



## Преимущества технологии гибкого сепаратора Caged Ball™

Высокоскоростное перемещение  
Низкий уровень шума, длительный срок службы  
Длительное время работы без технического обслуживания  
Уменьшение диапазона сопротивления качению

# SHS



Улучшенные основные характеристики  
динамической нагрузки



Модели SHS соответствуют моделям HSR, первым в мире направляющим линейного перемещения, которые были разработаны компанией THK. Конструкция данных систем получила признание во всем мире практически в качестве международного стандарта.

**Направляющая линейного перемещения LM Guide® с восприятием равной нагрузки в четырех направлениях, изготовленная по технологии Caged Ball™ с применением гибкого сепаратора**

# SHS

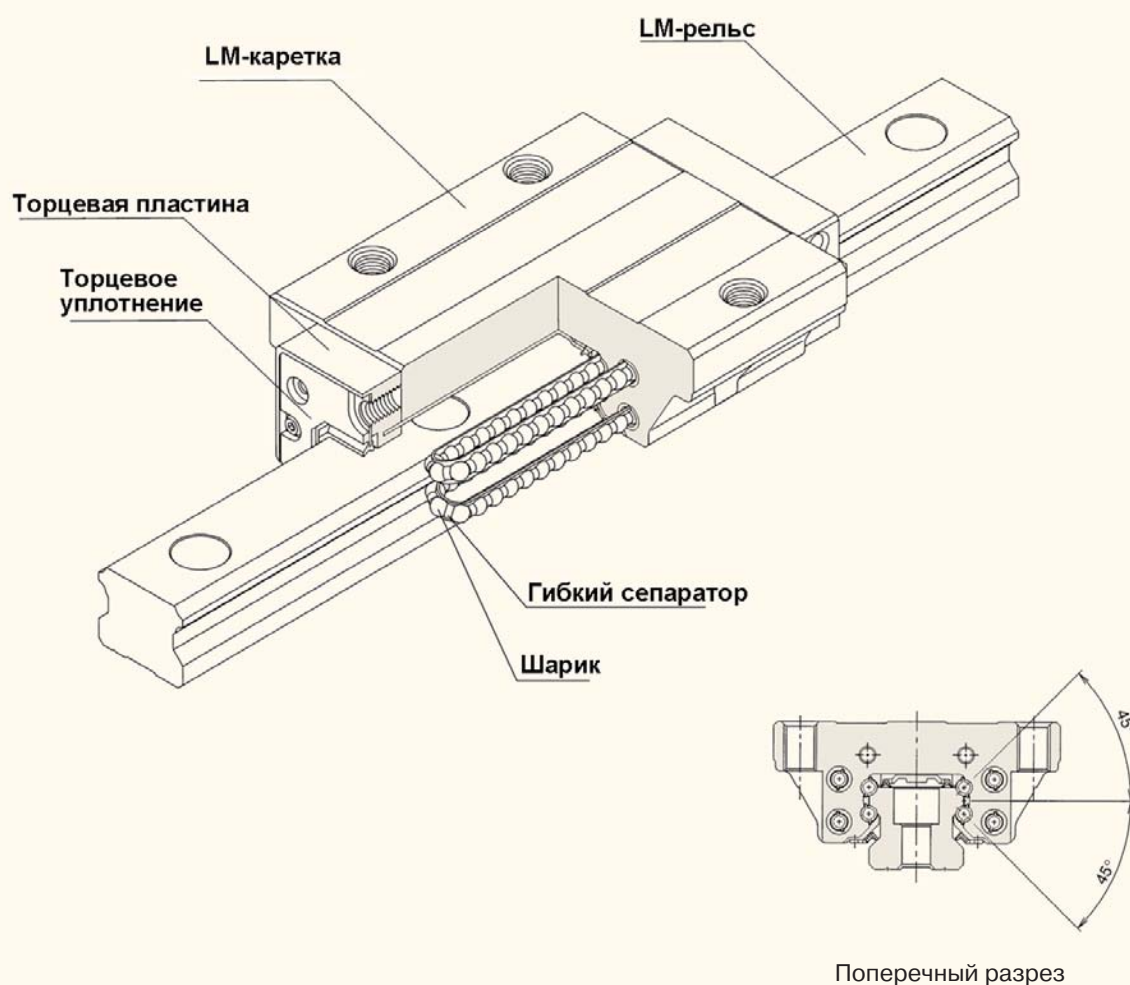
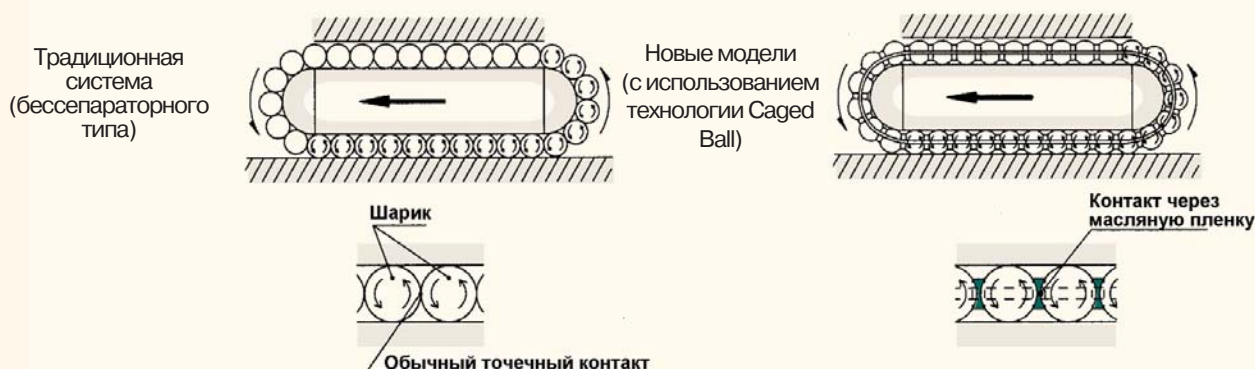


Рис. 1. Конструкция моделей SHS

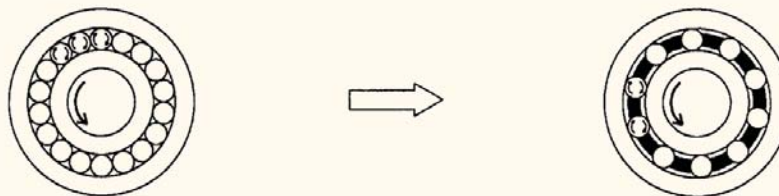
**Направляющая линейного перемещения LM Guide® с восприятием равной нагрузки в четырех направлениях изготовлена по технологии Caged Ball™ с применением гибкого сепаратора, имеет низкий уровень шума, длительное время работы без технического обслуживания и обеспечивает высокие скорости перемещения**

## Трение шариков

### ■ Линейное перемещение - Направляющая



### ■ Вращение - Шарикоподшипник



#### Первые разработки (бессепараторный тип)

- Соседние шарики напрямую взаимодействуют друг с другом в одной точке. В результате высокой нагрузки и трения в точке контакта масляная пленка разрывается.
- Срок службы сокращается.

#### Настоящее время (с сепаратором)

- Отсутствие трения определяет увеличение срока службы системы.
- Выделение тепла во время высокоскоростного вращения является ограниченным, поскольку трение между соседними шариками отсутствует.
- Шарик не соприкасается друг с другом. При этом также отсутствует шум, характерный для контакта металлических поверхностей.
- Шарик перемещаются плавно, поскольку они равномерно распределены по гибкому сепаратору.
- Слой смазочного масла между шариками сохраняется, что обеспечивает длительный срок службы.

Когда шарикоподшипники были изобретены, они не имели сепараторов. Поэтому такие шарикоподшипники характеризовались высоким уровнем шума во время работы, коротким сроком службы и невозможностью эксплуатации на высоких скоростях. Через 20 лет были изобретены подшипники с сепараторами. Шарикоподшипники данного типа издавали меньше шума и могли работать на высоких скоростях вращения. Хотя такие шарикоподшипники содержали меньше шариков, они характеризовались более длительным сроком службы и внесли основной вклад в успех шарикоподшипников.

История показывает, как при использовании сепараторов повышалось качество шарикоподшипников. Раньше шарики в точке контакта проскальзывали друг относительно друга в противоположных направлениях и со скоростью, в два раза превышающей скорость вращения каждого из шариков в отдельности. В результате увеличивался износ, повышался уровень шума, и сокращался срок службы. Высокое давление вследствие контакта металлических поверхностей и трения, вызванного проскальзыванием между шариками, также приводило к разрыву масляной пленки.

Напротив, при использовании гибкого сепаратора площадь контакта шариков с гибким сепаратором увеличивается, а относительная скорость в точке контакта уменьшается в два раза. Это позволяет предотвратить разрыв масляной пленки и обеспечивает тихую работу, высокую частоту вращения, более длительный срок службы и увеличение интервалов между циклами технического обслуживания.

Используя многолетний опыт работы в данной области и передовые методы производства, компания ТНК разработала новую технологию гибкого сепаратора Caged Ball™, которая нашла свое применение в направляющих линейного перемещения нового поколения, характеризующихся исключительно плавным ходом. Новые направляющие линейного перемещения имеют следующие отличительные особенности.

### Низкий уровень шума и звук, не раздражающий слух

Поскольку из-за наличия сепараторов шарики перемещаются упорядоченно, отсутствует металлический звук, издаваемый обычно при контакте соседних шариков. В результате система имеет низкий уровень шума и издает звук, не раздражающий слух.

### Большой срок службы, длительное время работы без технического обслуживания

Трение между соседними шариками, разделенными сепаратором, отсутствует. В результате шарики не подвергаются износу. Кроме того, продлевается время сохранения консистентной смазки, что обеспечивает увеличение срока службы и длительное время работы без технического обслуживания.

### Превосходные высокоскоростные характеристики

Направляющие линейного перемещения с гибкими сепараторами обладают превосходными высокоскоростными характеристиками, поскольку из-за снижения нагрузки на подшипники и двукратного уменьшения скорости контакта шариков сокращается количество выделяемого тепла. Кроме того, отсутствие трения и износа между соседними шариками позволяет продлить срок их службы.

### Исключительно плавное перемещение

Система обеспечивает плавное перемещение при уменьшении колебаний вращающего момента, поскольку шарики распределены и перемещаются равномерно.

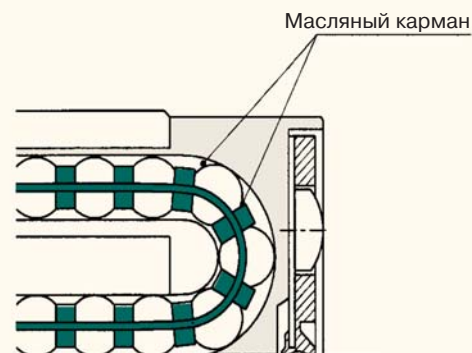
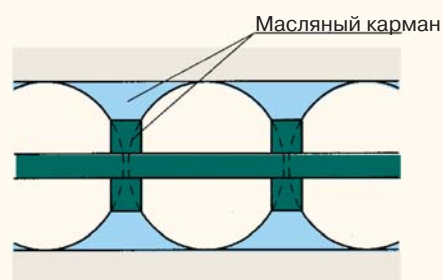


Рис. 2. Секция циркуляции шариков



Циркуляция консистентной смазки осуществляется с помощью гибкого сепаратора

Рис. 3. Масляный карман

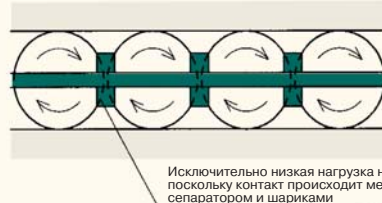
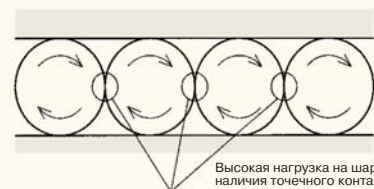


Рис. 4. Трение

Поскольку при использовании гибких сепараторов исключается трение между соседними шариками и улучшаются характеристики удержания консистентной смазки, номинальные характеристики основной динамической нагрузки были пересмотрены.

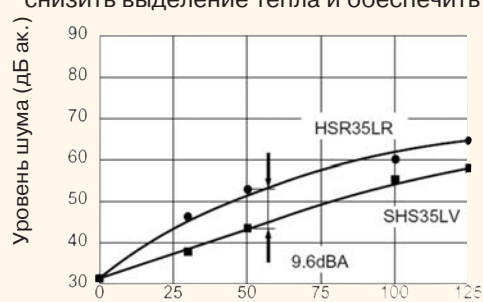
Номер модели	Основная номинальная нагрузка С кН
SHS15R	14.2
SHS25R	31.7
SHS30R	44.8
SHS35R	62.3
SHS45R	82.8
SHS55R	128

Номер модели	Основная номинальная нагрузка С кН
HSR15R(M)	8.33
HSR25R(M)	19.9
HSR30R(M)	28
HSR35R(M)	37.3
HSR45R(M)	60
HSR55R(M)	88.5

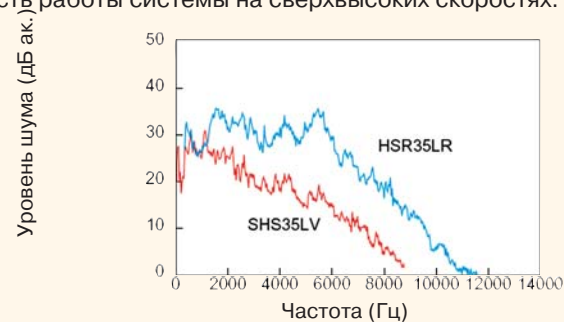
Сравнение характеристик основной номинальной динамической нагрузки направляющих линейного перемещения SNR с гибкими сепараторами и направляющих линейного перемещения NR с бессепараторными подшипниками качения.

## ■ Уровень шума

Модели SHS имеют секции циркуляции шариков, изготовленные из отлитого в каретке полимера. Такая конструкция позволяет устранить металлический звук, издаваемый при контакте шариков с кареткой. Кроме того, при применении гибкого сепаратора исключается металлический звук, издаваемый при соприкосновении шариков друг с другом. Поэтому модели SHS работают тихо даже на высокой скорости. Гибкий сепаратор также эффективен для предотвращения трения между шариками, позволяя снизить выделение тепла и обеспечить возможность работы системы на сверхвысоких скоростях.



Сравнение уровней шума во время работы моделей SHS35LV и HSR35LR



Сравнение уровней шума во время работы моделей SHS35LV и HSR35LR (Скорость: 50 м/мин)

## ■ Результаты испытания на долговечность при высокоскоростном перемещении

Опытный образец: SHS65LVSS  
Скорость: 200 м/мин  
Ход: 2500 мм  
Начальное количество смазки: 25~30 см<sup>3</sup>  
Воздействующая нагрузка: 34,5 кН  
Ускорение: 1,5 G

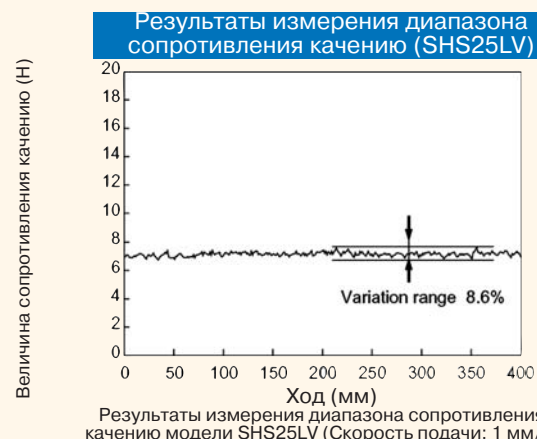


## ■ Уменьшение диапазона сопротивления качению

В модели SHS имеются гибкие сепараторы, в которых шарiki распределены равномерно. Это обеспечивает движение шариков по прямой линии без отклонения при входе в каретку. Шарiki могут двигаться плавно, независимо от положения установки: таким образом, обеспечивается уменьшение диапазона сопротивления качению и достигается высокая степень точности.



Результаты измерения диапазона сопротивления качению модели HSR25LRv (Скорость подачи: 1 мм/с)



Результаты измерения диапазона сопротивления качению модели SHS25LV (Скорость подачи: 1 мм/с)

# **SHS** Особенности модели

## **Восприятие равной нагрузки в четырех направлениях**

Данная направляющая линейного перемещения может использоваться для самых различных целей в любом положении, поскольку каждый ряд шариков располагается под углом касания 45°, так что прилагаемая к LM-каретке номинальная нагрузка является одинаковой в четырех направлениях (радиальном, обратном радиальном и двух поперечных).

## **Автоматическая регулировка**

Благодаря возможностям автоматической регулировки, предусмотренным в уникальной конструкции дорожки качения кругового профиля (торец к торцу/двусторонняя), исключается вероятность несовпадения осей в результате ошибок при монтаже, даже при приложении предварительной нагрузки. Как следствие, обеспечивается точное и плавное линейное перемещение.

## **Соответствие стандартам по габаритным размерам**

Конструкция систем SHS соответствует конструкции моделей HSR, первых в мире направляющих линейного перемещения, которые были разработаны компанией **ТНК**. Конструкция данных систем получила признание во всем мире практически в качестве международного стандарта.

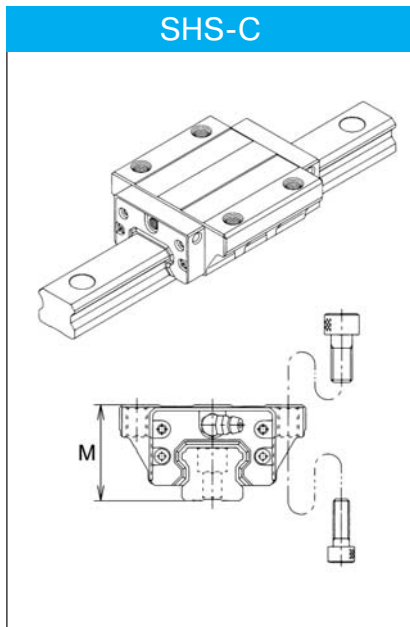
## **Низкое положение центра тяжести и повышенная жесткость**

Секция рельса имеет компактную конструкцию, что обеспечивает низкое положение центра тяжести и повышенную жесткость.

## Модели и их особенности

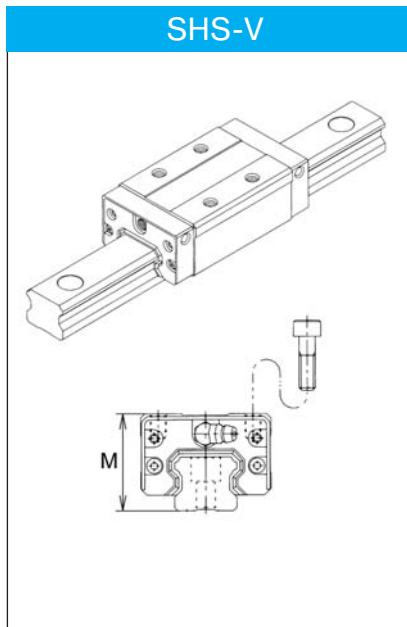
### Для больших нагрузок

SHS-C



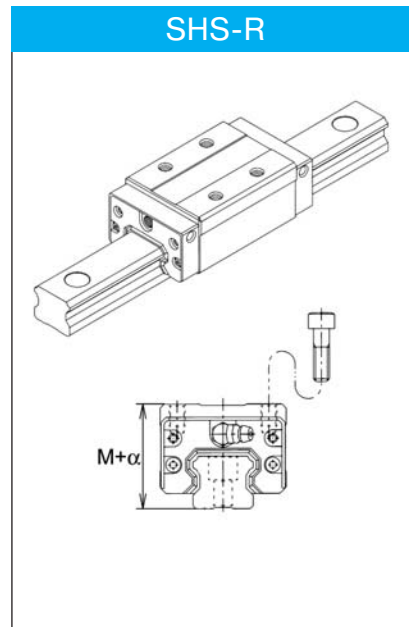
Каретка моделей SHS-C имеет фланцы, оснащенные резьбовыми отверстиями сверху и раззенкованные снизу. Это обеспечивает большое разнообразие вариантов монтажа с использованием либо прямого болтового крепления к каретке сверху, либо болтового крепления к станку через отверстия снизу.

SHS-V



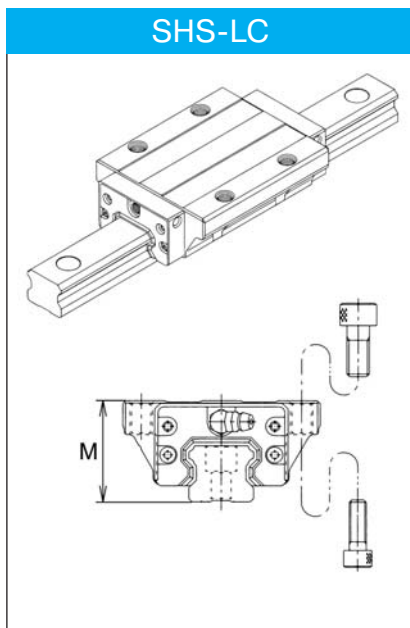
В моделях SHS-V используется узкая каретка. Поскольку резьбовые отверстия высверливаются на поверхности монтажа, модели данного типа пригодны для применения в системах блочного типа. Кроме того, эти модели можно использовать на столах ограниченной ширины.

SHS-R



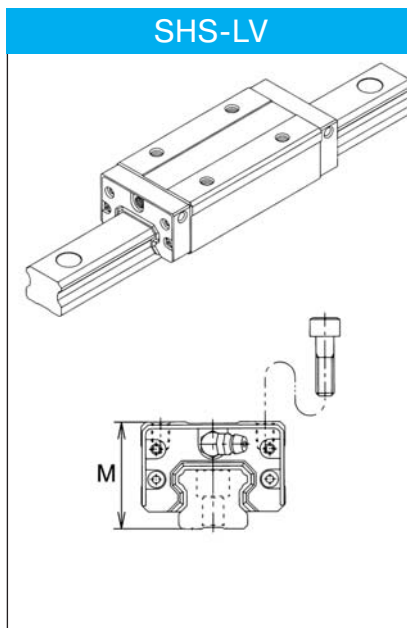
В моделях SHS-R используется узкая каретка. Поскольку резьбовые отверстия высверливаются на поверхности монтажа, модели данного типа пригодны для применения в системах блочного типа. Высота этих моделей идентична высоте моделей HSR-R.

SHS-LC



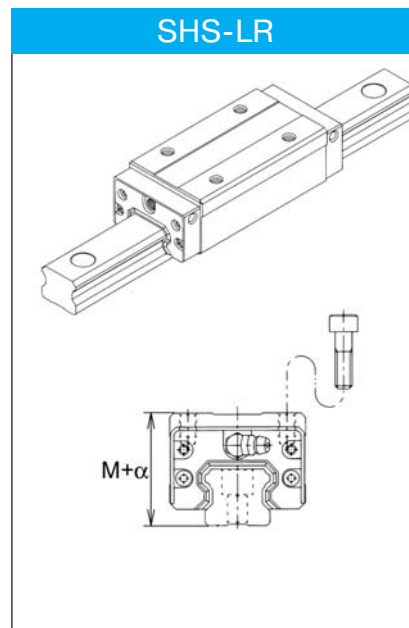
Модели SHS-LC в поперечном разрезе идентичны моделям SHS-C. В моделях SHS-LC используется увеличенное число шариков, что позволяет этим устройствам выдерживать сверхбольшие нагрузки.

SHS-LV



Модели SHS-LV в поперечном разрезе идентичны моделям SHS-V. В моделях SHS-LV используется увеличенное число шариков, что позволяет этим устройствам выдерживать сверхбольшие нагрузки.

SHS-LR



Модели SHS-LR в поперечном разрезе идентичны моделям SHS-R. В моделях SHS-LR используется увеличенное число шариков, что позволяет этим устройствам выдерживать сверхбольшие нагрузки.

## Характеристики номинальной нагрузки и срока службы

Модели SHS способны выдерживать нагрузки, прилагаемые в радиальном, обратном радиальном и поперечном направлениях.

В таблицах габаритных размеров приводятся характеристики основной номинальной нагрузки в радиальном направлении.

### Расчетное определение срока службы

Расчет срока службы систем SHS производится по следующей формуле.

$$L = \left( \frac{f_T \times f_C}{f_W} \times \frac{C}{P_C} \right)^3 \times 50$$

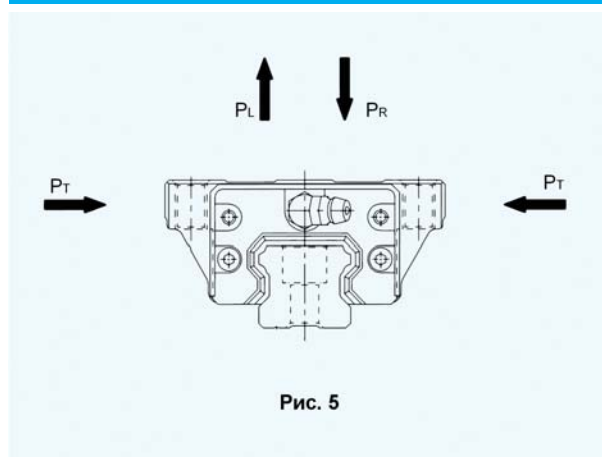
- L: Номинальный срок службы (км)  
(Общее расстояние хода без отслаивания для 90 % устройств из группы одинаковых направляющих линейного перемещения, эксплуатируемых независимо при одинаковых условиях.)
- C: Основная номинальная динамическая нагрузка (Н)  
(Основная номинальная динамическая нагрузка (C) - это нагрузка с постоянным направлением и величиной, при которой группа одинаковых направляющих линейного перемещения, эксплуатируемых отдельно при одинаковых условиях, имеет номинальный срок службы L 50 км.)
- $P_C$ : Расчетная нагрузка (Н)
- $f_T$ : Температурный коэффициент (См. общий каталог.)
- $f_C$ : Коэффициент контакта (См. общий каталог.)
- $f_W$ : Коэффициент нагрузки (См. общий каталог.)

Используя номинальный срок службы (L), вычисленный по приведенной выше формуле, и исходя из предположения о том, что длина хода и частота возвратно-поступательных движений являются постоянными, можно найти срок службы по времени по следующей формуле.

$$L_h = \frac{L \times 10^3}{2 \times l_s \times n_1 \times 60}$$

- $L_h$ : Срок службы по времени (ч)
- $l_s$ : Длина хода (м)
- $n_1$ : Частота возвратно-поступательных перемещений в минуту ( $\text{мин}^{-1}$ )

## Номинальная нагрузка и допустимый момент в различных направлениях



### Характеристики номинальной нагрузки

Модели SHS способны выдерживать нагрузки, прилагаемые в радиальном, обратном радиальном и поперечном направлениях. Величины номинальной нагрузки (в радиальном, обратном радиальном и поперечном направлениях) равны и приводятся в таблицах габаритных размеров.

### Эквивалентная нагрузка

Когда к LM-кадетке системы SHS одновременно прилагаются нагрузки во всех направлениях, эквивалентную нагрузку можно вычислить по следующей формуле.

$$P_E = P_R (P_L) + P_T$$

- $P_E$  : Эквивалентная нагрузка (Н)  
· Радиальное направление  
· Обратное радиальное направление  
· Поперечное направление
- $P_R$  : Радиальная нагрузка (Н)
- $P_L$  : Обратная радиальная нагрузка (Н)
- $P_T$  : Поперечная нагрузка (Н)

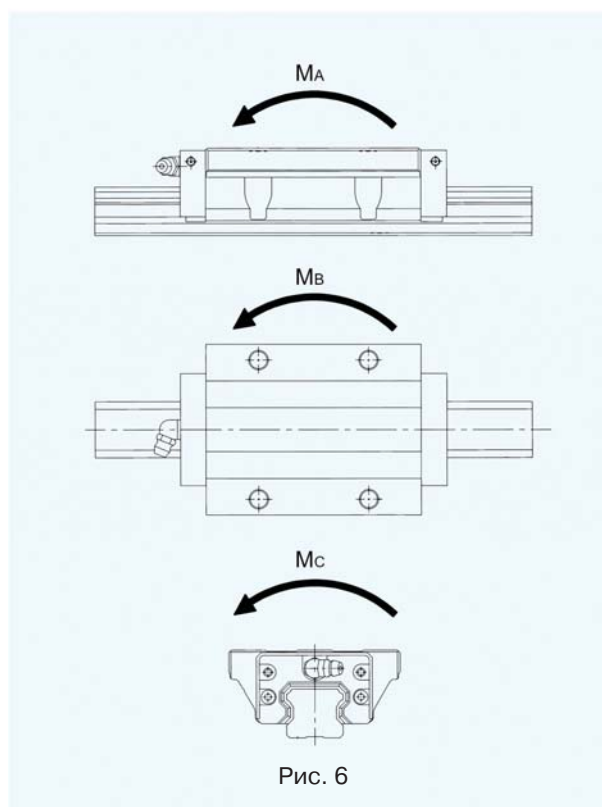
## Допустимая моментная нагрузка

Модели SHS могут выдерживать моментную нагрузку во всех трех направлениях при использовании одной LM-каретки. Величины допустимой моментной нагрузки в трех направлениях ( $M_A$ ,  $M_B$  и  $M_C$ ) для одной LM-каретки и двух направлениях ( $M_A$  и  $M_B$ ) для двух спаренных кареток приводятся в таблице 1.

Таблица 1. Максимально допустимый статический момент для моделей SHS

Единица измерения: кН·м

Направление № модели	$M_A$		$M_B$		$M_C$
	Одна каретка	Две спаренных каретки	Одна каретка	Две спаренных каретки	Одна каретка
SHS15	0,15	0,79	0,15	0,79	0,17
SHS15L	0,26	1,01	0,26	1,01	0,23
SHS20	0,31	1,53	0,31	1,53	0,39
SHS20L	0,52	2,45	0,52	2,45	0,51
SHS25	0,49	2,42	0,49	2,42	0,61
SHS25L	0,74	3,50	0,74	3,50	0,75
SHS30	0,68	3,58	0,68	3,58	0,93
SHS30L	1,19	5,80	1,19	5,80	1,24
SHS35	1,21	5,93	1,21	5,93	1,65
SHS35L	2,04	9,57	2,04	9,57	2,17
SHS45	1,79	8,90	1,79	8,9	2,89
SHS45L	3,02	14,3	3,02	14,3	3,79
SHS55	3,46	17,0	3,46	17,0	5,27
SHS55L	5,83	27,4	5,83	27,4	6,92
SHS65	7,58	35,2	7,58	35,2	10,1
SHS65L	12,2	54,8	12,2	54,8	12,9



## Стандарты точности

Характеристики точности моделей SHS приводятся в таблице 2. Показатели точности определяются по параллелизму хода и допускам на высоту и ширину. Когда на одном рельсе устанавливаются две LM-каретки или более, а также когда два рельса или более заказываются в виде подобранных комплектов, точность определяется разницей высоты и ширины отдельных LM-кареток.

Существуют пять классов точности систем SHS: нормальная, высокая, прецизионная, сверхпрецизионная, ультрапрецизионная (разбивка моделей по классам точности приводится в таблице 2).

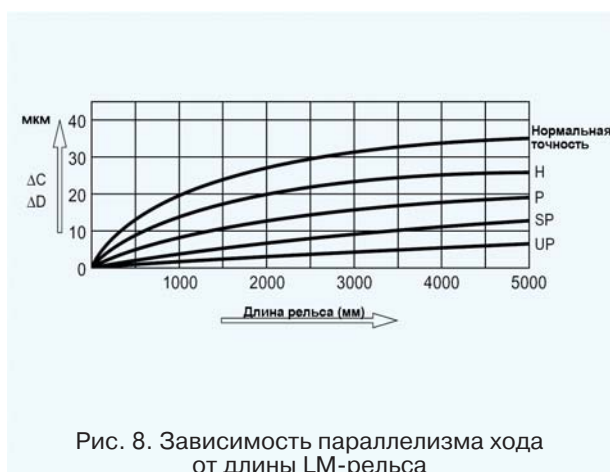
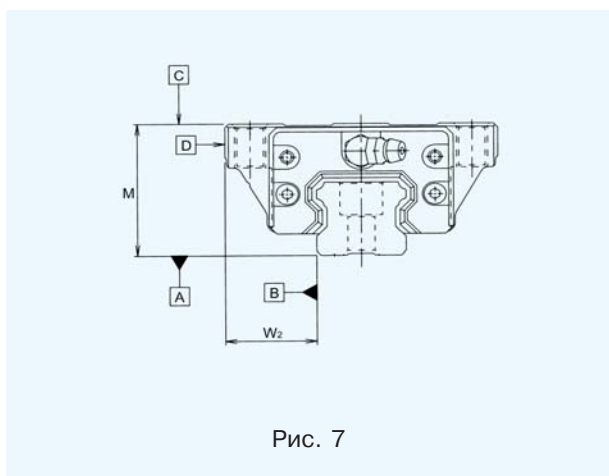


Таблица 2. Стандарты точности единица измерения: мм

Номер модели	Класс точности	Нормальная	Высокая	Прецизионная	Сверхпрецизионная	Ультрапрецизионная
SHS 15 20	Наименование	Нет обозначения	H	P	SP	UP
	Допуск на высоту M	±0,1	±0,03	0 -0,03	0 -0,015	0 -0,008
	Разница по высоте M	0,02	0,01	0,006	0,004	0,003
	Допуск на ширину W2	±0,1	±0,03	0 -0,03	0 -0,015	0 -0,008
	Разница по ширине W2	0,02	0,01	0,006	0,004	0,003
	Параллелизм хода поверхности C LM-каретки относительно поверхности A	ΔC (см. рис. 8)				
Параллелизм хода поверхности D LM-каретки относительно поверхности B	ΔC (см. рис. 8)					
SHS 25 30 35	Наименование	Нет обозначения	H	P	SP	UP
	Допуск на высоту M	±0,1	±0,04	0 -0,04	0 -0,02	0 -0,01
	Разница по высоте M	0,02	0,015	0,007	0,005	0,003
	Допуск на ширину W2	±0,1	±0,04	0 -0,04	0 -0,02	0 -0,01
	Разница по ширине W2	0,03	0,015	0,007	0,005	0,003
	Параллелизм хода поверхности C LM-каретки относительно поверхности A	ΔC (см. рис. 8)				
Параллелизм хода поверхности D LM-каретки относительно поверхности B	ΔC (см. рис. 8)					
SHS 45 55	Наименование	Нет обозначения	H	P	SP	UP
	Допуск на высоту M	±0,1	±0,05	0 -0,05	0 -0,03	0 -0,02
	Разница по высоте M	0,03	0,015	0,007	0,005	0,003
	Допуск на ширину W2	±0,1	±0,05	0 -0,05	0 -0,03	0 -0,02
	Разница по ширине W2	0,03	0,02	0,01	0,007	0,005
	Параллелизм хода поверхности C LM-каретки относительно поверхности A	C (см. рис. 8)				
Параллелизм хода поверхности D LM-каретки относительно поверхности B	C (см. рис. 8)					
SHS 65	Наименование	Нет обозначения	H	P	SP	UP
	Допуск на высоту M	±0,1	±0,07	0 -0,07	0 -0,05	0 -0,03
	Разница по высоте M	0,03	0,02	0,01	0,007	0,005
	Допуск на ширину W2	±0,1	±0,07	0 -0,07	0 -0,05	0 -0,03
	Разница по ширине W2	0,03	0,025	0,015	0,010	0,007
	Параллелизм хода поверхности C LM-каретки относительно поверхности A	C (см. рис. 8)				
Параллелизм хода поверхности D LM-каретки относительно поверхности B	C (см. рис. 8)					

## Стандарты точности

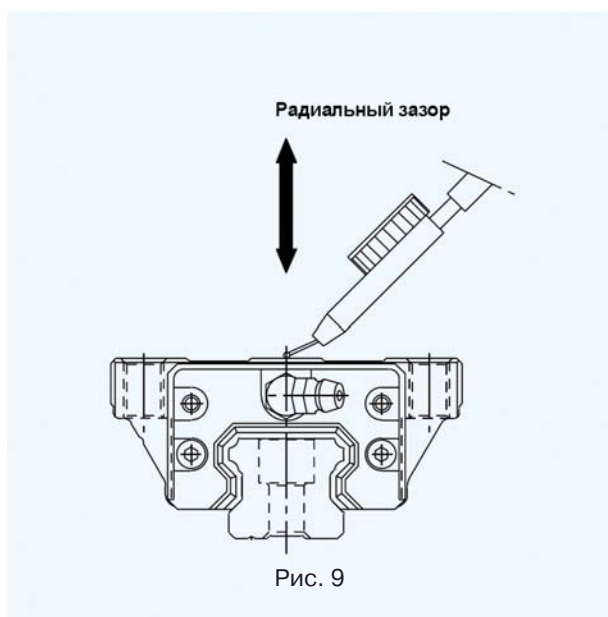


Таблица 3. Радиальный зазор для модели SHS

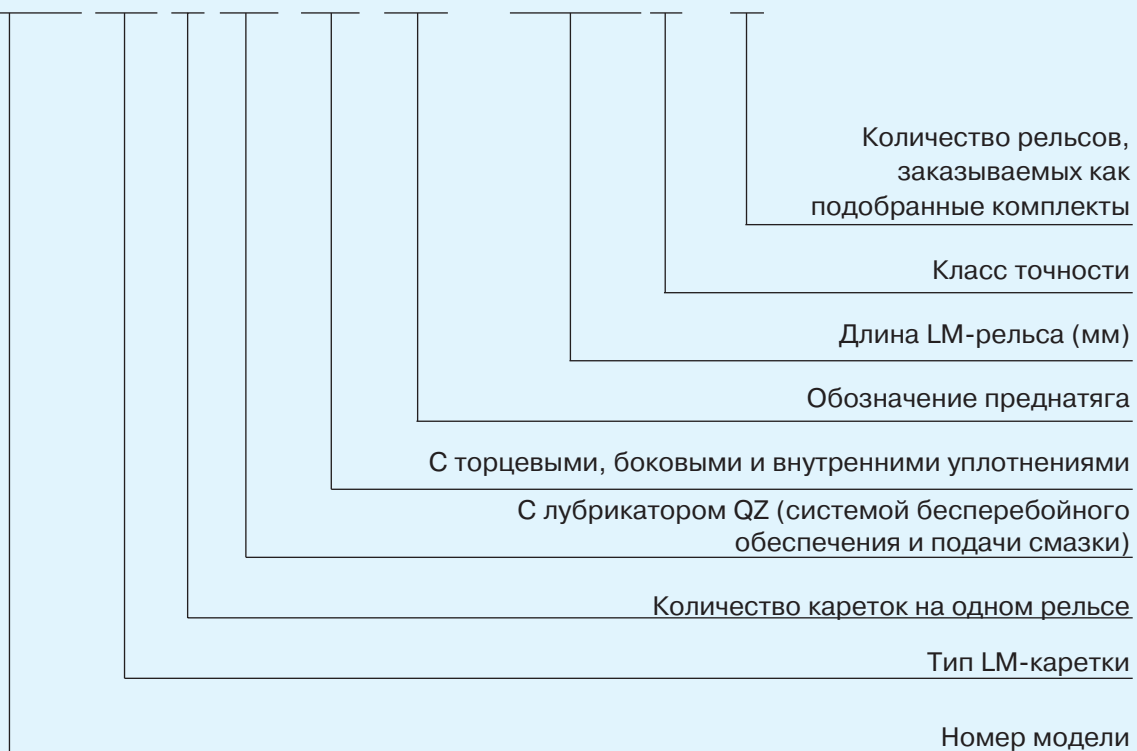
Единица измерения: мкм

Обозначение Номер модели	Нормальный зазор	Легкий преднатяг	Средний преднатяг
	Нет обозначения	C1	C0
SHS15	-5 ~ 0	-12 ~ - 5	—
SHS20	-6 ~ 0	-12 ~ - 6	-18 ~ -12
SHS25	-8 ~ 0	-14 ~ - 8	-20 ~ -14
SHS30	-9 ~ 0	-17 ~ - 9	-27 ~ -17
SHS35	-11 ~ 0	-19 ~ -11	-29 ~ -19
SHS45	-12 ~ 0	-22 ~ -12	-32 ~ -22
SHS55	-15 ~ 0	-28 ~ -16	-38 ~ -28
SHS65	-18 ~ 0	-34 ~ -22	-45 ~ -34

Примечание. Для нормального зазора никакие обозначения не требуются. Если вам необходим преднатяг C0 или C1, добавьте к номеру модели соответствующее обозначение. См. форму записи номинального номера модели.

## Форма записи номинального номера

SHS45 LC 2 QZ SS C0 + 1200L P - II



Примечание. Номера моделей присваиваются из расчета одной сборки рельса в комплекте. Если вам требуются две рельса в виде подобранных комплектов, необходимы, по меньшей мере, две сборки, включающие рельс и каретку каждая.

Примечание. Модели SHS стандартно оснащаются комплектом уплотнений SS (торцевыми + боковыми + внутренними уплотнениями).

## Дополнительное оборудование

Направляющая линейного перемещения подвержена опасности попадания инородных веществ, пыли и влаги, что может привести к чрезмерному износу, повреждению дорожки качения и шариков, а также к поломке секции циркуляции. Данные обстоятельства способны сократить срок службы системы.

Поэтому в случаях, когда велика вероятность попадания инородных веществ, пыли и т. д., необходимо принимать соответствующие меры для предотвращения подобных явлений в обычных условиях эксплуатации. Компания ТНК предлагает широкий спектр приспособлений для разнообразных условий эксплуатации. Указывайте нужные принадлежности при заказе системы. Если вы сделаете заказ принадлежностей уже после приобретения системы, потребуется возврат системы на завод для монтажа заказанных принадлежностей.

## 1. Уплотнения

### Торцевые уплотнения

Торцевые уплотнения крепятся к обоим торцам LM-каретки. Уплотнения данного типа предотвращают возможность попадания в LM-каретку инородных веществ и влаги с верхней и боковых поверхностей LM-рельса. Кроме того, торцевые уплотнения препятствуют утечке смазки в LM-каретку. Данные уплотнения доступны в качестве стандартных деталей.



Рис. 11

### Боковые уплотнения

Боковое уплотнение препятствует попаданию инородных веществ и влаги в LM-каретку снизу и сбоку. Кроме того, боковое уплотнение предотвращает возможность утечки смазки в каретку снизу.

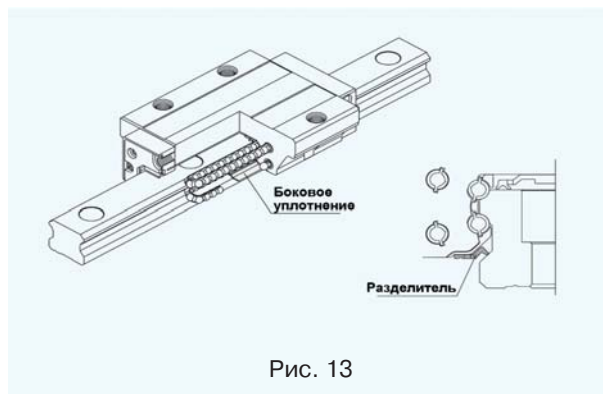


Рис. 13

### Двойные уплотнения

Это приспособление обеспечивает еще большую герметичность. Инородные вещества, прошедшие через первое торцевое уплотнение, задерживаются вторым торцевым уплотнением и поэтому возможность попадания инородных веществ в LM-каретку исключается.

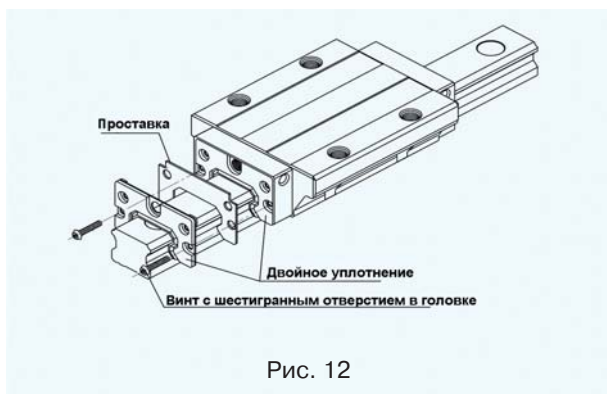


Рис. 12

### Внутренние уплотнения

Мельчайшие частицы инородного вещества и пыли могут проходить через торцевое уплотнение. Внутреннее уплотнение предотвращает возможность попадания этих посторонних веществ на поверхности качения шариков даже в том случае, если эти вещества оказались в LM-каретке. Кроме того, внутреннее уплотнение может удерживать смазку на поверхностях качения.

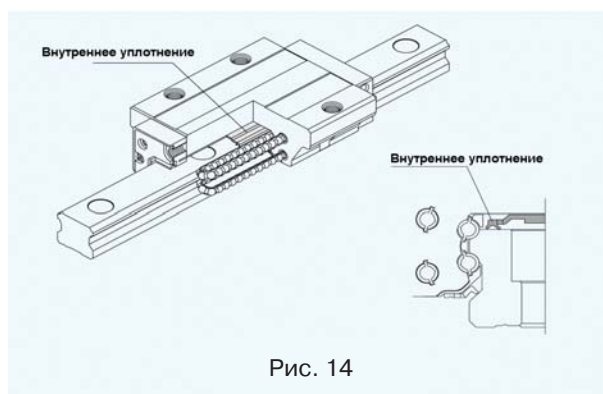


Рис. 14

### LaCS (многослойные контактные полимерные скребки)

В отличие от металлического скребка, многослойный контактный полимерный скребок соприкасается с LM-рельсом по всей его поверхности. Такой контакт между поверхностями обеспечивает гораздо более эффективную защиту рельса от микроскопических посторонних веществ по сравнению с традиционными металлическими скребками. Поэтому многослойные контактные полимерные скребки являются высокоэффективным приспособлением для защиты от пыли.



Рис. 15

### Металлические скребки (бесконтактные)

Металлический скребок предназначен для удаления относительно крупных или твердых инородных частиц, прилипающих к LM-рельсу, таких как стружка, крошка и пыль.



Рис. 16

### Обозначения систем защиты от загрязнения

Если вам требуется та или иная защита от загрязнения, используйте кодовые обозначения, приведенные в таблице. В зависимости от типа защиты общая длина каретки может меняться. Чтобы узнать общую длину каретки, прибавьте соответствующее расстояние (см. таблицу 4) к расстоянию "L", указанному в таблицах габаритных размеров.

Обозначение	Система защиты
UU	С торцевыми уплотнениями (на обоих торцах)
SS	С торцевыми, боковыми и внутренними уплотнениями
ZZ	С торцевыми, боковыми и внутренними уплотнениями, а также с металлическими грязесъемниками
DD	С двойными, боковыми и внутренними уплотнениями
KK	С двойными, боковыми и внутренними уплотнениями, а также с металлическими скребками
ZZHN	С торцевыми, боковыми и внутренними уплотнениями, а также с металлическими скребками и LaCS
KKHN	С двойными, боковыми и внутренними уплотнениями, а также с металлическими скребками и LaCS

## 2. Накладки

Для обеспечения еще большей герметичности торцевого уплотнения можно использовать исключительно тонкие накладки из нержавеющей стали (SUS304), закрывающие монтажные отверстия LM-рельса. Такая накладка препятствует попаданию инородных веществ и влаги с верхней стороны рельса.

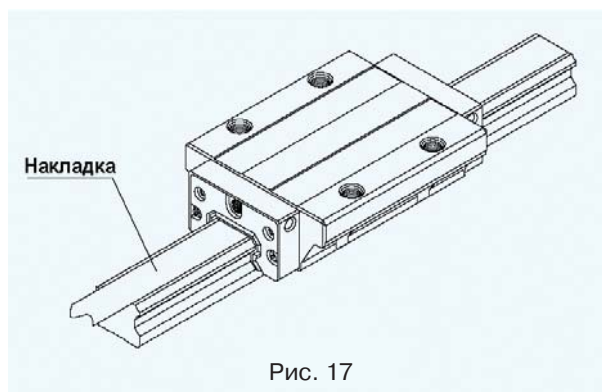


Рис. 17

### 3. Гофрированная защита

Габаритные размеры гофрозащиты JSH для систем прямолинейного перемещения SHS приводятся ниже. Заказывайте гофрозащиту по номерам моделей.

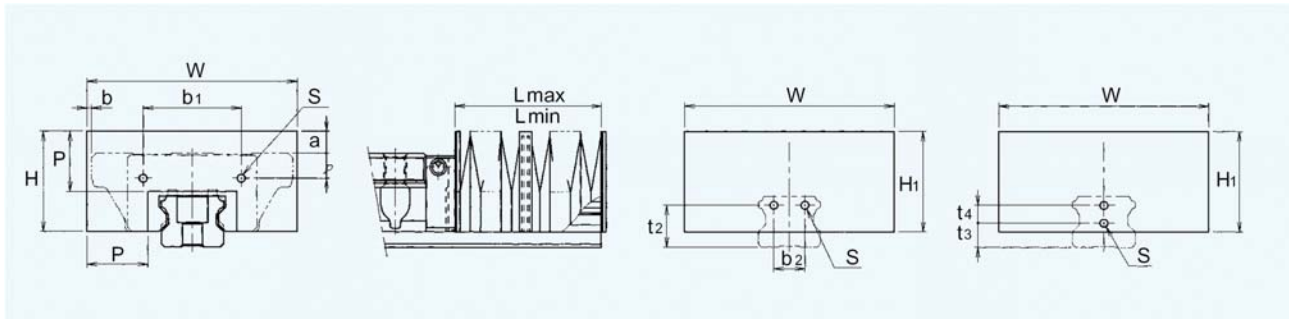


Таблица 4. Габаритные размеры гофрозащиты JSH

Номер модели	Основные габаритные размеры (мм)												Применимо для моделей
	W	H	H <sub>1</sub>	P	b <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>			b <sub>2</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>4</sub>	
						Тип C	Тип V	Тип R					
JSH15	53	26	26	15	22,4	4	4	8	—	—	8	—	SHS15
JSH20	60	30	30	17	27,6	7,5	7,5	—	—	—	8	6	SHS20
JSH25	75	36	36	20	38	9,1	9,1	13,1	—	—	9	7	SHS25
JSH30	80	38	38	20	44	11	11	14	—	—	11	8	SHS30
JSH35	86	40,5	40,5	20	50	11	11	18	20	21,5	—	—	SHS35
JSH45	97	46	46	20	64,6	13,5	13,5	23,5	26	26,5	—	—	SHS45
JSH55	105	48	48	20	68	13	13	23	30	31,5	—	—	SHS55
JSH65	126	63	63	25	80	18	18	—	34	45	—	—	SHS65

Соответствующий номер модели	Крепежный болт S Вверху: со стороны каретки Внизу: со стороны рельса	Различные габаритные размеры (мм)						A ( $\frac{L_{max}}{L_{min}}$ )
		Тип C			b			
		Тип C	Тип V	Тип R	Тип C	Тип V	Тип R	
SHS15	M2 X 8 L M4 X 8 L	5	5	1	3	9,5	9,5	5
SHS20	M2,6 X 8 L M3 X 6 L	5	5	—	-1,5	8	—	6
SHS25	M3 X 8 L M3 X 6 L	6	6	2	2,5	13,5	13,5	7
SHS30	M3 X 10 L M3 X 6 L	3	3	0	-5	10	10	7
SHS35	M4 X 10 L M4 X 8 L	0	0	-7	-7	8	8	7
SHS45	M4 X 12 L M4 X 8 L	-5	-5	15	-11,7	5,5	5,5	7
SHS55	M5 X 12 L M5 X 10 L	-9	-9	19	-17,5	2,5	2,5	7
SHS65	M6 X 14 L M6 X 12 L	-8	-8	—	-22	0	—	9

#### Номинальный номер модели

JSH35 - 60/420

Габариты гофрозащиты ( $\frac{\text{Длина в сжатом состоянии}}{\text{Длина в растянутом состоянии}}$ )  
 Номер модели

#### 4. Колпачок типа С для монтажного отверстия LM-рельса

Когда стружка или иные посторонние вещества попадают в монтажные отверстия LM-рельса направляющей линейного перемещения, эти вещества также могут попасть в LM-кары. Для предотвращения попадания загрязняющих веществ в LM-кары можно закрыть монтажные отверстия LM-рельсы специальными колпачками, которые монтируются на уровне с верхней поверхности LM-рельса.

Специальные колпачки типа С для закрывания монтажных отверстий LM-рельса изготавливаются из особого пластика, обладающего высокой маслoneпроницаемостью и износостойкостью, что обеспечивает исключительную долговечность колпачков. Специальные колпачки для винтов с шестигранным отверстием в головке М4-М16 имеются в ассортименте как стандартное оборудование. Если вам требуется заказать специальные колпачки, оформляйте заказ по номинальным размерам, указанным в таблице габаритных размеров.

Чтобы вставить специальный колпачок в монтажное отверстие, приложите к колпачку плоский металлический предмет, как показано на рис. 18, и осторожно ударяйте по данному предмету, пока колпачок не окажется на уровне верхней поверхности LM-рельса.

Таблица 5. Основные габаритные размеры колпачков типа С

Соответствующий № модели	Колпачок типа С	Винт	Основные габаритные размеры (мм)	
			D	H
SHS15	С 4	М 4	7,8	1,0
SHS20	С 5	М 5	9,8	2,4
SHS25	С 6	М 6	11,4	2,7
SHS30	С 8	М 8	14,4	3,7
SHS35	С 8	М 8	14,4	3,7
SHS45	С 12	М 12	20,5	4,7
SHS55	С 14	М 14	23,5	5,7
SHS65	С 16	М 16	26,5	5,7

#### 5. Лубрикатор QZTM

Чтобы обеспечить длительное время работы системы без технического обслуживания, компания ТНК разработала лубрикатор QZ, содержащий высокоплотную мелкодисперсную губку (поглощающий элемент) с высоким содержанием смазочного масла.

##### -Значительное увеличение интервалов между циклами технического обслуживания.

Как правило, при использовании направляющих линейного перемещения во время работы станка теряется (очень) небольшое количество смазочного масла. Монтаж лубрикатора QZ на LM-кары обеспечивает автоматическое восполнение потерь масла, что позволяет в значительной мере увеличить интервалы между циклами технического обслуживания.

##### Лубрикатор QZ является экологически безопасной.

Поскольку в лубрикаторе QZ для подачи необходимого количества смазки в соответствующие места применяется высокоплотная мелкодисперсная губка, исключается возможность избыточной смазки, что делает его экологически безопасным.

##### -Для каждой сферы применения можно использовать наиболее подходящее масло.

При использовании лубрикатора QZ для смазки LM-рельса можно применять наиболее подходящее масло. Лубрикатор QZ для систем SHS выпускается в качестве стандартной принадлежности. Дополнительную информацию см. в КАТАЛОГЕ № 230-RUS.



Рис. 18

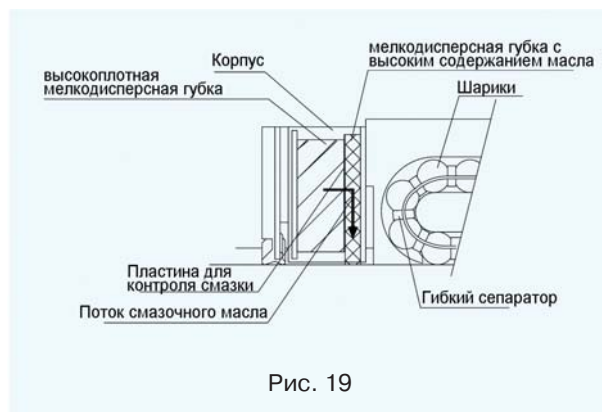


Рис. 19



## Замечания по эксплуатации

**Высота плеч и радиус закругления нижнего угла поверхностей монтажа**

Рекомендуемая высота плеч для монтажа системы приводится в таблице 6. Кроме того, фаска или радиус закругления нижнего угла плеча должны быть меньше расстояния  $r$ , указанного в таблице 6.

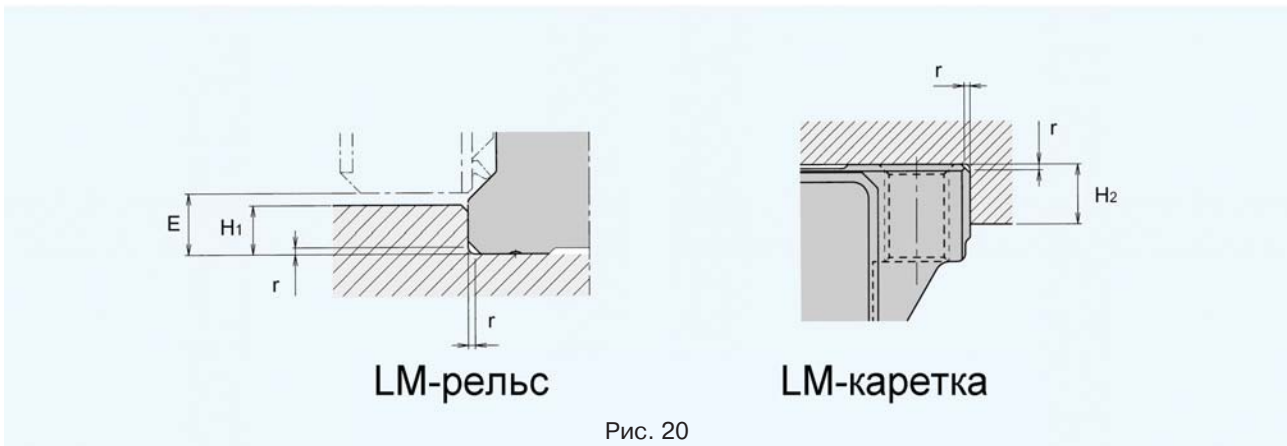


Рис. 20

Таблица 6. Высота плеч и радиус закругления нижнего угла

Единица измерения: мм

Номер модели	Радиус закругления нижнего угла $r$ (максимум)	Высота плеча для подгонки к LM-рельсу $H_1$	Высота плеча для подгонки к LM-кадетке $H_2$	$E$
SHS15	0,5	2,5	4	3
SHS20	0,5	3,5	5	4,6
SHS25	1	5	5	5,8
SHS30	1	5	5	7
SHS35	1	6	6	7,5
SHS45	1	7,5	8	8,9
SHS55	1,5	10	10	12,7
SHS65	1,5	15	10	19

**Сопротивление уплотнения**

В таблице 7 показаны величины максимального сопротивления уплотнения для одной LM-кадетки в системах SHS с уплотнениями "SS" (торцевыми и боковыми уплотнениями с обеих сторон).

Примечание: В таблице приводятся максимальные величины сопротивления уплотнения одной LM-кадетки с уплотняемой консистентной смазкой.

Таблица 7. Сопротивление уплотнения

Единица измерения: Н

Номер модели	Сопротивление уплотнения
SHS15	4,5
SHS20	7
SHS25	10,5
SHS30	17
SHS35	20,5
SHS45	30
SHS55	31,5
SHS65	43

## Standard- und Maximallängen der Führungsschienen

В таблице 8 приводятся стандартные и максимальные длины LM-рельса для модели SHS. Если вы указываете длину, превышающую соответствующую максимальную длину, рельса будет состоять из двух или более секций.

Если вам требуется какая-либо специальная длина, рекомендуется использовать расстояние G, указанное в таблице.

При слишком большом расстоянии G уменьшается надежность фиксации концов рельса, что может отрицательно сказаться на точности.

Если вы собираетесь соединить между собой две рельсы или более, сообщите компании ТНЖ общую длину LM-рельса. Для получения прецизионно точных стыков обработка рельс будет производиться одновременно.

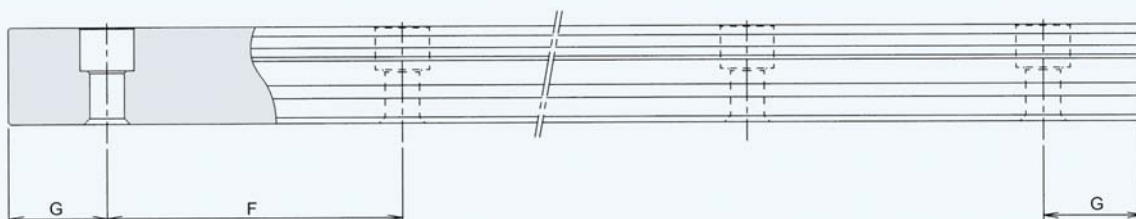


Рис. 21

Таблица 8. Стандартные и максимальные длины LM-рельса для модели SHS Единица измерения: мм

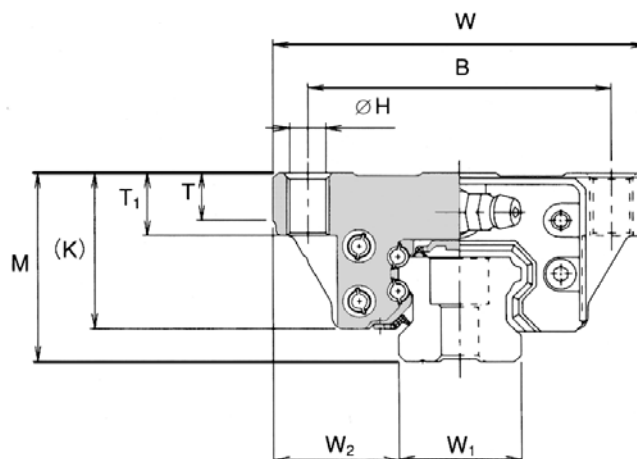
Номер модели	SHS15	SHS20	SHS25	SHS30	SHS35	SHS45	SHS55	SHS65
Стандартная длина LM- рельса (L <sub>0</sub> )	160	220	220	280	280	570	780	1270
	220	280	280	360	360	675	900	1570
	280	340	340	440	440	780	1020	2020
	340	400	400	520	520	885	1140	2620
	400	460	460	600	600	990	1260	
	460	520	520	680	680	1095	1380	
	520	580	580	760	760	1200	1500	
	580	640	640	840	840	1305	1620	
	640	700	700	920	920	1410	1740	
	700	760	760	1000	1000	1515	1860	
	760	820	820	1080	1080	1620	1980	
	820	940	940	1160	1160	1725	2100	
	940	1000	1000	1240	1240	1830	2220	
	1000	1060	1060	1320	1320	1935	2340	
	1060	1120	1120	1400	1400	2040	2460	
	1120	1180	1180	1480	1480	2145	2580	
	1180	1240	1240	1560	1560	2250	2700	
	1240	1360	1300	1640	1640	2355	2820	
	1360	1480	1360	1720	1720	2460	2940	
	1480	1600	1420	1800	1800	2565	3060	
1600	1720	1480	1880	1880	2670			
	1840	1540	1960	1960	2775			
	1960	1600	2040	2040	2880			
	2080	1720	2200	2200	2985			
	2200	1840	2360	2360	3090			
		1960	2520	2520				
		2080	2680	2680				
		2200	2840	2840				
		2320	3000	3000				
		2440						
F	60	60	60	80	80	105	120	150
G	20	20	20	20	20	22,5	30	35
Максимальная длина	2500	3000	3000	3000	3000	3090	3060	3000

Примечание. • Разным классам точности соответствуют разные величины максимальной длины. За дополнительной информацией обращайтесь в компанию ТНЖ.  
• Если вам требуется цельная LM-рельса, длина которого превышает максимальную длину в таблице 8, обращайтесь в компанию ТНЖ.

## Модели с фланцами

Модели SHS...C (для больших нагрузок)

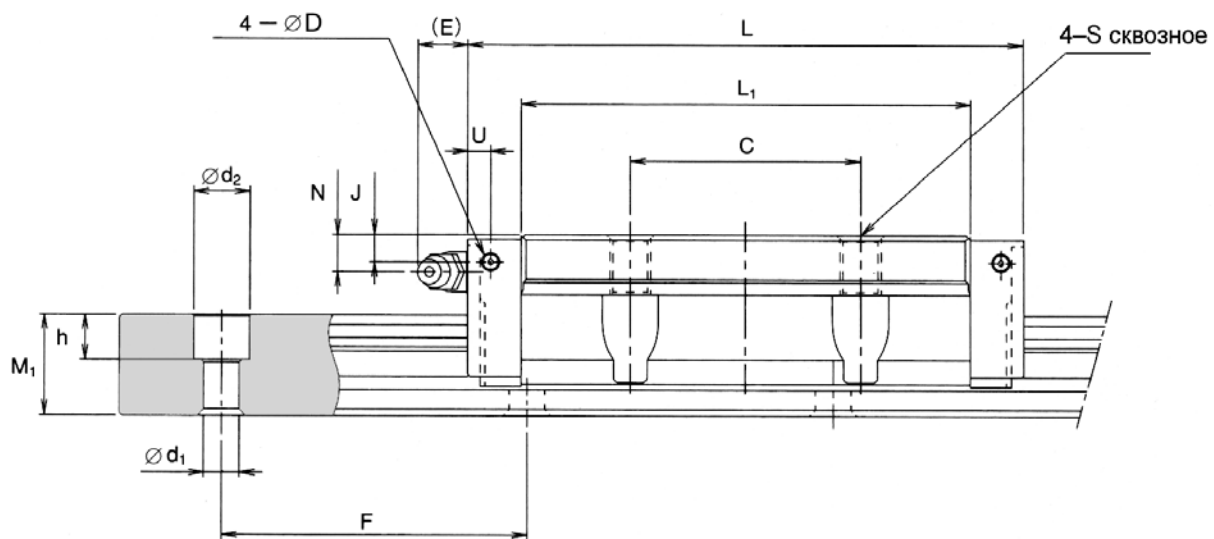
Модели SHS...LC (для сверхбольших нагрузок)



Номер модели	Габаритные размеры			Габариты LM-каретки										штуцер подачи смазки
	Высота M	Ширина W	Длина L	C	S	H	L <sub>1</sub>	T	T <sub>1</sub>	K	N	E		
SHS15C SHS15LC	24	47	64,4 79,4	38	30	M5	4,4	48 63	6	8	21	5,5	5,5	PB1021B
SHS20C SHS20LC	30	63	79 98	53	40	M6	5,4	59 78	7,2	10	25,4	6,5	12	B—M6F
SHS25C SHS25LC	36	70	92 109	57	45	M8	6,8	71 88	9	12	30,2	7,5	12	B—M6F
SHS30C SHS30LC	42	90	106 131	72	52	M10	8,5	80 105	12	15	35	8	12	B—M6F
SHS35C SHS35LC	48	100	122 152	82	62	M10	8,5	93 123	12	15	40,5	8	12	B—M6F
SHS45C SHS45LC	60	120	140 174	100	80	M12	10,5	106 140	14	18	51,1	10,5	16	B—PT1/8
SHS55C SHS55LC	70	140	171 213	116	95	M14	12,5	131 173	17	21	57,3	11	16	B—PT1/8
SHS65C SHS65LC	90	170	221 272	142	110	M16	14,5	175 226	20	24	71	19	16	B—PT1/8

Примечание.

- Информацию о максимально допустимых статических моментах в направлениях MA, MB, MC см. на стр. 8.
- Информацию о форме записи номинального номера модели см. на стр. 10.
- Сведения о стандартных длинах LM-рельсов см. на стр. 16.



Единица измерения: мм

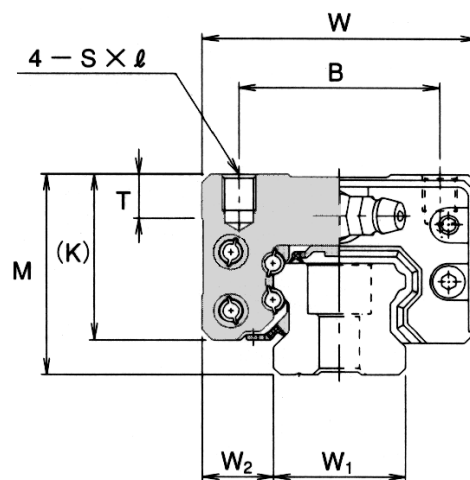
Отверстие для монтажа боковой пресс-масленки*			Габариты LM-рейса					Габариты LM-рейса		Вес	
U	J	D	Ширина $W_1$ <sup>0</sup> <sub>-0,05</sub>	$W_2$	Высота $M_1$	Шаг F	$d_1 \times d_2 \times h$	C [кН]	$C_0$ [кН]	LM-каретка [кг]	LM-рейс [кг/м]
4,2	4	3	15	16	13	60	4,5x7,5x5,3	14,2 17,2	24,2 31,9	0,23 0,29	1,3
5,7	5,3	3	20	21,5	16,5	60	6x9,5x8,5	22,3 28,1	38,4 50,3	0,46 0,61	2,3
4,5	5,5	3	23	23,5	20	60	7x11x9	31,7 36,8	52,4 64,7	0,72 0,89	3,2
7,5	6	5,2	28	31	23	80	9x14x12	44,8 54,2	66,6 88,8	1,34 1,66	4,5
8	5,5	5,2	34	33	26	80	9x14x12	62,3 72,9	96,6 127	1,90 2,54	6,2
9	8	5,2	45	37,5	32	105	14x20x17	82,8 100,0	126 166	3,24 4,19	10,4
10	8	5,2	53	43,5	38	120	16x23x20	128,0 161,0	197 259	5,35 6,97	14,5
13	12	5,2	63	53,5	53	150	18x26x32	205,0 253,0	320 408	10,7 13,7	23,7

\* Отверстия для монтажа штуцера для подачи смазки по бокам LM-каретки сделаны несквозными, чтобы предотвратить попадание в каретку посторонних веществ. Если вы хотите использовать лубрикатор, обращайтесь в компанию ТНК .

## Узкие компактные модели

Модели SHS...V (для больших нагрузок)

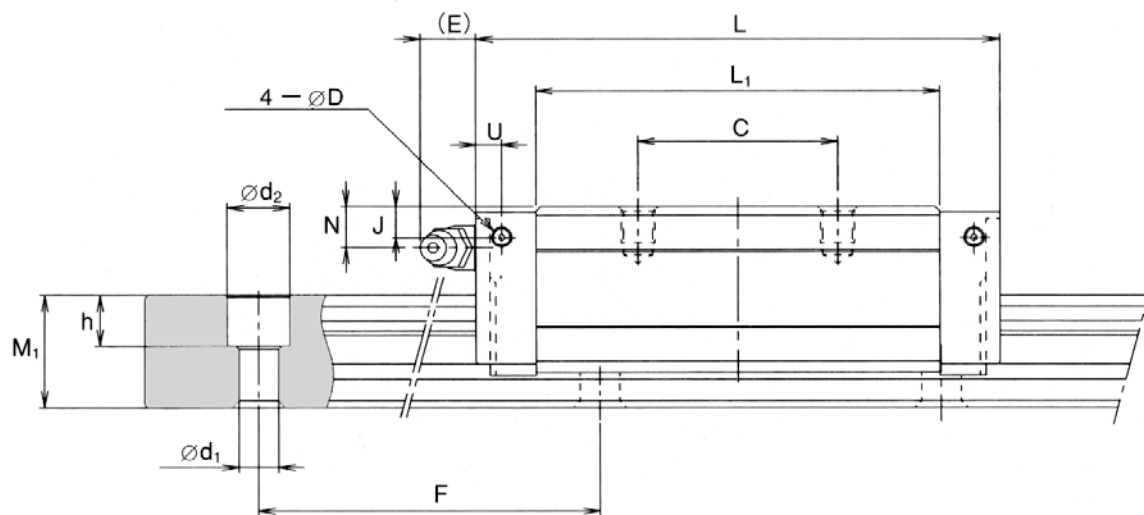
Модели SHS...LV (для сверхбольших нагрузок)



Номер модели	Габаритные размеры			Габариты LM-каретки								штуцер подачи смазки
	Высота M	Ширина W	Длина L	B	C	S X I	L <sub>1</sub>	T	K	N	E	
SHS15V SHS15LV	24	34	64,4 79,4	26	26 34	M4x4	48 63	6	21	5,5	5,5	PB1021B
SHS20V SHS20LV	30	44	79 98	32	36 50	M5x5	59 78	8	25,4	6,5	12	B—M6F
SHS25V SHS25LV	36	48	92 109	35	35 50	M6x6,5	71 88	8	30,2	7,5	12	B—M6F
SHS30V SHS30LV	42	60	106 131	40	40 60	M8x8	80 105	8,5	35	8	12	B—M6F
SHS35V SHS35LV	48	70	122 152	50	50 72	M8x10	93 123	15	40,5	8	12	B—M6F
SHS45V SHS45LV	60	86	140 174	60	60 80	M10x15	106 140	15	51,1	10,5	16	B—PT1/8
SHS55V SHS55LV	70	100	171 213	75	75 95	M12x15	131 173	20	57,3	11	16	B—PT1/8
SHS65V SHS65LV	90	126	221 272	76	70 120	M16x20	175 226	20	71	19	16	B—PT1/8

Примечание.

- Информацию о максимально допустимых статических моментах в направлениях MA, MB, MC см. на стр. 8.
- Информацию о форме записи номинального номера модели см. на стр. 10.
- Сведения о стандартных длинах LM-рельсов см. на стр. 16.



Единица измерения: мм

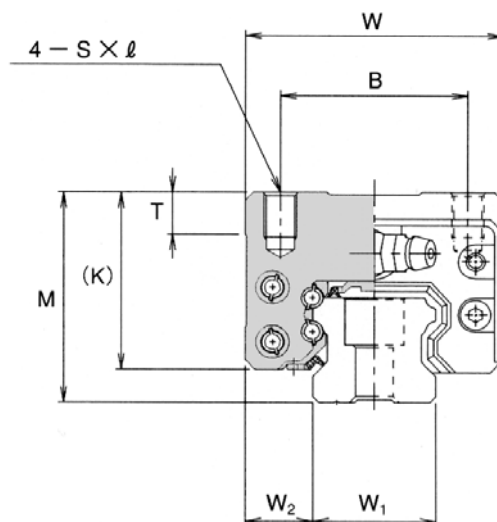
Отверстие для монтажа штуцер для подачи смазки*			Габариты LM-рейса					Габариты LM-рейса		Вес	
U	J	D	Ширина $W_1 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,05 \end{smallmatrix}$	$W_2$	Высота $M_1$	Шаг $F$	$d_1 \times d_2 \times h$	C [кН]	$C_0$ [кН]	LM- каретка [кг]	LM- рейс [кг/м]
4,2	4	3	15	9,5	13	60	4,5x7,5x5,3	14,2 17,2	24,2 31,9	0,19 0,22	1,3
5,7	5,3	3	20	12	16,5	60	6x9,5x8,5	22,3 28,1	38,4 50,3	0,35 0,46	2,3
4,5	5,5	3	23	12,5	20	60	7x11x9	31,7 36,8	52,4 64,7	0,54 0,67	3,2
7,5	6	5,2	28	16	23	80	9x14x12	44,8 54,2	66,6 88,8	0,94 1,16	4,5
8	5,5	5,2	34	18	26	80	9x14x12	62,3 72,9	96,6 127	1,4 1,84	6,2
9	8	5,2	45	20,5	32	105	14x20x17	82,8 100,0	126 166	2,54 3,19	10,4
10	8	5,2	53	23,5	38	120	16x23x20	128,0 161,0	197 259	4,05 5,23	14,5
13	12	5,2	63	31,5	53	150	18x26x22	205,0 253,0	320 408	8,41 10,7	23,7

\* Отверстия для монтажа штуцера для подачи смазки по бокам LM-каретки сделаны несквозными, чтобы предотвратить попадание в каретку посторонних веществ. Если вы хотите использовать штуцер для подачи смазки, обращайтесь в компанию ТНЖ

## Компактные модели

Модели SHS...R (для больших нагрузок)

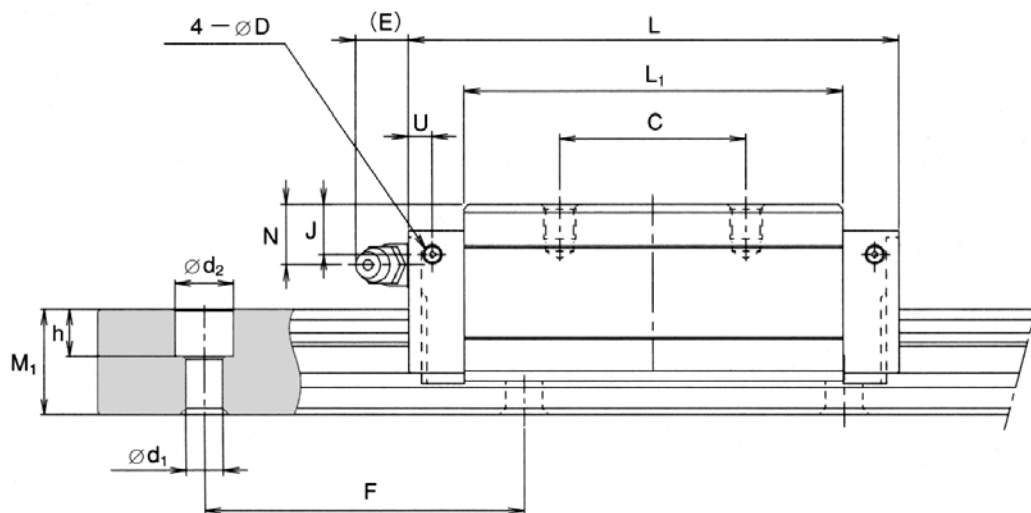
Модели SHS...LR (для сверхбольших нагрузок)



Номер модели	Габаритные размеры			Габариты LM-каретки								штуцер подачи смазки
	Высота М	Ширина W	Длина L	B	C	SxI	L <sub>1</sub>	T	K	N	E	
SHS15R	28	34	64,4	26	26	M4x5	48	6	25	9,5	5,5	PB1021B
SHS25R SHS25LR	40	48	92 109	35	35 50	M6x8	71 88	8	34,2	11,5	12	B—M6F
SHS30R SHS30LR	45	60	106 131	40	40 60	M8x8	80 105	8,5	38	11	12	B—M6F
SHS35R SHS35LR	55	70	122 152	50	50 72	M8x12	93 123	15	47,5	15	12	B—M6F
SHS45R SHS45LR	70	86	140 174	60	60 80	M10x17	106 140	15	61,1	20,5	16	B—PT1/8
SHS55R SHS55LR	80	100	171 213	75	75 95	M12x18	131 173	20	67,3	21	16	B—PT1/8

Примечание.

- Информацию о максимально допустимых статических моментах в направлениях MA, MB, MC см. на стр. 8.
- Информацию о форме записи номинального номера модели см. на стр. 10.
- Сведения о стандартных длинах LM-рельсов см. на стр. 16.



Единица измерения: мм

Отверстие для монтажа бокового штуцера для подачи смазки*			Габариты LM-рейса					Габариты LM-рейса		Вес	
U	J	D	Ширина $W_1$ $0_{-0,05}$	$W_2$	Высота $M_1$	Шаг $F$	$d_1 \times d_2 \times h$	C [кН]	$C_0$ [кН]	LM-каретка [кг]	LM-рейс [кг/м]
4,2	8	3	15	9,5	13	60	4,5x7,5x5,3	14,2	24,2	0,22	1,3
4,5	9,5	3	23	12,5	20	60	7x11x9	31,7 36,8	52,4 64,7	0,66 0,8	3,2
7,5	9	5,2	28	16	23	80	9x14x12	44,8 54,2	66,6 88,8	1,04 1,36	4,5
8	12,5	5,2	34	18	26	80	9x14x12	62,3 72,9	96,6 127	1,8 2,34	6,2
9	18	5,2	45	20,5	32	105	14x20x17	82,8 100,0	126 166	3,24 4,19	10,4
10	18	5,2	53	23,5	38	120	16x23x20	128,0 161,0	197 259	5,05 6,57	14,5

\* Отверстия для монтажа штуцера для подачи смазки по бокам LM-каретки сделаны несквозными, чтобы предотвратить попадание в каретку посторонних веществ. Если вы хотите использовать штуцер для подачи смазки, обращайтесь в компанию ТНК

# ТНК Направляющая линейного перемещения LM Guide® с восприятием равной нагрузки в четырех направлениях, изготовленная по технологии Caged Ball™ с применением гибкого сепаратора



## Замечания по эксплуатации

- \* **Меры предосторожности при обращении с LM-кареткой**  
LM-каретка содержит полимер точного литья. В случае падения каретки или удара по ней полимер может быть поврежден. Поэтому при обращении с LM-кареткой соблюдайте особую осторожность.
- \* **Использование отверстий под штуцер для подачи смазки по бокам LM-каретки**  
Если вам необходимо использовать отверстия по бокам LM-каретки для монтажа пресс-масленок, обращайтесь в компанию ТНК .  
  
Компания ТНК установит штуцер для подачи смазки на LM-каретке. (Во избежание попадания в каретку посторонних веществ отверстия под пресс-масленки сделаны несквозными.)  
Данные отверстия предназначены исключительно для монтажа штуцера для подачи смазки. Использование этих отверстий в других целях может привести к поломке торцевой пластины.
- \* **Повторная установка LM-каретки**  
Если LM-каретка была снята с LM-рельса и ее требуется установить на место, вставляйте каретку очень осторожно и в надлежащем положении.  
\*\*При повторной установке LM-каретки рекомендуется использовать специальное вставное приспособление. За информацией по использованию стопорного приспособления обращайтесь в компанию ТНК .
- \* **Смазочно-охлаждающая жидкость**  
Некоторые виды смазочно-охлаждающих жидкостей в случае их попадания в LM-каретку могут оказывать отрицательное влияние на работу каретки. Обращайтесь в компанию ТНК за информацией по выбору смазочно-охлаждающей жидкости.
- \* **Диапазон рабочих температур**  
LM-каретка изготовлена из специального пластика. Поэтому не используйте каретку при температурах выше 80 °С.
- \* **Смазка**  
Если система используется в особых условиях (например, в условиях экстремальных температур, постоянной вибрации, чистого производственного помещения или в условиях вакуума), использование обычной консистентной смазки может быть недопустимым. В таких случаях обращайтесь в компанию ТНК .

\*Все права защищены.

\*Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

## ТНК THK CO., LTD.

**ГЛАВНЫЙ ОФИС** 3-11-6, NISHI-GOTANDA, SHINAGAWA-KU, TOKYO 141-8503 JAPAN  
**МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОММЕРЧЕСКИЙ ОТДЕЛ** Тел.:(03)5434-0351 ФАКС:(03)5434-0353

### США

ЧИКАГО  
Тел.:(847)310-1111 ФАКС:(847)310-1182  
НЬЮ-ДЖЕРСИ  
Тел.:(201)529-1950 ФАКС:(201)529-1962  
ЛОС-АНДЖЕЛЕС  
Тел.:(714)891-6752 ФАКС:(714)894-9315  
САН-ФРАНЦИСКО  
Тел.:(925)455-8948 ФАКС:(925)455-8965  
АТЛАНТА  
Тел.:(770)840-7990 ФАКС:(770)840-7897  
ДЕТРОЙТ  
Тел.:(248)858-9330 ФАКС:(248)858-9455  
БОСТОН  
Тел.:(781)575-1151 ФАКС:(781)575-9295  
ИНДИАНАПОЛИС  
Тел.:(317)243-3496 ФАКС:(317)243-3499  
МИННЕАПОЛИС  
Тел.:(612)953-4442 ФАКС:(612)953-4441  
**КАНАДА (ТОРОНТО)**  
Тел.:(905)712-2922 ФАКС:(905)712-2925  
**БРАЗИЛИЯ (САН-ПАУЛУ)**  
Тел.:(011)3924-0911 ФАКС:(011)3924-0900

### ГЕРМАНИЯ

ДЮССЕЛЬДОРФ  
Тел.:(02102)74250 ФАКС:(02102)7425299  
ШТУТГАРТ  
Тел.:(07141)2757-0 ФАКС:(07141)2757-90  
**ВЕЛИКОБРИТАНИЯ (МИЛТОН КЕЙНС)**  
Тел.:(01908)222159 ФАКС:(01908)222161  
**ФРАНЦИЯ (ЛИОН)**  
Тел.:(0437)49.14.00 ФАКС:(0437)49.14.01  
**ИТАЛИЯ (МИЛАН)**  
Тел.:(039)2842079 ФАКС:(039)2842527  
**ШВЕЦИЯ (СТОКГОЛЬМ)**  
Тел.:(08)4457630 ФАКС:(08)4457639  
**АВСТРИЯ (ЛИНЦ)**  
Тел.:(07229)51400 ФАКС:(07229)51400-79  
**ИСПАНИЯ (БАРСЕЛОНА)**  
Тел.:(093)652-5740 ФАКС:(093)652-5746  
**PGM BALLSCREWS LIMITED (КОВЕНТРИ)**  
Тел.:(02476)841900 ФАКС:(02476)611032  
**PGM BALLSCREWS IRELAND LIMITED (ДУБЛИН)**  
Тел.:(01)4628101 ФАКС:(01)4629080

### ТАЙВАНЬ

ТАЙБЭЙ  
Тел.:(02)2585-8554 ФАКС:(02)2585-8495  
ТАЙЧЖУН  
Тел.:(04)2359-1505 ФАКС:(04)2359-1506  
**КИТАЙ**  
ПЕКИН  
Тел.:(10)6590-3557 ФАКС:(10)6590-3557  
ГОНКОНГ  
Тел.:(2376)1091, 23761252 ФАКС:(2376)0749  
**МАЛАЙЗИЯ (КУАЛА-ЛУМПУР)**  
Тел.:(03)987-1137 ФАКС:(03)987-8071  
**ИНДИЯ (БАНГАЛОР)**  
Тел.:(080)330-1524 ФАКС:(080)330-1524  
**КОРЕЯ (СЕУЛ)**  
Тел.:(02)3463-0351 ФАКС:(02)3017-0351