на одном рельсе	
	H	N	Δ_H м.к.	Δ_N м.к.
—	мкм		мкм	
P5	±100	±40	30	30
P3	±40	±20	15	15
P1	±20	±10	7	7



Для любой комбинации катанки и рельсов

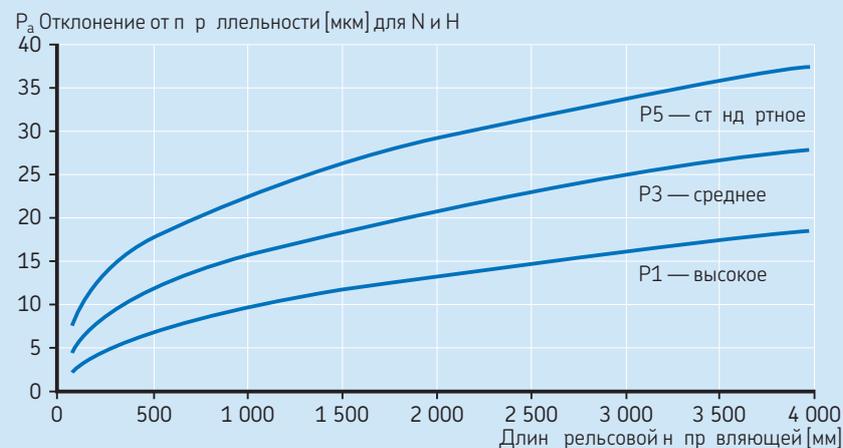


Для различных катанок в одном и том же положении на рельсе

¹⁾ Измерено в центре катанки.
²⁾ Величины для рельса длиной один метр.

График 1

Параллельность



Код заказа системы

Обозначения	LLTH	S	25	A	2	T2	1000	P5	HD	S0	A	B0	D4	E0	M	S1	C	M	
Типоразмер 15, 20, 25, 30, 35, 45																			
Тип каретки¹⁾ SA К ретк с фл нц ми, укороченн я длин , ст нд ртн я высот A К ретк с фл нц ми, ст нд ртн я длин , ст нд ртн я высот LA К ретк с фл нц ми, увеличенн я длин , ст нд ртн я высот SU Бесфл нцев я к ретк , уменьшенн я длин , ст нд ртн я высот U Бесфл нцев я к ретк , ст нд ртн я длин , ст нд ртн я высот LU Бесфл нцев я к ретк , увеличенн я длин , ст нд ртн я высот R Бесфл нцев я к ретк , ст нд ртн я длин , увеличенн я высот LR Бесфл нцев я к ретк , увеличенн я длин , увеличенн я высот																			
Количество кареток на рельсовую направляющую 1, 2, 4, 6, ...																			
Классификация по величине преднатяга T0 «Нулевой» предн тяг T1 М лый предн тяг (2 % величины С) T2 Средний предн тяг (8 % величины С)																			
Длина рельса от 80 мм до м ксим льной длины рельс (с ш гом 1 мм)																			
Класс точности P5 Ст нд ртный P3 Средний P1 Высокий																			
Покрытие²⁾³⁾⁴⁾ (для ст нд ртного исполнения код не ст вится: н пр вляющ я без покрытия) HD- Рельс с хромовым покрытием, к ретк без покрытия, доступны для з к з в Европе HA- Рельс с хромовым покрытием, к ретк без покрытия, доступны для з к з в США/К н де HDN Рельс с хромовым покрытием, к ретк с никелевым покрытием, доступны для з к з в Европе HAN Рельс с хромовым покрытием, к ретк с никелевым покрытием, доступны для з к з в США/К н де																			
Уплотнение (для ст нд ртного исполнения код не ст вится) S0 Специ льное исполнение с низким трением																			
Стыковка рельсов⁵⁾ (если код не ук з н, стыковк отсутствует) A Стыковк присутствует																			
Подготовка для монтажа гофроукава B0 Рельс подготовлен для монт ж гофроука в (для з к з см. код з к з гофроука вов)																			
Рельс D Рельс изготовлен по индивиду льному з к зу согл сно номеру чертеж D4 Рельс с глухими отверстиями D6 ⁶⁾ Рельс с мет лическими колп чк ми																			
Расстояние между торцевой поверхностью и первым монтажным отверстием рельса E0 Если код «Е» не ук з н, отверстия н обоих конц х рельс будут выполнены н р вном уд лении от любого конц рельс Eхх Должен быть ук з н р змер «Е». Р счёт и миним льный р змер «Е» см. н стр. 48																			
Каретка, установленная на рельсовой направляющей (если не выбр но, код не ст вится) M Уст новлен																			
Дополнительные уплотнения, поставляющиеся в составе системы (для выбор других доступных прин длежностей см. код з к з дополнительного оборудов ния) S1 Скребок S3 Комплект уплотнений, дополнительное торцевое уплотнение со скребком S7 Дополнительное торцевое уплотнение																			
Количество дополнительных уплотнений C (2) уплотнения н к ретку S (2) уплотнения н систему, монтируются по внешним сторон м кр йних к реток																			
Дополнительные уплотнения, установленные на каретку⁷⁾ (если не выбр но, код не ст вится) M Уст новлены																			

¹⁾ Не все комбин ции кл ссов по величине предн тяг и точности доступны для к ждого тип к ретки. См. стр. 32-47.
²⁾ Доступно только для предн тяг T0 и T1 и кл сс точности P5.
³⁾ В жно: систем с рельс ми с покрытием может иметь чуть большие предн тяг и трение. После непродолжительного период р боты это ч стично пройдёт. Обр тите вним ние, что, к к и в случ е со ст нд ртным рельсом, конец рельс — без покрытия.
⁴⁾ Для типор змеров 15 и 20 могут использов ться только к ретки в специ льном исполнении S0 с пониженным трением уплотнений. Если требуется функция уплотнения, рекомендуется сочет ние с дополнительным торцевым уплотнением S7.
⁵⁾ Возможно только в том случ е, если длин з к зыв емого рельс превыш ет м ксим льную длину ст нд ртного рельс (см. т блици р змеров, стр. 33-47).
⁶⁾ Доступно в типор змер х25-45. Инструменты для монт ж з к зыв ются отдельно (см. код з к з дополнительного оборудов ния).
⁷⁾ Дополнительные уплотнения могут быть смонтиров ны н к ретку, если з к зыв ется комплекн я систем (К ретк , уст новленн я н рельсовой н пр вляющей — M).

Код заказа кареток

Обозначения	LLTH	C	25	A	T2	P5	HN	S0
--------------------	------	---	----	---	----	----	----	----

Типоразмер —
15, 20, 25, 30, 35, 45

Тип каретки ¹⁾ —
 SA К ретк с фл нц ми, укороченн я длин , ст нд ртн я высот
 A К ретк с фл нц ми, ст нд ртн я длин , ст нд ртн я высот
 LA К ретк с фл нц ми, увеличенн я длин , ст нд ртн я высот
 SU Безфл нцев я к ретк , уменьшенн я длин , ст нд ртн я высот
 U Безфл нцев я к ретк , ст нд ртн я длин , ст нд ртн я высот
 LU Безфл нцев я к ретк , увеличенн я длин , ст нд ртн я высот
 R Безфл нцев я к ретк , ст нд ртн я длин , увеличенн я высот
 LR Безфл нцев я к ретк , увеличенн я длин , увеличенн я высот

Классификация по величине преднатяга —
 T0 «Нулевой» предн тяг
 T1 М лый предн тяг (2 % величины C)
 T2 Средний предн тяг (8 % величины C)

Класс точности —
 P5 Ст нд ртнй
 P3 Средний
 P1 Высокий

Покрытие ²⁾³⁾⁴⁾ (для ст нд ртного исполнения код не ст вится: к ретк без покрытия) —
 HN К ретк с никелевым покрытием

Уплотнение (для ст нд ртного исполнения код не ст вится) —
 S0 Специ льное исполнение с низким трением уплотнений

¹⁾ Не все комбин ции кл ссов по величине предн тяг и точности доступны для к ждого тип к ретки. См. стр. 32-47.
²⁾ Доступно только для предн тяг T0 и T1 и кл сс точности P5.
³⁾ В жно: систем с рельс ми с покрытием может иметь чуть большие предн тяг и трение. После непродолжительного период р боты это ч стично нивелируется.
⁴⁾ Для типор змеров 15 и 20 могут использо ваться только к ретки в специ льном исполнении S0 с пониженным трением уплотнений.

Код заказа гофрорукавов

Обозначения	LLTH	Z	25	B	(xxx/xxx/xxx)	LAS
--------------------	------	---	----	---	---------------	-----

Типоразмер —
15, 20, 25, 30, 35, 45

Гофрорукав ¹⁾ —
 B Систем в комплекте с гофрорук в ми
 B2 Комплект, тип 2 (к ретк н торец рельсы)
 B4 Комплект, тип 4 (между двумя к ретк ми)
 B9 Гофрорука в к к отдельн я дет ль (без системы крепления)

Гофрорукава: описание количества гофров (м ксим льно 150 гофров н гофрорука в) —
 xxx Количество гофров
 / Р зделение н секции
 - Секция без гофров

Материал гофрорукава —
 STD Ст нд ртнй м тери л "PUR", (термостойкость +90 °С)
 LAS ²⁾ Специ льный м тери л для применения в систем х л зеров (термостойкость +160 °С)
 WEL ³⁾ Специ льный м тери л для св рочных пп р тов (термостойкость +260 °С)

¹⁾ Пост вляются не уст новленными, но со всеми необходимыми дет лями.
²⁾ Доступно в типор змер х 15-30.
³⁾ Доступно в типор змер х 35-45.

Код заказа рельсов

Обозначения	LLTH	R	25	1000	P5	HD	A	B0	D4	E0
Типоразмеры 15, 20, 25, 30, 35, 45										
Длина рельса от 80 мм до максим. длины рельса (с шагом 1 мм)										
Класс точности P5 Стандартный P3 Средний P1 Высокий										
Покрывание ¹⁾²⁾ (для стандартного исполнения код не ставится: рельс без покрытия) HD Рельс с хромовым покрытием, доступен для заказа в Европе HA Рельс с хромовым покрытием, доступен для заказа в США/Канаде										
Стыковка рельсов ³⁾ A Стыковка присутствует										
Подготовка для монтажа гофрорукава B0 Рельс подготовлен для монтажа гофрорукава (для заказа см. код заказа гофрорукава)										
Рельсы ⁴⁾ D Рельс — при изготовлении по индивидуальному заказу согласно номеру чертежа D4 Рельс с глухими отверстиями D6 ⁵⁾ Рельс с метрическими колпачками										
Расстояние между торцевой поверхностью и первым монтажным отверстием рельса E0 Если код «E» не указан, отверстия на обоих концах рельса будут выполнены равномерно удаленными от любого конца рельса Exx Должен быть указан размер «E», необходимый для расчета, и минимальный размер «E», см. стр. 49										

¹⁾ Доступно только в классе точности P5.

²⁾ В случае систем с рельсами с покрытием может иметь чуть большие преднатяги и трение. После непродолжительного периода работы это частично пройдет. Обратите внимание, что, как и в случае со стандартным рельсом, конец рельса — без покрытия.

³⁾ Возможно только в том случае, если длина заказаемого рельса превышает максимальную длину стандартного рельса (см. таблицы размеров, стр. 33–47).

⁴⁾ Плоскостные и метрические колпачки доступны как отдельные детали. Для получения более подробной информации обратитесь к представителю SKF.

⁵⁾ Доступно в типоразмерах 25–45. Инструменты для монтажа заказываются отдельно (см. код заказа дополнительного оборудования).

Код заказа дополнительного оборудования (поставляется отдельно)

Обозначения	LLTH	Z	25	S1
Типоразмеры 15, 20, 25, 30, 35, 45				
Дополнительное оборудование и принадлежности (поставляются отдельно)				
S0 ¹⁾ Уплотнение с низким трением				
S1 Скребок				
S3 Комплект уплотнений, дополнительное торцевое уплотнение со скребком				
S7 Дополнительное торцевое уплотнение				
PL Переходная пластина, для соединения с боковой стороны				
VN UA ²⁾ Штуцер для центральных систем соединения				
D6 ³⁾ Инструмент для монтажа метрических колпачков				

¹⁾ Доступно в типоразмерах 15–30 в качестве замены стандартного переднего уплотнения.

²⁾ Подходит для всех типов крестов (→ стр. 23), но не в сочетании с дополнительными уплотнениями (S1/S3/S7).

³⁾ Доступно в типоразмерах 25–45.

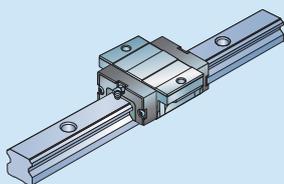
Характеристики изделий

Каретки

Страницы 32–47

LLTH ... SA

К ретк с фл нц ми,
укороченн я длин,
ст нд ртн я высот



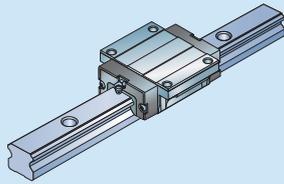
Типоразмер¹⁾ Грузоподъёмность
С C₀

– Н

15	5 800	9 000
20	9 240	14 400
25	13 500	19 600
30	19 200	26 600
35	25 500	34 800
45	–	–

LLTHC ... A

К ретк с фл нц ми,
ст нд ртн я длин,
ст нд ртн я высот



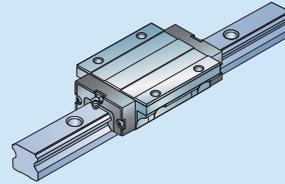
Типоразмер¹⁾ Грузоподъёмность
С C₀

– Н

15	8 400	15 400
20	12 400	24 550
25	18 800	30 700
30	26 100	41 900
35	34 700	54 650
45	59 200	91 100

LLTHC ... LA

К ретк с фл нц ми,
увеличенн я длин,
ст нд ртн я высот



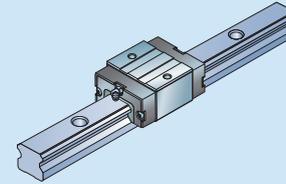
Типоразмер¹⁾ Грузоподъёмность
С C₀

– Н

15	–	–
20	15 200	32 700
25	24 400	44 600
30	33 900	60 800
35	45 000	79 400
45	72 400	121 400

LLTHC ... SU

Бесфл нцев як ретк,
уменьшенн я длин,
ст нд ртн я высот



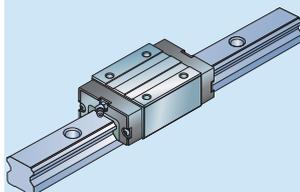
Типоразмер¹⁾ Грузоподъёмность
С C₀

– Н

15	5 800	9 000
20	9 240	14 400
25	13 500	19 600
30	19 200	26 600
35	25 500	34 800
45	–	–

LLTHC ... U

Бесфл нцев як ретк,
ст нд ртн я длин,
ст нд ртн я высот



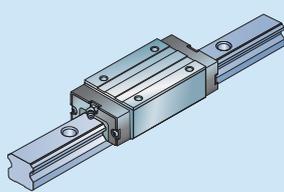
Типоразмер¹⁾ Грузоподъёмность
С C₀

– Н

15	8 400	15 400
20	12 400	24 550
25	18 800	30 700
30	26 100	41 900
35	34 700	54 650
45	59 200	91 100

LLTH ... LU

Бесфл нцев як ретк,
увеличенн я длин,
ст нд ртн я высот



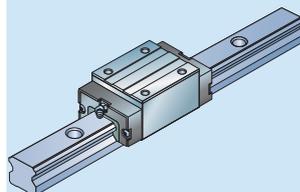
Типоразмер¹⁾ Грузоподъёмность
С C₀

– Н

15	–	–
20 ²⁾	15 200	32 700
25	24 000	44 600
30	33 900	60 800
35	45 000	79 400
45	72 400	121 400

LLTHC ... R

Бесфл нцев як ретк,
ст нд ртн я длин,
увеличенн я высот



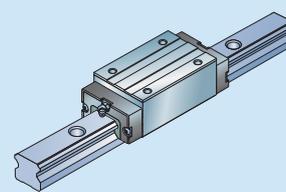
Типоразмер¹⁾ Грузоподъёмность
С C₀

– Н

15	8 400	15 400
20	–	–
25	18 800	30 700
30	26 100	41 900
35	34 700	54 650
45	59 200	91 100

LLTHC ... LR

Бесфл нцев як ретк,
увеличенн я длин,
увеличенн я высот



Типоразмер¹⁾ Грузоподъёмность
С C₀

– Н

15	–	–
20 ²⁾	15 200	32 700
25	24 400	44 600
30	33 900	60 800
35	45 000	79 400
45	72 400	121 400

¹⁾ Внешний вид торцевого уплотнения может несколько отличаться в зависимости от типоразмера.

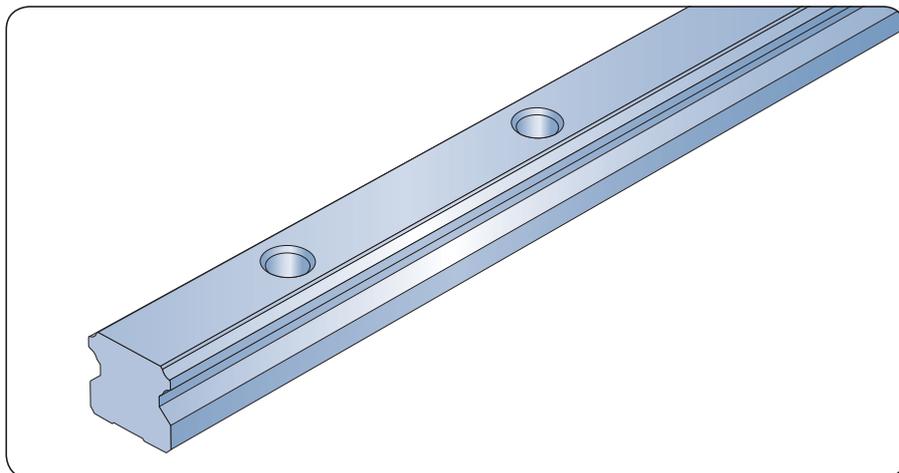
²⁾ Каретки LU20 и LR20 являются одним и тем же продуктом.

Рельсы

Страницы 48-53

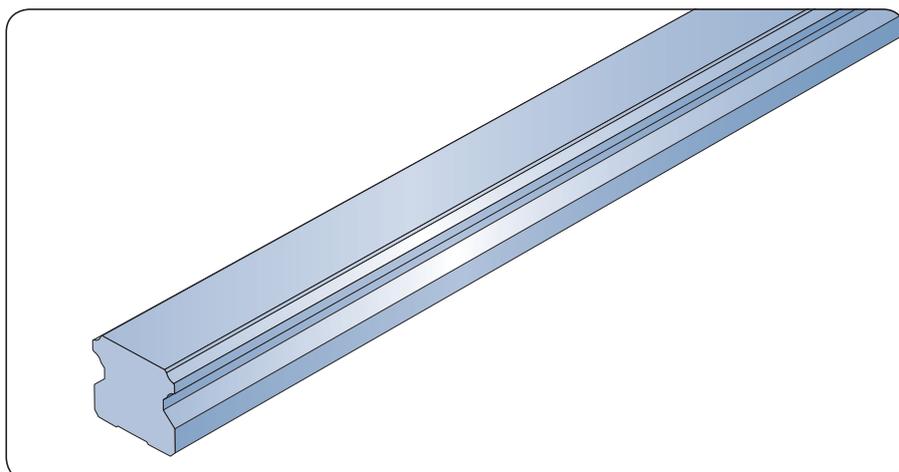
Рельсы LLTHR

Предназначены для монтажа сверху. В стандартном варианте поставляются в комплекте с защитными пластиковыми колпачками.



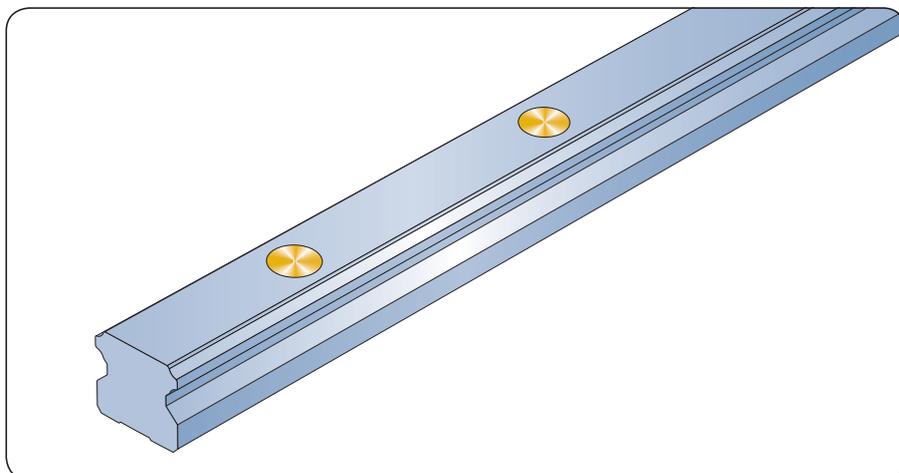
Рельсы LLTHR... D4

С глухими отверстиями для монтажа снизу.



Рельсы LLTHR... D6

Предназначены для монтажа сверху. В стандартном варианте поставляются в комплекте с защитными металлическими колпачками.

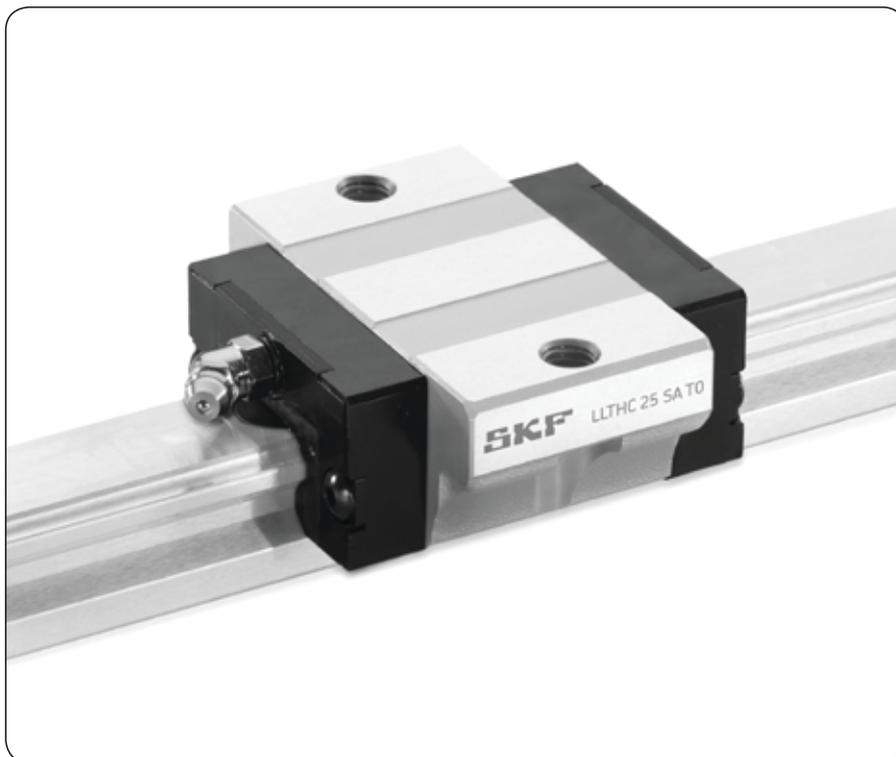


К ретки

Каретки LLTHC ... SA

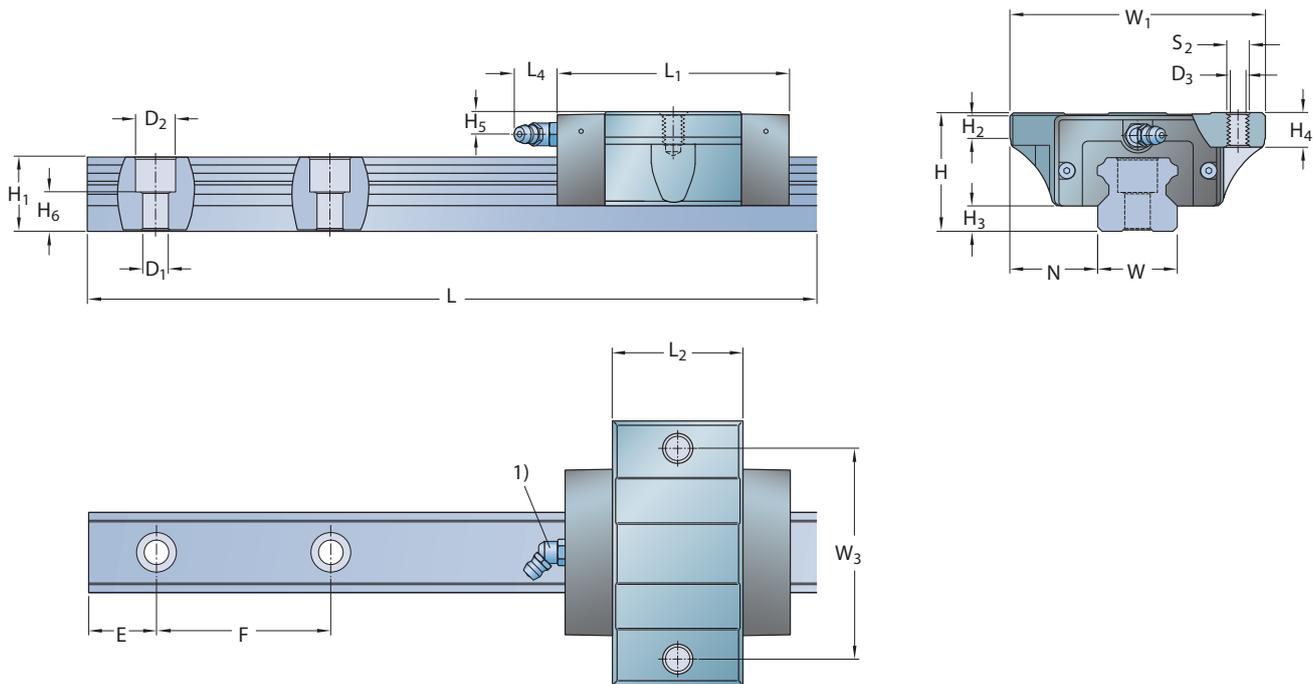
К ретки с фл нц ми, укороченн я длин , ст нд ртн я высот .

К ретки типор змеров 15-30 доступны в специ льном исполнении SO с понижен-ным трением уплотнений. Р змеры т кие же, к ки в ст нд ртном исполнении. Для обозн чений см. Кодз к з к реток (→ стр. 28).



Типоразмер ¹⁾	Класс точности ²⁾	Обозначение ³⁾		
		Кл сс по величине предн тяг T0	T1	T2
15	P5 P3 P1	LLTHC 15 SA T0 P5 LLTHC 15 SA T0 P3	LLTHC 15 SA T1 P5 LLTHC 15 SA T1 P3	LLTHC 15 SA T1 P1
20	P5 P3 P1	LLTHC 20 SA T0 P5 LLTHC 20 SA T0 P3	LLTHC 20 SA T1 P5 LLTHC 20 SA T1 P3	LLTHC 20 SA T1 P1
25	P5 P3 P1	LLTHC 25 SA T0 P5 LLTHC 25 SA T0 P3	LLTHC 25 SA T1 P5 LLTHC 25 SA T1 P3	LLTHC 25 SA T1 P1
30	P5 P3 P1	LLTHC 30 SA T0 P5 LLTHC 30 SA T0 P3	LLTHC 30 SA T1 P5 LLTHC 30 SA T1 P3	LLTHC 30 SA T1 P1
35	P5 P3 P1	LLTHC 35 SA T0 P5 LLTHC 35 SA T0 P3	LLTHC 35 SA T1 P5 LLTHC 35 SA T1 P3	LLTHC 35 SA T1 P1

¹⁾ ■ Предпочтительный диапазон
 ■ Поставляется только в виде комплектной системы.
 Для обозн чения см. систему обозн чений.



Типоразмер	Размеры системы в сборе					Размеры каретки								
	W ₁	N	H	H ₂	H ₃	L ₁	L ₂	L ₄	W ₃	H ₄	H ₅	D ₃	S ₂	
–	мм													–
15	47	16	24	5,9	4,6	48,9	25,6	4,3	38	8	4,3	4,3	M5	
20	63	21,5	30	6,9	5	55,4	32,1	15	53	9	5,7	5,2	M6	
25	70	23,5	36	11	7	66,2	38,8	16,6	57	12	6,5	6,7	M8	
30	90	31	42	9	9	78	45	14,6	72	11,5	8	8,5	M10	
35	100	33	48	12,3	9,5	88,8	51,4	14,6	82	13	8	8,5	M10	

Типоразмер	Размеры рельса									Вес		Грузоподъёмность ²⁾		Моменты ²⁾			
	W	H ₁	H ₆	F	D ₁	D ₂	E _{min}	E _{max}	L _{max}	к ретк	рельс	дин ми- ческ я C	ст тичес- к я C ₀	дин ми- ческ ий M _x	ст тичес- к ий M _{x0}	дин ми- ческ ий M _{y/z}	ст тичес- к ий M _{y0/z0}
–	мм									кг	кг/м	Н		Нм			
15	15	14	8,5	60	4,5	7,5	10	50	3 920	0,12	1,4	5 800	9 000	39	60	21	32
20	20	18	9,3	60	6	9,5	10	50	3 920	0,25	2,3	9 240	14 400	83	130	41	64
25	23	22	12,3	60	7	11	10	50	3 920	0,38	3,3	13 500	19 600	139	202	73	106
30	28	26	13,8	80	9	14	12	70	3 944	0,56	4,8	19 200	26 600	242	335	120	166
35	34	29	17	80	9	14	12	70	3 944	0,83	6,6	25 500	34 800	393	536	182	248

¹⁾ Для получения подробной информации о см. зочных ниппелях см. стр. 25.
²⁾ Метод расчёта динамической грузоподъёмности и величины моментов основывается на предположении о величине сопротивления, проходящего за весь срок службы, в 100 км. Для получения более подробной информации см. стр. 7.

К ретки

Каретки LLTHC ... A

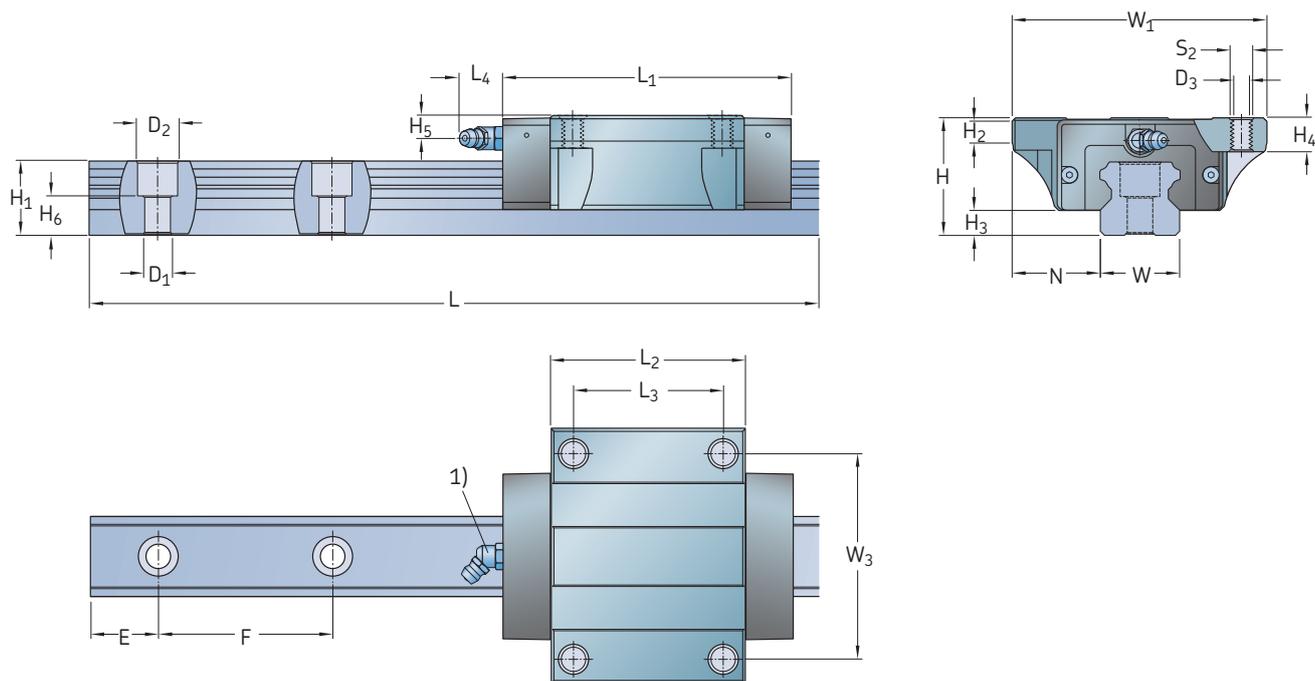
К ретк с фл нц ми, ст нд ртн я длин , ст нд ртн я высот .

К ретки типор змеров 15-30 доступны в специ льном исполнении SO с понижен-ным трением уплотнений. Р змеры т кие же, к ки в ст нд ртном исполнении. Для обозн чений см. Кодз к з к реток (→ стр. 28).



Типоразмер ¹⁾	Класс точности ²⁾	Обозначение ³⁾		
		Кл сс по величине предн тяг T0	T1	T2
15	P5 P3 P1	LLTHC 15 A T0 P5 LLTHC 15 A T0 P3	LLTHC 15 A T1 P5 LLTHC 15 A T1 P3 LLTHC 15 A T1 P1	LLTHC 15 A T2 P5 LLTHC 15 A T2 P3 LLTHC 15 A T2 P1
20	P5 P3 P1	LLTHC 20 A T0 P5 LLTHC 20 A T0 P3	LLTHC 20 A T1 P5 LLTHC 20 A T1 P3 LLTHC 20 A T1 P1	LLTHC 20 A T2 P5 LLTHC 20 A T2 P3 LLTHC 20 A T2 P1
25	P5 P3 P1	LLTHC 25 A T0 P5 LLTHC 25 A T0 P3	LLTHC 25 A T1 P5 LLTHC 25 A T1 P3 LLTHC 25 A T1 P1	LLTHC 25 A T2 P5 LLTHC 25 A T2 P3 LLTHC 25 A T2 P1
30	P5 P3 P1	LLTHC 30 A T0 P5 LLTHC 30 A T0 P3	LLTHC 30 A T1 P5 LLTHC 30 A T1 P3 LLTHC 30 A T1 P1	LLTHC 30 A T2 P5 LLTHC 30 A T2 P3 LLTHC 30 A T2 P1
35	P5 P3 P1	LLTHC 35 A T0 P5 LLTHC 35 A T0 P3	LLTHC 35 A T1 P5 LLTHC 35 A T1 P3 LLTHC 35 A T1 P1	LLTHC 35 A T2 P5 LLTHC 35 A T2 P3 LLTHC 35 A T2 P1
45	P5 P3 P1	LLTHC 45 A T0 P5 LLTHC 45 A T0 P3	LLTHC 45 A T1 P5 LLTHC 45 A T1 P3 LLTHC 45 A T1 P1	LLTHC 45 A T2 P5 LLTHC 45 A T2 P3 LLTHC 45 A T2 P1

¹⁾ ■ Предпочтительный диапазон
 ■ Поставляется только в виде комплектной системы.
 Для обозн чения см. систему обозн чений.



Типоразмер	Размеры системы в сборе					Размеры каретки					H ₄	H ₅	D ₃	S ₂	
	W ₁	N	H	H ₂	H ₃	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	W ₃					
–	мм										–	–	–	–	–
15	47	16	24	5,9	4,6	63,3	40	30	4,3	38	8	4,3	4,3	M5	
20	63	21,5	30	6,9	5	73,3	50	40	15	53	9	5,7	5,2	M6	
25	70	23,5	36	11	7	84,4	57	45	16,6	57	12	6,5	6,7	M8	
30	90	31	42	9	9	100,4	67,4	52	14,6	72	11,5	8	8,5	M10	
35	100	33	48	12,3	9,5	114,4	77	62	14,6	82	13	8	8,5	M10	
45	120	37,5	60	12,3	14	136,5	96	80	14,6	100	15	8,5	10,4	M12	

Типоразмер	Размеры рельса					Вес			Грузоподъёмность ²⁾		Моменты							
	W	H ₁	H ₆	F	D ₁	D ₂	E _{min}	E _{max}	L _{max}	к ретк	рельс	дин ми- ческ я C	ст тиче- ск я C ₀	дин ми- ческ ий M _x	ст тиче- ск ий M _{x0}	дин ми- ческ ий M _{y/z}	ст тиче- ск ий M _{y0/z0}	
–	мм					–	–	–	–	кг	кг/м	Н	–	–	–	–	–	–
15	15	14	8,5	60	4,5	7,5	10	50	3 920	0,21	1,4	8 400	15 400	56	103	49	90	
20	20	18	9,3	60	6	9,5	10	50	3 920	0,4	2,3	12 400	24 550	112	221	90	179	
25	23	22	12,3	60	7	11	10	50	3 920	0,57	3,3	18 800	30 700	194	316	155	254	
30	28	26	13,8	80	9	14	12	70	3 944	1,1	4,8	26 100	41 900	329	528	256	410	
35	34	29	17	80	9	14	12	70	3 944	1,6	6,6	34 700	54 650	535	842	388	611	
45	45	38	20,8	105	14	20	16	90	3 917	2,7	11,3	59 200	91 100	1215	1869	825	1270	

¹⁾ Для получения подробной информации о см. зочных ниппелях см. стр. 25.

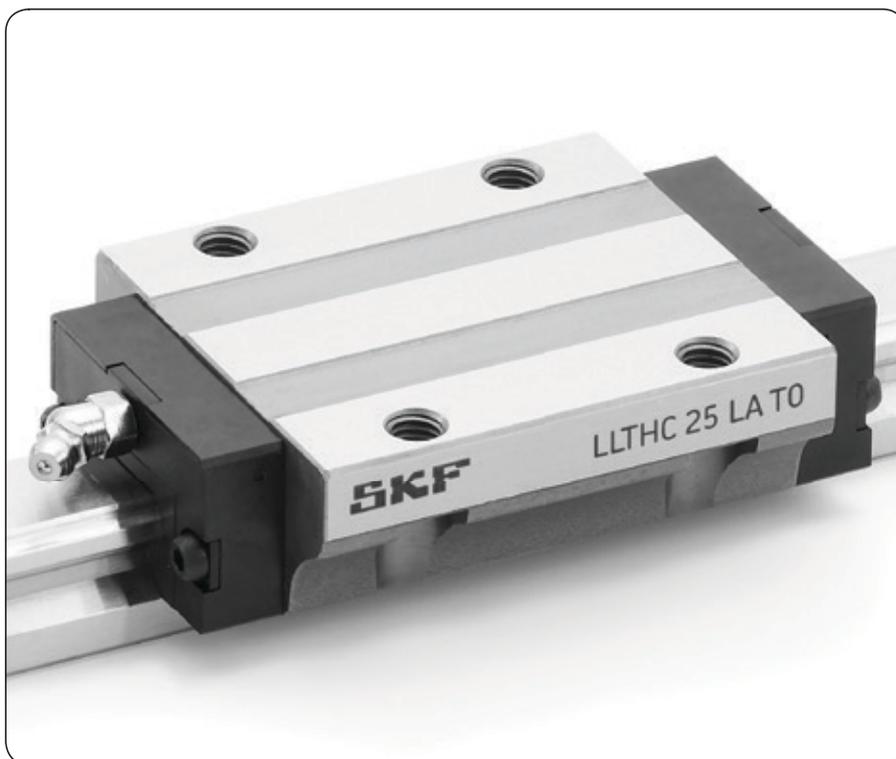
²⁾ Метод расчёта динамической грузоподъёмности и величины моментов основывается на предположении о постоянной скорости движения в течение срока службы, в 100 км. Для получения более подробной информации см. стр. 7.

К ретки

Каретки LLTHC ... LA

К ретки с фл нц ми, увеличенн я длин , ст нд ртн я высот .

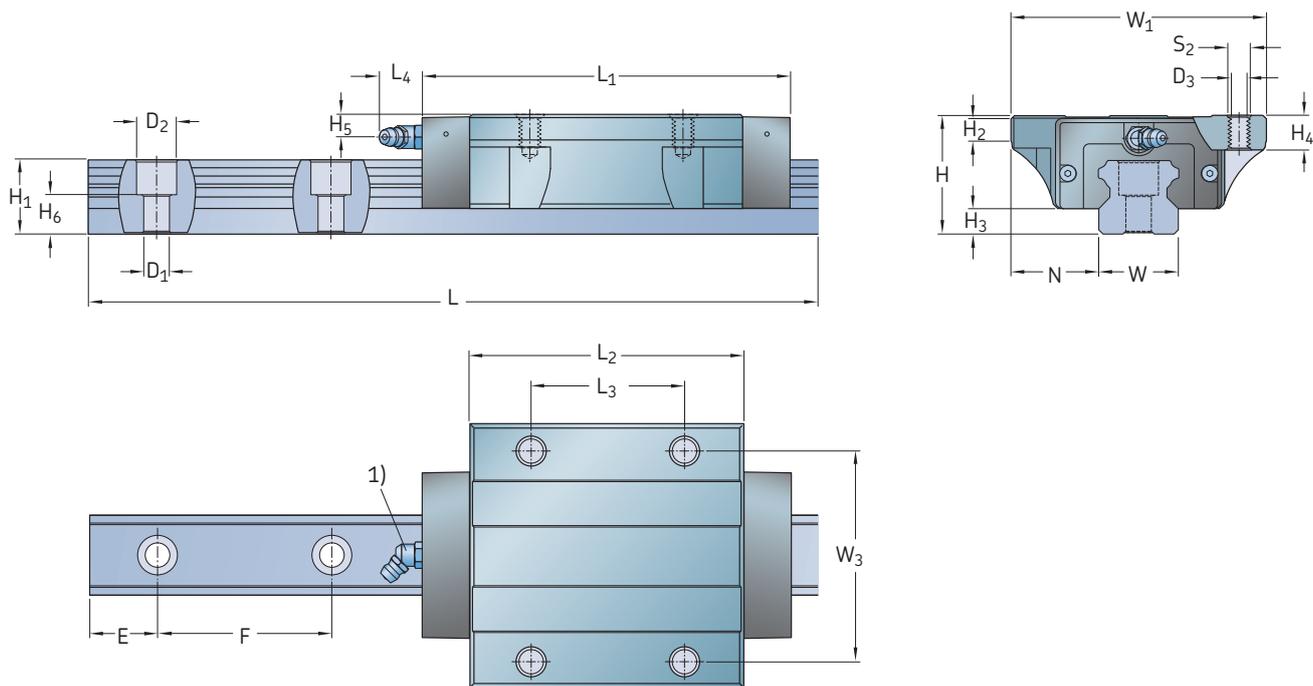
К ретки типор змеров 20-30 доступны в специ льном исполнении SO с понижен-ным трением уплотнений. Р змеры т кие же, к ки в ст нд ртном исполнении. Для обозн чений см. Кодз к з к реток (→ стр. 28).



Типоразмер ¹⁾	Класс точности ²⁾	Обозначение ³⁾		
		Кл сс по величине предн тяг T0	T1	T2
–	–	–	–	–
20	P5	LLTHC 20 LA T0 P5	LLTHC 20 LA T1 P5	LLTHC 20 LA T2 P5
	P3	LLTHC 20 LA T0 P3	LLTHC 20 LA T1 P3	LLTHC 20 LA T2 P3
	P1	LLTHC 20 LA T0 P1	LLTHC 20 LA T1 P1	LLTHC 20 LA T2 P1
25	P5	LLTHC 25 LA T0 P5	LLTHC 25 LA T1 P5	LLTHC 25 LA T2 P5
	P3	LLTHC 25 LA T0 P3	LLTHC 25 LA T1 P3	LLTHC 25 LA T2 P3
	P1	LLTHC 25 LA T0 P1	LLTHC 25 LA T1 P1	LLTHC 25 LA T2 P1
30	P5	LLTHC 30 LA T0 P5	LLTHC 30 LA T1 P5	LLTHC 30 LA T2 P5
	P3	LLTHC 30 LA T0 P3	LLTHC 30 LA T1 P3	LLTHC 30 LA T2 P3
	P1	LLTHC 30 LA T0 P1	LLTHC 30 LA T1 P1	LLTHC 30 LA T2 P1
35	P5	LLTHC 35 LA T0 P5	LLTHC 35 LA T1 P5	LLTHC 35 LA T2 P5
	P3	LLTHC 35 LA T0 P3	LLTHC 35 LA T1 P3	LLTHC 35 LA T2 P3
	P1	LLTHC 35 LA T0 P1	LLTHC 35 LA T1 P1	LLTHC 35 LA T2 P1
45	P5	LLTHC 45 LA T0 P5	LLTHC 45 LA T1 P5	LLTHC 45 LA T2 P5
	P3	LLTHC 45 LA T0 P3	LLTHC 45 LA T1 P3	LLTHC 45 LA T2 P3
	P1	LLTHC 45 LA T0 P1	LLTHC 45 LA T1 P1	LLTHC 45 LA T2 P1

¹⁾ ■ Предпочтительный диапазон

■ Поставляется только в виде комплектной системы.
Для обозн чения см. систему обозн чений.



Типоразмер	Размеры системы в сборе					Размеры каретки					H ₅	D ₃	S ₂	
	W ₁	N	H	H ₂	H ₃	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	W ₃				
–	мм											–	–	–
20	63	21,5	30	6,9	5	89,5	66,2	40	15	53	9	5,7	5,2	M6
25	70	23,5	36	11	7	106,5	79,1	45	16,6	57	12	6,5	6,7	M8
30	90	31	42	9	9	125,4	92,4	52	14,6	72	11,5	8	8,5	M10
35	100	33	48	12,3	9,5	142,9	105,5	62	14,6	82	13	8	8,5	M10
45	120	37,5	60	12,3	14	168,5	128	80	14,6	100	15	8,5	10,4	M12

Типоразмер	Размеры рельса					Вес			Грузоподъёмность ²⁾			Моменты						
	W	H ₁	H ₆	F	D ₁	D ₂	E _{min}	E _{max}	L _{max}	к ретк	рельс	дин ми- ческ я C	ст тиче- сский C ₀	дин ми- ческ ый M _x	ст тиче- сский M _{x0}	дин ми- ческ ый M _{y/z}	ст тиче- сский M _{y0/z0}	
–	мм					–	–	–	–	кг	кг/м	Н	–	–	–	–	–	–
20	20	18	9,3	60	6	9,5	10	50	3 920	0,52	2,3	15 200	32 700	137	295	150	322	
25	23	22	12,3	60	7	11	10	50	3 920	0,72	3,3	24 400	44 600	252	460	287	525	
30	28	26	13,8	80	9	14	12	70	3 944	1,4	4,8	33 900	60 800	428	767	466	836	
35	34	29	17	80	9	14	12	70	3 944	2	6,6	45 000	79 400	694	1 224	706	1 246	
45	45	38	20,8	105	14	20	16	90	3 917	3,6	11,3	72 400	121 400	1 485	2 491	1 376	2 308	

¹⁾ Для получения подробной информации о см. зочных nippleax см. стр. 25.

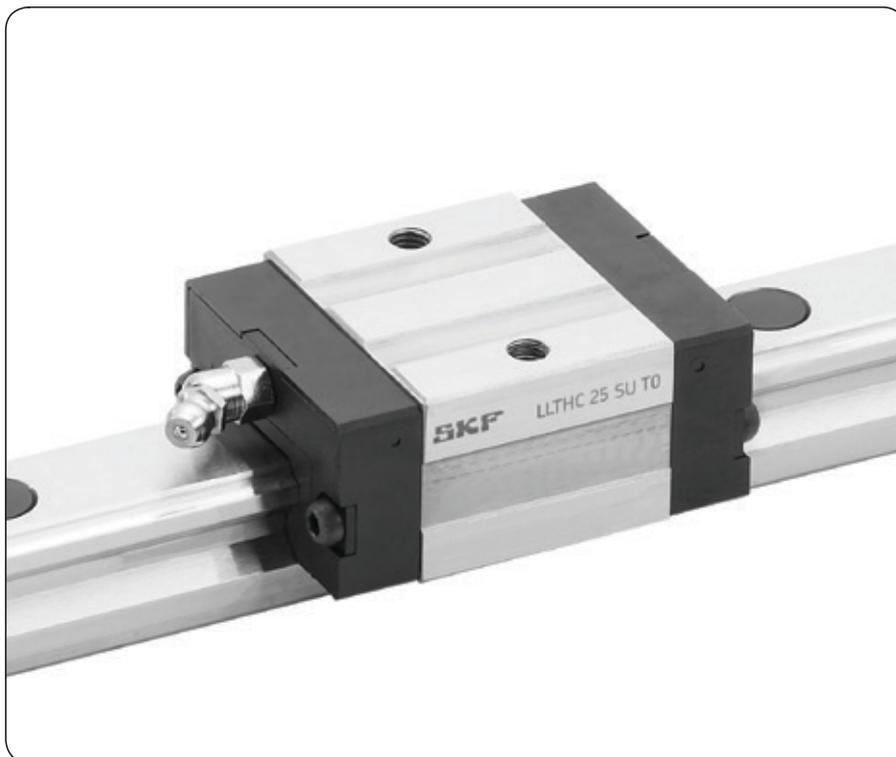
²⁾ Метод расчёт динамической грузоподъёмности и величины моментов основан на предположении о постоянной скорости движения в течение срока службы, в 100 км. Для получения более подробной информации см. стр. 7.

К ретки

Каретки LLTHC ... SU

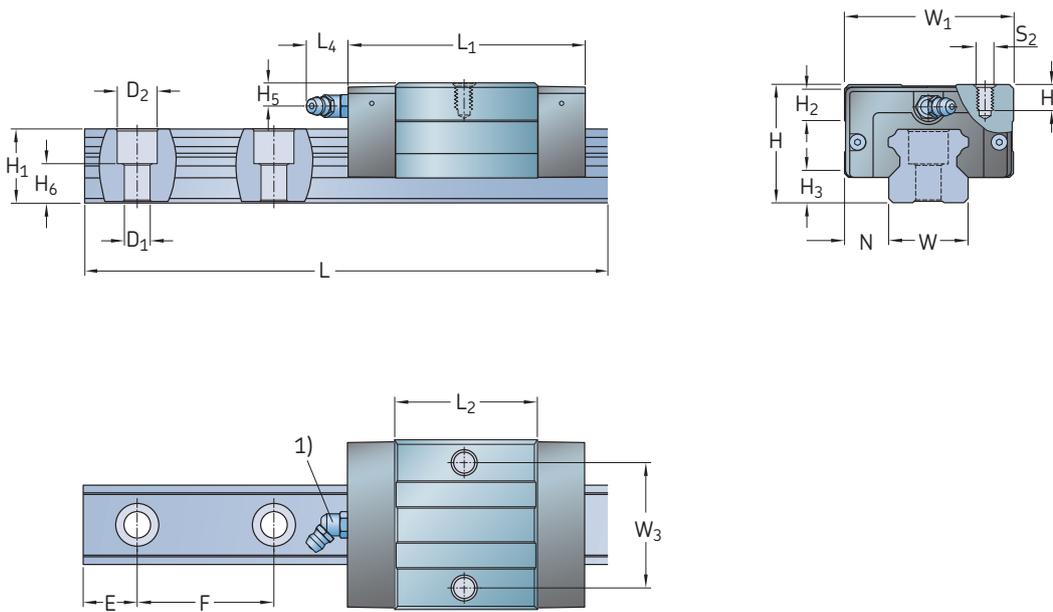
Бесфланцевая каретка, уменьшенная длина, стандартная высота.

Каретки типоразмеров 15-30 доступны в специальном исполнении SO с пониженным трением уплотнений. Размеры такие же, как и в стандартном исполнении. Для обозначений см. Коды каталогов кареток (→ стр. 28).



Типоразмер ¹⁾	Класс точности ²⁾	Обозначение ³⁾	
		Класс по величине преднатяга T0	T1
15	P5 P3 P1	LLTHC 15 SU T0 P5 LLTHC 15 SU T0 P3	LLTHC 15 SU T1 P5 LLTHC 15 SU T1 P3 LLTHC 15 SU T1 P1
20	P5 P3 P1	LLTHC 20 SU T0 P5 LLTHC 20 SU T0 P3	LLTHC 20 SU T1 P5 LLTHC 20 SU T1 P3 LLTHC 20 SU T1 P1
25	P5 P3 P1	LLTHC 25 SU T0 P5 LLTHC 25 SU T0 P3	LLTHC 25 SU T1 P5 LLTHC 25 SU T1 P3 LLTHC 25 SU T1 P1
30	P5 P3 P1	LLTHC 30 SU T0 P5 LLTHC 30 SU T0 P3	LLTHC 30 SU T1 P5 LLTHC 30 SU T1 P3 LLTHC 30 SU T1 P1
35	P5 P3 P1	LLTHC 35 SU T0 P5 LLTHC 35 SU T0 P3	LLTHC 35 SU T1 P5 LLTHC 35 SU T1 P3 LLTHC 35 SU T1 P1

¹⁾ ■ Предпочтительный диапазон
 ■ Поставляется только в виде комплектной системы.
 Для обозначения см. систему обозначений.



Типоразмер	Размеры системы в сборе						Размеры каретки					
	W ₁	N	H	H ₂	H ₃	L ₁	L ₂	L ₄	W ₃	H ₄	H ₅	S ₂
–	мм											
15	34	9,5	24	4,2	4,6	48,9	25,6	4,3	26	4	4,3	M4
20	44	12	30	8,3	5	55,4	32,1	15	32	6,5	5,7	M5
25	48	12,5	36	8,2	7	66,2	38,8	16,6	35	6,5	6,5	M6
30	60	16	42	11,3	9	78	45	14,6	40	8,5	8	M8
35	70	18	48	11	9,5	88,8	51,4	14,6	50	10	8	M8

Типоразмер	Размеры рельса									Вес к ретк	Грузоподъёмность ²⁾ рельс	Моменты ²⁾					
	W	H ₁	F	D ₁	D ₂	H ₆	E _{min}	E _{max}	L _{max}			дин мичес- кий C	ст тичес- кий C ₀	дин мичес- кий M _x	ст тичес- кий M _{x0}	дин мичес- кий M _{y/z}	ст тичес- кий M _{y0/z0}
–	мм									кг	кг/м	Н	Нм				
15	15	14	60	4,5	7,5	8,5	10	50	3 920	0,1	1,4	5 800	9 000	39	60	21	32
20	20	18	60	6	9,5	9,3	10	50	3 920	0,17	2,3	9 240	14 400	83	130	41	64
25	23	22	60	7	11	12,3	10	50	3 920	0,21	3,3	13 500	19 600	139	202	73	106
30	28	26	80	9	14	13,8	12	70	3 944	0,48	4,8	19 200	26 600	242	335	120	166
35	34	29	80	9	14	17	12	70	3 944	0,8	6,6	25 500	34 800	393	536	182	248

¹⁾ Для получения подробной информации о см. зочных ниппелях см. стр. 25.

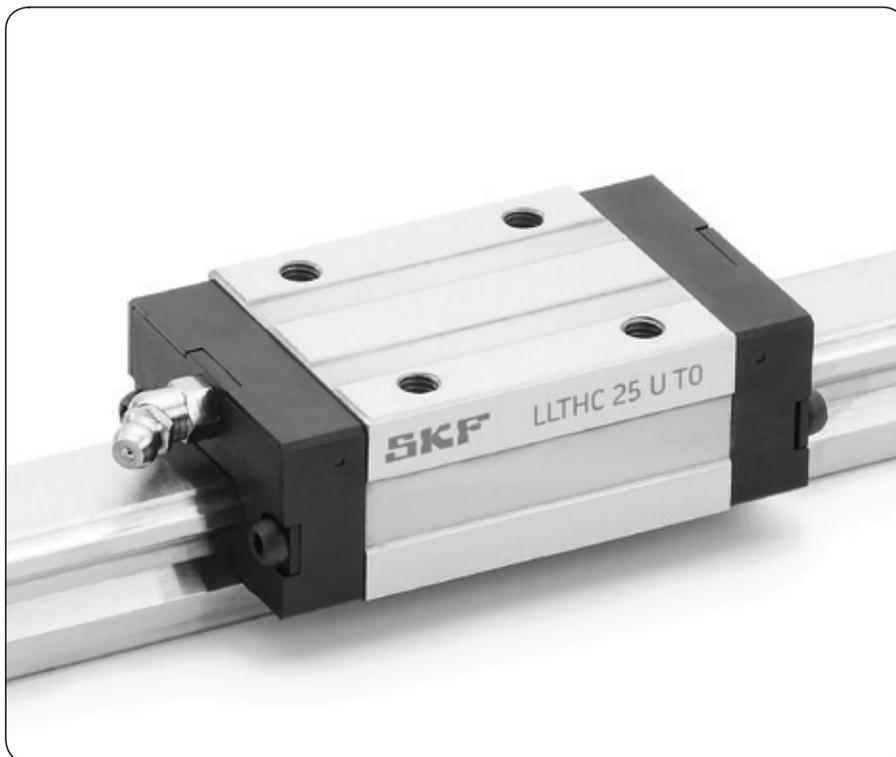
²⁾ Метод расчёта динамической грузоподъёмности и величины моментов основан на предположении о постоянной скорости движения вагона, в 100 км/ч. Для получения более подробной информации см. стр. 7.

К ретки

Каретки LLTHC ... U

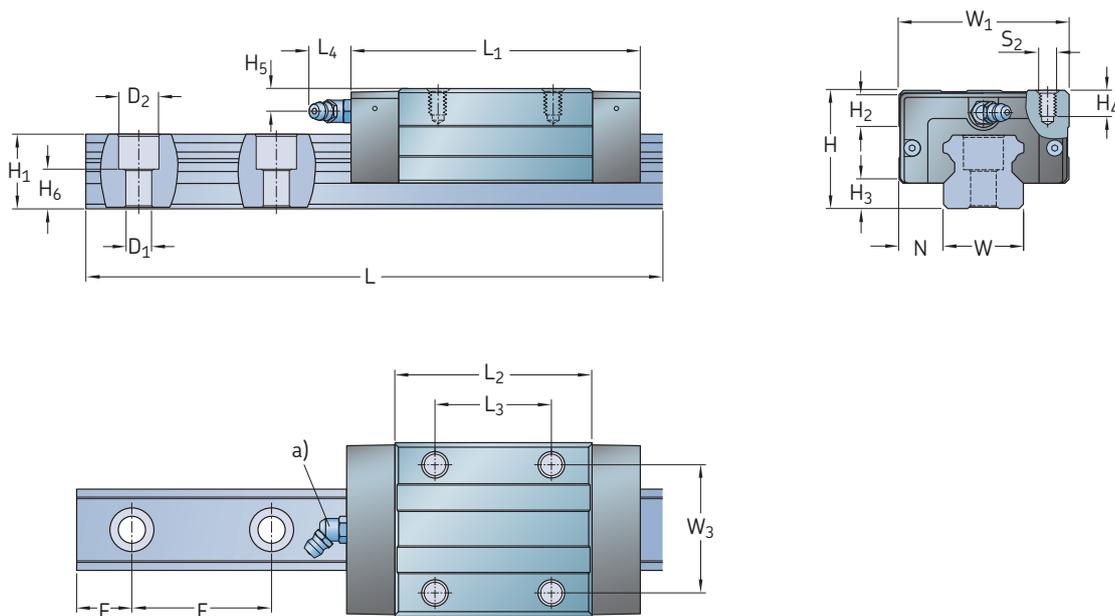
Бесфланцевая каретка, стандартная длина, стандартная высота.

Каретки типоразмеров 15-30 доступны в специальном исполнении SO с пониженным трением уплотнений. Размеры такие же, как и в стандартном исполнении. Для обозначений см. Коды каталогов реток (→ стр. 28).



Типоразмер ¹⁾	Класс точности ²⁾	Обозначение ³⁾		
		Класс по величине преднатяга T0	T1	T2
15	P5 P3 P1	LLTHC 15 U T0 P5 LLTHC 15 U T0 P3	LLTHC 15 U T1 P5 LLTHC 15 U T1 P3 LLTHC 15 U T1 P1	LLTHC 15 U T2 P5 LLTHC 15 U T2 P3 LLTHC 15 U T2 P1
20	P5 P3 P1	LLTHC 20 U T0 P5 LLTHC 20 U T0 P3	LLTHC 20 U T1 P5 LLTHC 20 U T1 P3 LLTHC 20 U T1 P1	LLTHC 20 U T2 P5 LLTHC 20 U T2 P3 LLTHC 20 U T2 P1
25	P5 P3 P1	LLTHC 25 U T0 P5 LLTHC 25 U T0 P3	LLTHC 25 U T1 P5 LLTHC 25 U T1 P3 LLTHC 25 U T1 P1	LLTHC 25 U T2 P5 LLTHC 25 U T2 P3 LLTHC 25 U T2 P1
30	P5 P3 P1	LLTHC 30 U T0 P5 LLTHC 30 U T0 P3	LLTHC 30 U T1 P5 LLTHC 30 U T1 P3 LLTHC 30 U T1 P1	LLTHC 30 U T2 P5 LLTHC 30 U T2 P3 LLTHC 30 U T2 P1
35	P5 P3 P1	LLTHC 35 U T0 P5 LLTHC 35 U T0 P3	LLTHC 35 U T1 P5 LLTHC 35 U T1 P3 LLTHC 35 U T1 P1	LLTHC 35 U T2 P5 LLTHC 35 U T2 P3 LLTHC 35 U T2 P1
45	P5 P3 P1	LLTHC 45 U T0 P5 LLTHC 45 U T0 P3	LLTHC 45 U T1 P5 LLTHC 45 U T1 P3 LLTHC 45 U T1 P1	LLTHC 45 U T2 P5 LLTHC 45 U T2 P3 LLTHC 45 U T2 P1

¹⁾ ■ Предпочтительный диапазон
 ■ Поставляется только в виде комплектной системы.
 Для обозначения см. систему обозначений.



Типоразмер	Размеры системы в сборе					Размеры каретки								
	W ₁	N	H	H ₂	H ₃	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	W ₃	H ₄	H ₅	S ₂	
–	мм													–
15	34	9,5	24	4,2	4,6	63,3	40	26	4,3	26	4	4,3	M4	
20	44	12	30	8,3	5	73,3	50	36	15	32	6,5	5,7	M5	
25	48	12,5	36	8,2	7	84,4	57	35	16,6	35	6,5	6,5	M6	
30	60	16	42	11,3	9	100,4	67,4	40	14,6	40	8,5	8	M8	
35	70	18	48	11	9,5	114,4	77	50	14,6	50	10	8	M8	
45	86	20,5	60	10,9	14	136,5	96	60	14,6	60	12	8,5	M10	

Типоразмер	Размеры рельса					Вес к ретк	Вес рельс	Грузоподъёмность ²⁾		Моменты ²⁾							
	W	H ₁	H ₆	F	D ₁			D ₂	дин мическ я	ст тическ я	дин мическ ый	ст тическ ый	дин мическ ый	ст тическ ый			
–	мм					∅	мм	кг	кг/м	H	Нм						
15	15	14	8,5	60	4,5	7,5	10	50	3 920	0,17	1,4	8 400	15 400	56	103	49	90
20	20	18	9,3	60	6	9,5	10	50	3 920	0,26	2,3	12 400	24 550	112	221	90	179
25	23	22	12,3	60	7	11	10	50	3 920	0,38	3,3	18 800	30 700	194	316	155	254
30	28	26	13,8	80	9	14	12	70	3 944	0,81	4,8	26 100	41 900	329	528	256	410
35	34	29	17	80	9	14	12	70	3 944	1,2	6,6	34 700	54 650	535	842	388	611
45	45	38	20,8	105	14	20	16	90	3 917	2,1	11,3	59 200	91 100	1 215	1 869	825	1 270

¹⁾ Для получения подробной информации о см. зочных ниппелях см. стр. 25.
²⁾ Метод расчёта динамической грузоподъёмности и величины моментов основан на предположении о постоянной скорости движения в течение срока службы, в 100 км. Для получения более подробной информации см. стр. 7.



К ретки

Каретки LLTHC ... LU

Бесфланцевая каретка, увеличенная длина, стандартная высота.

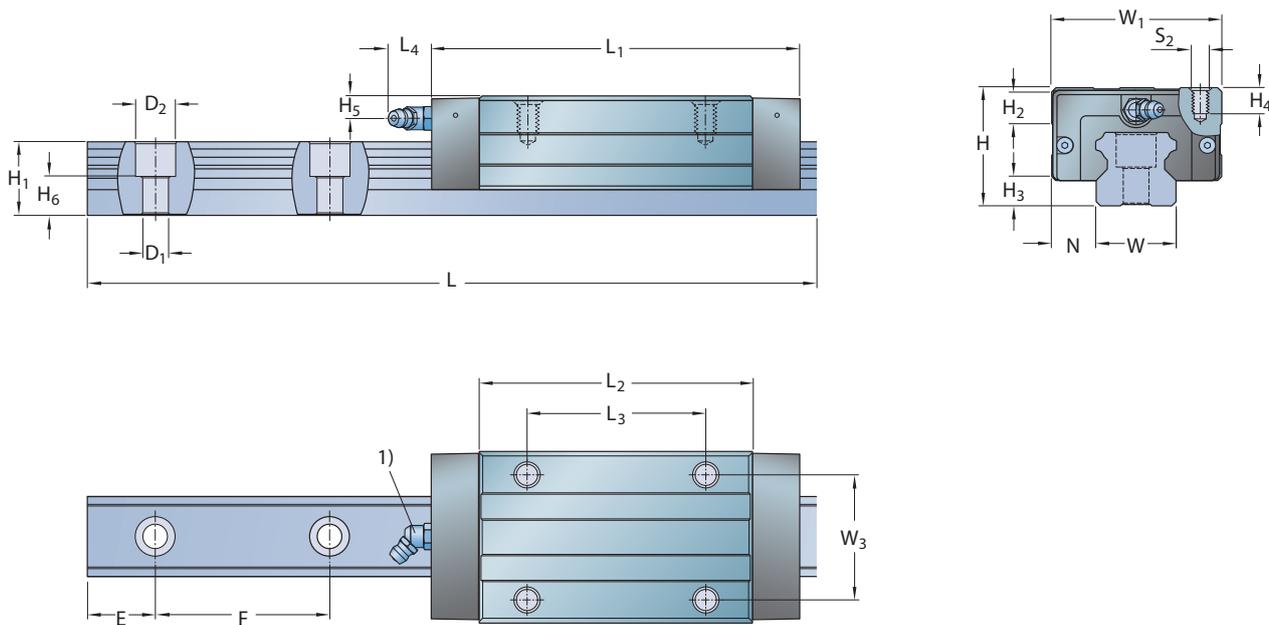
Каретки типоразмеров 25-30 доступны в специальном исполнении SO с пониженным трением уплотнений. Размеры такие же, как и в стандартном исполнении. Для обозначений см. Коды каталогов реток (→ стр. 28).



Типоразмер ¹⁾	Класс точности ²⁾	Обозначение ³⁾		
		Класс по величине преднатяга T0	T1	T2
25	P5 P3 P1	LLTHC 25 LU T0 P5 LLTHC 25 LU T0 P3	LLTHC 25 LU T1 P5 LLTHC 25 LU T1 P3	LLTHC 25 LU T2 P5 LLTHC 25 LU T2 P3
30	P5 P3 P1	LLTHC 30 LU T0 P5 LLTHC 30 LU T0 P3	LLTHC 30 LU T1 P5 LLTHC 30 LU T1 P3	LLTHC 30 LU T2 P5 LLTHC 30 LU T2 P3
35	P5 P3 P1	LLTHC 35 LU T0 P5 LLTHC 35 LU T0 P3	LLTHC 35 LU T1 P5 LLTHC 35 LU T1 P3	LLTHC 35 LU T2 P5 LLTHC 35 LU T2 P3
45	P5 P3 P1	LLTHC 45 LU T0 P5 LLTHC 45 LU T0 P3	LLTHC 45 LU T1 P5 LLTHC 45 LU T1 P3	LLTHC 45 LU T2 P5 LLTHC 45 LU T2 P3

¹⁾ ■ Предпочтительный диапазон

■ Поставляется только в виде комплектной системы.
Для обозначения см. систему обозначений.



Типоразмер	Размеры системы в сборе				Размеры каретки									
	W ₁	N	H	H ₂	H ₃	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	W ₃	H ₄	H ₅	S ₂	
–	мм													–
25	48	12,5	36	8,2	7	106,5	79,1	50	16,6	35	6,5	6,5	M6	
30	60	16	42	11,3	9	125,4	92,4	60	14,6	40	8,5	8	M8	
35	70	18	48	11	9,5	142,9	105,5	72	14,6	50	10	8	M8	
45	86	20,5	60	10,9	14	168,5	128	80	14,6	60	12	8,5	M10	

Типоразмер	Размеры рельса				Вес к ретк	Вес рельс	Грузоподъёмность ²⁾		Моменты ²⁾								
	W	H ₁	H ₆	F			дин мичес- к я	ст тичес- к я	дин мичес- ческий	ст тичес- кий	дин мичес- ческий	ст тичес- кий					
–	мм				мм	кг	кг/м	H	Нм								
25	23	22	12,3	60	7	11	10	50	3 920	0,47	3,3	24 400	44 600	252	460	287	525
30	28	26	13,8	80	9	14	12	70	3 944	0,82	4,8	33 900	60 800	428	767	466	836
35	34	29	17	80	9	14	12	70	3 944	1,26	6,6	45 000	79 400	694	1 224	706	1 246
45	45	38	20,8	105	14	20	16	90	3 917	2,11	11,3	72 400	121 400	1 485	2 491	1 376	2 308

¹⁾ Для получения подробной информации о см. зочных nippleax см. стр. 25.
²⁾ Метод расчёт динамической грузоподъёмности и величины моментов основан на предположении о постоянной скорости движения в течение срока службы, в 100 км. Для получения более подробной информации см. стр. 7.

К ретки

Каретки LLTHC ... R

Бесфланцевая каретка, стандартная длина, увеличенная высота.

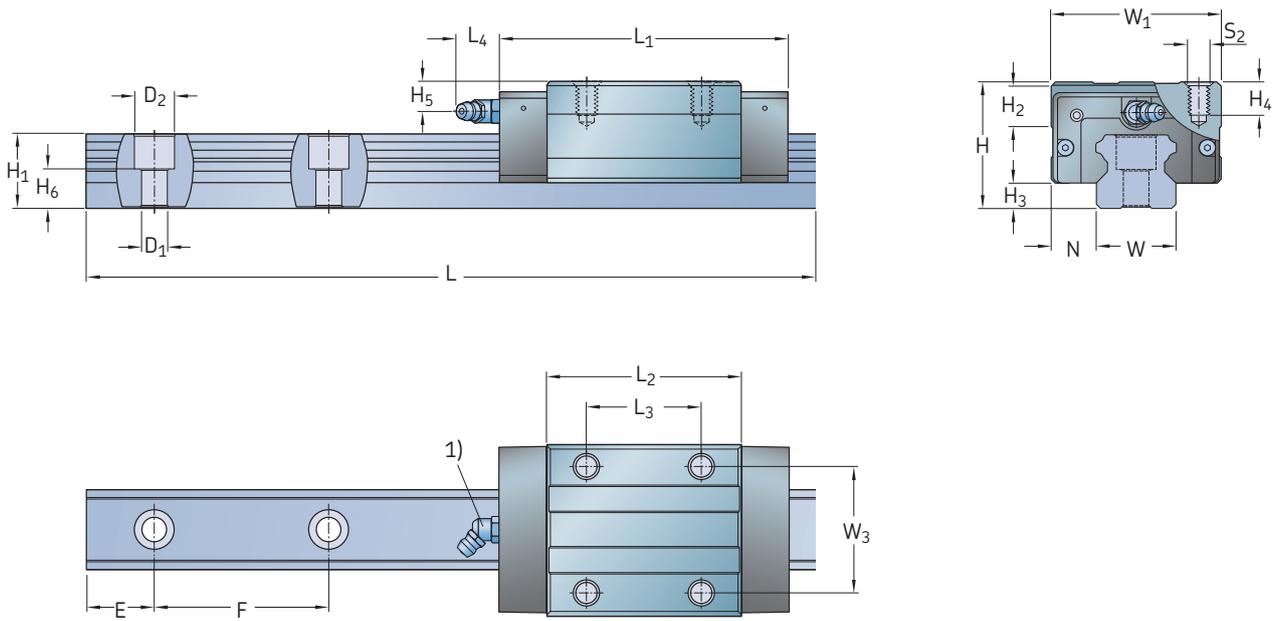
Каретки типоразмеров 15-30 доступны в специальном исполнении SO с пониженным трением уплотнений. Размеры такие же, как и в стандартном исполнении. Для обозначений см. Коды каталогов реток (→ стр. 28).



Типоразмер ¹⁾	Класс точности ²⁾	Обозначение ³⁾		
		Класс по величине преднатяга T0	T1	T2
15	P5 P3 P1	LLTHC 15 R T0 P5 LLTHC 15 R T0 P3	LLTHC 15 R T1 P5 LLTHC 15 R T1 P3 LLTHC 15 R T1 P1	LLTHC 15 R T2 P5 LLTHC 15 R T2 P3 LLTHC 15 R T2 P1
25	P5 P3 P1	LLTHC 25 R T0 P5 LLTHC 25 R T0 P3	LLTHC 25 R T1 P5 LLTHC 25 R T1 P3 LLTHC 25 R T1 P1	LLTHC 25 R T2 P5 LLTHC 25 R T2 P3 LLTHC 25 R T2 P1
30	P5 P3 P1	LLTHC 30 R T0 P5 LLTHC 30 R T0 P3	LLTHC 30 R T1 P5 LLTHC 30 R T1 P3 LLTHC 30 R T1 P1	LLTHC 30 R T2 P5 LLTHC 30 R T2 P3 LLTHC 30 R T2 P1
35	P5 P3 P1	LLTHC 35 R T0 P5 LLTHC 35 R T0 P3	LLTHC 35 R T1 P5 LLTHC 35 R T1 P3 LLTHC 35 R T1 P1	LLTHC 35 R T2 P5 LLTHC 35 R T2 P3 LLTHC 35 R T2 P1
45	P5 P3 P1	LLTHC 45 R T0 P5 LLTHC 45 R T0 P3	LLTHC 45 R T1 P5 LLTHC 45 R T1 P3 LLTHC 45 R T1 P1	LLTHC 45 R T2 P5 LLTHC 45 R T2 P3 LLTHC 45 R T2 P1

¹⁾ ■ Предпочтительный диапазон

■ Поставляется только в виде комплектной системы.
Для обозначения см. систему обозначений.



Типоразмер	Размеры системы в сборе					Размеры каретки								
	W ₁	N	H	H ₂	H ₃	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	W ₃	H ₄	H ₅	S ₂	
–	мм													–
15	34	9,5	28	7,8	4,6	63,3	40	26	15	26	7,5	8,3	M4	
25	48	12,5	40	12,2	7	84,4	57	35	16,6	35	10	10,5	M6	
30	60	16	45	14,3	9	100,4	67,4	40	14,6	40	11,2	11	M8	
35	70	18	55	18	9,5	114,4	77	50	14,6	50	17	15	M8	
45	86	20,5	70	20,9	14	136,5	96	60	14,6	60	20,5	18,5	M10	

Типоразмер	Размеры рельса									Вес к ретк	рельс	Грузоподъёмность ²⁾		Моменты ²⁾			
	W	H ₁	H ₆	F	D ₁	D ₂	E _{min}	E _{max}	L _{max}			дин мическ я	ст тическ я	дин мическый	ст тическый	дин мическый	ст тическый
–	мм									кг	кг/м	H	Нм				
15	15	14	8,5	60	4,5	7,5	10	50	3 920	0,19	1,4	8 400	15 400	56	103	49	90
25	23	22	12,3	60	7	11	10	50	3 920	0,45	3,3	18 800	30 700	194	316	155	254
30	28	26	13,8	80	9	14	12	70	3 944	0,91	4,8	26 100	41 900	329	528	256	410
35	34	29	17	80	9	14	12	70	3 944	1,5	6,6	34 700	54 650	535	842	388	611
45	45	38	20,8	105	14	20	16	90	3 917	2,3	11,3	59 200	91 100	1 215	1 869	825	1 270

¹⁾ Для получения подробной информации о см. зочных ниппелях см. стр. 25.

²⁾ Метод расчёта динамической грузоподъёмности и величины моментов основан на предположении о постоянной скорости движения в течение срока службы, в 100 км. Для получения более подробной информации см. стр. 7.

К ретки

Каретки LLTHC ... LR

Бесфланцевая каретка, увеличенная длина, увеличенная высота.

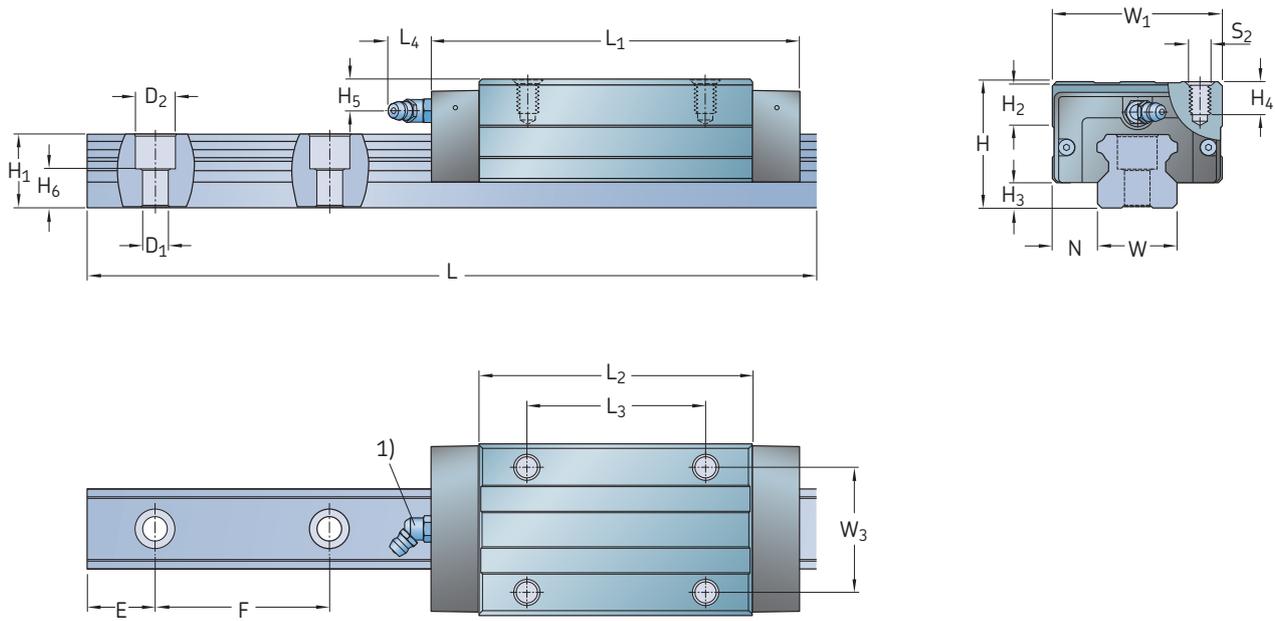
Каретки типоразмеров 20-30 доступны в специальном исполнении SO с пониженным трением уплотнений. Размеры такие же, как и в стандартном исполнении. Для обозначений см. Коды каталогов реток (→ стр. 28).



Типоразмер ¹⁾	Класс точности ²⁾	Обозначение ³⁾		
		Класс по величине преднатяга T0	T1	T2
20	P5 P3 P1	LLTHC 20 LR T0 P5 LLTHC 20 LR T0 P3	LLTHC 20 LR T1 P5 LLTHC 20 LR T1 P3	LLTHC 20 LR T2 P5 LLTHC 20 LR T2 P3
25	P5 P3 P1	LLTHC 25 LR T0 P5 LLTHC 25 LR T0 P3	LLTHC 25 LR T1 P5 LLTHC 25 LR T1 P3	LLTHC 25 LR T2 P5 LLTHC 25 LR T2 P3
30	P5 P3 P1	LLTHC 30 LR T0 P5 LLTHC 30 LR T0 P3	LLTHC 30 LR T1 P5 LLTHC 30 LR T1 P3	LLTHC 30 LR T2 P5 LLTHC 30 LR T2 P3
35	P5 P3 P1	LLTHC 35 LR T0 P5 LLTHC 35 LR T0 P3	LLTHC 35 LR T1 P5 LLTHC 35 LR T1 P3	LLTHC 35 LR T2 P5 LLTHC 35 LR T2 P3
45	P5 P3 P1	LLTHC 45 LR T0 P5 LLTHC 45 LR T0 P3	LLTHC 45 LR T1 P5 LLTHC 45 LR T1 P3	LLTHC 45 LR T2 P5 LLTHC 45 LR T2 P3

¹⁾ ■ Предпочтительный диапазон

■ Поставляется только в виде комплектной системы.
Для обозначения см. систему обозначений.



Типоразмер	Размеры системы в сборе					Размеры каретки								
	W ₁	N	H	H ₂	H ₃	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	W ₃	H ₄	H ₅	S ₂	
–	мм													–
20	44	12	30	8,3	5	89,5	66,2	50	15	32	6,5	5,7	M5	
25	48	12,5	40	12,2	7	106,5	79,1	50	16,6	35	10	10,5	M6	
30	60	16	45	14,3	9	125,4	92,4	60	14,6	40	11,2	11	M8	
35	70	18	55	18	9,5	142,9	105,5	72	14,6	50	17	15	M8	
45	86	20,5	70	20,9	14	168,5	128	80	14,6	60	20,5	18,5	M10	

Типоразмер	Размеры рельса										Вес к ретк	рельс	Грузоподъёмность ²⁾		Моменты ²⁾			
	W	H ₁	H ₆	F	D ₁	D ₂	E _{min} -0,75	E _{max} -0,75	L _{max} -1,5	C			C ₀	M _x	M _{x0}	M _{y/z}	M _{y0/z0}	
–	мм										кг	кг/м	H	Нм				
20	20	18	9,3	60	6	9,5	10	50	3 920	0,47	2,3	15 200	32 700	137	295	150	322	
25	23	22	12,3	60	7	11	10	50	3 920	0,56	3,3	24 400	44 600	252	460	287	525	
30	28	26	13,8	80	9	14	12	70	3 944	1,2	4,8	33 900	60 800	428	767	466	836	
35	34	29	17	80	9	14	12	70	3 944	1,9	6,6	45 000	79 400	694	1 224	706	1 246	
45	45	38	20,8	105	14	20	16	90	3 917	2,8	11,3	72 400	121 400	1 485	2 491	1 376	2 308	

¹⁾ Для получения подробной информации о см. зочных nippleax см. стр. 25.

²⁾ Метод расчёт динамической грузоподъёмности и величины моментов основан на предположении о постоянной скорости движения в течение срока службы, в 100 км. Для получения более подробной информации см. стр. 7.

Рельсы LLTHR

Предназначены для монтажа сверху; в стандартном варианте поставляются в комплекте с защитными пластинчатыми крышками. Для обозначений см. Коды рельсов (→ стр. 29).

Примечание: Если требуется длина рельсов превышает максимальную длину имеющихся на складе, можно дополнительно заказать рельсы для стыковки. Конструкция и технология изготовления этих рельсов обеспечивают их лёгкую и практически бесшовную стыковку друг с другом.

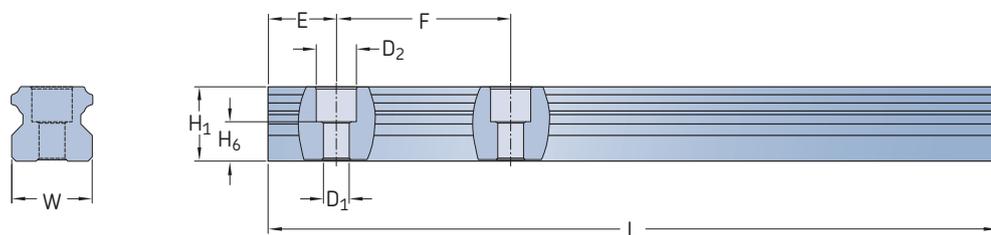


Стандартный размер рельса	Класс точности	Обозначения ¹⁾ Цельный рельс	Составной рельс	Расстояние между крепёжными отверстиями F
—	—	—	—	мм
15	P5	LLTHR 15 - ... P5	LLTHR 15 - ... P5 A	60
	P3	LLTHR 15 - ... P3	LLTHR 15 - ... P3 A	
	P1	LLTHR 15 - ... P1	LLTHR 15 - ... P1 A	
20	P5	LLTHR 20 - ... P5	LLTHR 20 - ... P5 A	60
	P3	LLTHR 20 - ... P3	LLTHR 20 - ... P3 A	
	P1	LLTHR 20 - ... P1	LLTHR 20 - ... P1 A	
25	P5	LLTHR 25 - ... P5	LLTHR 25 - ... P5 A	60
	P3	LLTHR 25 - ... P3	LLTHR 25 - ... P3 A	
	P1	LLTHR 25 - ... P1	LLTHR 25 - ... P1 A	
30	P5	LLTHR 30 - ... P5	LLTHR 30 - ... P5 A	80
	P3	LLTHR 30 - ... P3	LLTHR 30 - ... P3 A	
	P1	LLTHR 30 - ... P1	LLTHR 30 - ... P1 A	
35	P5	LLTHR 35 - ... P5	LLTHR 35 - ... P5 A	80
	P3	LLTHR 35 - ... P3	LLTHR 35 - ... P3 A	
	P1	LLTHR 35 - ... P1	LLTHR 35 - ... P1 A	
45	P5	LLTHR 45 - ... P5	LLTHR 45 - ... P5 A	105
	P3	LLTHR 45 - ... P3	LLTHR 45 - ... P3 A	
	P1	LLTHR 45 - ... P1	LLTHR 45 - ... P1 A	

¹⁾ ■ Предпочтительный диапазон

■ Поставляется только в виде комплектной системы.

Вместо «...» указать длину рельса в мм, например: LLTHR 15 - 1000 P5



Типоразмер	Размеры									Вес
	W	H ₁	H ₆	D ₁	D ₂	E _{min} -0,75	E _{max} -0,75	F	L _{max} -1,5	
–	мм									кг/м
15	15	14	8,5	4,5	7,5	10	50	60	3 920	1,4
20	20	18	9,3	6	9,5	10	50	60	3 920	2,3
25	23	22	12,3	7	11	10	50	60	3 920	3,3
30	28	26	13,8	9	14	12	70	80	3 944	4,8
35	34	29	17	9	14	12	70	80	3 944	6,6
45	45	38	20,8	14	20	16	90	105	3 917	11,3

Р змер «Е» р вен р сстоянию от конц рельс до центр первого крепёжного отверстия. Если конкретный р змер «Е», уст нов- ленный з к зчиком, не ук з н в з к зе, р змеры изгот влив емых рельсов определяются согл сно следующим формул м:

Количество крепёжных отверстий в рельсе

(1) $n_{\text{real}} = \frac{L}{F}$

(2) Округлите n_{real} до n

(3) $n + 1 = z$

F — р сстояние между центр ми крепёжных отверстий

L — длин рельс

n_{real} — р счётное количество р сстояний между отверстиями

z — количество крепёжных отверстий

Определение размера E при использо- вании z

(4) $E_{\text{real}} = \frac{L - F(z - 1)}{2}$

E_{real} — р счётное р сстояние до первого крепёжного отверстия

E_{min} — миним льный р змер E согл сно к т логу

Сравнение с величиной E_{min} из каталога

(4.1) Если $E_{\text{real}} \geq E_{\text{min}}$
→ используйте E_{real} из формулы 4

(4.2) Если $E_{\text{real}} < E_{\text{min}}$
→ вычисляйте E_{real} по формуле 5

(5) $E_{\text{real}} = \frac{L - F(z - 2)}{2}$

Рельсы LLTHR ... D4

Предназначены для монтажа снизу.

Для обозначений см. Коды каталогов рельсов (→ стр. 29).

Примечание: Если требуемая длина рельсов превышает максимальную длину имеющихся рельсов, можно дополнительно заказать рельсы для стыковки. Конструкция и технология изготовления этих рельсов обеспечивают их лёгкую и практически бесшовную стыковку друг с другом.

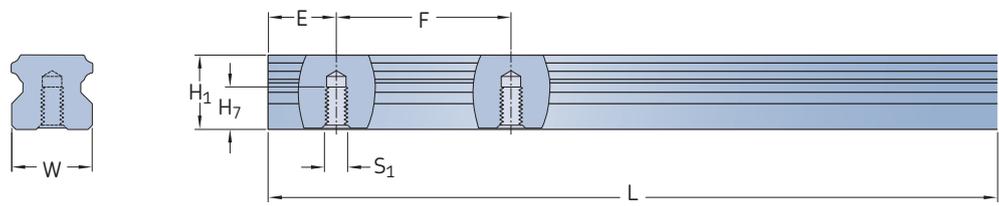


Стандартный размер рельса	Класс точности	Обозначения ¹⁾ Цельный рельс	Составной рельс	Расстояние между крепёжными отверстиями F
—	—	—	—	мм
15	P5 D4 P3 D4 P1 D4	LLTHR 15 - ... P5 D4 LLTHR 15 - ... P3 D4 LLTHR 15 - ... P1 D4	LLTHR 15 - ... P5 A D4 LLTHR 15 - ... P3 A D4 LLTHR 15 - ... P1 A D4	60
20	P5 D4 P3 D4 P1 D4	LLTHR 20 - ... P5 D4 LLTHR 20 - ... P3 D4 LLTHR 20 - ... P1 D4	LLTHR 20 - ... P5 A D4 LLTHR 20 - ... P3 A D4 LLTHR 20 - ... P1 A D4	60
25	P5 D4 P3 D4 P1 D4	LLTHR 25 - ... P5 D4 LLTHR 25 - ... P3 D4 LLTHR 25 - ... P1 D4	LLTHR 25 - ... P5 A D4 LLTHR 25 - ... P3 A D4 LLTHR 25 - ... P1 A D4	60
30	P5 D4 P3 D4 P1 D4	LLTHR 30 - ... P5 D4 LLTHR 30 - ... P3 D4 LLTHR 30 - ... P1 D4	LLTHR 30 - ... P5 A D4 LLTHR 30 - ... P3 A D4 LLTHR 30 - ... P1 A D4	80
35	P5 D4 P3 D4 P1 D4	LLTHR 35 - ... P5 D4 LLTHR 35 - ... P3 D4 LLTHR 35 - ... P1 D4	LLTHR 35 - ... P5 A D4 LLTHR 35 - ... P3 A D4 LLTHR 35 - ... P1 A D4	80
45	P5 D4 P3 D4 P1 D4	LLTHR 45 - ... P5 D4 LLTHR 45 - ... P3 D4 LLTHR 45 - ... P1 D4	LLTHR 45 - ... P5 A D4 LLTHR 45 - ... P3 A D4 LLTHR 45 - ... P1 A D4	105

¹⁾ ■ Предпочтительный диапазон

■ Поставляется только в виде комплектной системы.

Вместо «...» указать длину рельса в мм, например: LLTHR 15 - 1000 P5 D4



Типоразмер	Размеры								Вес
	W	H ₁	H ₇	S ₁	E _{min} -0,75	E _{max} -0,75	F	L _{max} -1,5	
–	мм								кг/м
15	15	14	8	M5	10	50	60	3 920	1,4
20	20	18	10	M6	10	50	60	3 920	2,4
25	23	22	12	M6	10	50	60	3 920	3,4
30	28	26	15	M8	12	70	80	3 944	5,0
35	34	29	17	M8	12	70	80	3 944	6,8
45	45	38	24	M12	16	90	105	3 917	11,8

Р змер «Е» р вен р сстоянию от конц рельс до центр первого крепёжного отверстия. Если конкретный р змер «Е», уст нов- ленный з к зчиком, не ук з н в з к зе, р змеры изгот влив емых рельсов определяются согл сно следующим формул м:

Количество крепёжных отверстий в рельсе

(1) $n_{real} = \frac{L}{F}$

(2) Округлите n_{real} до n

(3) $n + 1 = z$

F — р сстояние между центр ми крепёжных отверстий

L — длин рельс

n_{real} — р счётное количество р сстояний между отверстиями

z — количество крепёжных отверстий

Определение размера E при использо- вании z

(4) $E_{real} = \frac{L - F(z - 1)}{2}$

E_{real} — р счётное р сстояние до первого крепёжного отверстия

E_{min} — миним льный р змер E согл сно к т логу

Сравнение с величиной E_{min} из каталога

(4.1) Если $E_{real} \geq E_{min}$
→ используйте E_{real} из формулы 4

(4.2) Если $E_{real} < E_{min}$
→ вычисляйте E_{real} по формуле 5

(5) $E_{real} = \frac{L - F(z - 2)}{2}$

Рельсы LLTHR ... D6

Для сквозного крепления рельсы оснащены защитными металлическими колпачками. Для обозначений см. Коды рельсов (→ стр. 29).

Защитные металлические колпачки предохраняют от попадания грязи, стружки, воды охлаждения и других загрязнений, которые могут попасть в отверстия. Эти колпачки устанавливаются подлицо с поверхностью профильной рельсовой направляющей, обеспечивая эффективную защиту. Дополнительно можно использовать дополнительные скребки в сочетании с защитными металлическими колпачками для гарантии надёжной защиты (→ стр. 57).

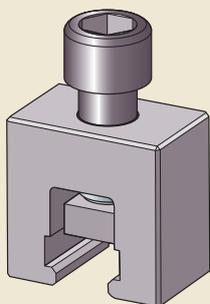
Примечание: Если требуемая длина рельсов превышает максимальную доступную длину рельсов, можно использовать дополнительные рельсы для стыковки. Конструкция и технология изготовления этих рельсов обеспечивают их лёгкую и практически бесшовную стыковку друг с другом.

Для установки защитных металлических колпачков необходимо использовать в комплекте SKF специальный монтажный инструмент, который подбирается по размеру рельсов. Для выбора монтажного инструмента см. стр. 29.

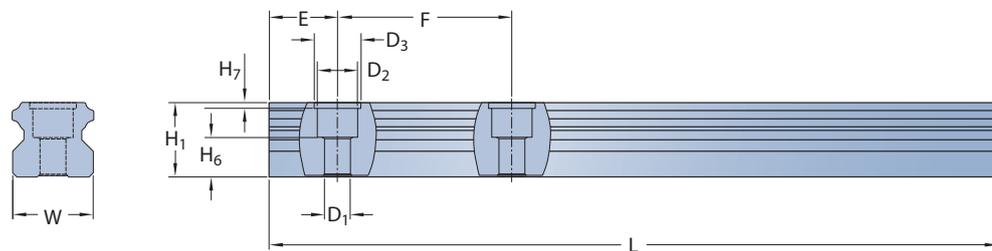


Стандартный размер рельса	Класс точности	Обозначения ¹⁾ Цельный рельс	Составной рельс	Расстояние между крепёжными отверстиями F
–	–	–	–	мм
25	P5	LLTHR 25 - ... P5 D6	LLTHR 25 - ... P5 A D6	60
	P3	LLTHR 25 - ... P3 D6	LLTHR 25 - ... P3 A D6	
	P1	LLTHR 25 - ... P1 D6	LLTHR 25 - ... P1 A D6	
30	P5	LLTHR 30 - ... P5 D6	LLTHR 30 - ... P5 A D6	80
	P3	LLTHR 30 - ... P3 D6	LLTHR 30 - ... P3 A D6	
	P1	LLTHR 30 - ... P1 D6	LLTHR 30 - ... P1 A D6	
35	P5	LLTHR 35 - ... P5 D6	LLTHR 35 - ... P5 A D6	80
	P3	LLTHR 35 - ... P3 D6	LLTHR 35 - ... P3 A D6	
	P1	LLTHR 35 - ... P1 D6	LLTHR 35 - ... P1 A D6	
45	P5	LLTHR 45 - ... P5 D6	LLTHR 45 - ... P5 A D6	105
	P3	LLTHR 45 - ... P3 D6	LLTHR 45 - ... P3 A D6	
	P1	LLTHR 45 - ... P1 D6	LLTHR 45 - ... P1 A D6	

Инструмент для монтажа защитных металлических колпачков



¹⁾ ■ Предпочтительный диапазон
 ■ Поставляется только в виде комплектной системы.
 Вместо «...» указать длину рельса в мм, например: LLTHR 15 - 1000 P5 D6



Типоразмер	Размеры											Вес
	W	H ₁	H ₆	H ₇	D ₁	D ₂	D ₃	E _{min} -0,75	E _{max} -0,75	F	L _{max} -1,5	
–	мм											кг/м
25	23	22	12,3	2,2	7	11	13	10	50	60	3 920	3,3
30	28	26	13,8	2,2	9	14	16	12	70	80	3 944	4,8
35	34	29	17	2,2	9	14	16	12	70	80	3 944	6,6
45	45	38	20,8	2,2	14	20	25	16	90	105	3 917	11,

Р змер «Е» р вен р сстоянию от конц рельс до центр первого крепёжного отверстия. Если конкретный р змер «Е», уст нов- ленный з к зчиком, не ук з н в з к зе, р змеры изгот влив емых рельсов определяются согл сно следующим формул м:

Количество крепёжных отверстий в рельсе

(1) $n_{real} = \frac{L}{F}$

(2) Округлите n_{real} до n

(3) $n + 1 = z$

F — р сстояние между центр ми крепёжных отверстий

L — длин рельс

n_{real} — р счётное количество р сстояний между отверстиями

z — количество крепёжных отверстий

Определение размера E при использовании z

(4) $E_{real} = \frac{L - F(z - 1)}{2}$

E_{real} — р счётное р сстояние до первого крепёжного отверстия

E_{min} — миним льный р змер E согл сно к т логу

Сравнение с величиной E_{min} из каталога

(4.1) Если $E_{real} \geq E_{min}$
→ используйте E_{real} из формулы 4

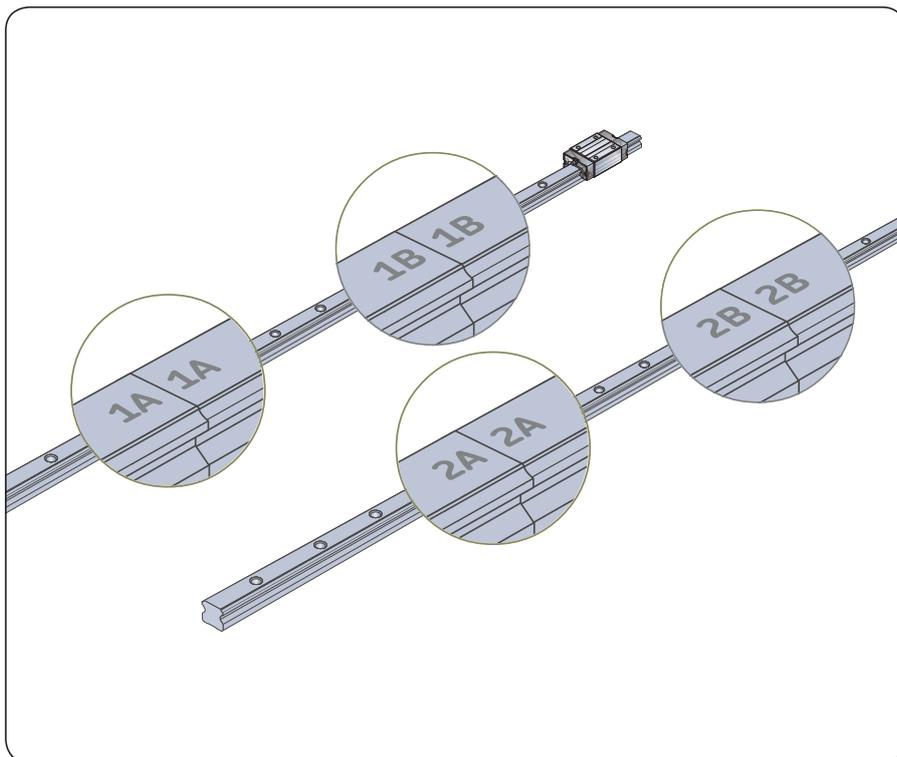
(4.2) Если $E_{real} < E_{min}$
→ вычисляйте E_{real} по формуле 5

(5) $E_{real} = \frac{L - F(z - 2)}{2}$

Стыковка рельсов

Если требуемая длина рельсов превышает длину имеющихся в наличии рельсов LLT, могут быть поставлены специально подобранные стыкуемые рельсы в виде готового для монтажа комплекта, состоящего из двух или более рельсов (на каждую колею). В этом случае, во избежание путаницы во время монтажа, рельсы маркируются. Для каждого определённого размера стыкуемых рельсов приложите к заказу чертёж. Максимальная длина поставляемых рельсов составляет 50 м. По поводу заказа более длинных рельсов следует обратиться в компанию SKF. При необходимости замены может быть поставлен полный сменный комплект, обеспечивающий ту же функциональность.

Для обозначений см. Код заказа рельсов (→ стр. 29).



Дополнительное оборудование и принадлежности

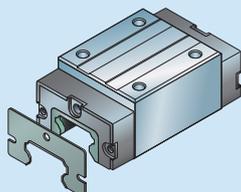
Дополнительное оборудование и принадлежности

Наименование изделия

Внешний вид¹⁾

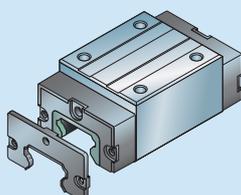
Назначение

Скребок



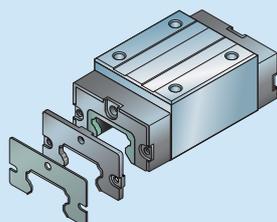
Скребки представляют собой бесконтактные детали из рессорной стали. Они обеспечивают защиту торцевого уплотнения от грубых загрязнений, например, от горячей металлической стружки.

Дополнительное торцевое уплотнение



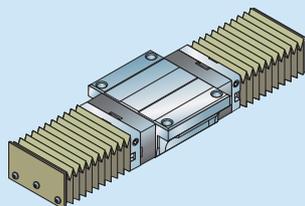
Дополнительные торцевые уплотнения – это контактные механические уплотнения, которые могут крепиться к торцевым поверхностям крестки. Это одинарные механические уплотнения, состоящие из специального высокопрочного материала, предназначенные для дополнительной защиты системы от проникновения в неё жидкостей и мелких загрязнений.

Комплект уплотнений



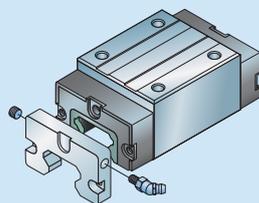
Комплект уплотнений состоит из металлического скребка и дополнительного торцевого уплотнения. Он предназначен для применения в условиях потенциального воздействия грубых и мелких загрязнений, а также жидкостей.

Гофрошланг



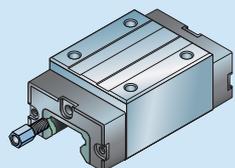
Гофрошланг защищает всю систему от проникновения в неё твёрдых и жидких загрязнений сверху. Они пригодны для работы в условиях сильно загрязнённой атмосферы, например, в шахтах механической обработки металлов и деревообработки.

Переходная пластина



Переходная пластина для смазки с боковой стороны даёт возможность производить смазку с боковой стороны крестки при помощи смазочных nipples, так и с помощью централизованной системы смазки. Стыковка переходных пластин для смазки с боковой стороны одинакова с обеих сторон. Переходная пластина для смазки может монтироваться на обеих торцевых сторонах крестки. Обычно крестку устанавливают вливается одна переходная пластина для смазки. Следует отметить, что данная деталь является частью поставляемого комплекта гофрошлангов.

Штуцер для централизованных систем смазывания



Штуцер для смазки используется как переходник для централизованной системы смазки. Он может монтироваться на обеих торцевых сторонах крестки. Обычно крестку устанавливают вливается один штуцер для централизованной системы смазки. Следует иметь в виду, что штуцер для централизованной системы смазки не может использоваться вместе с другими уплотнениями (скребок, дополнительное торцевое уплотнение, набор уплотнений).

¹⁾ Внешний вид может незначительно отличаться в зависимости от типоразмера.

Скребок

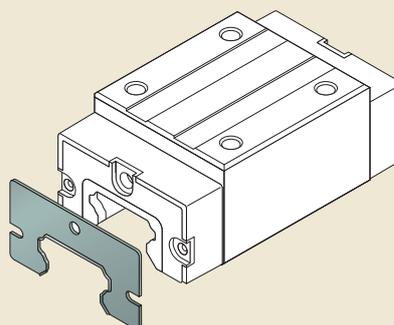
- Материал: рессорная сталь согласно стандарту DIN EN 10088
- Внешний вид: чёрного цвета
- Конструкцией предусмотрено наличие уплотненного микроскопического зазора от 0,2 до 0,3 мм

Установка

В стандартной комплектации поставляется с монтажными винтами и самозачисными напайками. При установке убедитесь в наличии достаточного зазора между рельсом и скребком.

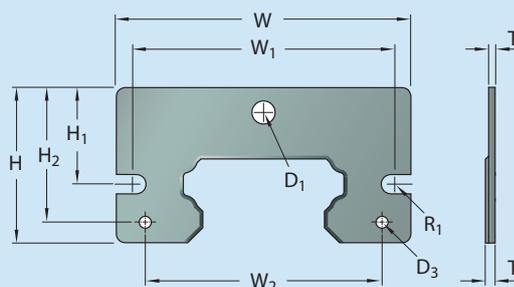
Примечание: Изделие можно заказать в комплекте с дополнительным торцевым уплотнением. Для обозначений см. Код заказа дополнительного оборудования (→ стр. 29).

Скребок



На иллюстрациях изображено изделие типоразмера 35. Внешний вид может незначительно отличаться в зависимости от типоразмера.

Скребок



Типоразмер	Обозначение детали	Размеры										
		D ₁	D ₃	R ₁	W	W ₁	W ₂	H	H ₁	H ₂	T	T _{1 max}
–	–	мм										
15	LLTHZ 15 S1	3,6	–	1,75	31,6	25,8	–	18,5	12	–	1,5	1,8
20	LLTHZ 20 S1	5,5	–	1,75	42,6	35	–	24,2	14,8	–	1,5	1,8
25	LLTHZ 25 S1	5,5	–	2,25	46,6	39,6	–	27,7	16,8	–	1,5	1,8
30	LLTHZ 30 S1	6,5	–	1,75	57	50	–	30,4	19,3	–	1,5	1,8
35	LLTHZ 35 S1	6,5	3,4	2,25	67,3	59,2	52	36,3	22,1	30,1	1,5	1,8
45	LLTHZ 45 S1	6,5	3,4	2,75	83,3	72	67	44,2	27,5	38,3	1,5	1,8

Дополнительное торцевое уплотнение

- Материал: эластомер
- Конструкция: однорезное торцевое уплотнение

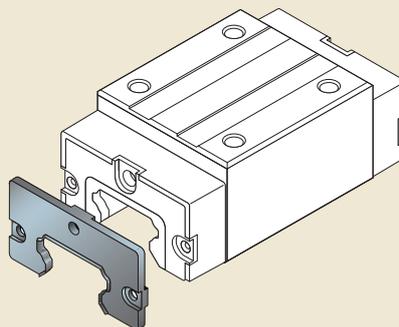
Установка

В стандартной комплектации поставляется с монтажными винтами и самонарезающими шурупами.

Примечание: Изделие можно заказать в комплекте со скребком. Для обозначений см. Код заказа дополнительного оборудования (→ стр. 29).

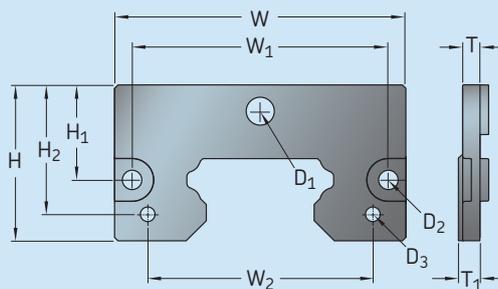
Дополнительное торцевое уплотнение в комплекте со скребком обеспечивает низкое трение SO, обеспечивая получение герметичной системы с низким трением.

Дополнительное торцевое уплотнение



На иллюстрациях изображено изделие типоразмера 35. Внешний вид может незначительно отличаться в зависимости от типоразмера.

Дополнительное торцевое уплотнение



Типоразмер Обозначение детали Размеры

		Размеры										
		D ₁	D ₂	D ₃	W	W ₁	W ₂	H	H ₁	H ₂	T	T ₁
–	–	мм										
15	LLTHZ 15 S7	3,6	3,4	–	31,6	25,8	–	18,5	12	–	3	4
20	LLTHZ 20 S7	5,5	3,4	–	42,6	35	–	24,2	14,8	–	3	4
25	LLTHZ 25 S7	5,5	4,5	–	46,6	39,6	–	27,7	16,8	–	3	4
30	LLTHZ 30 S7	6,5	3,4	–	57,9	50	–	31,5	19,3	–	4	5
35	LLTHZ 35 S7	6,5	4,5	3,4	67,3	59,2	52	36,3	22,1	30,1	4	5
45	LLTHZ 45 S7	6,5	5,5	3,4	83,3	72	67	44,2	27,5	38,3	4	5

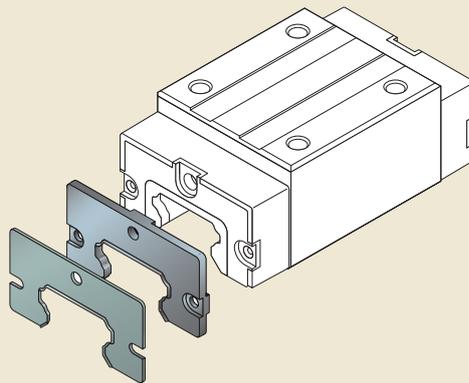
Комплект уплотнений

Комплект уплотнений состоит из следующих деталей:

- Скребок
- Дополнительное торцевое уплотнение

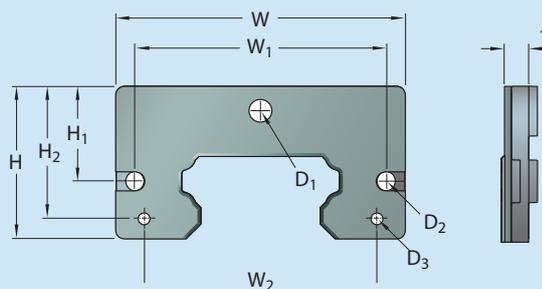
В стандартной комплектации пост является с монтажными винтами и самозачными ниппелем. Для обозначений см. Код заказа дополнительного оборудования (→ стр. 29).

Комплект уплотнений



На иллюстрациях изображено изделие типоразмера 35. Внешний вид может незначительно отличаться в зависимости от типоразмера.

Комплект уплотнений



Типоразмер	Обозначение детали	Размеры									
		D ₁	D ₂	D ₃	W	W ₁	W ₂	H	H ₁	H ₂	T
–	–	мм									
15	LLTHZ 15 S3	3,6	3,4	–	31,6	25,8	–	18,5	12	–	4
20	LLTHZ 20 S3	5,5	3,4	–	42,6	35	–	24,2	14,8	–	4
25	LLTHZ 25 S3	5,5	4,5	–	46,6	39,6	–	27,7	16,8	–	4
30	LLTHZ 30 S3	6,5	3,4	–	57,9	50	–	31,5	19,3	–	5
35	LLTHZ 35 S3	6,5	4,5	3,4	67,3	59,2	52	36,3	22,1	30,1	5
45	LLTHZ 45 S3	6,5	5,5	3,4	83,3	72	67	44,2	27,5	38,3	5

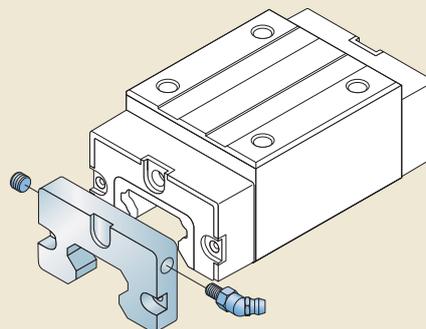
Переходная пластина

- Материал: алюминий
- Конструкция: анодированный алюминий

Установка

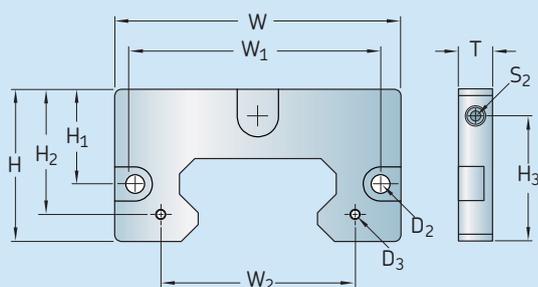
В стандартной комплектации поставляется с монтажными винтами и самозачистными напаяемыми. Для обозначений см. Код заказа дополнительного оборудования (→ стр. 29).

Переходная пластина



Внешний вид может незначительно отличаться в зависимости от типоразмера.

Переходная пластина



Типоразмер Обозначение детали Размеры

		S ₂	D ₂	D ₃	W	W ₁	W ₂	H	H ₁	H ₂	H ₃	T
–	–	мм										
15	LLTHZ 15 PL	M5	3,4	M2	32	25,8	20	18,9	12,2	16,4	13,7	10
20	LLTHZ 20 PL	M5	3,4	M3	43	35	28	24,5	15	20	17,5	10
25	LLTHZ 25 PL	M5	4,5	M3	47	39,6	32	28	17	23	22,5	10
30	LLTHZ 30 PL	M6	3,5	M3	58,5	50	38	32	19,5	26	25	10
35	LLTHZ 35 PL	M6	4,5	M3	68	59,2	45	37	22,5	29,5	30	10
45	LLTHZ 45 PL	M6	5,5	M3	84	72	57	45	28	37	37	10

Штуцер для централизованных систем смазывания

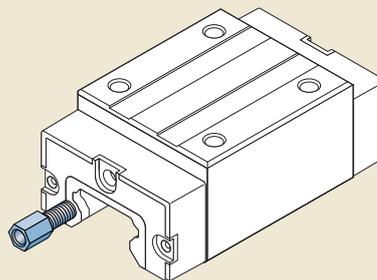
- Материал: сталь или латунь
- Внешний вид: высокопрочное хромированное

Установка

Для использования в централизованной системе смазывания SKF. Для обозначения см. Коды к дополнительному оборудованию (→ стр. 29).

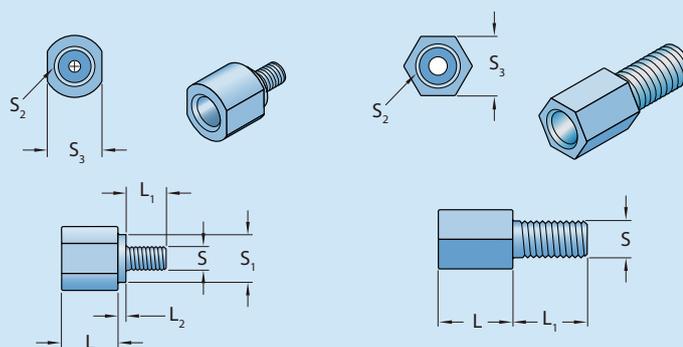
Примечание: Штуцер для централизованной системы смазывания не может использоваться вместе с другими уплотнениями (скребки, дополнительное торцевое уплотнение, набор уплотнений).

Штуцер для централизованных систем смазывания



Внешний вид может незначительно отличаться в зависимости от типоразмера.

Штуцер для централизованных систем смазывания



Типоразмер	Обозначение детали	Размеры						
		L	L ₁	L ₂	S	S ₁	S ₂	S ₃
–	–	мм						
15	LLTHZ 15 VN UA	7	5	1	M3	6	M5 × 5L 7	
20	LLTHZ 20 VN UA	10	8	–	M5	–	M6 × 7L 8	
25	LLTHZ 25 VN UA	10	10	–	M5	–	M6 × 7L 8	
30	LLTHZ 30 VN UA	10,5	12	–	M6	–	M6 × 8L 8	
35	LLTHZ 35 VN UA	10,5	12	–	M6	–	M6 × 8L 8	
45	LLTHZ 45 VN UA	10,5	12	–	M6	–	M6 × 8L 8	

Гофрорукав

Термостойкость

$t_{\text{max}} = 90\text{ }^{\circ}\text{C}$.

При работе в непрерывном режиме допустимый диапазон рабочих температур составляет от -20 до $80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Для повышения термостойкости изделия могут изготавливаться из специальных материалов, по предварительному запросу.

Специальный материал LAS: доступен для типоразмеров 15–30, при максимальном температурном режиме $160\text{ }^{\circ}\text{C}$ и непродолжительной работе.

Специальный материал WEL: доступен для типоразмеров 35–45, при максимальном температурном режиме $260\text{ }^{\circ}\text{C}$ и непродолжительной работе.

Максимальный диапазон температур для рельсовых направляющих LLT см. на странице 9.

Материал

Гофрорукав изготавливается из полиэфирной ткани с полиуретановым покрытием. Переходные планки изготавливаются из алюминия.

Состав комплекта гофрорукава (→ рис. 1)

- 1 Переходная планка
- 2 Смотровый ниппель
- 3 Уплотнительное кольцо
- 4 Установочный винт
- 5 Монтажные винты
- 6 Гофрорукав с монтажом всех планок

Примечание: В торцах рельса должны быть подготовлены резьбовые отверстия.

Рис. 1

Комплект для поставки

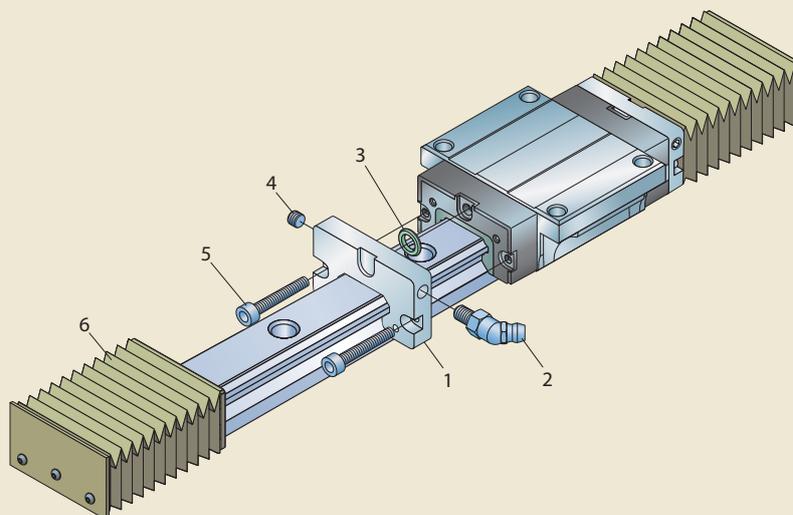


Таблица 1

Обозначения гофрорукавов¹⁾

Типоразмер	Тип 2 с переходной планкой для решетки и торцевой крышкой для рельса	Тип 4 с двумя переходными планками для решеток	Тип 9 неустановленный гофрорукав (затянуть)
15	LLTHZ 15 B2 ..	LLTHZ 15 B4 ..	LLTHZ 15 ..
20	LLTHZ 20 B2 ..	LLTHZ 20 B4 ..	LLTHZ 20 ..
25	LLTHZ 25 B2 ..	LLTHZ 25 B4 ..	LLTHZ 25 ..
30	LLTHZ 30 B2 ..	LLTHZ 30 B4 ..	LLTHZ 30 ..
35	LLTHZ 35 B2 ..	LLTHZ 35 B4 ..	LLTHZ 35 ..
45	LLTHZ 45 B2 ..	LLTHZ 45 B4 ..	LLTHZ 45 ..

¹⁾ Вместо «...» следует указать количество гофров в гофрорукаве.

Установка

Гофрорук в не пост вляются в уст нов- ленном состоянии. Монт жные винты и см зочные ниппели входят в комплект пост вки.

Примечание: Перед уст новкой необходимо снять см зочные ниппели с к ретки.

Для конфигу рции гофрорук в тип 2 (→ таблица 1) торцевые поверхности рельсов должны иметь резьбовые крепёжные отверстия.

Расчёт гофрорук типа 2¹⁾

$$n = \frac{L - L_A}{W_{4 \min} + W_{4 \max}} + F$$

Расчёт длины рельса

$$L = (n - F)(W_{4 \min} + W_{4 \max}) + L_A$$

$$L_{\min} = n W_{4 \min}$$

$$L_{\max} = n W_{4 \max}$$

$$\text{Stroke} = n S_F$$

длин рельс < 500 мм F=2

500 мм < длин рельс < 1000 мм F=3

длин рельс > 1000 мм F=4

где

L_A — длин к ретки L1 (см. т блицы р змеров к реток), плюс 2×10 мм для переходных пл стин

L — длин рельс [мм]

L_{\max} — длин гофрорук в в р стяннутом состоянии

L_{\min} — длин гофрорук в в сж том состоянии

n — общее количество гофров н одну сторону к ретки

S_F — длин р бочего ход н один гофр

S_F — $W_{4 \max} - W_{4 \min}$ [мм]

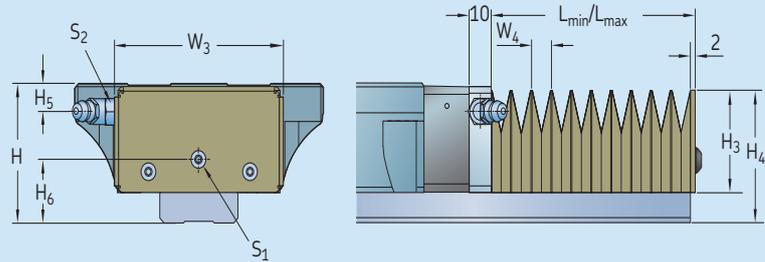
Stroke — р бочий ход [мм]

W_4 — длин м ксим льного и миним льного р стяжения н один гофр

¹⁾ Р счёт м ксим льно возможного р бочего ход . Р счёт гофрорук в тип 4 по з просу: требуются д нные о необходимой длине р бочего ход .

Таблица 2

Размеры гофрорук

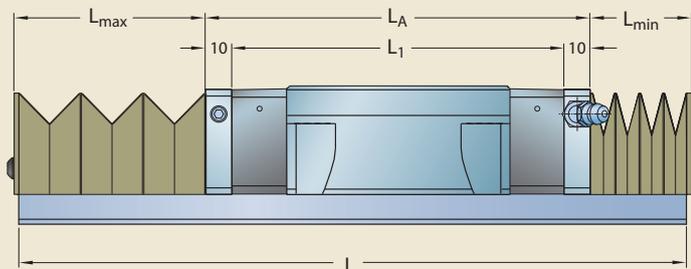


Типоразмер	Габаритные размеры								STD	LAS	WEL		
	W_3	H^1	H^2	H_3	H_4	H_5	H_6	S_1					S_2
—	MM												
15	32	24	28	18,9	23,5	3,8	8,8	M4	M5	2,5	3	—	9,6
20	43	30	30	24,5	29,5	5,2	12	M4	M5	2,5	3	—	12
25	47	36	40	28	35	5,5	15,5	M4	M5	2,5	3	—	12
30	58	42	45	32	41	7	19	M4	M6	2,5	3	—	16,9
35	68	48	55	37	47	6,5	21,5	M4	M6	2,5	—	4	21
45	84	60	70	45	59	7,5	28,5	M4	M6	2,5	—	4	25,2

¹⁾ Для к реток тип SA, A, LA, SU, U, LU

²⁾ Для к реток тип R, LR

³⁾ $W_{4 \max}$ применим ко всем тип м тери л (ст нд ртный м тери л, LAS, WEL)



Возможность применения в агрессивных средах

Чтобы обеспечить надёжную работу профильных рельсовых и прилегающих LLT даже в вызывающих коррозию средах, каретки и рельсы должны быть защищены специальными покрытиями. Эти покрытия обеспечивают значительно более высокую стойкость к коррозии и устойчивость к износу при критических рабочих условиях.

Компания SKF предлагает компоненты со следующими защитными покрытиями:

Рельсы LLTHR: Покрытие TDC (тонкий плёнок хром)

Каретки LLTNC: Никелевое покрытие

Рельсы: рельсы покрываются очень тонким слоем хрома, который обеспечивает эффективную защиту от коррозии, но не влияет на рабочие характеристики системы. Технические характеристики, относящиеся к обоим типам покрытий, см. в **таблице 1**.

Изделия из данной линейки могут поставляться в двух комбинациях. Неприлегающие с покрытием могут комбинироваться как с обычными каретками, так и с каретками с никелевым покрытием. Может использоваться комбинация из рельсов с покрытием и стандартной каретки в тех случаях, когда рельсы подвергаются воздействию коррозии в среде с не очень сильной коррозионной активностью, каретки достаточно защищены своей конструкцией или другими средствами (например, шины при транспортировке, установка в контейнерах со слобами чистящими веществами).

При использовании в комбинации стандартными каретками, для расчёта ресурса могут использоваться взятые из каталога номинальные нагрузки без всяких изменений. При использовании этого варианта расчёта ресурса должен помнить, что предельная нагрузка слегка увеличится благодаря толщине дополнительного слоя.

При использовании рельсов и прилегающих с покрытием в комбинации с покрытиями никелем каретки, номинальные величины динамических нагрузок и моментов должны уменьшаться на 30%, статические нагрузки и моменты — на 20%. Классы предельных нагрузок T0 и T1 являются стандартными. Для систем рельсов с покрытием применяются несколько большие предельные нагрузки и большее трение. Через небольшое время эксплуатации постепенно уменьшится после обработки.

Эксплуатационная готовность

- Размеры рельсов: 15–45
- Рельсы с полным покрытием: максимальная длина составляет приблизительно 4000 мм
- Рельсы, обрезанные по длине — обрезанные каретки не имеют покрытия
- Рельсы, обрезанные по длине — обрезанные каретки с покрытием TDC

Примечание: Если используются рельсы LLT с покрытием, после обработки они могут появиться блестящие участки. Это не влияет на защитные свойства покрытия. Все детали должны обрабатываться для консервации. Каретки с никелевым покрытием должны находиться в нормальном состоянии и должны использоваться как минимум перед началом эксплуатации.

Примечание: Каретки размеров 15 и 20 в комбинации с рельсами с покрытием TDC поставляются в стандартной комплектации вместе с каретками низкого трения S0. Дополнительно можно заказать переднее уплотнение S7. В этом случае следует иметь в виду, что длина каретки немного увеличится (**стр. 58**).

Таблица 1

Технические характеристики и обозначение деталей с покрытием

Свойства	Рельс	Каретка
Обозначение	LLTHR.../HD (Европа) LLTHR.../HA (США/Канада)	LLTNC.../HN
Покрытие	TDC	Никель
Цвет	матовый серый	блестящий серебряный
Твёрдость слоя	900–1300 HV	800 HV
Защита от коррозии	72 ч (испытание с солевым раствором по DIN EN ISO 9227)	100 ч (испытание с солевым раствором по DIN EN ISO 9227)
Совместимость с RoHS	совместим	совместим

Монтаж и обслуживание

Общие инструкции

Следующие инструкции по монтажу¹⁾ применимы к каткам всех типов.

Для обеспечения высокой точности профильных рельсовых направляющих SKF LLT, в процессе транспортировки и последующей сборки катков следует соблюдать меры предосторожности.

Для обеспечения защиты в процессе транспортировки, хранения и сборки рельсовые направляющие LLT и катки покрываются ингибитором коррозии. В случае использования рекомендуемых смазочных материалов удаление ингибитора коррозии не требуется.

Примеры монтажа

Рельсы

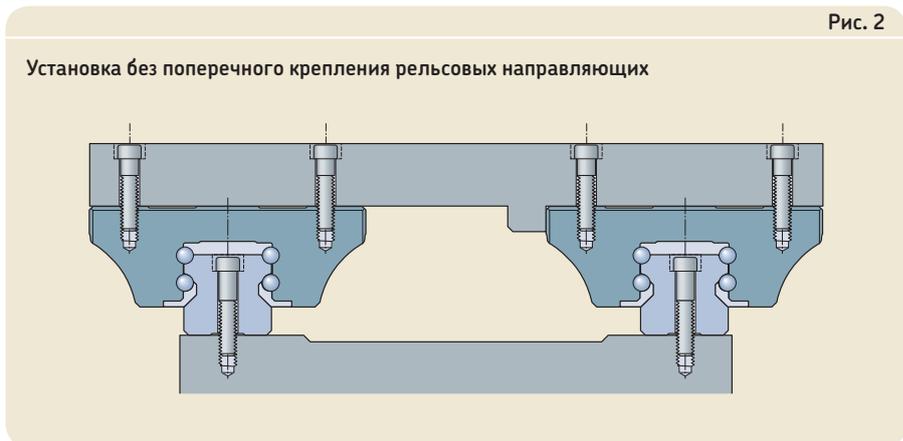
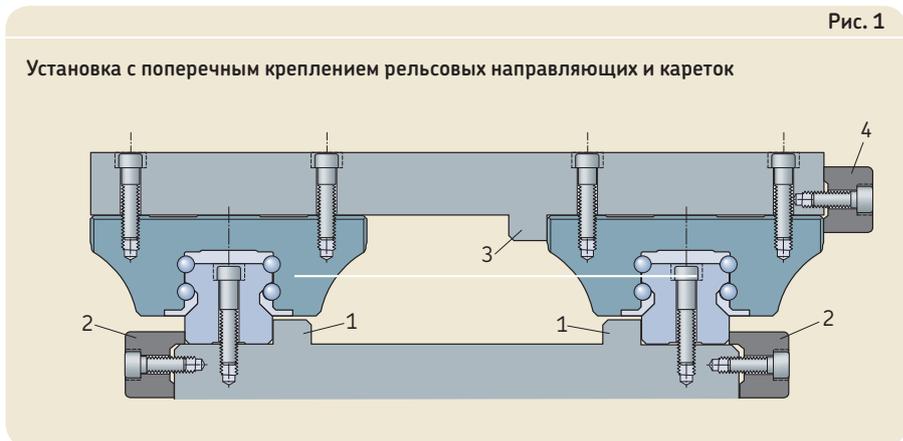
С обеих сторон каждой рельсовой направляющей имеются опорные катки.

Варианты поперечного крепления рельсовых направляющих (→ рис. 1)

- 1 Концевики
- 2 Упорные планки

Примечание: Для предотвращения повреждения уплотнения в процессе монтажа необходимо снять фланцы с торцов рельсовых направляющих. Если требуется соединить две рельсовые направляющие, не следует снимать фланцы с обоих стыкуемых торцов.

Рельсовые направляющие должны устанавливаться ровно и параллельно.



Для сохранения требуемого положения рельсовой направляющей в процессе монтажа SKF рекомендует использовать поддерживающую планку.

Нормативные значения допустимых поперечных нагрузок для незакрепленных рельсовых направляющих приведены в **таблице 3 на стр. 66**.

Каретка

У каждой катки имеется одна боковая опорная сторона (см. размер H_2 на чертеже к каткам (→ стр. 32 и далее).

Варианты поперечного крепления кареток (→ рис. 1)

- 3 Концевики
- 4 Упорные планки

Примечание: При правильном монтаже катки должны легко перемещаться по рельсовой направляющей при необходимости.

В процессе сборки поддерживайте катки для предотвращения ее падения.

Конструкция стыковочного узла, размеры и моменты затяжки винтов

- Крепление к решеткам с фланцами может осуществляться сверху (→ рис. 3) и снизу (→ рис. 4)
- Крепление бесфланцевых решеток может осуществляться сверху (→ рис. 5)

- Крепление рельсов может осуществляться кверху (→ рис. 4 и 5), так и книзу (→ рис. 3, рельс тип LLTHR ... D4).

Рис. 3

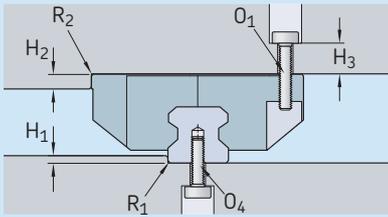


Рис. 4

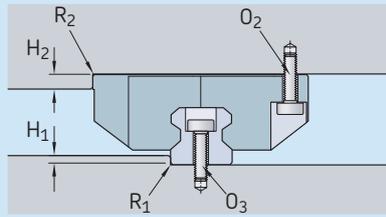


Рис. 5

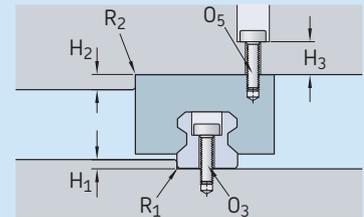


Таблица 1

Размеры концевиков, величины радиуса закругления и типоразмеры винтов

Типоразмер	Габаритные размеры			H ₂	R ₂ max	H ₃ ¹⁾	Винт					
	H ₁ min	H ₁ max	R ₁ max				O ₁ ISO 4762	O ₂	O ₃ ¹⁾	O ₄ ¹⁾	O ₅ ²⁾	
–	мм						4 шт.	Рельс				
15	2,5	3,5	0,4	4	0,6	6	M5 x 12	M4 x 12	M4 x 20	M5 x 12	M4 x 12	
20	2,5	4,0	0,6	5	0,6	9	M6 x 16	M5 x 16	M5 x 25	M6 x 16	M5 x 16	
25	3,0	5,0	0,8	5	0,8	10	M8 x 20	M6 x 18	M6 x 30	M6 x 20	M6 x 18	
30	3,0	5,0	0,8	6	0,8	10	M10 x 20	M8 x 20	M8 x 30	M8 x 20	M8 x 20	
35	3,5	6,0	0,8	6	0,8	13	M10 x 25	M8 x 25	M8 x 35	M8 x 25	M8 x 25	
45	4,5	8,0	0,8	8	0,8	14	M12 x 30	M10 x 30	M12 x 45	M12 x 30	M10 x 30	

¹⁾ Указанные величины даны только в качестве рекомендации.

²⁾ В случае крестовины типа SU для выдерживания максимальной нагрузки достаточно двух винтов.

Таблица 2

Моменты затяжки монтажных винтов

Класс прочности винтов	Винт					
	M4	M5	M6	M8	M10	M12
–	Нм					
для ответных деталей из стали или чугуна						
8.8	2,9	5,75	9,9	24	48	83
12.9	4,95	9,7	16,5	40	81	140
для ответных деталей из алюминия						
8.8	1,93	3,83	6,6	16	32	55
12.9	3,3	6,47	11	27	54	93

Таблица 3

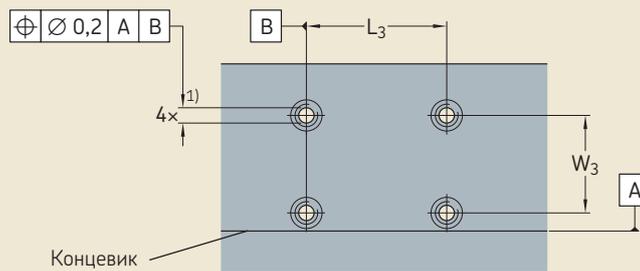
Размеры деталей и ориентировочные величины допустимых поперечных сил при отсутствии дополнительной боковой опоры (→ рис. 2)

Катетки	Класс прочности винтов	Катетки			Рельсовые направляющие	
		O ₁	O ₂	O ₅	O ₃	O ₄
A, U, R	8.8	23 % C	11 % C	11 % C	6 % C	6 % C
	12.9	35 % C	18 % C	18 % C	10 % C	10 % C
LA, LU, LR	8.8	18 % C	8 % C	8 % C	4 % C	4 % C
	12.9	26 % C	14 % C	14 % C	7 % C	7 % C
SA, SU	8.8	12 % C	8 % C	8 % C	9 % C	9 % C
	12.9	21 % C	13 % C	13 % C	15 % C	15 % C

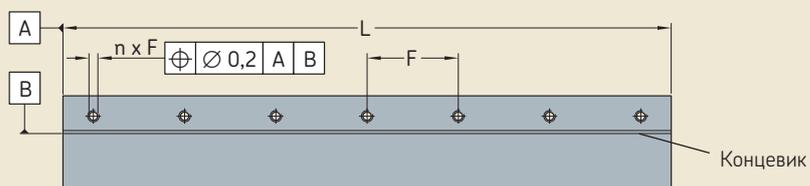
Допуски расположения монтажных отверстий

Для обеспечения взаимозаменяемости элементов оборудования и профильных рельсовых направляющих необходимо обеспечить идентичность расположения соответствующих монтажных отверстий всех устанавливаемых компонентов. При соблюдении допусков, указанных в приведённых чертежах, нет необходимости в доработке элементов оборудования, в особенности при использовании длинных профильных рельсовых направляющих.

Расположение крепёжных отверстий на каретке



Расположение крепёжных отверстий на профильных рельсовых направляющих



¹⁾ в случае с кареткой типов SA, SU: 2x

Допустимое отклонение по высоте

Данные величины отклонения по высоте применимы к кресткам всех типов.

Если величины отклонения по высоте S_1 (→ таблица 4) и S_2 (→ таблица 5) не входят в пределы указанного диапазона, они не оказывают влияния на срок службы системы рельсовых колёс.

Допустимое отклонение по высоте в поперечном направлении (→ таблица 4)

$$S_1 = aY$$

где

S_1 – допустимое отклонение по высоте [мм]

a – расстояние между рельсовыми колёсами [мм]

Y – расчётный коэффициент для отклонения в поперечном направлении

Примечание: В расчёте должен учитываться допуск по высоте H для кресток (для получения подробной информации см. таблицу 1 на стр. 26). Для определения итогового допустимого отклонения по высоте вычитите значение H из S_1 . Если результат для $S_1 < 0$, необходимо выбрать новое изделие в зависимости от величины преднатяга и/или класса точности.

Допустимое отклонение по высоте в продольном направлении (→ таблица 5)

$$S_2 = bX$$

где

S_2 – допустимое отклонение по высоте [мм]

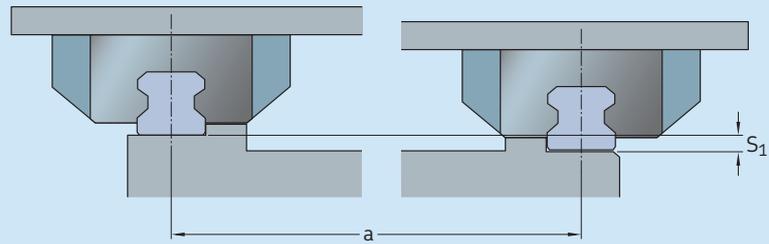
b – расстояние между крестками [мм]

X – расчётный коэффициент для отклонения в продольном направлении

Примечание: В расчёте должен учитываться максимум значения Δ_H для кресток (для получения подробной информации см. таблицу 1 на стр. 26). Если разница $S_2 - \Delta_H < 0$, необходимо выбрать новое изделие в зависимости от величины преднатяга и/или класса точности.

Таблица 4

Допустимое отклонение по высоте в поперечном направлении

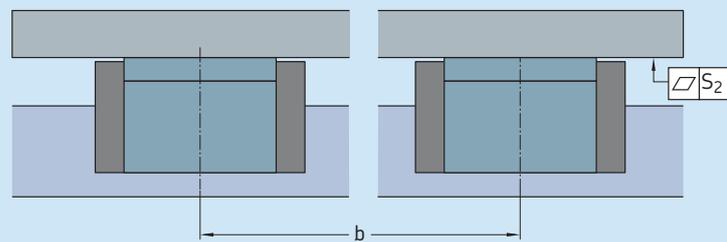


Расчётный коэффициент Y для кресток

Расчётный коэффициент	Преднатяг T0	T1 Преднатяг (2 % C)	T2 Преднатяг (8 % C)
Y	$5,2 \times 10^{-4}$	$3,4 \times 10^{-4}$	$2,0 \times 10^{-4}$
Y (крестки типа SA + SU)	$6,2 \times 10^{-4}$	$4,1 \times 10^{-4}$	–

Таблица 5

Допустимое отклонение по высоте в продольном направлении



Расчётный коэффициент X для кресток

Расчётный коэффициент	Длина крестки короткая	стандартная	длинная
X	$6,6 \times 10^{-5}$	$4,7 \times 10^{-5}$	$3,3 \times 10^{-5}$

Параллельность

Измерения для определения параллельности установленных рельсов выполняются на рельс хик ретке.

Величины отклонения от параллельности P_a применимы к к реткам всех типов.

Отклонение от параллельности P_a приводит к некоторому увеличению преднатяга. Если эти величины находятся в пределах допустимых, указанных в **таблице 6**, они не оказывают влияния на ресурс системы рельсовых приводов.

Для стандартной установки смежная конструкция может быть слегка упругой. Но для точной установки требуется наличие жёсткой смежной конструкции с высокой точностью соответствия установленных размеров. В этом случае величины в таблице должны быть уменьшены вдвое.

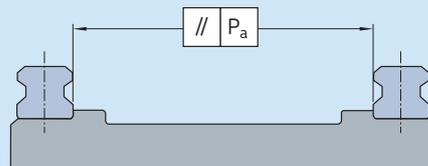
Техническое обслуживание

Во избежание попадания в систему грязи, пыли и влаги на рельсы или проникающей внутрь, необходимо регулярно производить очистку рельсов путём выполнения так называемого «рбочего прогона для очистки». SKF рекомендует производить рбочий прогон для очистки по всей длине рельсов дважды в день или, как минимум, через каждые восемь часов работы.

Рбочий прогон для очистки следует производить при каждом включении или выключении системы.

Таблица 6

Отклонение от параллельности P_a



Типоразмер	Класс допуска T0	T1 (2 % C)		T2 (8 % C)	
15	0,030	0,018	0,010		
20	0,036	0,022	0,012		
25	0,038	0,024	0,014		
30	0,042	0,028	0,018		
35	0,046	0,030	0,020		
45	0,056	0,038	0,024		

Картки типов SA + SU

15	0,036	0,022	–
20	0,044	0,026	–
25	0,046	0,028	–
30	0,050	0,034	–
35	0,056	0,036	–

Области применения

Области применения								
Варианты применения	Классы точности			Классы по величине преднатяга			Специальные требования по:	
	P5	P3	P1	T0	T1	T2	Скорости	Уплотнениям
Транспортные операции								
Координатные роботизированные системы	+	+		+	+			+
Координатные столы	+	+	+	+	+	+		+
Модули линейного перемещения и координатные системы	+	+		+	+			
Пневмо втом тик	+	+		+	+			+
Литьё пластмасс под давлением								
Узлы смыкания/впрыск	+	+		+	+			+
3 щитные устройств	+			+				
Деревообработка								
Портальные станки	+	+	+	+	+		+	+
3 щитные устройств	+			+				
Полиграфия								
Системы для резки и транспортировки	+			+	+			+
Упаковка								
Меркировки	+	+		+				
Упаковка/шт. белирование	+	+		+	+			+
Медицина								
Рентгеновские аппараты	+	+		+	+			
Операционные столы	+	+		+	+			
Лазерная втом тик	+	+		+	+			
Станкостроение								
Режущие станки	+	+	+	+	+		+	+
Пильные станки	+	+		+	+		+	

Символы: + Пригодность

SKF — компания инженерных решений

За 100 лет развития, которые прошли с момента изобретения с моустанвливающего подшипника, SKF превратился в компанию инженерных решений, которая использует потенциалы знаний, накопленных в пяти областях, для создания уникальных технических решений в интересах своих клиентов. Эти пять областей (платформ) включают не только подшипники, узлы вращения и уплотнения, но и смазочные материалы и системы смазки, которые чрезвычайно важны для надёжной работы подшипников; мехатронные узлы, роботизированные на основе интеграции механики и электроники, что позволило создать эффективные системы управляемого перемещения и подшипники со встроенными датчиками; также широкий спектр услуг — от проектирования и управления цепями до мониторинга состояния оборудования и внедрения систем надёжности.

Несмотря на расширение сферы деятельности, SKF продолжает сохранять мировое лидерство в области проектирования, производства и маркетинга подшипников качения, также сопутствующих изделий (например, уплотнений). Кроме того, SKF удерживает прочные позиции на существующем рынке изделий для линейного перемещения, прецизионных подшипников, в том числе для аэрокосмической от-

расли, шпинделей для станков и услуг по техническому обслуживанию производственного оборудования.

Группа SKF получила международный сертификат экологической безопасности ISO 14001, также стандарт менеджмента здоровья и безопасности OHSAS 18001. Её отдельные подразделения были сертифицированы на соответствие требованиям стандарта качества ISO 9001 и другим специальным требованиям.

Более 100 производственных предприятий и торговых представительств в 70 странах мира обеспечивают SKF статус международной компании. Кроме того, 15 000 дистрибьюторов и дилеров, работающих по всему миру, электронная торговая площадка и глобальная сеть дистрибуции способствуют тому, что изделия и услуги SKF максимально приближены к потребителю. Можно сказать, что технические решения SKF доступны в любое время и в любом месте. Сегодня престиж марки SKF высок, как никогда ранее, что не удивительно — ведь за ней стоит компания инженерных решений, готовая поставлять изделия мирового класса, интеллектуальные ресурсы и умение смотреть вперёд, т.е. всё то, что поможет Вам добиться успеха.



© Airbus — photo: e'm company, H. Goussé

Развитие мехатронных технологий

SKF обладает уникальным опытом в области быстрого развития механических технологий — от создания управляемых электромеханических модулей для авиационной и автомобильной отраслей до производства приводов роторных втулок для втулок. SKF первой использовала механические технологии для создания авиационных приводов и тесно сотрудничает в этом направлении со всеми крупнейшими аэрокосмическими компаниями. Например, практически все самолёты типа Airbus снабжены роботизированными SKF механическими системами управления орбитой полёта.

SKF также является лидером в области механических технологий для автомобильной отрасли и принимает участие в разработке механических систем рулевого управления и тормозов двух концепт-каров. Дальнейшее развитие механической технологии привело к созданию полностью электрического втулочника, для которого SKF разработала механические узлы, заменившие гидравлические приводы.





Обуздание энергии ветра

Развитие ветроэнергетики позволяет использовать экологически чистый источник энергии. SKF тесно сотрудничает с мировыми лидерами в области производства ветроэнергетических установок в деле разработки высокопроизводительных и надёжных турбин, поставляя специальные подшипники и системы мониторинга состояния, позволяющие увеличить срок службы установок, работающих в отдалённых местах и суровых условиях.



Работа в экстремальных условиях

В условиях суровых зим, особенно в северных странах, минусовые температуры приводят к заклиниванию подшипников в результате температурного расширения. SKF разработало новое семейство синтетических смазочных материалов, которые обеспечивают требуемую вязкость даже при экстремально низких или высоких температурах. Знания SKF позволяют производителям и конечным пользователям преодолеть эксплуатационные проблемы, вызываемые экстремально низкими или высокими температурами. Изделия SKF работают в различных условиях окружающей среды — от хлебопекарных печей до холодильных камер быстрого замораживания.



Пылесос-«чистюля»

Электродвигатель и его подшипники являются «сердцем» многих электробытовых приборов. SKF работает в тесном партнёрстве с производителями бытовой техники и улучшает технические характеристики электробытовых приборов, снижением их стоимости, уменьшением веса и энергопотребления. Примером такого сотрудничества являются пылесосы нового поколения с повышенной мощностью всасывания. Знания SKF в области техники подшипников также используются производителями электроинструментов и офисного оборудования.



Лаборатория на скорости 350 км/ч

Помимо всемирно известных инженерных центров в Европе и США, компания SKF использует ещё и гоночные Формулы-1 для дальнейшей разработки подшипников. Вот уже более 50 лет изделия, технологии и знания SKF помогают команде Scuderia Ferrari оставаться грозной силой в гонках F1 (в гоночном автомобиле Ferrari используется более 150 деталей, изготовленных SKF). Полученные при этом знания и опыт воплощены в изделиях, которые поставлены на автомобильном рынке и на рынок запчастей по всему миру.



Оптимизация производственных активов

Через своё подразделение систем надёжности SKF предлагает широкий выбор комплексных услуг по оптимизации производственных активов — от оборудования и программного обеспечения для мониторинга состояния до разработки стратегии техобслуживания и оказания инженерного содействия в целях повышения надёжности. Чтобы оптимизировать эффективность и повысить производительность, некоторые промышленные предприятия выбрали интегрированное решение по техобслуживанию, согласно которому SKF выполняет весь комплекс работ на основе подрядного контракта с фиксированной стоимостью.



Планирование устойчивого роста

По своей природе подшипники вносят позитивный вклад в охрану окружающей среды. Уменьшение трения увеличивает КПД машин, делая их более экономичными с точки зрения потребления энергии и температурных потерь. SKF постоянно повышает планку качеств своих изделий, способствуя появлению нового поколения высокоэффективных изделий и оборудования. Заботясь о будущем, SKF планирует и реализует свою глобальную политику и производственные технологии таким образом, чтобы помочь защитить и сохранить невозобновимые природные ресурсы Земли. Мы продолжим политику устойчивого развития, не забывая об ответственности за сохранение окружающей среды.

Подшипники и узлы для линейного перемещения

Поставляются в смазанном состоянии





Марка SKF сегодня охватывает много больше продуктов и услуг, чем когда-либо ранее, и предоставляет больше возможностей для заказчиков.

Сохраняя лидерство в области производства подшипников, эталонное качество которых признано во всем мире, SKF открывает новые перспективы технического прогресса, продукции и сервиса, превращаясь в поставщика реальных решений реальных проблем, позволяющих клиентам достигнуть большей прибыльности своих предприятий.

Эти решения включают в себя методы повышения продуктивности не только за счет применения инновационных изделий, удовлетворяющих конкретным требованиям заказчика, но и за счет использования передовых компьютерных технологий имитационного моделирования, предоставления консультационных услуг, реализации программ оптимизации производственных активов и самой совершенной в отрасли технологии управления снабжением.

SKF – это по-прежнему самые лучшие подшипники качества, но теперь еще и многое другое.

SKF – компания инженерных решений

Содержание

- 3 Стандарт SKF – изделия поставляются в смазанном состоянии
- 4 Обзор изделий
- 8 Шарикоподшипники для линейного перемещения, серия 1 по стандарту ISO
- 9 LBBR
- 10 Подшипники скольжения для линейного перемещения, серия 1 по стандарту ISO
- 11 LPBR
- 12 Подшипниковые узлы для линейного перемещения, серия 1 по стандарту ISO
- 14 LUHR / LUJR
- 15 LTBR
- 16 LTDR
- 17 LQBR
- 18 Шарикоподшипники для линейного перемещения, серия 3 по стандарту ISO
- 20 LBCR
- 21 LBCE
- 22 LBCT
- 23 LBHT
- 24 LBCE
- 27 Подшипники скольжения для линейного перемещения, серия 3 по стандарту ISO
- 28 LPAR / LPAT
- 29 Подшипниковые узлы для линейного перемещения, серия 3 по стандарту ISO
- 31 LUCR / LUCD
- 32 LUCS / LUCE
- 33 LUCT / LUCF
- 34 LUCT ... BH
- 35 LUND
- 36 LUNE
- 37 LUNF
- 38 LVCR
- 39 LTCD
- 40 LTCF
- 41 LQCR / LQCD
- 42 LQCF
- 43 Опоры направляющих осей / Концевые фиксаторы для направляющих осей
- 44 LSCS
- 45 LSNS / LSHS
- 46 LEAS / LEBS
- 47 LRCB / LRCC
- 48 Столы с прямолинейным перемещением, без привода
- 49 LZBU
- 51 LZAU
- 52 Прецизионные направляющие оси

Стандарт SKF – изделия поставляются в смазанном состоянии

В настоящее время компания SKF предлагает подшипники для линейного перемещения, заполненные консистентным смазочным материалом на заводе, как стандартное исполнение. Использование предварительно смазанных подшипников позволяет сократить время сборки, так как в этом случае нет необходимости их смазывать. Надежность подшипника увеличивается благодаря введению калиброванной дозы смазки на заводе. Кроме того, использование предварительно смазанных подшипников снижает затраты на техобслуживание.

В стандартном исполнении¹⁾ шарикоподшипники и узлы SKF для линейного перемещения для осей диаметром 6 мм и выше заполняются смазкой на заводе²⁾. Благодаря встроенному резервуару консистентной смазки и использованию двухкромочных уплотнений SKF (2LS), в большинстве случаев применения не требуется повторное смазывание, так как расчетный интервал замены смазки превышает срок службы подшипника.

Подшипники для линейного перемещения смазываются высокоэффективной консистентной смазкой SKF LGEP2.

В случае возникновения дополнительных вопросов о предварительном смазывании подшипников на заводе воспользуйтесь нашей технической поддержкой и техническим справочником по подшипникам и узлам для линейного перемещения (публикация 6402 EN).

Уплотнение

Благодаря двухкромочному уплотнению подшипники, предварительно заполненные смазкой и работающие в стандартных условиях, не требуют смазки в течение всего срока службы. Встроенное уплотнение было специально спроектировано для линейного перемещения. Кромки уплотнения поддерживают полный контакт с осью, одновременно обеспечивая превосходное уплотнение даже при использовании в самоцентрирующихся линейных подшипниках серии LBC. Кроме того, эти уплотнения были оптимизированы для работы с низким коэффициентом трения.

Смазка

LGEP2 является многоцелевой промышленной и автомобильной антизадирной смазкой для подшипников. Смазка изготовлена на основе литиевого мыла/минерального масла, с присадками, обеспечивающими хорошую коррозионную стойкость и защиту от износа. По запросу доступны специальные консистентные смазки для пищевых производств, а также для условий, не допускающих загрязнения или для высоких температур.

Двухкромочное уплотнение



¹⁾ Шарикоподшипники для линейного перемещения, заполненные только консервантом, могут быть заказаны путем добавления суффикса "/VT808", например, LBCR 20 A-2LS/VT808.

²⁾ Начиная с июля 2007 г.

Обзор изделий – Подшипники и узлы для линейного перемещения – Стандартный диапазон

Данный каталог охватывает шарикоподшипники и подшипники скольжения SKF для линейного перемещения, а также принадлежности, которые можно использовать для создания экономичных и простых направляющих систем прямолинейного перемещения для самого разнообразного применения. В тех случаях, например, когда условия нагружения таковы, что данные подшипники и узлы не могут быть использованы, возможно применение других направляющих и систем линейного перемещения, выпускаемых компанией SKF. За дополнительной информацией, касающейся этих изделий и систем, обращайтесь к представителям компании SKF в Вашем регионе. Эта публикация включает в себя шарикоподшипники для линейного перемещения серий 1 и 3, изготовленные по стандарту ISO 10285, а также подшипники скольжения для линейного перемещения.

Шарикоподшипники для линейного перемещения

Шарикоподшипники и узлы для линейного перемещения серии 1

Шарикоподшипники для линейного перемещения (LBBR) серии 1 компактны и просты в монтаже. Эти подшипники с уплотнениями или без них доступны как в стандартном исполнении, так и в коррозионностойком. Подшипниковые узлы серии 1 состоят из подшипника и корпуса и доступны в виде одиночных узлов или узлов типа Tandem. Узлы Tandem включают исполнения Duo (2 подшипника) и Quadro (4 подшипника).

Шарикоподшипники и узлы для линейного перемещения серии 3

Серия 3 состоит из усовершенствованных шарикоподшипников для линейного перемещения типа LBСR и LBСT, самоустанавливающихся LBСD и LBСF и шарикоподшипников типа LBHT, разработанных для сверхвысоких нагрузок. Все шарикоподшипники серии ISO 3 доступны как в стандартном, так и в коррозионностойком исполнении, а также с встроенным двухкромочным уплотнением, которое при

нормальных условиях эксплуатации обеспечивает работу шарикоподшипника без дополнительного обслуживания. Шарикоподшипники данной серии являются взаимозаменяемыми со всеми подшипниками серии 3, выпущенными компанией SKF ранее. Большинство подшипниковых узлов серии 3 в стандартном исполнении укомплектованы самоустанавливающимися линейными шарикоподшипниками для устранения несоосности. Также доступны и другие типы шарикоподшипников, которые можно найти в соответствующих таблицах.

Подшипники скольжения для линейного перемещения и узлы серии 3

Подшипники скольжения LPAR и LPAT входят в размерный ряд серии 3.

ПРИМЕЧАНИЕ: Шарикоподшипники SKF для линейного перемещения покрыты консервированным составом, который предотвращает коррозию. Подшипники, предварительно незаполненные смазкой, перед установкой необходимо соответствующим образом смазать.

	Тип	Размер (мм)	Макс. нагрузка (Н) динам. / статич.	Примечания	ISO серия	Страница Номер
	LBBR	3 – 50	6 950 / 6 300		1	9
	LBСR	5 – 80	37 500 / 32 000		3	20
	LBСD	12 – 50	11 200 / 6 950	Самоцентрирующийся*	3	21
	LBСT	12 – 80	37 500 / 32 000		3	22
	LBСF	12 – 50	11 200 / 6 950	Самоцентрирующийся*	3	24
	LBHT	20 – 50	17 300 / 17 000		3	23

* Автоматическая компенсация перекосов оси до ±30 угловых минут.

Обзор изделий - Подшипники и узлы для линейного перемещения - Стандартный диапазон

Подшипники скольжения для линейного перемещения

	Тип	Размер (мм)	Макс. нагрузка (Н) динам. / статич.	Примечания	ISO серия	Страница Номер
	LPBR	12 – 50	10 800 / 38 000		1	11
	LPAR	5 – 80	29 000 / 100 000		3	28
	LPAT	12 – 80	29 000 / 100 000		3	28

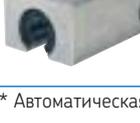
Подшипниковые узлы для линейного перемещения

	LUHR	12 – 50	6 950 / 6 300	Шарикоподшипник LBBR	1	14
	LUJR	12 – 50	6 950 / 6 300	С уплотнениями направляющей оси Шарикоподшипник LBBR	1	14
	LTBR	12 – 50	11 400 / 12 700	Узел типа Tandem Шарикоподшипник LBBR	1	15
	LTDR	12 – 50	11 400 / 12 700	Узел типа Duo (два подшипника) Шарикоподшипник LBBR	1	16
	LQBR	12 – 50	18 600 / 25 500	Узел типа Quadro (четыре подшипника) Шарикоподшипник LBBR	1	17
	LUCR	8, 60, 80	37 500 / 32 000	Шарикоподшипник LBCR	3	31
	LUCD	12 – 50	11 200 / 6 950	Шарикоподшипник LBСD Самоцентрирующийся*	3	31

* Автоматическая компенсация перекосов оси до ±30 угловых минут.

Обзор изделий - Подшипники и узлы для линейного перемещения - Стандартный диапазон

Подшипниковые узлы для линейного перемещения

	Тип	Размер (мм)	Макс. нагрузка (Н) динам. / статич.	Примечания	ISO серия	Страница Номер
	LUCS	8, 60, 80	37 500 / 32 000	Шарикоподшипник LBСR	3	32
	LUCE	12 – 50	11 200 / 6 950	Шарикоподшипник LBСD Самоцентрирующийся*	3	32
	LUCT	60, 80	37 500 / 32 000	Шарикоподшипник LBСT	3	33
	LUCF	12 – 50	11 200 / 6 950	Шарикоподшипник LBСF Самоцентрирующийся*	3	33
	LUCT ... BH	20 – 50	17 300 / 17 000	Шарикоподшипник LBHT	3	34
	LUND	12 – 50	11 200 / 6 950	Шарикоподшипник LBСD Самоцентрирующийся*	3	35
	LUNE	12 – 50	11 200 / 6 950	Шарикоподшипник LBСD Самоцентрирующийся*	3	36
	LUNF	12 – 50	11 200 / 6 950	Шарикоподшипник LBСF Самоцентрирующийся*	3	37
	LVCR	12 – 80	37 500 / 32 000	Шарикоподшипник LBСR	3	38
	LTCD	12 – 50	18 300 / 14 000	Узел типа Tandem Шарикоподшипник LBСD Самоцентрирующийся*	3	39
	LTCF	12 – 50	18 300 / 14 000	Узел типа Tandem Шарикоподшипник LBСF Самоцентрирующийся*	3	40

* Автоматическая компенсация перекосов оси до ±30 угловых минут.

Обзор изделий - Подшипники и узлы для линейного перемещения - Стандартный диапазон

Подшипниковые узлы для линейного перемещения

	Тип	Размер (мм)	Макс. нагрузка (Н) динам. / статич.	Примечания	ISO серия	Страница Номер
	LQCR	8	1 290 / 1 420	Узел типа Quadro (четыре подшипника) Шарикоподшипник LBCR	3	41
	LQCD	12 – 50	30 000 / 28 000	Узел типа Quadro Шарикоподшипник LBCD Самоцентрирующийся*	3	41
	LQCF	12 – 50	30 000 / 28 000	Узел типа Quadro Шарикоподшипник LBCF Самоцентрирующийся*	3	42

Концевые фиксаторы оси

	LSCS	8 – 80			1 / 3	44
	LSHS LSNS	12 – 50		LSHS ISO 1 LSNS ISO 3	1 / 3	45
	LEBS A LEAS ... A/B	12 – 50 8 – 50		Узел типа Tandem LEBS A ISO 1 LEAS A/B ISO 3	1 / 3	46

Направляющие оси и опоры оси

	LJ ...	3 – 80			1 / 3	53
	LRCB LRCC	12 – 80		LRCB (с отверстиями) LRCC (без отверстий)	3	47

Стол с прямолинейным перемещением

	LZAU	12 – 50		Узел типа Quadro "опорная направляющая" Шарикоподшипник LBCF	3	51
	LZBU ... A LZBU ... B	8 – 50		Узел типа Quadro "А" = "движущийся ползун" "В" = "направляющие оси" Шарикоподшипник LBCD	3	49 50

* Автоматическая компенсация перекосов оси до ±30 угловых минут.

Шарикоподшипники для линейного перемещения, серия 1 по стандарту ISO

Шарикоподшипники для линейного перемещения LBBR

Подшипник LBBR является запатентованным шарикоподшипником SKF для линейного перемещения, который сочетает пластмассовый сепаратор и сегменты дорожек качения из закаленной стали для направления циркулирующих шариков. Подшипник соответствует типоразмеру серии 1 по стандарту ISO 10285.

Сегменты дорожек качения LBBR сконструированы таким образом, чтобы полностью использовать длину зоны нагружения, что приводит к увеличению грузоподъемности и продлению срока службы подшипника.

Для обеспечения оптимальных рабочих характеристик пластмассовый сепаратор был сконструирован заново. Все перемещения шариков по замкнутой траектории рассчитаны таким образом, чтобы минимизировать сопротивление при их входе и выходе из канала возврата.

Модернизированный сепаратор также позволяет использовать шарики большего размера, что обеспечивает увеличение грузоподъемности и срока службы.

Уплотненный вариант исполнения подшипника комплектуется встроенными двухкромочными уплотнениями. Эти уплотнения имеют внутреннюю кромку для удержания смазки в подшипнике; наружная кромка действует как грязесъемная, для предотвращения проникновения загрязнений в подшипник.

Подшипники без уплотнений оснащены бесконтактными защитными шайбами для предотвращения проникновения в подшипники больших загрязняющих частиц. Шарикоподшипники для линейного перемещения LBBR не требуют осевой фиксации в корпусе при условии, что отверстие корпуса выполнено с необходимой точностью.

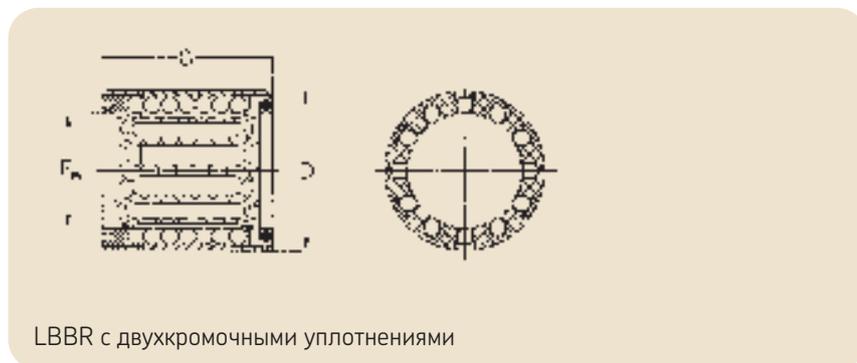
Вариант исполнения из нержавеющей стали

Шарикоподшипники для линейного перемещения LBBR также доступны с шариками из нержавеющей стали и дорожками качения, предназначенными для использования в условиях влажных или агрессивных сред. Вариант исполнения из нержавеющей стали определяется по суффиксу HV6 в обозначении, например, LBBR 16-2LS/HV6. При необходимости использования направляющих осей SKF из нержавеющей стали, возможно создание направляющей системы, полностью изготовленной из нержавеющей стали.



Шарикоподшипники для линейного перемещения – LBBR

- с сегментами дорожек качения

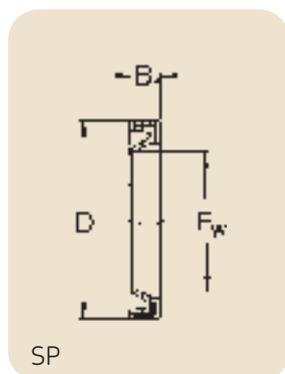


LBBR с двухкромочными уплотнениями

Размеры			Число рядов шариков	Номинальная грузоподъемность		Масса	Обозначения		Нержавеющая сталь	
F _w	D	C		динам. C	статич. C ₀		Шарикоподшипники стандарт. констр.	с двухкромочным уплотнением	стандартная конструкция	с двухкромочным уплотнением
мм			—	Н		кг	—			
3	7	10	4	60	44	0,007	LBBR 3 ²⁾	LBBR 3-2LS ²⁾	LBBR 3/HV6 ²⁾	LBBR 3-2LS/HV6 ²⁾
4	8	12	4	75	60	0,001	LBBR 4 ²⁾	LBBR 4-2LS ²⁾	LBBR 4/HV6 ²⁾	LBBR 4-2LS/HV6 ²⁾
5	10	15	4	170	129	0,002	LBBR 5 ²⁾	LBBR 5-2LS ²⁾	LBBR 5/HV6 ²⁾	LBBR 5-2LS/HV6 ²⁾
6	12	22 ¹⁾	4	335	270	0,006	LBBR 6A	LBBR 6A-2LS	LBBR 6A/HV6	LBBR 6A-2LS/HV6
8	15	24	4	490	355	0,007	LBBR 8	LBBR 8-2LS	LBBR 8/HV6	LBBR 8-2LS/HV6
10	17	26	5	585	415	0,011	LBBR 10	LBBR 10-2LS	LBBR 10/HV6	LBBR 10-2LS/HV6
12	19	28	5	695	510	0,012	LBBR 12	LBBR 12-2LS	LBBR 12/HV6	LBBR 12-2LS/HV6
14	21	28	5	710	530	0,013	LBBR 14	LBBR 14-2LS	LBBR 14/HV6	LBBR 14-2LS/HV6
16	24	30	5	930	630	0,018	LBBR 16	LBBR 16-2LS	LBBR 16/HV6	LBBR 16-2LS/HV6
20	28	30	6	1 160	800	0,021	LBBR 20	LBBR 20-2LS	LBBR 20/HV6	LBBR 20-2LS/HV6
25	35	40	7	2 120	1 560	0,047	LBBR 25	LBBR 25-2LS	LBBR 25/HV6	LBBR 25-2LS/HV6
30	40	50	8	3 150	2 700	0,070	LBBR 30	LBBR 30-2LS	LBBR 30/HV6	LBBR 30-2LS/HV6
40	52	60	8	5 500	4 500	0,130	LBBR 40	LBBR 40-2LS	LBBR 40/HV6	LBBR 40-2LS/HV6
50	62	70	9	6 950	6 300	0,18	LBBR 50	LBBR 50-2LS	LBBR 50/HV6	LBBR 50-2LS/HV6

Шарикоподшипники для линейного перемещения изготавливаются с таким допуском наружного диаметра, при котором не требуется дополнительная осевая фиксация, при условии, что шарикоподшипники установлены в отверстие, обработанное с допуском J7 или J6.

Принадлежности для LBBR (уплотнения направляющей оси)



Специальные уплотнения			
Размеры		Обозначения	
F _w	D	B ₁	
мм	—		
6	12	2	SP-6x12x2
8	15	3	SP-8x15x3
10	17	3	SP-10x17x3
12	19	3	SP-12x19x3
14	21	3	SP-14x21x3
16	24	3	SP-16x24x3
20	28	4	SP-20x28x4

Специальные уплотнения			
Размеры		Обозначения	
F _w	D	B ₁	
мм	—		
25	35	4	SP-25x35x4
30	40	4	SP-30x40x4
40	52	5	SP-40x52x5
50	62	5	SP-50x62x5

¹⁾ Ширина 22 не соответствует серии 1 по стандарту ISO 10285.

²⁾ Без предварительного смазывания на заводе.

Подшипники скольжения для линейного перемещения, серия 1 по стандарту ISO

Подшипники скольжения для линейного перемещения LPBR, имеющие те же размеры, что и шарикоподшипники LBBR, изготовлены из PAS-LX (сополимеры полиоксиметилена) с добавлением полиэтилена для обеспечения плавной работы без эффекта "залипания". Эти линейные подшипники скольжения являются самосмазывающимися при нормальных условиях работы и требуют минимального техобслуживания. Они обладают высокой статической грузоподъемностью и восприимчивы к ударным нагрузкам.

Для увеличения эффективности работы подшипников во время приработки компания SKF рекомендует

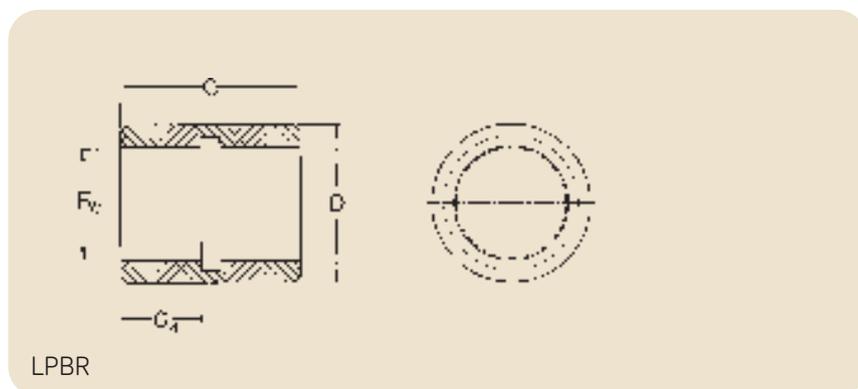
во время монтажа нанести тонкий слой смазочного материала, даже если подшипники будут работать затем "без смазки".

Подшипники скольжения LPBR предназначены для эксплуатации в условиях тяжелых ударных нагрузок и/или вибрации, а также при наличии высоких ускорений и скоростей, когда подшипник не нагружен. В данных рабочих условиях подшипники скольжения обеспечивают больший срок службы, чем шарикоподшипники для линейного перемещения. Однако в этом случае следует ожидать повышения трения.



Подшипники скольжения для линейного перемещения – LPBR

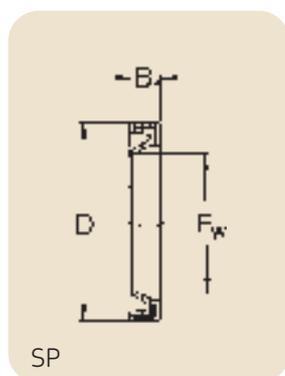
- закрытая конструкция



Размеры				Ном. грузоподъемность			Масса	Обозначение
F_w	D	C	C_4	динам. при 0,1 м/сек	статич. 4 м/сек	C_0		
мм				Н			кг	—
12	19,19	28	10	965	24	3 350	0,006	LPBR 12
14	21,21	28	12	1370	34	4750	0,007	LPBR 14
16	24,23	30	12	1 530	38	5 400	0,009	LPBR 16
20	28,24	30	13	2 080	52	7 350	0,011	LPBR 20
25	35,25	40	17	3 400	85	12 000	0,024	LPBR 25
30	40,27	50	20	4 800	120	17 000	0,033	LPBR 30
40	52,32	60	24	7 650	193	27 000	0,063	LPBR 40
50	62,35	70	27	10 800	270	38 000	0,088	LPBR 50

Подшипники скольжения для линейного перемещения изготавливаются с таким допуском наружного диаметра, при котором не требуется дополнительная осевая фиксация, при условии, что подшипники установлены в отверстие, обработанное с допуском J7 или J6.

Принадлежности для LPBR (уплотнения оси)



Специальные уплотнения			
Размеры		Обозначения	
F_w	D	B_1	
мм			
12	19	3	SP-12x19x3
14	21	3	SP-14x21x3
16	24	3	SP-16x24x3
20	28	4	SP-20x28x4

Специальные уплотнения			
Размеры		Обозначения	
F_w	D	B_1	
мм			
25	35	4	SP-25x35x4
30	40	4	SP-30x40x4
40	52	5	SP-40x52x5
50	62	5	SP-50x62x5

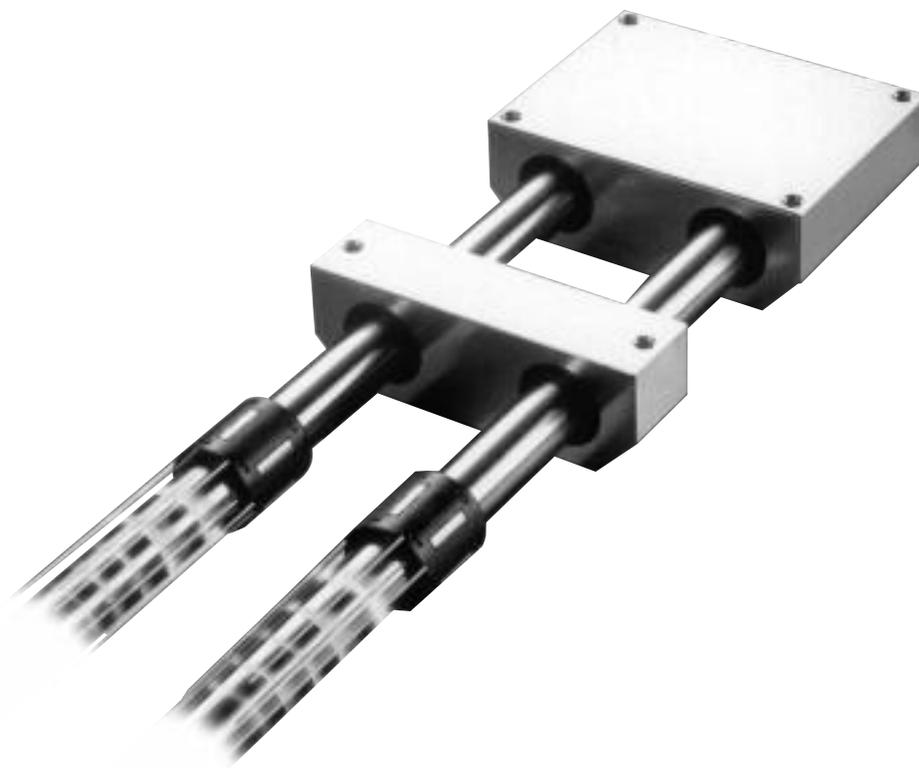
Подшипниковые узлы для линейного перемещения, серия 1 по стандарту ISO

Подшипниковые узлы для линейного перемещения, состоящие из закрытых подшипников серии 1 по стандарту ISO, подходят для систем с направляющими осями, имеющими опору на каждом конце. Эти экономичные подшипниковые узлы являются очень компактными и могут работать с нагрузками, превосходящими 25 000 Н (например, LQBR 50-2LS; также см. стр. 17).

Максимально допустимый угловой перекос осей составляет 15 угловых минут. Подшипники LBBR, укомплектованные двухкромочными уплотнениями, в нормальных рабочих условиях позволяют этим узлам работать без повторного смазывания (см. стр. 3).

Для агрессивных или влажных сред компания SKF рекомендует использовать направляющие оси из нержавеющей стали совместно с алюминиевыми корпусами и шарикоподшипниками для линейного перемещения из нержавеющей стали, например, LBBR 20-2LS/HV6, либо с алюминиевыми корпусами, в которых установлены подшипники скольжения.

Возможен заказ направляющих с осями заданной длины. Дополнительная информация приведена в главе "Прецизионные направляющие оси", стр. 52.



Подшипниковые узлы для линейного перемещения LUHR/LUJR состоят из алюминиевого корпуса, полученного выдавливанием, и компактного шарикоподшипника для линейного перемещения LBBR или подшипника скольжения LPBR того же размера. Узлы LUHR для направляющих осей диаметром 12 – 50 мм доступны в стандартной комплектации либо с шарикоподшипниками LBBR (с встроенными уплотнениями или без них) или с подшипниками скольжения LPBR (обозначение LUHR ... PB).

Для работы в условиях сильных загрязнений доступны удлиненные подшипниковые узлы LUJR. Данные узлы состоят из шарикоподшипников LBBR для линейного перемещения и двух уплотнений типа SP направляющей оси. Подшипниковые узлы LUHR и LUJR не подлежат повторному смазыванию.

Подшипниковые узлы для линейного перемещения LTBR типа Tandem состоят из цельного алюминиевого корпуса, полученного выдавливанием, и двух шарикоподшипников для линейного перемещения LBBR, установленных друг за другом. Эти узлы комплектуются уплотнениями и подшипниками, и не подлежат повторному смазыванию. Они особенно подходят для координатных столов или направляющих произвольной ширины.

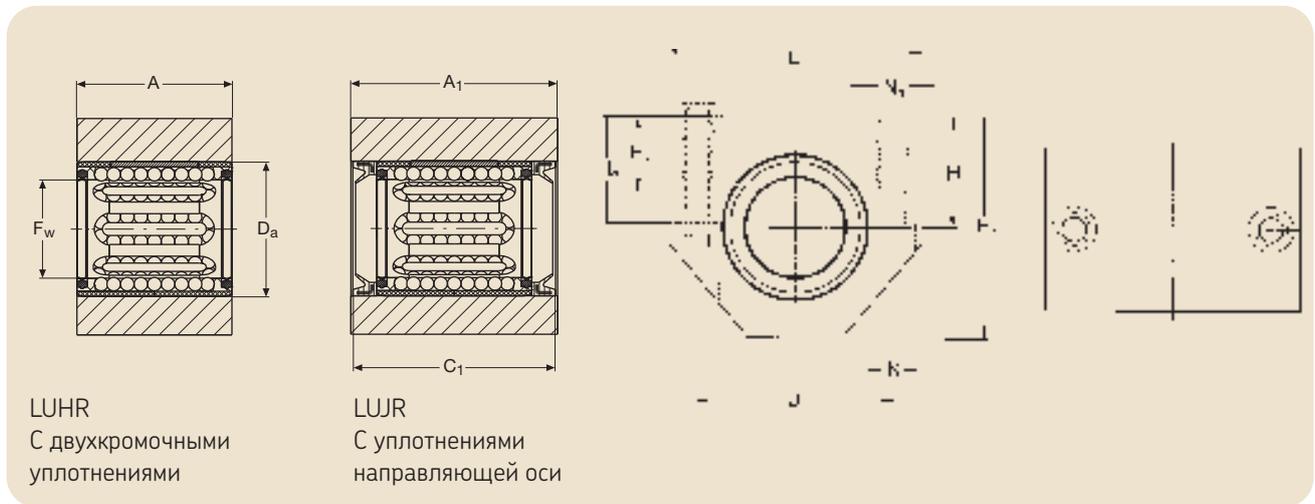
Подшипниковые узлы для линейного перемещения LTDR типа Duo характеризуются алюминиевым корпусом, который состоит из двух шарикоподшипников для линейного перемещения LBBR-2LS, установленных параллельно. Расстояние между двумя подшипниками и конфигурация Duo позволяют легко устанавливать линейный привод.

Подшипниковые узлы для линейного перемещения LQBR типа Quatro – содержат четыре шарикоподшипника для линейного перемещения LBBR в уплотненном алюминиевом корпусе. Конфигурация Duo (два подшипника) и расстояние между подшипниками позволяют устанавливать линейный привод. Подшипниковые узлы типа Duo и Quadro, основанные на шарикоподшипниках LBBR, могут использоваться для создания разных конфигураций компактных, простых координатных столов. Сведения о подходящих концевых фиксаторах для направляющих осей (LEBS) приведены на стр. 46.



Подшипниковые узлы для линейного перемещения – LUHR/LUJR

- с закрытым корпусом и шарикоподшипником для линейного перемещения LBBR



Размеры													Номи- нальная грузоподъ- емность		Масса		Обозначения		
F _w	A	A ₁	C ₁	D _a	H ±0,01	H ₁	H ₂	H ₃	L	J	N ¹⁾	N ₁ ¹⁾	дин.	стат.	LUHR	LUJR	Подшипниковый узел		
													C	C ₀			без уплот.	с двухкром. уплотнением	с уплот. направ. оси
мм													—	H	кг				
12	28	35	34	19	17	33	16	11	40	29	4,3	M 5	695	510	0,08	0,10	LUHR 12	LUHR 12-2LS	LUJR 12
16	30	37	36	24	19	38	18	11	45	34	4,3	M 5	930	630	0,10	0,12	LUHR 16	LUHR 16-2LS	LUJR 16
20	30	39	38	28	23	45	22	13	53	40	5,3	M 6	1 160	800	0,14	0,18	LUHR 20	LUHR 20-2LS	LUJR 20
25	40	49	48	35	27	54	26	18	62	48	6,6	M 8	2 120	1 560	0,25	0,30	LUHR 25	LUHR 25-2LS	LUJR 25
30	50	59	58	40	30	60	29	18	67	53	6,6	M 8	3 150	2 700	0,37	0,44	LUHR 30	LUHR 30-2LS	LUJR 30
40	60	71	70	52	39	76	38	22	87	69	8,4	M 10	5 500	4 500	0,74	0,86	LUHR 40	LUHR 40-2LS	LUJR 40
50	70	81	80	62	47	92	46	26	103	82	10,5	M 12	6 950	6 300	1,19	1,37	LUHR 50	LUHR 50-2LS	LUJR 50

Сведения о подходящих концевых фиксаторах для направляющих осей этих подшипниковых узлов (обозначение LSHS) приведены на стр. 45.

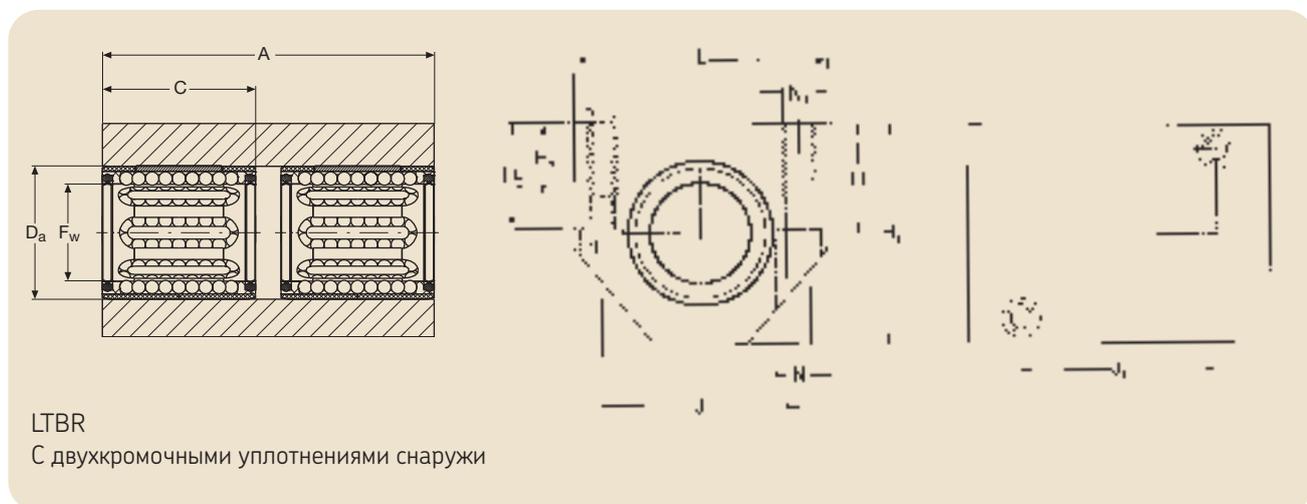
Подшипниковые узлы для линейного перемещения LUHR также доступны в комплектации с подшипниками скольжения LPBR.

Обозначения: например, LUHR 20 PB.

¹⁾ Для винтов с внутренним шестигранником согласно DIN 912 / ISO 4762.

Подшипниковые узлы для линейного перемещения типа Tandem – LTBR

- с закрытым корпусом и шарикоподшипником для линейного перемещения LBBR

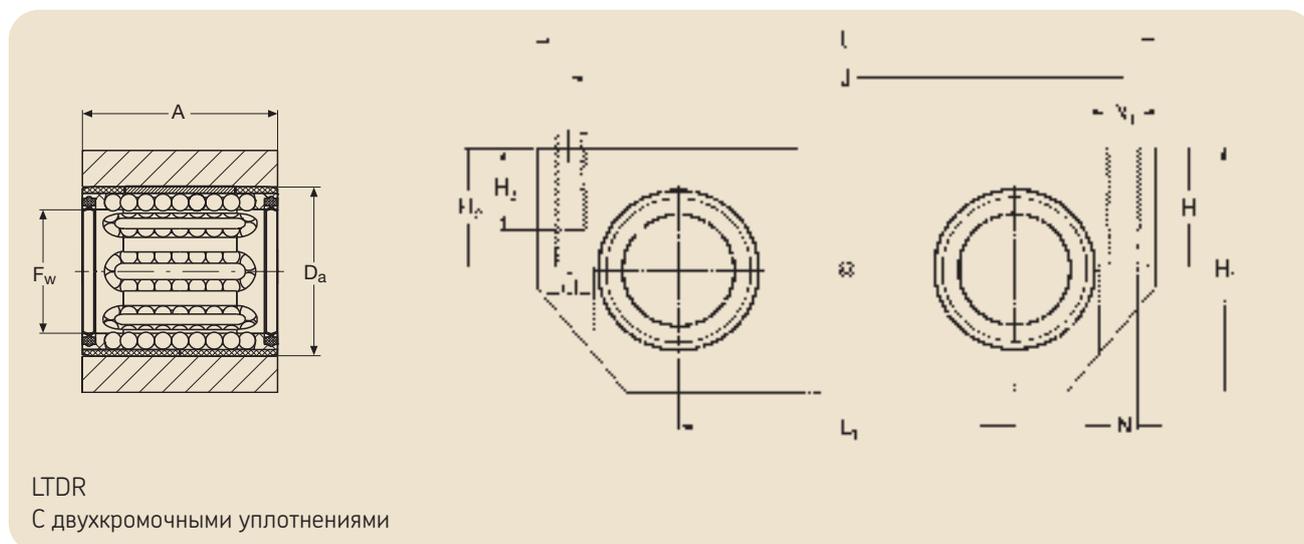


Размеры														Номинальная грузоподъемность		Масса	Обозначения Подшипн. узел с двухкромочными уплотнениями	
F_w	A	C	D_a	H <small>±0,01</small>	H_1	H_2	H_3	J	J_1	L	$N^{1)}$	$N_1^{1)}$	C	C_0	динам.			статич.
мм												—	H				кг	
12	60	28	19	17	33	16	11	29	35	40	4,3	M 5	5	1 140	1 020	0,17		LTBR 12-2LS
16	65	30	24	19	38	18	11	34	40	45	4,3	M 5	5	1 530	1 270	0,22		LTBR 16-2LS
20	65	30	28	23	45	22	13	40	45	53	5,3	M 6	6	1 900	1 600	0,31		LTBR 20-2LS
25	85	40	35	27	54	26	18	48	55	62	6,6	M 8	8	3 450	3 150	0,54		LTBR 25-2LS
30	105	50	40	30	60	29	18	53	70	67	6,6	M 8	8	5 200	5 400	0,80		LTBR 30-2LS
40	125	60	52	39	76	38	22	69	85	87	8,4	M 10	10	9 000	9 000	1,57		LTBR 40-2LS
50	145	70	62	47	92	46	26	82	100	103	10,5	M 12	12	11 400	12 700	2,51		LTBR 50-2LS

Сведения о подходящих концевых фиксаторах для направляющих осей этих подшипниковых узлов (обозначение LSHS) приведены на стр. 45.

¹⁾ Для винтов с внутренним шестигранником согласно DIN 912 / ISO 4762.

Подшипниковые узлы для линейного перемещения типа Duo – LTDR - с закрытым корпусом и шарикоподшипником для линейного перемещения LBBR

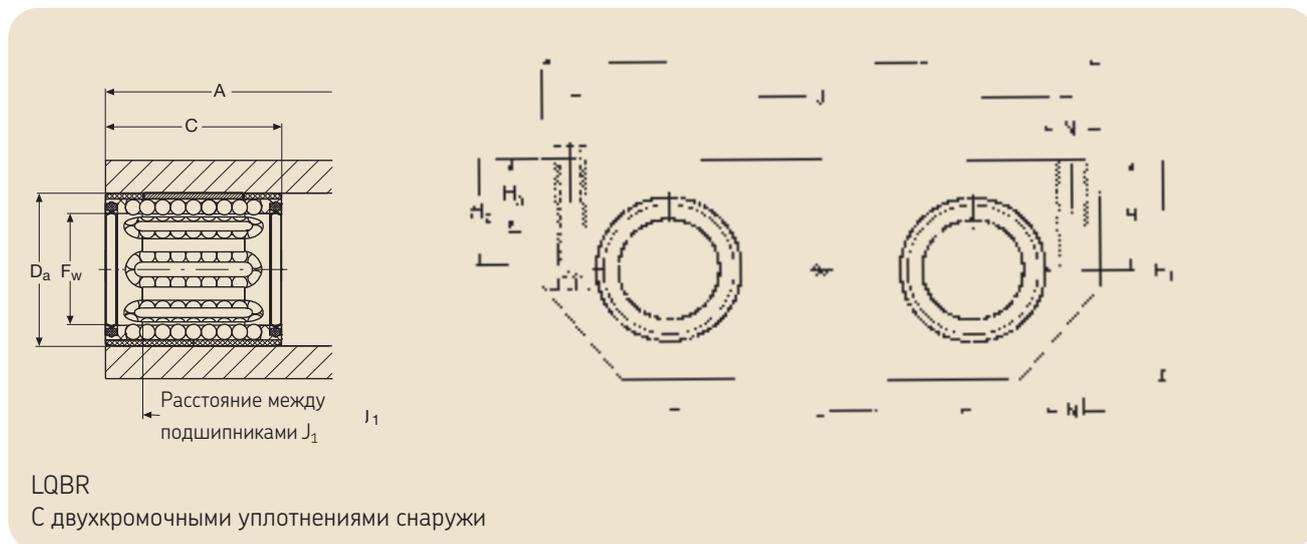


Размеры													Номинальная грузоподъемность		Масса	Обозначения Подшипн. узел с двухкромочными уплотнениями
F_w	A	D_a	$H_{\pm 0,01}$	H_1	H_2	H_3	J	L	L_1	$N^{1)}$	$N_1^{1)}$	динам. C	статич. C_0	кг		
мм											—		H			
12	28	19	15	30	14	11	69	80	40	4,3	M 5	1 140	1 020	0,15		LTDR 12-2LS
16	30	24	17,5	35	16,5	11	86	96	52	4,3	M 5	1 530	1 270	0,22		LTDR 16-2LS
20	30	28	20	40	19	13	103	115	63	5,3	M 6	1 900	1 600	0,30		LTDR 20-2LS
25	40	35	25	50	24	18	123	136	75	6,6	M 8	3 450	3 150	0,58		LTDR 25-2LS
30	50	40	28	56	27	18	133	146	80	6,6	M 8	5 200	5 400	0,85		LTDR 30-2LS
40	60	52	35	70	34	22	166	184	97	8,4	M 10	9 000	9 000	1,56		LTDR 40-2LS
50	70	62	40	80	39	26	189	210	107	10,5	M 12	11 400	12 700	2,21		LTDR 50-2LS

Сведения о подходящих концевых фиксаторах для направляющих осей этих подшипниковых узлов (краткое обозначение LEBS ... A) приведены на стр. 46.

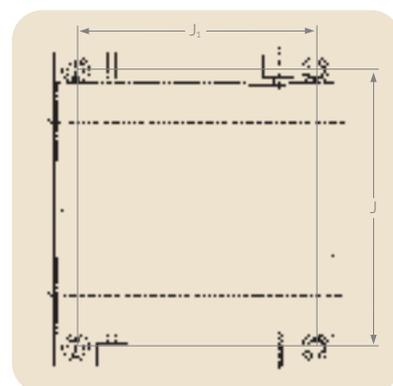
¹⁾ Для винтов с внутренним шестигранником согласно DIN 912 / ISO 4762 в центре (0,5 A) линейного подшипникового узла.

Подшипниковые узлы для линейного перемещения типа Quadro – LQBR - с закрытым корпусом и шарикоподшипником для линейного перемещения LBBR



Размеры														Номинальная грузоподъемность		Масса	Обозначения
F_w	A	C	D_a	H	H_1	H_2	H_3	J	J_1	L	L_1	$N^{1)}$	$N_1^{1)}$	динам. C	статич. C_0	кг	Подшип. узел с двухкромочными уплотнениями
мм					$\pm 0,01$								—	Н			—
12	70	28	19	15	30	14	11	69	59	80	40	4,3	M 5	1 860	2 040	0,38	LQBR 12-2LS
16	80	30	24	17,5	35	16,5	11	86	70	96	52	4,3	M 5	2 500	2 550	0,57	LQBR 16-2LS
20	85	30	28	20	40	19	13	103	73	115	63	5,3	M 6	3 100	3 200	0,82	LQBR 20-2LS
25	100	40	35	25	50	24	18	123	87	136	75	6,6	M 8	5 600	6 300	1,43	LQBR 25-2LS
30	130	50	40	28	56	27	18	133	117	146	80	6,6	M 8	8 500	10 800	2,15	LQBR 30-2LS
40	150	60	52	35	70	34	22	166	132	184	97	8,4	M 10	14 600	18 000	3,83	LQBR 40-2LS
50	175	70	62	40	80	39	26	189	154	210	107	10,5	M 12	18 600	25 500	5,40	LQBR 50-2LS

Сведения о подходящих концевых опорах для валов для этих подшипниковых узлов (обозначение LEBS ... A) приведены на стр. 46.



¹⁾ Для 4 винтов с внутренним шестигранником согласно DIN 912 / ISO 4762.

Шарикоподшипники для линейного перемещения, серия 3 по стандарту ISO

Шарикоподшипники для линейного перемещения LBC, обладающие высокой грузоподъемностью, доступны для направляющих осей диаметрами 5 – 80 мм. Как и все шарикоподшипники для линейного перемещения SKF, они могут комплектоваться уплотнениями или защитными устройствами. Шарикоподшипники для линейного перемещения LBC 5 и 8 мм являются самоудерживающимися и в нормальных рабочих условиях не требуют дополнительной осевой фиксации.

Все шарикоподшипники LBC, как правило, должны смазываться консистентным смазочным материалом. Отличительной особенностью подшипников с размерами диаметров 12 – 80 мм является наличие сепаратора со сквозным радиальным отверстием для установки пресс-масленки, которая обеспечивает продольную и осевую фиксацию. Консистентная смазка напрямую подводится к направляющей оси или подшипнику через это отверстие.

Для повторного смазывания шарикоподшипников LBHT корпус должен быть оснащен каналом для распределения смазки в отверстиях или корпусе. Консистентная смазка затем нагнетается на дорожку качения между пластинами, воспринимающими нагрузку. Информация о расположении этих крепежных отверстий и пресс-масленок приводится на стр. 25 и 26.

Исполнение из нержавеющей стали

Шарикоподшипники для линейного перемещения LBC также доступны с шариками из нержавеющей стали и дорожками качения для влажных или агрессивных сред. Исполнение из нержавеющей стали определяется суффиксом HV6 в обозначении, например, LBCR 16-2LS/HV6. При использовании вместе с направляющими осями SKF из нержавеющей стали возможно создание направляющей системы, полностью изготовленной из нержавеющей стали.

Шарикоподшипники для линейного перемещения LBCR состоят из сепаратора и сегментов дорожки качения, используемых для направления шариков, а также уплотнений или защитных шайб. Благодаря исключительной длине дорожек качения и оптимальному контакту с шариками, данные шарикоподшипники способны выдерживать большие нагрузки. Шарикоподшипники для линейного перемещения LBCR, имеющие оптимизированную геометрию дорожек качения и установленные для обеспечения максимальной грузоподъемности, могут быть смонтированы как в закрытые корпуса, так и в корпуса с регулируемым зазором. При монтаже этих подшипников в закрытый корпус допуск вписанного по шарикам дорожек качения диаметра, а следовательно, и рабочий зазор, определяется допуском отверстия корпуса. При монтаже в открытых корпусах линейные направляющие могут использоваться для создания либо рабочего зазора, либо преднатяга в зависимости от конкретных требований. Шарикоподшипники для линейного перемещения LBCR должны быть зафиксированы в осевом направлении, например, с помощью пресс-масленки или штифта-фиксатора.



Шарикоподшипники для линейного перемещения LBСD являются вариантом конструкции LBСR. Основной особенностью этого подшипника является способность самоцентрироваться, позволяющая всему подшипнику наклоняться в пределах ± 30 угловых минут. Благодаря этому наклону компенсируется несоосность, которая может быть вызвана неточностью установки или изготовления отверстия корпуса, либо значительным изгибом направляющей оси без опоры. Способность самоцентрирования не может, однако, компенсировать непараллельность двух направляющих осей в узле. Сепаратор, уплотнения и защитные шайбы были оптимизированы для обеспечения возможности самоцентрирования таким образом, чтобы подшипник и особенно защитные шайбы или уплотнения оставались на одной оси с направляющей.

Остальные характеристики шарикоподшипников LBСR действительны и для самоцентрирующейся конструкции LBСD. Шарикоподшипники LBСD всегда должны быть надежно зафиксированы в осевом направлении.

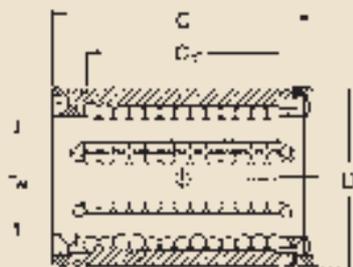
Шарикоподшипники для линейного перемещения LBСТ и LBНТ используются в тех случаях, когда для предотвращения изгиба направляющей оси требуется несколько опор, либо одна непрерывная. Из-за особенности исполнения открытой конструкции в подшипнике типа LBСТ исключен один сегмент дорожки качения. Однако это не оказывает существенного влияния на грузоподъемность подшипника. Количество дорожек качения LBНТ было оптимизировано для того, чтобы он имел то же число сегментов дорожек, что и закрытая конструкция.

Как LBСТ, так и LBНТ доступны для направляющих осей диаметрами в диапазоне 20 – 50 мм. В отличие от других шарикоподшипников для линейного перемещения открытой конструкции эти подшипники отличаются наличием буртика в сепараторе с каждого торца, который действует как уплотнение щелевого типа. Во избежание осевых перемещений и вращения шарикоподшипники LBСТ/LBНТ открытой конструкции должны быть обязательно зафиксированы.

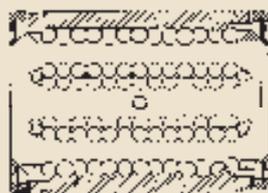
Шарикоподшипники для линейного перемещения LBСF являются самоцентрирующейся версией конструкции LBСТ. Эти подшипники доступны в диапазоне размеров диаметров 12 – 50 мм. Во избежание осевых перемещений и вращения шарикоподшипники LBСF открытой конструкции должны быть обязательно зафиксированы.

Шарикоподшипники для линейного перемещения – LBCR

- закрытая конструкция



LBCR
С защитными устройствами



LBCR
С двухкромочными уплотнениями



Размеры				Число рядов шариков	Номинальная грузоподъемность		Масса	Обозначения	
F_w	D	C	C_3		динам. C	статич. C_0		Шарикоподшипник с двумя защит. устр.	с двумя двухкром. уплот.
мм				—	H		кг		
5	12	22	12	4	280	210	0,005	LBCR 5 ¹⁾	LBCR 5- 2LS ¹⁾
8	16	25	14	4	490	355	0,009	LBCR 8	LBCR 8- 2LS
12	22	32	20	6	1 160	980	0,016	LBCR 12 A	LBCR 12 A-2LS
16	26	36	22	6	1 500	1 290	0,021	LBCR 16 A	LBCR 16 A-2LS
20	32	45	28	7	2 240	2 040	0,043	LBCR 20 A	LBCR 20 A-2LS
25	40	58	40	7	3 350	3 350	0,085	LBCR 25 A	LBCR 25 A-2LS
30	47	68	48	7	5 600	5 700	0,13	LBCR 30 A	LBCR 30 A-2LS
40	62	80	56	7	9 000	8 150	0,26	LBCR 40 A	LBCR 40 A-2LS
50	75	100	72	7	13 400	12 200	0,46	LBCR 50 A	LBCR 50 A-2LS
60	90	125	95	7	20 400	18 000	0,82	LBCR 60 A	LBCR 60 A-2LS
80	120	165	125	7	37 500	32 000	1,9	LBCR 80 A	LBCR 80 A-2LS

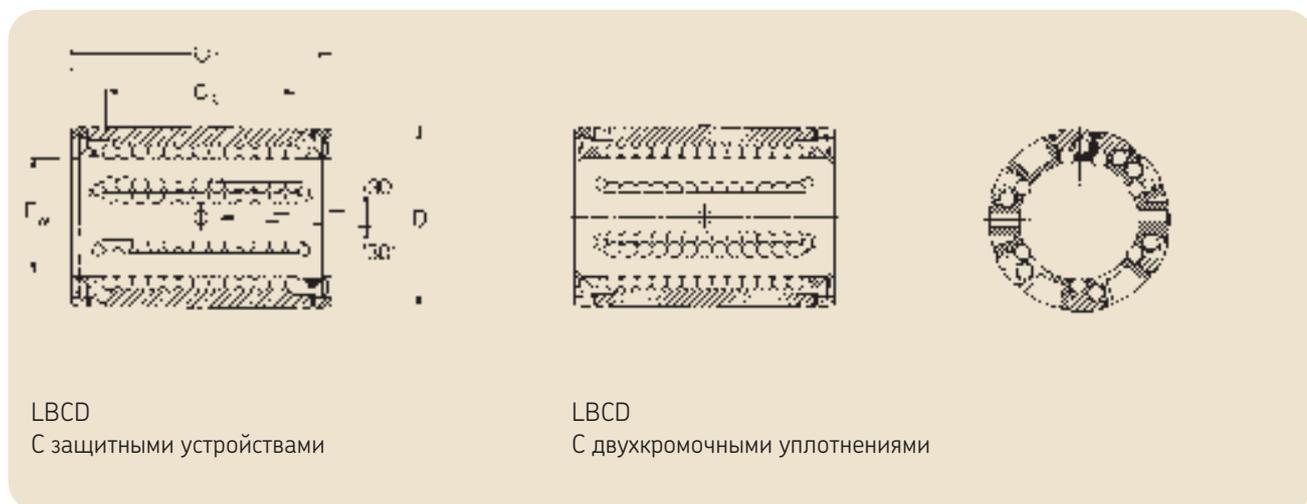
Под заказ возможно исполнение данных подшипников из нержавеющей стали.
Обозначение: например, LBCR 20 A-2LS/HV6

Под заказ возможно исполнение данных подшипников с одним уплотнением.

¹⁾ Без предварительного смазывания на заводе.
Сведения об осевой фиксации и защите от взаимного перемещения приведены на страницах 25/26.

Шарикоподшипники для линейного перемещения – LBCD

- самоцентрирующаяся и закрытая конструкция



Размеры				Число рядов шариков	Номинальная грузоподъемность		Масса	Обозначения	
F_w	D	C	C_3		динам. C	статич. C_0		Шарикоподшипники с двумя защит. устр.	с двумя двухкром. уплот.
мм				—	H	кг			
12	22	32	20	6	1 080	815	0,015	LBCD 12 A	LBCD 12 A-2LS
16	26	36	22	6	1 320	865	0,020	LBCD 16 A	LBCD 16 A-2LS
20	32	45	28	7	2 000	1 370	0,042	LBCD 20 A	LBCD 20 A-2LS
25	40	58	40	7	2 900	2 040	0,083	LBCD 25 A	LBCD 25 A-2LS
30	47	68	48	7	4 650	3 250	0,13	LBCD 30 A	LBCD 30 A-2LS
40	62	80	56	7	7 800	5 200	0,26	LBCD 40 A	LBCD 40 A-2LS
50	75	100	72	7	11 200	6 950	0,44	LBCD 50 A	LBCD 50 A-2LS

Под заказ возможно исполнение данных подшипников из нержавеющей стали.
Обозначение: например, LBCD 20 A-2LS/HV6

Под заказ возможно исполнение данных подшипников с одним уплотнением.

Сведения об осевой фиксации и защите от взаимного перемещения приведены на страницах 25/26.
Стопорные кольца согласно DIN 471.

Шарикоподшипники для линейного перемещения – LBCT

- открытая конструкция



Размеры						Число рядов шариков	Номинальная грузоподъемность		Масса	Обозначения	
F_w	D	C	C_3	$E^{1)}$	α		динам. C	статич. C_0		Шарикоподшипник с двумя защит. устр. двумя двухкром. уплот.	
мм						Град.	—	Н	кг		
12	22	32	20	7,6	78	5	1 160	980	0,013	LBCT 12 A	LBCT 12 A-2LS
16	26	36	22	10,4	78	5	1 500	1 290	0,017	LBCT 16 A	LBCT 16 A-2LS
20	32	45	28	10,8	60	6	2 240	2 040	0,036	LBCT 20 A	LBCT 20 A-2LS
25	40	58	40	13,2	60	6	3 350	3 350	0,071	LBCT 25 A	LBCT 25 A-2LS
30	47	68	48	14,2	50	6	5 600	5 700	0,114	LBCT 30 A	LBCT 30 A-2LS
40	62	80	56	18,7	50	6	9 000	8 150	0,23	LBCT 40 A	LBCT 40 A-2LS
50	75	100	72	23,6	50	6	13 400	12 200	0,39	LBCT 50 A	LBCT 50 A-2LS
60	90	125	95	29,6	54	6	20 400	18 000	0,72	LBCT 60 A	LBCT 60 A-2LS
80	120	165	125	38,4	54	6	37 500	32 000	1,67	LBCT 80 A	LBCT 80 A-2LS

Под заказ возможно исполнение данных подшипников из нержавеющей стали.
Обозначение: например, LBCT 20 A-2LS/HV6

Под заказ возможно исполнение данных подшипников с одним уплотнением.

¹⁾ Наименьшая ширина сектора для диаметра F_w . Сведения об осевой фиксации и защите от взаимного перемещения приведены на страницах 25/26.

Шарикоподшипники для линейного перемещения – LBHT

- открытая конструкция, для работы в тяжелых условиях



Размеры						Число рядов шариков	Номинальная грузоподъемность		Масса	Обозначения	
F_w	D	C	C_3	$E^{(1)}$	α		динам. C	статич. C_0		Шарикоподшипник с двумя защит. устр.	с двумя двухкром. уплот.
мм					Град.	—	Н		кг		
20	32	45	28	10,8	60	8	2 650	2 650	0,043	LBHT 20 A	LBHT 20 A-2LS
25	40	58	40	13,2	60	9	4 900	5 100	0,095	LBHT 25 A	LBHT 25 A-2LS
30	47	68	48	14,2	50	10	7 200	8 000	0,16	LBHT 30 A	LBHT 30 A-2LS
40	62	80	56	18,7	50	10	11 600	11 400	0,33	LBHT 40 A	LBHT 40 A-2LS
50	75	100	72	23,6	50	10	17 300	17 000	0,56	LBHT 50 A	LBHT 50 A-2LS

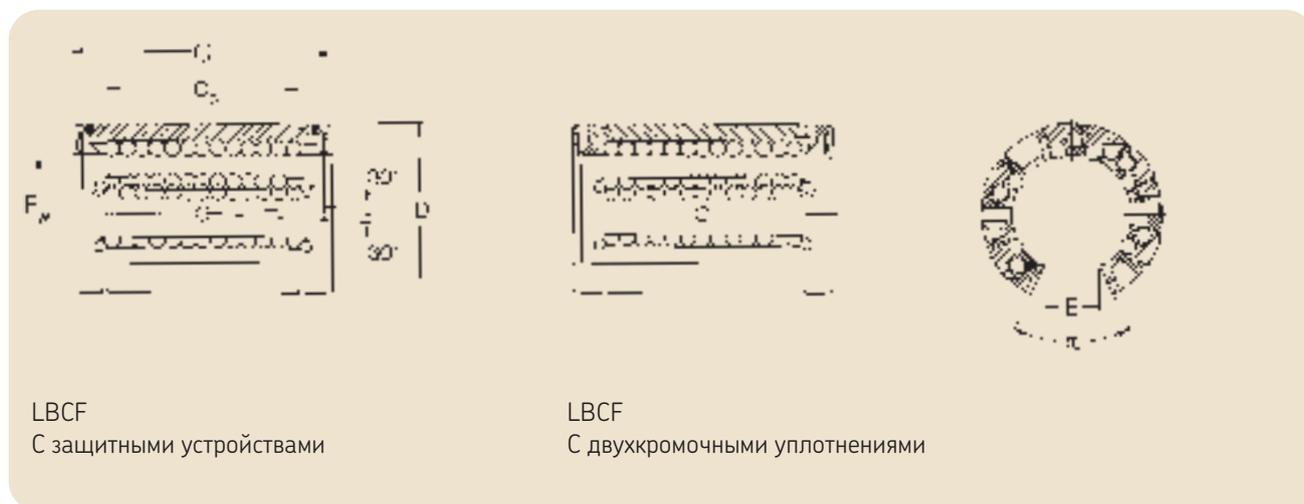
Под заказ возможно исполнение данных подшипников из нержавеющей стали.
Обозначение: например, LBHT 20 A-2LS/HV6

Под заказ возможно исполнение данных подшипников с одним уплотнением.

¹⁾ Наименьшая ширина сектора для диаметра F_w . Сведения об осевой фиксации и защите от взаимного перемещения приведены на страницах 25/26.

Шарикоподшипники для линейного перемещения – LBCF

- самоцентрирующаяся и открытая конструкция



Размеры						Число рядов шариков	Номинальная грузоподъемность		Масса	Обозначения	
F_w	D	C	C_3	$E^{1)}$	α		динам. C	статич. C_0		Шарикоподшипник с двумя защит. устр.	двумя двухкром. уплот.
мм					Град.	—	H	кг			
12	22	32	20	7,6	78	5	1 080	815	0,012	LBCF 12 A	LBCF 12 A-2LS
16	26	36	22	10,4	78	5	1 320	865	0,016	LBCF 16 A	LBCF 16 A-2LS
20	32	45	28	10,8	60	6	2 000	1 370	0,035	LBCF 20 A	LBCF 20 A-2LS
25	40	58	40	13,2	60	6	2 900	2 040	0,07	LBCF 25 A	LBCF 25 A-2LS
30	47	68	48	14,2	50	6	4 650	3 250	0,11	LBCF 30 A	LBCF 30 A-2LS
40	62	80	56	18,7	50	6	7 800	5 200	0,22	LBCF 40 A	LBCF 40 A-2LS
50	75	100	72	23,6	50	6	11 200	6 950	0,37	LBCF 50 A	LBCF 50 A-2LS

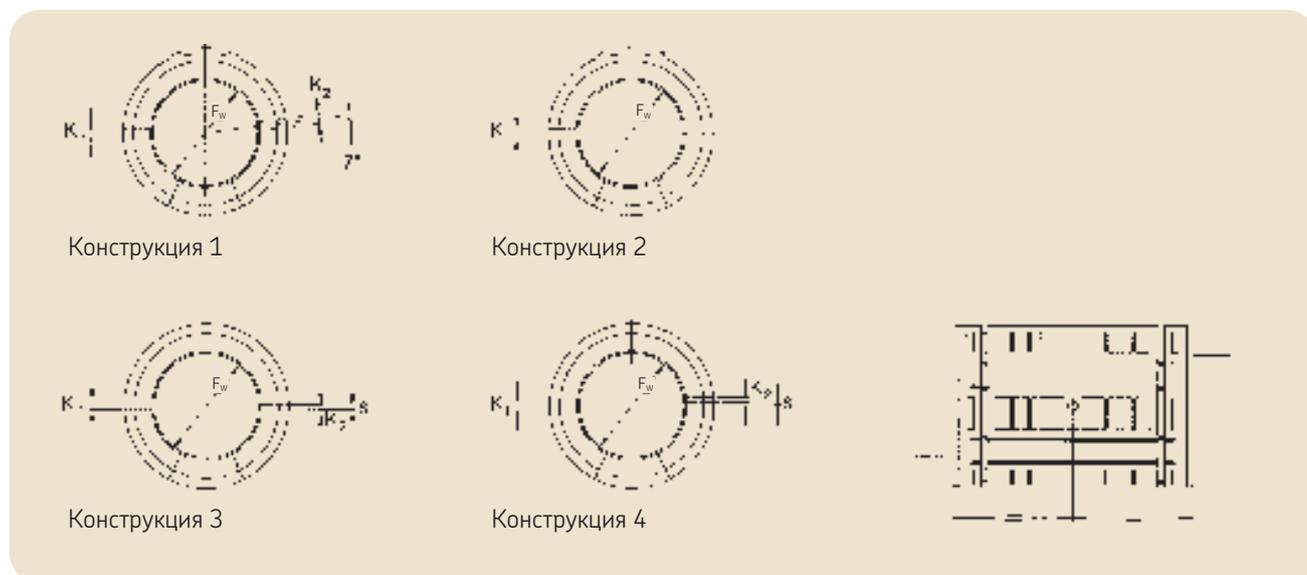
Под заказ возможно исполнение данных подшипников из нержавеющей стали.
Обозначение: например, LBCF 20 A-2LS/HV6

Под заказ возможно исполнение данных подшипников с одним уплотнением.

¹⁾ Наименьшая ширина сектора для диаметра F_w . Сведения об осевой фиксации и защите от взаимного перемещения приведены на страницах 25/26.

Осевая и поворотная фиксация

- для подшипников линейного перемещения LBC и LPA



Размеры				Конструкция ¹⁾	Наличие пресс-масленки ²⁾	Резьбовые штифты ²⁰⁾	Штифты ⁴⁾ Диаметр
F_w	$K_1^{21)}$	$K_2^{21)}$	s				
мм				—			мм
5 ⁶⁾	-	-	-	-	-	-	-
8 ⁶⁾	-	-	-	-	-	-	-
12	3,0	3,0	-	1	VN-LHC 20	M 4	3
16	3,0	-	-	2	VN-LHC 20	M 4	3
20	3,0	-	-	2	VN-LHC 20	M 4	3
25	3,5	3,0	1,5	3	VN-LHC 40	M 5	3 / 3,5
30	3,5	3,0	2	4	VN-LHC 40	M 5	3 / 3,5
40	3,5	3,0	1,5	4	VN-LHC 40	M 5	3 / 3,5
50	4,5	5,0	2,5	4	VN-LHC 50	M 6	5 / 4,5
60	6,0	2,5	5	4	VN-LHC 80	M 8	6 ⁵⁾
80	8,0	2,5	5	4	VN-LHC 80	M 8	8 ⁵⁾

¹⁾ Все подшипники скольжения для линейного перемещения, имеющие конструкцию 2.

²⁾ Рекомендации по отверстиям для пресс-масленок: см. страницу 26.

³⁾ Резьбовые штифты согласно DIN 417 и ISO 7435 или DIN 915 и ISO 4028.

⁴⁾ Цилиндрические штифты согласно DIN 7, штифты с пропилом - DIN 1481 или насеченные штифты - DIN 1470 и DIN 1471.

⁵⁾ Резьбовой штифт согласно DIN 551 / ISO 4766 или DIN 913 / ISO 4026.

⁶⁾ Подшипники скольжения для линейного перемещения являются самоудерживающимися в корпусе, если при монтаже используется вся длина подшипника.

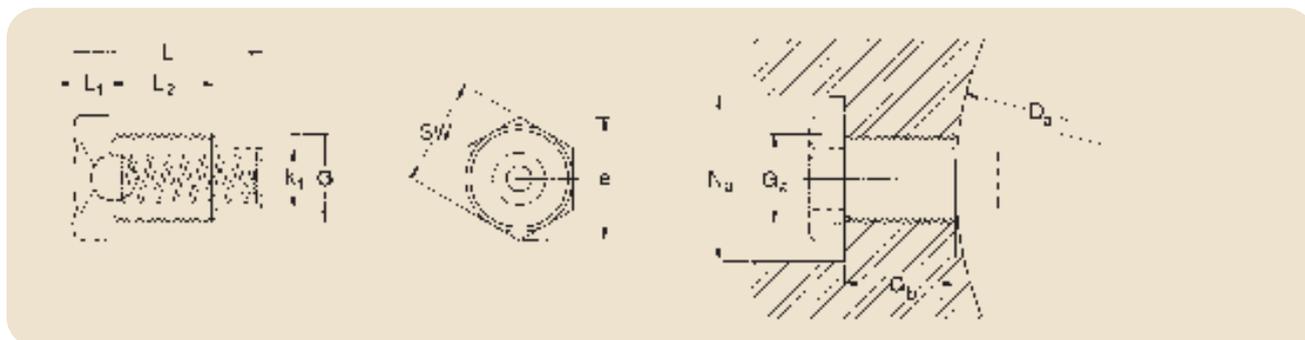
При использовании более коротких корпусов требуются стопорные кольца.

⁷⁾ Для повторного смазывания, а также для осевой фиксации подшипника для линейного перемещения в корпусе SKF.

⁸⁾ Дополнительное отверстие для смазывания предназначено для осевой фиксации в корпусах других производителей.

Пресс-масленки

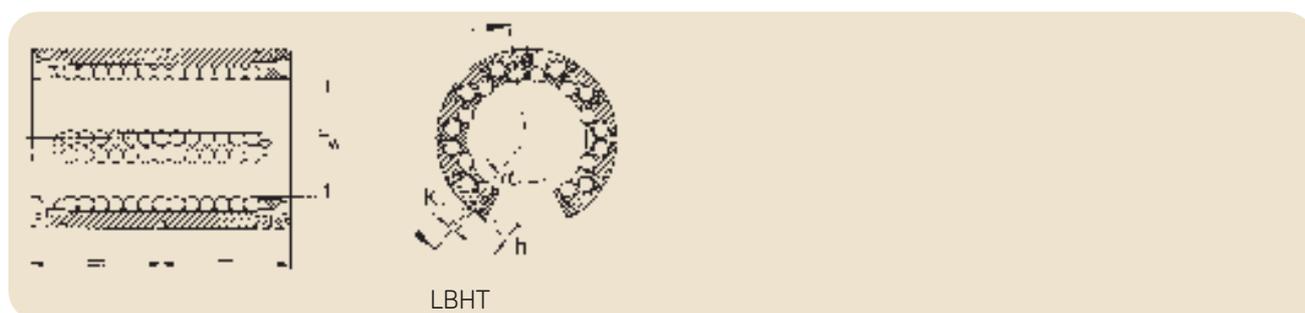
- подшипников линейного перемещения LBC и LPA



Размеры										Обозначения	Размеры крепежа				
Подшип.	Пресс-масленки									Пресс-масленки	Корпус				
F _w	G	L	L ₁	L ₂	k ₁	e	SW			D _a	G _a	G _b ±0.2	N _a		
мм	—	мм									—	мм	—	мм	
12	M 4	7,7	1,5	3,5	3,0	5,5	5	VN-LHC 20	22	M 4	3,8	13			
16	M 4	7,7	1,5	3,5	3,0	5,5	5	VN-LHC 20	26	M 4	3,8	13			
20	M 4	7,7	1,5	3,5	3,0	5,5	5	VN-LHC 20	32	M 4	3,8	13			
25	M 5	11,1	2,0	5,0	3,5	6,6	6	VN-LHC 40	40	M 5	5,2	15			
30	M 5	11,1	2,0	5,0	3,5	6,6	6	VN-LHC 40	47	M 5	5,2	15			
40	M 5	11,1	2,0	5,0	3,5	6,6	6	VN-LHC 40	62	M 5	5,2	15			
50	M 6	14,8	2,5	7,0	4,5	7,8	7	VN-LHC 50	75	M 6	7,2	15			
60	M 8	20,5	3,5	10,5	6	11,1	10	VN-LHC 80	90	M 8	11,2	18			
80	M 8	20,5	3,5	10,5	6	11,1	10	VN-LHC 80	120	M 8	5,2	18			

Осевая и поворотная фиксация

- для шарикоподшипников линейного перемещения LBHT



Размеры				Резьбовые штифты	Размеры				Резьбовые штифты
F _w	K ₁	h	α ₁	согл. DIN 417 или DIN 915	F _w	K ₁	h	α ₁	согл. DIN 417 или DIN 915
мм			Град.	—					
20	2,6 ± 0,05	1,3 ± 0,2	47°	M 4	50	4,1 ± 0,05	1,8 ± 0,3	39°	M 6
25	2,6 ± 0,05	1,3 ± 0,2	55° 12'	M 4					
30	3,6 ± 0,05	1,4 ± 0,2	39° 15'	M 5					
40	3,6 ± 0,05	1,4 ± 0,2	38° 51'	M 5					

Подшипники скольжения для линейного перемещения, серия 3 по стандарту ISO

Подшипники скольжения для линейного перемещения LPAR и LPAT имеют те же наружные размеры, что и шарикоподшипники LBC. Эти подшипники не имеют уплотнений или защитных шайб и доступны в диапазоне диаметров 5 – 80 мм (LPAR) и 12 – 80 мм (LPAT).

Все подшипники за исключением LPAR 5 и 8 допускают повторное смазывание. Подшипники без пресс-масленки должны быть зафиксированы в осевом направлении с помощью стопорных колец (согласно DIN 471) с каждой стороны подшипника. Подшипники с пресс-масленкой можно зафиксировать посредством пресс-масленки.



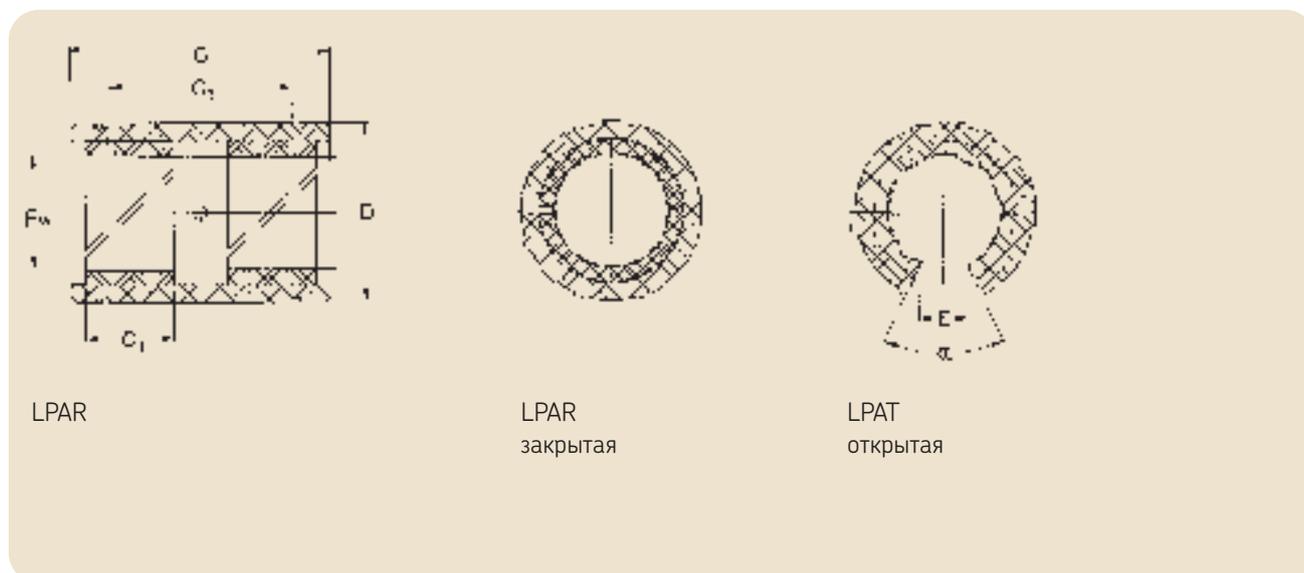
LPAT



LPAR

Подшипники скольжения для линейного перемещения – LPAR/LPAT

- закрытая и открытая конструкция



LPAR

LPAR
закрытая

LPAT
открытая

Размеры							Номинальная грузоподъемность			Масса		Обозначения	
F_w	D	C	C_3	C_4	$E^{1)}$	α	динам. при 0,1 м/сек C	статич. 4 м/сек C	статич. C_0	Конструкция закр.	откр.	Шарикоподшипники закр.	откр.
мм	<small>-0,05</small>					Град.	H			кг		—	
5	12	22	12	7	-	-	280	7	980	0,003	-	LPAR 5	-
8	16	25	14	8	-	-	510	13	1 800	0,005	-	LPAR 8	-
12	22	32	20	10	7,6	78	965	24	3 350	0,012	0,008	LPAR 12	LPAT 12
16	26	36	22	12	10,4	78	1 530	38	5 400	0,016	0,012	LPAR 16	LPAT 16
20	32	45	28	15	10,8	60	2 400	60	8 300	0,03	0,023	LPAR 20	LPAT 20
25	40	58	40	20	13,2	60	4 000	100	14 000	0,06	0,045	LPAR 25	LPAT 25
30	47	68	48	23	14,2	50	5 500	137	19 300	0,09	0,07	LPAR 30	LPAT 30
40	62	80	56	25	18,7	50	8 000	200	28 000	0,20	0,15	LPAR 40	LPAT 40
50	75	100	72	30	23,6	50	12 000	300	41 500	0,34	0,26	LPAR 50	LPAT 50
60	90	125	95	35	29,6	54	16 600	415	60 000	0,63	0,46	LPAR 60	LPAT 60
80	120	165	125	45	38,4	54	29 000	720	100 000	1,50	1,10	LPAR 80	LPAT 80

¹⁾ Наименьшая ширина сектора для диаметра F_w .
Сведения об осевой фиксации и защите от взаимного перемещения приведены на страницах 25/26.

Подшипниковые узлы для линейного перемещения, серия 3 по стандарту ISO

Компания SKF предлагает широкий ассортимент узлов на основе шарикоподшипников для линейного перемещения, а также подшипников скольжения. В дополнение к основной конструкции корпуса, содержащего одиночный подшипник, также поставляются фланцевые узлы в исполнении Tandem и Quadro.

Подшипниковые узлы для линейного перемещения состоят из легкого, литого алюминиевого корпуса, который был оптимизирован для обеспечения высокой прочности и жесткости. Благодаря малому весу корпуса, силы ускорения и инерции были сведены к минимуму. Подшипниковые узлы для линейного перемещения LUC доступны для направляющих осей в диапазоне диаметров 8 – 80 мм.

Подшипниковые узлы для линейного перемещения LUCD/LUCR являются простым средством для создания экономичной направляющей системы прямолинейного перемещения. Подшипниковые узлы для линейного перемещения LUCD (для направляющих осей в диапазоне диаметров 12 – 80 мм) обычно поставляются с самоцентрирующимся шарикоподшипником LBСD, имеющим защитное устройство. Подшипниковые узлы для линейного перемещения LUCR (для направляющих осей в диапазоне диаметров 8 – 80 мм) поставляются с жестко установленным шарикоподшипником для линейного перемещения LBСR, имеющим защитное устройство. Пресс-масленка используется для удержания подшипника в осевом

направлении и предотвращения его вращения. Под заказ эти узлы доступны в комплектации с подшипниками скольжения для линейного перемещения LPAR (обозначение LUCR ... PA). Узлы, оснащенные подшипником скольжения LPAR диаметром 8 мм, не подлежат повторному смазыванию. Поэтому эти подшипники следует фиксировать в осевом направлении с помощью стопорных колец. Обозначение этих узлов:

LUCR/LUCR ... PA.



Подшипниковые узлы для линейного перемещения LUCE/LUCS конструктивно похожи на узлы LUCD/LUCR, но вместо закрытого корпуса эти узлы имеют открытый корпус с регулировочным винтом. Эти узлы, как правило, используются для систем, требующих нулевой зазор или преднатяг.

Узлы шарикоподшипников LUCE/LUCD поставляются с самоцентрирующимися шарикоподшипниками LBСD. Узлы шарикоподшипников LUCS/LUCR поставляются с жестко установленными шарикоподшипниками LBСR. Данные узлы не доступны в комплектации с подшипниками скольжения.

Подшипниковые узлы для линейного перемещения LUCF/LUCТ сконструированы для тех случаев применения, когда ввиду больших нагрузок и/или большой длины перемещения, направляющую ось необходимо опереть либо частично, либо вдоль всей ее длины. По этой причине как корпуса, так и подшипники, имеют открытую конструкцию. Во всем остальном эти узлы похожи на закрытые узлы LUCD/LUCR. Открытые подшипниковые узлы доступны в стандартном исполнении с самоцентрирующимся шарикоподшипником LBСF или с жестко установленным шарикоподшипником LBСТ.

Для размеров 12 – 80 мм подшипник удерживается в осевом направлении посредством пресс-масленки. Когда требуется обеспечить высокую грузоподъемность или большой срок службы, узлы LUCТ могут быть укомплектованы шарикоподшипниками LBНТ размерами диаметров в диапазоне 20 – 50 мм (обозначение LUCТ ... ВН). Эти узлы допускают повторное смазывание. Подшипниковые узлы могут также поставляться укомплектованными подшипниками скольжения (обозначение LUCТ ... РА).

Подшипниковые узлы для линейного перемещения LUN поставляются в стандартном исполнении с самоцентрирующимися шарикоподшипниками. Доступны следующие варианты исполнения: закрытые (LUNД), с регули-

руемым зазором (LUNЕ) и открытые, с регулируемым зазором (LUNF). Они подходят для направляющих осей диаметром в диапазоне 12 – 50 мм.

В отличие от подшипникового узла LUC, описанного выше, алюминиевый корпус, полученный выдавливанием, охватывает линейный шариковый подшипник по всей его длине. Для фиксации подшипника в осевом направлении и предотвращения его вращения предусмотрены два диагонально противоположных крепежных отверстия с нижней стороны корпуса. Эти узлы допускают повторное смазывание.

Фланцевые подшипниковые узлы для линейного перемещения LVСR состоят из закрытого фланцевого чугунного корпуса, укомплектованного жестко установленным шарикоподшипником LBСR (12 – 80 мм). Подшипник, уплотненный с обеих сторон, фиксируется в осевом направлении с помощью установочного штифта. Обе поверхности фланца обработаны для обеспечения монтажа фронтальной или тыльной стороны в любом направлении. Фланцевые подшипниковые узлы предназначены для повторного смазывания.

Подшипниковые узлы для линейного перемещения типа Tandem LTC состоят из цельного алюминиевого корпуса, полученного выдавливанием, и двух самоцентрирующихся шарикоподшипников, установленных друг за другом. Пресс-масленка используется для фиксации подшипника в осевом направлении и для предотвращения его вращения.

Подшипниковые узлы типа Tandem позволяют создавать такие направляющие системы прямолинейного перемещения, как координатные столы требуемой ширины. Корпус может быть присоединен своей опорной поверхностью с нижней стороны при помощи винтов с углублением под ключ или верхней стороны через два резьбовых отверстия в корпусе. Узлы типа Tandem доступны в двух исполнениях: закрытые (LTСD) или открытые (LTСF). В стандартном исполнении данные

узлы поставляются с одним уплотнением на внешнем торце. Диаметры направляющих осей находятся в диапазоне 12 – 50 мм.

Подшипниковые узлы для линейного перемещения типа Quadro LQC

состоят из цельного алюминиевого корпуса с двумя отверстиями, расположенными параллельно, в каждом из которых установлены два самоцентрирующихся шарикоподшипника. Подшипники уплотнены только на внешних торцах. Посредством пресс-масленки подшипники могут удерживаться в осевом направлении для предотвращения смещения, а также вращения. За исключением размера 8, узлы могут смазываться повторно. Узлы SKF типа Quadro доступны в двух исполнениях: закрытые (LQСD) и открытые (LQСF).

Узлы SKF типа Quadro, используемые в сочетании с концевыми фиксаторами направляющей оси типа Tandem LEAS (закрытая конструкция) или опорами для направляющих осей LRCB (открытая конструкция) позволяют создавать простые направляющие системы и координатные столы. Подробное описание таблиц представлено на стр. 49 – 51 данного каталога.

Конструкция LQC доступна для направляющих осей с размерами диаметров 8 – 50 мм. Исключением является узел размера 8, который оснащен шарикоподшипником LBСR 8 А-LS, не обеспечивающим самоцентрирования (полное обозначение LQСR 8 А-2LS). Узлы LQСF подходят для направляющих осей диаметром 12 – 50 мм.

Все узлы типа Quadro могут быть прикреплены своей опорной поверхностью либо с помощью винтов с углублением под ключ, вставленных снизу, либо через резьбовые отверстия в корпусе.

Примечание

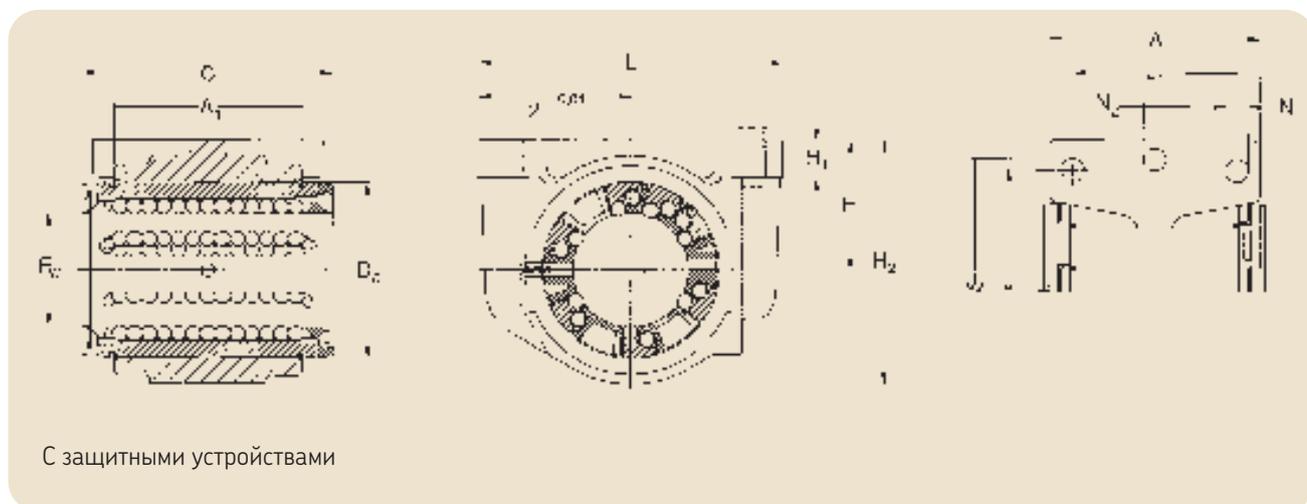
Под заказ все шарикоподшипниковые узлы для линейного перемещения (12 – 50 мм) могут быть укомплектованы несамоецентрирующимися шарикоподшипниками.

Подшипниковые узлы для линейного перемещения – LUCR/LUCD

закрытый корпус, возможно повторное смазывание

- вариант исполнения LUCR с использованием подшипника LBCR

- вариант исполнения LUCD с использованием подшипника LBСD, самоцентрирующийся



Размеры														Номинальная грузоподъем.		Масса	Обозначения	
	F_w	A	A_1	C	D_a	H	H_1	H_2	J	J_1	J_2	L	N^1	N_2^2	динам. С		статич. C_0	Шарикоподш. узлы с двумя защит. устр.
мм														Н	кг			
8	27	14	25	16	15	5,5	28	25	20	35	45	3,2	5,3	490	355	0,028	LUCR 8 ¹⁾	LUCR 8-2LS ¹⁾
12	31	20	32	22	18	6	34,5	32	23	42	52	4,3	5,3	1 080	815	0,053	LUCD 12	LUCD 12-2LS
16	34,5	22	36	26	22	7	40,5	40	26	46	56	4,3	5,3	1 320	865	0,069	LUCD 16	LUCD 16-2LS
20	41	28	45	32	25	8	48	45	32	58	70	4,3	6,4	2 000	1 370	0,144	LUCD 20	LUCD 20-2LS
25	52	40	58	40	30	10	58	60	40	68	80	5,3	6,4	2 900	2 040	0,285	LUCD 25	LUCD 25-2LS
30	59	48	68	47	35	10	67	68	45	76	88	6,4	6,4	4 650	3 250	0,4	LUCD 30	LUCD 30-2LS
40	74	56	80	62	45	12	85	86	58	94	108	8,4	8,4	7 800	5 200	0,72	LUCD 40	LUCD 40-2LS
50	66	72	100	75	50	14	99	108	50	116	135	8,4	10,5	11 200	6 950	1,19	LUCD 50	LUCD 50-2LS
60	84	95	125	90	60	18	118	132	65	138	160	10,5	13	20 400	18 000	2,17	LUCR 60	LUCR 60-2LS
80	113	125	165	120	80	22	158	170	90	180	205	13	13	37 500	32 000	5,15	LUCR 80	LUCR 80-2LS

Под заказ подшипниковые узлы LUCD/LUCR доступны изготовленными из нержавеющей стали.

Обозначение: например, LUCD/LUCR 20-2LS/HV6

Узлы шарикоподшипников для линейного перемещения LUCD могут быть также укомплектованы жестко установленными шарикоподшипниками для линейного перемещения типа LBCR. Обозначение: например, LUCR 12-2LS.

Подшипниковые узлы для линейного перемещения LUCR/LUCD F_w 8-80 также доступны в комплектации с подшипниками скольжения для линейного перемещения. Обозначение: например, LUCR 20 PA.

Сведения о подходящих концевых фиксаторах для направляющих осей LSCS/LSNS для этих подшипниковых узлов приведены на страницах 44/45.

¹⁾ Шарикоподшипники для линейного перемещения, используемые в этих узлах, закрепляются с помощью стопорных колец согласно DIN 471; не предназначены для повторного смазывания; не являются самоцентрирующимися.

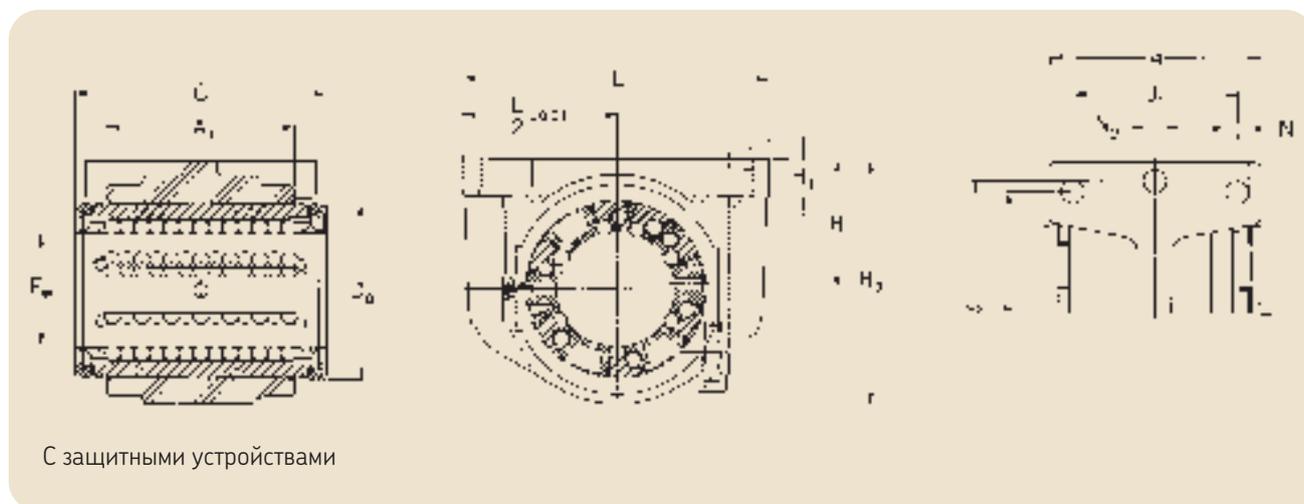
²⁾ Для винтов с внутренним шестигранником согласно DIN 912 / ISO 4762.

Подшипниковые узлы для линейного перемещения – LUCS/LUCE

открытый корпус, возможно повторное смазывание, регулируемый зазор

- вариант исполнения LUCS с использованием подшипника LBCR

- вариант исполнения LUCE с использованием подшипника LBCD, самоцентрирующийся



Размеры														Номинальная грузопод.		Масса	Обозначения	
F _w	A	A ₁	C	D _a	H ±0,01	H ₁	H ₂	J	J ₁	J ₂	L	N ²⁾	N ₂ ²⁾	динам. C	статич. C ₀		Шарикоподш. узел с двумя защит. устр.	двумя двухкром. уплотнениями
мм														Н	кг	—		
8	27	14	25	16	15	5,5	28	25	20	35	45	3,2	5,3	490	355	0,028	LUCS 8 ¹⁾	LUCS 8-2LS ¹⁾
12	31	20	32	22	18	6	34,5	32	23	42	52	4,3	5,3	1 080	815	0,053	LUCE 12	LUCE 12-2LS
16	34,5	22	36	26	22	7	40,5	40	26	46	56	4,3	5,3	1 320	865	0,069	LUCE 16	LUCE 16-2LS
20	41	28	45	32	25	8	48	45	32	58	70	4,3	6,4	2 000	1 370	0,144	LUCE 20	LUCE 20-2LS
25	52	40	58	40	30	10	58	60	40	68	80	5,3	6,4	2 900	2 040	0,285	LUCE 25	LUCE 25-2LS
30	59	48	68	47	35	10	67	68	45	76	88	6,4	6,4	4 650	3 250	0,4	LUCE 30	LUCE 30-2LS
40	74	56	80	62	45	12	85	86	58	94	108	8,4	8,4	7 800	5 200	0,72	LUCE 40	LUCE 40-2LS
50	66	72	100	75	50	14	99	108	50	116	135	8,4	10,5	11 200	6 950	1,19	LUCE 50	LUCE 50-2LS
60	84	95	125	90	60	18	118	132	65	138	160	10,5	13	20 400	18 000	2,17	LUCS 60	LUCS 60-2LS
80	113	125	165	120	80	22	158	170	90	180	205	13	13	37 500	32 000	5,15	LUCS 80	LUCS 80-2LS

Под заказ эти подшипниковые узлы LUCE/LUCS доступны изготовленными из нержавеющей стали.

Обозначение: например, LUCE/LUCS 20-2LS/HV6.

Подшипниковые узлы для линейного перемещения LUCE могут также быть укомплектованы жестко установленными шарикоподшипниками для линейного перемещения типа LBCR ... A. Обозначение: например, LUCS 20-2LS.

Сведения о подходящих концевых фиксаторах для направляющих осей LSCS/LSNS для этих подшипниковых узлов приведены на страницах 44/45.

¹⁾ Шарикоподшипники для линейного перемещения, используемые в этих узлах, закрепляются с помощью стопорных колец согласно DIN 471; в них нельзя менять смазку; они не являются самоцентрирующимися.

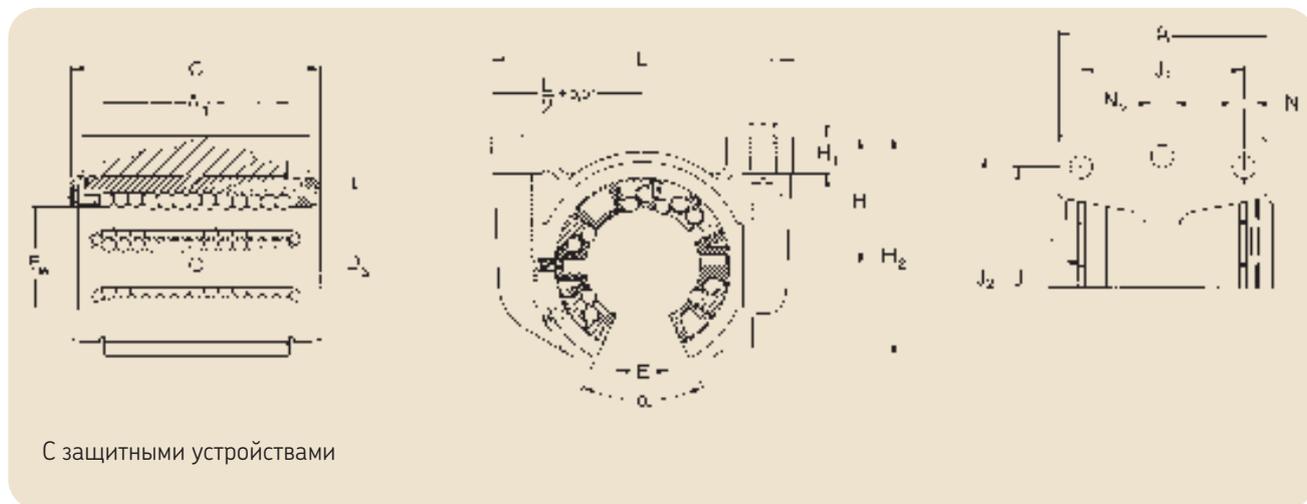
²⁾ Для винтов с внутренним шестигранником согласно DIN 912 / ISO 4762.

Подшипниковые узлы для линейного перемещения – LUCT/LUCF

открытый корпус, возможно повторное смазывание, регулируемый зазор

- вариант исполнения LUCT с использованием подшипника LBCT

- вариант исполнения LUCF с использованием подшипника LBCF, самоцентрирующийся



Размеры															Номинальная грузопод.		Масса		Обозначения		
F _w	A	A ₁	C	D _a	H _{±0,01}	H ₁	H ₂	J	J ₁	J ₂	L	N ²⁾	N ₂ ²⁾	E ¹⁾	α	динам.		статич.		Шарикоподш. узел с	
																C	C ₀	защит. устр.	двухкром. уплотнениями		
12	31	20	32	22	18	6	28	32	23	42	52	4,3	5,3	7,6	78	1 080	815	0,046	LUCF 12	LUCF 12-2LS	
16	34,5	22	36	26	22	7	35	40	26	46	56	4,3	5,3	10,4	78	1 320	865	0,061	LUCF 16	LUCF 16-2LS	
20	41	28	45	32	25	8	42	45	32	58	70	4,3	6,4	10,8	60	2 000	1 370	0,124	LUCF 20	LUCF 20-2LS	
25	52	40	58	40	30	10	51	60	40	68	80	5,3	6,4	13,2	60	2 900	2 040	0,251	LUCF 25	LUCF 25-2LS	
30	59	48	68	47	35	10	60	68	45	76	88	6,4	6,4	14,2	50	4 650	3 250	0,374	LUCF 30	LUCF 30-2LS	
40	74	56	80	62	45	12	77	86	58	94	108	8,4	8,4	18,7	50	7 800	5 200	0,63	LUCF 40	LUCF 40-2LS	
50	66	72	100	75	50	14	88	108	50	116	135	8,4	10,5	23,6	50	11 200	6 950	1,04	LUCF 50	LUCF 50-2LS	
60	84	95	125	90	60	18	105	132	65	138	160	10,5	13,0	29,6	54	20 400	18 000	2,0	LUCT 60	LUCT 60-2LS	
80	113	125	165	120	80	22	140	170	90	180	205	13,0	13,0	38,4	54	37 500	32 000	5,0	LUCT 80	LUCT 80-2LS	

Под заказ эти подшипниковые узлы LUCF/LUCT доступны изготовленными из нержавеющей стали.

Обозначение: например, LUCF/LUCT 20-2LS/HV6.

Узлы шарикоподшипников для линейного перемещения LUCF могут также быть укомплектованы жестко установленными шарикоподшипниками для линейного перемещения типа LBCT ... A.

Обозначение: например, LUCT 20-2LS.

Подшипниковые узлы для линейного перемещения LUCF/LUCT F_w 12-80 также доступны укомплектованными линейными подшипниками скольжения.

Обозначение: например, LUCT 20 PA.

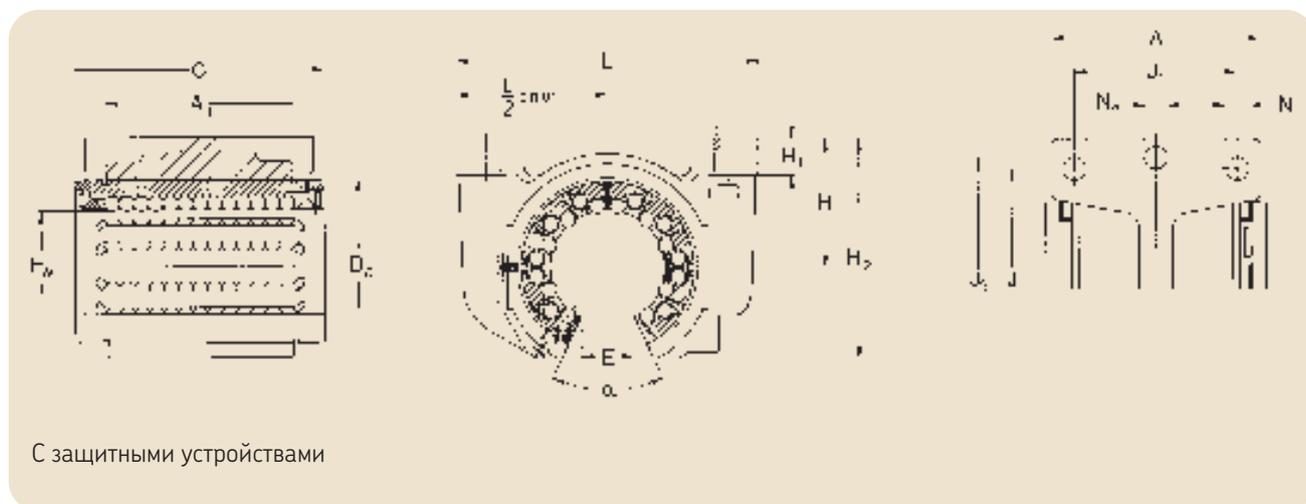
Сведения о подходящих опорах направляющих осей для этих подшипниковых узлов (обозначение LRCB/LRCC) приведены на стр. 47.

¹⁾ Минимальная ширина сектора при диаметре F_w.

²⁾ Для цилиндрических винтов с внутренним шестигранником согласно DIN 912 / ISO 4762.

Подшипниковые узлы для линейного перемещения – LUCT ... ВН

открытый корпус, возможно повторное смазывание, регулируемый зазор
 - вариант исполнения LUCT с использованием подшипника LBHT



Размеры																	Номинальная грузопод.		Масса	Обозначения	
F _w	A	A ₁	C	D _a	H	H ₁	H ₂	J	J ₁	J ₂	L	N ²⁾	N ₂ ²⁾	E ¹⁾	α	динам.	статич.	кг	Шарикоподш. узел с		
																C	C ₀		двумя защит. устр.	двумя уплотнениями	
мм															Град.	Н	кг	—			
20	41	28	45	32	25	8	42	45	32	58	70	4,3	6,4	10,8	60	2 650	2 650	0,14	LUCT 20 ВН	LUCT 20 ВН-2LS	
25	52	40	58	40	30	10	51	60	40	68	80	5,3	6,4	13,2	60	4 900	5 100	0,275	LUCT 25 ВН	LUCT 25 ВН-2LS	
30	59	48	68	47	35	10	60	68	45	76	88	6,4	6,4	14,2	50	7 200	8 000	0,48	LUCT 30 ВН	LUCT 30 ВН-2LS	
40	74	56	80	62	45	12	77	86	58	94	108	8,4	8,4	18,7	50	11 600	11 400	0,86	LUCT 40 ВН	LUCT 40 ВН-2LS	
50	66	72	100	75	50	14	88	108	50	116	135	8,4	10,5	23,6	50	17 300	17 000	1,44	LUCT 50 ВН	LUCT 50 ВН-2LS	

Под заказ подшипниковые узлы LUCT доступны изготовленными из нержавеющей стали.
 Обозначение: например, LUCT 20 ВН-2LS/HV6.

Для этих узлов можно приобрести подходящие опоры направляющих осей (обозначение LRCB/LRCC). Подробное описание – см. стр. 47.

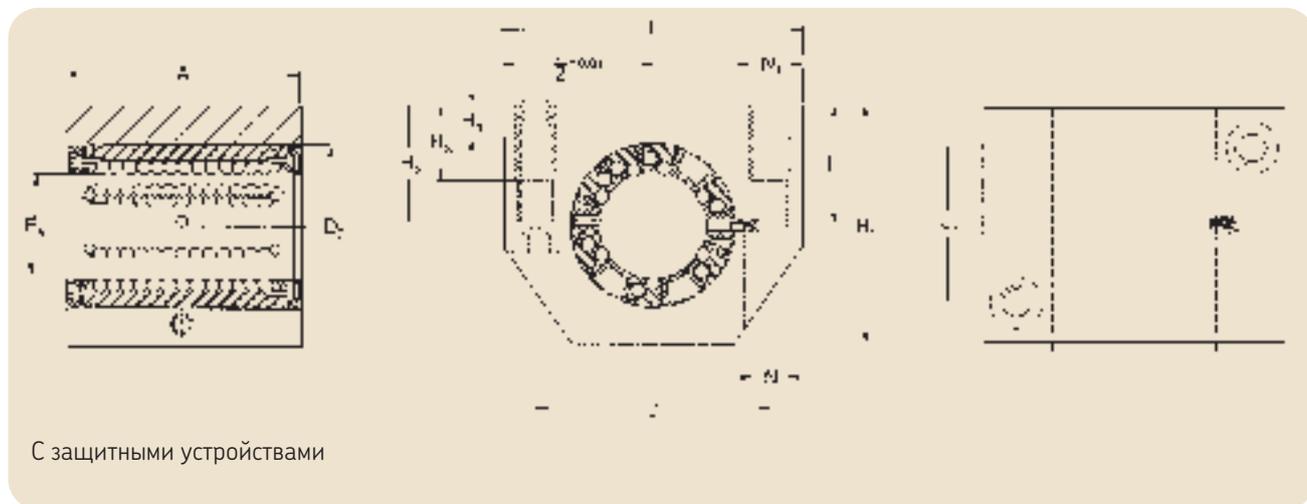
¹⁾ Наименьшая ширина сектора при диаметре F_w.

²⁾ Для винтов с внутренним шестигранником согласно DIN 912 / ISO 4762.

Подшипниковые узлы для линейного перемещения – LUND

закрытый корпус, возможно повторное смазывание

- вариант исполнения LUND с использованием подшипника LBCD, самоцентрирующийся



Размеры														Номинальная грузопод.		Масса	Обозначения	
F _w	A	D _a	H	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	J	J ₁	L	N ¹⁾	N ₁ ¹⁾	динам. С	статич. С ₀	двумя защит. устр.		двумя уплотнениями	
мм												—	Н	кг	—			
12	32	22	18	35	16,5	11	6	32	23	43	4,3	M 5	1 080	815	0,093	LUND 12	LUND 12-2LS	
16	37	26	22	42	21	13	7	40	26	53	5,3	M 6	1 320	865	0,161	LUND 16	LUND 16-2LS	
20	45	32	25	50	24	18	7,5	45	32	60	6,6	M 8	2 000	1 370	0,255	LUND 20	LUND 20-2LS	
25	58	40	30	61	29	22	8,5	60	40	78	8,4	M 10	2 900	2 040	0,533	LUND 25	LUND 25-2LS	
30	68	47	35	70	34	22	9,5	68	45	87	8,4	M 10	4 650	3 250	0,79	LUND 30	LUND 30-2LS	
40	80	62	45	90	44	26	11	86	58	108	10,5	M 12	7 800	5 200	1,44	LUND 40	LUND 40-2LS	
50	100	75	50	105	49	35	11	108	50	132	13,5	M 16	11 200	6 950	2,47	LUND 50	LUND 50-2LS	

Под заказ подшипниковые узлы LUND доступны изготовленными из нержавеющей стали.

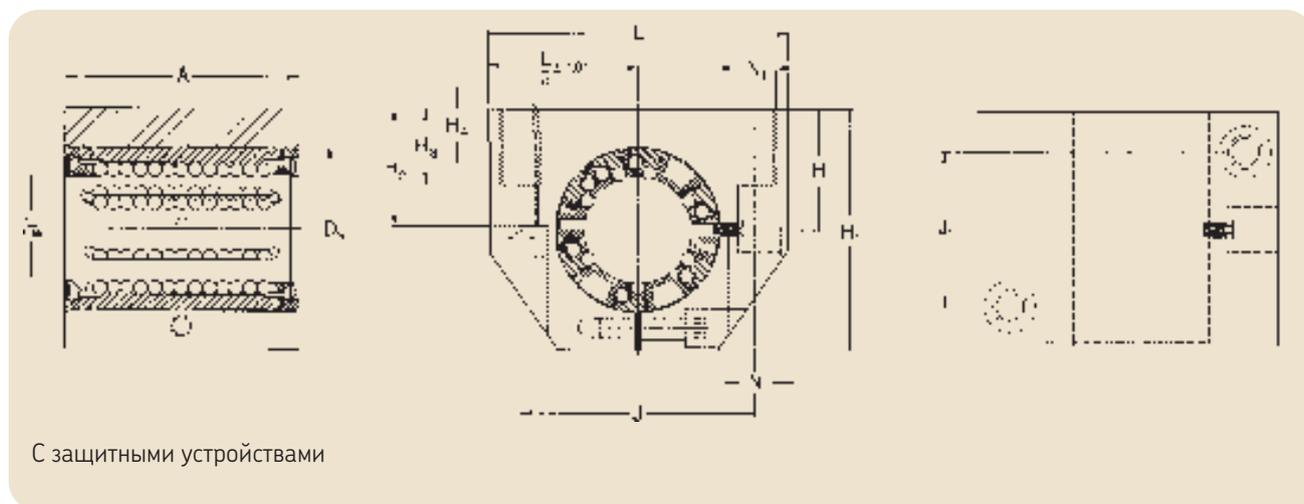
Обозначение: например, LUND 20-2LS/HV6.

Сведения о подходящих концевых фиксаторах для направляющих осей LSCS/LSNS для этих подшипниковых узлов приведены на страницах 44/45.

¹⁾ Для винтов с внутренним шестигранником согласно DIN 912 / ISO 4762.

Подшипниковые узлы для линейного перемещения – LUNE

открытый корпус, возможно повторное смазывание, регулируемый зазор
 - вариант исполнения LUNE с использованием подшипника LBCD, самоцентрирующийся



Размеры														Номинальная грузопод.		Масса	Обозначения	
F_w	A	D_a	$H_{\pm 0,01}$	H_1	H_2	H_3	H_4	J	J_1	L	$N^{1)}$	$N_1^{1)}$	динам. C	статич. C_0	Шарикоподш. узел с двумя защит. устр.		узел с двумя уплотнениями	
мм												—	H		кг	—		
12	32	22	18	35	16,5	11	6	32	23	43	4,3	M 5	1 080	815	0,093	LUNE 12	LUNE 12-2LS	
16	37	26	22	42	21	13	7	40	26	53	5,3	M 6	1 320	865	0,161	LUNE 16	LUNE 16-2LS	
20	45	32	25	50	24	18	7,5	45	32	60	6,6	M 8	2 000	1 370	0,255	LUNE 20	LUNE 20-2LS	
25	58	40	30	61	29	22	8,5	60	40	78	8,4	M 10	2 900	2 040	0,533	LUNE 25	LUNE 25-2LS	
30	68	47	35	70	34	22	9,5	68	45	87	8,4	M 10	4 650	3 250	0,79	LUNE 30	LUNE 30-2LS	
40	80	62	45	90	44	26	11	86	58	108	10,5	M 12	7 800	5 200	1,44	LUNE 40	LUNE 40-2LS	
50	100	75	50	105	49	35	11	108	50	132	13,5	M 16	11 200	6 950	2,47	LUNE 50	LUNE 50-2LS	

Под заказ подшипниковые узлы LUNE доступны изготовленными из нержавеющей стали.
 Обозначение: например, LUNE 20-2LS/HV6.

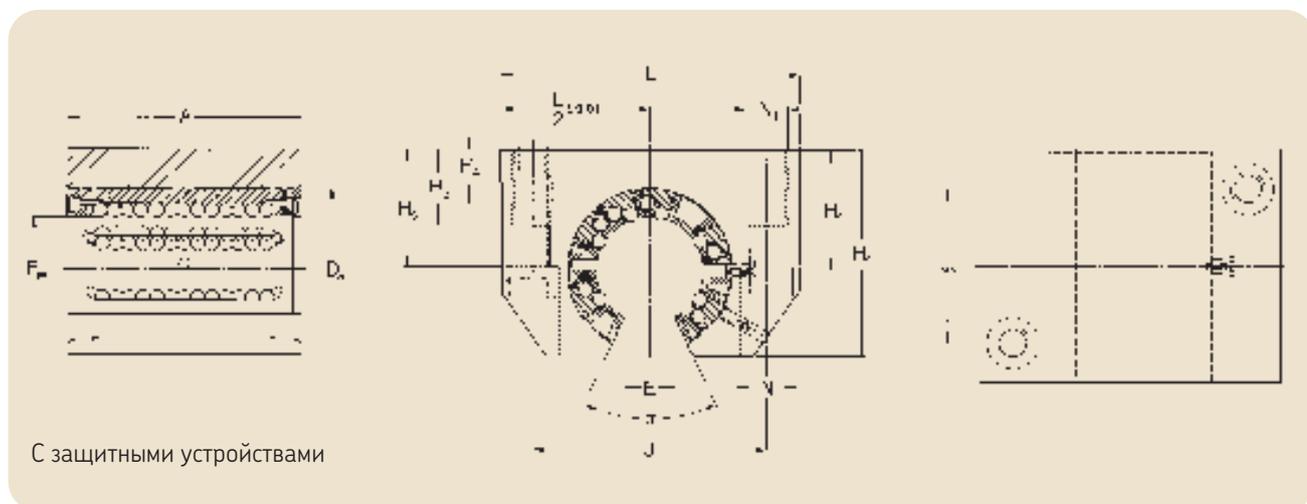
Сведения о подходящих концевых фиксаторах для направляющих осей LSCS/LSNS для этих подшипниковых узлов приведены на страницах 44/45.

¹⁾ Для винтов с внутренним шестигранником согласно DIN 912 / ISO 4762.

Подшипниковые узлы для линейного перемещения – LUNF

открытый корпус, возможно повторное смазывание, регулируемый зазор

- вариант исполнения LUNF с использованием подшипника LBCF, самоцентрирующийся



Размеры														Номинальная грузопод.		Масса	Обозначения		
F _w	A	D _a	H	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	J	J ₁	L	N ⁽²⁾	N ₁ ⁽²⁾	E ⁽³⁾	α	динам.		статич.	Шарикоподш. узел с двумя защит. устр.	узел с двумя уплотнениями
мм													мм	Град.	H	кг			
12	32	22	18	28	16,5	11	6	32	23	43	4,3	M 5	7,6	78	1 080	815	0,074	LUNF 12	LUNF 12-2LS
16	37	26	22	35	21	13	7	40	26	53	5,3	M 6	10,4	78	1 320	865	0,132	LUNF 16	LUNF 16-2LS
20	45	32	25	42	24	18	7,5	45	32	60	6,6	M 8	10,8	60	2 000	1 370	0,215	LUNF 20	LUNF 20-2LS
25	58	40	30	51	29	22	8,5	60	40	78	8,4	M 10	13,2	60	2 900	2 040	0,443	LUNF 25	LUNF 25-2LS
30	68	47	35	60	34	22	9,5	68	45	87	8,4	M 10	14,2	50	4 650	3 250	0,67	LUNF 30	LUNF 30-2LS
40	80	62	45	77	44	26	11	86	58	108	10,5	M 12	18,7	50	7 800	5 200	1,21	LUNF 40	LUNF 40-2LS
50	100	75	50	88	49	35	11	108	50	132	13,5	M 16	23,6	50	11 200	6 950	2,02	LUNF 50	LUNF 50-2LS

Под заказ подшипниковые узлы LUNF доступны изготовленными из нержавеющей стали.

Обозначение: например, LUNF 20-2LS/HV6.

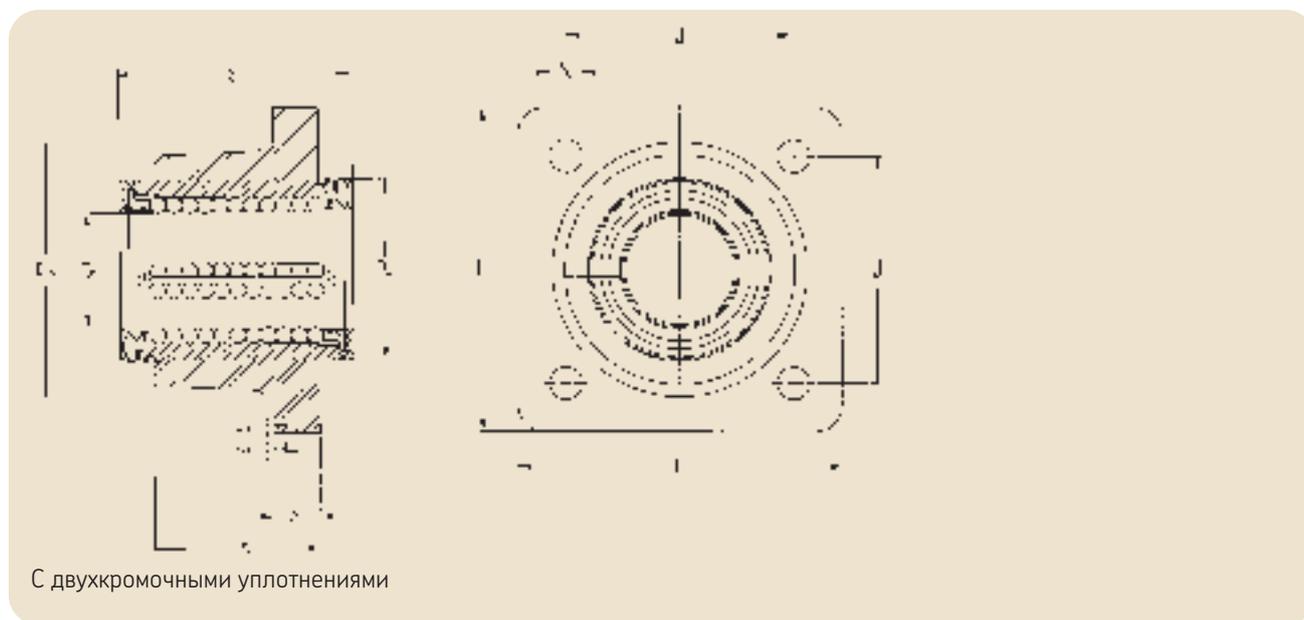
Для этих узлов доступны подходящие опоры направляющих осей (обозначение LRCB/LRCC). Подробное описание - см. стр. 47.

¹⁾ Наименьшая ширина сектора при диаметре F_w.

²⁾ Для винтов с внутренним шестигранником согласно DIN 912 / ISO 4762.

Фланцевые подшипниковые узлы для линейного перемещения – LVCR закрытый корпус

- LVCR с использованием подшипника LBCR



Размеры									Номинальная грузоподъемность		Масса	Обозначения Подшипниковый узел ²⁾ с двумя двухкромочными уплотнениями
F _w	A	A ₁	C	D _a	D ₂	J	L	N ¹⁾	динам.	статич.		
мм									Н		кг	—
12	20	8	32	22	32	30	42	5,5	1 160	980	0,113	LVCR 12-2LS
16	22	8	36	26	38	35	50	5,5	1 500	1 290	0,161	LVCR 16-2LS
20	28	10	45	32	46	42	60	6,6	2 240	2 040	0,314	LVCR 20-2LS
25	40	12	58	40	58	54	74	6,6	3 350	3 350	0,655	LVCR 25-2LS
30	48	14	68	47	66	60	84	9	5 600	5 700	0,98	LVCR 30-2LS
40	56	16	80	62	90	78	108	11	9 000	8 150	1,91	LVCR 40-2LS
50	72	18	100	75	110	98	130	11	13 400	12 200	3,27	LVCR 50-2LS
60	95	22	125	90	135	120	160	13,5	20 400	18 000	5,92	LVCR 60-2LS
80	125	25	165	120	180	155	200	13,5	37 500	32 000	13,3	LVCR 80-2LS

Под заказ подшипниковые узлы LVCR доступны изготовленными из нержавеющей стали.
Обозначение: например, LVCR 20-2LS/HV6.

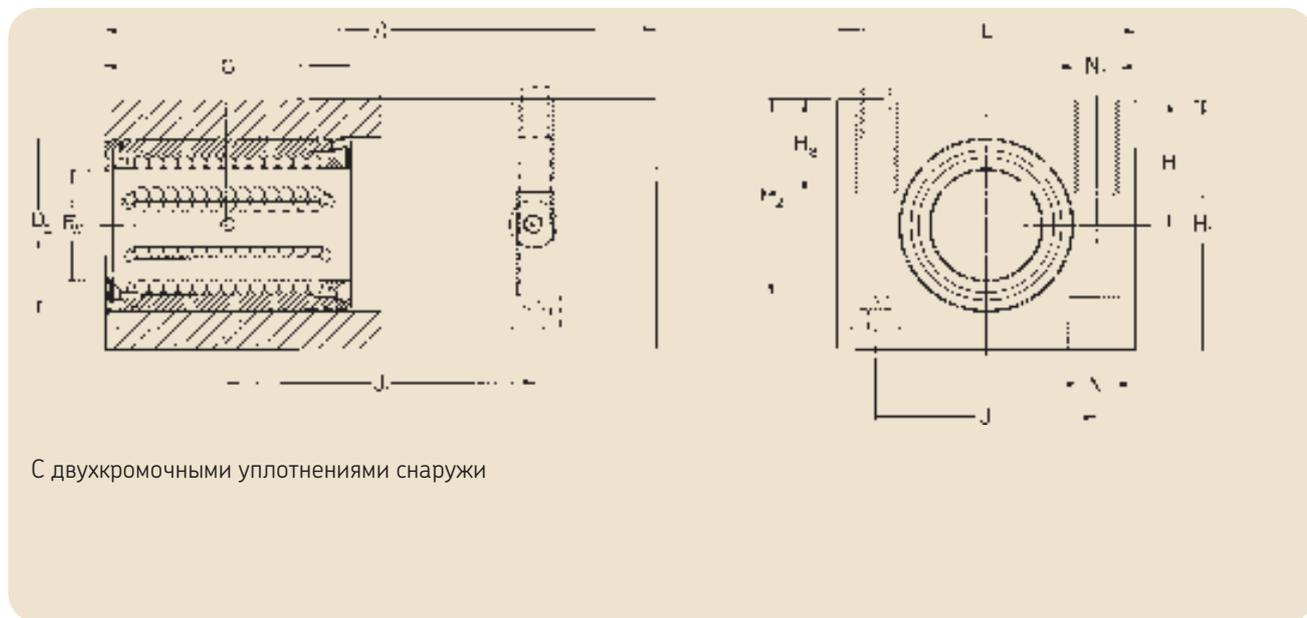
Узлы шарикоподшипников для линейного перемещения LVCR размеров F_w 12-50 могут также быть укомплектованы самоцентрирующимися шарикоподшипниками для линейного перемещения.

Обозначение: например, LVCD 12-2LS.

¹⁾ Для винтов с внутренним шестигранником согласно DIN 912 / ISO 4762.

²⁾ Шарикоподшипники для линейного перемещения, используемые в этих узлах, закрепляются с помощью штифтов согласно DIN 1470. Они не сконструированы для замены смазки.

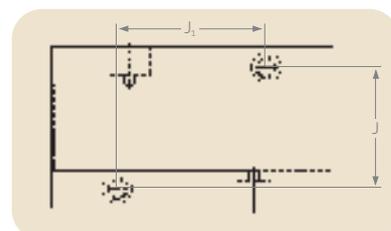
Подшипниковые узлы для линейного перемещения типа Tandem – LTCD
 закрытый корпус, возможно повторное смазывание
 - вариант исполнения LTCD с использованием подшипника LBCD, самоцентрирующийся



Размеры												Номинальная грузопод.		Масса	Обозначения Подшипниковый узел с двухкромоч. уплотнениями	
F _w	A	C	D _a	H <small>±0,01</small>	H ₁	H ₂	H ₃	J	J ₁	L	N ¹⁾	N ₁ ¹⁾	динам. C			статич. C ₀
мм												—	H			
12	76	32	22	18	35	27	13	30	40	42	5,3	M 6	1 760	1 630	0,236	LTCD 12-2LS
16	84	36	26	22	41,5	33	13	36	45	50	5,3	M 6	2 160	1 730	0,372	LTCD 16-2LS
20	104	45	32	25	49,5	39,5	18	45	55	60	6,4	M 8	3 200	2 750	0,67	LTCD 20-2LS
25	130	58	40	30	59,5	47	22	54	70	74	8,4	M 10	4 750	4 150	1,236	LTCD 25-2LS
30	152	68	47	35	69,5	55	26	62	85	84	10,5	M 12	7 500	6 550	1,87	LTCD 30-2LS
40	176	80	62	45	89,5	71	34	80	100	108	13	M 16	12 700	10 400	3,55	LTCD 40-2LS
50	224	100	75	50	99,5	81	34	100	125	130	13	M 16	18 300	14 000	5,92	LTCD 50-2LS

Под заказ подшипниковые узлы LTCD доступны изготовленными из нержавеющей стали.
 Обозначение: например, LTCD 20-2LS/HV6.

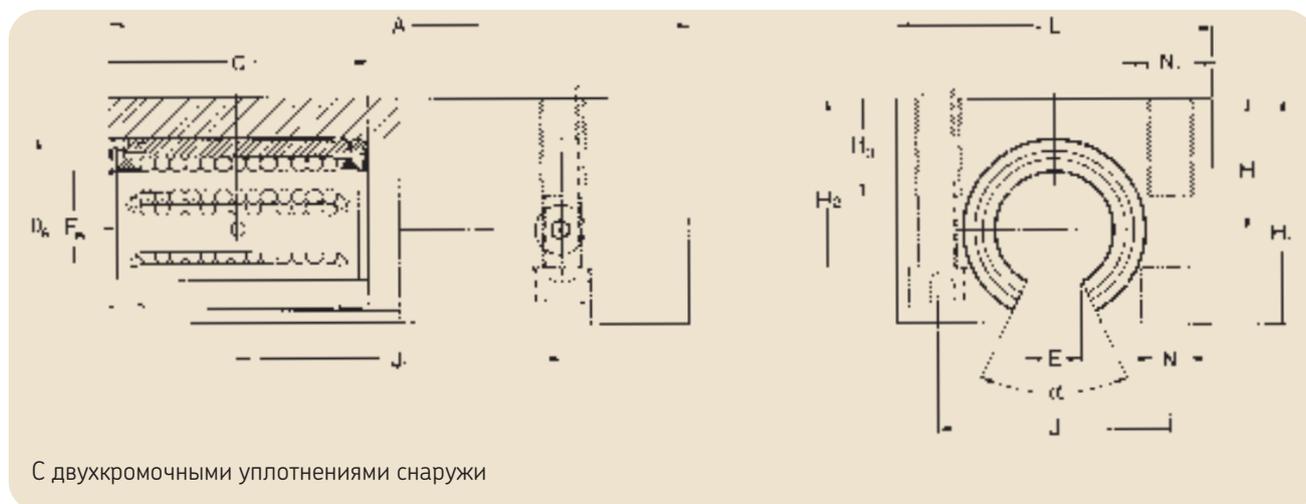
Сведения о подходящих концевых фиксаторах для направляющих осей LSCS/LSNS для этих подшипниковых узлов приведены на страницах 44/45.



¹⁾ Для 2 винтов с внутренним шестигранником согласно DIN 912 / ISO 4762.

Подшипниковые узлы для линейного перемещения типа Tandem – LTCF открытый корпус, возможно повторное смазывание

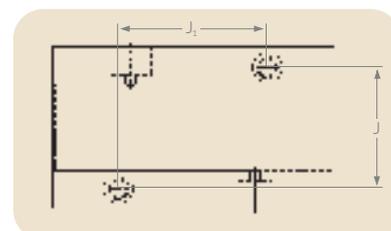
- вариант исполнения LTCF с использованием подшипника LBCF, самоцентрирующийся



Размеры														Номинальная грузопод.		Масса	Обозначения Подшипниковый узел с двухкромоч. уплотнениями	
F _w	A	C	D _a	H _{±0.01}	H ₁	H ₂	H ₃	J	J ₁	L	N ²⁾	N ₁ ²⁾	E ¹⁾	α	С			С ₀
мм													мм	Град.	Н		кг	
12	76	32	22	18	29	23,5	13	30	40	42	5,3	M 6	7,6	78	1 760	1 630	0,178	LTCF 12-2LS
16	84	36	26	22	35	28	13	36	45	50	5,3	M 6	10,4	78	2 160	1 730	0,284	LTCF 16-2LS
20	104	45	32	25	42	33,5	18	45	55	60	6,4	M 8	10,8	60	3 200	2 750	0,62	LTCF 20-2LS
25	130	58	40	30	51	40	22	54	70	74	8,4	M 10	13,2	60	4 750	4 150	0,966	LTCF 25-2LS
30	152	68	47	35	60	46,5	26	62	85	84	10,5	M 12	14,2	50	7 500	6 550	1,49	LTCF 30-2LS
40	176	80	62	45	77	61	34	80	100	108	13	M 16	18,7	50	12 700	10 400	2,81	LTCF 40-2LS
50	224	100	75	50	88	72	34	100	125	130	13	M 16	23,6	50	18 300	14 000	4,83	LTCF 50-2LS

Под заказ подшипниковые узлы LTCF доступны изготовленными из нержавеющей стали.
Обозначение: например, LTCF 20-2LS/HV6.

Сведения о подходящих опорах направляющих осей для этих подшипниковых узлов (обозначение LRCB/LRCC) приведены на стр. 47.



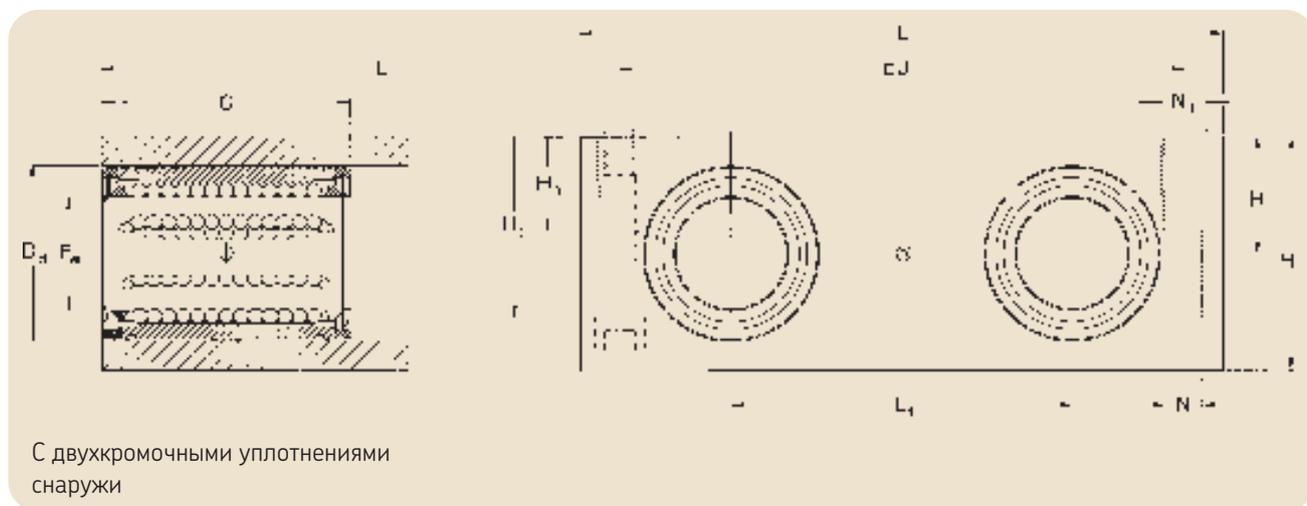
¹⁾ Наименьшая ширина сектора при диаметре F_w.

²⁾ Для 2 винтов с внутренним шестигранником согласно DIN 912 / ISO 4762.

Подшипниковые узлы для линейного перемещения типа Quadro – LQCR/LQCD

закрытый корпус, возможно повторное смазывание

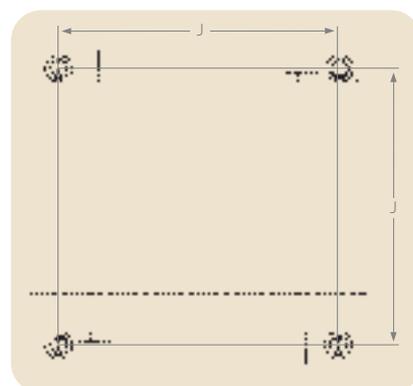
- вариант исполнения LQCR с использованием подшипника LBСR
- вариант исполнения LQCD с использованием подшипника LBСD, самоцентрирующийся



Размеры											Номинальная грузопод.		Масса	Обозначения Подшипниковый узел с двухкромоч. уплотнениями	
F _w	C	D _a	H ±0,01	H ₁	H ₂	H ₃	J	L	L ₁	N ²⁾	N ₁ ²⁾	динам. C			статич. C ₀
мм											—	H		кг	—
8	25	16	11,5	23	17,5	11	55	65	32	4,3	M 5	1 290	1 420	0,226	LQCR 8-2LS ¹⁾
12	32	22	16	32	25	13	73	85	42	5,3	M 6	2 850	3 250	0,492	LQCD 12-2LS
16	36	26	18	36	29	13	88	100	54	5,3	M 6	3 450	3 450	0,744	LQCD 16-2LS
20	45	32	23	46	37,5	18	115	130	72	6,6	M 8	5 200	5 500	1,68	LQCD 20-2LS
25	58	40	28	56	45	22	140	160	88	8,4	M 10	7 650	8 150	3,022	LQCD 25-2LS
30	68	47	32	64	50,5	26	158	180	96	10,5	M 12	12 200	12 900	4,27	LQCD 30-2LS
40	80	62	40	80	64	34	202	230	122	13,5	M 16	20 800	20 800	8,38	LQCD 40-2LS
50	100	75	48	96	80	34	250	280	152	13,5	M 16	30 000	28 000	14,99	LQCD 50-2LS

Под заказ подшипниковые узлы LQCR/LQCD доступны изготовленными из нержавеющей стали.
Обозначение: например, LQCR/LQCD 20-2LS/HV6.

Сведения о подходящих концевых фиксаторах направляющих осей для этих подшипниковых узлов (обозначения LEAS ... A и LEAS ... B) приведены на стр. 46.

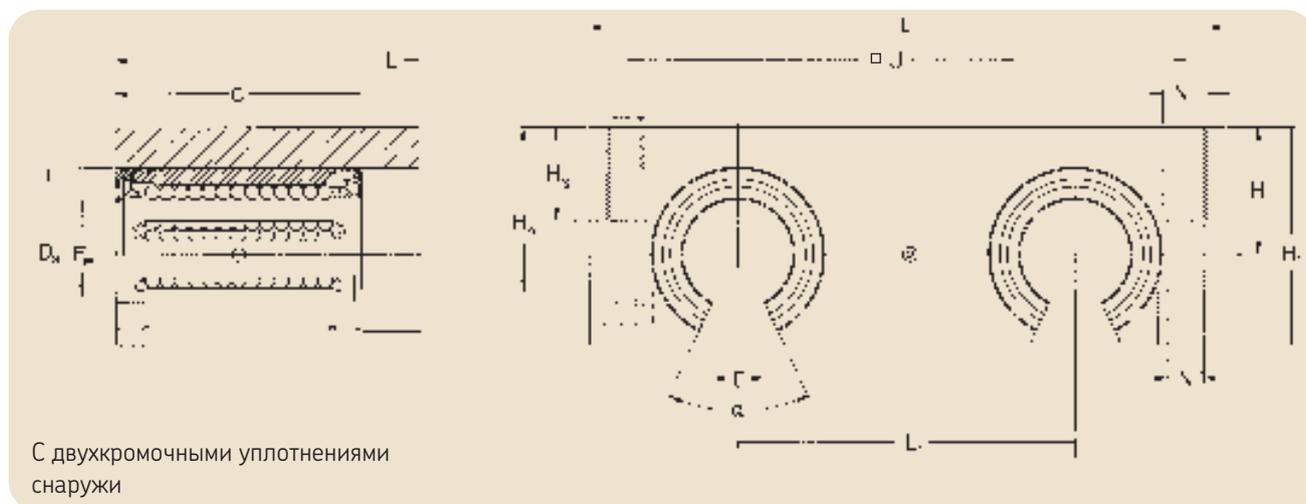


¹⁾ Узел с шарикоподшипником для линейного перемещения не позволяет заменить смазку, без самоцентрирования.

²⁾ Для 4 цилиндрических винтов с внутренним шестигранником согласно DIN 912 / ISO 4762.

Подшипниковые узлы для линейного перемещения типа Quadro – LQCF открытый корпус, возможно повторное смазывание

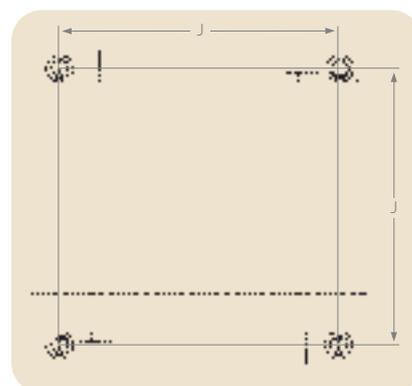
- вариант исполнения LQCF с использованием подшипника LBCF, самоцентрирующийся



Размеры														Номинальная грузопод.		Масса	Обозначения Подшипниковый узел с двухкромоч. уплотнениями
F_w	C	D_a	H <small>$\pm 0,01$</small>	H_1	H_2	H_3	J	L	L_1	$N^{2)}$	$N_1^{2)}$	$E^{1)}$	α	динам. C	статич. C_0		
мм											—	мм	Град.	H			
12	32	22	18	30	23,4	13	73	85	42	5,3	M 6	7,6	78	2 850	3 250	0,426	LQCF 12-2LS
16	36	26	22	35	28,4	13	88	100	54	5,3	M 6	10,4	78	3 450	3 450	0,698	LQCF 16-2LS
20	45	32	25	42	33,5	18	115	130	72	6,6	M 8	10,8	60	5 200	5 500	1,42	LQCF 20-2LS
25	58	40	30	51	40	22	140	160	88	8,4	M 10	13,2	60	7 650	8 150	2,572	LQCF 25-2LS
30	68	47	35	60	46,5	26	158	180	96	10,5	M 12	14,2	50	12 200	12 900	3,79	LQCF 30-2LS
40	80	62	45	77	61	34	202	230	122	13,5	M 16	18,7	50	20 800	20 800	7,8	LQCF 40-2LS
50	100	75	55	93	77	34	250	280	152	13,5	M 16	23,6	50	30 000	28 000	13,96	LQCF 50-2LS

Под заказ подшипниковые узлы LQCF доступны изготовленными из нержавеющей стали.
Обозначение: например, LQCF 20-2LS/HV6.

Сведения о подходящих опорах направляющих осей для этих подшипниковых узлов (обозначение LRCB/LRCC) приведены на стр. 47.



¹⁾ Наименьшая ширина сектора при диаметре F_w .

²⁾ Для 4 цилиндрических винтов с внутренним шестигранником согласно DIN 912 / ISO 4762.

Опоры направляющих осей / Концевые фиксаторы для направляющих осей

Среди элементов, поддерживающих направляющие оси, различаются концевые фиксаторы для направляющих осей и опоры направляющих осей. Концевые фиксаторы поддерживают направляющую ось только на ее концах; опоры, как правило, проходят вдоль всей направляющей оси и, поэтому требуют использования открытых подшипниковых узлов.

Концевые фиксаторы LSCS

изготовлены литьем из алюминия и предназначены для удержания направляющей оси со стороны торца. В стандартном исполнении концевые фиксаторы данного типа поставляются с двумя отверстиями, просверленными в основании и предназначенными для монтажа. Концевые фиксаторы LSCS подходят для направляющих осей диаметром в диапазоне 8 – 80 мм.

Концевые фиксаторы LSNS и LSHS изготовлены выдавливанием из алюминия. Они могут быть закреплены при помощи болтов или привернуты (через резьбовые отверстия) непосредственно к опорной поверхности. Концевые фиксаторы LSNS и LSHS доступны для направляющих осей диаметром в диапазоне 12 – 50 мм.

Концевые фиксаторы типа Tandem LEBS/LEAS

Для согласования линейных подшипниковых узлов для линейного перемещения типа Duo и Quadro с шарикоподшипниками серии 1 ISO (LBBR) имеются концевые фиксаторы типа Tandem LEBS конструкции "А", в которой концевой фиксатор неподвижен, а шарикоподшипник перемещается в осевом направлении. Концевые фиксаторы LEBS доступны для направляющих осей диаметром в диапазоне 12 – 50 мм. Для узлов серии 3 по ISO (LBC/LBHT) имеются концевые фиксаторы типа Tandem LEAS как конструкции "А", так и "В".

Конструкция "В" обеспечивает осевое перемещение направляющих осей при зафиксированном подшипниковом узле. Концевые фиксаторы LEAS доступны для направляющих осей диаметром в диапазоне 8 – 50 мм.

Опоры LRCB/LRCC

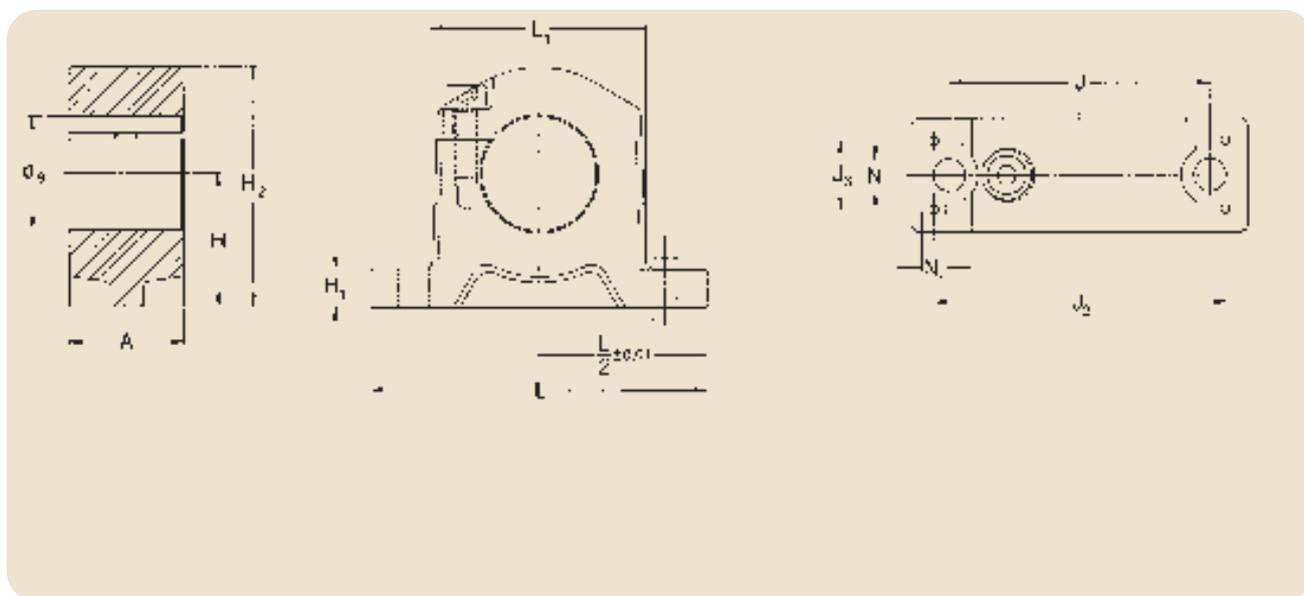
Для тяжело нагруженных подшипниковых узлов и/или большой длины хода компания SKF рекомендует использовать опоры для устранения изгиба направляющих осей. В этих случаях необходимо использовать непрерывную или, по крайней мере, частично непрерывную опору.

Компания SKF предлагает опоры для направляющих осей диаметром в диапазоне 12 – 80 мм. Имеются два типа опор: LRCB с предварительно просверленными отверстиями и LRCC без отверстий.

Примечание: Опоры осей требуют использования линейных подшипниковых узлов открытой конструкции.



Концевые фиксаторы для направляющих осей – LSCS

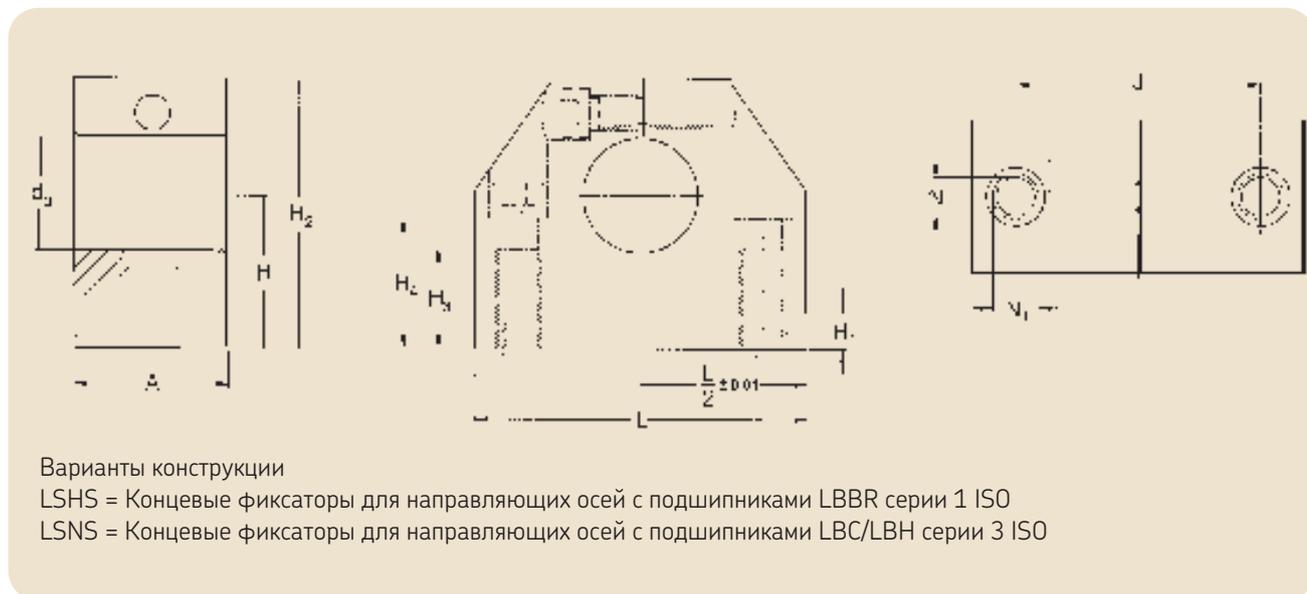


Размеры												Масса	Обозначения
d_a	A	H $\pm 0,01$	H ₁	H ₂	J	J ₂	J ₃	L	L ₁	N ¹⁾	N ₂	кг	Концевой фиксатор для направляющей оси
8	10	15	5,5	25	25	35	5	45	19	4,3	2,7	0,012	LSCS 8
12	12	20	6	32,5	32	42	6	52	25	5,3	3,2	0,023	LSCS 12
16	15	20	7	35,5	40	46	7,5	56	31,8	5,3	4,3	0,034	LSCS 16
20	20	25	8	43,5	45	58	10	70	37	5,3	5,3	0,065	LSCS 20
25	28	30	10	53	60	68	16	80	48	6,4	6,4	0,14	LSCS 25
30	30	35	10	63	68	76	18	88	56	8,4	6,4	0,20	LSCS 30
40	36	45	12	81	86	94	22	108	71	10,5	8,4	0,47	LSCS 40
50	49	50	14	92,5	108	116	30	135	86	10,5	10,5	0,68	LSCS 50
60	62	60	18	112	132	138	40	160	105	13	13	1,29	LSCS 60
80	85	80	22	147,5	170	180	60	205	136	17	15	3,01	LSCS 80

¹⁾ Для винтов с внутренним шестигранником согласно DIN 912 / ISO 4762.

Концевые фиксаторы для направляющих осей – LSNS/LSHS

в сочетании с шарикоподшипниками для линейного перемещения серии 1 и 3 по ISO

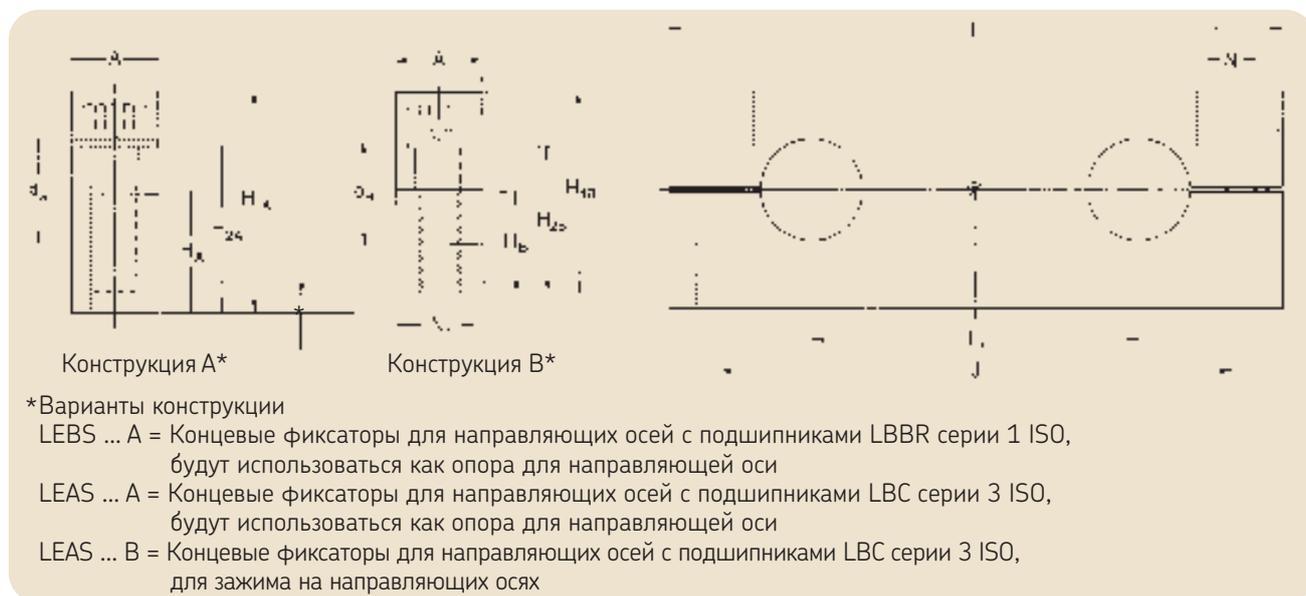


Размеры											Масса	Обозначения
d_s	A	H $\pm 0,01$	H_1	H_2	H_3	H_4	J	$L^{2)}$	$N^{1)}$	$N_1^{1)}$		Концевая опора для направл. оси
мм											кг	—
12	20	20	6	35	13	16,5	30	43	5,3	M 6	0,06	LSNS 12
16	24	25	7	42	18	21	38	53	6,6	M 8	0,11	LSNS 16
20	30	30	7,5	50	22	25	42	60	8,4	M 10	0,17	LSNS 20
25	38	35	8,5	61	26	30	56	78	10,5	M 12	0,34	LSNS 25
30	40	40	9,5	70	26	34	64	87	10,5	M 12	0,46	LSNS 30
40	48	50	11	90	34	44	82	108	13,5	M 16	0,90	LSNS 40
50	58	60	11	105	43	49	100	132	17,5	M 20	1,45	LSNS 50
12	18	19	—	33	13	16,5	27	40	5,3	M 6	0,05	LSHS 12
16	20	22	—	38	13	18	32	45	5,3	M 6	0,07	LSHS 16
20	24	25	—	45	18	21	39	53	6,6	M 8	0,11	LSHS 20
25	28	31	—	54	22	25	44	62	8,4	M 10	0,17	LSHS 25
30	30	34	—	60	22	29	49	67	8,4	M 10	0,22	LSHS 30
40	40	42	—	76	26	37	66	87	10,5	M 12	0,47	LSHS 40
50	50	50	—	92	34	44	80	103	13,5	M 16	0,82	LSHS 50

¹⁾ Для винтов с внутренним шестигранником согласно DIN 912 / ISO 4762.

²⁾ Допуск $L/2 \pm 0,01$ только при использовании LSNS.

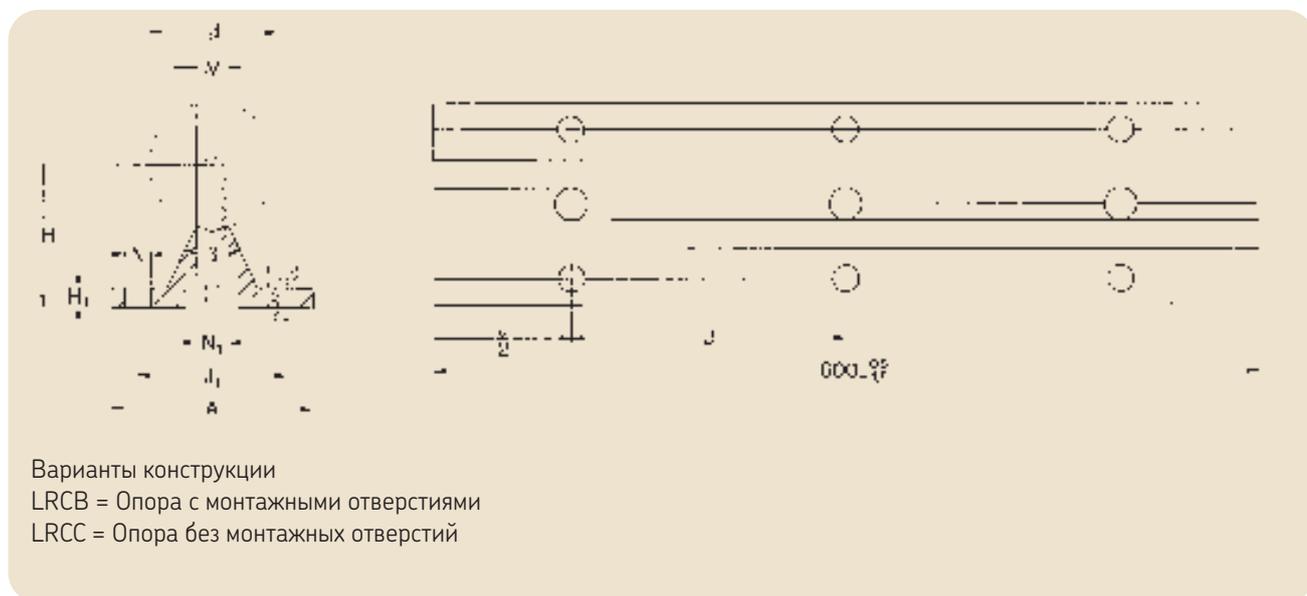
Концевые фиксаторы типа Tandem для направляющих осей – LEAS/LEBS в сочетании с шарикоподшипниками для линейного перемещения и осями серии 1 и 3 по ISO



Размеры													Масса		Обозначения		ISO
d _a	A	H _A ±0,015	H _{1A}	H _{2A}	H _B ±0,015	H _{1B}	H _{2B}	J	L	L ₁	N ¹⁾	N ₁ ¹⁾	Конструкция		Концевой фиксатор типа Tandem для направл. оси		
													A	B	A	B	
мм													кг				
12	15	17	30	21,5	—	—	—	64	80	40	6,6	—	0,08	—	LEBS 12 A	—	1
16	15	19,5	35	26,5	—	—	—	80	96	52	6,6	—	0,11	—	LEBS 16 A	—	1
20	18	22	40	29	—	—	—	97	115	63	9	—	0,17	—	LEBS 20 A	—	1
25	20	27	50	36,5	—	—	—	115	136	75	11	—	0,28	—	LEBS 25 A	—	1
30	20	31	56	42,5	—	—	—	125	146	80	11	—	0,32	—	LEBS 30 A	—	1
40	25	38	70	54	—	—	—	160	184	97	13,5	—	0,63	—	LEBS 40 A	—	1
50	30	43	80	59	—	—	—	180	210	107	17,5	—	0,90	—	LEBS 50 A	—	1
8	12	12,5	23	16	11	22	15	52	65	32	5,5	M 5	0,04	0,04	LEAS 8 A	LEAS 8 B	3
12	14	18	32	23,5	14	28	19,5	70	85	42	6,6	M 6	0,09	0,07	LEAS 12 A	LEAS 12 B	3
16	18	20	36	26,5	17	34	23,5	82	100	54	9	M 8	0,14	0,13	LEAS 16 A	LEAS 16 B	3
20	20	25	46	32,5	21	42	28,5	108	130	72	11	M 10	0,25	0,22	LEAS 20 A	LEAS 20 B	3
25	25	30	56	40	26	52	36	132	160	88	13,5	M 12	0,47	0,44	LEAS 25 A	LEAS 25 B	3
30	25	35	64	48	29	58	42	150	180	96	13,5	M 12	0,62	0,56	LEAS 30 A	LEAS 30 B	3
40	30	44	80	59	36	72	51	190	230	122	17,5	M 16	1,15	1,00	LEAS 40 A	LEAS 40 B	3
50	30	52	96	75	44	88	67	240	280	152	17,5	M 16	1,70	1,52	LEAS 50 A	LEAS 50 B	3

¹⁾ Для винтов с внутренним шестигранником согласно DIN 912 / ISO 4762.

Опоры направляющих осей – LRCB/LRCC



Размеры										Масса LRCB констр.	Обозначения		Крепление ¹⁾ Винт
d	A	H <small>±0,02</small>	H ₁	J	J ₁	M	N ¹⁾	N ₁ ¹⁾	b		Опора оси с монтажн. отверстиями	без монтажн. отверстий	
мм	мм								Град.	кг	—	—	—
12	40	22	5	75	29	5,8	4,5	4,5	50	0,53	LRCB 12	LRCC 12	M 4x16
16	45	26	5	100	33	7	5,5	5,5	50	0,64	LRCB 16	LRCC 16	M 5x20
20	52	32	6	100	37	8,3	6,6	6,6	50	0,92	LRCB 20	LRCC 20	M 6x25
25	57	36	6	120	42	10,8	6,6	9	50	1,08	LRCB 25	LRCC 25	M 8x25
30	69	42	7	150	51	11	9	11	50	1,41	LRCB 30	LRCC 30	M 10x30
40	73	50	8	200	55	15	9	11	50	1,85	LRCB 40	LRCC 40	M 10x35
50	84	60	9	200	63	19	11	13,5	46	2,45	LRCB 50	LRCC 50	M 12x40
60	94	68	10	300	72	25	11	15,5	46	3,25	LRCB 60	LRCC 60	M 14x45
80	116	86	12	300	92	34	13,5	17,5	46	4,40	LRCB 80	LRCC 80	M 16x55

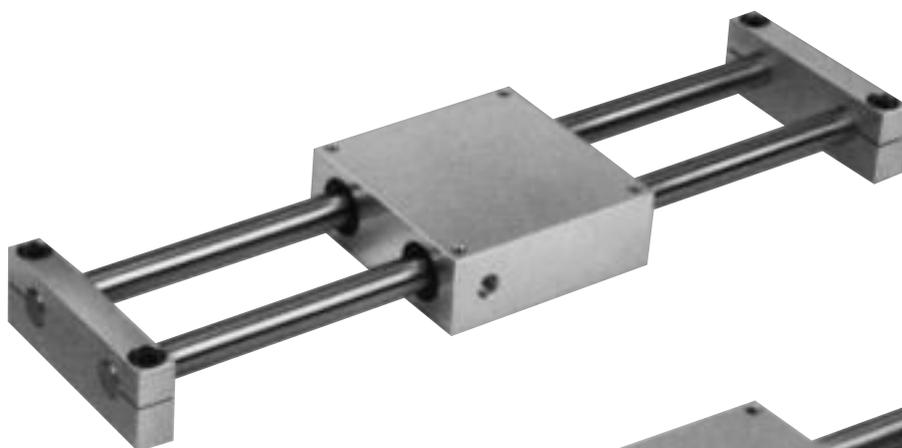
¹⁾ Для винтов с внутренним шестигранником согласно DIN 912 / ISO 4762 без пружинных шайб.

Столы с прямолинейным перемещением типа Quadro, без привода

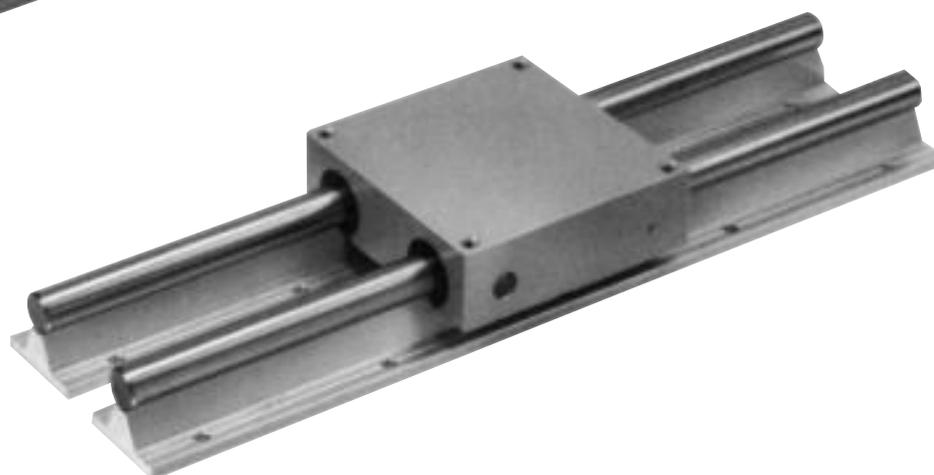
Стол с прямолинейным перемещением типа Quadro LZBU закрытого типа состоит из закрытого подшипникового узла типа Quadro, двух концевых фиксаторов оси типа Tandem и двух направляющих осей требуемой длины. Подшипниковый узел состоит из четырех самоцентрирующихся шарикоподшипников для линейного перемещения LBCD-LS, с односторонним уплотнением каждый. Конструкция LZBU-"A" обеспечивает осевое перемещение подшипникового узла, т. е. оси прикреплены к станине с помощью концевых фиксаторов LEAS-"A". Столы конструкции LZBU-"B" комплектуются концевыми фиксаторами LEAS-"B". Такая комбинация обеспечивает перемещение направляющих осей с концевыми фиксаторами в тех случаях, когда подшипниковый узел зафиксирован.

Диапазон размеров поставляемых столов с прямолинейным перемещением LZBU – 8 – 50 мм. Однако столы размера 8 не являются самоцентрирующимися и не предназначены для повторного смазывания. Описание столов с прямолинейным перемещением закрытого типа на базе подшипниковых узлов типа Quadro также действительно в отношении комбинации подшипниковых узлов LQBR ... 2LS серии 1 типа Quadro с двумя фиксаторами оси LEBS типа Tandem и направляющими осями (только на заказ). Диапазон размеров диаметров направляющих осей 12 – 50 мм.

Столы открытого типа LZAU состоят из открытого подшипникового узла и двух прецизионных осей с фиксаторами. Подшипниковый узел укомплектован четырьмя самоцентрирующимися шарикоподшипниками для линейного перемещения LBCF-"A-LS", каждый из которых имеет уплотнение с одной стороны. Диапазон длины поставляемых столов стандартного исполнения продиктован расстоянием между крепежными отверстиями в опорах оси LRCB. Общая длина стола должна всегда быть кратной этому расстоянию. Диапазон размеров поставляемых столов LZAU - 12 – 50 мм.



LZBU

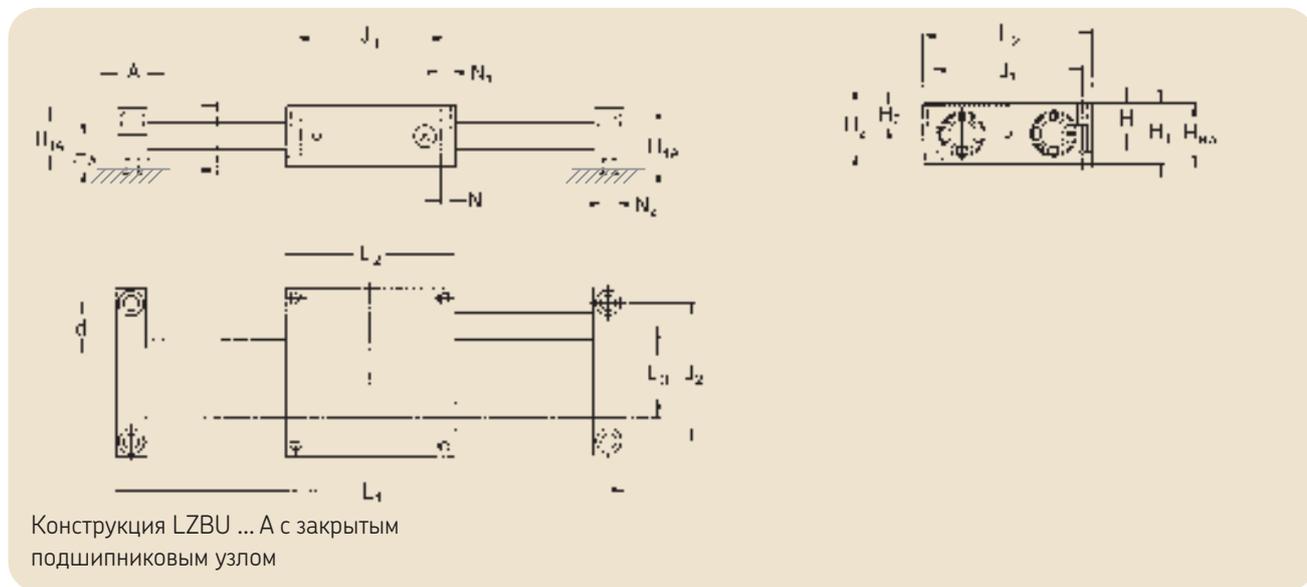


LZAU

Столы с прямолинейным перемещением типа Quadro – LZBU ... A

- Исполнение LZBU с закрытыми подшипниковыми узлами LQCD, концевыми фиксаторами и направляющими осями LEAS-A*

* конструкция "А" означает фиксированные направляющие оси и подвижный узел



Размеры	Макс. грузоподъем. ⁴⁾																		Обозначения ¹⁾	
	динам. статич.																			
d	A	H _{RA}	H _A	H _{1A}	H _{2A}	H	H ₁	H ₂	H ₃	J ₁	J ₂	L ₁ ²⁾	L ₂	L ₃	N ³⁾	N ₁ ³⁾	N ₂ ³⁾	С	C ₀	
мм		± 0,03	± 0,015			± 0,01										–	мм	Н	–	–
8	12	24	12,5	23	16	11,5	23	17,5	11	55	52	600	65	32	4,3	M 5	5,5	1 290	1 420	LZBU 8 A-2LS ⁵⁾
12	14	34	18	32	23,5	16	32	25	13	73	70	900	85	42	5,3	M 6	6,6	2 850	3 250	LZBU 12 A-2LS
16	18	38	20	37	26,5	18	36	29	13	88	82	1 500	100	54	5,3	M 6	9	3 450	3 450	LZBU 16 A-2LS
20	20	48	25	46	32,5	23	46	37,5	18	115	108	1 800	130	72	6,6	M 8	11	5 200	5 500	LZBU 20 A-2LS
25	25	58	30	56	40	28	56	45	22	140	132	1 800	160	88	8,4	M 10	13,5	7 650	8 150	LZBU 25 A-2LS
30	25	67	35	64	48	32	64	50,5	26	158	150	2 400	180	96	10,5	M 12	13,5	12 200	12 900	LZBU 30 A-2LS
40	30	84	44	80	59	40	80	64	34	202	190	3 000	230	122	13,5	M 16	17,5	20 800	20 800	LZBU 40 A-2LS
50	30	100	52	96	75	48	96	80	34	250	240	3 000	280	152	13,5	M 16	17,5	30 000	28 000	LZBU 50 A-2LS

¹⁾ Обозначение стола с прямолинейным перемещением типа Quadro LZBU с направляющей осью, именуемой длиной, например, 1200 мм, LZBU ...-2LS x 1200. Доставляется как комплект деталей.

²⁾ Рекомендуемая максимальная длина направляющей оси. Под заказ доступны направляющие оси большей длины. Рекомендуемые допуски на длину этих направляющих осей соответствуют DIN 7168 (грубая серия).

³⁾ Подходящие винты с внутренним шестигранником согласно DIN 912 / ISO 4762.

⁴⁾ Действительно только для равномерного нагружения всех четырех шарикоподшипников для линейного перемещения LBC ... A.

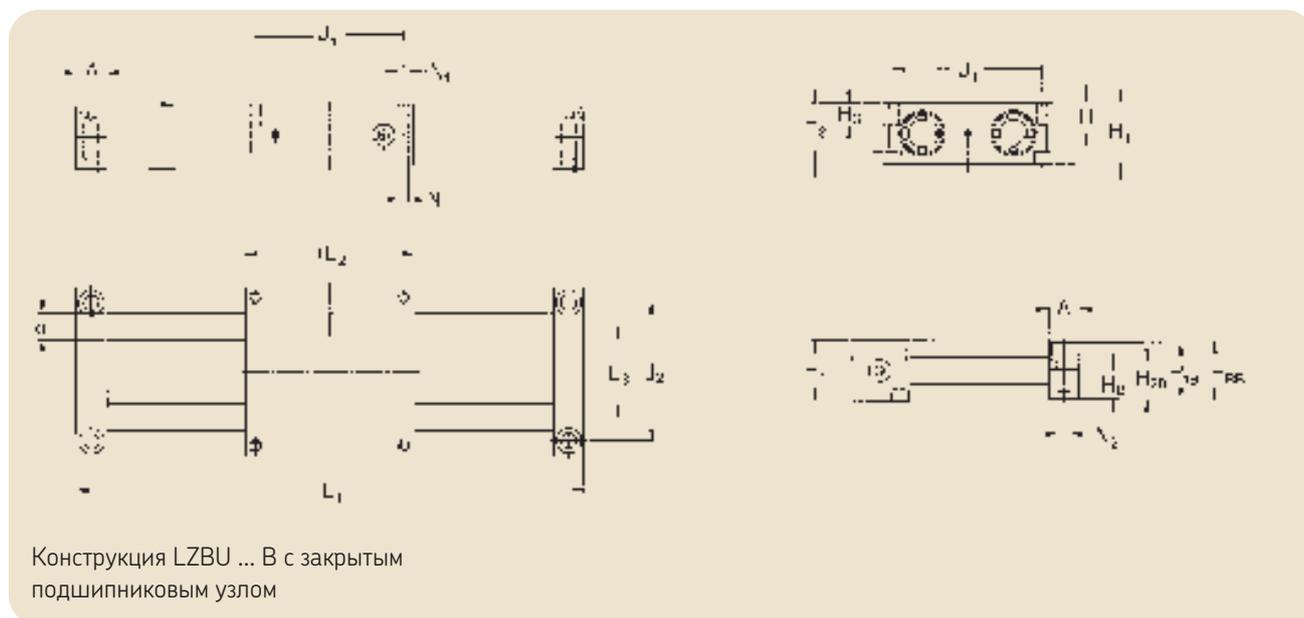
После монтажа необходимо оценить отклонение направляющей оси; при этом максимальную грузоподъемность, возможно, придется пересмотреть.

⁵⁾ Узлы, оснащенные шарикоподшипниками для линейного перемещения LBCR, не позволяют заменить смазку и не являются самоцентрирующимися.

Столы с прямолинейным перемещением типа Quadro – LZBU ... В

- Исполнение LZBU с закрытыми подшипниковыми узлами LQCD, концевыми фиксаторами и направляющими осями LEAS-B*

* конструкция "В" означает фиксированный узел и подвижные направляющие оси



Размеры																	Макс. грузоподъем. ⁴⁾		Обозначения ¹⁾						
d	A	H _{RB}	H _B	H _{1B}	H _{2B}	H	H ₁	H ₂	H ₃	J ₁	J ₂	L ₁ ²⁾	L ₂	L ₃	N ³⁾	N ₁ ³⁾	N ₂ ³⁾	С	статич. C ₀						
		± 0,03	± 0,015		± 0,01																	H		-	
8	12	22,5	11	22	15	11,5	23	17,5	11	55	52	600	65	32	4,3	M 5	M 5	1 290	1 420	LZBU 8 B-2LS ⁵⁾					
12	14	30	14	28	19,5	16	32	25	13	73	70	900	85	42	5,3	M 6	M 6	2 850	3 250	LZBU 12 B-2LS					
16	18	35	17	34	23,5	18	36	29	13	88	82	1 500	100	54	5,3	M 6	M 8	3 450	3 450	LZBU 16 B-2LS					
20	20	44	21	42	28,5	23	46	37,5	18	115	108	1 800	130	72	6,6	M 8	M 10	5 200	5 500	LZBU 20 B-2LS					
25	25	54	26	52	36	28	56	45	22	140	132	1 800	160	88	8,4	M 10	M 12	7 650	8 150	LZBU 25 B-2LS					
30	25	61	29	58	42	32	64	50,5	26	158	150	2 400	180	96	10,5	M 12	M 12	12 200	12 900	LZBU 30 B-2LS					
40	30	76	36	72	51	40	80	64	34	202	190	3 000	230	122	13,5	M 16	M 16	20 800	20 800	LZBU 40 B-2LS					
50	30	92	44	88	67	48	96	80	34	250	240	3 000	280	152	13,5	M 16	M 16	30 000	28 000	LZBU 50 B-2LS					

¹⁾ Обозначение стола с прямолинейным перемещением типа Quadro LZBU с направляющей осью, имеющей длину, например, 1200 мм, LZBU ...-2LS x 1200. Доставляется как комплект деталей.

²⁾ Рекомендуемая максимальная длина направляющей оси. Под заказ доступны направляющие оси большей длины. Рекомендуемые допуски на длину этих направляющих осей соответствуют DIN 7168 (грубая серия).

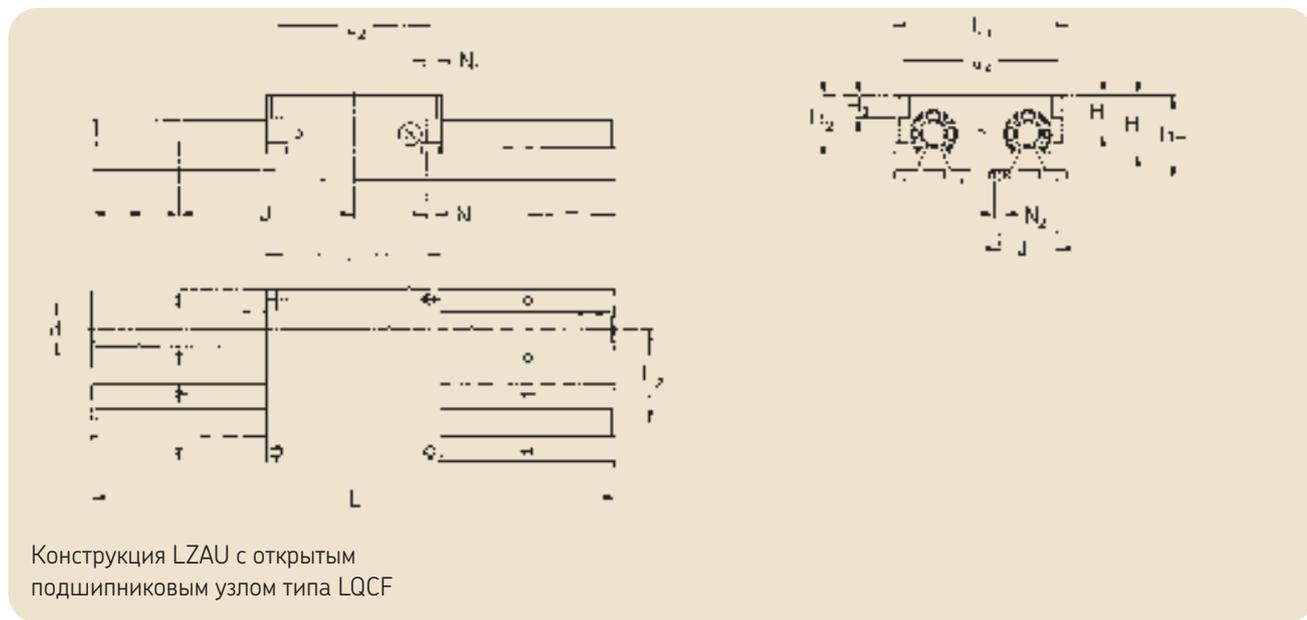
³⁾ Подходящие винты с внутренним шестигранником согласно DIN 912 / ISO 4762.

⁴⁾ Действительно только для равномерного нагружения всех четырех шарикоподшипников для линейного перемещения LBC ... A. После монтажа необходимо оценить отклонение направляющей оси; при этом максимальную грузоподъемность, возможно, придется пересмотреть.

⁵⁾ Узлы, оснащенные шарикоподшипниками для линейного перемещения LBCR, не позволяют заменить смазку и не являются самоцентрирующимися.

Столы с прямолинейным перемещением типа Quadro – LZAU

- Исполнение LZAU с открытыми подшипниковыми узлами LQCF и поддерживаемыми направляющими осями



Размеры														Макс. грузоподъем. ⁴⁾		Обозначения ¹⁾
d	H _T	H	H ₁	H ₂	H ₃	J ³⁾	J ₁	J ₂	L ₁	L ₂	N ²⁾	N ₁ ²⁾	N ₂ ²⁾	динам. C	статич. C ₀	
± 0,03					± 0,01									мм	H	–
12	40	18	30	23,4	13	75	29	73	85	42	5,3	M 6	4,5	2 850	3 250	LZAU 12-2LS
16	48	22	35	28,4	13	100	33	88	100	54	5,3	M 6	5,5	3 450	3 450	LZAU 16-2LS
20	57	25	42	33,5	18	100	37	115	130	72	6,6	M 8	6,6	5 200	5 500	LZAU 20-2LS
25	66	30	51	40	22	120	42	140	160	88	8,4	M 10	6,6	7 650	8 150	LZAU 25-2LS
30	77	35	60	46,5	26	150	51	158	180	96	10,5	M 12	9	12 200	12 900	LZAU 30-2LS
40	95	45	77	61	34	200	55	202	230	122	13,5	M 16	9	20 800	20 800	LZAU 40-2LS
50	115	55	93	77	34	200	63	250	280	152	13,5	M 16	11	30 000	28 000	LZAU 50-2LS

Размеры

Стандартная длина

d L

мм	приращения по длине в мм									
12–40	300	600	900	1 200	1 500	1 800	2 100	2 400	2 700	3 000
50	—	600	900	1 200	1 500	1 800	2 100	2 400	2 700	3 000

¹⁾ Обозначение стола с прямолинейным перемещением типа Quadro LZAU с направляющей осью, имеющей длину, например, 600 мм, LZAU ... -2LS x 600.

Поставляется с направляющими осями и опорами в сборе.

²⁾ Подходящие винты с внутренним шестигранником согласно DIN 912 / ISO 4762.

³⁾ Разделение всегда выполняется симметрично половине длины стола.

⁴⁾ Действительно только для равномерного нагружения всех четырех шарикоподшипников для линейного перемещения LBC ... A.

Прецизионные направляющие оси

Прецизионные оси могут поставляться сплошными или полыми. Диапазон размеров сплошных осей включает все размеры, требуемые для посадки шарикоподшипников для линейного перемещения SKF; полые оси имеют минимальный наружный диаметр 16 мм. Поставляемые оси имеют индукционную закалку с последующей шлифовкой поверхности (см. таблицу на следующей странице). Несмотря на то, что оси SKF отличаются чрезвычайно высокой размерной стабильностью и длительным сроком службы, на концах оси обычной производственной длины могут возникать отклонения твердости и размерной стабильности. Для особых областей применения могут поставляться сплошные оси из нержавеющей стали или оси с твердым хромовым покрытием с толщиной слоя примерно

10 мкм. При использовании осей из нержавеющей стали следует учитывать, что их твердость меньше твердости оси из высококачественной стали. Кроме того, глубина цементации может превышать величины, указанные в табл. 5, что может оказать влияние на обрабатываемость таких осей. Благодаря преимуществам осей SKF они могут использоваться не только в комбинации с шарикоподшипниками для линейного перемещения SKF в качестве линейных направляющих, но и для других целей, например, в качестве осей или гильз на колонне.

Материалы

Прецизионные оси SKF изготавливаются из нелегированных высококачественных сталей: Cf53 (код материала: 1.1213), Sk53 (код материала: 1.1210),

Sk60 (код материала: 1.1221) и 100Cr6 (код материала: 12067). Поверхностная твердость – 60 – 64 HRC. Сплошные оси из нержавеющей стали изготавливаются из стали X90CrMoV18 (код материала: 1.4112) или X46Cr13 (код материала: 1.4034). В этом случае, поверхностная твердость составляет примерно 52 – 56 HRC. Оси из других материалов поставляются по специальному заказу.

Обработка поверхности

Все прецизионные направляющие оси SKF имеют максимальную шероховатость поверхности R_a 0,3 мкм.



Закалка направляющих осей SKF

Диаметр напр. оси		Глубина цемент. слоя мин
более мм	вкл.	мм
—	10	0,5
10	18	0,8
18	30	1,2
30	50	1,5
50	80	2,2
80	100	3,0

Допуски

Прецизионные направляющие оси SKF обработаны в соответствии с допуском h6 или h7. Сведения о точности размеров и формы направляющих осей можно найти в таблице на стр. 57. Эти значения могут незначительно отличаться от представленных в таблицах, для направляющих осей, которые были упрочнены. По специальному заказу могут поставляться прецизионные направляющие оси SKF с диаметрами, обработанными в соответствии с допуском h9. Направляющие оси нестандартной длины, обработанные резанием, имеют допуск на длину по ISO 2768 (средняя серия). Необходимые значения представлены в соответствующей таблице.

Направляющие оси с радиальными отверстиями

В качестве опор линейных направляющих используются оси с резьбовыми радиальными отверстиями, которые также включены в ассортимент изделий SKF. Схема расположения радиальных отверстий может соответствовать расположению опор оси SKF или быть выполнена по чертежам заказчика. Однако компания SKF рекомендует использовать значения диаметра и глубины резьбы, приведенные в соответствующей таблице. Направляющие оси SKF с радиальными отверстиями не отжигаются в месте сверления; резьба нарезается в случае использования упрочненного или шлифованного вала во избежа-

ние любых изменений твердости или точности размеров.

Составные оси

Составные оси изготавливаются по чертежам заказчика и могут иметь "резьбовые или разъемные" соединения в зависимости от конкретной области применения. Точная центровка муфт разъемных соединений гарантирует отсутствие уступов в месте стыка. Для правильной сборки составные части и концы оси имеют отметки, соответствующие их взаимному положению относительно друг друга. Опоры оси из композитных материалов, и особенно, осей с "разъемными" соединениями должны крепиться в местах стыков. При этом радиальные отверстия должны быть расположены как можно ближе к линии стыка. Примечание: длина направляющей оси и положение опор должны быть подобраны таким образом, чтобы изгиб оси не вызывал образование зазора в месте стыка.

Допуски на длину направляющих осей соответствуют ISO 2768 (средняя серия)

Номинальная длина		Отклонение
более мм	вкл.	мм
—	120	± 0,3
120	400	± 0,5
400	1 000	± 0,8
1 000	2 000	± 1,2
2 000	4 000	± 2
4 000	8 000	± 3

Защита от коррозии, уплотнение

Прецизионные стальные направляющие оси SKF обрабатываются с помощью состава для предупреждения коррозии, который необходимо удалить перед монтажом. В зависимости от размера и количества направляющие оси поставляются в картонном или деревянном ящике, который обеспечивает максимальную сохранность изделий во время транспортировки.

Стандартная длина направляющих осей¹⁾

Прецизионные стальные направляющие оси SKF доступны со следующей длиной

Диаметр напр. оси мм	Максимальная длина ²⁾				
	LJM ³⁾ мм	LJMH ³⁾	LJMS ³⁾	LJMR ³⁾	LJT ³⁾
3 ⁴⁾				200	
4 ⁴⁾				200	
5	3 900	2 000	1 000	3 800	
6	3 900	3 900	3 900	3 800	
8	3 900	3 900	3 900	3 800	
10	6 200	6 200	3 900	3 800	
12	6 200	6 200	4 900	6 200	6 000
14	6 200	6 200	4 900	6 200	
16	6 200	6 200	4 900	6 200	6 000
20	6 200	6 200	4 900	6 200	6 000
25	6 200	6 200	4 900	6 200	6 000
30	6 200	6 200	4 900	6 200	6 000
40	6 200	6 200	4 900	6 200	6 000
50	6 200	6 200	4 900	6 200	6 000
60	6 200	6 200	4 900	6 200	6 000
80	6 200	6 200			6 000

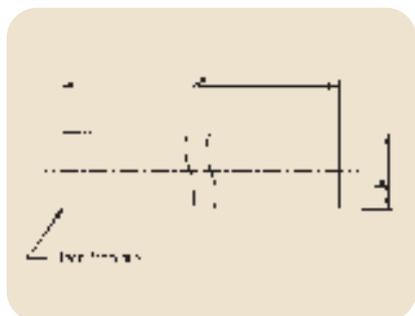
¹⁾ Под заказ диаметры и длина могут быть изменены.

²⁾ Допуск на длину ±10% (для максимальной длины направляющей оси).

³⁾ Подробное описание - см. стр. 56/57.

⁴⁾ Доступны только как ESSC 2, см. стр. 54.

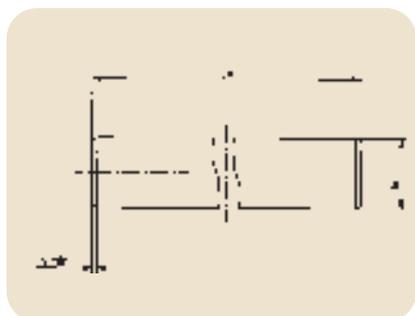
Стандартные варианты обработки конца оси – ESSC



ESSC 1

обработанный резанием, без фаски, шлифовка только для снятия заусенцев

- допуск на длину в соответствии с ISO 2768 (средняя серия) (см. стр. 53)



ESSC 2

обработанный резанием, с фаской

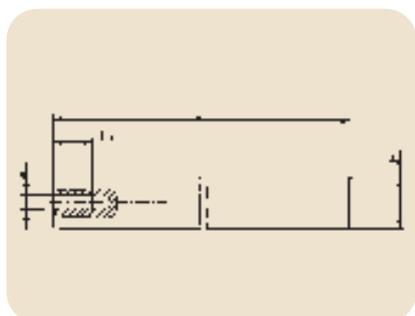
- допуск на длину аналогичен ESSC 1



ESSC 3

обработанный резанием, фаска 25° механической обработки, отрезанные под прямыми углами торцы для ограниченного поля допуска на длину или торцы со скошенными краями согласно спецификации заказчика

- допуск на длину +/- 0,1 мм при общей длине 3000 мм



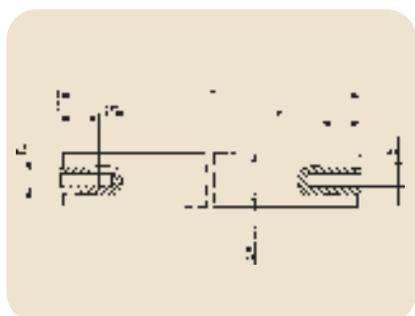
ESSC 4

обработанный резанием, фаска 25° механической обработки, отрезанные под прямым углом торцы, одно (осевое) отверстие в переднем торце

- допуск на длину аналогичен ESSC 3

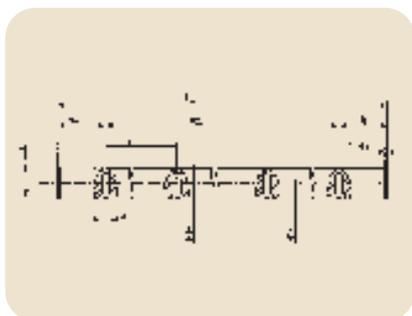
Размеры торцевых резьбовых отверстий (ESSC 4 & ESSC 5)

Ø (d)	Резьба (G)	Глубина (L5)
5	-	-
8	M4	10
10	M4	10
12	M5	12,5
14	M5	12,5
16	M6	15
20	M8	20
25	M10	25
30	M10	25
40	M12	30
50	M16	40
60	M20	50
80	M24	60



ESSC 5

то же, что ESSC 4, но с двумя (осевыми) отверстиями в переднем торце



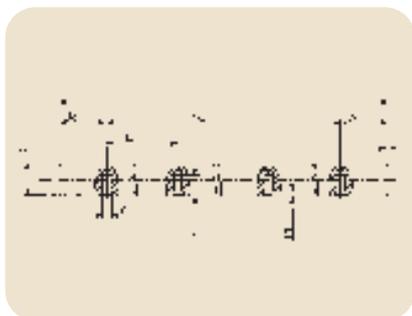
ESSC 6

обработка резанием и фаска как ESSC 2

- с радиальными отверстиями для LRСВ (см. страницу 47)
- расстояние первого радиального отверстия от торца вала $J_x = J/2$
- Н1 в соответствии с глубиной закалки

Размеры радиальной резьбы

Ø	Резьба	G	G1	J	Jx
5	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-
12	M4	5	8	75	37,5
16	M5	6	9,5	100	50
20	M6	7	13	100	50
25	M8	9	14	120	60
30	M10	11	18	150	75
40	M10	11	20	200	100
50	M12	13	23	200	100
60	M14	15	28	300	150
80	M16	16	33	300	150

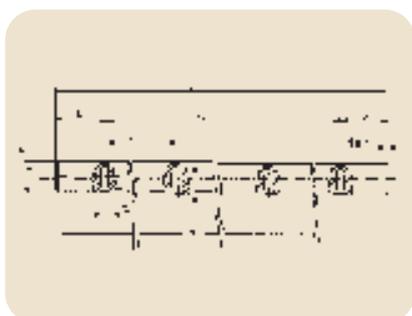


ESSC 7

как ESSC 6

- величины J и Jx для радиальных отверстий в соответствии со спецификацией заказчика

Ø	Резьба	G	G1	J	Jx
5	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-
12	M4	5	8	-	-
16	M5	6	9,5	-	-
20	M6	7	13	-	-
25	M8	9	14	-	-
30	M10	11	18	-	-
40	M10	11	20	-	-
50	M12	13	23	-	-
60	M14	15	28	-	-
80	M16	16	33	-	-

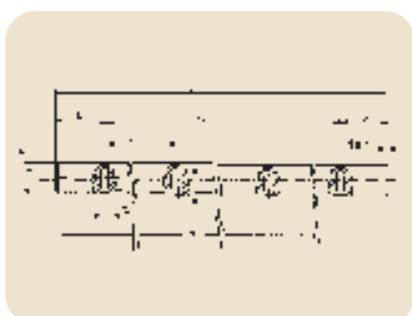


ESSC 8

обработка резанием и фаска как ESSC 2

- ось устанавливается на LRСВ (см. страницу 47)
- расстояние первого отверстия от торца $J_x = J/2$
- Н1 в соответствии с глубиной закалки

Ø	Резьба	G	G1	J	Jx
5	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-
12	M4	5	8	75	37,5
16	M5	6	9,5	100	50
20	M6	7	13	100	50
25	M8	9	14	120	60
30	M10	11	18	150	75
40	M10	11	20	200	100
50	M12	13	23	200	100
60	M14	15	28	300	150
80	M16	16	33	300	150



ESSC 9

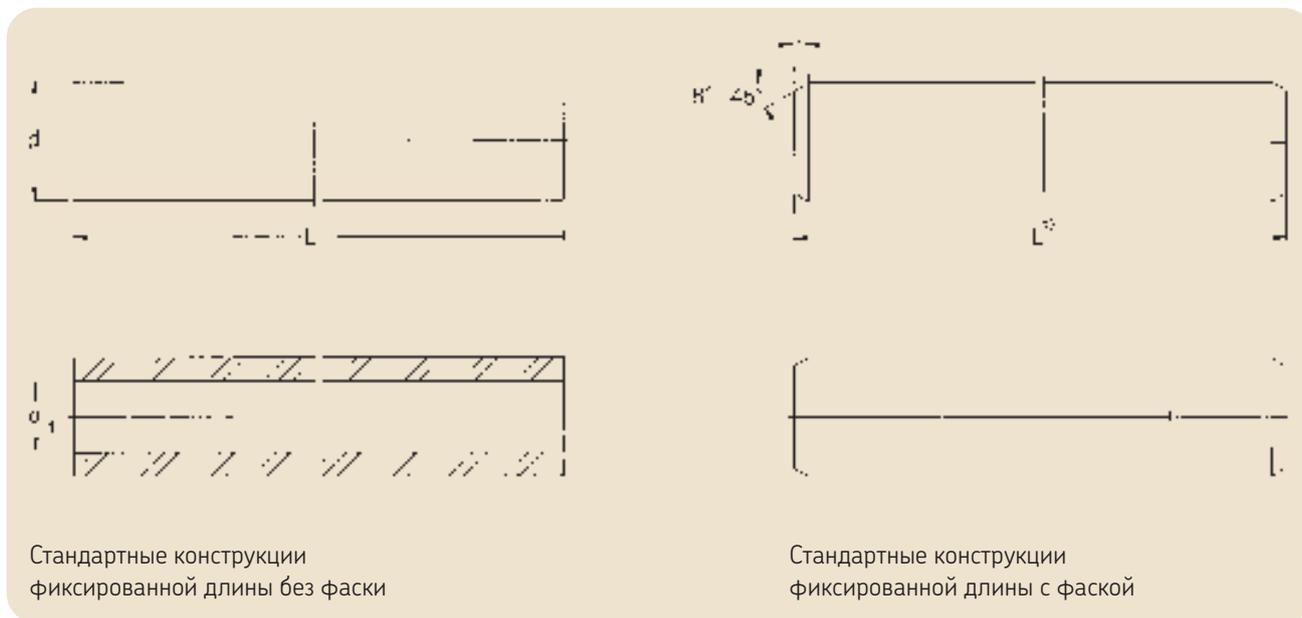
как ESSC 8

- ось устанавливается на LRСВ (см. страницу 47)
- величины J и Jx для радиальных отверстий в соответствии со спецификацией заказчика

Ø	Резьба	G	G1	J	Jx
5	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-
12	M4	5	8	-	-
16	M5	6	9,5	-	-
20	M6	7	13	-	-
25	M8	9	14	-	-
30	M10	11	18	-	-
40	M10	11	20	-	-
50	M12	13	23	-	-
60	M14	15	28	-	-
80	M16	16	33	-	-

ESSC 10, параметры оси в соответствии со спецификацией заказчика

Прецизионные направляющие оси



Размер	Масса		Момент инерции		Площадь попер. сечения		Обозначения						
	Сплош. ось	Полая ось	Сплош. ось	Полая ось	Сплош. ось	Полая ось	Сплошная направляющая ось из нержавеющей стали	Сплошная направляющая ось из нерж. стали	Сплошн. напр. ось из высококачеств. стали с твердым хромовым покрытием	Полая ось из высококачественной стали			
d	d ₁	r _{min}					Cf53/Ck53	X90CrMoV18	X46Cr13	Cf53/Ck53	Ck60/100Cr6		
мм			кг/м	см ⁴		мм ²							
3	—	0,4	0,06	—	0,0004	—	7,1	—	LJMR 3				
4	—	0,4	0,1	—	0,0013	—	12,6	—	LJMR 4				
5	—	0,8	0,15	—	0,0031	—	19,6	—	LJM 5	LJMR 5	LJMS 5	LJMН 5	
6	—	0,8	0,22	—	0,0064	—	28,3	—	LJM 6	LJMR 6	LJMS 6	LJMН 6	
8	—	0,8	0,39	—	0,020	—	50,3	—	LJM 8	LJMR 8	LJMS 8	LJMН 8	
10	—	0,8	0,62	—	0,049	—	78,5	—	LJM 10	LJMR 10	LJMS 10	LJMН 10	
12	4	1	0,89	0,79	0,102	—	113	—	LJM 12	LJMR 12	LJMS 12	LJMН 12	LJT 12
14	—	1	1,21	—	0,189	—	154	—	LJM 14	LJMR 14	LJMS 14	LJMН 14	
16	7	1	1,58	1,28	0,322	0,310	201	163	LJM 16	LJMR 16	LJMS 16	LJMН 16	LJT 16
20	14	1,5	2,47	1,25	0,785	0,597	314	160	LJM 20	LJMR 20	LJMS 20	LJMН 20	LJT 20
25	16	1,5	3,86	2,35	1,92	1,64	491	305	LJM 25	LJMR 25	LJMS 25	LJMН 25	LJT 25
30	18	1,5	5,55	3,5	3,98	3,46	707	453	LJM 30	LJMR 30	LJMS 30	LJMН 30	LJT 30
40	28	2	9,86	4,99	12,6	9,96	1 260	685	LJM 40	LJMR 40	LJMS 40	LJMН 40	LJT 40
50	30	2	15,4	9,91	30,7	27,7	1 960	1 350	LJM 50	LJMR 50	LJMS 50	LJMН 50	LJT 50
60	36	2,5	22,2	14,2	63,6	57,1	2 830	1 920	LJM 60	LJMR 60	LJMS 60	LJMН 60	LJT 60
80	57	2,5	39,5	19,43	201	153	5 030	2 565	LJM 80			LJMН 80	LJT 80

Внимание:

Величина d₁ может отклоняться от заявленной. При необходимости просим уточнить.

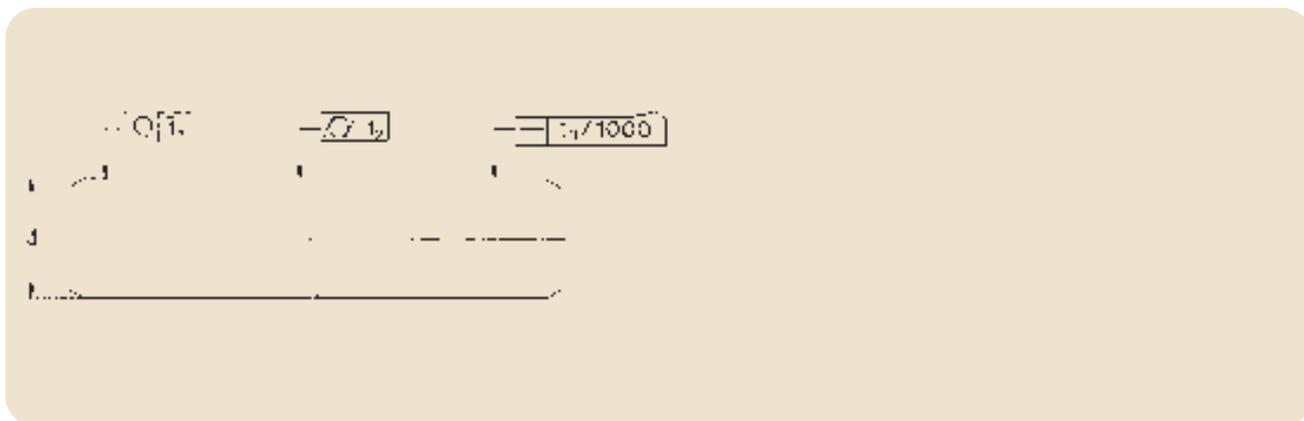
Под заказ могут поставляться оси различных диаметров и типов.

При использовании коррозионностойких подшипников (HV6) в сочетании с прецизионными осями из нержавеющей стали величина статической грузоподъемности должна быть уменьшена на 8%, а динамической грузоподъемности – на 18%.

¹⁾ Направляющие оси, обработанные резанием на заданную длину с фаской. Допуск на длину этих направляющих осей соответствует LJM 20x1500 ESSC2 (средняя серия).

Например, обозначение направляющей оси диаметром 20 мм, обработанной резанием на длину 1,5 м LJM 20x1500 ESSC2.

Прецизионные направляющие оси из высококачественной стали



Напр. ось Номинал. диаметр	Точность размера и формы Напр. оси с допуском h6					Напр. оси с допуском h7				
	Диаметр Отклонение	Круг- лость	Цилинд- ричность	Прямоли- нейность ¹⁾	Диаметр Отклонение	Круг- лость	Цилинд- ричность	Прямолиней- ность ¹⁾		
d	мин. макс.	t ₁	t ₂	t ₃	мин. макс.	t ₁	t ₂	t ₃		
мм	μм									
3	0	-6	3	4	150	0	-10	4	6	150
4	0	-8	4	5	150	0	-12	5	8	150
5	0	-8	4	5	150	0	-12	5	8	150
6	0	-8	4	5	150	0	-12	5	8	150
8	0	-9	4	6	120	0	-15	6	9	120
10	0	-9	5	7	120	0	-15	7	10	120
12	0	-11	5	8	100	0	-18	8	11	100
14	0	-11	5	8	100	0	-18	8	11	100
16	0	-11	5	8	100	0	-18	8	11	100
20	0	-13	6	9	100	0	-21	9	13	100
25	0	-13	6	9	100	0	-21	9	13	100
30	0	-13	6	9	100	0	-21	9	13	100
40	0	-16	7	11	100	0	-25	11	16	100
50	0	-16	7	11	100	0	-25	11	16	100
60	0	-19	8	13	100	0	-30	13	19	100
80	0	-19	8	13	100	0	-30	13	19	100

¹⁾ Направляющие оси повышенной точности поставляются на заказ.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (727)345-47-04
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Саранск (8342)22-96-24
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(727)345-47-04

Беларусь +(375)257-127-884

Узбекистан +998(71)205-18-59

Киргизия +996(312)96-26-47

эл.почта: swf@nt-rt.ru || сайт: <https://skf.nt-rt.ru/>