

## Преимущества технологии гибкого сепаратора Caged Ball™

---

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

# SNR/SNS



Улучшенные основные характеристики динамической нагрузки



## Направляющая линейного перемещения LM Guide<sup>®</sup> повышенной жесткости с применением технологии гибкого сепаратора Caged Ball<sup>™</sup>

# SNR/SNS

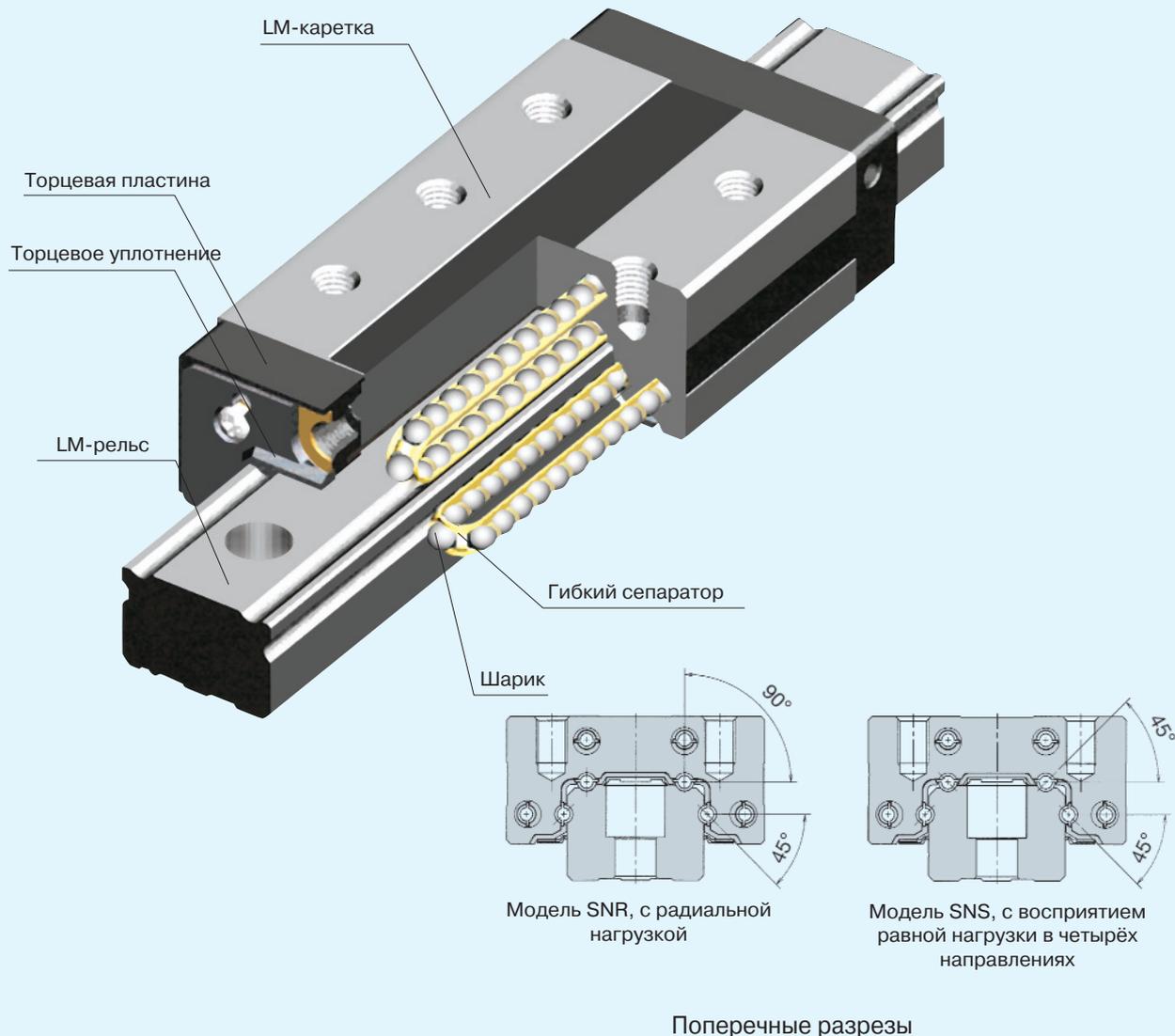
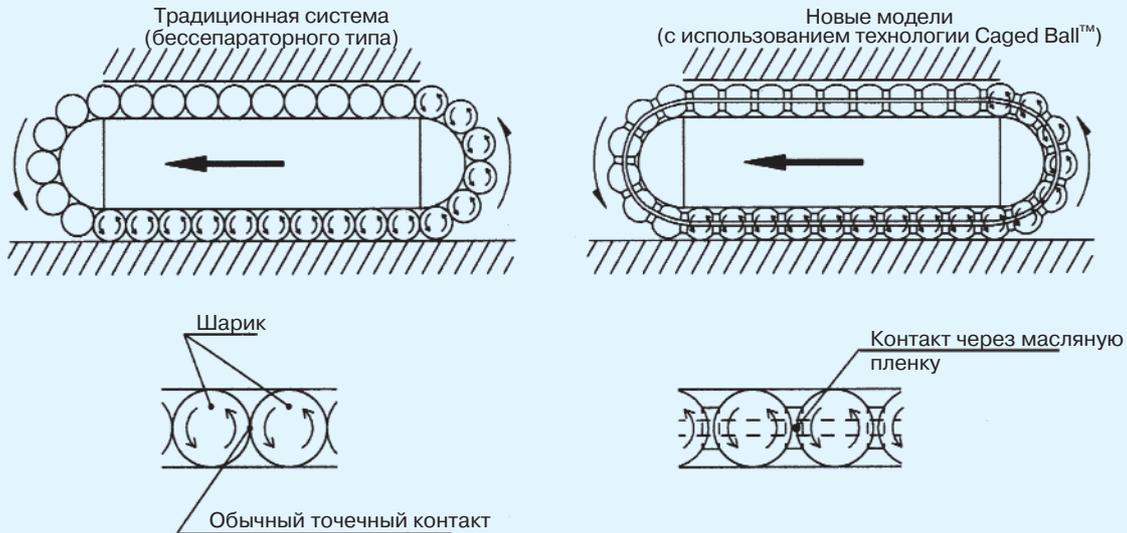


Рис. 1. Конструкция моделей SNR/SNS

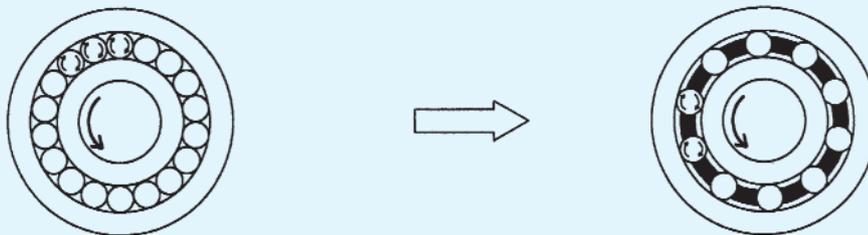
Направляющая линейного перемещения LM Guide<sup>®</sup> для сверхвысоких нагрузок с применением гибкого сепаратора Caged Ball<sup>™</sup> имеет низкий уровень шума, рассчитана на длительное время работы без технического обслуживания и обеспечивает высокие скорости перемещения.

## 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)

- Увеличение срока службы благодаря отсутствию трения
- Выделение тепла во время высокоскоростного вращения ограничено, поскольку трение между соседними шариками отсутствует.
- Шарика не соприкасаются друг с другом. При этом также отсутствует шум, характерный для контакта металлических поверхностей.
- Равномерное распределение шариков способствует их плавному перемещению
- Слой смазочного масла между шариками сохраняется, что обеспечивает длительный срок службы системы.

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 **Saged 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 системы 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.

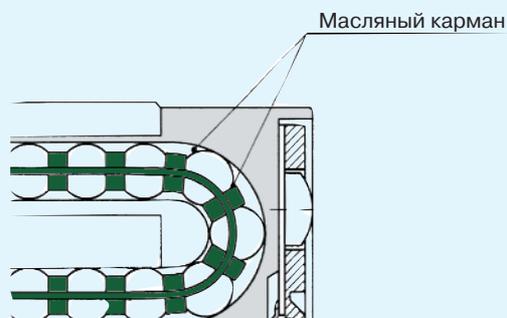
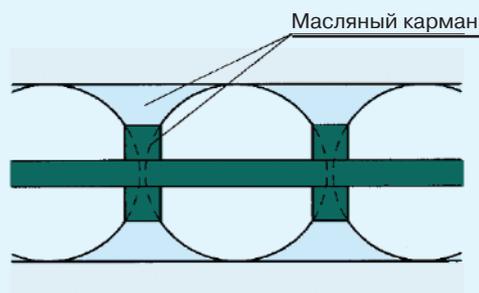
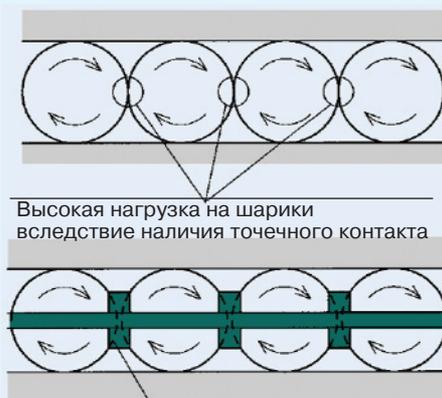


Рис. 2. Секция циркуляции шариков



Циркуляция консистентной смазки осуществляется с помощью гибкого сепаратора.

Рис. 3. Масляный карман



Высокая нагрузка на шарики вследствие наличия точечного контакта

Исключительно низкая нагрузка на шарики, поскольку контакт происходит между гибким сепаратором и шариками

Рис. 4. Трение

# SNR/SNS

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

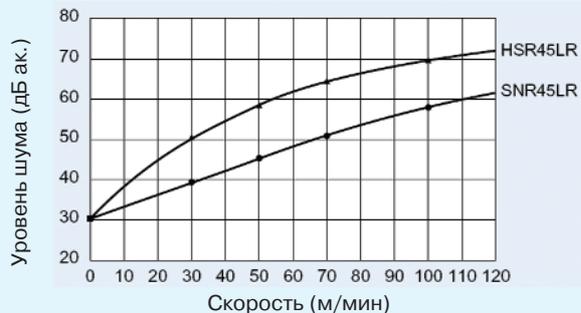
Номер модели	Основная номинальная нагрузка C; кН
SNR25R	48
SNR30R	68
SNR35R	90
SNR45R	132
SNR55R	177
SNR65R	260

Номер модели	Основная номинальная нагрузка C; кН
NR25XR	33,0
NR30R	48,7
NR35R	63,1
NR45R	96,0
NR55R	131
NR65R	189

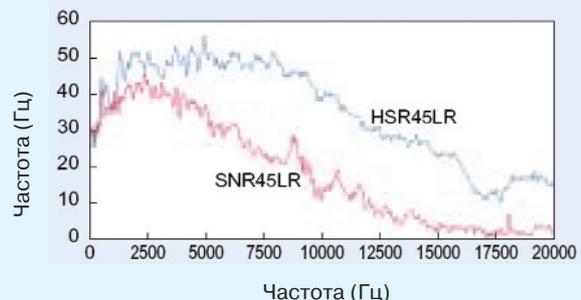
Сравнение характеристик основной номинальной динамической нагрузки направляющих линейного перемещения SNR с гибкими сепараторами и направляющих линейного перемещения NR бессепараторного типа.

## ■ Уровень шума

Модели SNR/SNS имеют секции циркуляции шариков, изготовленные из литого 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 SNR/SNS 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 SNR45LR и HSR45LR

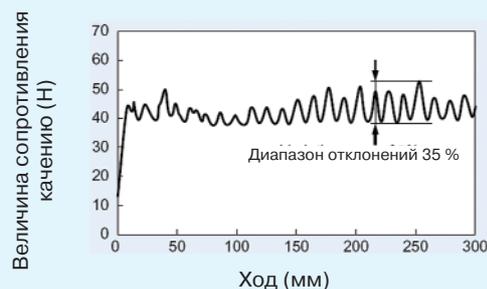


Сравнение уровней шума во время работы моделей SNR45LR и HSR45LR (скорость: 100 м/мин)

## ■ Уменьшение разброса

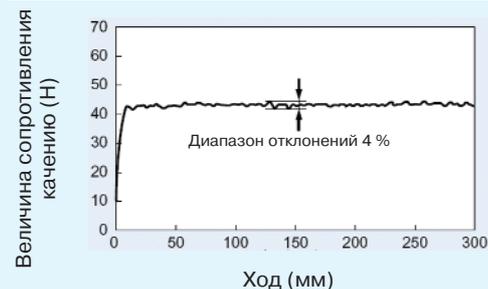
Модели SNR/SNS оснащены гибкими сепараторами, в которых шарики распределены равномерно. Это обеспечивает движение шариков по ровной траектории без отклонений при входе в каретку. Шарика могут двигаться плавно, независимо от положения установки: таким образом, обеспечивается уменьшение разброса характеристик сопротивления качению и достигается высокая степень точности.

### Результаты измерения разброса характеристик сопротивления качению (HSR45LR)



Результаты измерения разброса характеристик сопротивления качению модели HSR45LR (Скорость подачи: 10 мм/с)

### Результаты измерения разброса характеристик сопротивления качению (SNR45LR)



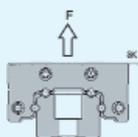
Результаты измерения разброса характеристик сопротивления качению модели SNR45LR (Скорость подачи: 10 мм/с)

# Особенности моделей **SNR/SNS**

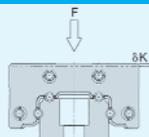
## Повышенная жесткость

Модели SNR/SNS являются компактными направляющими линейного перемещения, основанными на конструкции направляющих типа NR, но имеющими каретку повышенной жесткости. Поскольку модели SNR/SNS имеют повышенную жесткость в радиальном, обратном радиальном и поперечном направлениях, данные системы обладают наилучшими характеристиками жесткости во всем ряду изделий с гибкими сепараторами. Системы обоих типов выпускаются в версиях одинаковых размеров: системы SNR относятся к типу с радиальной нагрузкой, а модели SNS - к типу с равномерным восприятием нагрузки по четырём направлениям. Вы можете выбрать любую из систем в соответствии с предъявляемыми требованиями.

жесткость в радиальном направлении



жесткость в обратном радиальном направлении



## Улучшенные характеристики демпфирования

Во время быстрого продольного перемещения направляющая линейного перемещения движется плавно, почти без дифференциального скольжения, что обеспечивает высокую точность позиционирования. В то же время при обработке металла с большой глубиной резания и медленном перемещении происходит надлежащее дифференциальное скольжение в соответствии с прилагаемой нагрузкой. В результате повышается сопротивление трению и обеспечивается улучшенное демпфирование.

## Спецификации для сверхбольших нагрузок

Радиус кривизны дорожки качения очень близок к радиусу шариков, поэтому поверхность контакта при приложении нагрузки не меньше контактной поверхности при использовании направляющих роликового типа. В результате нагрузочная способность новых направляющих линейного перемещения выше, чем у направляющих роликового типа. Кроме того, в новых системах не может произойти блокировка, которая часто случается в системах роликового типа вследствие перекоса роликов.

## Большой выбор дополнительного оборудования

Благодаря большому выбору дополнительного оборудования (например, торцевых уплотнений и накладок), направляющие линейного перемещения могут быть приспособлены под использование для различных условий эксплуатации.

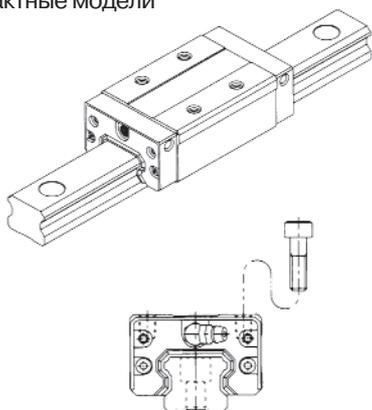
# Особенности моделей **SNR/SNS**

## Модели и их особенности

### Для больших нагрузок

#### SNR-R/SNS-R

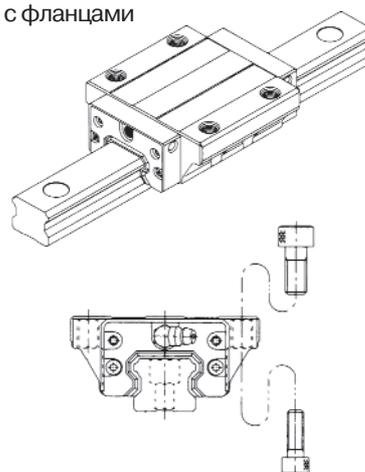
Компактные модели



Модели SNR-R имеют узкую каретку. Установочные отверстия в каретке имеют резьбу. Данные модели предназначены для использования в условиях ограниченного пространства для монтажа.

#### SNR-C/SNS-C

Модели с фланцами

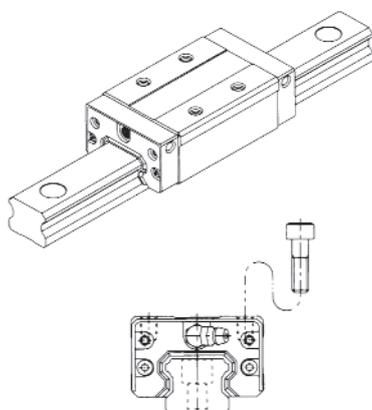


Каретка моделей SNR-C имеет фланцы, с установочными отверстиями с внутренней резьбой сверху и раззенкованные снизу. Это обеспечивает большое разнообразие вариантов монтажа с использованием либо прямого болтового крепления к каретке сверху, либо болтового крепления к станку через отверстия снизу.

### Для сверхбольших нагрузок

#### SNR-LR/SNS-LR

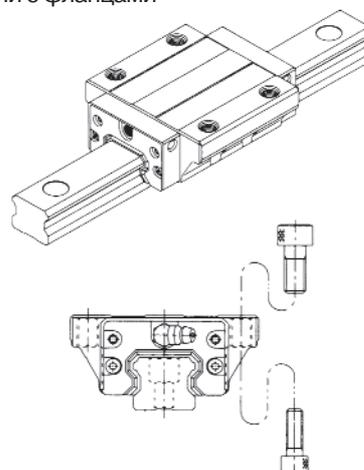
Компактные модели



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

#### SNR-LC/SNS-LC

Модели с фланцами



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

## Характеристики номинальной нагрузки и срока службы

Модели SNR/SNS 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 SNR/SNS производится по следующей формуле:

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

L: Номинальный срок службы (км)  
(Общее расстояние хода без отслаивания для 90% элементов 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.)

Pc: Расчетная нагрузка (Н)

ft: Температурный коэффициент  
(См. общий каталог.)

fc: Коэффициент контакта  
(См. общий каталог.)

fw: 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:

$$L_h = \frac{L \cdot 10^3}{2 \cdot \ell_s \cdot n_1 \cdot 60}$$

L<sub>h</sub>: Срок службы по времени (ч)

ℓ<sub>s</sub>: Длина хода (м)

n<sub>1</sub>: Частота возвратно-поступательных перемещений в минуту (мин-1)

## Характеристики номинальной нагрузки в различных направлениях

### Характеристики номинальной нагрузки

Модели SNR/SNS способны выдерживать нагрузки, прилагаемые в радиальном, обратном радиальном и поперечном направлениях. В таблицах габаритных размеров приводятся характеристики основной номинальной нагрузки в радиальном направлении. Характеристики номинальной нагрузки в обратном радиальном и поперечном направлениях можно найти по нижеследующей таблице.

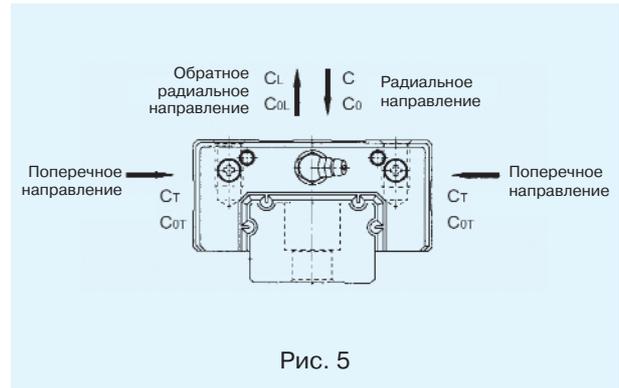


Рис. 5

Таблица 1. Характеристики номинальной нагрузки в различных направлениях для систем SNR/SNS

Направление	SNR		SNS	
	Основная номинальная динамическая нагрузка	Основная номинальная статическая нагрузка	Основная номинальная динамическая нагрузка	Основная номинальная статическая нагрузка
Радиальное направление	C	C <sub>0</sub>	C	C <sub>0</sub>
Обратное радиальное направление	C <sub>L</sub> =0,64C	C <sub>0L</sub> =0,64C <sub>0</sub>	C <sub>L</sub> =0,84C	C <sub>0L</sub> =0,84C <sub>0</sub>
Поперечное направление	C <sub>T</sub> =0,47C	C <sub>0T</sub> =0,38C <sub>0</sub>	C <sub>T</sub> =0,84C	C <sub>0T</sub> =0,84C <sub>0</sub>

### Эквивалентная нагрузка

Когда к каретке системы SNR одновременно прилагаются обратная радиальная и поперечная нагрузки, эквивалентную нагрузку можно вычислить по следующей формуле:

$$P_E = X \cdot P_L + Y \cdot P_T$$

P<sub>E</sub> : Эквивалентная нагрузка (Н)  
Обратное радиальное направление  
Поперечное направление

P<sub>L</sub> : Обратная радиальная нагрузка (Н)

P<sub>T</sub> : Поперечная нагрузка (Н)

X, Y : Коэффициенты эквивалентности (см. таблицу 2)

Таблица 2. Коэффициенты эквивалентности для систем SNR

P <sub>E</sub>	X	Y
Эквивалентная нагрузка в обратном радиальном направлении	1	1,678
Эквивалентная нагрузка в поперечном направлении	0,596	1

Когда к LM-каретке модели SNS одновременно прилагаются радиальная и поперечная, обратная радиальная и поперечная нагрузки, эквивалентную нагрузку можно вычислить по следующей формуле:

$$P_E = X \cdot P_R (P_L) + Y \cdot P_T$$

$P_E$  : 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)

X, Y : Коэффициенты эквивалентности (см. таблицы 3, 4)

Таблица 3. Коэффициенты эквивалентности для модели SNS (в случае приложения радиальной и поперечной нагрузок)

$P_E$	X	Y
Эквивалентная нагрузка в обратном радиальном направлении	1	0,935
Эквивалентная нагрузка в поперечном направлении	1,070	1

Таблица 4. Коэффициенты эквивалентности для систем SNS (в случае приложения обратной радиальной и поперечной нагрузок)

$P_E$	X	Y
Эквивалентная нагрузка в обратном радиальном направлении	1	1,020
Эквивалентная нагрузка в поперечном направлении	0,986	1

### Допустимая моментная нагрузка

Модели SNR/SNS могут выдерживать моментную нагрузку во всех трех направлениях при использовании одной LM-каретки. Величины максимально допустимой моментной нагрузки в трех направлениях ( $M_A$ ,  $M_B$  и  $M_C$ ) для одной LM-каретки приводятся в таблицах 5 и 6.

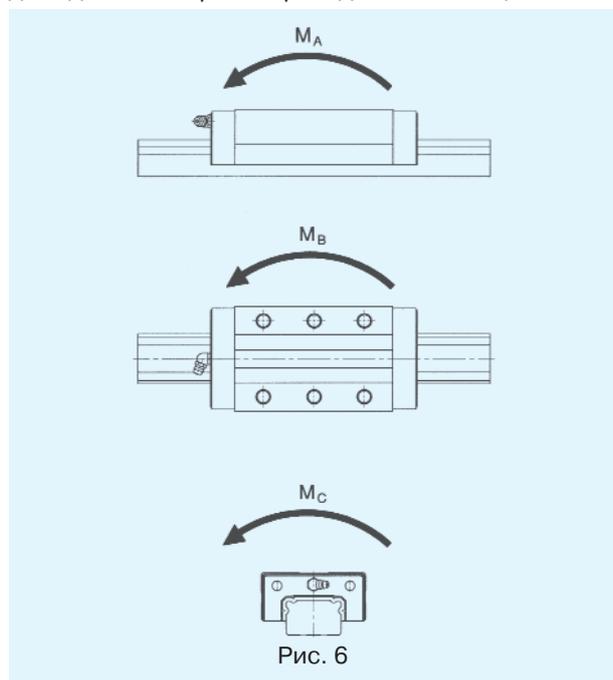


Таблица 5. Допустимый статический момент для модели SNR

Единица измерения: кН·м

№ модели	$M_A$	$M_B$	$M_C$
SNR25	0,55	0,29	0,68
SNR25L	0,88	0,47	0,88
SNR30	0,83	0,44	1,01
SNR30L	1,39	0,74	1,32
SNR35	1,29	0,69	1,65
SNR35H	1,29	0,69	1,65
SNR35L	2,15	1,14	2,15
SNR35LH	2,15	1,14	2,15
SNR45	2,51	1,33	3,36
SNR45H	2,51	1,33	3,36
SNR45L	4,34	2,31	4,48
SNR45LH	4,34	2,31	4,48
SNR55	4,01	2,13	5,3
SNR55H	4,01	2,13	5,3
SNR55L	6,75	3,59	6,96
SNR55LH	6,75	3,59	6,96
SNR65	6,47	3,43	8,81
SNR65L	12,31	6,55	12,33

Таблица 6. Допустимый статический момент для модели SNS

Единица измерения: кН·м

№ модели	$M_A$	$M_B$	$M_C$
SNS25	0,51	0,49	0,65
SNS25L	0,83	0,79	0,84
SNS30	0,78	0,74	0,96
SNS30L	1,3	1,23	1,26
SNS35	1,21	1,15	1,56
SNS35H	1,21	1,15	1,56
SNS35L	2,01	1,92	2,05
SNS35LH	2,01	1,92	2,05
SNS45	2,35	2,23	3,21
SNS45H	2,35	2,23	3,21
SNS45L	4,07	3,88	4,28
SNS45LH	4,07	3,88	4,28
SNS55	3,75	3,57	4,96
SNS55H	3,75	3,57	4,96
SNS55L	6,33	6,02	6,51
SNS55LH	6,33	6,02	6,51
SNS65	6,06	5,76	8,24
SNS65L	11,56	10,99	11,54

## Стандарты точности

Характеристики точности для моделей SNR/SNS приводятся в таблице 7. 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.

### Параллелизм хода

Подробно см. общий каталог.

### Разница по высоте М

Подробно см. общий каталог.

### Разница по ширине $W_2$

Подробно см. общий каталог.

Существуют пять классов точности моделей SNR/SNS: нормальная, высокая, прецизионная, сверхпрецизионная, ультрапрецизионная (разбивка моделей по классам точности приводится в таблице 7).

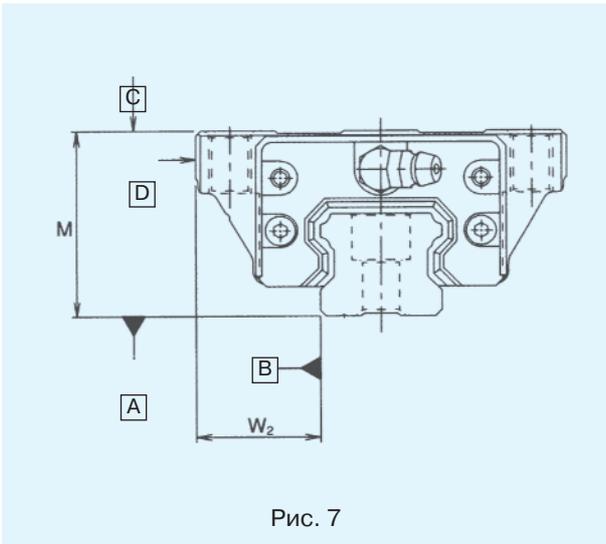


Таблица 7. Стандарты точности

Номер модели	Класс точности	Стандартная	Высокая	Прецизионная	Суперпрецизионная	Ультрапрецизионная
			Нет обозначения	H	P	SP
SNR-SNS 25 30 35	Наименование	Нет обозначения	H	P	SP	UP
	Допуск на высоту М	± 0.1	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
	Разница по высоте М	0.02	0.015	0.007	0.005	0.003
	Допуск на ширину W <sub>2</sub>	± 0.1	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
	Разница по ширине W <sub>2</sub>	0.03	0.015	0.007	0.005	0.003
	Параллелизм хода поверхности CLM-каретки относительно поверхности А	ΔC (см. рис. 8)				
SNR-SNS 45 55	Наименование	Нет обозначения	H	P	SP	UP
	Допуск на высоту М	± 0.1	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
	Разница по высоте М	0.02	0.015	0.007	0.005	0.003
	Допуск на ширину W <sub>2</sub>	± 0.1	±0.04	0 -0.04	0 -0.02	0 -0.01
	Разница по ширине W <sub>2</sub>	0.03	0.015	0.007	0.005	0.003
	Параллелизм хода поверхности CLM-каретки относительно поверхности А	ΔC (см. рис. 8)				
SNR-SNS 65	Наименование	Нет обозначения	H	P	SP	UP
	Допуск на высоту М	± 0.1	±0.07	0 -0.07	0 -0.05	0 -0.03
	Разница по высоте М	0.03	0.02	0.01	0.007	0.005
	Допуск на ширину W <sub>2</sub>	± 0.1	±0.07	0 -0.07	0 -0.05	0 -0.03
	Разница по ширине W <sub>2</sub>	0.03	0.025	0.015	0.010	0.007
	Параллелизм хода поверхности CLM-каретки относительно поверхности А	ΔC (см. рис. 8)				
SNR-SNS 65	Наименование	Нет обозначения	H	P	SP	UP
	Допуск на высоту М	± 0.1	±0.07	0 -0.07	0 -0.05	0 -0.03
	Разница по высоте М	0.03	0.02	0.01	0.007	0.005
	Допуск на ширину W <sub>2</sub>	± 0.1	±0.07	0 -0.07	0 -0.05	0 -0.03
	Разница по ширине W <sub>2</sub>	0.03	0.025	0.015	0.010	0.007
	Параллелизм хода поверхности CLM-каретки относительно поверхности А	ΔC (см. рис. 8)				
SNR-SNS 65	Наименование	Нет обозначения	H	P	SP	UP
	Допуск на высоту М	± 0.1	±0.07	0 -0.07	0 -0.05	0 -0.03
	Разница по высоте М	0.03	0.02	0.01	0.007	0.005
	Допуск на ширину W <sub>2</sub>	± 0.1	±0.07	0 -0.07	0 -0.05	0 -0.03
	Разница по ширине W <sub>2</sub>	0.03	0.025	0.015	0.010	0.007
	Параллелизм хода поверхности DLM-каретки относительно поверхности В	ΔD (см. рис. 8)				

Рис. 7

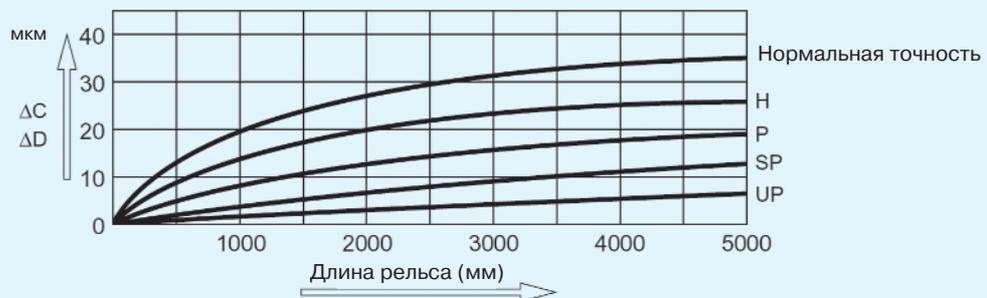


Рис. 8. Зависимость параллелизма хода от длины LM-рельса

Шлифовальный станок для обработки LM-рельсов имеет длину 14 метров и оснащен 6-метровым столом. Использование столь большого стола дает возможность обработки состыкованных LM-рельсов до 5 м длиной с той же степенью точности, как если бы это был один цельный рельс. Кроме того, компания ТНЖ располагает шлифовальным станком длиной 34 метра с 14-метровым столом, предназначенным для обработки еще более длинных состыкованных LM-рельсов с той же степенью точности, как если бы это был один цельный рельс.

## Радиальный зазор

Характеристики радиального зазора моделей SNR/SNS приводятся в таблице 8.

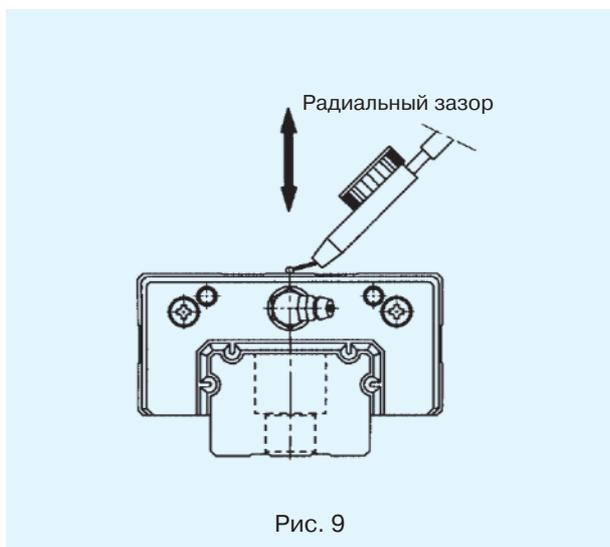


Таблица 8. Радиальный зазор моделей SNR/SNS

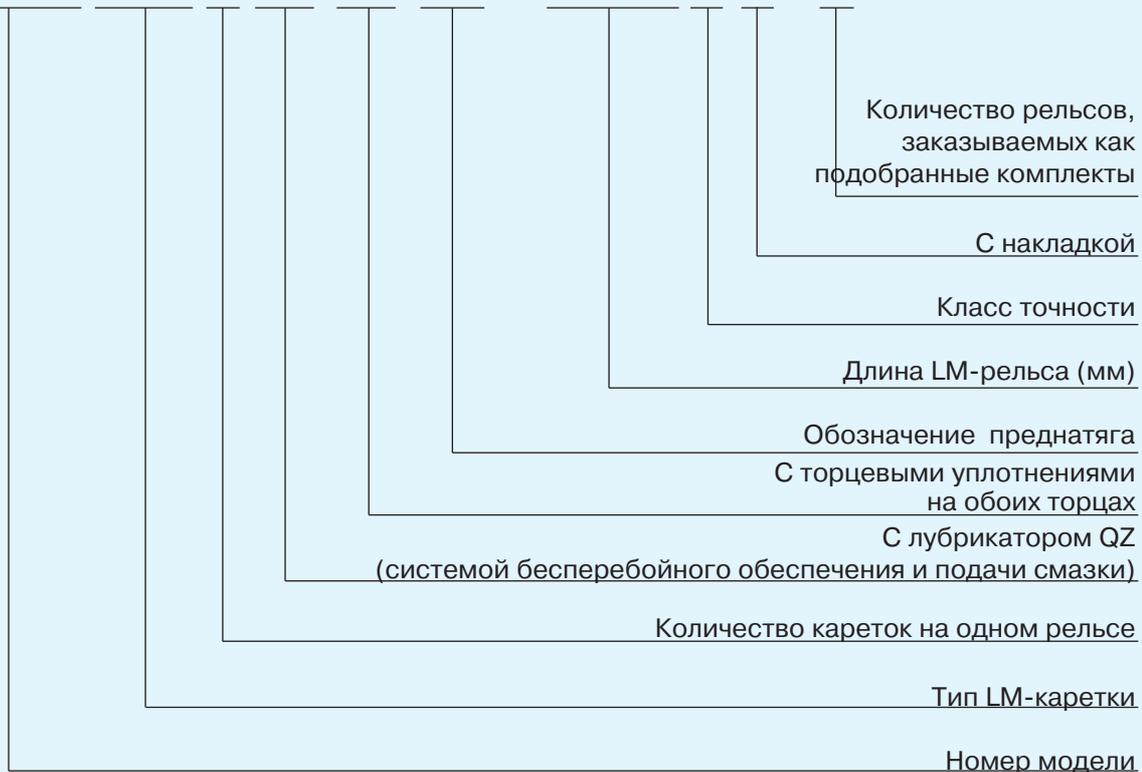
Единица измерения: мкм

Обозначение/ Номер модели	Нормальный Нет обозначения	Легкий преднатяг C0 C1	средний преднатяг C0 C1
SNR/SNS25	+2 ~ -3	-3 ~ -6	-6 ~ -9
SNR/SNS30	+2 ~ -4	-4 ~ -8	-8 ~ -12
SNR/SNS35	+2 ~ -4	-4 ~ -8	-8 ~ -12
SNR/SNS45	+3 ~ -5	-5 ~ -10	-10 ~ -15
SNR/SNS55	+3 ~ -6	-6 ~ -11	-11 ~ -16
SNR/SNS65	+3 ~ -8	-8 ~ -14	-14 ~ -20

Примечание 1. 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

## Форма записи номинального номера

**SNR45 LR 2 QZ UU C0 + 1200L P Z - II**



Примечание. Номера моделей присваиваются из расчета одной сборки рельса в комплекте.

Если вам требуются две рельсы в виде выбранного комплекта, необходимы, по меньшей мере, две сборки, включающие рельс и каретку каждая.

## Дополнительное оборудование

Для моделей SNR/SNS выпускается самое различное дополнительное оборудование. Это оборудование можно выбирать в соответствии с требованиями, предъявляемыми заказчиком к системе. Это оборудование можно выбирать в соответствии с требованиями, предъявляемыми заказчиком к системе. Указывайте нужные принадлежности при заказе системы. Если вы сделаете заказ принадлежностей уже после приобретения системы, потребуется возврат системы на завод для монтажа заказанных принадлежностей.

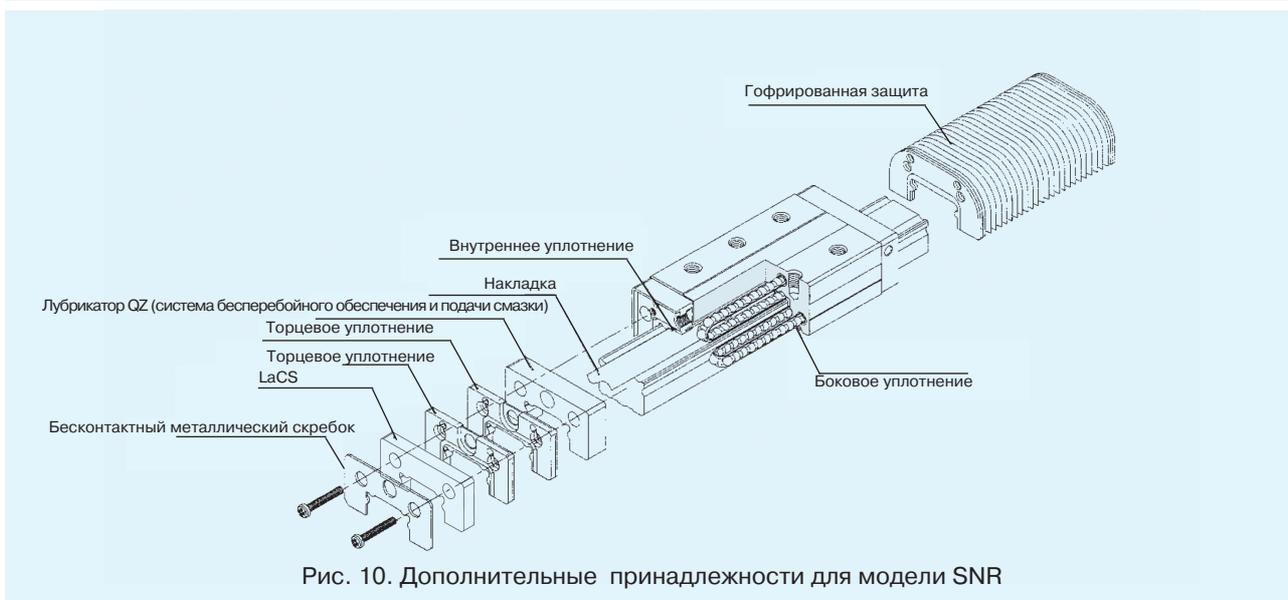
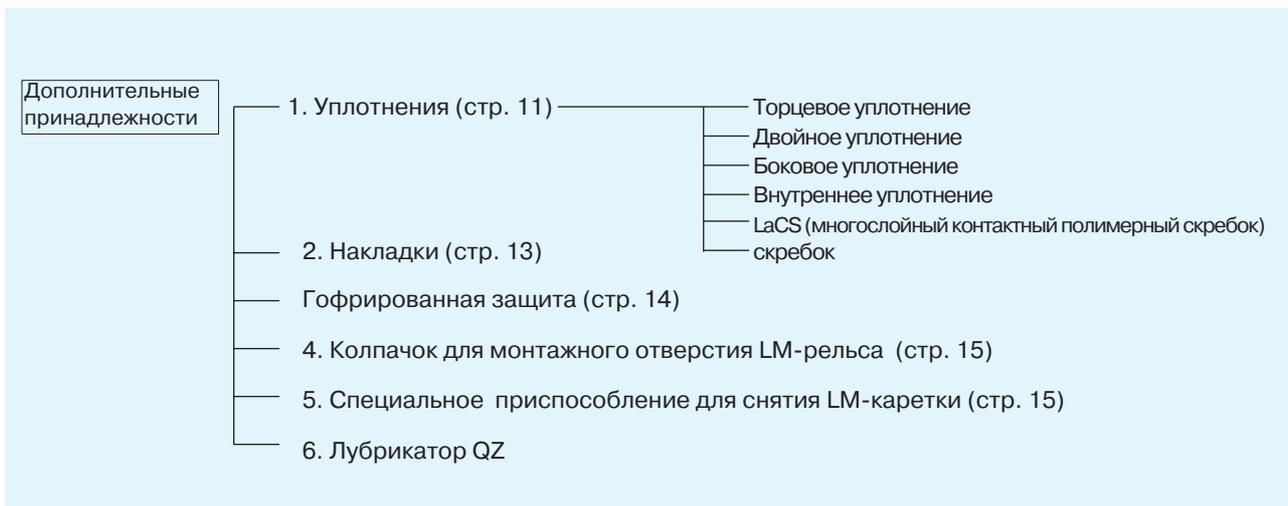


Рис. 10. Дополнительные принадлежности для модели SNR

### 1. Уплотнения

#### Торцевые уплотнения

Модели SNR/SNS стандартно оснащаются торцевыми уплотнениями.

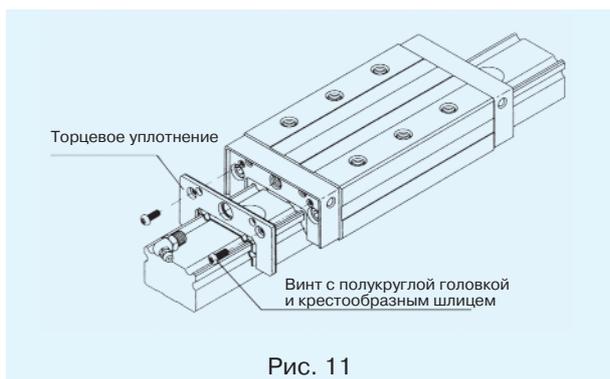


Рис. 11

#### Двойные уплотнения

Для моделей SNR/SNS выпускаются двойные уплотнения, которые обеспечивают улучшенную защиту от загрязнения.

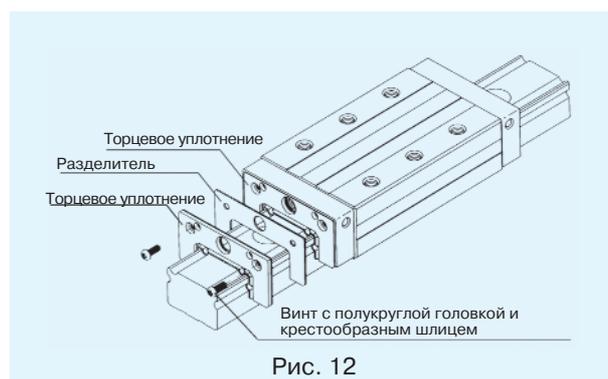


Рис. 12

### Боковые уплотнения

Для моделей SNR/SNS выпускаются боковые уплотнения, которые препятствуют загрязнению из-под LM-каретки.

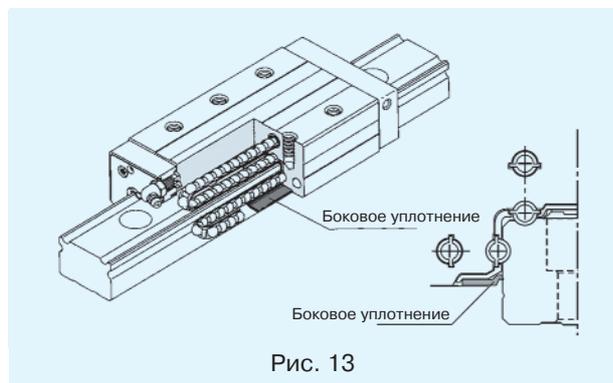


Рис. 13

### Внутренние уплотнения

Для систем SNR/SNS выпускаются внутренние уплотнения, которые устанавливаются внутри каретки.

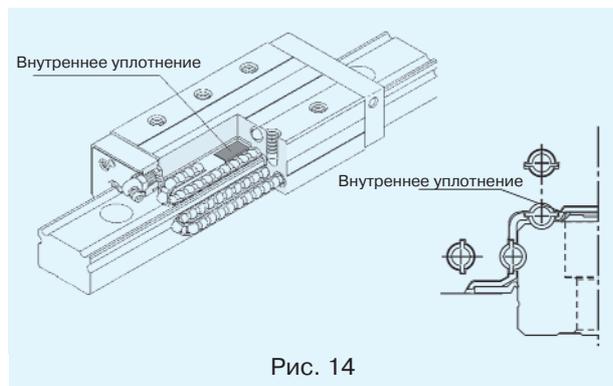


Рис. 14

### 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 9) к расстоянию "L", указанному в таблицах габаритных размеров.

### LaCS (многослойные контактные полимерные скребки)

В отличие от металлического скребка, данный контактный 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 контактный скребок считается высокоэффективным приспособлением для защиты от пыли.

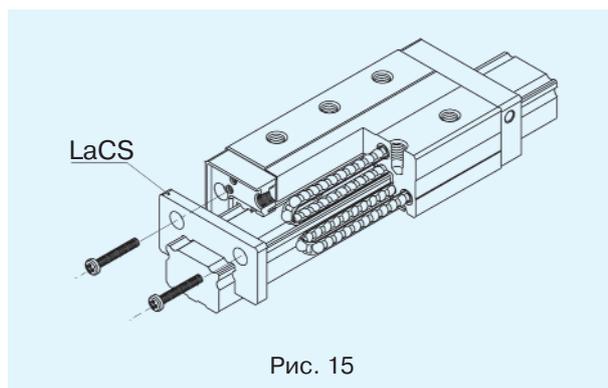


Рис. 15

### Металлические скребки (бесконтактные)

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

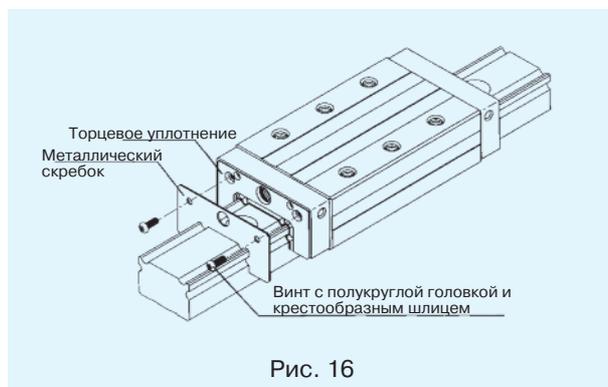


Рис. 16

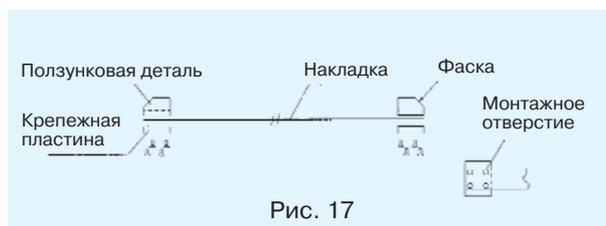
Обозначение	Система защиты
UU	С торцевыми уплотнениями (на обоих торцах)
SS	С торцевыми, боковыми и внутренними уплотнениями
ZZ	С торцевыми, боковыми и внутренними уплотнениями, а также с металлическими скребками
DD	С двойными, боковыми и внутренними уплотнениями
KK	С двойными, боковыми и внутренними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

## 2. Накладки

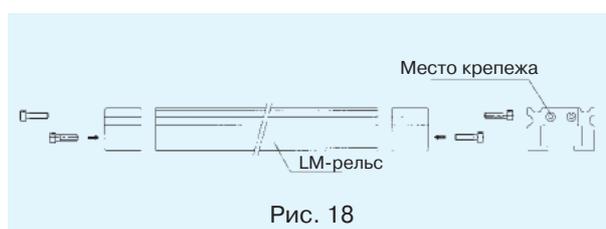
Для моделей SNR/SNS выпускаются сверхтонкие накладки из нержавеющей стали (SUS304). Такие накладки являются обязательными приспособлениями для защиты от загрязнения в механических станках. Накладка крепится над монтажными отверстиями рельса, улучшая контакт с уплотнением. Она препятствует попаданию в каретку смазочно-охлаждающей жидкости и стружки, чего невозможно достичь при использовании традиционных средств защиты. Для монтажа накладки используется стопорный механизм.

### Монтаж накладки

1. Прикрепите ползунковые детали к накладке. Поместите накладку между ползунковой деталью и крепежной пластиной так, чтобы фаска ползунковой детали была направлена наружу. Прикрепите крепежную пластину к ползунковой детали с помощью винтов с потайной головкой.



2. Снимите LM-кадетку с LM-рельса. Прикрепите стопорные приспособления к обоим торцам LM-рельса. Совместите монтажные отверстия в стопорных приспособлениях и прикрепите приспособления с помощью винтов с шестигранным отверстием в головке.



3. Временно закрепите одну ползунковую деталь. Вставьте одну ползунковую деталь в стопорное приспособление. Установите ее в торце LM-рельса с помощью болта для регулировки натяжения. Закрутите болт, так чтобы его головка не выступала из стопорного приспособления.



4. Временно закрепите вторую ползунковую деталь. Выполните описанные выше действия для временного закрепления второй ползунковой детали.

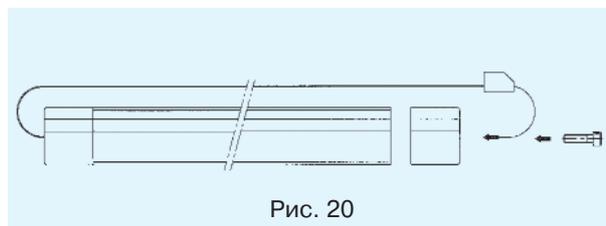
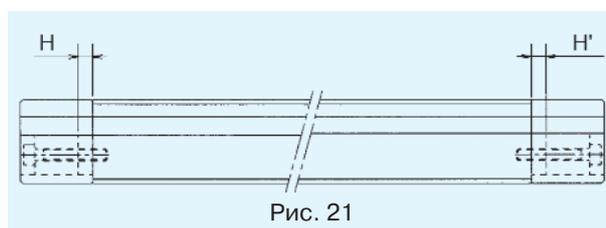


Рис. 20

5. Приложите к накладке растягивающее усилие. Затяните болты для регулировки натяжения с обоих торцов LM-рельса, чтобы добиться симметричного натяжения. При этом следует соблюдать осторожность, чтобы не было существенной разницы между расстояниями  $H$  и  $H'$ , показанными на рис. 21, поскольку иначе можно выйти за границы допустимого предела натяжения на одном из концов LM-рельса.



6. Вставьте LM-кадетку в LM-рельс. Совместите базовые плоскости LM-рельса и LM-кадетки и вставьте LM-кадетку в LM-рельс с помощью вставного приспособления.

### Примечание.

1. Соблюдайте особую осторожность при снятии и установке LM-кадетки, чтобы не допустить выпадения шариков.
2. Поскольку накладка изготовлена из сверхтонкого листа из нержавеющей стали (SUS304), при обращении с ней будьте очень осторожны. Никогда не сгибайте накладку и не деформируйте ее иным образом.
3. Для моделей SNR и SNS 35 - 65 накладки не выпускаются.



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

Когда стружка или иные посторонние вещества попадают в монтажные отверстия направляющей линейного перемещения, эти вещества также могут попасть в LM-кары. Для предотвращения попадания загрязняющих веществ в LM-кары можно закрыть монтажные отверстия LM-рельса специальными колпачками, которые монтируются на уровне 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 их исключительную долговечность. Специальные колпачки для винтов с шестигранным отверстием в головке М5-М16 имеются в ассортименте как стандартное оборудование. Если вам требуется заказать специальные колпачки, оформите 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. 23, и осторожно ударяйте по данному предмету, пока колпачок не окажется на уровне верхней поверхности LM-рельса.

Таблица 9

Соответствующий № модели	Колпачок типа С	Винт	Основные габаритные размеры (мм)	
			D	H
SNR/SNS 25	С 5	М 5	9.8	2.4
SNR/SNS 30	С 6	М 6	11.4	2.7
SNR/SNS 35	С 8	М 8	14.4	3.7
SNR/SNS 45	С12	М12	20.5	4.7
SNR/SNS 55	С14	М14	23.5	5.7
SNR/SNS 65	С16	М16	26.5	5.7

## 5. Специальное вставное стопорное приспособление

Для разделения шариков в моделях SNR/SNS используются гибкие сепараторы. Данная конструкция препятствует выпадению шариков в случае снятия каретки с рельса.

Тем не менее, если каретка надевается на рельс не параллельно дорожке качения, это может привести к выпадению шариков или повреждению гибкого сепаратора. Поэтому рекомендуется использовать специальное вставное приспособление.

(Всегда применяйте специальное вставное приспособление при использовании деталей, к которым прилагается преднатяг.)

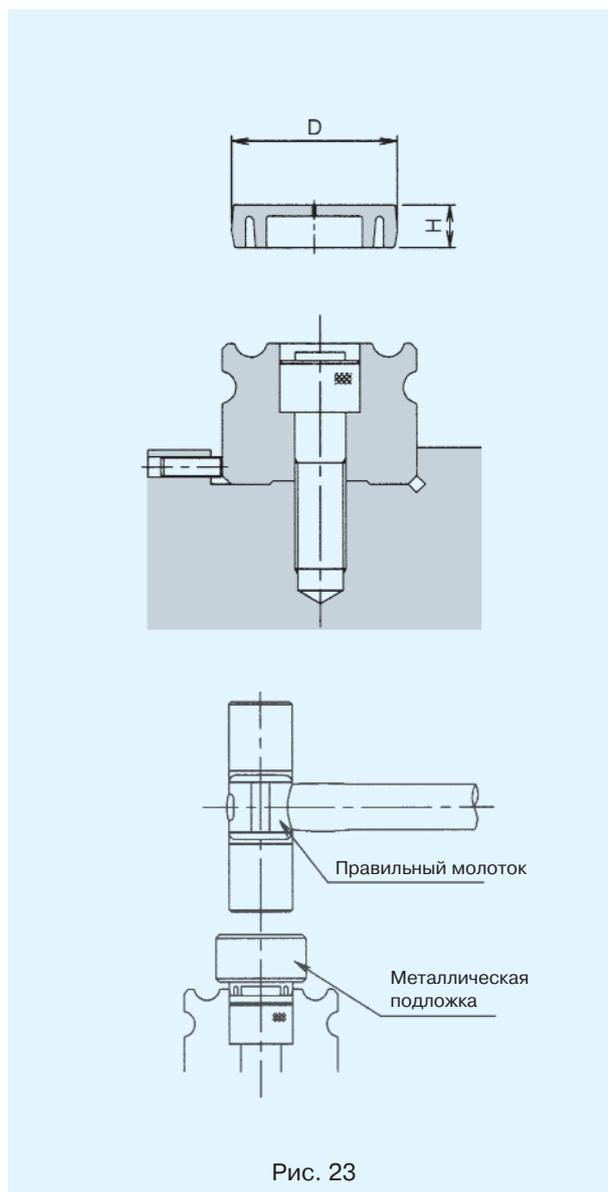


Рис. 23

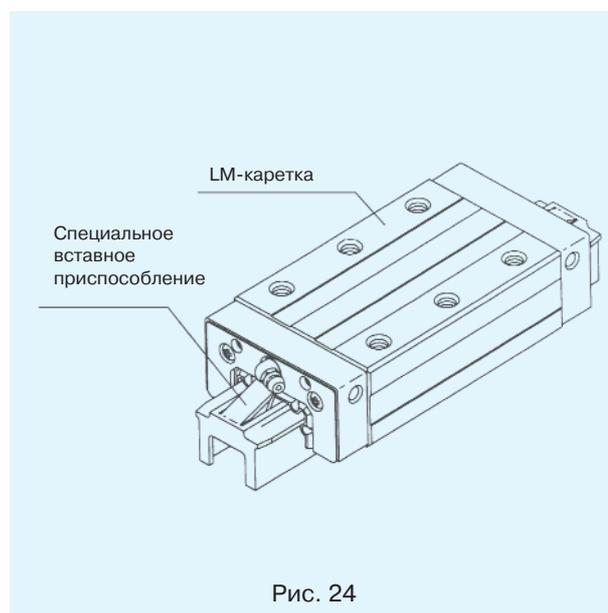


Рис. 24

## 6 Лубрикатор QZ

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-каретке обеспечивает автоматическое восполнение потерь масла, что позволяет в значительной мере увеличить интервалы между циклами технического обслуживания.

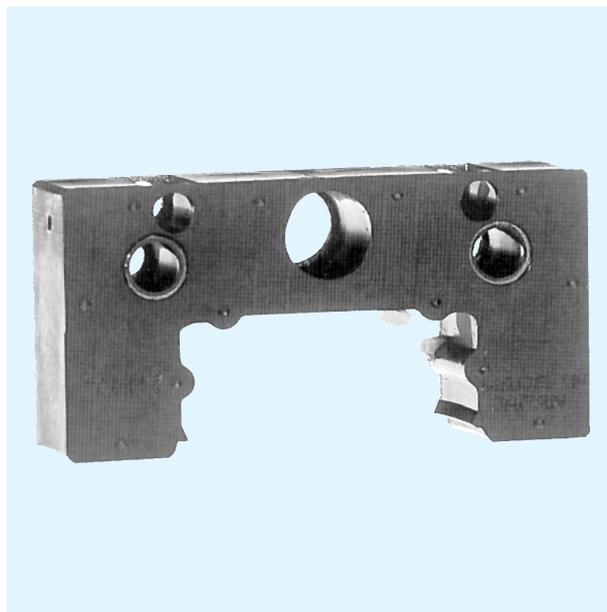
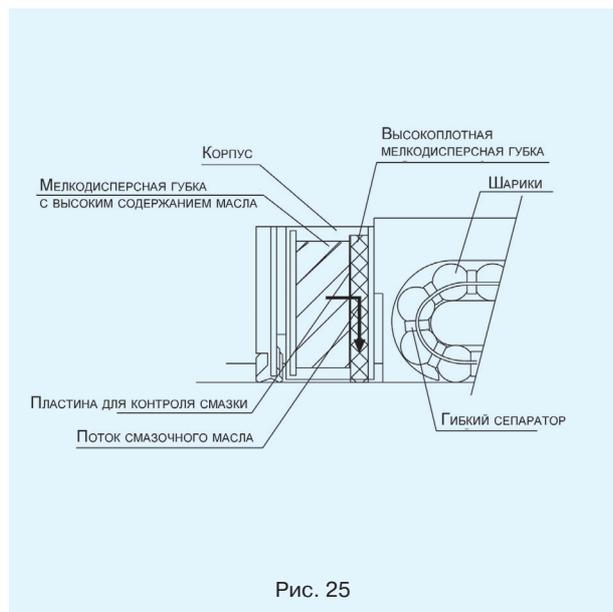
### **Лубрикатор QZ является экологически безопасным.**

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 направляющей линейного перемещения можно применять наиболее подходящее масло.

Лубрикатор QZ для систем SNR/SNS выпускается в качестве стандартной принадлежности. Дополнительную информацию см. в КАТАЛОГЕ № 230-RUS..



## Замечания по эксплуатации

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

Рекомендуемая высота плеч для монтажа системы приводится в таблице 10. Кроме того, фаска или радиус закругления нижнего угла плеча должны быть меньше расстояния  $r$ , указанного в таблице 10.

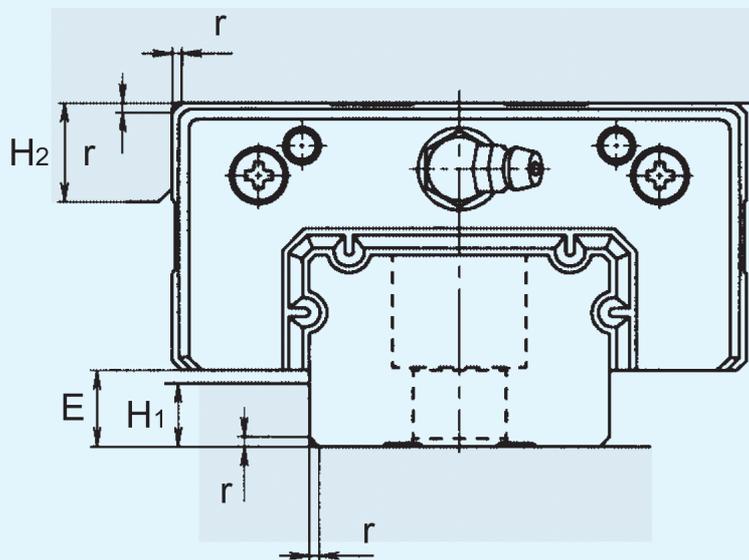


Рис. 26

Таблица 10. Высота плеч и радиус закругления нижнего угла

Единица измерения: мм

Номер модели	Радиус закругления нижнего угла $r$ (максимум)	Высота плеча для подгонки LM-рельса $H_1$	Высота плеча для подгонки LM-каретки $H_2$	$E$
SNR/SNS25	0,5	5	5	5,5
SNR/SNS30	1,0	5	5	7
SNR/SNS35	1,0	6	6	9
SNR/SNS45	1,0	8	8	11,5
SNR/SNS55	1,5	10	10	14
SNR/SNS65	1,5	10	10	15

### Сопротивление уплотнения

В таблице 11 показаны величины максимального сопротивления уплотнения для одной LM-каретки в моделях SNR/SNS с уплотнениями "SS" (торцевыми и боковыми уплотнениями с обеих сторон).

Таблица 11. Сопротивление уплотнения

Единица измерения: Н

Номер модели	Сопротивление уплотнения
SNR/SNS25	8
SNR/SNS30	14
SNR/SNS35	14
SNR/SNS45	16
SNR/SNS55	20
SNR/SNS65	25

#### Примечания

1. В таблице приводятся максимальные величины сопротивления уплотнения одной LM-каретки с уплотняющей консистентной смазкой.
2. Если вам требуется меньшая величина сопротивления уплотнения, обращайтесь в компанию ТНК

## Стандартные и максимальные длины LM-рельсов

В таблице 13 приводятся стандартные и максимальные длины LM-рельса для моделей SNR/SNS. Если вы указываете длину, превышающую соответствующую максимальную длину, рельс будет состоять из двух или более секций.

Если требуется 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 два рельса или более, сообщите компании ТНК общую длину LM-рельса. Для получения прецизионно точных стыков обработка рельсов будет производиться одновременно.

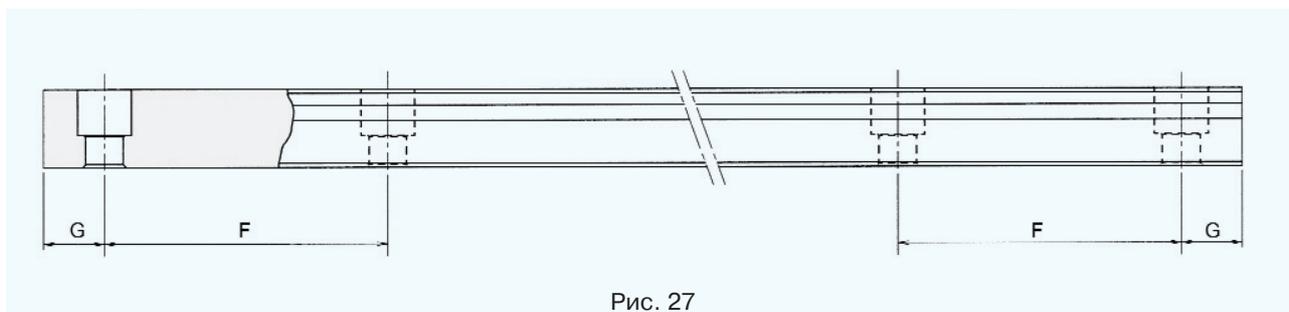


Рис. 27

Таблица 13. Стандартные и максимальные длины LM-рельса для моделей SNR/SNS Единица измерения: мм

Номер модели	SNR/SNS25	SNR/SNS30	SNR/SNS35	SNR/SNS45	SNR/SNS55	SNR/SNS65
Стандартная длина LM-рельса (L <sub>0</sub> )	230	280	280	570	780	1270
	270	360	360	675	900	1570
	350	440	440	780	1020	2020
	390	520	520	885	1140	2620
	470	600	600	990	1260	
	510	680	680	1095	1380	
	590	760	760	1200	1500	
	630	840	840	1305	1620	
	710	920	920	1410	1740	
	750	1000	1000	1515	1860	
	830	1080	1080	1620	1980	
	950	1160	1160	1725	2100	
	990	1240	1240	1830	2220	
	1070	1320	1320	1935	2340	
	1110	1400	1400	2040	2460	
	1190	1480	1480	2145	2580	
	1230	1560	1560	2250	2700	
	1310	1640	1640	2355	2820	
	1350	1720	1720	2460	2940	
	1430	1800	1800	2565	3060	
	1470	1880	1880	2670		
	1550	1960	1960	2775		
	1590	2040	2040	2880		
1710	2200	2200	2985			
1830	2360	2360	3090			
1950	2520	2520				
2070	2680	2680				
2190	2840	2840				
2310	3000	3000				
2430						
2470						
F	40	80	80	105	120	150
G	15	20	20	22,5	30	35
Максимальная длина	2500	3000	3000	3090	3060	3000

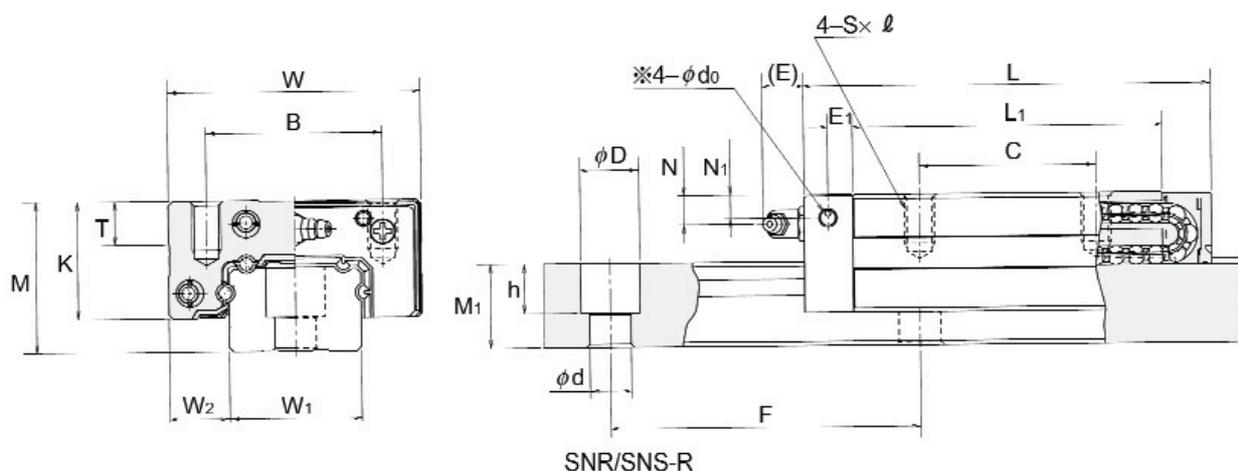
**Примечание.** Разным классам точности соответствуют разные величины максимальной длины. За дополнительной информацией обращайтесь в компанию ТНК

Если вам требуется цельный LM-рельс, длина которого превышает максимальную длину в таблице 13, обращайтесь в компанию ТНК

## Компактные модели

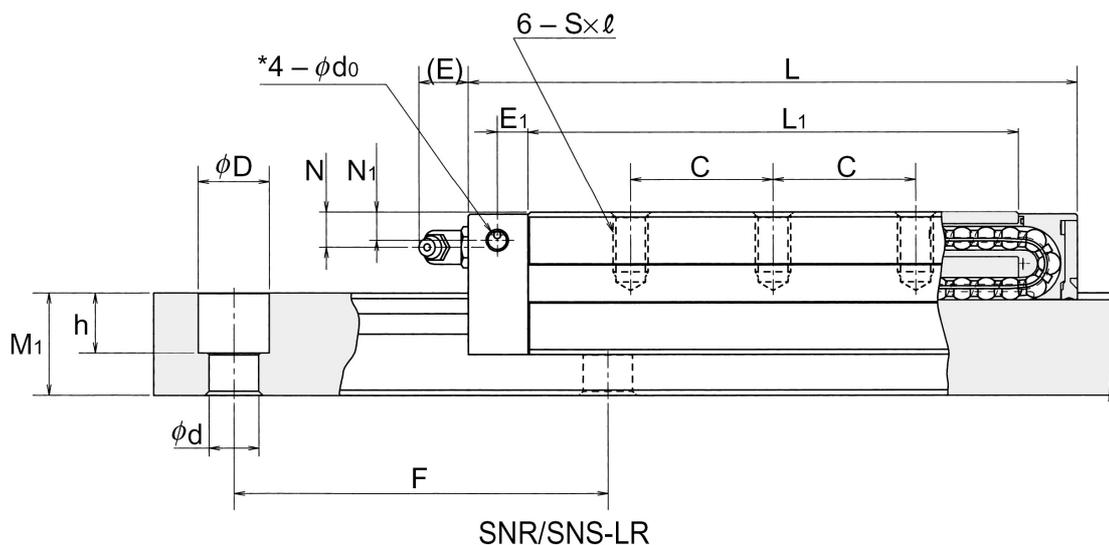
Модели SNR/SNS...R (для больших нагрузок)

Модели SNR/SNS...LR (для сверхбольших нагрузок)



Номер модели	Габаритные размеры			Габариты LM-каретки										
	Высота M	Ширина W	Длина L	B	C	S x l	L <sub>1</sub>	T	K	N	N <sub>1</sub>	E	E <sub>1</sub>	d <sub>0</sub>
SNR/SNS 25 R	31	50	84	32	35	M6x8	62.4	10	25.5	7	6	10	4	3.9
SNR/SNS 25 LR			103				81.6							
SNR/SNS 30 R	38	60	98	40	40	M8x10	72.1	10	31	7	7	10	6.5	3.9
SNR/SNS 30 LR			120.5				94.6							
SNR/SNS 35 R	44	70	109.5	50	50	M8x12	79	12	35	8	8	9	6	5.2
SNR/SNS 35 LR			135				104.5							
SNR/SNS 45 R	52	86	138.2	60	60	M10x17	105	15	40.4	10	8	14	8.5	5.2
SNR/SNS 45 LR			171				137.8							
SNR/SNS 55 R	63	100	163.3	65	75	M12x18	123.6	18	49	11	10	13	10	5.2
SNR/SNS 55 LR			200.5				160.8							
SNR/SNS 65 R	75	126	186	76	70	M16x20	143.6	22	60	16	15	13.5	9	8.2
SNR/SNS 65 LR			246				203.6							

**Примечание.** · Информацию о максимально допустимых статических моментах в направлениях MA, MB, MC см. на стр. 8.  
 · Информацию о форме записи см. на стр. 10.  
 · Сведения о стандартных длинах LM-рельсов см. на стр. 18.



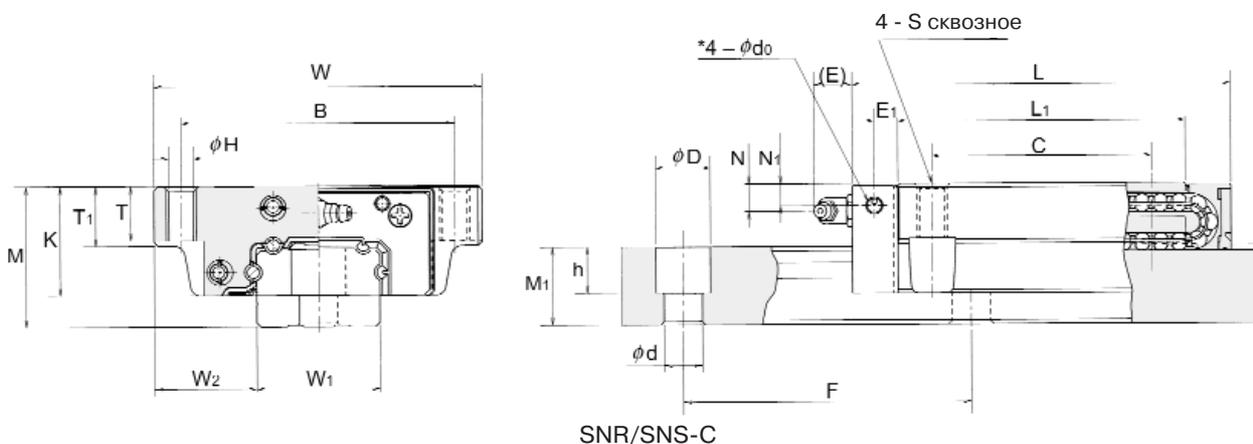
Единица измерения: мм

Смазочный патрубок	Габариты LM-рельса					Основная номинальная нагрузка				Вес		
	Ширина		W <sub>2</sub>	Высота M1	Шаг F	dxDxh	C кН		C <sub>0</sub> кН		LM-каретка кг	LM-рельса кг/м
	W <sub>1</sub>	0 -0,05					SNR	SNS	SNR	SNS		
B-M6F	25		12.5	17	40	6x9.5x8.5	48 57	37 44	79 101	61 78	0.4 0.6	3.1
B-M6F	28		16	21	80	7x11x9	68 81	52 62	106 138	81 106	0.7 0.9	4.4
B-M6F	34		18	24.5	80	9x14x12	90 108	69 83	144 188	110 144	1.0 1.4	6.2
B-PT1/8	45		20.5	29	105	14x20x17	132 161	101 123	216 288	167 222	1.9 2.4	9.8
B-PT1/8	53		23.5	36.5	120	16x23x20	177 214	136 164	292 383	225 295	3.1 4.0	14.5
B-PT1/8	63		31.5	43	150	18x26x22	260 340	199 261	409 572	315 441	5.6 8.0	20.5

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

## Модели с фланцами

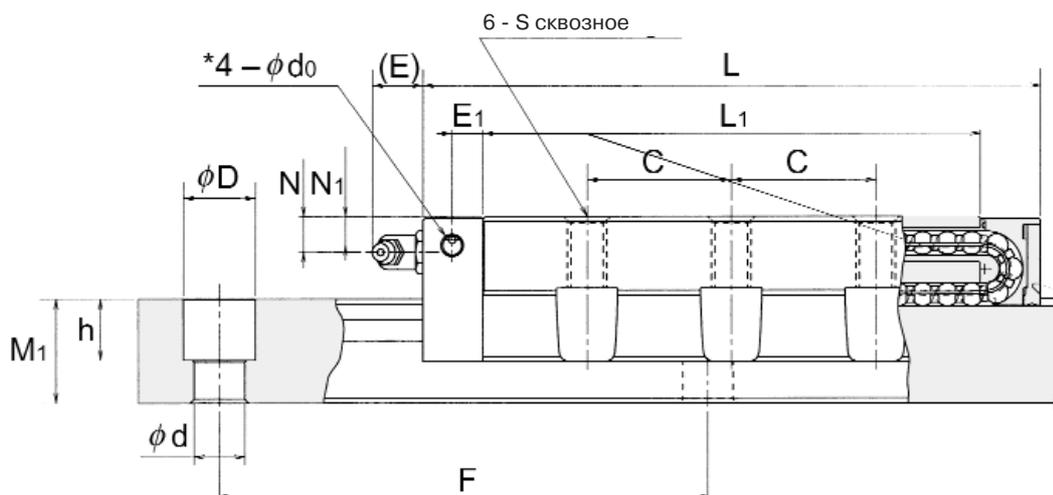
# Модели SNR/SNS...C (для больших нагрузок) Модели SNR/SNS...LC (для сверхбольших нагрузок)



Номер модели	Габаритные размеры			Габариты LM-карытки												
	Высота M	Ширина W	Длина L	B	C	S	H	L <sub>1</sub>	T	T <sub>1</sub>	K	N	N <sub>1</sub>	E	E <sub>1</sub>	d <sub>0</sub>
SNR/SNS 25 C SNR/SNS 25 LC	31	72	84 103	59	45 22.5	M 8	6.8	62.4 81.6	12	16	25.5	7	6	10	4	3.9
SNR/SNS 30 C SNR/SNS 30 LC	38	90	98 120.5	72	52 26	M10	8.5	72.1 94.6	14	18	31	7	7	10	6.5	3.9
SNR/SNS 35 C SNR/SNS 35 LC	44	100	109.5 135	82	62 31	M10	8.5	79 104.5	16	20	35	8	8	9	6	5.2
SNR/SNS 45 C SNR/SNS 45 LC	52	120	138.2 171	100	80 40	M12	10.5	105 137.8	20	22	40.4	10	8	14	8.5	5.2
SNR/SNS 55 C SNR/SNS 55 LC	63	140	163.3 200.5	116	95 47.5	M14	12.5	123.6 160.8	22	24	49	11	10	13	10	5.2
SNR/SNS 65 C SNR/SNS 65 LC	75	170	186 246	142	110 55	M16	14.5	143.6 203.6	25	28	60	16	15	13.5	9	8.2

### Примечание.

- Информацию о максимально допустимых статических моментах в направлениях MA, MB, MC см. на стр. 8.
- Информацию о форме записи см. на стр. 10.
- Сведения о стандартных длинах LM-рельсов см. на стр. 18.



SNR/SNS-LC

Единица измерения: мм

штуцер подачи смазки	Габариты LM-рельса					Основная номинальная нагрузка				Вес		
	Ширина		W <sub>2</sub>	Высота M1	Шаг F	dxDxh	C кН		C <sub>0</sub> кН		LM- каретка кг	LM- рельса кг/м
	W <sub>1</sub>	0 -0,05					SNR	SNS	SNR	SNS		
B-M6F	25		23.5	17	40	6x9.5x8 .5	48 57	37 44	79 101	61 78	0.6 0.8	3.1
B-M6F	28		31	21	80	7x11x9	68 81	52 62	106 138	81 106	1.0 1.3	4.4
B-M6F	34		33	24.5	80	9x14x1 2	90 108	69 83	144 188	110 144	1.5 2.0	6.2
B-PT1/8	45		37.5	29	105	14x20x 17	132 161	101 123	216 288	167 222	2.3 3.4	9.8
B-PT1/8	53		43.5	36.5	120	16x23x 20	177 214	136 164	292 383	225 295	3.6 5.5	14.5
B-PT1/8	63		53.5	43	150	18x26x 22	260 340	199 261	409 572	315 441	7.4 10.5	20.5

\* Отверстия для монтажа ниппелей для смазки по бокам LM-каретки сделаны несквозными, чтобы предотвратить попадание в каретку посторонних веществ. Если вы используете ниппели для смазки, обращайтесь в компанию ТНК



# Высокопрочная система для прямолинейного перемещения, основанная на технологии Caged Ball™ SNR/SNS



## 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 пресс-масленки по бокам LM-каретки

Если вам необходимо использовать отверстия по бокам LM-каретки для монтажа штуцера, обращайтесь в компанию THK. Компания THK установит штуцер на LM-каретке. (Во избежание попадания в каретку посторонних веществ отверстия под штуцер сделаны несквозными.)

Данные отверстия предназначены исключительно для монтажа штуцера. 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 приспособления обращайтесь в компанию THK.

### \*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 THK за информацией по выбору смазочно-охлаждающей жидкости.

### \*Диапазон рабочих температур

LM-каретка изготовлена из специального пластика. Поэтому не используйте каретку при температурах выше 80°C.

### \*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 THK.

\*Все права защищены.

\*Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

# THK 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-ФРАНСИСКО  
ТЕЛ.:(925)455-8948 ФАКС:(925)455-8965  
АТЛАНТА  
ТЕЛ.:(770)840-7990 ФАКС:(770)840-7897  
ДЕТРОИТ  
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)7049  
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