HIWIN®

ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКА ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

Рельсовые направляющие

WWW.HIWIN.SU

Рельсовые направляющие

Бюро технической поддержки дистр. HIWIN Gmbh
info@hiwin.su
Использование материалов данного каталога, включая выдержки, без согласования с правообладателем не допускается.
Технические данные в этом каталоге могут отличаться от ранее изданных каталогов HIWIN.

HIWIN®

G99TR01-0902

Профильные рельсовые направляющие – это высокоточные линейные подшипники большой жесткости, предназначенные для осуществления высокоточных линейных перемещений. Движение в направляющих осуществляется с помощью элементов качения (шариков, либо роликов). Рельсовые направляющие HIWIN характеризуются малым трением, плавностью хода даже в условиях больших нагрузок. Четыре ряда дорожек качения,расположенных под углом 45° относительно друг друга, позволяют направляющим воспринимать нагрузки в любых плоскостях. Рельсовые направляющие способны сохранять высокую эффективность и рабочие параметры в течение продолжительных периодов времени, благодаря чему отвечают широкому спектру задач, от общепромышленных до прецизионного оборудования.

HG серия
Шариковые направляющие высокие

QH серия
Шариковые направляющие высокие с сепаратором

EG серия
Шариковые направляющие стандартной высоты

QE серия
Шариковые направляющие стандартной высоты с сепаратором

MG серия
Шариковые направляющие миниатюрные с сепаратором и антикоррозионным покрытием

WE серия
Шариковые направляющие широкие

RG серия
Роликовые направляющие

PG серия
HG серия с интегрированной измерительной линейкой

Содержание

1. Общая информация **5**
1.1 Преимущества и особенности направляющих 5
1.2 Процедура выбора рельсовых направляющих 6
1.3 Критерии предварительного выбора 7
1.4 Выбор серии и типоразмера рельсовых направляющих 9
1.5 Расчеты 12
1.6 Выбор класса точности, предварительного натяга, компоновки и оснастки направляющих 17
1.7 Монтаж 18
1.8 Смазка 22
1.9 Доступные опции 28

2. Шариковые рельсовые направляющие HG / QH / EG / QE **34**

3. Шариковые рельсовые направляющие миниатюрные MG **60**

4. Шариковые рельсовые направляющие широкие WE **68**

5. Роликовые рельсовые направляющие RG **76**

6. Рельсовые направляющие со встроенной измерительной системой PG **90**

Общая информация

1.1 Преимущества и особенности направляющих

1.1.1 Высокая технологичность

Контакт между подвижной и неподвижной частями в рельсовых направляющих осуществляется через элементы качения. Коэффициент трения при этом в 50 раз ниже в сравнении с традиционно используемыми плоскостями скольжения. Разница между динамической и статической составляющими также значительно меньше, что положительно отражается на точности позиционирования. В условиях, где требуются высокая точность, износоустойчивость, при невысоких затратах на обслуживание рельсовые направляющие являются оптимальным выбором.

1.1.2 Продолжительный период эксплуатации

При традиционном скольжении максимальные характеристики достигались гидростатическими направляющими (принцип работы которых основан на использовании между плоскостями скольжения смазочной пленки под давлением). Недостаточная смазка являлась основной причиной износа всех типов плоскостей скольжения, это влекло за собой резкое ухудшение эксплуатационных характеристик. Использование элементов качения позволяет при близких (и более высоких) рабочих характеристиках минимизировать вышеперечисленные факторы и увеличить период эксплуатации механизмов.
Использование специального покрытия направляющих позволяет продлить их период эксплуатации. В зависимости от условий предоставлена возможность подбора типа защиты.

1.1.3 Высокие скорости перемещения

Низкий коэффициент трения позволяет достигать высоких скоростей при перемещении рельсовых направляющих с минимальным приложением сил, повышается энергоэффективность систем.

1.1.4 Высокая несущая способность

Четыре ряда дорожек качения направляющих HIWIN, расположенных под углом 45^0 относительно главных направлений нагрузки, обеспечивают высокую несущую способность системы как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях.

1.1.5 Простота монтажа

Монтаж направляющих HIWIN максимально прост. Основные правила заключаются в необходимости соблюдения последовательности монтажных операций, а также моментов при затяжке крепежных болтов.

1.1.6 Простота смазки

Традиционные направляющие скольжения весьма требовательны к смазке. При этом весьма сложно обеспечить равномерное размещение смазки по поверхности скольжения. В рельсовых направляющих подача смазки осуществляется через смазочный ниппель индивидуально к каждой каретке. Как вариант, возможно использование централизованных систем смазки, с включением кареток, через распределитель, в общую систему смазки машины.

1.1.7 Взаимозаменяемость

При износе и, как следствие, отклонении рабочих характеристик направляющих скольжения необходимо производить обработку всей плоскости скольжения. Рельсовые направляющие позволяют производить замену отдельных компонентов системы (кареток или рельсов).

Рельсовые направляющие
Общая информация

1.2 Процедура выбора рельсовых направляющих

Критерии предварительного выбора

- Типоразмер
- Время эксплуатации
- Точность
- Преднатяг
- Пробег
- Скорость хода, ускорение
- Величина и направление нагрузок
- Режим работы
- Период обслуживания
- Окружающие условия

Выбор серии и типоразмера

- HG серия – обрабатывающие центры, токарные, фрезерные, сверлильные шлифовальные станки, машины для литья и т.п.
- QH серия (с сепаратором) – оборудование, близкое по требованиям к серии HG, но с более жесткими характеристиками по шумности и скорости, плавности хода
- EG серия – промышленные роботы и манипуляторы, высокоскоростные транспортные системы, деревообрабатывающее оборудование, прецизионные измерительные машины
- QE серия (с сепаратором) – оборудование, близкое по требованиям к серии EG, но с более жесткими характеристиками по шумности и скорости, плавности хода
- MG серия – миниатюрное оборудование (полупроводниковое оборудование, полиграфическое оборудование, медицинское оборудование, робототехника, измерительные приборы и т.д.).
- WE серия – гибочные машины, прессы, прессовые и штамповочные линии
- RG серия – нагруженные машины, механизмы с высокой степенью жесткости
- PG серия – оборудование, требующее наличия в рельсовых направляющих встроенной измерительной линейки

Выбор класса точности

- Классы: C, H, P, SP, UP

Выбор преднатяга

- Необходимо учитывать возможности и характеристики посадочной поверхности

Выбор компоновки и оснастки направляющих

- Определить компоновочные параметры
- Определить оснастку направляющих

Определение входных параметров для расчетов

- Определить нагрузки, условия работы системы

Выполнение расчетов

- Произвести расчеты (определить силы рабочего цикла, динамического цикла, предварительного натяга, осуществить калькуляцию сил, рассчитать номинальный срок службы рельсовых направляющих), сопоставить их с расчетами по другим компонентам системы (ШВП, подшипники) и в случае неудовлетворительных результатов повторить выбор. Следует учитывать, что при оптимальном (механика-экономика) подборе компонентов системы, как правило, типоразмер направляющих соответствует диаметру привода (пр-р: для HG35 подбирается ШВП диаметром ~ 35 мм (32 типоразмер).

Калькуляция полученных результатов в виде техдокументации

- Определить период технического обслуживания систем (смазка и т.д.), оптимизируя полученные исходные данные.
- Подготовить техническую документацию

1.3 Критерии предварительного выбора. Базовые нагрузки. Номинальный срок службы. Экономическая эффективность

1.3.1 Общая информация

Предварительный выбор элемента системы линейного перемещения, предназначенного для работы в определенных условиях, может производиться на основе показателей его грузоподъемности относительно прилагаемых нагрузок, а так же требований, касающихся его срока службы и надежности. Величины динамической и статической грузоподъемности приведены в соответствующих таблицах. Учет влияния нагрузок позволяет повысить точность прогнозирования реальной работоспособности элемента системы в конкретных условиях эксплуатации. Динамические нагрузки должны обобщать весь репрезентативный спектр условий. Спектр нагрузок должен включать все пиковые нагрузки, которые могут возникать даже в редких случаях. Статические нагрузки включают в себя нагрузки: действующие на элемент системы в состоянии покоя, при малых скоростях (до 15 м/мин) и тяжелые ударные нагрузки (как правило, кратковременные).
Современные рельсовые направляющие позволяют производить линейное перемещение с заданной точностью теоретически на любое расстояние. Правильный подбор прецизионных линейных кареток позволяет использовать их при приложении нагрузки в любом направлении. Удобство и простота монтажа, повышенный период сервисного обслуживания, сокращение времени на техническое обслуживание и, соответственно, простоя машин, позволяет значительно сократить затраты на проведение ремонтных работ. Широкая линейка продукции компании HIWIN позволяет оптимально укомплектовать системы линейного перемещения с учетом периодов сервисного обслуживания и ресурса.
Необходимо тщательно подходить к выбору элементов систем линейного перемещения и учитывать весь комплекс: направляющие, шариковинтовые приводы, подшипники и т.д. Используемые в расчетах нагрузки по каждому из элементов системы линейного перемещения необходимо сопоставлять с их номинальным ресурсом, а соответственно, и периодичностью обслуживания. Продукты компании HIWIN при оптимальном подборе компонентов системы соотносятся по типоразмеру, т.е. типоразмер направляющих соответствует диаметру привода (пр-р: для HG35 подбирается ШВП диаметром ~ 35 мм (32 типоразмер).

1.3.2 Статическая нагрузка (статическая грузоподъемность)

Базовая статическая нагрузка (или допустимая) согласно стандарту ISO 76:1987 соответствует расчетному напряжению в центре контакта наиболее нагруженного тела качения/дорожки качения. Это напряжение создает остаточную деформацию тела и дорожки качения, соответствующую 0,0001 диаметра тела качения. Практика показывает, что данная деформация не оказывает отрицательного воздействия на работоспособность. Вся информация и параметры, требуемые для расчетов, приводятся в соответствующих таблицах.

1.3.3 Динамическая нагрузка (динамическая грузоподъемность)

Базовая динамическая нагрузка (или допустимая) представляет собой нагрузку, при которой идентичные направляющие достигают номинального срока службы. Необходимо учитывать, что разными производителями принимается в расчетах срок службы 50 и/или 100 км. Величина базовой динамической нагрузки используется в расчетах элементов систем линейного перемещения. Как правило, именно эта величина, являющаяся определяющей для ресурса элемента, определяет размещение элемента в ценовом сегменте. Вся информация и параметры, требуемые для расчетов, приводятся в соответствующих таблицах.

1.3.4 Номинальный срок службы

Номинальный срок службы направляющих в большинстве случаев определяется усталостью металла поверхностей контактов качения, поэтому критерий усталости дорожки качения, как правило, достаточен для выбора типоразмера направляющей. Вместе с тем, важно помнить, что направляющую в сборе необходимо рассматривать как систему, в которой ресурс каждой детали, например, сепаратора, смазочного материала, уплотнений и т.д. вносит свой равнозначный, а в некоторых случаях главный вклад в ресурс. В теории оптимальный срок службы достигается тогда, когда его детали подобраны таким образом, что служат одинаково долго.

1.3.4.1 Расчет номинального срока службы

В каталоге HIWIN расчет номинального срока службы шариковых направляющих произведен исходя из пробега каретками 50 км; для роликовых направляющих – 100 км. Для преобразования динамической нагрузки к единым показателям (50 либо 100 км номинального срока службы) необходимо использовать пересчетные коэффициенты 1,26 для шариковых направляющих и 1,23 для роликовых. В таблице 1.1 приведены формулы расчета номинального срока службы и их преобразования.

Таблица 1.1 **Расчета номинального срока службы и коэффициенты преобразования**

Номинальный срок службы шариковых направляющих		**Номинальный срок службы роликовых направляющих**	
$L = (C_{50}/P)^p x 50$ км	1.1	$L = (C_{100}/P)^p x 100$ км	1.2
где L – номинальный срок службы (ресурс) [km] C – базовая динамическая нагрузка [N] P – эквивалентная динамическая нагрузка [N] p – показатель степени, равный 3 для шариковых кареток, 3/10 для роликовых $(C_{50}/P)^p x 50 = (C_{100}/P)^p x 100$ $C_{50} = \sqrt[p]{2} \times C_{100}$			
преобразование нагрузки к ресурсу 100 км		**преобразование нагрузки к ресурсу 50 км**	
$C_{100} = C_{50}/1{,}26$	1.3	$C_{50} = C_{100} x 1{,}23$	1.4

1.3.5 Экономическая эффективность

Выбор элемента системы линейного перемещения по критериям ”цена-качество” необходимо осуществлять с учетом всех входных параметров. Так, величина класса точности направляющих определяется наименьшей точностью элемента системы (допусками посадочной поверхности, точностью привода и т.п.). Заказ высокого класса точности имеет смысл лишь в случаях, когда он равноценен классам точности других элементов системы. Величина предварительного натяга также зависит от точности посадочной поверхности. Чем выше предварительный натяг, тем выше должна быть точность посадочной поверхности (допуски посадочной поверхности в зависимости от величины преднатяга отражены в соответствующих таблицах далее по тексту). Выбор более высоких классов точности повышает расходы на изготовление комплектующих системы линейного перемещения. В целом выбор конструкции должен обеспечить оптимальную установку и техническое обслуживание в процессе дальнейшей эксплуатации.

1.4 Выбор серии и типоразмера рельсовых направляющих

Подбор рельсовых направляющих необходимо осуществлять с учетом идентификационных кодов компании HIWIN. В зависимости от типа рельсовые направляющие могут иметь разные линейные размеры и физико-механические свойства. Базовое представление о кодах дается в таблицах 1.2-1.5.

Таблица 1.2 **Типоразмеры направляющих**

Серия	Типоразмеры											
	7	9	12	15	20	25	27	30	35	45	55	65
HG шариковая высокая				+	+	+		+	+	+	+	+
QH шариковая высокая с сепаратором				+	+	+		+	+	+		
EG шариковая низкая				+	+	+		+	+			
QE шариковая низкая с сепаратором				+	+	+		+				
MG шариковая миниатюрная	+	+	+	+								
WE шариковая широкая							+		+			
RG роликовая				+	+	+		+	+	+	+	+

Таблица 1.3 **Классы точности**

Серия	Класс точности				
	C стандарт	**H** высокий	**P** прецизионный	**SP** суперпрецизионный	**UP** ультропрецизионный
HG шариковая высокая	+	+	+	+	+
QH шариковая высокая с сепаратором	+	+	+	+	+
EG шариковая низкая	+	+	+	+	+
QE шариковая низкая с сепаратором	+	+	+	+	+
MG шариковая миниатюрная	+	+	+		
WE шариковая широкая	+	+	+	+	+
RG роликовая		+	+	+	+

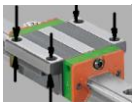
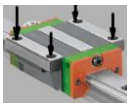
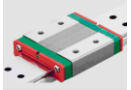
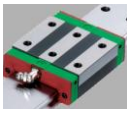
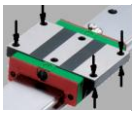
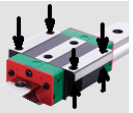
Таблица 1.4 **Классы преднатяга**

Серия	Класс преднатяга			
	ZF люфт 4~10 μm	**Z0** 0,02 C легкий	**ZA** 0,05-0,07 C средний	**ZB** 0,10-0,12 C тяжелый
HG шариковая высокая		+	+	+
QH шариковая высокая с сепаратором		+	+	+
	ZF люфт 4~10 μm	**Z0** 0,02 C легкий	**ZA** 0,03-0,05 C средний	**ZB** 0,06-0,08 C тяжелый
EG шариковая низкая		+	+	+
QE шариковая низкая с сепаратором		+	+	+
WE шариковая широкая		+	+	+
	ZF люфт 4~10 μm	**Z0** без предв. натяга	**Z1** 0,02 C легкий	
MG шариковая миниатюрная	+	+	+	
	ZF люфт 4~10 μm	**Z0** 0,02-0,04 C легкий	**ZA** 0,07-0,09 C средний	**ZB** 0,12-0,14 C тяжелый
RG роликовая		+	+	+

Примечание: C – величина динамической нагрузки

Рельсовые направляющие
Общая информация

Таблица 1.5 **Конструктивные особенности каретки**

Серия	Исполнение	Тип каретки	Тип крепежа к каретке		
			A сверху	**B** снизу фланца	**C** сверху и снизу
HG шариковая высокая **QH** шариковая высокая с сепаратором	**H** без фланца	**C**-стандарт			
		H-длинная			
	W с фланцем	**C**-стандарт			
		H-длинная			
HG шариковая высокая	**L** без фланца низкая	**C**-стандарт			
		H-длинная			
EG шариковая стандарт **QE** шариковая стандарт с сепаратором	**H** без фланца	**S**-короткая			
		C-стандарт			
	W с фланцем	**S**-короткая			
		C-стандарт			
MG шариковая миниатюрная[1)]	**N** без фланца	**C**-стандарт			
		H длинная			
	W без фланцевая широкая	**C**-стандарт			
		H длинная			
WE шариковая широкая	**H** без фланца	**C**-стандарт			
	W с фланцем	**C**-стандарт			
RG роликовая	**H** без фланца	**C**-стандарт			
		H длинная			
	W с фланцем	**C**-стандарт			
		H длинная			

Примечание: [1)] Серии MG имеет только стандартное исполнение под крепеж сверху. Код заказа нестандартный, последняя буква A в коде заказа не указывается.

1.4.1 Предварительный выбор рельсовых направляющих

Предварительный выбор направляющих осуществляется с использованием коэффициентов статического и динамического запаса. Критерии предварительного выбора являются рекомендательными.

Используя максимально допустимую величину статической нагрузки, определяется коэффициента статической нагрузки:

$$f_{SL} = \frac{C_O}{P} \qquad 1.5$$

где f_{SL} – коэффициент статической нагрузки
C_O – базовая статическая нагрузка (кN)
P – максимальная допустимая статическая нагрузка на каретку (кN)

Используя максимально допустимую величину динамической нагрузки, определяется коэффициент динамической нагрузки:

$$f_{DL} = \frac{C}{P_{дин}} \qquad 1.6$$

где f_{DL} – коэффициент динамической нагрузки
C – базовая динамическая нагрузка (кN)
$P_{дин}$ – максимальная допустимая статическая нагрузка на каретку (кN)

В зависимости от условий эксплуатации и конструктивных особенностей направляющие подбираются таким образом, что бы коэффициенты нагрузок находились в пределах соответствующих величин, приведенных в таблице 1.6.

Таблица 1.6 **Коэффициент нагрузок**

Условия эксплуатации	Область применения	f_{DL}	f_{SL}
Равномерная нагрузка, незначительная вибрация	машины для литья, деревообработка, промышленные роботы и манипуляторы	3,0-5,0	>3,0
Выраженные ударные нагрузки с изменение направления, вибрация	металлообработка, промышленная гидравлика, высокопроизводительные машины для резки и т.д.	6,0-9,0	>4,0

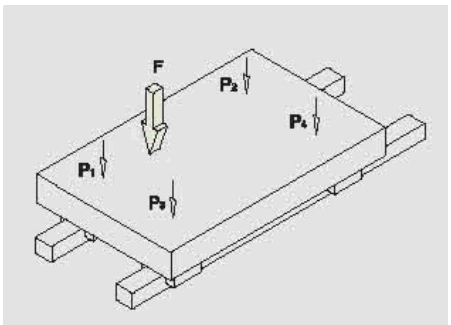
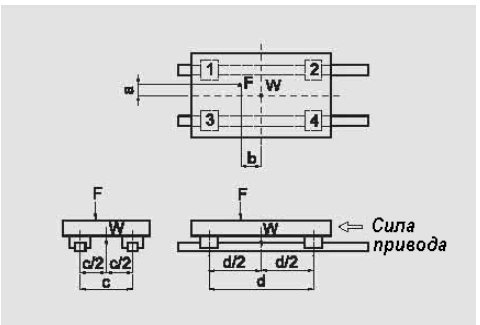
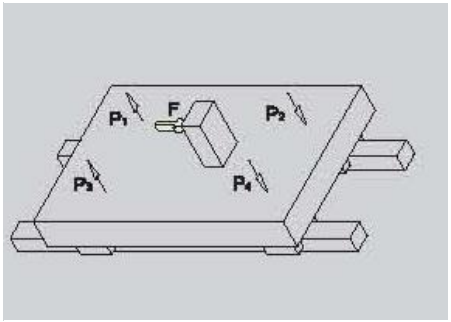
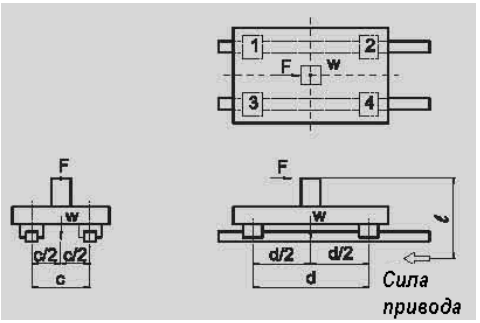
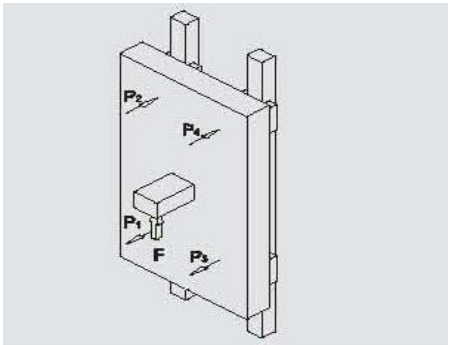
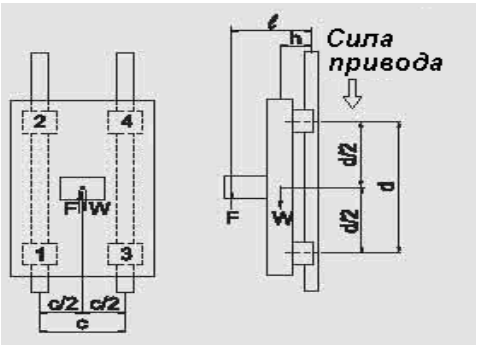
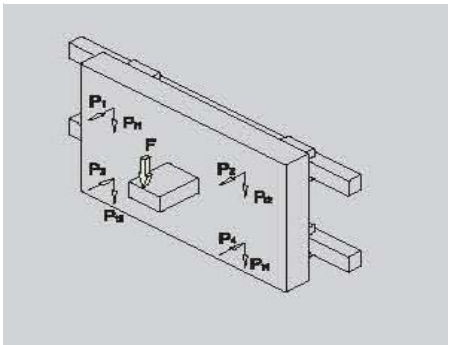
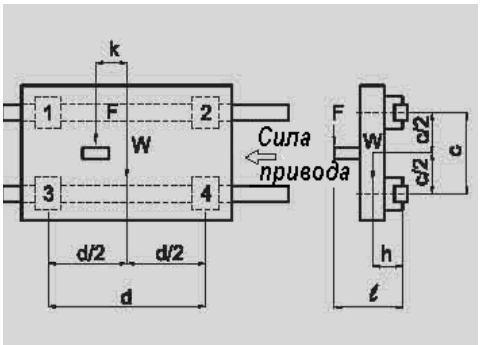
Для окончательного выбора направляющих компанией HIWIN необходимо использовать схему расчета сил (нагрузок) и номинального срока службы рельсовых направляющих, приведенную ниже по тексту в разделе 1.5.

1.5 Расчеты

1.5.1 Расчет сил рабочего цикла

Нагрузка **F** и силы $\mathbf{P}_i$, действующие на систему, определяются их значением и направлением. Согласно приведенным в таблице 1.7 формулам производятся расчеты сил $\mathbf{P}_i$ (для каждой каретки **i** индивидуально), действующих на систему во время рабочего цикла. Формулы приемлемы во всех вариантах компоновки системы рельсовых направляющих. В случае затруднений при определении варианта обращайтесь в центр технической поддержки HIWIN.

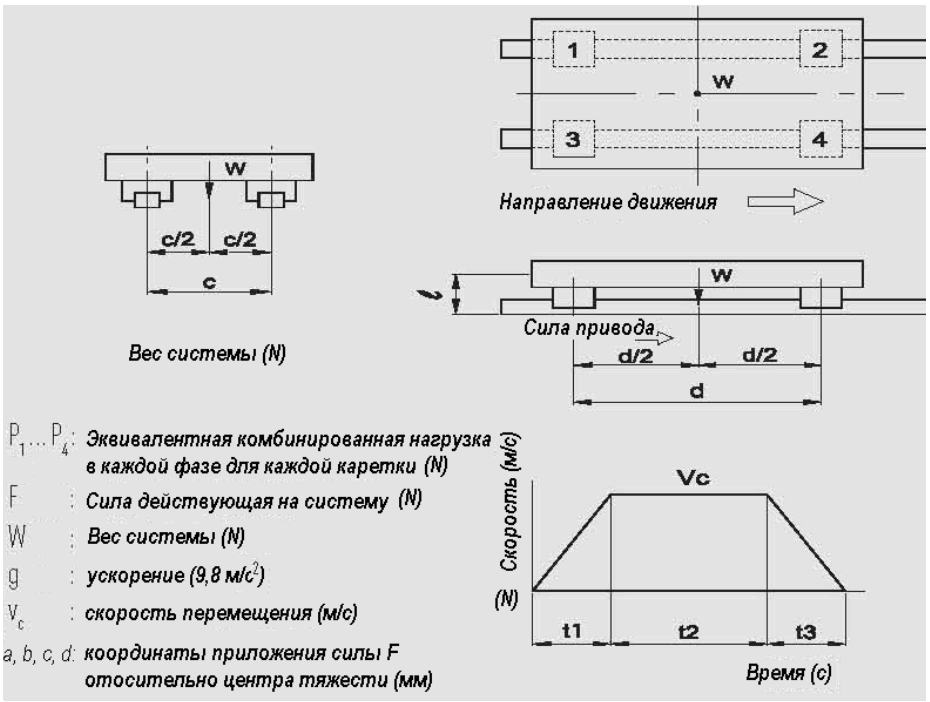
Таблица 1.7 **Формулу расчета сил действующих на систему в рабочем цикле**

Схема	Распределение нагрузки	Формулы расчета
		$P_1=\frac{W}{4}+\frac{F}{4}+\frac{F\cdot a}{2c}+\frac{F\cdot b}{2d}$ $P_2=\frac{W}{4}+\frac{F}{4}+\frac{F\cdot a}{2c}-\frac{F\cdot b}{2d}$ $P_3=\frac{W}{4}+\frac{F}{4}-\frac{F\cdot a}{2c}+\frac{F\cdot b}{2d}$ $P_4=\frac{W}{4}+\frac{F}{4}-\frac{F\cdot a}{2c}-\frac{F\cdot b}{2d}$
		$P_1=P_3=-\frac{W}{4}+\frac{F\cdot l}{2d}$ $P_2=P_4=\frac{W}{4}+\frac{F\cdot l}{2d}$
		$P_1=P_2=P_3=P_4=-\frac{W\cdot h}{2d}+\frac{F\cdot l}{2d}$
		$P_1\ldots P_4=\frac{W\cdot h}{2c}+\frac{F\cdot l}{2c}$ $P_{t1}=P_{t3}=\frac{W}{4}+\frac{F}{4}+\frac{F\cdot k}{2d}$ $P_{t2}=P_{t4}=\frac{W}{4}+\frac{F}{4}-\frac{F\cdot k}{2d}$

1.5.2 Расчет сил динамического цикла

При расчетах номинального срока службы необходимо учитывать и силы, действующие на систему рельсовых направляющих, во время динамического цикла. Динамический цикл состоит из фаз: ускорение, перемещение, торможение. Для расчета необходимо определить время фаз (t_1 – время фазы ускорение, t_2 – время фазы обработки, t_3 – время фазы торможения [с]). Затем произвести расчеты сил P_i в соответствующих фазах.

Таблица 1.8 **Формулу расчета сил, действующих на систему во время ускорения, перемещения и торможения системы**

Схема	Формулы расчета по фазам
 $P_1 \dots P_4$: Эквивалентная комбинированная нагрузка в каждой фазе для каждой каретки (N) F : Сила действующая на систему (N) W : Вес системы (N) g : ускорение (9,8 м/с^2) v_c : скорость перемещения (м/с) a, b, c, d: координаты приложения силы F отосительно центра тяжести (мм)	**Сила перемещения** $P_1 \dots P_4 = \frac{W}{4}$ **Силы ускорения** $P_1 = P_3 = \frac{W}{4} + \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{g} \cdot \frac{v_c}{t_1} \cdot \frac{l}{d}$ $P_2 = P_4 = \frac{W}{4} - \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{g} \cdot \frac{v_c}{t_1} \cdot \frac{l}{d}$ **Силы торможения** $P_1 = P_3 = \frac{W}{4} - \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{g} \cdot \frac{v_c}{t_3} \cdot \frac{l}{d}$ $P_2 = P_4 = \frac{W}{4} + \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{g} \cdot \frac{v_c}{t_3} \cdot \frac{l}{d}$

1.5.3 Учет сил предварительного натяга

Значение жесткости или сила предварительного натяга приведены в соответствующих таблицах каждой из серий: HG, QH, EG, QE, MG, WE, RG, PG.

- **Сила предварительного натяга каретки не учитывается** в случаях, если эквивалентная комбинированная нагрузка в каждой фазе для каретки больше в 2,8 (и более) раза силы предварительного натяга.

$$P_i > 2.8 \times P_{\text{предварительного натяга}}$$

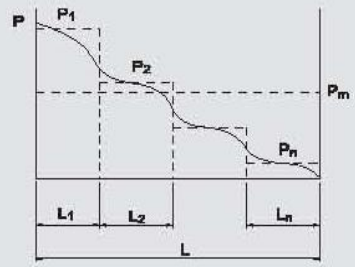
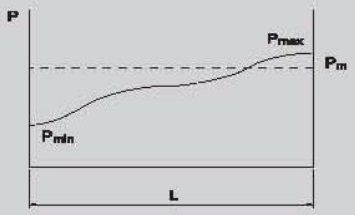
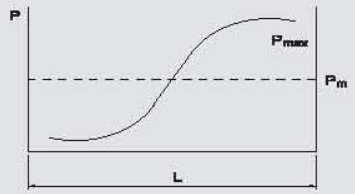
- **Сила предварительного натяга каретки учитывается** в случаях, если эквивалентная комбинированная нагрузка в каждой фазе для каретки меньше или равна силе предварительного натяга, умноженного на 2,8.

$$P_i \leq 2.8 \times P_{\text{предварительного натяга}}$$

1.5.4 Калькуляция сил

После определения всех действующих на систему сил необходимо произвести их суммирование. Формулы расчетов приведены в таблице 1.9.

Таблица 1.9 **Формулу расчета эквивалентных общих нагрузок**

Схема фактического профиля сил	Формулы расчета
Ступенчатое изменение 	$P_m = \sqrt[3]{\frac{1}{L}\left(P_1^3 \cdot L_1 + P_2^3 \cdot L_2 + ... + P_i^3 \cdot L_i\right)}$ P_m : *Эквивалентная комбинированная общая нагрузка каретки i* P_i : *Эквивалентная комбинированная нагрузка каретки i в цикле i* L : *общее расстояние перемещения* L_n : *перемещение каретки i в цикле i*
Линейная вариация 	$P_m = \frac{1}{3}\left(P_{min} + 2 \cdot P_{max}\right)$
Синусоидальный тип 	$P_m = 0{,}65 \cdot P_{max}$

1.5.5 Расчет номинального срока службы

После определения эквивалентной нагрузки P_i каретки **i** представляется возможным определить номинальный срок службы **L** в километрах. При расчетах номинального срока службы необходимо учитывать коэффициенты твердости (f_h), температурный(f_t) и загруженности направляющих (f_w). В результате соответствующим образом изменится формула расчета номинального срока службы

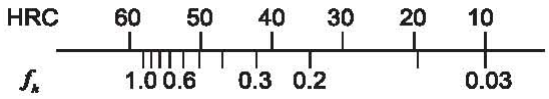
$$L = \left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot C_{dyn}}{f_w \cdot P}\right)^3 \cdot 50 \quad \text{или} \quad L = \left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot C_{dyn}}{f_w \cdot P}\right)^{\frac{10}{3}} \cdot 100 \qquad 1.7$$

1.5.6 Коэффициенты ресурса

1.5.6.1 Коэффициент твердости

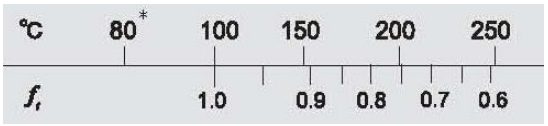
Величины базовой динамической нагрузки, указанные в настоящем каталоге, действительны для направляющих из хромистой стали с закалкой на минимальную твердость 58HRC. При расчетах ресурса продуктов компании HIWIN данный коэффициент принимается равным 1. Но необходимо учитывать, что номинальный срок службы может изменяться, как в большую сторону при использовании направляющих со специальным покрытием компании HIWIN, так и в меньшую сторону при использовании

менее качественных сталей (сегмент эконом-класса) с учетом изменения коэффициента твердости.



1.5.6.2 Температурный коэффициент

Для продуктов компании HIWIN в расчетах принимается диапазон рабочих температур до 120^{0}C (коэффициент равен 1). Эксплуатация в более жестких температурных условиях (более 120^{0}C), требует специального исполнения (**комплектация SE**), это необходимо указывать при заказе. **SE комплектация разработана компанией HIWIN специально для условий с рабочими температурами более 120^{0}C**.



1.5.6.3 Коэффициент загруженности

В зависимости от условий эксплуатации компанией HIWIN используется в расчетах коэффициент загруженности. В таблице 1.10 приводятся величина поправочного коэффициента на условия эксплуатации

Таблица 1.10 **Коэффициент загруженности**

Условия эксплуатации	Рабочие скорости	f_w
Равномерная нагрузка, отсутствие вибрации	V≤15м/мин	1,0-1,2
Равномерная нагрузка, незначительная вибрация	15 м/мин <V≤60м/мин	1,2-1,5
Незначительные изменения направления нагрузки, незначительная вибрация	60 м/мин <V≤120м/мин	1,5-2,0
Выраженные ударные нагрузки с изменением направления, сильная вибрация	V>120м/мин	2,0-3,5

1.5.7 Номинальный срок службы (ресурс)

- Расчет ресурса в км

Использование в расчетах базовых характеристик продуктов компании HIWIN позволяет упростить формулу расчета ресурса направляющих

$$L=\left(\frac{C_{dyn}}{f_w \cdot P}\right)^3 \cdot 50 \quad \text{или} \quad L=\left(\frac{C_{dyn}}{f_w \cdot P}\right)^{\frac{10}{3}} \cdot 100 \qquad \textbf{1.8}$$

где **L** – номинальный срок службы каретки i, [км]
P – эквивалентная общая нагрузка каретки i, [N]
C_{dyn} – базовая динамическая нагрузка, [N]
f_w – коэффициент загруженности

- Расчет ресурса в часах

Для перевода номинального срока службы из километров в часы используется формула 1.9

$$L_{час} = \frac{(L \cdot 1000)}{(V_m \cdot 60)} \qquad 1.9$$

где $L_{час}$ – номинальный срок службы каретки i, [час]
v_m – средняя скорость каретки i, [м/мин]

Средняя скорость определяется по формуле 1.10

$$V_m = \frac{\sum v_i \cdot T_i}{100\%} \qquad 1.10$$

где v_m – средняя скорость каретки i, [м/мин]
v_i – скорость каретки i в цикле i, [м/мин]
T_i – длительность цикла i, [мин

1.5.8 Контроль, определение коэффициента статического запаса

После завершения расчетов необходимо определить коэффициент запаса прочности статической нагрузки. Соотношение между статической нагрузкой каретки и приложенной нагрузкой используется для проверки правильности выбора рельсовой направляющей. В зависимости от условий эксплуатации направляющие подбираются таким образом, чтобы коэффициент статического запаса находился в пределах величин приведенных в таблице 1.11.

Таблица 1.11 **Коэффициент статического запаса**

Условия эксплуатации	Область применения	f_{SL}
Равномерная нагрузка, незначительная вибрация	машины для литья, деревообработка, промышленные роботы и манипуляторы	1,25-3,0
Выраженные ударные нагрузки с изменение направления, вибрация	металлообработка, промышленная гидравлика, высокопроизводительные машины для резки и т.д.	3,0-5,0

В расчетах необходимо использовать максимальную эквивалентную комбинированную нагрузку каретки в соответствующем цикле. Коэффициент статического запаса определяется по формуле 1.11

$$f_{SL} = \frac{C_0}{P} \qquad 1.11$$

где f_{SL} – коэффициент статического запаса
C_0 – базовая статическая нагрузка (кN)
P – максимальная эквивалентная комбинированная нагрузка (кN)

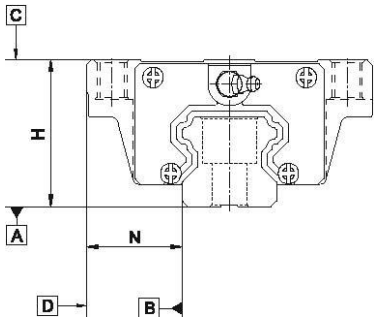
В случае неудовлетворительных результатов необходимо осуществить повторный выбор рельсовых направляющих и повторить расчеты.

1.6 Выбор класса точности, предварительного натяга, компоновки и оснастки направляющих

1.6.1 Выбор класса точности

После окончательного определения типа рельсовых направляющих определяется класс точности. Заказной код класса точности приведен в таблице 1.3. Каждый класс точности имеет соответствующие допуски, подробная информация о которых отражена в соответствующих таблицах далее по тексту. Отличительной чертой направляющих компании HIWIN является единый внутренний стандарт классов точности всех типов направляющих, а также увязка классов точности с классами точности других элементов систем линейного перемещения, производимых компанией HIWIN (шариковинтовые приводы, линейные двигатели и т.д.).
В пределах одного класса точности имеется возможность заказа как универсального исполнения, так и специального. Специальное исполнение (символ || [см «Код заказа»]) - исполнение с повышенными требованиями к параллельности системы рельсовых направляющих. Данная опция позволяет в классах точности C, P и H (классы SP и UP поставляются только системой) получить допуск всей системы (суппорта в сборе: каретки на одном, двух и большем количестве параллельно комплектующихся рельс) в пределах допуска одной каретки универсального исполнения аналогичного класса точности. Система рельсовых направляющих компонуется из дуплексированных, триплексированных и т.д. кареток и соответствующе подобранных рельс.

Специальное исполнение в обязательном порядке сопровождается паспортом системы с индивидуальным кодом. Непосредственно в паспорте системы отражается допуск системы на длине хода по высоте и ширине.
Допуск по высоте отражает максимально допустимое отклонение системы кареток для пары базовых плоскостей (C относительно A) по высоте на длине хода.
Допуск по ширине определяется максимально допустимым отклонением системы для пары плоскостей (D относительно B) по ширине на длине хода.



Заказ высокого класса точности имеет смысл лишь в случаях, когда он равноценен классам точности других элементов системы.

1.6.2 Выбор предварительного натяга

Выбор предварительного натяга осуществляется с учетом требований, предъявляемых к системе (условия эксплуатации, область применения), а также точности исполнения посадочной поверхности. Код заказа предварительного натяга компании HIWIN приведен в таблице 1.4. Таблицы со значениями предварительного натяга и критерии выбора по каждой серии рельсовых направляющих представлены далее по тексту в соответствующих разделах. Варианты заказа предварительного натяга в зависимости от допуска посадочной поверхности также отражены в соответствующих разделах далее по тексту.

1.6.3 Выбор компоновки и оснастки направляющих

Основные варианты компоновки рельсовых направляющих и правила монтажных работ излагаются в разделе 1.7 («Монтаж»). При проектировании конструкции возможны и другие варианты компоновки. Выбор конструкции должен обеспечить оптимальную установку и техническое обслуживание системы в процессе дальнейшей эксплуатации.
Оснастка рельсовых направляющих должна обеспечивать защиту от факторов, сокращающих срок службы. Варианты оснастки приведены в разделе 1.8 – 1.9 и далее по тексту при описании направляющих соответствующих серий.

Рельсовые направляющие
Общая информация

1.7 Монтаж

1.7.1 Мастер и вспомогательный рельс

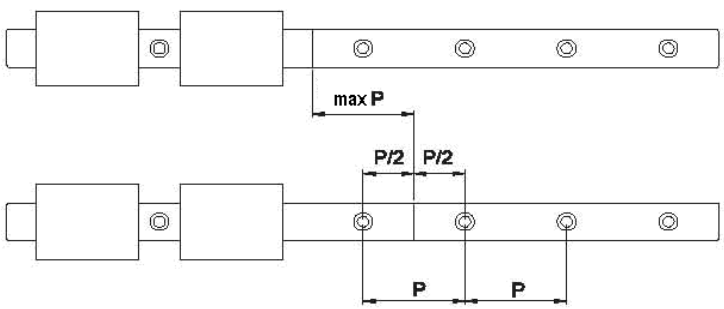
Направляющие HIWIN в обязательном порядке имеют индивидуальный номер, который наносится непосредственно на рельс и указывается в паспорте рельсовых направляющих. На приведенной ниже иллюстрации в качестве примера указан самый сложный вариант индивидуальной нумерации рельс со вспомогательными обозначениями. Указанная на иллюстрации нумерация и вспомогательные обозначения необходимо учитывать для правильного монтажа сложной системы рельсовых направляющих, состоящей из шести частей.

На иллюстрации общая длина рельсовых направляющих составляет не менее 8,1 метра, что для 35 типоразмера (HGH35) вызывает необходимость использования рельса из 3 частей. Исполнение системы рельсовых направляющих с повышенными требованиями к параллельности системы (см. соответствующие таблицы «Допуски»). В результате на каждую из 6 частей наносятся следующие символы:

- **MA** символ указывает рельс, монтируемый как мастер (в первую очередь), если буквы не указываются, это говорит об универсальном исполнении системы рельсовых направляющих (см. соответствующие таблицы «Допуски»), либо об исполнении рельса как **SUBSIDIARY** (вспомогательный). Обязательно маркируются направляющие класса SP и выше.
- символ указывает на участки рельс, подготовленные к стыковке: часть A стыкуется с частью A следующего рельса и т.д.
- символ указывает внутреннюю сторону рельса в системе рельсовых направляющих. Под этим символом наносится индивидуальный номер.

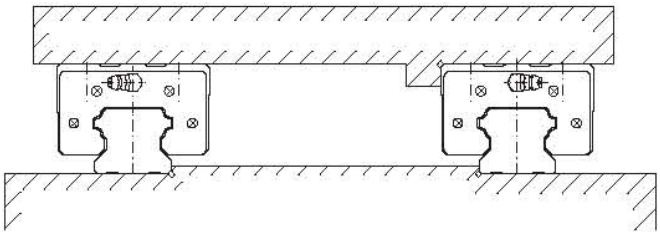
Внимание: Необходимо различать индивидуальный номер рельса и код заказа!

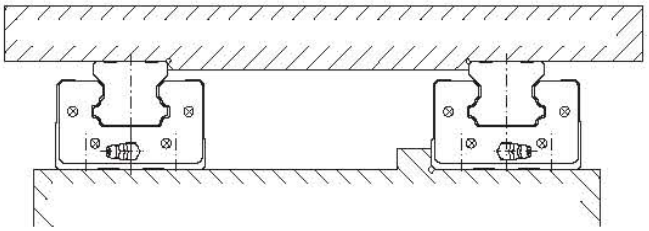
При монтаже систем рельсовых направляющих необходимо располагать в шахматном порядке стыки соответствующих рельсов. HIWIN предлагает профильные направляющие такой длины, какая необходима заказчику. Чтобы исключить возможную нестабильность края направляющей, расстояние до крайних отверстий не должно превышать половину расстояния между крепежными отверстиями (P).

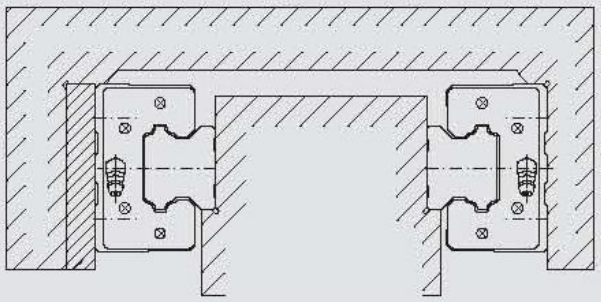


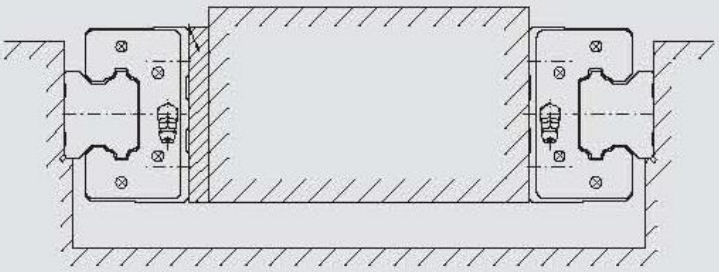
1.7.2 Варианты компоновки

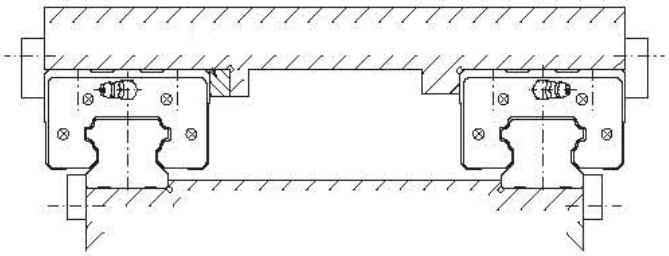
Рельсовые направляющие способны равноценно воспринимать нагрузки во всех плоскостях. На приведенных ниже иллюстрациях отражены основные варианты компоновки рельсовых направляющих.

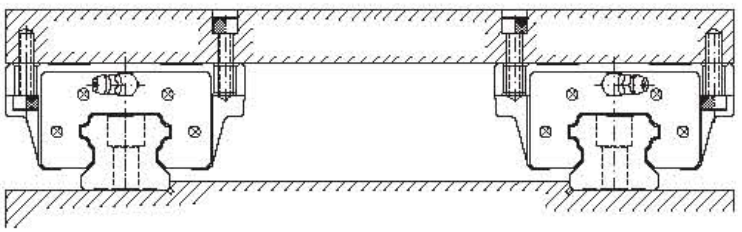






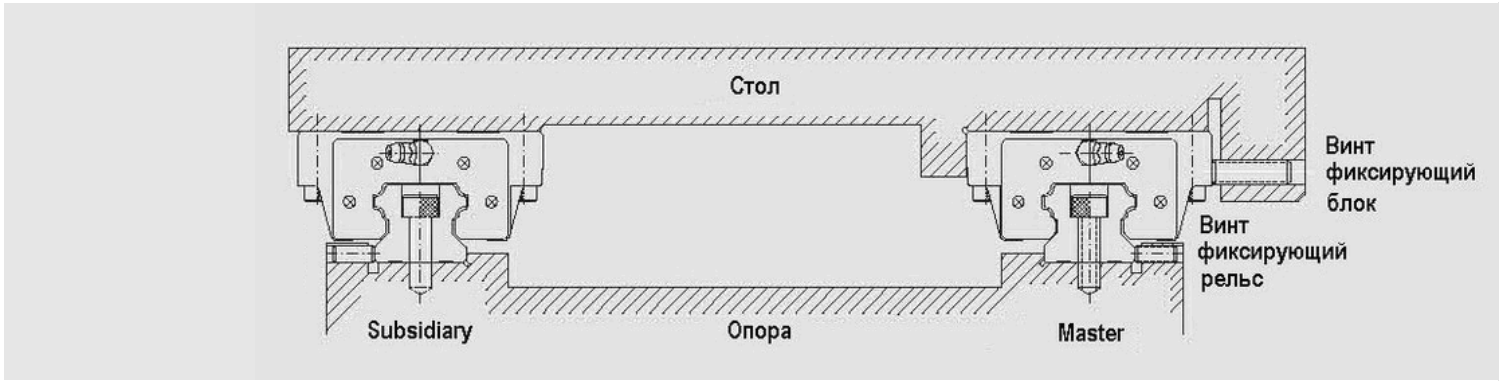


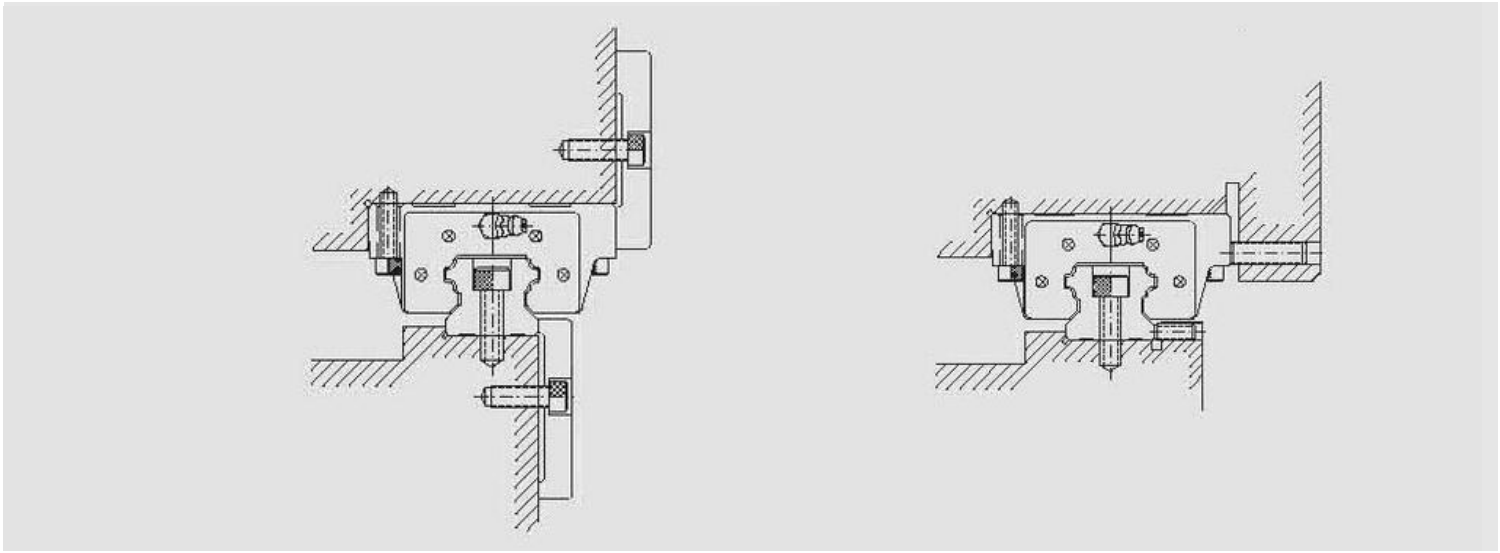


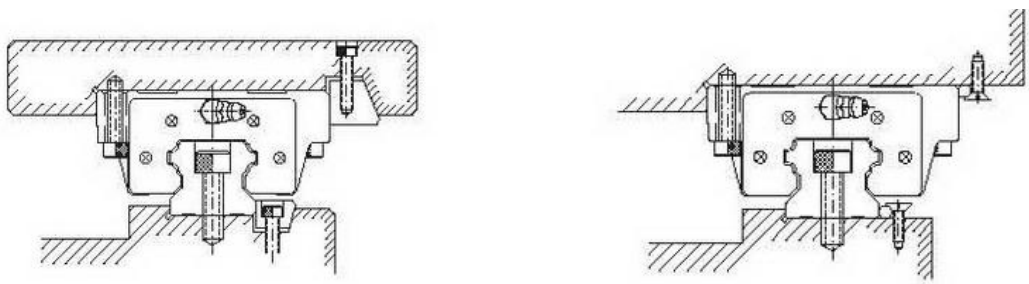


1.7.3 Основные типы монтажа

В подразделе рассмотрены основные типы монтажа при установке рельсовых направляющих.

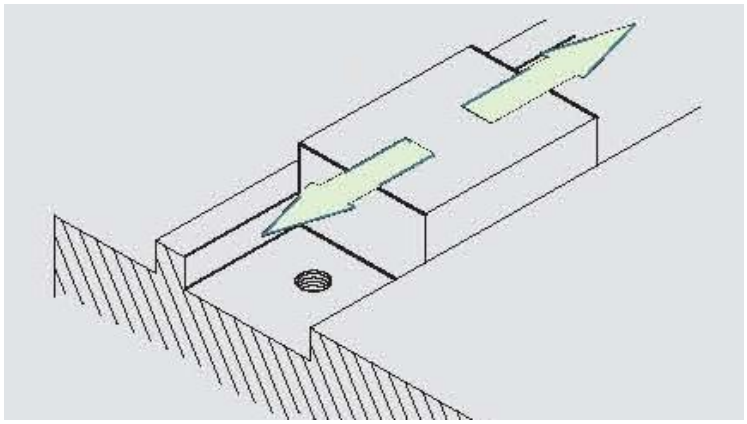




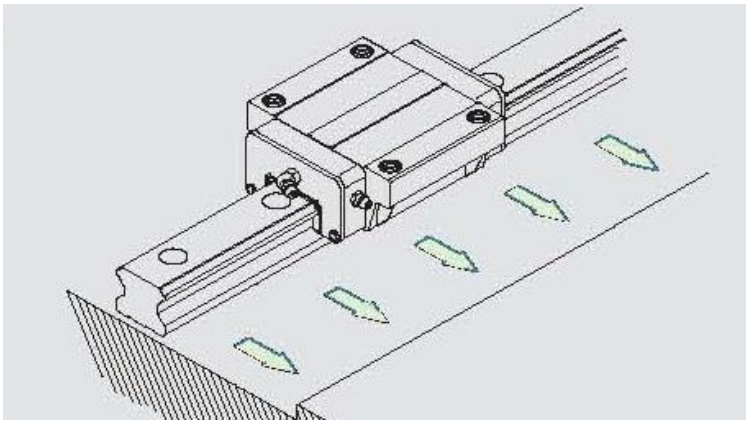


1.7.4 Процесс монтажа рельсовых направляющих

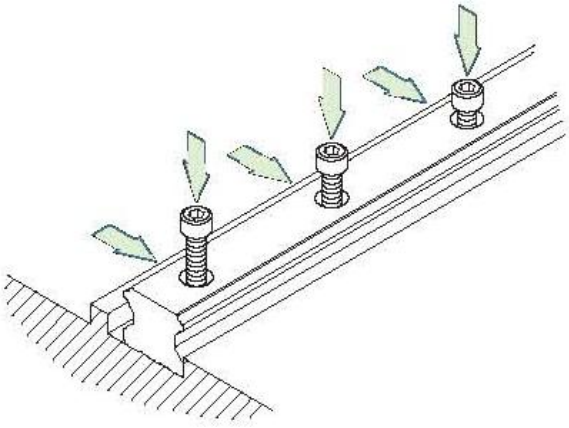
1. Перед монтажом обрабатывается посадочная поверхность



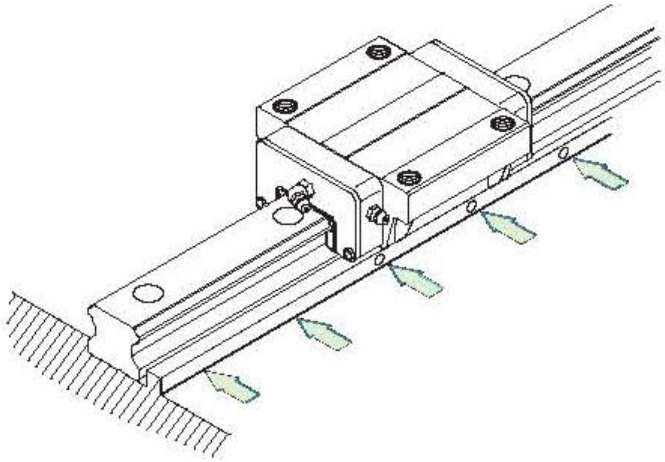
2. Установка рельсовых направляющих (после установки рельс в свободном состоянии должен примыкать к месту посадки без зазоров)



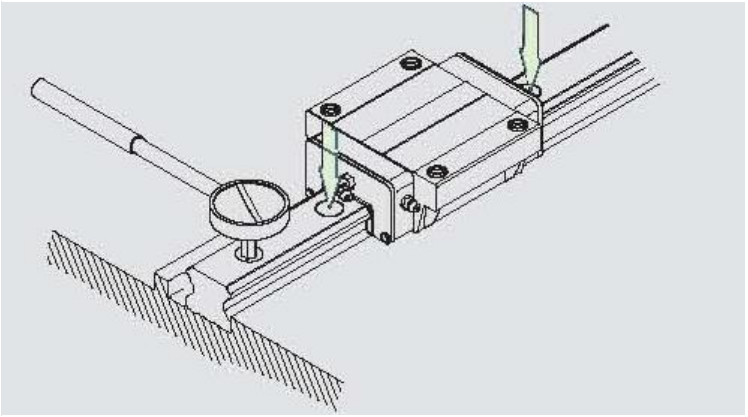
3. Осуществляется закрепление рельса с помощью монтажных винтов (стандарт DIN 912 (ISO 4762) класса 12.9).



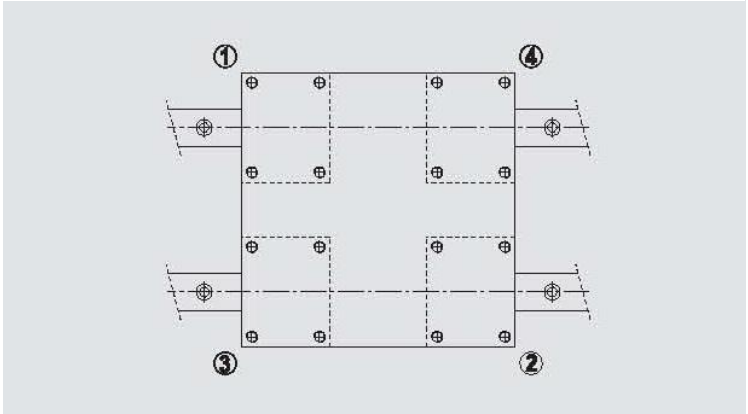
4. С помощью прижимной планки осуществляется фиксация рельса



5. Осуществляется перетяжка винтов с помощью динамометрического ключа и установка монтажных пробок.



6. Производится закрепление стола к кареткам. Перетяжка винтов осуществляется по диагонали.



1.8 Смазка

1.8.1 Смазочные материалы

- Общие понятия

Надежная работа направляющих невозможна без правильного смазывания. Смазка препятствует непосредственному контакту между телами качения, дорожкой качения и уплотнением. Выбор оптимального смазочного материала и способа смазывания не менее важен, чем правильное техническое обслуживание. Кроме прочего, смазочный материал выполняет и такие функции, как уплотнение и отвод тепла. Выбор смазочного материала зависит от условий эксплуатации, т.е. диапазона температур и рабочих скоростей, а так же влияния окружающей среды.
Для правильного подбора смазочных материалов, пожалуйста, обращайтесь за консультациями к специалистам технических центров HIWIN.

Пластичные смазки
Пластичная смазка может использоваться в нормальных условиях и пригодна в большинстве случаев. Ее преимущества в том, что она легче удерживается в полости узлов блока, особенно на наклонных и вертикальных поверхностях, способствует уплотнению и препятствует проникновению загрязнений и влаги. Компания HIWIN рекомендует использовать пластичные смазки HIWIN. В зависимости от условий эксплуатации используются типы G01, G02, G03, G04, G05 (см каталог Grease-Смазки HIWIN).

Таблица 1.12 **Объем пластичной смазки, закладываемой при обслуживании, и рекомендуемый интервал**

Типоразмер	Объем смазки для каретки стандартной длины (типы C[1)] и S[1)]) [см^3]	Объем смазки для длинной (усиленной) каретки (тип H[1)]) [см^3]	Интервал обслуживания [км][2)]
7	0,2	0,3	100
9	0,2	0,3	100
12	0,4	0,5	100
15	1	1,1	100
20	2	3	100
25	5	6	100
30	7	8	100
35	10	12	100
45	17	21	100
55	26	33	100
65	50	61	100

Примечание: [1)] Для определения типа каретки см «Код заказа»
[2)] На вертикальной оси интервал смазывания должен быть уменьшен в 2 раза

Периодичность обслуживания кареток направляющих пересчитывается по формуле:

$$T = \frac{(L_{обсл} \cdot 1000)}{(V_e \cdot 60)} \qquad 1.12$$

где **T** – периодичность обслуживания [рабочий час];
$L_{обсл}$ – периодичность обслуживания в км (см табл. 1.1);
V_e – скорость [м/ мин].

Внимание: Первое обслуживание направляющих производится компанией HIWIN. С началом эксплуатации направляющих может производиться замена смазок, при этом необходимо принимать во внимание совместимость!!! Чтобы обеспечить безотказное функционирование компонентов систем линейного перемещения, необходимо соблюдать заданную периодичность смазки с использованием указанных количеств.

Масла

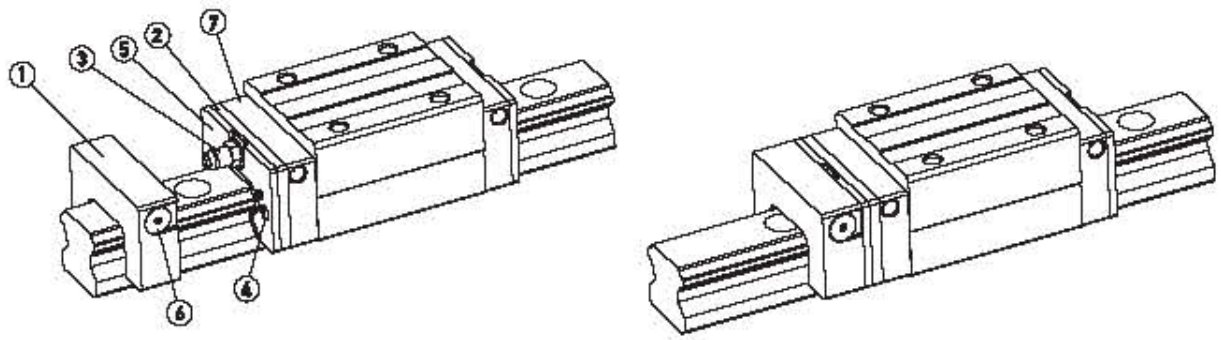
На высоких скоростях (более 60 м/ мин) и при использовании направляющих с преднатягом более 0,10 $C_{дин}$ рекомендуется использовать методы непрерывного смазывания маслом. Рекомендуемая компанией HIWIN вязкость базовых масел 32-150 cSt. Масла вы можете заказать у официального дистрибутора HIWIN.

Таблица 1.13 **Рекомендуемый объем подачи масла в течении одного часа работы системы**

Типоразмер	Объем порции [см³] в час	Типоразмер	Объем порции [см³] в час[1)]
7/9	0,2	**30**	0,3
12	0,2	**35**	0,3
15	0,2	**45**	0,4
20	0,2	**55**	0,5
25	0,3	**65**	0,6

Примечание: 1) На вертикальной оси интервал смазывания должен быть уменьшен в 2 раза

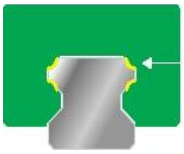
1.8.2. Смазочный блок E2



- Общие понятия

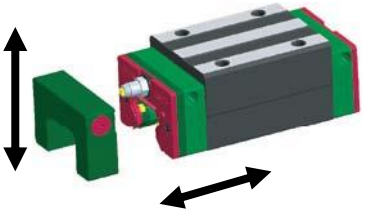
Смазочный блок E2 [**1**] разработан компанией HIWIN для увеличения интервала обслуживания кареток и доступен в качестве опции. Устанавливается на внешней стороне каретки к технологическому блоку [**7**] стандартного исполнения. Использование специальных смазочного блока [**2**] и торцевого уплотнителя [**5**] позволяет минимизировать расход масла и обеспечить его ротацию. На каретке вместо стандартного ниппеля (фитинга) устанавливается ниппель с защелкой [**3**], которая фиксирует блок E2 и позволяет производить его снятие. Простота конструкции позволяет производить заправку смазочного блока через резьбовую пробку [**6**], как непосредственно на каретке, так и после снятия его с каретки.

Смазочный блок



Дорожка смазки

Монтаж смазочного блока E2



- Монтаж и демонтаж

Демонтаж и монтаж блока E2 осуществляется непосредственно в месте остановки каретки (производится отсоединение блока E2 от каретки затем снятие с рельса поднятием вверх).

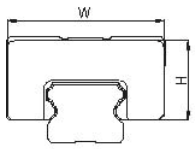
- Универсальность

Смазочный блок E2 изготавливается из прозрачного термоустойчивого пластика и предназначен для ручного обслуживания. Универсальность смазочного блока позволяет в случае необходимости произвести замену ниппеля на стандартный, либо произвести доукомплектование каретки дополнительным стандартным ниппелем и обслуживать направляющие в стандартном режиме. Смазочные блоки взаимозаменяемы, возможна поставка смазочных блоков в отдельности.

Рельсовые направляющие
Общая информация

- Размеры

Размеры смазочного блока E2 в зависимости от исполнения приведены в таблицах 1.14-1.16.



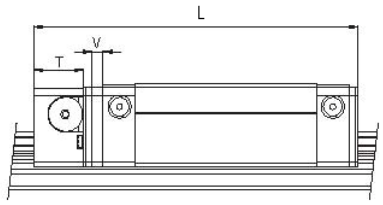


Таблица 1.14 **Размеры блока E2 и каретки серии RG**

Обозначение	Размеры, мм				
	W	H	T	V	L
RG 25C	46,8	29,2	13,5	3,5	114,9
RG 25H					131,4
RG 30C	58,8	34,9	13,5	3,5	127,0
RG 30H					149,0
RG 35C	68,8	40,3	13,5	3,5	141,0
RG 35H					168,5
RG 45C	83,8	50,2	16	4,5	173,7
RG 45H					207,5
RG 55C	97,6	58,4	16	4,5	204,2
RG 55H					252,5
RG 65C	121,7	76,1	16	4,5	252,5
RG 65H					315,5

Таблица 1.15 **Размеры блока E2 и каретки серии HG / QH**

Обозначение	Размеры, мм				
	W	H	T	V	L
HG15C / QH15C	32,4	19,5	12,5	3	75,4
HG20C / QH20C	43	24,4	13,5	3,5	93,6
HG20H / QH20H					108,3
HG25C / QH25C	46,4	29,5	13,5	3,5	100,5
HG25H / QH25H					121,1
HG30C / QH30C	58	35	13,5	3,5	112,9
HG30H / QH30H					135,9
HG35C / QH35C	68	38,5	13,5	3,5	127,9
HG35H / QH35H					153,7
HG45C / QH45C	82	49	16	4,5	157,2
HG45H / QH45H					189
HG55C	97	55,5	16	4,5	183,9
HG55H					222
HG65C	121	69	16	4,5	219,7
HG65H					279,1

Таблица 1.16 **Размеры блока E2 и каретки серии EG**

Обозначение	Размеры, мм				
	W	H	T	V	L
EG15S / QH15S	33,3	18,7	11,5	3	55,2
EG15C / QH15C					71,9
EG20S / QH20S	41,3	20,9	13	3	66,6
EG20C / QH20C					85,7
EG25S / QH25S	47,3	24,9	13	3	77,1
EG25C / QH25C					100,6
EG30S / QH30S	59,3	31	13	3	87,5
EG30C / QH30C					116,1

- Технические параметры

В качестве базового в смазочных блоках E2 используется масло с классом вязкости ISO VG 680. При обслуживании может производиться дозаправка смазки, при этом необходимо принимать во внимание совместимость!!! Чтобы обеспечить безотказное функционирование компонентов систем линейного перемещения, необходимо соблюдать заданную периодичность с использованием указанных количеств.

Масла вы можете заказать у официального дистрибутора HIWIN.

Максимальные рабочие температуры при использовании смазочного блока не должны превышать 60°C

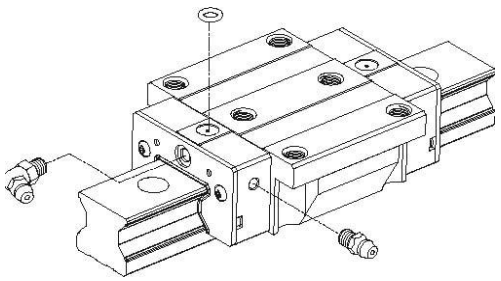
Таблица 1.17 **Объем смазки, закладываемой при обслуживании, и рекомендуемый интервал**

Обозначение	Объем [см³]	Интервал обслуживания [км][1)]
HG / QH 15E2	1,6	2000
HG / QH 20E2	3,9	4000
HG / QH 25E2	5,1	6000
HG / QH 30E2	7,8	8000
HG / QH 35E2	9,8	10000
HG / QH 45E2	18,5	20000
HG 55E2	25,9	30000
HG 65E2	50,8	40000
EG / QH 15E2	1,7	2000
EG / QH 20E2	2,9	3000
EG / QH 25E2	4,8	5000
EG / QH 30E2	8,9	9000
RG 25E2	5,0	6000
RG 30E2	7,5	8000
RG 35E2	10,7	10000
RG 45E2	18,5	20000
RG 55E2	26,5	30000
RG 65E2	50,5	40000

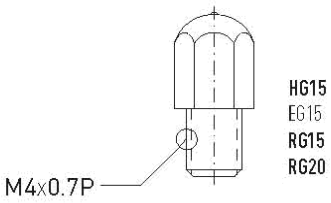
Примечание: 1) Периодичность обслуживания в часах определяется по формуле 1.10

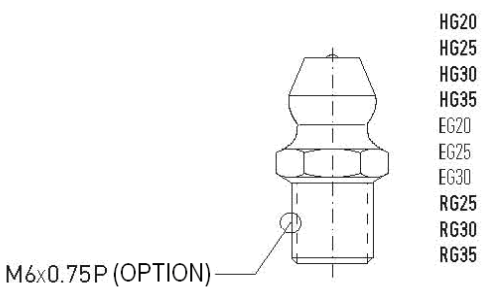
1.8.3 Смазочные ниппеля и маслопроводы

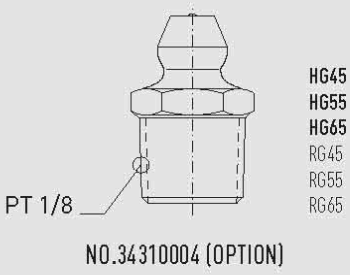
- Место установки смазочного ниппеля
  В соответствии со стандартом, смазочный ниппель располагается с торца каретки. В качестве опции возможна установка сбоку. При установке сбоку нельзя устанавливать смазочный ниппель с опорной стороны. В случае использования жидких масел смазка может производиться через маслопровод.
  Внимание: Смазочный ниппель M4x0,75P HIWIN имеет специальное исполнение. Конусность ниппеля не позволяет использовать стандартные насадки пресс-насосов. Используйте специальную насадку насоса HIWIN - конусность штуцера и его полное соответствие ниппелю обеспечит смазку на кареток.

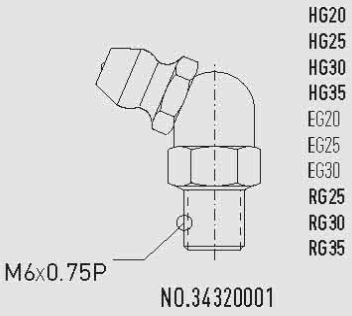


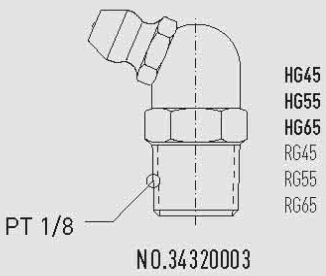
- Смазочные ниппеля для консистентной смазки





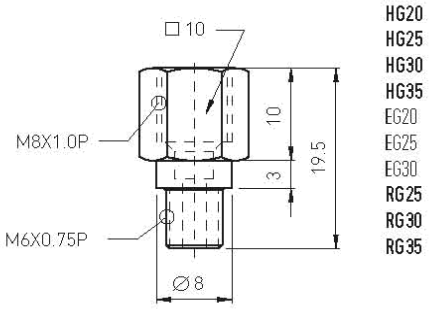






Смазочные маслопроводы для жидких масел (Заказ в качестве опции)

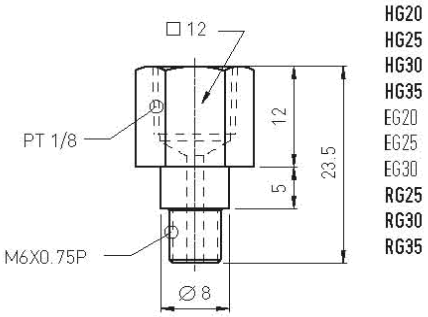
SF-76



HG20
HG25
HG30
HG35
EG20
EG25
EG30
RG25
RG30
RG35

NO.970001A1

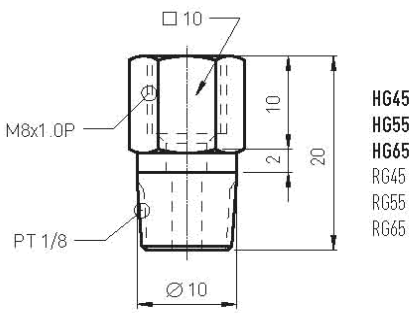
SF-86



HG20
HG25
HG30
HG35
EG20
EG25
EG30
RG25
RG30
RG35

NO.970003A1

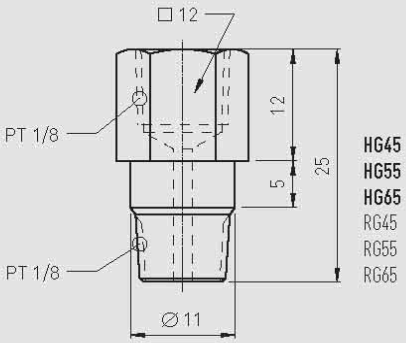
SF-78



HG45
HG55
HG65
RG45
RG55
RG65

NO.970005A1

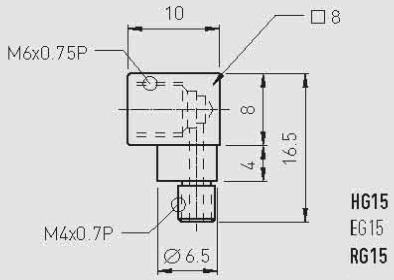
SF-88



HG45
HG55
HG65
RG45
RG55
RG65

NO.970007A1

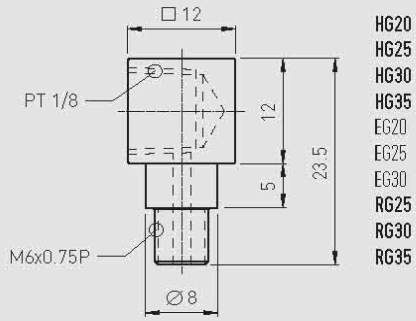
LF-64



HG15
EG15
RG15

NO.97000EA1

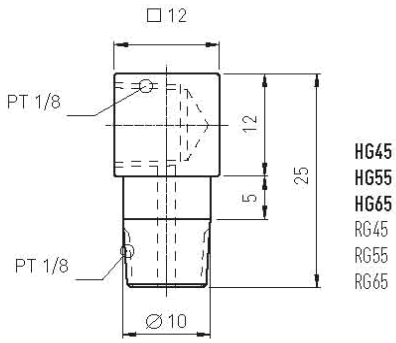
LF-86



HG20
HG25
HG30
HG35
EG20
EG25
EG30
RG25
RG30
RG35

NO.970004A1

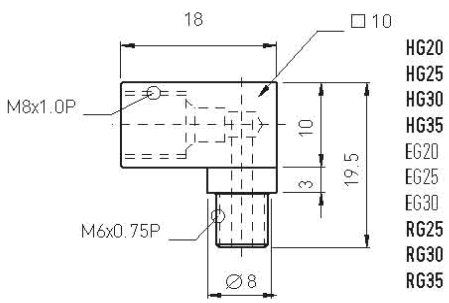
LF-88



HG45
HG55
HG65
RG45
RG55
RG65

NO.970008A1

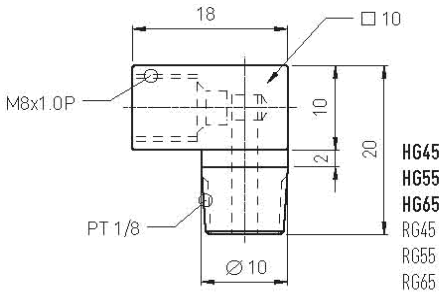
LF-76



HG20
HG25
HG30
HG35
EG20
EG25
EG30
RG25
RG30
RG35

NO.970002A1

LF-78



HG45
HG55
HG65
RG45
RG55
RG65

NO.970006A1

1.9 Доступные опции

1.9.1. Крепежный винт по стандарту DIN 912 (ISO 4762) класса 12.9

В качестве дополнительной опции может производиться комплектация рельсовых направляющих крепежными винтами по стандарту DIN 912 (ISO 4762) класса 12.9. Использование крепежа более низких классов, недостаточная затяжка крепежных винтов существенно нарушает точностные характеристики рельсовых направляющих под нагрузкой. Для винтов соответствующих размеров компанией HIWIN рекомендуются следующие моменты затяжки.

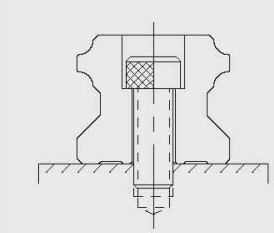
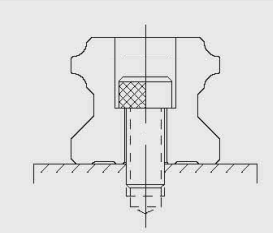
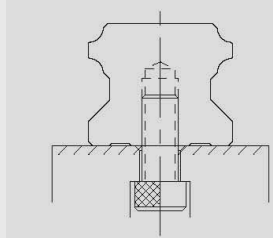
Таблица 1.18 **Код заказа и крутящий момент**

Типоразмер направляющих	Серия					Крутящий момент [Нм]
	HG / QH	EG / QE	MGN / WEH	MGW / WEW	RG	
7			M2x6	M3x6		M2 – 0,6 / M3 – 2,0
9			M3x8	M3x8		2,0
12			M3x8	M4x8		M3 – 2,0 / M4 – 4,0
15	M4x16	M3x16	M3x10	M4x10	M4x16	M3 – 2,0 / M4 – 4,0
20	M5x16	M5x16			M5x16	9,5
25	M6x20	M6x20			M6x20	16
27			M4x16			4,6
30	M8x25	M6x25			M8x25	M6 – 16 / M8 – 39
35	M8x25			M6x20	M8x25	M6 – 16 / M8 – 39
45	M12x35				M12x35	135
55	M14x45				M14x45	215
65	M16x50				M16x50	330

1.9.2 Исполнение рельса

Кроме стандартного исполнения рельса – R (см. заказной код рельса) компания HIWIN предлагает для особых условий эксплуатации исполнение с заглубленным отверстием под монтажный винт для монтажа сверху (код заказа U) и с крепежным отверстием по нижней плоскости рельса (код заказа T) для монтажа снизу. Варианты исполнения по сериям и типоразмерам, их линейные размеры изложены далее по тексту при описании соответствующих серий.

Таблица 1.19 **Конструктивное исполнение рельса R, U и T**

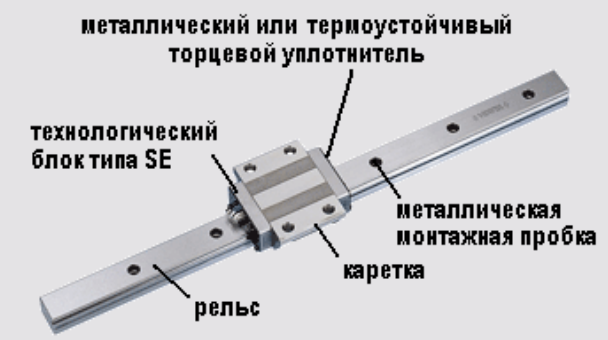
Стандартное исполнение	С заглубленным крепежным отверстием	Крепеж по нижней плоскости
исполнение R	исполнение U	исполнение T
		

1.9.3 Опция || – специальное исполнение системы

Опция || (см «Код заказа») - исполнение с повышенными требованиями к параллельности системы рельсовых направляющих. Данная опция позволяет в классах точности C, P и H (классы SP и UP поставляются только системой) получить допуск всей системы (суппорта в сборе: каретки на одном, двух и большем количестве параллельно комплектующихся рельс) в пределах допуска универсального исполнения аналогичного класса точности. Система рельсовых направляющих компонуется из дуплексированных, триплексированных и т.д. кареток и соответствующе подобранных рельс (мастер MA и вспомогательный рельс).
Опция в обязательном порядке сопровождается паспортом системы с индивидуальным кодом.
Внимание: Система рельсовых направляющих поставляется в сборе! При монтаже допускается снятие кареток с рельс (система укомплектована монтажными переходниками), но при этом, обратная установка должна производиться строго в порядке снятия. Необходимо соблюдать последовательность монтажа системы (см Раздел «Монтаж»).

1.9.4 Опция SE – стальное исполнение блока [для рабочих температур более 120^{0}C]

Для серийных продуктов компании HIWIN максимальные рабочие температуры не должны превышать 120^{0}C в зависимости от комплектации. Эксплуатация в более жестких температурных условиях (более 120^{0}C), требует специального исполнения (комплектация SE), это необходимо указывать при заказе.
В случаях комплектации систем линейного перемещения рельсовыми направляющими специального исполнения необходимо производить и соответствующий выбор высокотемпературных смазок. Линейка пластичных смазок класса NLGI 2 (DIN 51 825) позволяет это осуществить.
Опция в обязательном порядке сопровождается паспортом с индивидуальным кодом.
Внимание: Опция SE несовместима с серией Q и опцией E2.



1.9.5 Опция PG – встроенная измерительная система

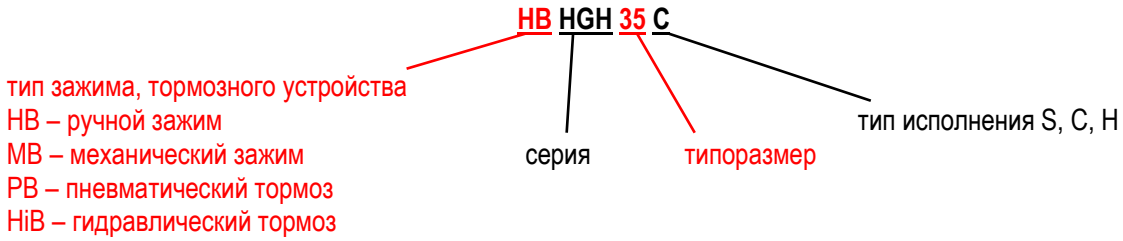
Рельсовые направляющие со встроенной измерительной системой компанией HIWIN выделяются в отдельную серию. Встроенные измерительные системы позволяют определять координату с точностью до 1 микрона. Описание опции и линейные характеристики см в разделе «Серия PG».
Опция в обязательном порядке сопровождается паспортом системы с индивидуальным кодом.
Внимание: Заказ можно осуществлять как систем целиком, так и отдельных ее компонентов. Комплектация измерительных систем с точностью позиционирования от 5 микрон и менее, осуществляется европейским подразделением HIWIN.

1.9.6 Опция Q

Опция Q – исполнение каретки с сепаратором (технология SynchMotion™), благодаря чему повышаются рабочие скорости системы и плавность хода рельсовых направляющих и снижается их шумность. Компания HIWIN выделяет рельсовые направляющие с сепаратором в отдельные серии QH и QE. Описание и характеристики смотрите в соответствующих разделах.

1.9.7 Тормозные устройства и зажимы*

Каретки HIWIN по заказу комплектуются ручными (HB), механическими (MB), пневматическими (PB) и гидравлическими (HiB) тормозными устройствами. Код заказа тормозных устройств определяется типом каретки, на которую производится монтаж устройства:



* Комплектация опцией осуществляется европейским подразделением HIWIN. Более подробная информация по опции предоставляется по запросу.

1.9.8 Опции дополнительной защиты

1.9.8.1 Монтажная пробка

Монтажные пробки служат для защиты крепежных отверстий от стружки и пыли. Полимерные пробки входят в стандартную комплектацию рельсовых направляющих. В качестве опции возможен заказ металлической пробки (латунь).

Внимание: При заказе опции SE металлическая пробка входит в комплектацию опции!

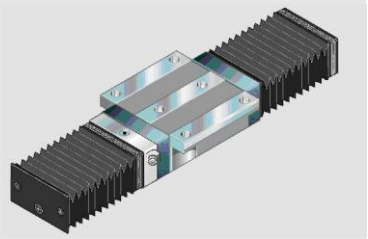
Таблица 1.20 **Монтажная пробка для крепежных отверстий рельсовых направляющих**

Винт	Полимерная пробка			Латунная пробка (OPTION)		
	Код заказа	Ø D [мм]	H [мм]	Код заказа	Ø D [мм]	H [мм]
M2	C2	4,4	1,2	C2-M		
M3	C3	6,30	1,2	C3-M	6,15	1,2
M4	C4	7,65	1,1	C4-M	7,65	1,2
M5	C5	9,65	2,2	C5-M	9,65	2,8
M6	C6	11,20	2,5	C6-M	11,65	2,8
M8	C8	14,25	3,3	C8-M	14,15	3,5
M12	C12	20,25	4,6	C12-M	20,15	4
M14	C14	23,50	5,5	C14-M	23,15	4
M16	C16	26,60	5,5	C16-M		

1.9.8.2 Уплотнительные комплекты

Рельсовые направляющие кроме стандартного исполнения (торцевой витоновый уплотнитель) имеют три варианта дополнительной защиты в виде уплотнительных комплектов: ZZ, KK и DD. Более подробно информацию о стандартных уплотнениях и опциях дополнительной защиты и их линейные размеры изложены при описании соответствующих серий далее по тексту.

1.9.8.3 Гофрированный защитный рукав



Данная опция поставляется только европейским подразделением HIWIN.

Масло- и влагостойкий гофрированный рукав устанавливается по заказу. При эксплуатации в условиях высоких температур возможна комплектация термоустойчивым металлизированным рукавом. Рукава поставляются предварительно собранными в комплекте с монтажными винтами. Для заказа необходимо определить ход направляющих и произвести расчет расстояний для крайних положений каретки:

$$L_{max} = (L_{хода} + 30) \times U \quad \textbf{1.13}$$

$$L_{min} = L_{max} - L_{хода} \quad \textbf{1.14}$$

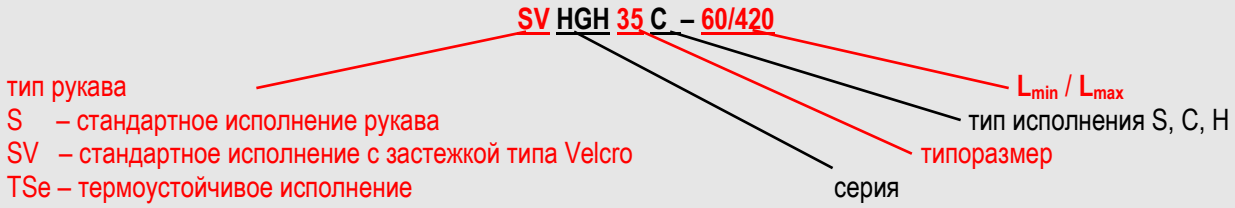
$$L_{рельса} = L_{max} + L_{min} + L_{каретки} \quad \textbf{1.15}$$

где L_{max} – длина рукава при максимальном растяжении [мм];
L_{min} – длина рукава при минимальном сжатии [мм];
$L_{хода}$ – рабочий ход [мм];
$L_{каретки}$ – длина каретки на которой монтируется рукав [мм];
U – расчетный коэффициент (см табл. 1.21)

Таблица 1.21 **Расчетный коэффициент U**

Типоразмер	U [стандартное исполнение]	U [термоустойчивое исполнение]
15	1,18	–
20	1,33	–
25	1,32	1,25
30	1,25	1,25
35	1,18	1,21
45	1,13	1,18
55	1,12	1,16
65	1,08	1,11

Код заказа защитного рукава (определяется типом каретки, на которую производится монтаж защитного рукава):



Более подробная информация и линейные размеры предоставляется по запросу.

1.9.8.4 Специальные покрытия рельсовых направляющих

В зависимости от применения для модельного ряда рельсовых направляющих HIWIN предусмотрены различные виды покрытия. Использование нержавеющих сталей (характеризующихся более низкой твердостью) ведет к снижению коэффициента твердости и соответственно номинального срока службы (см раздел ”Расчеты”), что неприемлемо для продуктов компании HIWIN. Специальные виды покрытия рельсовых направляющих HIWIN позволяют достичь высокой прочности покрытия, получить стойкость к коррозии и повысить износоустойчивость. В состав покрытий не входят компоненты с шестивалентным хромом. Данная опция доступна в совокупности с опцией SE. Ниже по тексту приведены основные типы покрытий. При выборе данной опции консультируйтесь со специалистами технических центров компании HIWIN. Кроме указанных в данном каталоге покрытий существуют и другие типы, для специальных условий эксплуатации.

HICOAT 2 (продукт европейского отделения HIWIN)	
Вид покрытия:	тонкослойное хромирование
Толщина слоя:	2 – 4 µm
Цвет:	матовый серый
Испытания в солевом тумане по DIN50021SS	> 20 ч
Свойства:	защита от коррозии и износа при полусухом трении (недостаточная смазка)

Благодаря высокой прочности покрытия возрастает срок службы.

HICOAT 3 (продукт европейского отделения HIWIN)	
Вид покрытия:	двухслойное хромирование (усовершенствованное покрытие HICOAT 2)
Толщина слоя:	4 – 6 µm
Цвет:	Черный
Испытания в солевом тумане по DIN50021SS	> 100 ч
Свойства:	защита от коррозии и износа при полусухом трении (недостаточная смазка)

Благодаря высокой прочности покрытия возрастает срок службы.

Electroless Nickel Plating	
Вид покрытия:	Никелирование
Толщина слоя:	2,5 – 250 µm
Цвет:	серебристо-желтый
Твердость:	Hv 300-500
Свойства:	защита от коррозии

Антикоррозийная химическая отработка позволяет использовать данный тип покрытия для любых изделиях компании.

Hard Chrome Plating	
Вид покрытия:	многослойное хромирование
Толщина слоя:	10 – 500 µm
Цвет:	серебристый
Твердость:	Hv 800-1000
Свойства:	защита от износа при полусухом трении (недостаточная смазка)

Благодаря высокой прочности покрытия возрастает срок службы.

Armoloy TDS	
Вид покрытия:	многослойное хромирование
Толщина слоя:	2,5 – 5 µm
Цвет:	Серебристый
Твердость:	Hv 1360-1400
Свойства:	защита от коррозии и износа при полусухом трении (недостаточная смазка)

Благодаря высокой прочности покрытия возрастает срок службы.

Таблица 1.17 **Сравнительная таблица характеристик**

Тип покрытия	Коррозиоустойчивость	Износоустойчивость	Твердость
HICOAT 2	+	+	+
HICOAT 3	++	++	++
Electroless Nickel Plating	+++	++	стандарт
Hard Chrome Plating	стандарт	+++	++
Armoloy TDS	++	+++	+++

Рельсовые направляющие
Серии HG, QH, EG, QE

2.1 Шариковые рельсовые направляющие серий HG / EG

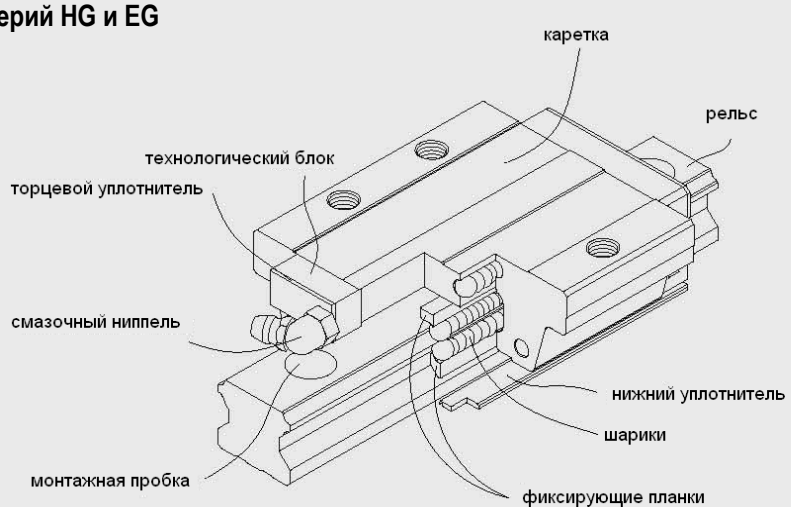
2.1.1 Отличительные особенности шариковых направляющих серий HG и EG

Рельсовые направляющие HIWIN серий HG / EG, имеют четыре замкнутых ряда шариков. Конструктивные особенности, позволяют, до 30 %, превосходить аналогичную продукцию других производителей по грузоподъемности и жесткости. Оптимизированная конструкция механизма вращения шариков обеспечивает системе шариков способность к самоцентрированию и максимально плавный ход. Фиксирующие планки препятствуют выпадению шариков, утечке смазки, попаданию грязи, что особенно удобно при монтаже.

2.1.2 Особенности заказа серий HG и EG

Шариковые рельсовые направляющие делятся на универсальные и специальные. Линейные размеры не зависят от исполнения. Основное различие состоит в том, что универсальное исполнение позволяет производить замены каретки, либо рельсы. Максимальная точность универсального исполнения достигает класса P. Благодаря строгому внутреннему контролю стандартам HIWIN, универсальные модели - лучший выбор для потребителей, у которых направляющие используются на одной оси (непарно). При заказе необходимо указывать серию, класс точности, преднатяг и т. д.

2.1.3 Конструкция серий HG и EG



- Направляющие: каретка, рельс, технологический блок (**опция SE [для рабочих температур более 120⁰C]**: **стальное исполнение блока**) и фиксирующие уплотнительные планки

- Смазочная система: смазочный ниппель, как **опцию** можно заказать: **масляный адаптер**, **смазочный картридж E2**

- Принадлежности: торцевой витоновый уплотнитель, нижний витоновый уплотнитель, монтажная пробка, как **опцию** можно заказать: **двойное уплотнение**, **стальной очищающий скребок**; **металлическую монтажную пробку (комплекты ZZ, KK и DD)**

2.2 Шариковые рельсовые направляющие с сепаратором (технология SynchMotion™)

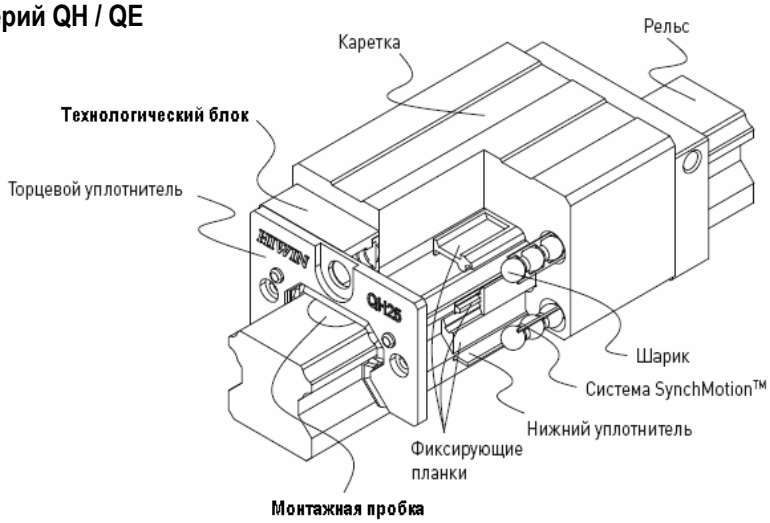
2.2.1 Отличительные особенности шариковых направляющих серий QH и QE

Шариковые рельсовых направляющие серий QH и QE разработаны на базе серий HG и EG соответственно. Серия Q (с сепаратором) с технологией SynchMotion™ обладает всеми преимуществами вышеуказанных серий, но при этом способна работать на более высоких скоростях, с меньшим шумом и повышенной плавностью хода. Благодаря сепаратору повышается и синхронность хода систем. Все это делает возможным разностороннее использование этой серии в производстве, требующем особой синхронности и плавности хода. Каретки серии QH устанавливаются на стандартные рельсы серии HG.

2.2.2 Особенности заказа серий QH и QE

Заказ серий QH и QE полностью согласуется с принципами заказа базовых серий HG и EG. Отличие заключается лишь в несовместимости серии Q с опцией SE (специальное исполнение для рабочих температур более 120^0 C).

2.2.3 Конструкция серий QH / QE



- Каретки серий QH и QE с технологией SynchMotion™ дополняют существующие серии HG и EG и устанавливаются на базовые рельсы соответствующих серий. Благодаря этому, основополагающие характеристики серий QH и QE (классы точности, преднатяг и т.д.) идентичны характеристикам соответствующих базовых серий.

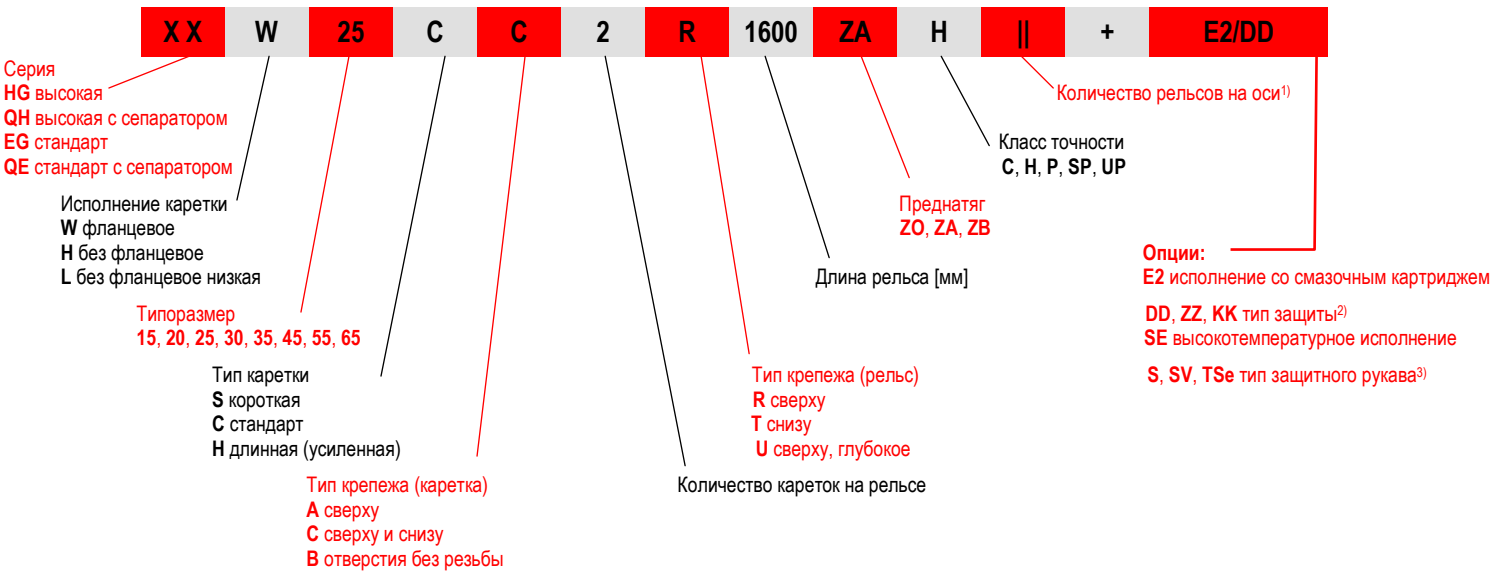
- Благодаря конструктивным особенностям направляющие серии Q способна воспринимать большие динамические нагрузки.

Рельсовые направляющие
Серии HG, QH, EG, QE

2.3 Код заказа

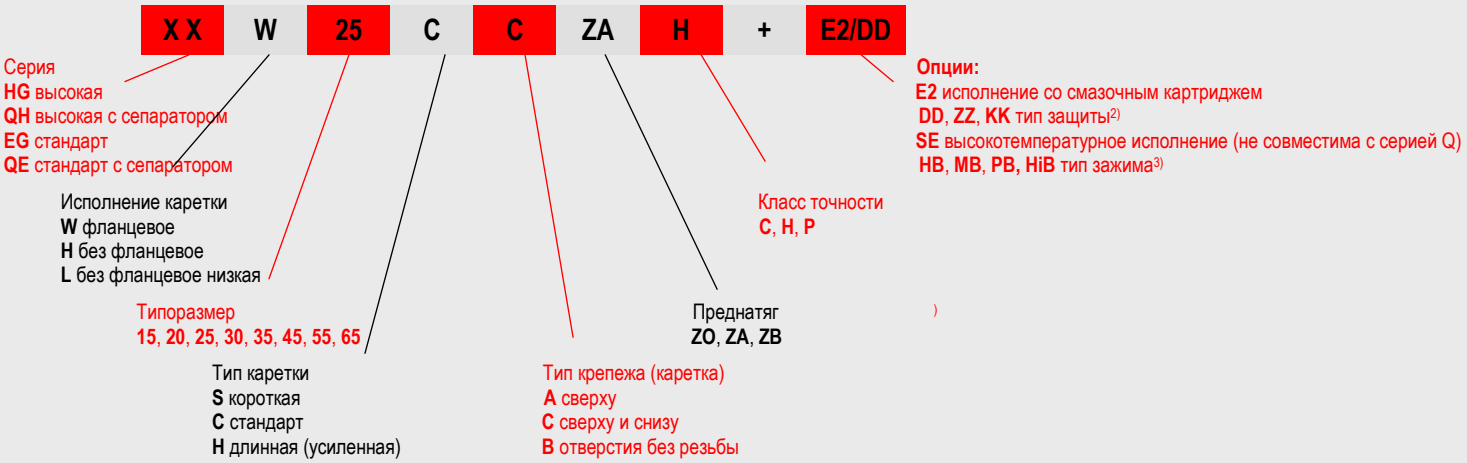
Специальное исполнение

Заказной код системы



Универсальное исполнение

Заказной код каретки



Заказной код рельса4) (для серии Q заказывается рельс базовых моделей)

Примечание: 1) Цифра || (римское 2) указывает количество направляющих на оси при специальном исполнении. В случае использования 1 рельса, символ не указывается

2) Стандартное исполнение без обозначения (торцевой уплотнитель и нижний уплотнитель, фиксирующие уплотнительные планки)

3) Для данных опций необходимо дополнительное согласование (см «Доступные опции»)

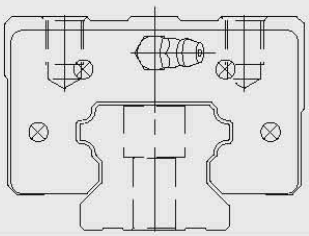
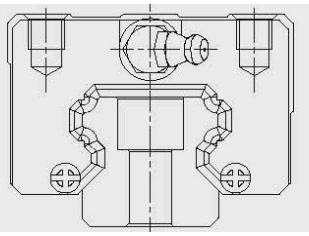
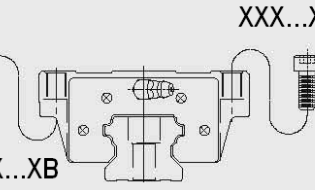
4) Чтобы исключить возможную нестабильность края направляющей, расстояние до крайних отверстий не должно превышать половину расстояния между крепежными отверстиями (P)

2.4 Продукция

Описание продукции

HIWIN предлагает фланцевые и стандартные каретки для своих рельсовых направляющих стандартной длины и удлиненные (усиленные).

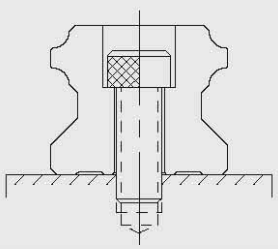
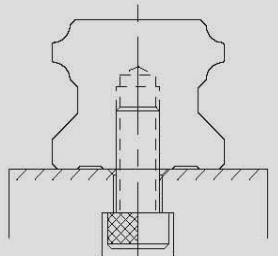
Таблица 2.1 **Типы исполнения направляющих**

Исполнение	Обозначение	Форма каретки	Высота [мм]	Длина рельса [мм]	Область применения
Каретка стандартная	HGH…CA HGH…HA QHH…CA QHH…HA EGH…SA EGH…CA QEH…SA QEH…CA		24 ↓ 90	100 ↓ 4000	• Станки с ЧПУ • Шлифовальные машины • Фрезерное оборудование • Машины для резки • Транспортные механизмы • Измерительные механизмы • Прецизионные столы • Прецизионные механизмы
Каретка пониженной высоты	HGL…CA HGL…HA		24 ↓ 70	100 ↓ 4000	
Каретка фланцевая[1)]	HGW…CC HGW…HC QHW…CC QHH…HC EGW…SA EGW…CA QEW…SA QEW…CA		24 ↓ 90	100 ↓ 4000	

Примечание: [1)] Последняя буква обозначения указывает на тип фиксации к фланцу (A – сверху, B – снизу (безрезьбовое), C – универсальное исполнение)

Наряду со стандартным креплением рельса сверху, HIWIN, также предлагает модель с возможностью монтажа снизу.

Таблица 2.2 **Варианты исполнения рельса**

Тип крепежа	Обозначение	Форма рельса	Тип крепежа	Обозначение	Форма рельса
Сверху	HGR…R EGR…R EGR…U		**Снизу**	HGR…T EGR…T	

2.5 Классы точности

Модели серий HG, QH, EG и QE разделены на пять классов в зависимости от точности : C – стандартные; H – высокой точности; P – прецизионные; SP – супер прецизионные и UP – ультра прецизионные. Выбор класса точности зависит от требований, предъявляемых к узлам и системам, на которых будут устанавливаться направляющие.

- Классы точности – специальное исполнение

Внимание: Допуски, приведенные в таблицах 2.3-2.6, отражены для справки как максимально возможные. Все поставляемые компанией HIWIN системы тестируются, а получаемые результаты отражаются в паспорте системы.

Таблица 2.3 **Допуски**

Серия - типоразмер	**HG/QH/EG/QE – 15, 20**				
Класс точности	C (стандарт)	H (высокий)	P (прецизионный)	SP (супер прецизионный)	UP (ультра прецизионный)
Доп. отклонения по высоте H_1	±0,1	±0,03	0 -0,03	0 -0,015	0 -0,008
Доп. отклонения по ширине N_1	±0,1	±0,03	0 -0,03	0 -0,015	0 -0,008
Ср. отклонение по высоте H_1	0,02	0,01	0,006	0,004	0,003
Ср. отклонение по ширине N_1	0,02	0,01	0,006	0,004	0,003
Параллельность поверхности каретки C к поверхности A	см табл. 2.11				
Параллельность поверхности каретки D к поверхности B	см табл. 2.11				

Единица измерения: [мм]

Таблица 2.4 **Допуски**

Серия - типоразмер	**HG/QH/EG/QE – 25, 30, 35**				
Класс точности	C (стандарт)	H (высокий)	P (прецизионный)	SP (супер прецизионный)	UP (ультра прецизионный)
Доп. отклонения по высоте H_1	±0,1	±0,04	0 -0,04	0 -0,02	0 -0,01
Доп. отклонения по ширине N_1	±0,1	±0,04	0 -0,04	0 -0,02	0 -0,01
Ср. отклонение по высоте H_1	0,02	0,015	0,007	0,005	0,003
Ср. отклонение по ширине N_1	0,02	0,015	0,007	0,005	0,003
Параллельность поверхности каретки C к поверхности A	см табл. 2.11				
Параллельность поверхности каретки D к поверхности B	см табл. 2.11				

Единица измерения: [мм]

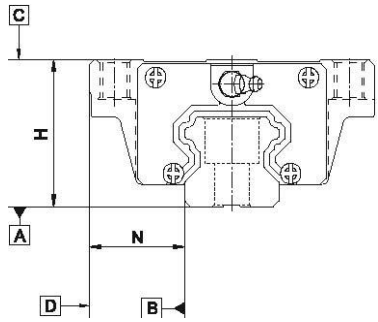


Таблица 2.5 **Допуски**

Серия - типоразмер	**HG/QH – 45, 55**				
Класс точности	C (стандарт)	H (высокий)	P (прецизионный)	SP (супер прецизионный)	UP (ультра прецизионный)
Доп. отклонения по высоте H_1	±0,1	±0,05	0 -0,05	0 -0,03	0 -0,02
Доп. отклонения по ширине N_1	±0,1	±0,05	0 -0,05	0 -0,03	0 -0,02
Ср. отклонение по высоте H_1	0,03	0,015	0,007	0,005	0,003
Ср. отклонение по ширине N_1	0,03	0,02	0,01	0,007	0,005
Параллельность поверхности каретки C к поверхности A	см табл. 2.11				
Параллельность поверхности каретки D к поверхности B	см табл. 2.11				

Единица измерения: [мм]

Таблица 2.6 **Допуски**

Серия - типоразмер	**HG – 65**				
Класс точности	C (стандарт)	H (высокий)	P (прецизионный)	SP (супер прецизионный)	UP (ультра прецизионный)
Доп. отклонения по высоте H_1	±0,1	±0,07	0 -0,07	0 -0,05	0 -0,03
Доп. отклонения по ширине N_1	±0,1	±0,07	0 -0,07	0 -0,05	0 -0,03
Ср. отклонение по высоте H_1	0,03	0,02	0,01	0,007	0,005
Ср. отклонение по ширине N_1	0,03	0,025	0,015	0,01	0,007
Параллельность поверхности каретки C к поверхности A	см табл. 2.11				
Параллельность поверхности каретки D к поверхности B	см табл. 2.11				

Единица измерения: [мм]

Рельсовые направляющие
Серии HG, QH, EG, QE

- Классы точности – универсальное исполнение

Таблица 2.7 **Допуски**

Серия - типоразмер	HG/QH/EG/QE – 15, 20		
Класс точности	C (стандарт)	H (высокий)	P (прецизионный)
Доп. отклонения по высоте H_1	±0,1	±0,03	±0,015
Доп. отклонения по ширине N_1	±0,1	±0,03	±0,015
Ср. отклонение по высоте H_1	0,02	0,01	0,006
Ср. отклонение по ширине N_1	0,02	0,01	0,006
Параллельность поверхности каретки C к поверхности A	см табл. 2.11		
Параллельность поверхности каретки D к поверхности B	см табл. 2.11		

Единица измерения: [мм]

Таблица 2.8 **Допуски**

Серия - типоразмер	HG/QH/EG/QE – 25, 30, 35		
Класс точности	C (стандарт)	H (высокий)	P (прецизионный)
Доп. отклонения по высоте H_1	±0,1	±0,04	±0,02
Доп. отклонения по ширине N_1	±0,1	±0,04	±0,02
Ср. отклонение по высоте H_1	0,02	0,015	0,007
Ср. отклонение по ширине N_1	0,02	0,015	0,007
Параллельность поверхности каретки C к поверхности A	см табл. 2.11		
Параллельность поверхности каретки D к поверхности B	см табл. 2.11		

Единица измерения: [мм]

Таблица 2.9 **Допуски**

Серия - типоразмер	HG/QH – 45, 55		
Класс точности	C (стандарт)	H (высокий)	P (прецизионный)
Класс точности	±0,1	±0,05	±0,025
Доп. отклонения по высоте H_1	±0,1	±0,05	±0,025
Доп. отклонения по ширине N_1	0,03	0,015	0,007
Ср. отклонение по высоте H_1	0,02	0,02	0,01
Параллельность поверхности каретки C к поверхности A	см табл. 2.11		
Параллельность поверхности каретки D к поверхности B	см табл. 2.11		

Единица измерения: [мм]

Таблица 2.10 **Допуски**

Серия - типоразмер	HG – 65		
Класс точности	C (стандарт)	H (высокий)	P (прецизионный)
Класс точности	±0,1	±0,07	±0,035
Доп. отклонения по высоте H_1	±0,1	±0,07	±0,035
Доп. отклонения по ширине N_1	0,03	0,02	0,01
Ср. отклонение по высоте H_1	0,03	0,025	0,015
Параллельность поверхности каретки C к поверхности A	см табл. 2.11		
Параллельность поверхности каретки D к поверхности B	см табл. 2.11		

Единица измерения: [мм]

Таблица 2.11 **Допустимое отклонение параллельности**

Класс точности Длина [мм]	C (средний)	H (высокий)	P (прецезионный)	SP (супер прецизионный)	UP (ультра прецизионный)
До 100	12	7	3	2	2
100-200	14	9	4	2	2
200-300	15	10	5	3	2
300-500	17	12	6	3	2
500-700	20	13	7	4	2
700-900	22	15	8	5	3
900-1100	24	16	9	6	3
1100-1500	26	18	11	7	4
1500-1900	28	20	13	8	4
1900-2500	31	22	15	10	5
2500-3100	33	25	18	11	6
3100-3600	36	27	20	14	7
3600-4000	37	28	21	15	7

Единица измерения: [µm]

2.6 Допуски посадочной поверхности

Благодаря конструктивным особенностям, направляющие способны к компенсации допуска посадочной поверхности. После установки характеристики направляющих остаются в пределах допусков соответствующих классов точности и натяга. Для нормальной работы направляющих допуск посадочной поверхности не должен превышать величин, приведенных в таблицах 2.12 – 2.13. Компанией HIWIN рекомендуется компенсация допуска посадочной поверхности за счет подбора натяга в системе рельс-каретка.

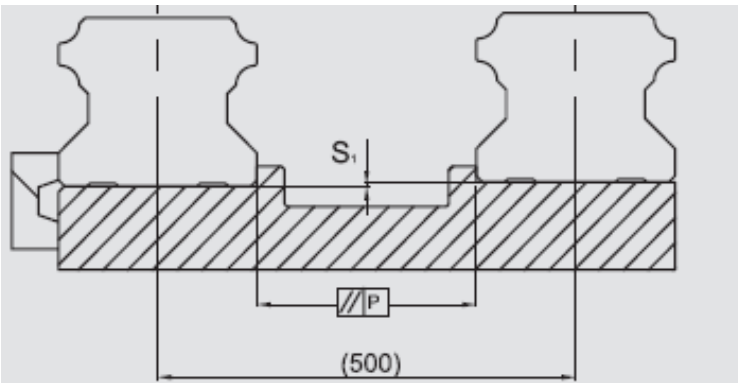


Таблица 2.12 **Допустимое отклонение параллельности допуска посадочной поверхности P**

Типоразмер	Преднатяг		
	ZO	ZA	ZB
15	25	18	-
20	25	20	18
25	30	22	20
30	40	30	27
35	50	35	30
45	60	40	35
55	70	50	45
65	80	60	55

Единица измерения: [μm]

Таблица 2.13 **Допустимое отклонение по высоте допуска посадочной поверхности S_1**

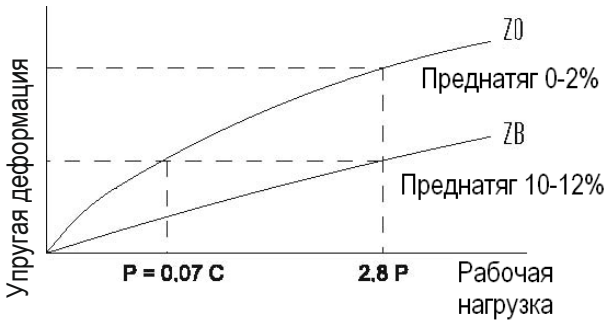
Типоразмер	Преднатяг		
	ZO	ZA	ZB
15	130	85	
20	130	85	50
25	130	85	70
30	170	110	90
35	210	150	120
45	250	170	140
55	300	210	170
65	350	250	200

Единица измерения: [μm]

2.7 Преднатяг

- Общие понятия

Для каждой профильной рельсовой направляющей можно установить преднатяг. Для этого используются негабаритные шарики. Обычно для профильных рельсовых направляющих создают отрицательный зазор поверхностью качения и шариками, чтобы повысить жесткость и точность. На примере видно, что при сильном преднатяге жесткость удваивается. Чтобы избежать преждевременного износа системы, для профильных направляющих, типоразмер которых менее 20, не рекомендуется преднатяг выше ZA.



- Код преднатяга

Таблица 2.14 **Обозначение предварительного натяга и критерии выбора**

Обозначение	Преднатяг		Условия эксплуатации	Область применения
Z0	легкий	0-0,02C	неизменное направление нагрузки, незначительная вибрация	транспортная техника, автоматические упаковочные машины, оси X-Y промышленных механизмов, машин, деревообрабатывающих станков, сварочные автоматы
ZA	средний	EG / QE: 0,03-0,05C HG / QH: 0,05-0,07C	незначительные изменения направления нагрузки, незначительная вибрация, необходимость соблюдения точностных характеристик в начальной и конечной стадии приложения нагрузки	оси X-Y токарных станков с ЧПУ, оси Z промышленных механизмов, машин, деревообрабатывающих станков, электроэрозионные станки, прецизионные координатные столы, измерительное оборудование
ZB	сильный	EG / QE: 0,06-0,08C HG / QH: 0,01-0,012C	Выраженные ударные нагрузки с изменением направления, вибрация	ось Z токарных станков с ЧПУ, шлифовальные и фрезерные станки, высокопроизводительные машины для резки

Примечание: 1. «C» в колонке «Преднатяг» обозначает допустимую динамическую нагрузку

2.8 Жесткость

Жесткость зависит от предварительного натяга. С помощью формулы 1.1 можно определить зависимость деформации от жесткости.

$$\delta = \frac{P}{k} \qquad 2.1$$

δ: Деформация [μm]
P: Рабочая нагрузка [N]
k: Значение жесткости [N/μm]

Таблица 2.15 **Значение жесткости серий HG / QH**

Модель	Преднатяг		
	ZO	ZA	ZB
HG15C / QH15C	200 / 180	260 / 230	290 / 260
HG20C / QH20C	250 / 230	320 / 290	360 / 320
HG25C / QH25C	300 / 270	390 / 350	440 / 400
HG30C / QH30C	370 / 330	480 / 430	550 / 500
HG35C / QH35C	410 / 370	530 / 480	610 / 550
HG45C / QH45C	510 / 460	660 / 590	750 / 680
HG55C	620	800	910
HG65C	760	980	1120
HG20H / QH20H	310 / 280	400 / 360	460 / 410
HG25H / QH25H	390 / 350	510 / 460	580 / 520
HG30H / QH30H	480 / 430	620 / 560	710 / 640
HG35H / QH35H	530 / 480	690 / 620	790 / 710
HG45H / QH45H	650 / 590	850 / 770	970 / 870
HG55H	790	1030	1180
HG65H	1030	1330	1520

Таблица 2.16 **Значение жесткости серий EG / QE**

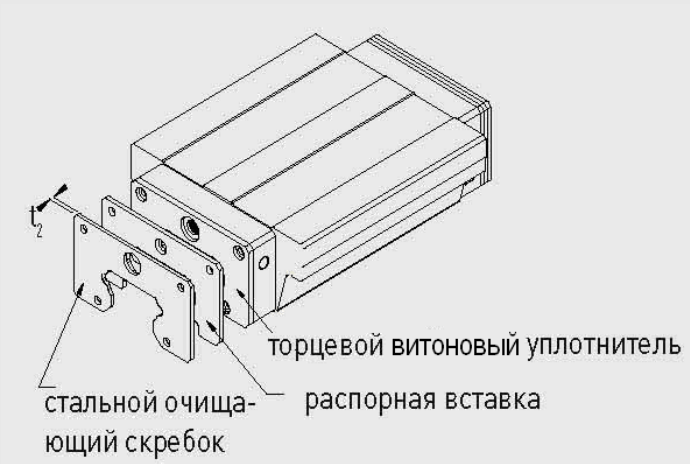
Модель	Преднатяг		
	ZO	ZA	ZB
EG15S / QE15S	105	126	141
EG20S / QE20S	126	151	168
EG25S / QE25S	156	187	209
EG30S / QE30S	184	221	246
EG15C / QE15C	172	206	230
EG20C / QE20C	199	238	266
EG25C / QE25C	246	296	329
EG30C / QE30C	295	354	395

Единица измерения: [N/ μm]

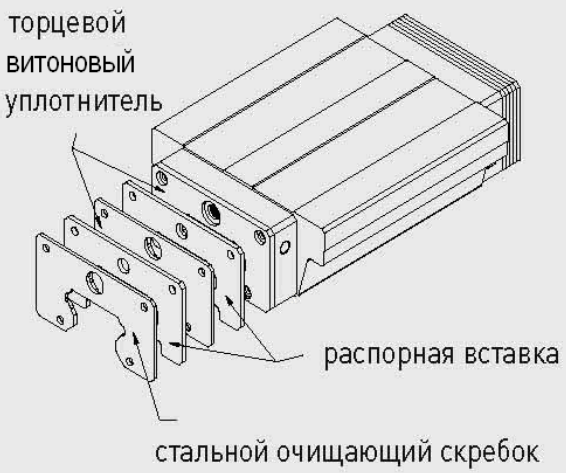
2.9 Защита

Стандартная комплектация (без обозначения)

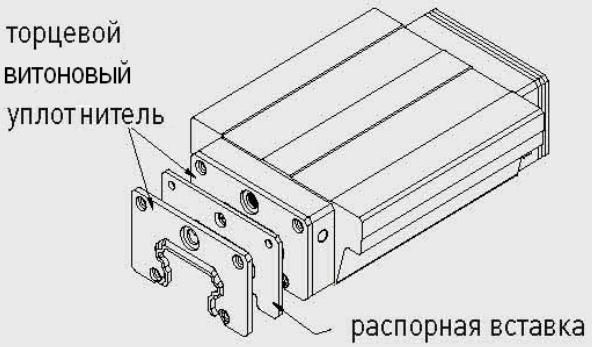
Опция ZZ



Опция KK



Опция DD



- Благодаря увеличенной очищающей способности уплотнителей из витона каретка лучше защищена от попадания частиц загрязнений в сравнении со стандартными уплотнениями.

Таблица 2.17 **Код заказа и размеры торцевого уплотнителя для серий HG и EG***

Серия – типоразмер	Код заказа	Толщина t_1 [мм]	Серия – типоразмер	Код заказа	Толщина t_1 [мм]	Серия – типоразмер	Код заказа	Толщина t_1 [мм]
HG 15	HG-15-ES	3	HG 35	HG-35-ES	3,2	EG 15	EG-15-ES	2,0
HG 20	HG-20-ES	3,5	HG 45	HG-45-ES	4,5	EG 20	EG-20-ES	2,0
HG 25	HG-25-ES	3,5	HG 55	HG-55-ES	4,5	EG 25	EG-25-ES	2,0
HG 30	HG-30-ES	3,2	HG 65	HG-65-ES	6	EG 30	EG-30-ES	2,0
						EG 35	EG-35-ES	2,0

Таблица 2.18 **Код заказа и размеры торцевого уплотнителя для серий QH и QE***

Серия – типоразмер	Код заказа	Толщина t_1 [мм]	Серия – типоразмер	Код заказа	Толщина t_1 [мм]
QH 15	QH-15-ES	3	QE 15	QE-15-ES	2,0
QH 20	QH-20-ES	2,5	QE 20	QE-20-ES	2,0
QH 25	QH-25-ES	2,5	QE 25	QE-25-ES	2,5
QH 30	QH-30-ES	3,2	QE 30	QE-30-ES	2,5
QH 35	QH-35-ES	2,5			
QH 45	QH-45-ES	3,6			

- Стальной очищающий скребок защищает уплотнители от горячей металлической стружки и удаляет крупные загрязняющие частицы.

Таблица 2.19 **Код заказа и размеры стальных очищающих скребков для серий HG и EG** *

Серия – типоразмер	Код заказа	Толщина t_2 [мм]	Серия – типоразмер	Код заказа	Толщина t_2 [мм]	Серия – типоразмер	Код заказа	Толщина t_2 [мм]
HG 15	HG-15-SC	1,5	HG 35	HG-35-SC	1,5	EG 15	EG-15-SC	0,8
HG 20	HG-20-SC	1,5	HG 45	HG-45-SC	1,5	EG 20	EG-20-SC	0,8
HG 25	HG-25-SC	1,5	HG 55	HG-55-SC	1,5	EG 25	EG-25-SC	1,0
HG 30	HG-30-SC	1,5	HG 65	HG-65-SC	1,5	EG 30	EG-30-SC	1,0
						EG 35	EG-35-SC	1,5

Таблица 2.20 **Код заказа и размеры торцевого уплотнителя для серий QH и QE***

Серия – типоразмер	Код заказа	Толщина t_1 [мм]	Серия – типоразмер	Код заказа	Толщина t_1 [мм]
QH 15	QH-15-SC	1,5	QE 15	QE-15-SC	0,8
QH 20	QH-20-SC	1,5	QE 20	QE-20-SC	0,8
QH 25	QH-25-SC	1,5	QE 25	QE-25-SC	1,0
QH 30	QH-30-SC	1,5	QE 30	QE-30-SC	1,0
QH 35	QH-35-SC	1,5			
QH 45	QH-45-SC	1,5			

Рельсовые направляющие
Серии HG, QH, EG, QE

2.10 Фаски

При подготовке посадочного места и монтаже систем рельсовых направляющих необходимо принимать во внимание характеристики фасок.

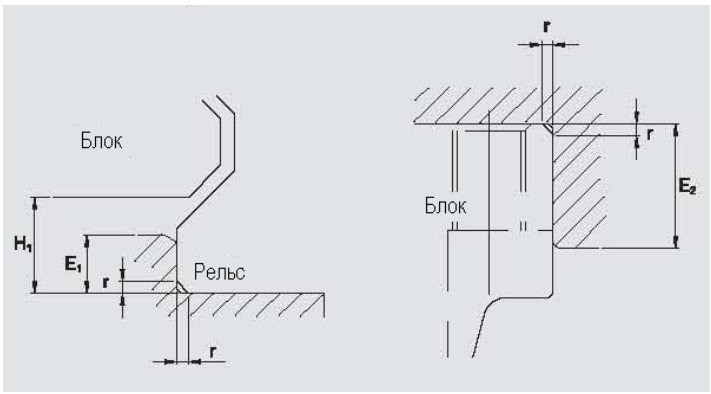


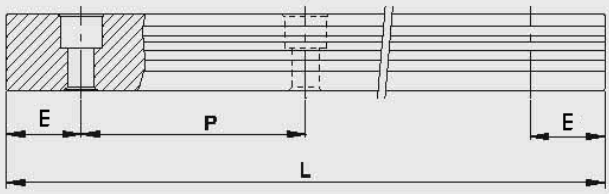
Таблица 2.21 **Фаски***

Серия – типоразмер	Размеры				
	max r_1 [мм]	max r_2 [мм]	E_1 [мм]	E_2 [мм]	H_1 [мм]
HG15 / QH15 / EG15 / QE15	0,5	0,5	3,0 / 3,0 / 2,7 / 2,7	4,0 / 4,0 / 5,0 / 5,0	4,5
HG 20 / QH20 / EG20 / QE20	0,5	0,5	3,5 / 3,5 / 5,0 / 5,0	5,0 / 5,0 / 7,0 / 7,0	4,6 / 4,6 / 6,0 / 6,0
HG 25 / QH25 / EG 25 / QE25	1,0	1,0	5,0	5,0 / 5,0 / 7,5 / 7,5	5,5 / 5,5 / 7,0 / 7,0
HG 30 / QH30 / EG 30 / QE30	1,0	1,0	5,0 / 5,0 / 7,0 / 7,0	5,0 / 5,0 / 7,0 / 7,0	6,0 / 6,0 / 10,0 / 10,0
HG 35 / QH35 / EG35	1,0	1,0	6	6	7,5
HG 45 / QH45	1,0	1,0	7,5	9,5	11
HG 55	1,5	1,5	10	10	13
HG 65	1,5	1,5	10	10	15

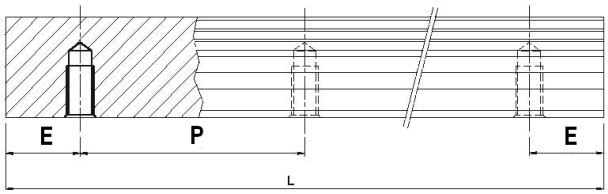
2.11 Рельс

HIWIN предлагает профильные направляющие такой длины, какая необходима заказчику. Чтобы исключить возможную нестабильность края направляющей, значение E не должно превышать половину расстояния между крепежными отверстиями (P). Кроме стандартного исполнения рельса – R (см. заказной код рельса) компания HIWIN предлагает для особых условий эксплуатации исполнение с заглубленным отверстием под монтажный винт для монтажа сверху (код заказа U) и с крепежным отверстием по нижней плоскости рельса (код заказа T) для монтажа снизу.
Для кареток серии QH и QE используется рельс соответствующих базовых серий HG и EG.

HGR…R
EGR…R
EGR…U



HGR…T
EGR…T



Варианты исполнения по сериям и типоразмерам их линейные размеры изложены в таблицах 2.22 – 2.25 (для моделей HGR…T, EGR…T и EGR…U) и по тексту в таблицах при описании соответствующих серий (для моделей HGR…R, EGR…R).

Таблица 2.22 **Максимальные и минимальные размеры заказного кода рельса**

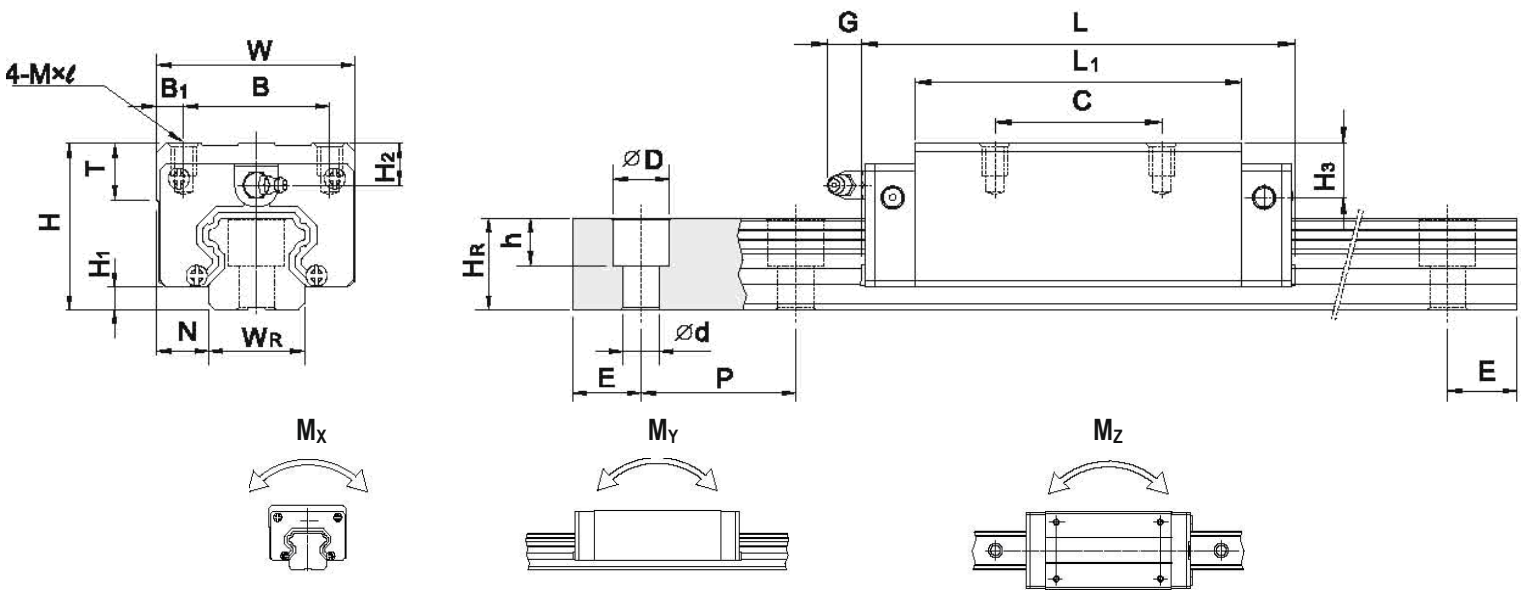
Обозначение	HGR15 EGR15	HGR20 EGR20	HGR25 EGR25	HGR30 EGR30	HGR35 EGR35	HGR45	HGR55	HGR65
Расстояние между отверстиями P [мм]	60	60	60	80	80	105	120	150
E1/E2 min [мм]	6	7	8	9	9	12	14	15
E1/E2 max [мм]	30	30	30	40	40	52,5	60	75
Max длина без стыков [мм]	2000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000

Примечание: 1. При отсутствии значения E в заказе, E определяется для максимально возможного количества крепежных отверстий с учетом значения E_{min}

Рельсовые направляющие
Серия HG

2.12 Размеры серии HG

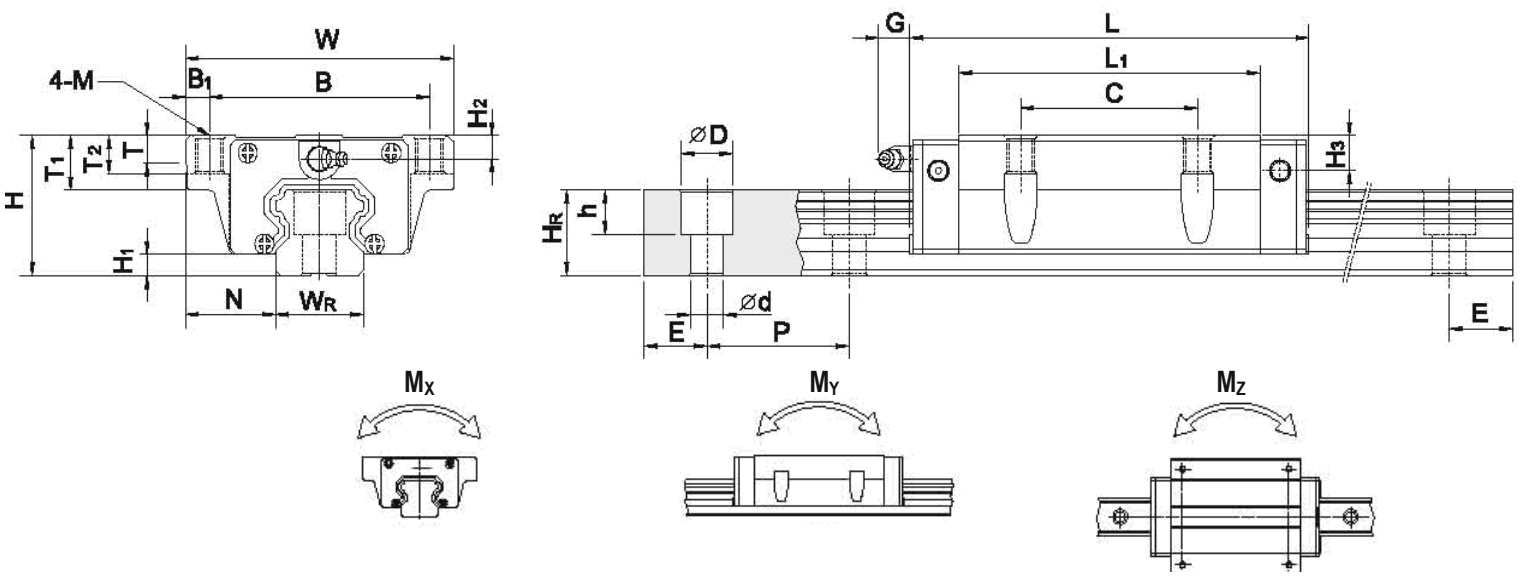
HGH-CA / HGH-HA



Модель	Размеры [mm]			Размер каретки [mm]										Размер рельса HGR...R [мм]							Винт для рельса	Допустимые нагрузки [kN]		Моменты [kN-m]			Вес	
	H	H1	N	W	B	B1	C	L1	L	G	Mxl	T	H2	H3	WR	HR	D	h	d	P	E		C дин.	C0 стат	MX	MY	MZ	Каретка, кг	Рельс, кг/м
HGH15CA	28	4.3	9.5	34	26	4	26	39.4	61.4	5.3	M4x5	6	8	7.7	15	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	11.38	16.97	0.12	0.10	0.10	0.18	1.45
HGH20CA	30	4.6	12	44	32	6	36	50.5	77.5	12	M5x6	8	6	7	20	17.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	17.75	27.76	0.27	0.20	0.20	0.30	2.21
HGH20HA							50	65.2	92.2														21.18	35.90	0.35	0.35	0.35	0.39	
HGH25CA	40	5.5	12.5	48	35	6.5	35	58	84	12	M6x8	8	10	13	23	22	11	9	7	60	20	M6x20	26.48	36.49	0.42	0.33	0.33	0.51	3.21
HGH25HA							50	78.6	104.6														32.75	49.44	0.56	0.57	0.57	0.69	
HGH30CA	45	6	16	60	40	10	40	70	97.4	12	M8x10	8.5	9.5	13.8	28	26	14	12	9	80	20	M8x25	38.74	52.19	0.66	0.53	0.53	0.88	4.47
HGH30HA							60	93	120.4														47.27	69.16	0.88	0.92	0.92	1.16	
HGH35CA	55	7.5	18	70	50	10	50	80	112.4	12	M8x12	10.2	16	19.6	34	29	14	12	9	80	20	M8x25	49.52	69.16	1.16	0.81	0.81	1.45	6.30
HGH35HA							72	105.8	138.2														91.63	91.63	1.54	1.40	1.40	1.92	
HGH45CA	70	9.5	20.5	86	60	13	60	97	139.4	12.9	M10x17	16	18.5	30.5	45	38	20	17	14	105	22.5	M12x35	77.57	102.71	1.98	1.55	1.55	2.73	10.41
HGH45HA							80	128.8	171.2														94.54	136.46	2.63	2.68	2.68	3.61	
HGH55CA	80	13	23.5	100	75	12.5	75	117.7	166.7	12.9	M12x18	17.5	22	29	53	44	23	20	16	120	30	M14x45	114.44	148.33	3.69	2.64	2.64	4.17	15.08
HGH55HA							95	155.8	204.8														139.35	196.20	4.88	4.57	4.57	5.49	
HGH65CA	90	15	31.5	126	76	25	70	144.2	200.2	12.9	M16x20	25	15	15	63	53	26	22	18	150	35	M16x50	163.63	215.33	6.65	4.27	4.27	7.00	21.18
HGH65HA							120	203.6	259.6														208.36	303.13	9.38	7.38	7.38	9.82	

Для расчета допустимых динамических нагрузок и моментов серии HG принят номинальный срок службы, исходя из пробега 50 км. При использовании с серией RG проведите преобразование к ресурсу 100 км (номинальный ресурс серии RG). В этом случае значения $C_{дин}$ должны делиться на 1.26.

HGW-CC[1] / HGW-HC[1]

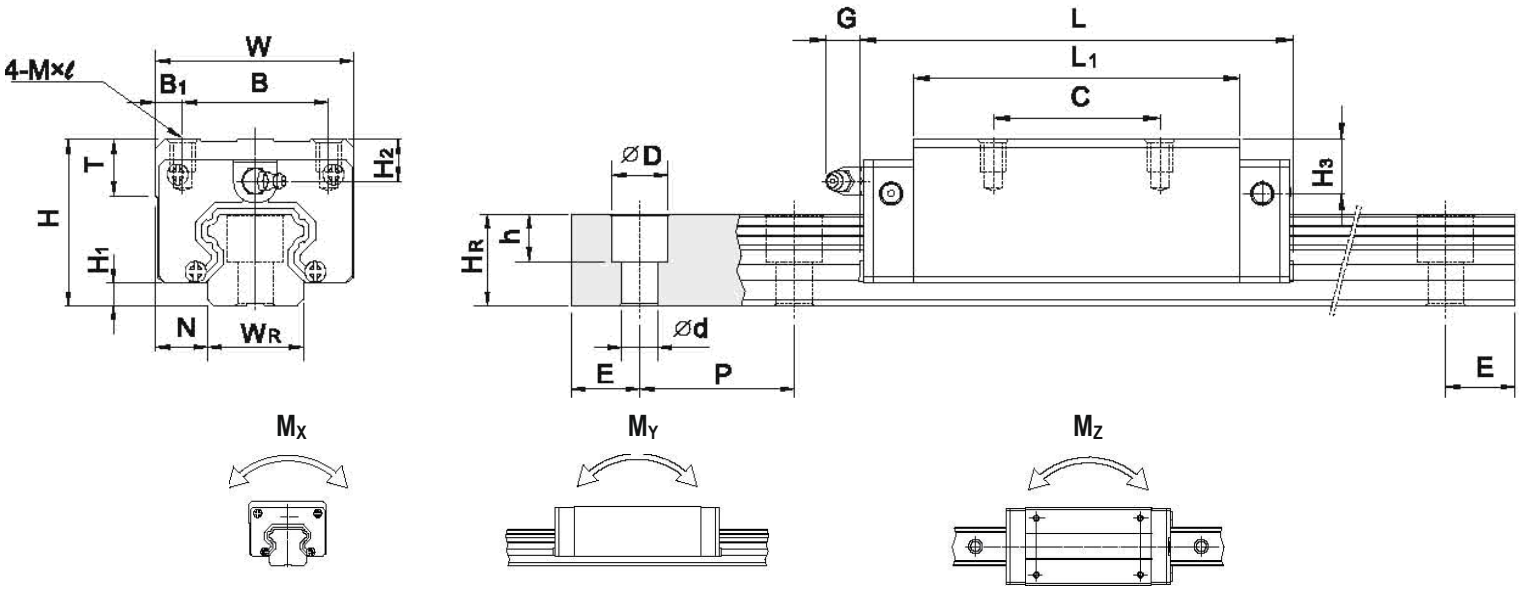


Модель	Размеры [mm]			Размер каретки [mm]											Размер рельса HGR...R [мм]							Винт для рельса	Допустимые нагрузки [kN]		Моменты [kN-m]			Вес	
	H	H1	N	W	B	B1	C	L1	L	G	M	T	T2	H2	H3	WR	HR	D	h	d	P	E		C дин.	C0 стат	MX	MY	MZ	Каретка, кг	Рельс, кг/м
HGW15CC	24	4.3	16	47	38	4.5	30	39.4	61.4	5.3	M5	6	6.95	4.0	3.7	15	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	11.38	16.97	0.12	0.10	0.10	0.17	1.45
HGW20CC	30	4.6	21.5	63	53	5	40	50.5	77.5	12	M6	8	9.5	6	7	20	17.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	17.75	27.76	0.27	0.20	0.20	0.40	2.21
HGW20HC								65.2	92.2															21.18	35.90	0.35	0.35	0.35	0.52	
HGW25CC	36	5.5	23.5	70	57	6.5	45	58	84	12	M8	8	10	6	9	23	22	11	9	7	60	20	M6x20	26.48	36.49	0.42	0.33	0.33	0.59	3.21
HGW25HC								78.6	104.6															32.75	49.44	0.56	0.57	0.57	0.80	
HGW30CC	42	6	31	90	72	9	52	70	97.4	12	M10	8.5	10	6.5	10.8	28	26	14	12	9	80	20	M8x25	38.74	52.19	0.66	0.53	0.53	1.09	4.47
HGW30HC								93	120.4															47.27	69.16	0.88	0.92	0.92	1.44	
HGW35CC	48	7.5	33	100	82	9	62	80	112.4	12	M10	10.1	13	9	12.6	34	29	14	12	9	80	20	M8x25	49.52	69.16	1.16	0.81	0.81	1.56	6.30
HGW35HC								105.8	138.2															60.21	91.63	1.54	1.40	1.40	2.06	
HGW45CC	60	9.5	37.5	120	100	10	80	97	139.4	12.9	M12	15.1	15	8.5	20.5	45	38	20	17	14	105	22.5	M12x35	77.57	102.71	1.98	1.55	1.55	2.79	10.41
HGW45HC								128.8	171.2															94.54	136.46	2.63	2.68	2.68	3.69	
HGW55CC	70	13	43.5	140	116	12	95	117.7	166.7	12.9	M14	17.5	17	12	19	53	44	23	20	16	120	30	M14x45	114.44	148.33	3.69	2.64	2.64	4.52	15.08
HGW55HC								155.8	204.8															139.35	196.20	4.88	4.57	4.57	5.96	
HGW65CC	90	15	53.5	170	142	14	110	144.2	200.2	12.9	M16	25	23	15	15	63	53	26	22	18	150	35	M16x50	163.63	215.33	6.65	4.27	4.27	9.17	21.18
HGW65HC								203.6	259.6															208.36	303.13	9.38	7.38	7.38	I2.89	

Примечание: [1] Кроме универсального исполнения (крепеж винтом с нижней или нижней части фланца каретки) - последняя буква С в коде модели, возможен заказ специального исполнения под крепеж сверху, либо без резьбы в отверстии на фланцевой части. Дополнительная информация по запросу.

Рельсовые направляющие
Серии HG, QH

HGL-CA / HGL-HA

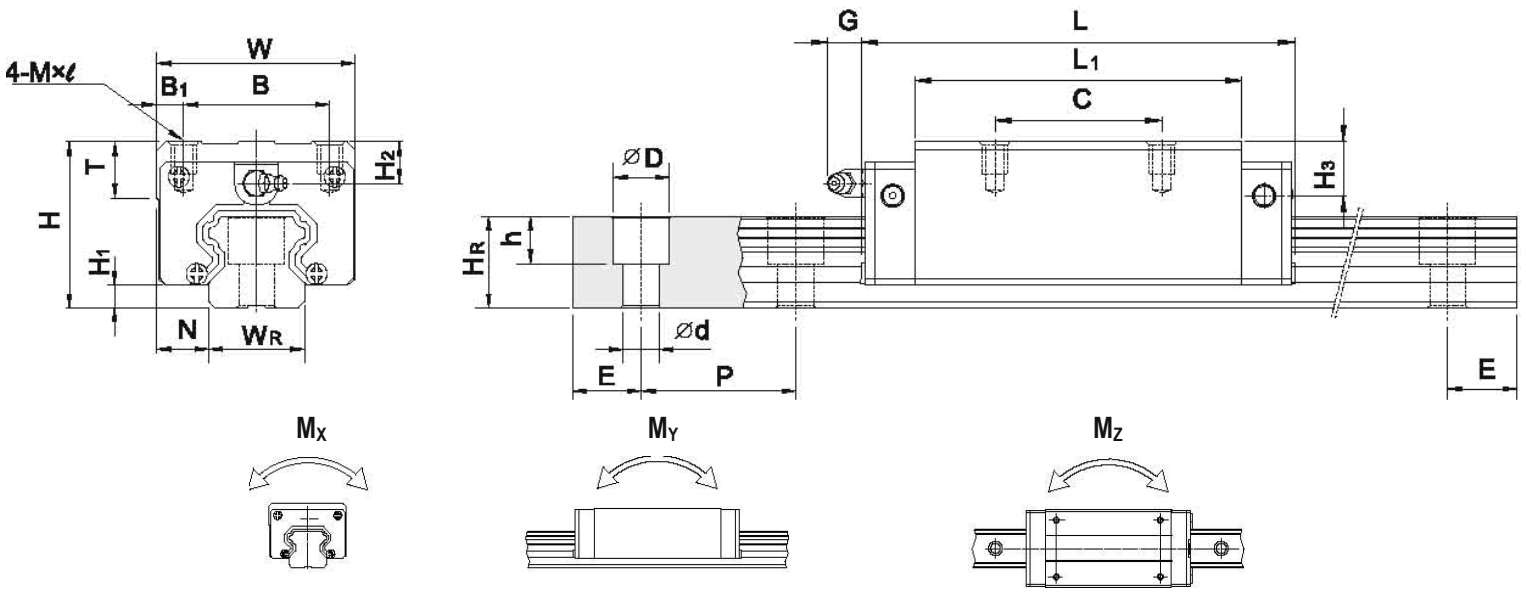


Модель	Размеры [mm]			Размер каретки [mm]										Размер рельса HGR...R [мм]							Винт для рельса	Допустимые нагрузки [kN]		Моменты [kN-m]			Вес	
	H	H1	N	W	B	B1	C	L1	L	G	MxI	T	H2	H3	WR	HR	D	h	d	P	E		C дин.	C0 стат	MX	MY	MZ	Каретка, кг	Рельс, кг/м
HGL15CA	24	4.3	9.5	34	26	4	26	39.4	61.4	5.3	M4x4	6	4.0	3.7	15	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	11.38	16.97	0.12	0.10	0.10	0.14	1.45
HGL25CA	36	5.5	12.5	48	35	6.5	35	58	84	12	M6x6	8	6	9	23	22	11	9	7	60	20	M6x20	26.48	36.49	0.42	0.33	0.33	0.42	3.21
HGL25HA							50	78.6	104.6														32.75	49.44	0.56	0.57	0.57	0.57	
HGL30CA	42	6	16	60	40	10	40	70	97.4	12	M8x10	8.5	6.5	10.8	28	26	14	12	9	80	20	M8x25	38.74	52.19	0.66	0.53	0.53	0.78	4.47
HGL30HA							60	93	120.4														47.27	69.16	0.88	0.92	0.92	1.03	
HGL35CA	48	7.5	18	70	50	10	50	80	112.4	12	M8x12	10.2	9	12.6	34	29	14	12	9	80	20	M8x25	49.52	69.16	1.16	0.81	0.81	1.14	6.30
HGL35HA							72	105.8	138.2														60.21	91.63	1.54	1.40	1.40	1.52	
HGL45CA	60	9.5	20.5	86	60	13	60	97	139.4	12.9	M10x17	16	8.5	20.5	45	38	20	17	14	105	22.5	M12x35	77.57	102.71	1.98	1.55	1.55	2.08	10.41
HGL45HA							80	128.8	171.2														94.54	136.46	2.63	2.68	2.68	2.75	
HGL55CA	70	13	23.5	100	75	12.5	75	117.7	166.7	12.9	M12x18	17.5	12	19	53	44	23	20	16	120	30	M14x45	114.44	148.33	3.69	2.64	2.64	3.25	15.08
HGL55HA							95	155.8	204.8														139.35	196.20	4.88	4.57	4.57	4.27	

Для расчета допустимых динамических нагрузок и моментов серий HG и QH принят номинальный срок службы, исходя из пробега 50 км. При использовании с серией RG проведите преобразование к ресурсу 100 км (номинальный ресурс серии RG). В этом случае значения $C_{дин}$ должны делиться на 1.26.

2.13 Размеры серии QH

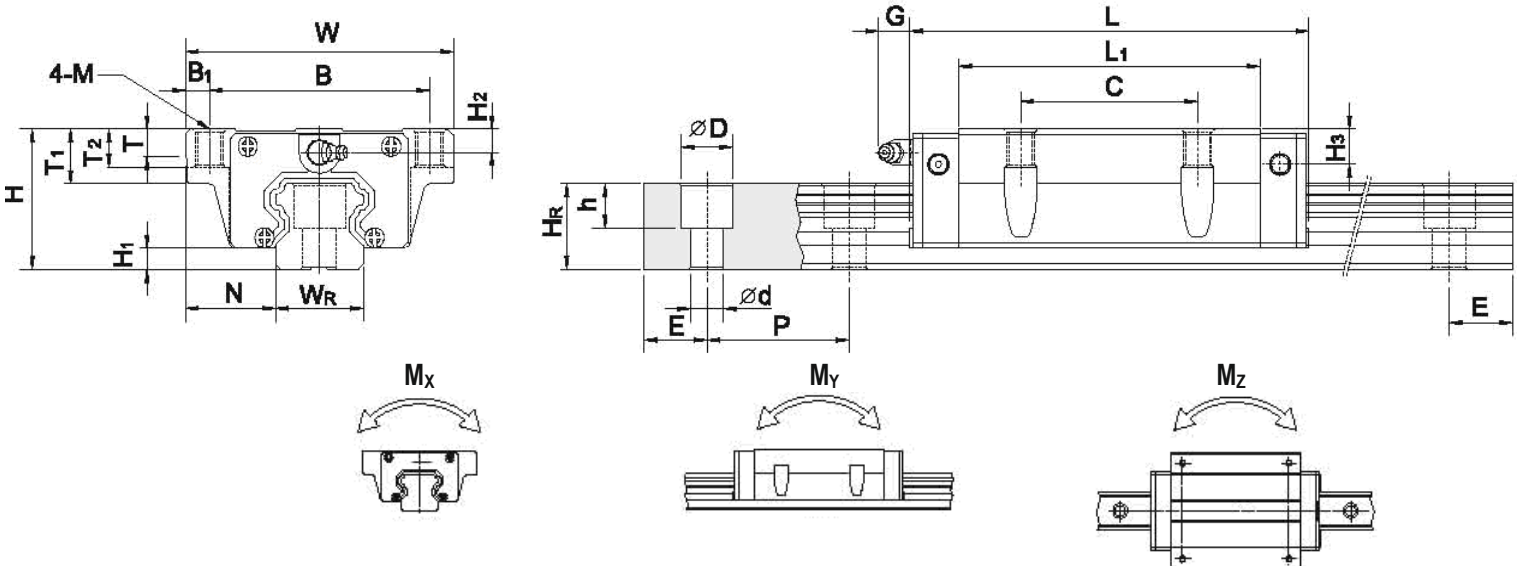
QHH-CA / QHH-HA



Модель	Размеры [mm]			Размер каретки [mm]										Размер рельса HGR...R [мм]							Винт для рельса	Допустимые нагрузки [kN]		Моменты [kN-m]			Вес	
	H	H1	N	W	B	B1	C	L1	L	G	MxI	T	H2	H3	WR	HR	D	h	d	P	E		C дин.	C0 стат	MX	MY	MZ	Каретка, кг	Рельс, кг/м
QHH15CA	28	4	9.5	34	26	4	26	39.4	61.4	5.3	M4x5	6	7.95	8.2	15	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	13.88	14.36	0.14	0.13	0.13	0.18	1.45
QHH20CA	30	4.6	12	44	32	6	36	50.5	76.7	12	M5x6	8	6	6	20	17.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	23.08	25.63	0.35	0.26	0.26	0.29	2.21
QHH20HA							50	65.2	91.4														27.53	31.67	0.42	0.36	0.36	0.38	
QHH25CA	40	5.5	12.5	48	35	6.5	35	58	83.4	12	M6x8	8	10	8.5	23	22	11	9	7	60	20	M6x20	31.78	33.68	0.59	0.48	0.48	0.50	3.21
QHH25HA							50	78.6	104.0														39.30	43.62	0.77	0.70	0.70	0.68	
QHH30CA	45	6	16	60	40	10	40	70	97.4	12	M8x10	8.5	9.5	9	28	26	14	12	9	80	20	M8x25	46.49	48.17	0.97	0.81	0.81	0.87	4.47
QHH30HA							60	93	120.4														56.72	65.09	1.32	1.41	1.41	1.15	
QHH35CA	55	7.5	18	70	50	10	50	80	113.6	12	M8x12	10.2	15.5	13.5	34	29	14	12	9	80	20	M8x25	60.52	63.84	1.60	1.13	1.13	1.44	6.30
QHH35HA							72	105.8	139.4														73.59	86.24	2.15	1.98	1.98	1.90	
QHH45CA	70	9.5	20.5	86	60	13	60	97	139.4	12.9	M10x17	16	18.5	20	45	38	20	17	14	105	22.5	M12x35	89.21	94.81	2.78	2.09	2.09	2.72	10.41
QHH45HA							80	128.8	171.2														108.72	128.43	3.76	3.66	3.66	3.59	

Рельсовые направляющие
Серии HG, QH

QHW-CC[1] / QHW-HC[1]



Модель	Размеры [mm]			Размер каретки [mm]											Размер рельса HGR...R [мм]							Винт для рельса	Допустимые нагрузки [kN]		Моменты [kN-m]			Вес	
	H	H1	N	W	B	B1	C	L1	L	G	M	T	T2	H2	H3	WR	HR	D	h	d	P	E		C дин.	C0 стат	MX	MY	MZ	Каретка, кг	Рельс, кг/м
QHW15CC	24	4	16	47	38	4.5	30	39.4	61.4	5.3	M5	6	6.95	3.95	4.2	15	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	13.88	14.36	0.14	0.13	0.13	0.17	1.45
QHW20CC	30	4.6	21.5	63	53	5	40	50.5	76.7	12	M6	8	9.5	6	6	20	17.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	23.08	25.63	0.35	0.26	0.26	0.40	2.21
QHW20HC								65.2	91.4															27.53	31.67	0.42	0.36	0.36	0.52	
QHW25CC	36	5.5	23.5	70	57	6.5	45	58	83.4	12	M8	8	10	6	4.5	23	22	11	9	7	60	20	M6x20	31.78	33.68	0.59	0.48	0.48	0.59	3.21
QHW25HC								78.6	104															39.30	43.62	0.77	0.70	0.70	0.80	
QHW30CC	42	6	31	90	72	9	52	70	97.4	12	M10	8.5	10	6.5	6	28	26	14	12	9	80	20	M8x25	46.49	48.17	0.97	0.81	0.81	1.09	4.47
QHW30HC								93	120.4															56.72	65.09	1.32	1.41	1.41	1.44	
QHW35CC	48	7.5	33	100	82	9	62	80	113.6	12	M10	10.1	13	8.5	6.5	34	29	14	12	9	80	20	M8x25	60.52	63.84	1.60	1.13	1.13	1.56	6.30
QHW35HC								105.8	139.4															73.59	86.24	2.15	1.98	1.98	2.06	
QHW45CC	60	9.5	37.5	120	100	10	80	97	139.4	12.9	M12	15.1	15	8.5	10	45	38	20	17	14	105	22.5	M12x35	89.21	94.81	2.78	2.09	2.09	2.79	10.41
QHW45HC								128.8	171.2															108.72	128.43	3.76	3.66	3.66	3.69	

Примечание: [1] Кроме универсального исполнения (крепеж винтом с нижней или верхней части фланца каретки) - последняя буква C в коде модели, возможен заказ специального исполнения под крепеж сверху, либо без резьбы в отвертии на фланцевой части. Дополнительная информация по запросу.

2.14 Размеры рельс серий HG и QH

Для кареток серии QH используется рельс базовой серии HG.

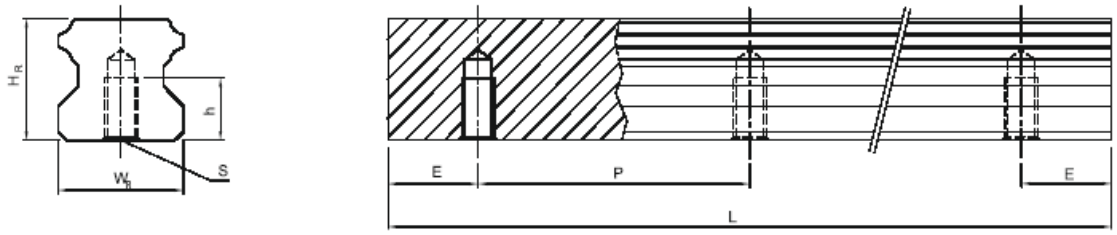


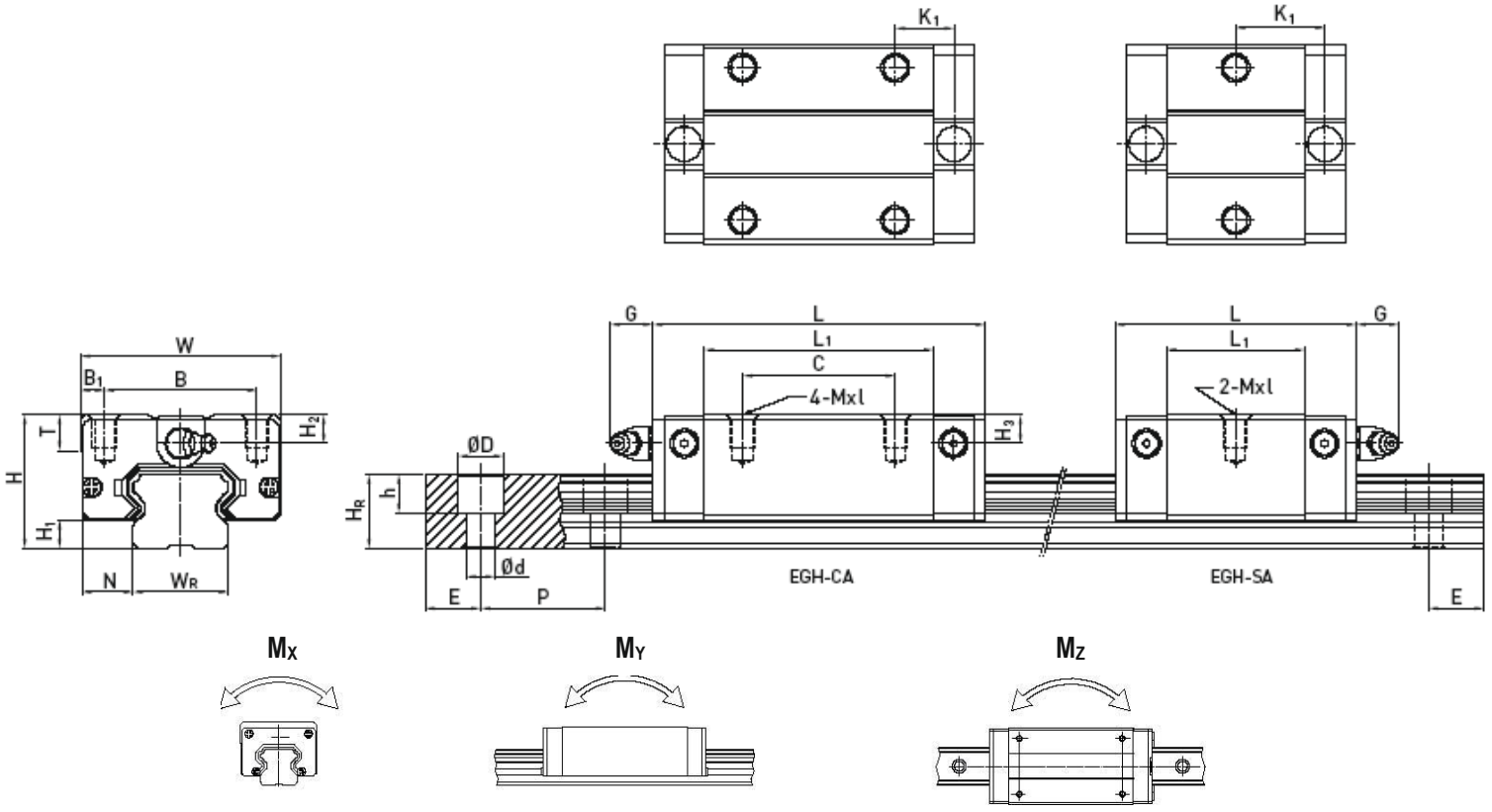
Таблица 2.23 **Размеры рельса модели HGR…T**

Модель	Размеры [мм]						Вес [кг/м]
	W_R	H_R	S	h	P	E	
HGR15T	15	15	M5x0.8P	8	60	20	1.48
HGR20T	20	17.5	M6x1P	10	60	20	2.29
HGR25T	23	22	M6x1P	12	60	20	3.35
HGR30T	28	26	M8x1.25P	15	80	20	4.67
HGR35T	34	29	M8x1.25P	17	80	20	6.51
HGR45T	45	38	M12x1.25P	24	105	22.5	10.87
HGR55T	53	44	M14x2P	24	120	30	15.67
HGR65T	63	53	M20x2.5P	30	150	35	21.73

Рельсовые направляющие
Серия EG

2.15 Размеры серии EG

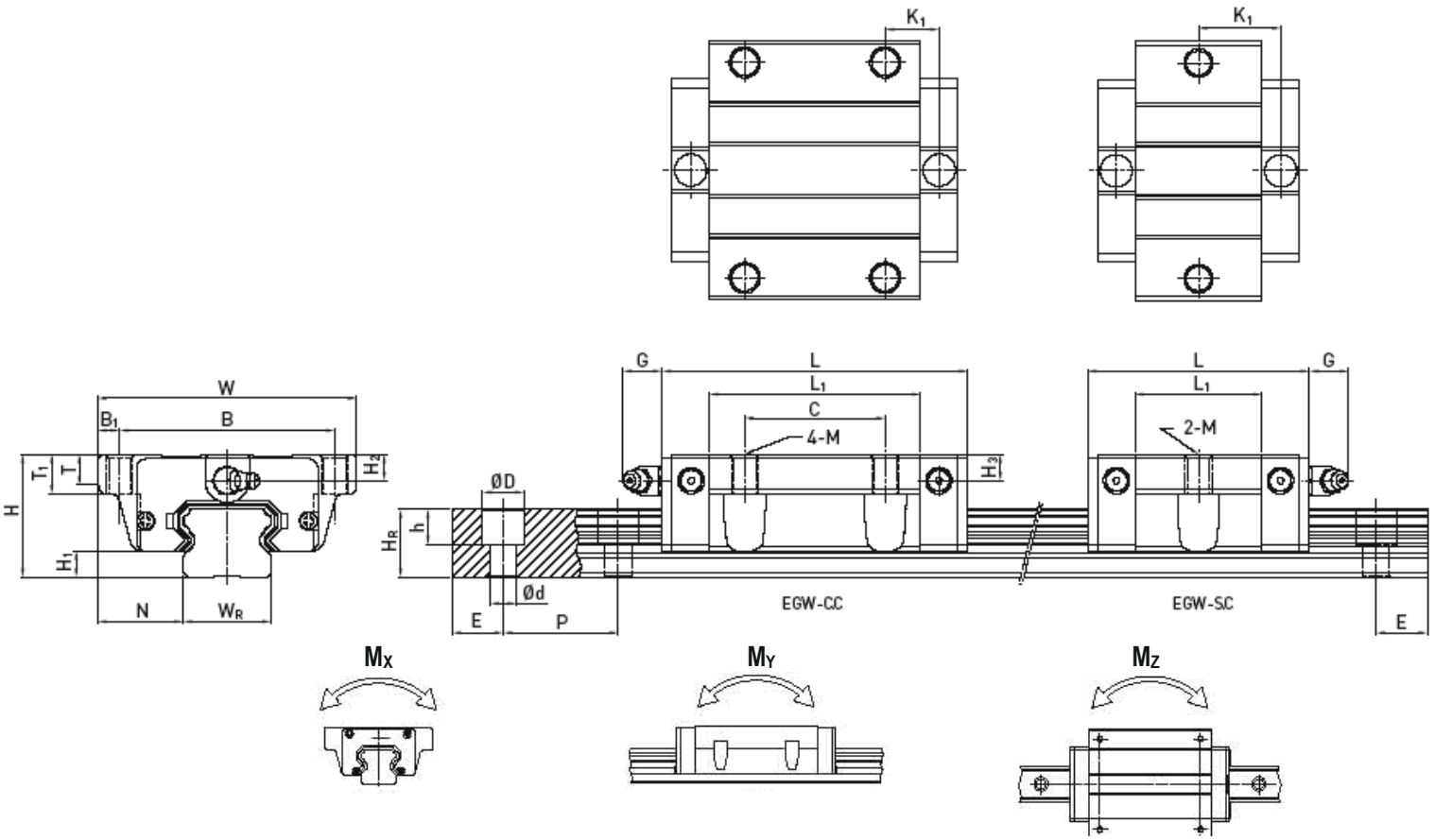
EGH-SA / EGH-CA



Модель	Размеры [mm]			Размер каретки [mm]										Размер рельса HGR...R [мм]							Винт для рельса	Допустимые нагрузки [kN]		Моменты [kN-m]			Вес	
	H	H1	N	W	B	B1	C	L1	L	G	Mxl	T	H2	H3	WR	HR	D	h	d	P	E		C дин.	C0 стат	MX	MY	MZ	Каретка, кг	Рельс, кг/м
EGH15SA	24	4.5	9.5	34	26	4	-	23.1	40.1	5.7	M4x6	6	5.5	6	15	12.5	6	4.5	3.5	60	20	M3x16	5.35	9.40	0.08	0.04	0.04	0.09	1.25
EGH15CA							26	39,8	56,8														7.83	16.19	0.13	0.10	0.10	0.15	
EGH20SA	28	6	11	42	32	5	-	29	50	12	M5x7	7.5	6	6	20	15.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	7.23	12.74	0.13	0.06	0.06	0.15	2.08
EGH20CA							32	48.1	69.1														10.31	21.13	0.22	0.16	0.16	0.24	
EGH25SA	33	7	12.5	48	35	6.5	-	35.5	59.1	12	M6x9	8	8	8	23	18	11	9	7	60	20	M6x20	11.40	19.50	0.23	0.12	0.12	0.25	2.67
EGH25CA							35	59	82.6														16.27	32.40	0.38	0.32	0.32	0.41	
EGH30SA	42	10	16	60	40	10	-	41.5	69.5	12	M8x12	9	8	9	28	23	11	9	7	80	20	M6x25	16.42	28.10	0.40	0.21	0.21	0.45	4.35
EGH30CA							40	70.1	98.1														23.70	47.46	0.68	0.55	0.55	0.76	
EGH35SA	48	11	18	70	50	10	-	45	75	12	M8x12	10	8.5	8.5	34	27.5	14	12	9	80	20	M8x25	22.66	37.38	0.56	0.31	0.31	0.66	6.14
EGH35CA							50	78	108														33.35	64.84	0.98	0.69	0.69	1.13	

Для расчета допустимых динамических нагрузок и моментов серии EG принят номинальный срок службы, исходя из пробега 50 км. При использовании с серией RG проведите преобразование к ресурсу 100 км (номинальный ресурс серии RG). В этом случае значения $C_{дин}$ должны делиться на 1.26.

EGW-SA[1] / EGW-CA[1]



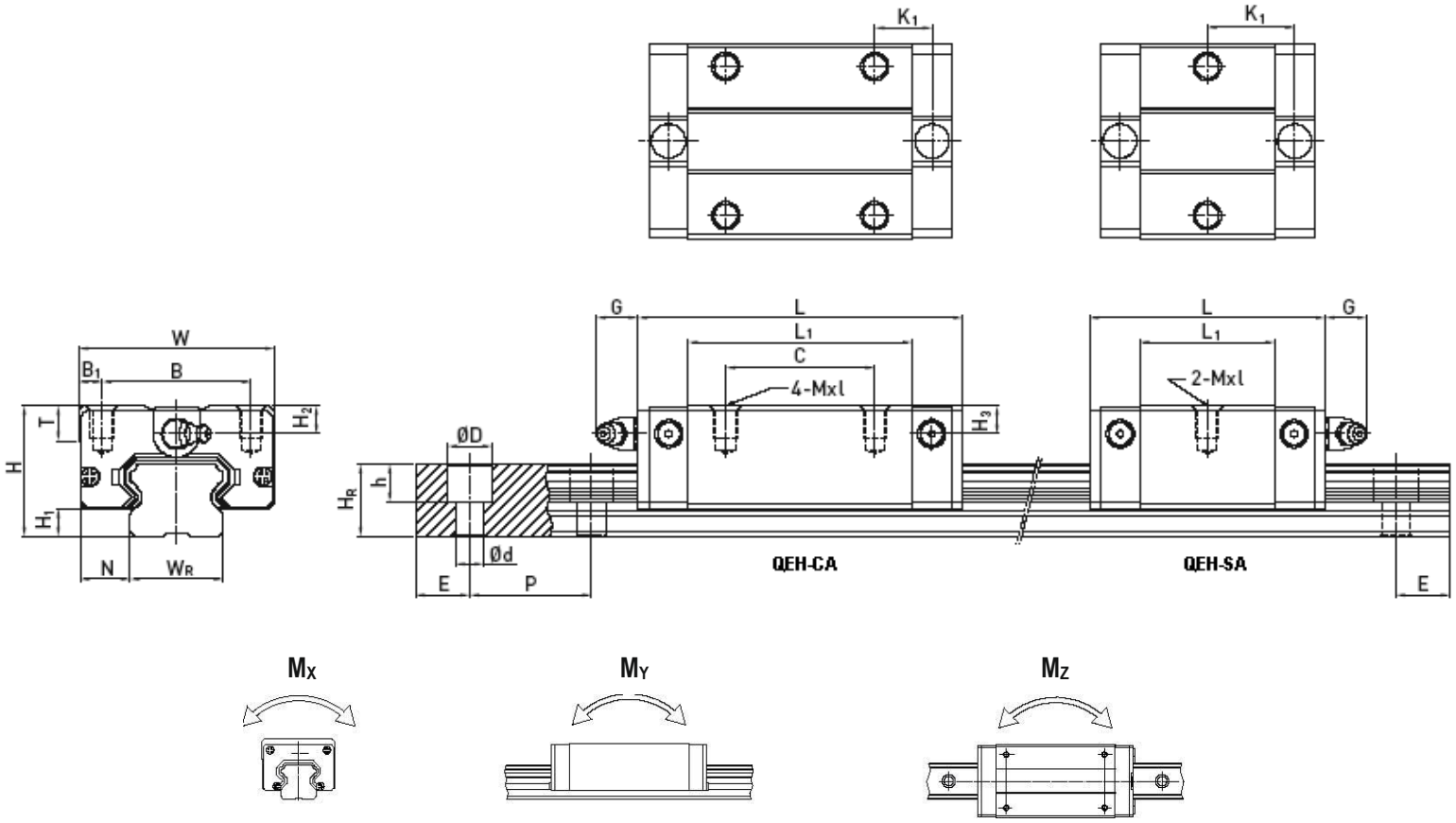
Модель	Размеры [mm]			Размер каретки [mm]										Размер рельса HGR...R [мм]							Винт для рельса	Допустимые нагрузки [kN]		Моменты [kN-m]			Вес	
	H	H1	N	W	B	B1	C	L1	L	G	M	T	T2	H2	H3	WR	HR	D	h	d	P	E		C дин.	C0 стат	MX	MY	MZ	Каретка, кг	Рельс, кг/м
EGW15SA	24	4.5	18.5	52	41	5.5	-	23.1	40.1	5.7	M5	5	7	5.5	6	15	12.5	6	4.5	3.5	60	20	M3x16	5.35	9.40	0.08	0.04	0.04	0.12	1.25
EGW15CA							26	39.8	56.8															7.83	16.19	0.13	0.10	0.10	0.21	
EGW20SA	28	6	19.5	59	49	5	-	29	50	12	M6	7	9	6	6	20	15.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	7.23	12.74	0.13	0.06	0.06	0.19	2.08
EGW20CA							32	48.1	69.1															10.31	21.13	0.22	0.16	0.16	0.32	
EGW25SA	33	7	25	73	60	6.5	-	35.5	59.1	12	M8	7.5	10	8	8	23	18	11	9	7	60	20	M6x20	11.40	19.50	0.23	0.12	0.12	0.35	2.67
EGW25CA							35	59	82.6															16.27	32.40	0.38	0.32	0.32	0.59	
EGW30SA	42	10	31	90	72	9	-	41.5	69.5	12	M10	7	10	8	9	28	23	11	9	7	80	20	M6x25	16.42	28.10	0.40	0.21	0.21	0.62	4.35
EGW30CA							40	70.1	98.1															23.70	47.46	0.68	0.55	0.55	1.04	
EGW35SA	48	11	33	100	82	9	-	45	75	12	M10	10	13	8.5	8.5	34	27.5	14	12	9	80	20	M8x25	22.66	37.38	0.56	0.31	0.31	0.84	6.14
EGW35CA							50	78	108															33.35	64.84	0.98	0.69	0.69	1.45	

Примечание: [1] Кроме исполнения под крепеж винтом с верхней части фланца каретки - последняя буква А в коде модели, возможен заказ специального исполнения без резьбы на фланцевой части. Дополнительная информация по запросу.

Рельсовые направляющие
Серия QE

2.16 Размеры серии QE

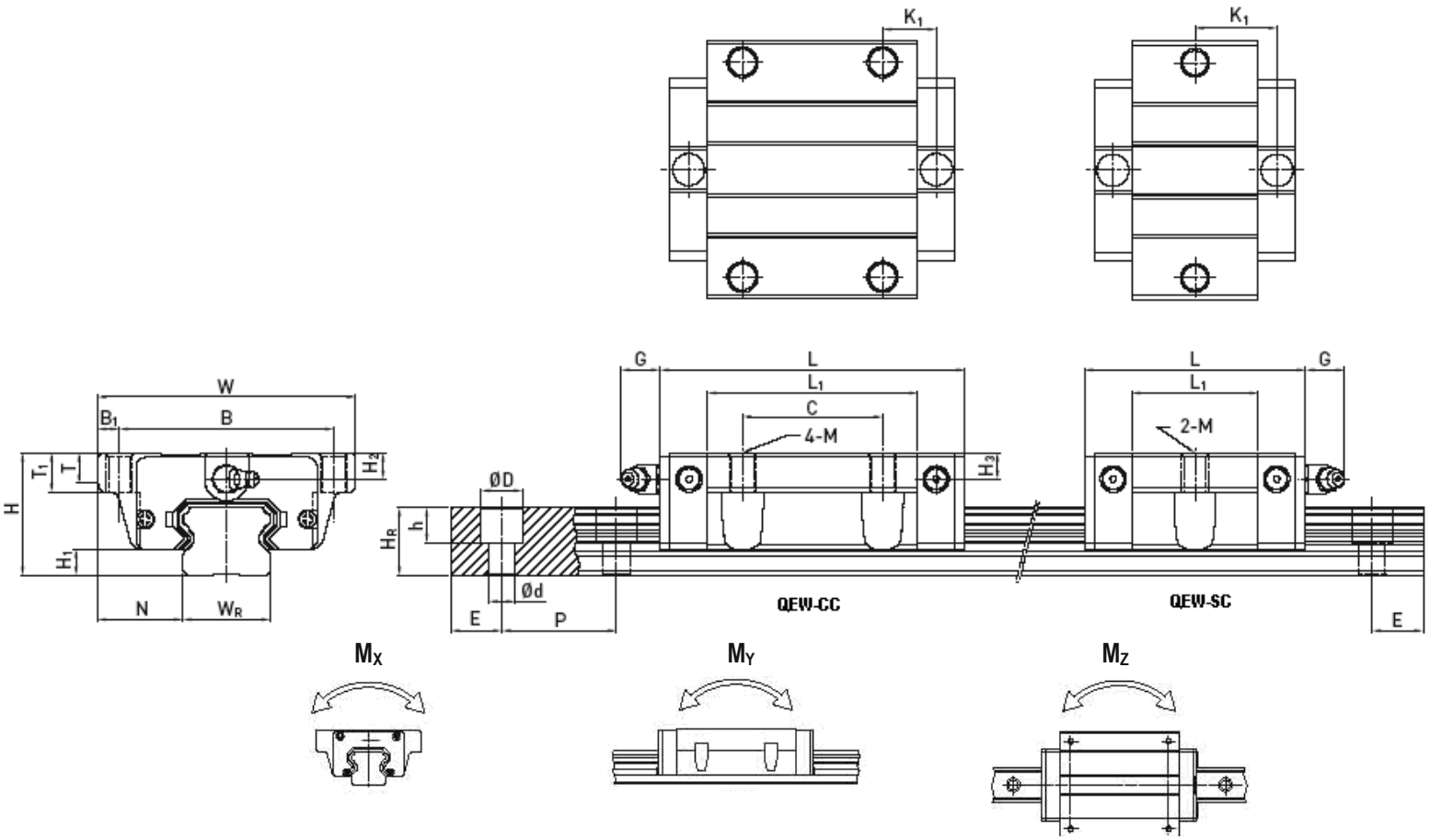
QEH-SA / QEH-CA



Модель	Размеры [mm]			Размер каретки [mm]										Размер рельса HGR…R [мм]							Винт для рельса	Допустимые нагрузки [kN]		Моменты [kN-m]			Вес	
	H	H1	N	W	B	B1	C	L1	L	G	Mxl	T	H2	H3	WR	HR	D	h	d	P	E		C дин.	C0 стат	MX	MY	MZ	Каретка, кг	Рельс, кг/м
QEH15SA	24	4	9.5	34	26	4	-	23.1	40.1	5.7	M4x6	6	5.5	6	15	12.5	6	4.5	3.5	60	20	M3x16	8.56	8.79	0.07	0.03	0.03	0.09	1.25
QEH15CA							26	39,8	56,8														12.53	15.28	0.12	0.09	0.09	0.15	
QEH20SA	28	6	11	42	32	5	-	29	50	12	M5x7	7.5	6	6.5	20	15.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	11.57	12.18	0.13	0.05	0.05	0.15	2.08
QEH20CA							32	48.1	69.1														16.50	20.21	0.21	0.15	0.15	0.23	
QEH25SA	33	6.2	12.5	48	35	6.5	-	35.5	60.1	12	M6x9	8	8	8	23	18	11	9	7	60	20	M6x20	18.24	18.90	0.22	0.10	0.10	0.24	2.67
QEH25CA							35	59	83.6														26.03	31.49	0.37	0.29	0.29	0.40	
QEH30SA	42	10	16	60	40	10	-	41.5	67.5	12	M8x12	9	8	9	28	23	11	9	7	80	20	M6x25	26.27	27.82	0.40	0.18	0.18	0.44	4.35
QEH30CA							40	70.1	96.1														37.92	46.63	0.67	0.51	0.51	0.75	

Для расчета допустимых динамических нагрузок и моментов серии QE принят номинальный срок службы, исходя из пробега 50 км. При использовании с серией RG проведите преобразование к ресурсу 100 км (номинальный ресурс серии RG). В этом случае значения $C_{дин}$ должны делиться на 1.26.

QEW-SA[1] / QEW-CA[1]



Модель	Размеры [mm]			Размер каретки [mm]										Размер рельса HGR...R [мм]							Винт для рельса	Допустимые нагрузки [kN]		Моменты [kN-m]			Вес	
	H	H1	N	W	B	B1	C	L1	L	G	M	T	T2	H2	H3	WR	HR	D	h	d	P	E		C дин.	C0 стат	MX	MY	MZ	Каретка, кг	Рельс, кг/м
QEW15SA	24	4	18.5	52	41	5.5	-	23.1	40.1	5.7	M5	5	7	5.5	6	15	12.5	6	4.5	3.5	60	20	M3x16	8.56	8.79	0.07	0.03	0.03	0.12	1.25
QEW15CA							26	39.8	56.8															12.53	15.28	0.12	0.09	0.09	0.21	
QEW20SA	28	6	19.5	59	49	5	-	29	50	12	M6	7	9	6	6.5	20	15.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	11.57	12.18	0.13	0.05	0.05	0.19	2.08
QEW20CA							32	48.1	69.1															16.50	20.21	0.21	0.15	0.15	0.31	
QEW25SA	33	6.2	25	73	60	6.5	-	35.5	60.1	12	M8	7.5	10	8	8	23	18	11	9	7	60	20	M6x20	18.24	18.90	0.22	0.10	0.10	0.34	2.67
QEW25CA							35	59	83.6															26.03	31.49	0.37	0.29	0.29	0.58	
QEW30SA	42	10	31	90	72	9	-	41.5	67.5	12	M10	7	10	8	9	28	23	11	9	7	80	20	M6x25	26.27	27.82	0.40	0.18	0.18	0.61	4.35
QEW30CA							40	70.1	96.1															37.92	46.63	0.67	0.51	0.51	1.03	

Примечание: [1] Кроме исполнения под крепеж винтом с верхней части фланца каретки - последняя буква A в коде модели, возможен заказ специального исполнения без резьбы на фланцевой части. Дополнительная информация по запросу.

2.17 Размеры рельс серии EG и QE

Для кареток серии QE используется рельс базовой серии EG.

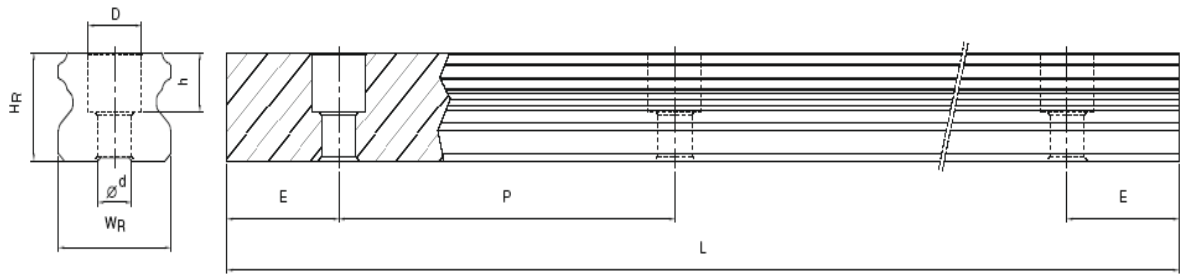


Таблица 2.24 **Размеры рельса модели EGR…U**

Модель	Размеры [мм]								Вес [кг/м]
	W_R	H_R	D	d	Винт	h	P	E	
EGR15U	15	12.5	7.5	4.5	M4x16	5.3	60	20	1.23
EGR30U	28	23	14	9	M8x25	12	80	20	4.23

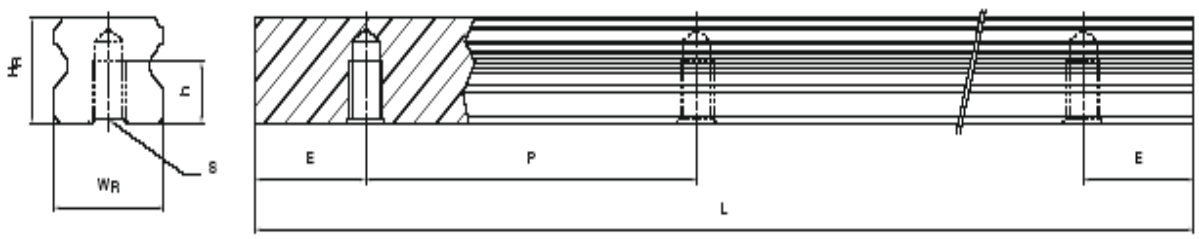


Таблица 2.25 **Размеры рельса модели EGR…T**

Модель	Размеры [мм]						Вес [кг/м]
	W_R	H_R	S	h	P	E	
EGR15T	15	12.5	M5x0.8P	7	60	20	1.26
EGR20T	20	15.5	M6x1P	9	60	20	2.15
EGR25T	23	18	M6x1P	10	60	20	2.79
EGR30T	28	23	M8x1.25P	14	80	20	4.42
EGR35T	34	27.5	M8x1.25P	17	80	20	6.34

Рельсовые направляющие
Серия MG

3.1 Шариковые рельсовые миниатюрные направляющие серии MG

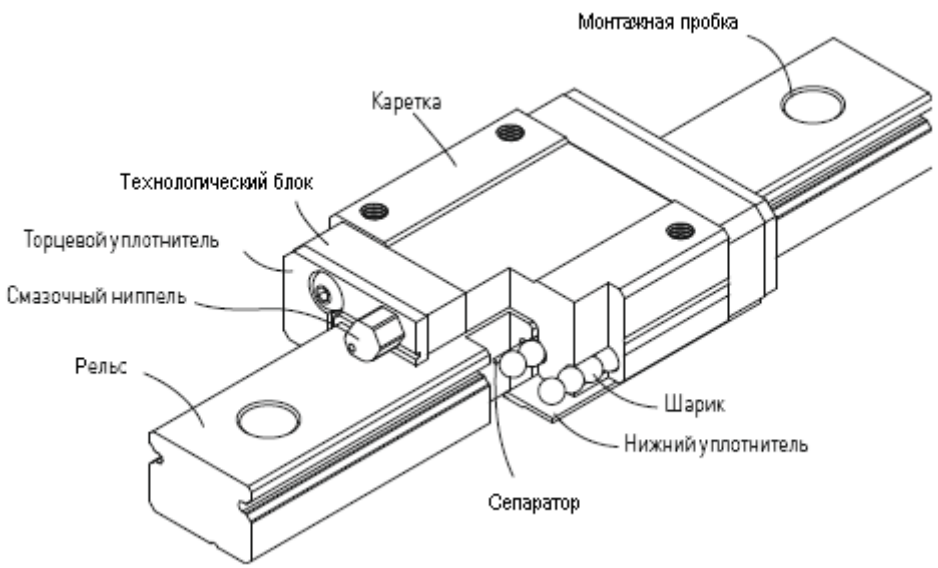
3.1.1 Отличительные особенности шариковых миниатюрных направляющих серии MG

Шариковые рельсовые направляющие серии MG – компактные и легкие, разработаны для миниатюрного оборудования. Данная серия изготавливается с 2 рядами шариков. Готический профиль дорожки качения позволяет направляющим держать нагрузки во всех направлениях, с сохранением характеристик жесткости и точности, благодаря 4-х точечному контакту элемента качения. Уменьшение количества опорных элементов качения компенсируется более широкой формой направляющих, при восприятии моментов нагрузки. Возможен заказ направляющих из стали с антикоррозионным покрытием. Наличие сепаратора обеспечивает работу на высоких скоростях, с минимальным шумом и повышенной плавностью хода.

3.1.2 Особенности заказа серии MG

Заказ серии MG согласуется с принципами заказа базовых серий. Основные различия состоят в базовой величине преднатяга и вариантах заказа доступных опций (см. Код заказа серии MG).
В случаях если представленной в разделе информации недостаточно, пользуйтесь таблицами базовых серий (см. выше). Информация также может быть предоставлена по запросу.
Внимание: для серии MG нижний уплотнитель заказывается в качестве опции.

3.1.3 Конструкция серии MG

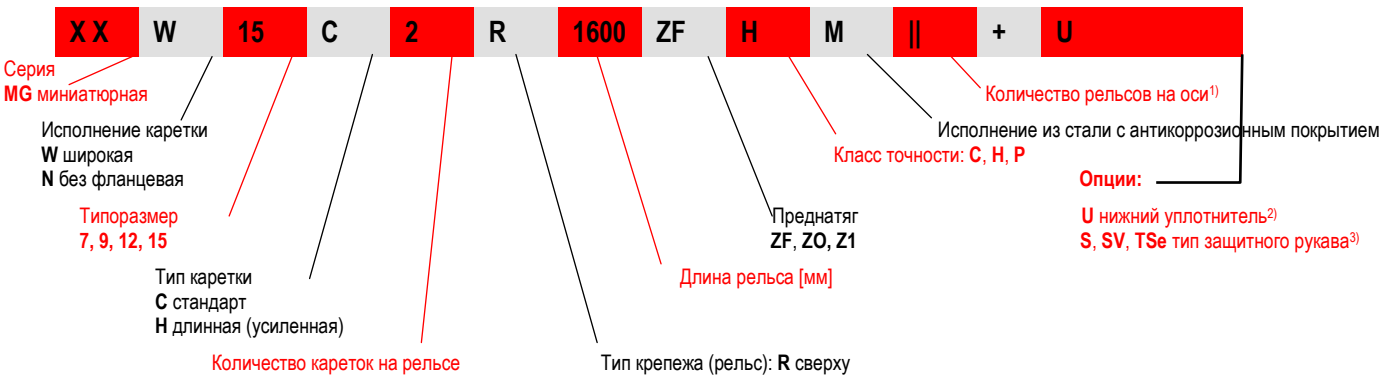


- Направляющие: каретка, рельс, технологический блок и сепаратор.
- Смазочная система: смазочный ниппель, как **опцию** можно заказать: **масляный адаптер**.
- Принадлежности: торцевой витоновый уплотнитель, монтажная пробка.
  Внимание: нижний уплотнитель заказывается в качестве опции.

3.2 Код заказа

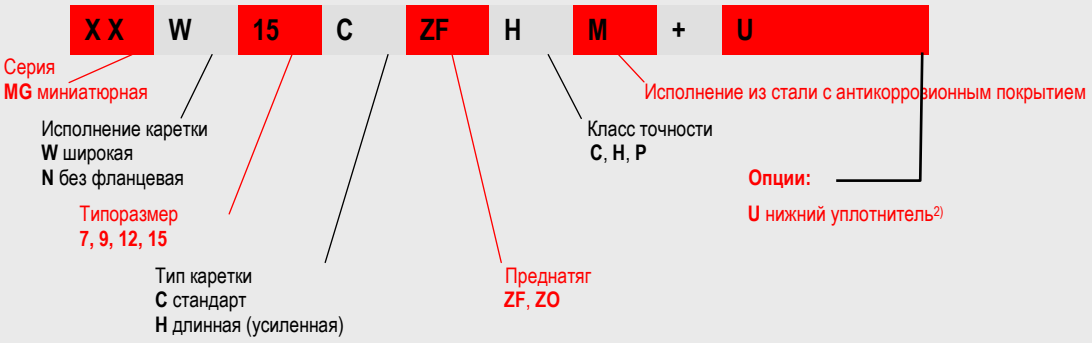
Специальное исполнение

- Заказной код системы

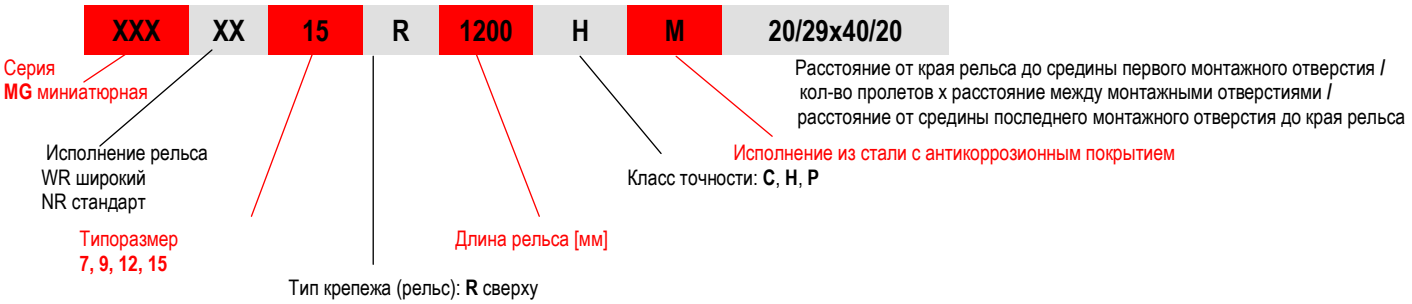


Универсальное исполнение

- Заказной код каретки



- Заказной код рельса[4)]



Примечание: [1)] Цифра || (римское 2) указывает количество направляющих на оси при специальном исполнении. В случае использования 1 рельса, символ не указывается
[2)] Стандартное исполнение из стали с антикоррозионным покрытием без обозначения (торцевой уплотнитель, сепаратор). Опция доступна для 12 и 15 типоразмера.
[3)] Для данных опций необходимо дополнительное согласование (см «Доступные опции»)
[4)] Чтобы исключить возможную нестабильность края направляющей, расстояние до крайних отверстий не должно превышать половину расстояния между крепежными отверстиями (P)

Внимание: Серия MG в стандарте изготавливается из стали с антикоррозионным покрытием. Специальные варианты покрытий см «Доступные опции».

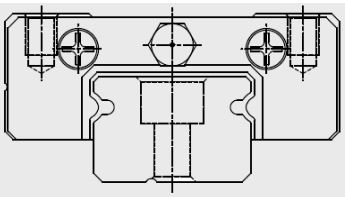
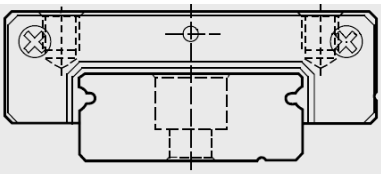
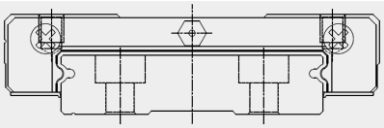
Рельсовые направляющие
Серия MG

3.3 Продукция

Описание продукции

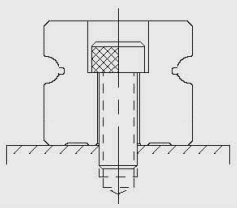
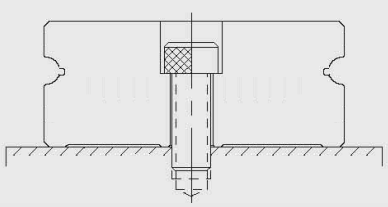
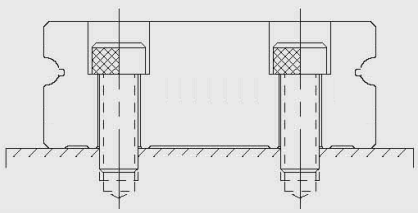
HIWIN предлагает фланцевые и стандартные каретки для своих рельсовых направляющих стандартной длины (C) и удлиненные (усиленные - H).

Таблица 3.1 **Типы исполнения направляющих**

Исполнение	Обозначение	Форма каретки	Высота [мм]	Длина рельса [мм]	Область применения
Каретка миниатюрная стандартная	MGN…C MGN…H		8 ↓ 16	40 ↓ 2000	• Станки с ЧПУ • Полиграфическое оборудование • Медицинское оборудование • Транспортные механизмы • Измерительные механизмы • Прецизионные столы • Прецизионные механизмы • Робототехника
Каретка миниатюрная широкая	MGW…C MGW…H		9 ↓ 14	80 ↓ 1200	
	MGW15C MGW15H		16	100 ↓ 2000	

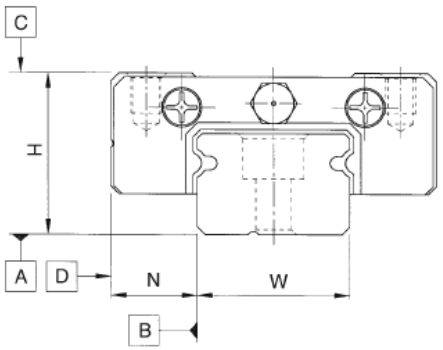
Для серии MG предлагается только вариант со стандартным креплением рельса сверху.

Таблица 3.2 **Варианты исполнения рельса**

Тип крепежа	Форма рельса MGN…R	Форма рельса MGW…R	Форма рельса MGW15R
Сверху			

3.4 Классы точности

Модели серий MG в стандарте имеют исполнение только в трех классах точности: C – стандартные; H – высокой точности; P – прецизионные. Выбор класса точности зависит от требований, предъявляемых к узлам и системам, на которых будут устанавливаться направляющие.



- Специальное исполнение

Внимание: Допуски, приведенные в таблицах 3.3, отражены для справки, как максимально возможные. Все поставляемые компаний HIWIN системы тестируются, а получаемые результаты отражаются в паспорте системы.

- Универсальное исполнение

Допуски отражены в таблице 3.4

Таблица 3.3 **Допуски (специальное исполнение)**

Серия - типоразмер	MG – 7, 9, 12, 15		
Класс точности	C (стандарт)	H (высокий)	P (прецизионный)
Доп. отклонения по высоте H_1	±0,04	±0,02	±0,01
Доп. отклонения по ширине N_1	±0,04	±0,025	±0,015
Ср. отклонение по высоте H_1	0,03	0,015	0,007
Ср. отклонение по ширине N_1	0,03	0,02	0,01
Параллельность поверхности каретки C к поверхности A	см табл. 3.5		
Параллельность поверхности каретки D к поверхности B	см табл. 3.5		

Единица измерения: [мм]

Таблица 3.4 **Допуски (универсальное исполнение)**

Серия - типоразмер	MG – 7, 9, 12, 15		
Класс точности	C (стандарт)	H (высокий)	P (прецизионный)
Доп. отклонения по высоте H_1	±0,04	±0,02	±0,01
Доп. отклонения по ширине N_1	±0,04	±0,025	±0,015
Ср. отклонение по высоте H_1	0,03	0,015	0,007
Ср. отклонение по ширине N_1	0,03	0,02	0,01
Параллельность поверхности каретки C к поверхности A	см табл. 3.5		
Параллельность поверхности каретки D к поверхности B	см табл. 3.5		

Единица измерения: [мм]

Таблица 3.5 **Допустимое отклонение параллельности**

Класс точности Длина [мм]	C (средний)	H (высокий)	P (прецезионный)
До 50	12	6	2
50-80	13	7	3
80-125	14	8	3.5
125-200	15	9	4
200-250	16	10	5
250-315	17	11	5
315-400	18	11	6
400-500	19	12	6
500-630	20	13	7
630-800	22	14	8
800-1000	23	16	9
1000-1200	25	18	11
1200-2000	28	20	13

Единица измерения: [µm]

3.5 Преднатяг

- Общие понятия

Для каждой профильной рельсовой направляющей можно установить преднатяг. Для этого используются шарики нестандартного диаметра. Обычно для профильных рельсовых направляющих создают отрицательный зазор поверхностью качения и шариками, чтобы повысить жесткость и точность. Чтобы избежать преждевременного износа системы, для серии MG максимальный натяг составляет 2% от максимально допустимой динамической нагрузки.

- Код преднатяга

Таблица 3.6 **Обозначение предварительного натяга и критерии выбора**

Обозначение	Преднатяг		Условия эксплуатации	Сопоставимость с классом точности
ZF	с зазором	4-10 μ	неизменное направление нагрузки, незначительная вибрация	C
Z0	без предварительного натяга	0 C	незначительные ударные нагрузки с изменением направления, незначительная вибрация	C, H, P
Z1	легкий	0,02 C	выраженные ударные нагрузки с изменением направления, вибрация	C, H, P

Примечание: 1. «C» в колонке «Преднатяг» обозначает допустимую динамическую нагрузку

3.6 Защита (Опция U)

Торцевые уплотнители при стандартном исполнении расположены на обоих краях каретки и защищают от пыли, что обеспечивает точность и долгий срок службы. Нижние уплотнители обеспечивают дополнительную защиту. Для заказа нижних уплотнителей следует добавлять символ „U“ при написании кода заказа.
Опция U (нижний витоновый уплотнитель) – доступна только для 12 и 15 типоразмеров, из-за ограниченного монтажного пространства H_1.
Внимание: При установке нижнего уплотнителя боковая монтажная поверхность профильной направляющей не должна превышать значение H_1.

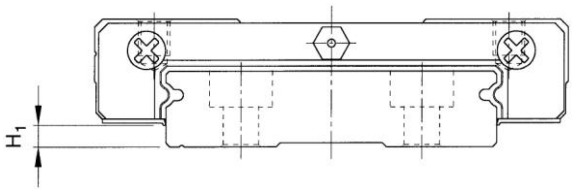


Таблица 3.7 **Минимально допустимые размеры H_1 при установке**

Серия – типоразмер	H_1 [мм]	Серия – типоразмер	Толщина t_1 [мм]
MGN 7	-	MGW 7	-
MGN 9	1	MGW 9	2.1
MGN 12	2	MGW 12	2.6
MGN 15	3	MGW 15	2.6

3.7 Фаски

При подготовке посадочного места и монтаже систем рельсовых направляющих необходимо принимать во внимание характеристики фасок.

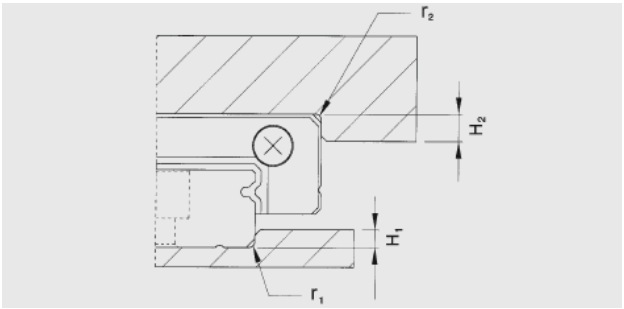
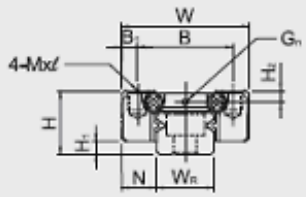


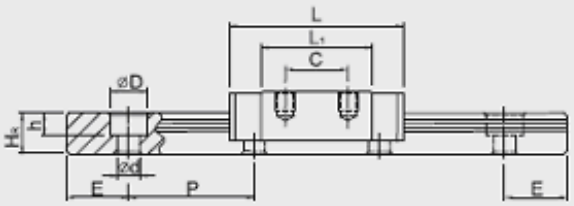
Таблица 3.8 **Фаски***

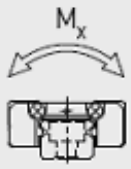
Серия – типоразмер	Размеры			
	max r_1 [мм]	max r_2 [мм]	H_1 [мм]	H_2 [мм]
MGN 7 / MGW 7	0,2	0,2	1,2 / 1,7	3,0
MGN 9 / MGW 9	0,2 / 0,3	0,3	1,7 / 2,5	3,0
MGN 12 / MGW 12	0,3 / 0,4	0,4	1,7 / 3,0	4,0
MGN 15 / MGW 15	0,5 / 0,4	0,5 / 0,8	2,5 / 3,0	5,0

Рельсовые направляющие
Серия MG

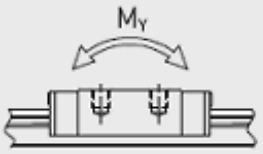
3.8 Размеры серии MG



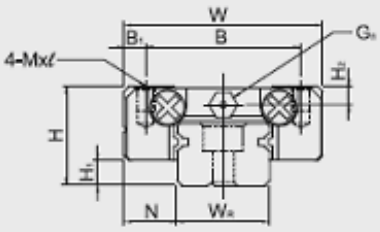


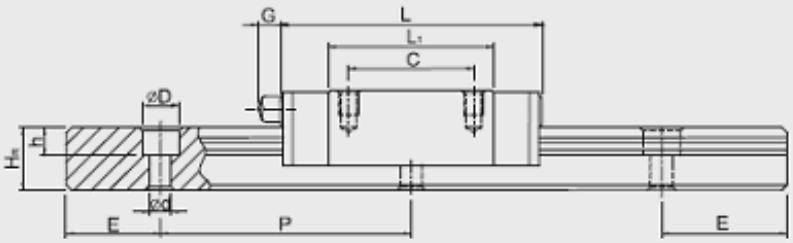


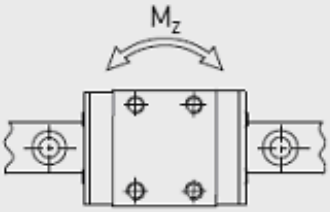
MGN7, MGN9, MGN12



MGN15

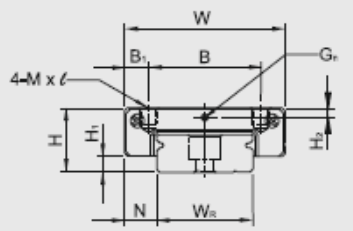


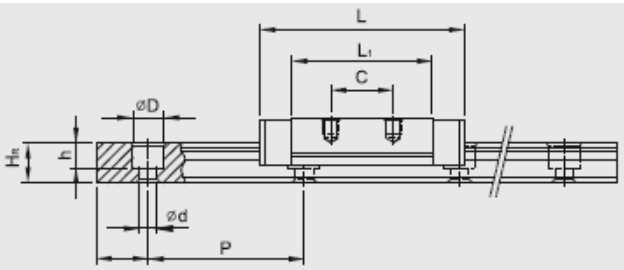


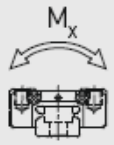


Модель	Размеры [mm]			Размер каретки [mm]										Размер рельса HGR...R [мм]							Винт для рельса	Допустимые нагрузки [N]		Моменты [N-m]			Вес	
	H	H1	N	W	B	B1	C	L1	L	G	Gn	MxI	H2	WR	HR	D	h	d	P	E		C дин.	C0 стат	MX	MY	MZ	Каретка, г	Рельс, кг/м
MGN7C	8	1.5	5	17	12	2.5	8	13.5	22.5	-	Ø1.2	M2x2.5	1.5	7	4.8	4.2	2.3	2.4	15	5	M2x6	1000	1270	4.8	2.9	2.9	10	0.22
MGN7H							13	21.8	30.8													1400	2000	7.8	4.9	4.9	15	
MGN9C	10	2	5.5	20	15	2.5	10	18.9	28.9	-	Ø1.2	M3x3	1.8	9	6.5	6.0	3.5	3.5	20	7.5	M3x8	1900	2600	12	7.5	7.5	16	0.38
MGN9H							16	29.9	39.9													2600	4100	20	19	19	26	
MGN12C	13	3	7.5	27	20	3.5	15	21.7	34.7	-	Ø1.4	M3x3.5	2.5	12	8	6	4.5	3.5	25	10	M3x8	2900	4000	26	14	14	34	0.65
MGN12H							20	32.4	45.4													3800	6000	39	37	37	54	
MGN15C	16	4	8.5	32	25	3.5	20	26.7	42.1	4.5	M3	M3x4	3	15	10	6	4.5	3.5	40	15	M3x10	4700	5700	46	22	22	59	1.06
MGN15H							25	43.4	58.8													6500	9300	75	59	59	92	

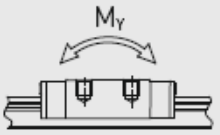
Для расчета допустимых динамических нагрузок и моментов серии MG принят номинальный срок службы, исходя из пробега 50 км. Для преобразования к ресурсу 100 км значения $C_{дин}$ должны делиться на 1.26.



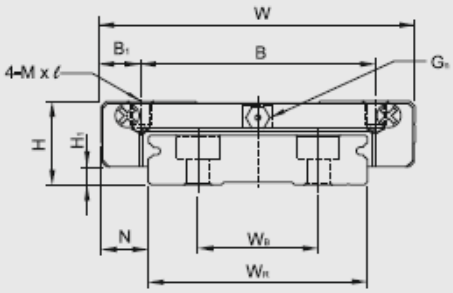


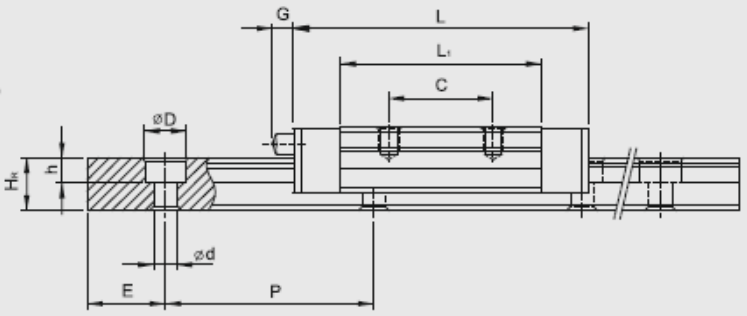


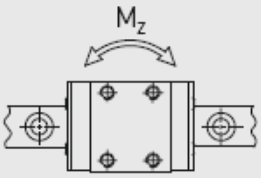
MGW7, MGW9, MGW12



MGW15







Модель	Размеры [mm]			Размер каретки [mm]									Размер рельса HGR...R [мм]							Винт для рельса	Допустимые нагрузки [N]		Моменты [N-m]			Вес	
	H	H1	N	W	B	B1	C	L1	L	G	Gn	MxI	H2	WR	HR	D	h	d	P	E		C дин.	C0 стат	MX	MY	MZ	Каретка, г	Рельс, кг/м
MGW7C	9	1.9	5.5	25	19	3	10	21	31.2	-	Ø1.2	M3x3	1.85	14	5.2	6	3.2	3.5	30	10	M3x6	1400	2100	16.0	7.3	7.3	20	0.51
MGW7H							19	30.8	41													1800	3200	23.9	15.8	15.8	29	
MGW9C	12	2.9	6	30	21	4.5	12	27.5	39.3	-	Ø1.4	M3x3	2.4	18	7	6	4.5	3.5	30	10	M3x8	2800	4200	40.9	19.3	19.3	40	0.91
MGW9H					23	3.5	24	38.5	50.7													3500	6000	55.6	34.7	34.7	57	
MGW12C	14	3.4	8	40	28	6	15	31.3	46.1	-	Ø1.4	M3x3.6	2.8	24	8.5	8	4.5	4.5	40	15	M4x8	4000	5700	71.7	28.3	28.3	71	1.49
MGW12H							28	45.6	60.4													5200	8400	104.7	58.5	58.5	103	
MGW15C	16	3.4	9	60	45	7.5	20	38	54.8	5.2	M3	M4x4.2	3.2	42	9.5	8	4.5	4.5	40	15	M4x10	6900	9400	203.2	57.8	57.8	143	2.86
MGW15H							35	57	73.8													9100	14100	304.8	125.0	125.0	215	

Рельсовые направляющие
Серия WE

4.1 Шариковые рельсовые направляющие серии WE

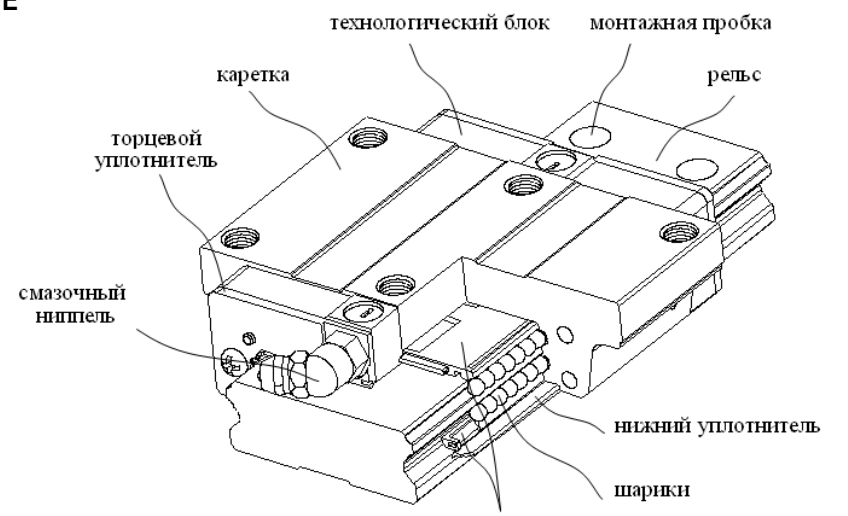
4.1.1 Отличительные особенности шариковых направляющих серии WE

Рельсовые направляющие HIWIN серии WE, имеют четыре замкнутых ряда шариков. Оптимизированная конструкция механизма вращения шариков обеспечивает системе шариков способность к самоцентрированию и максимально плавный ход. Фиксирующие планки препятствуют выпадению шариков, утечке смазки, попаданию грязи, что особенно удобно при монтаже. Широкая форма направляющих позволяет направляющим лучше воспринимать моментные нагрузки.

4.1.2 Особенности заказа серии WE

Шариковые рельсовые направляющие делятся на универсальные и специальные. Линейные размеры не зависят от исполнения. Основное различие состоит в том, что специальное исполнение позволяет получить более высокую точность исполнения в сравнении с универсальным. Специальное исполнение позволяет получить допуск всей системы (суппорта в сборе: каретки на одном, двух и большем количестве параллельно комплектующихся рельс) в пределах допуска универсального исполнения аналогичного класса точности. При заказе необходимо указывать серию, класс точности, преднатяг и т. д.

4.1.3 Конструкция серии WE

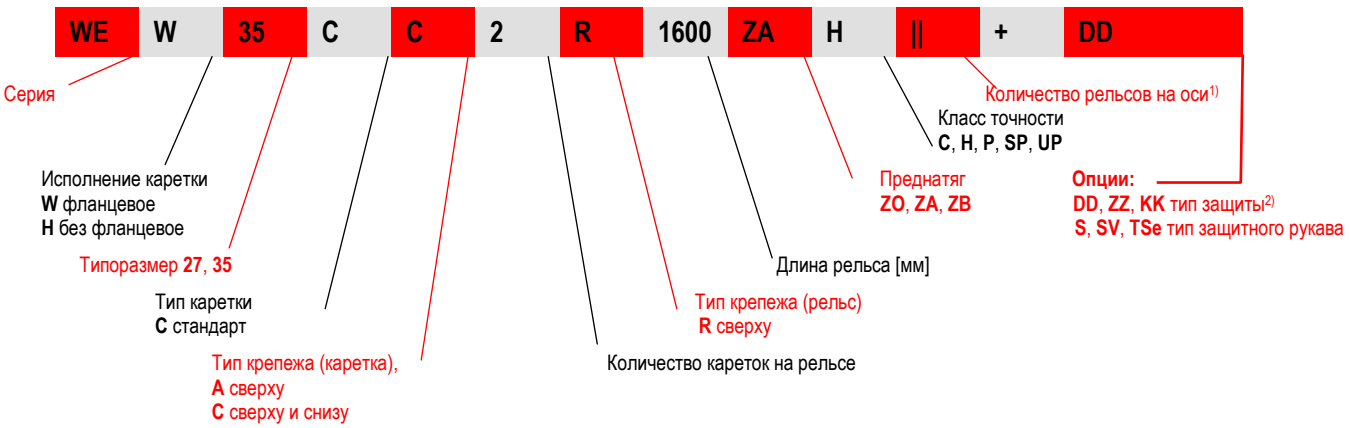


- Направляющие: каретка, рельс, технологический блок и фиксирующие уплотнительные планки
- Смазочная система: смазочный ниппель, как **опцию** можно заказать: **масляный адаптер**
- Принадлежности: торцевой витоновый уплотнитель, нижний витоновый уплотнитель, монтажная пробка, как **опцию** можно заказать: **двойное уплотнение**, **стальной очищающий скребок**; **металлическую монтажную пробку (комплекты ZZ, KK и DD)**

4.2 Код заказа

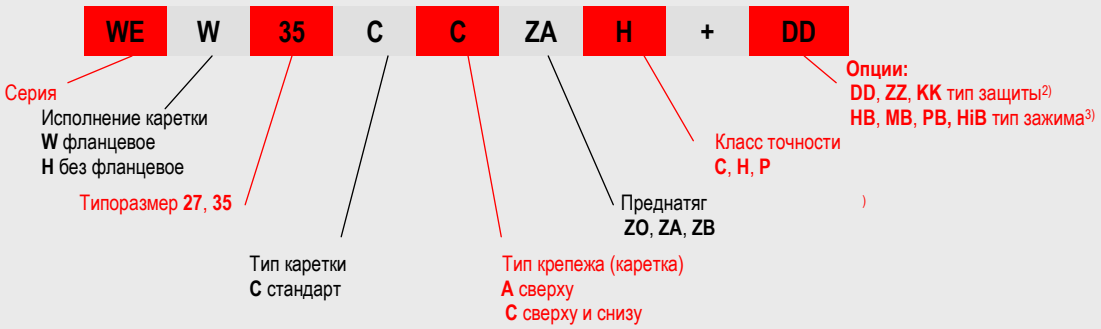
Специальное исполнение

- Заказной код системы

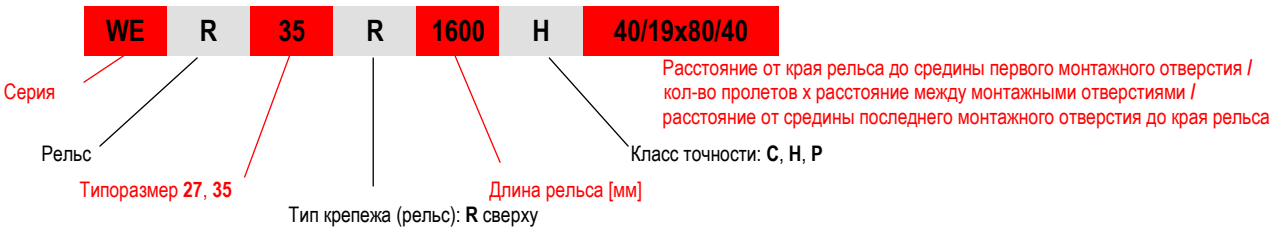


Универсальное исполнение

- Заказной код каретки



- Заказной код рельса4)



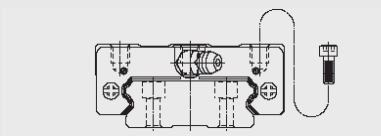
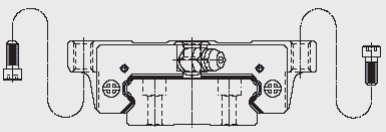
Примечание: 1) Цифра || (римское 2) указывает количество направляющих на оси при специальном исполнении. В случае использования 1 рельса, символ не указывается
2) Стандартное исполнение без обозначения (торцевой уплотнитель и нижний уплотнитель, фиксирующие уплотнительные планки)
3) Для данных опций необходимо дополнительное согласование (см «Доступные опции»)
4) Чтобы исключить возможную нестабильность края направляющей, расстояние до крайних отверстий не должно превышать половину расстояния между крепежными отверстиями (P)

Рельсовые направляющие
Серия WE

4.3 Продукция

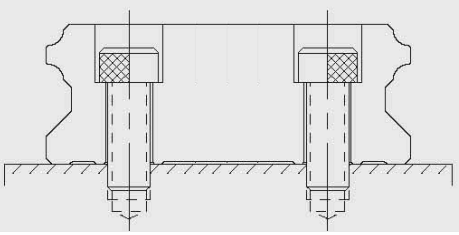
Описание продукции

Таблица 4.1 **Типы исполнения направляющих**

Исполнение	Обозначение	Форма каретки	Высота [мм]	Длина рельса [мм]	Область применения
Каретка стандартная	WEH…CA		27 ↓ 35	100 ↓ 4000	• Станки с ЧПУ • Шлифовальные машины • Фрезерное оборудование • Машины для резки • Прессы • Транспортные механизмы • Измерительные механизмы • Прецизионные столы • Прецизионные механизмы
Каретка фланцевая	WEW…CC		27 ↓ 35	100 ↓ 4000	

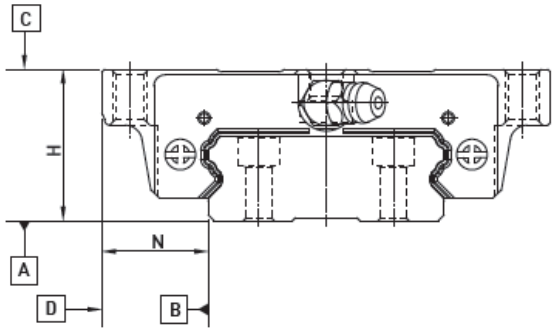
Для серии WE предлагается только вариант со стандартным креплением рельса сверху.

Таблица 4.2 **Вариант исполнения рельса**

Тип крепежа	Обозначение	Форма рельса
Сверху	WER…R	

4.4 Классы точности

Модели серий WE имеют исполнение в пяти классах точности: C – стандартные; H – высокой точности; P – прецизионные; SP – супер прецизионные и UP – ультра прецизионные. Выбор класса точности зависит от требований, предъявляемых к узлам и системам, на которых будут устанавливаться направляющие.



- Специальное исполнение

Внимание: Допуски, приведенные в таблице 4.3, отражены для справки, как максимально возможные. Все поставляемые компанией HIWIN системы тестируются, а получаемые результаты отражаются в паспорте системы.

Таблица 4.3 **Допуски**

Серия - типоразмер	**WE – 27, 35**				
Класс точности	C (стандарт)	H (высокий)	P (прецизионный)	SP (супер прецизионный)	UP (ультра прецизионный)
Доп. отклонения по высоте H	±0,1	±0,04	0 -0,04	0 -0,02	0 -0,01
Доп. отклонения по ширине N	±0,1	±0,04	0 -0,04	0 -0,02	0 -0,01
Ср. отклонение по высоте H	0,02	0,015	0,007	0,005	0,003
Ср. отклонение по ширине N	0,03	0,015	0,007	0,005	0,003
Параллельность поверхности каретки C к поверхности A	см табл. 4.5				
Параллельность поверхности каретки D к поверхности B	см табл. 4.5				

Единица измерения: [мм]

- Универсальное исполнение

Таблица 4.4 **Допуски**

Серия - типоразмер	**WE – 27, 35**		
Класс точности	C (стандарт)	H (высокий)	P (прецизионный)
Доп. отклонения по высоте H	±0,1	±0,04	±0,02
Доп. отклонения по ширине N	±0,1	±0,04	±0,02
Ср. отклонение по высоте H	0,02	0,015	0,007
Ср. отклонение по ширине N	0,03	0,015	0,007
Параллельность поверхности каретки C к поверхности A	см. табл. 4.5		
Параллельность поверхности каретки D к поверхности B	см табл. 4.5		

Единица измерения: [мм]

Таблица 4.5 **Допустимое отклонение параллельности**

Класс точности Длина [мм]	C (средний)	H (высокий)	P (прецезионный)	SP (супер прецизионный)	UP (ультра прецизионный)
До 100	12	7	3	2	2
100-200	14	9	4	2	2
200-300	15	10	5	3	2
300-500	17	12	6	3	2
500-700	20	13	7	4	2
700-900	22	15	8	5	3
900-1100	24	16	9	6	3
1100-1500	26	18	11	7	4
1500-1900	28	20	13	8	4
1900-2500	31	22	15	10	5
2500-3100	33	25	18	11	6
3100-3600	36	27	20	14	7
3600-4000	37	28	21	15	7

Единица измерения: [μm]

4.5 Преднатяг

- Общие понятия

Для каждой профильной рельсовой направляющей можно установить преднатяг. Для этого используются шарики нестандартного диаметра. Обычно для профильных рельсовых направляющих создают отрицательный зазор поверхностью качения и шариками, чтобы повысить жесткость и точность. Для серии WE максимальный натяг составляет 8% от максимально допустимой динамической нагрузки.

- Код преднатяга

Таблица 4.6 **Обозначение предварительного натяга и критерии выбора**

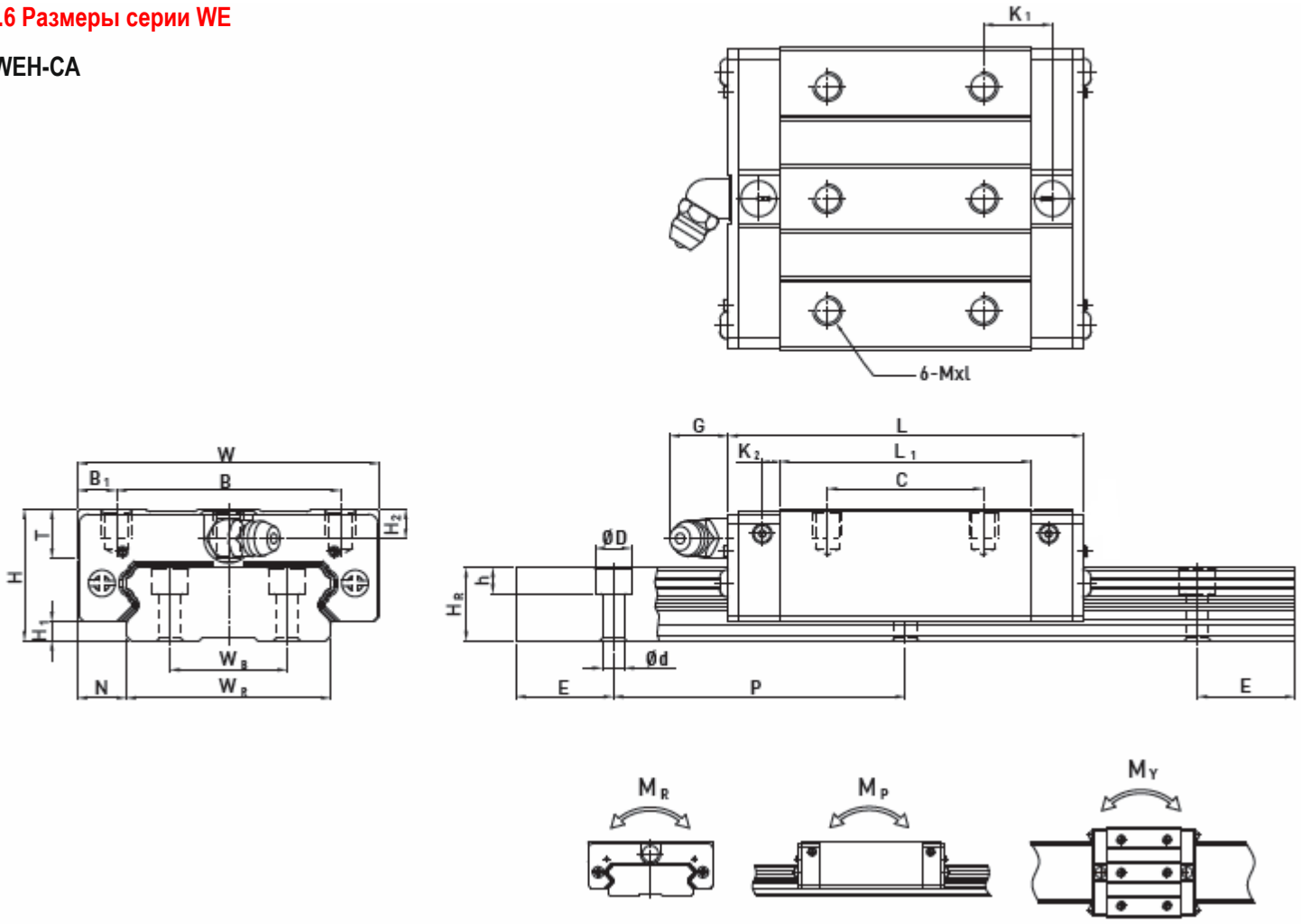
Обозначение	Преднатяг		Условия эксплуатации	Область применения
ZO	легкий	0-0,02C	неизменное направление нагрузки, незначительная вибрация	транспортная техника, автоматические упаковочные машины, оси X-Y промышленных механизмов, машин, деревообрабатывающих станков, сварочные автоматы
ZA	средний	0,03-0,05C	незначительные изменения направления нагрузки, незначительная вибрация, необходимость соблюдения точностных характеристик в начальной и конечной стадии приложения нагрузки	оси X-Y токарных станков с ЧПУ, оси Z промышленных механизмов, машин, деревообрабатывающих станков, электроэрозионные станки, прецизионные координатные столы, измерительное оборудование
ZB	сильный	0,06-0,08C	выраженные ударные нагрузки с изменением направления, вибрация	ось Z токарных станков с ЧПУ, шлифовальные и фрезерные станки, высокопроизводительные машины для резки

Примечание: 1. «C» в колонке «Преднатяг» обозначает допустимую динамическую нагрузку

Рельсовые направляющие
Серия WE

4.6 Размеры серии WE

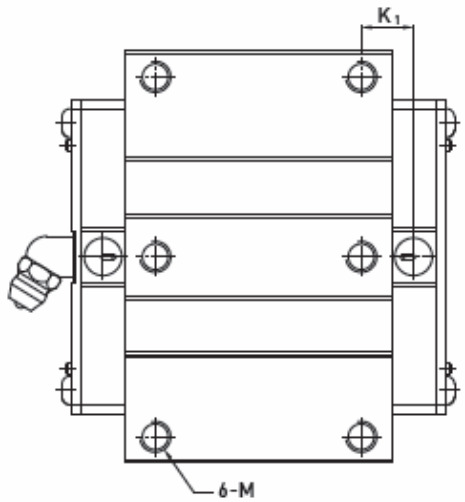
WEH-CA

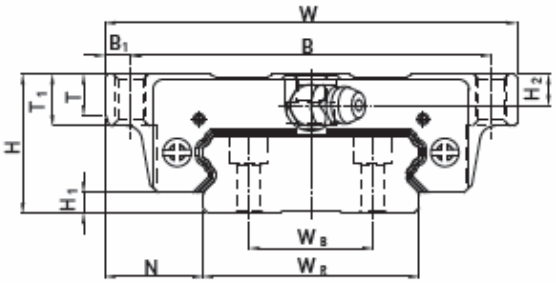


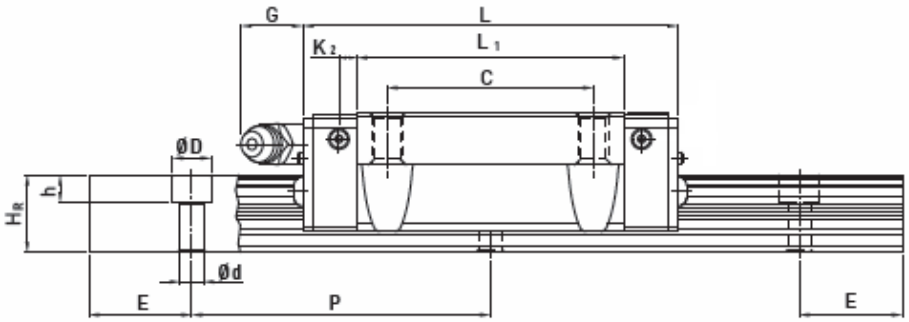
Модель	Размеры [mm]			Размер каретки [mm]										Размер рельса HGR...R [мм]								Винт для рельса	Допустимые нагрузки [kN]		Моменты [kN-m]			Вес	
	H	H1	N	W	B	B1	C	L1	L	G	Mxl	T	H2	WR	WB	HR	D	h	d	P	E		C дин.	C0 стат	MR	MP	MY	Каретка, кг	Рельс, кг/м
WEH27CA	27	4	10	62	46	8	32	51.8	72.8	12	M6x6	10	6	42	24	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	12.4	21.6	0.47	0.17	0.17	0.35	4.8
WEH35CA	35	4	15.5	100	76	12	50	77.6	102.6	12	M8x8	13	8	69	40	19	11	9	7	80	20	M6x20	29.8	49.4	1.6	0.67	0.67	1.10	9.9

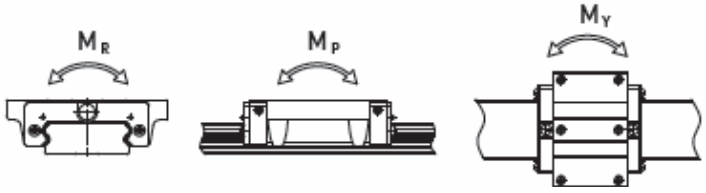
Для расчета допустимых динамических нагрузок и моментов серии WE принят номинальный срок службы, исходя из пробега 50 км. Для преобразования к ресурсу 100 км значения $C_{дин}$ должны делиться на 1.26.

WEW-CC









Модель	Размеры [mm]			Размер каретки [mm]										Размер рельса HGR...R [мм]								Винт для рельса	Допустимые нагрузки [kN]		Моменты [kN-m]			Вес	
	H	H1	N	W	B	B1	C	L1	L	G	M	T1	H2	WR	WB	HR	D	h	d	P	E		C дин.	C0 стат	MR	MP	MY	Каретка, кг	Рельс, кг/м
WEW27CC	27	4	19	80	70	5	40	51.8	72.8	12	M6	10	6	42	24	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	12.4	21.6	0.47	0.17	0.17	0.43	4.8
WEW35CC	35	4	25.5	120	107	6.5	60	77.6	102.6	12	M8	14	8	69	40	19	11	9	7	80	20	M6x20	29.8	49.4	1.6	0.67	0.67	1.26	9.9

Рельсовые направляющие
Серия RG

5.1 Роликовые рельсовые направляющие серии RG

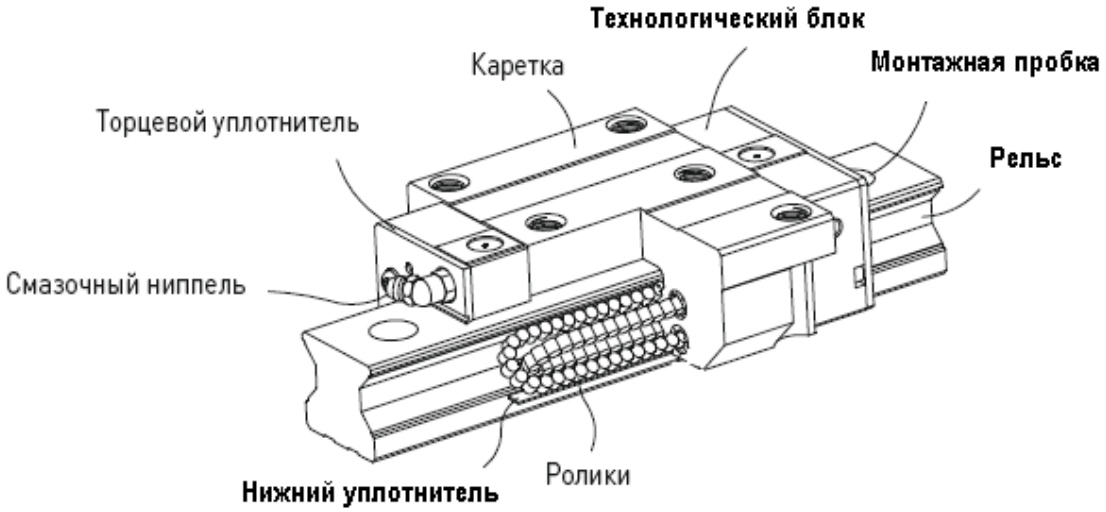
5.1.1 Отличительные особенности роликовых направляющих серии RG

Роликовые рельсовые направляющие HIWIN серии RG обладают сверхвысокой жесткостью и грузоподъемностью. Угол контакта составляет 45 градусов. Благодаря линейной рабочей поверхности соприкосновения минимизируется деформация из-за воспринимаемых нагрузок и достигается очень высокая жесткость и грузоподъемность во всех направлениях действия нагрузки. Линейные перемещения серии RG обеспечивают высокую производительность в особо точном производстве и имеют базовый ресурс 100 км (ISO 14728-1).

5.1.2 Особенности заказа серии RG

Роликовые рельсовые направляющие, как и шариковые, делятся на универсальные и специальные. Линейные размеры не зависят от исполнения. Основное различие состоит в том, что специальное исполнение позволяет получить более высокую точность исполнения, в сравнении с универсальным. Специальное исполнение позволяет получить допуск всей системы (суппорта в сборе: каретки на одном, двух и большем количестве параллельно комплектующихся рельс) в пределах допуска универсального исполнения аналогичного класса точности. При заказе необходимо указывать серию, класс точности, преднатяг и т. д.

5.1.3 Конструкция серии RG

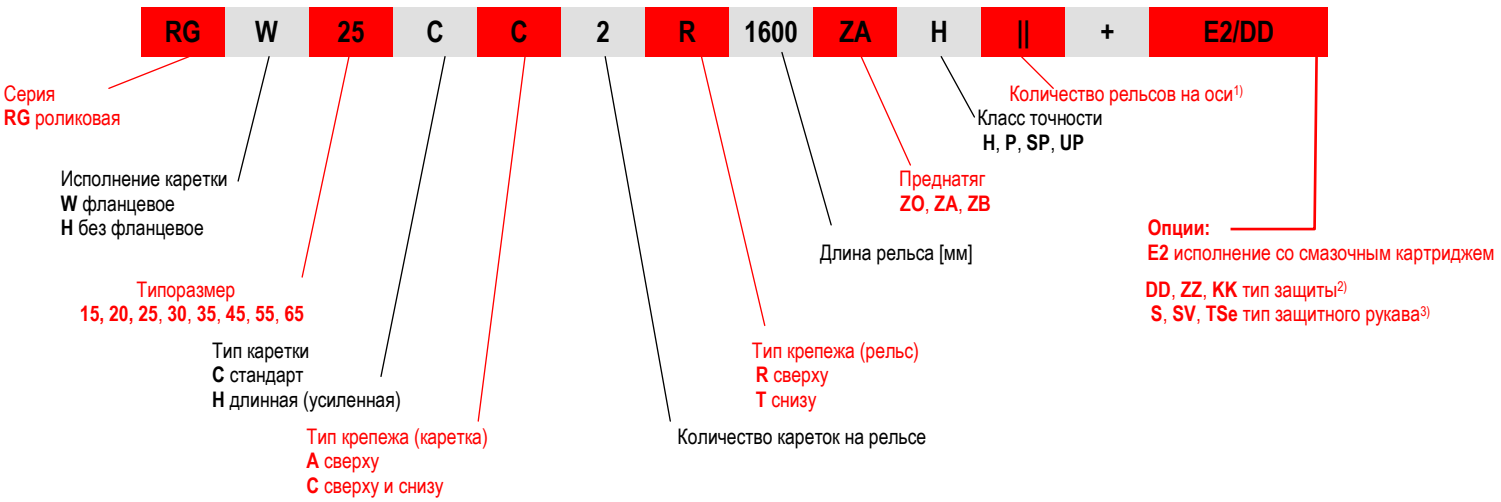


- Направляющие: каретка, рельс, технологический блок (**опция SE [для рабочих температур более 120⁰C]**: **стальное исполнение блока**) и ролики.
- Смазочная система: смазочный ниппель, как **опцию** можно заказать: **масляный адаптер**, **смазочный картридж E2**
- Принадлежности: торцевой витоновый уплотнитель, нижний витоновый уплотнитель, монтажная пробка, как **опцию** можно заказать: **двойное уплотнение**, **стальной очищающий скребок (комплекты ZZ, KK и DD)**; **металлическую монтажную пробку**

5.2 Код заказа

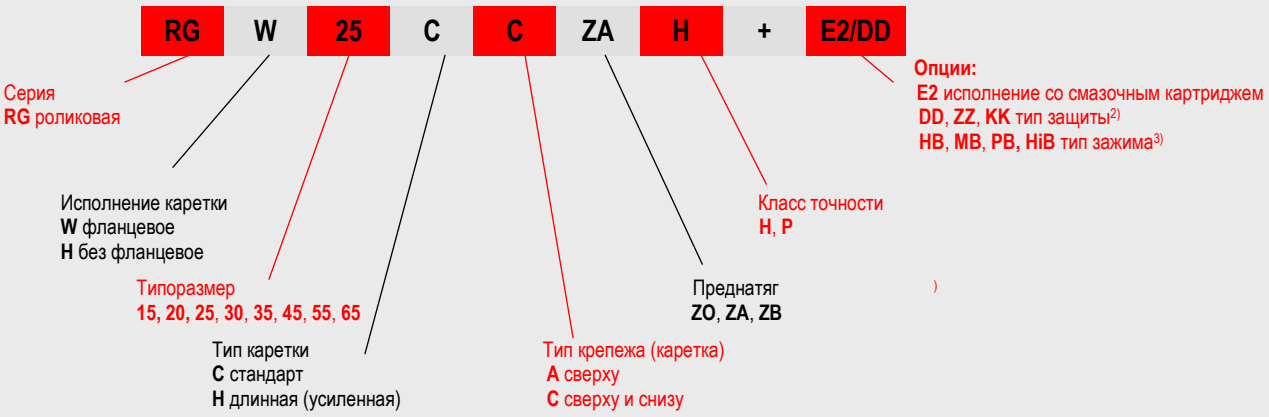
Специальное исполнение

Заказной код системы



Универсальное исполнение

Заказной код каретки



Заказной код рельса4)

Примечание: [1] Цифра || (римское 2) указывает количество направляющих на оси при специальном исполнении. В случае использования 1 рельса, символ не указывается

[2] Стандартное исполнение без обозначения (торцевой уплотнитель и нижний уплотнитель)

[3] Для данных опций необходимо дополнительное согласование (см «Доступные опции»)

[4] Чтобы исключить возможную нестабильность края направляющей, расстояние до крайних отверстий не должно превышать половину расстояния между крепежными отверстиями (P)

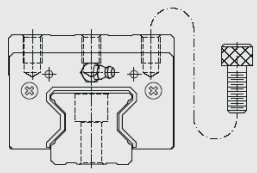
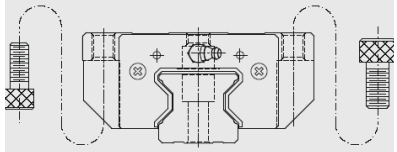
Рельсовые направляющие
Серия RG

5.3 Продукция

Описание продукции

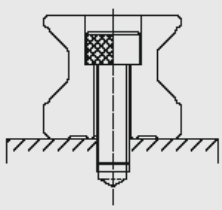
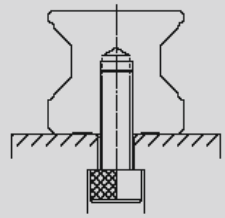
HIWIN предлагает фланцевые и стандартные каретки для своих рельсовых направляющих стандартной длины и удлиненные (усиленные). Благодаря более низкому профилю и большей установочной поверхности фланцевые направляющие идеальны при работе с большими нагрузками и высокими моментами.

Таблица 5.1 **Типы исполнения направляющих**

Исполнение	Обозначение	Форма каретки	Высота [мм]	Длина рельса [мм]	Область применения
Каретка стандартная	RGH…CA RGH…HA		28 ↓ 90	100 ↓ 4000	• Станки с ЧПУ • Шлифовальные машины • Фрезерные станки • Машины для резки • Транспортные механизмы • Машины для литья • Электроэрозионные станки • Измерительные механизмы • Прецизионные столы • Прецизионные механизмы
Каретка фланцевая[1)]	RGW…CC RGW…HC		24 ↓ 90	100 ↓ 4000	

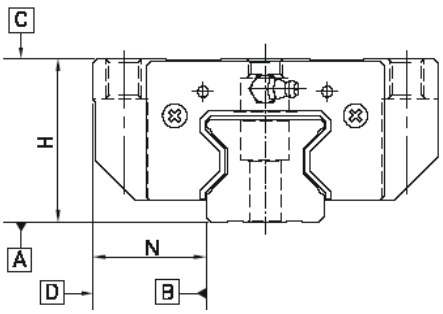
Наряду со стандартным креплением рельса сверху, HIWIN, также предлагает модель с возможностью монтажа снизу.

Таблица 5.2 **Варианты исполнения рельса**

Тип крепежа	Обозначение	Форма рельса	Тип крепежа	Обозначение	Форма рельса
Сверху	RGR…R		**Снизу**	RGR…T	

5.4 Классы точности

Модели серии RG разделены на четыре класса точности: H – высокой точности; P – прецизионные; SP – супер прецизионные и UP – ультра прецизионные. Выбор класса точности зависит от требований, предъявляемых к узлам и системам, на которых будут устанавливаться направляющие.



- Классы точности – специальное исполнение

Внимание: Допуски, приведенные в таблицах 5.3-5.10, отражены для справки, как максимально возможные. Все поставляемые компаний HIWIN системы тестируются, а получаемые результаты отражаются в паспорте системы.

Таблица 5.3 **Допуски**

Серия - типоразмер	**RG – 15, 20**			
Класс точности	H (высокий)	P (прецизионный)	SP (супер прецизионный)	UP (ультра прецизионный)
Доп. отклонения по высоте H	±0,03	0 -0,03	0 -0,015	0 -0,008
Доп. отклонения по ширине N	±0,03	0 -0,03	0 -0,015	0 -0,008
Ср. отклонение по высоте H	0,01	0,006	0,004	0,003
Ср. отклонение по ширине N	0,01	0,006	0,004	0,003
Параллельность поверхности каретки C к поверхности A	см табл. 5.11			
Параллельность поверхности каретки D к поверхности B	см табл. 5.11			

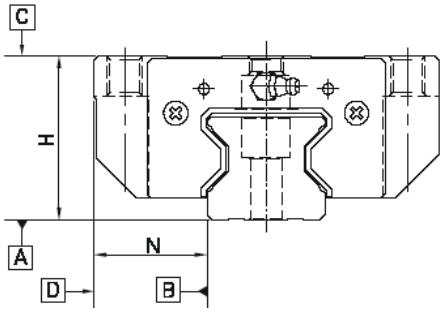
Единица измерения: [мм]

Таблица 5.4 **Допуски**

Серия - типоразмер	**RG – 25, 30, 35**			
Класс точности	H (высокий)	P (прецизионный)	SP (супер прецизионный)	UP (ультра прецизионный)
Доп. отклонения по высоте H	±0,04	0 -0,04	0 -0,02	0 -0,01
Доп. отклонения по ширине N	±0,04	0 -0,04	0 -0,02	0 -0,01
Ср. отклонение по высоте H	0,015	0,007	0,005	0,003
Ср. отклонение по ширине N	0,015	0,007	0,005	0,003
Параллельность поверхности каретки C к поверхности A	см табл. 5.11			
Параллельность поверхности каретки D к поверхности B	см табл. 5.11			

Единица измерения: [мм]

Рельсовые направляющие
Серия RG



- Классы точности – специальное исполнение

Таблица 5.5 **Допуски**

Серия - типоразмер	**RG – 45, 55**			
Класс точности	H (высокий)	P (прецизионный)	SP (супер прецизионный)	UP (ультра прецизионный)
Доп. отклонения по высоте H	±0,05	0 -0,05	0 -0,03	0 -0,02
Доп. отклонения по ширине N	±0,05	0 -0,05	0 -0,03	0 -0,02
Ср. отклонение по высоте H	0,015	0,007	0,005	0,003
Ср. отклонение по ширине N	0,02	0,01	0,007	0,005
Параллельность поверхности каретки C к поверхности A	см табл. 5.11			
Параллельность поверхности каретки D к поверхности B	см табл. 5.11			

Единица измерения: [мм]

Таблица 5.6 **Допуски**

Серия - типоразмер	**RG – 65**			
Класс точности	H (высокий)	P (прецизионный)	SP (супер прецизионный)	UP (ультра прецизионный)
Доп. отклонения по высоте H	±0,07	0 -0,07	0 -0,05	0 -0,03
Доп. отклонения по ширине N	±0,07	0 -0,07	0 -0,05	0 -0,03
Ср. отклонение по высоте H	0,02	0,01	0,007	0,005
Ср. отклонение по ширине N	0,025	0,015	0,01	0,007
Параллельность поверхности каретки C к поверхности A	см табл. 5.11			
Параллельность поверхности каретки D к поверхности B	см табл. 5.11			

Единица измерения: [мм]

- Классы точности – универсальное исполнение

Таблица 5.7 **Допуски**

Серия - типоразмер	**RG – 15, 20**	
Класс точности	H (высокий)	P (прецизионный)
Доп. отклонения по высоте H	±0,03	±0,015
Доп. отклонения по ширине N	±0,03	±0,015
Ср. отклонение по высоте H	0,01	0,006
Ср. отклонение по ширине N	0,01	0,006
Параллельность поверхности каретки C к поверхности A	см табл. 5.11	
Параллельность поверхности каретки D к поверхности B	см табл. 5.11	

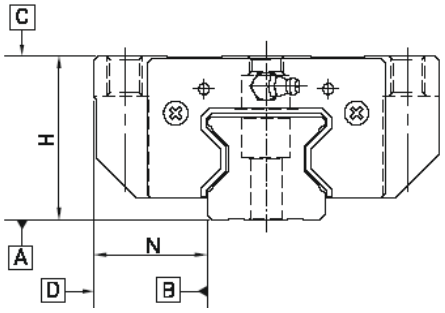
Единица измерения: [мм]

Таблица 5.8 **Допуски**

Серия - типоразмер	**RG – 25, 30, 35**	
Класс точности	H (высокий)	P (прецизионный)
Доп. отклонения по высоте H	±0,04	±0,02
Доп. отклонения по ширине N	±0,04	±0,02
Ср. отклонение по высоте H	0,015	0,007
Ср. отклонение по ширине N	0,015	0,007
Параллельность поверхности каретки C к поверхности A	см табл. 5.11	
Параллельность поверхности каретки D к поверхности B	см табл. 5.11	

Единица измерения: [мм]

Рельсовые направляющие
Серия RG



- Классы точности – универсальное исполнение

Таблица 5.9 **Допуски**

Серия - типоразмер	**RG – 45, 55**	
Класс точности	H (высокий)	P (прецизионный)
Доп. отклонения по высоте H	±0,05	±0,025
Доп. отклонения по ширине N	±0,05	±0,025
Ср. отклонение по высоте H	0,015	0,007
Ср. отклонение по ширине N	0,02	0,01
Параллельность поверхности каретки C к поверхности A	см табл. 5.11	
Параллельность поверхности каретки D к поверхности B	см табл. 5.11	

Единица измерения: [мм]

Таблица 5.10 **Допуски**

Серия - типоразмер	**RG – 65**	
Класс точности	H (высокий)	P (прецизионный)
Доп. отклонения по высоте H	±0,07	±0,035
Доп. отклонения по ширине N	±0,07	±0,035
Ср. отклонение по высоте H	0,02	0,01
Ср. отклонение по ширине N	0,025	0,015
Параллельность поверхности каретки C к поверхности A	см табл. 5.11	
Параллельность поверхности каретки D к поверхности B	см табл. 5.11	

Единица измерения: [мм]

Таблица 5.11 **Допустимое отклонение параллельности**

Класс точности **Длина [мм]**	H (высокий)	P (прецезионный)	SP (супер прецизионный)	UP (ультра прецизионный)
До 100	7	3	2	2
100-200	9	4	2	2
200-300	10	5	3	2
300-500	12	6	3	2
500-700	13	7	4	2
700-900	15	8	5	3
900-1100	16	9	6	3
1100-1500	18	11	7	4
1500-1900	20	13	8	4
1900-2500	22	15	10	5
2500-3100	25	18	11	6
3100-3600	27	20	14	7
3600-4000	28	21	15	7

Единица измерения: [μm]

5.5 Смазка

5.5.1 Смазочные материалы

- Общие понятия

Объемы смазки роликовых рельсовых направляющих отличаются от объемов смазки шариковых рельсовых направляющих. Выбор оптимального смазочного материала и способа смазывания рельсовых направляющих не менее важен, чем правильное техническое обслуживание. Выбор смазочного материала зависит от условий эксплуатации, т.е. диапазона температур и рабочих скоростей, а так же влияния окружающей среды.
Для правильного подбора смазочных материалов, пожалуйста, обращайтесь за консультациями к специалистам технических центров HIWIN.

Пластичные смазки
Пластичная смазка может использоваться в нормальных условиях и пригодна в большинстве случаев. Ее преимущества в том, что она легче удерживается в полости узлов блока, особенно на наклонных и вертикальных поверхностях, способствует уплотнению и препятствует проникновению загрязнений и влаги. Компания HIWIN рекомендует использовать пластичные смазки класса NLGI 2 (DIN 51 825).

Таблица 5.12 **Объем пластичной смазки закладываемой при обслуживании и рекомендуемый интервал**

Типоразмер	Объем смазки для каретки стандартной длины (типы C[1)]) [см³]	Объем смазки для длинной (усиленной) каретки (тип H[1)]) [см³]	Интервал обслуживания [км][2)]
15	3	-	100
20	5	6	100
25	7	8	100
30	9	10	100
35	12	14	100
45	19	23	100
55	28	35	100
65	52	63	100

Примечание: [1)] Для определения типа каретки см «Код заказа»
[2)] На вертикальной оси интервал смазывания должен быть уменьшен в 2 раза

Периодичность обслуживания кареток направляющих пересчитывается по формуле:

$$T = \frac{(L_{обсл} \cdot 1000)}{(V_e \cdot 60)} \qquad 1.12$$

где **T** – периодичность обслуживания [рабочий час];
$L_{обсл}$ – периодичность обслуживания в км (см табл. 1.1);
V_e – скорость [м/ мин].

Внимание: Первое обслуживание направляющих производится компанией HIWIN. В качестве базового используется масло Mobil SHC 636 (класс вязкости ISO VG 680). С началом эксплуатации направляющих, может производиться замена смазок, при этом необходимо принимать во внимание совместимость!!! Чтобы обеспечить безотказное функционирование компонентов систем линейного перемещения, необходимо соблюдать заданную периодичность смазки с использованием указанных количеств.

Масла
На высоких скоростях (более 60 м/ мин) и при использовании направляющих с преднатягом более 0,10 $C_{дин}$ рекомендуется использовать методы непрерывного смазывания маслом. Рекомендации по обслуживанию роликовых рельсовых направляющих приведены в таблице 1.13.

5.6 Допуски посадочной поверхности

Благодаря конструктивным особенностям, направляющие способны к компенсации допуска посадочной поверхности. После установки характеристики направляющих остаются в пределах допусков соответствующих классов точности и натяга. Для нормальной работы направляющих допуск посадочной поверхности не должен превышать величин приведенных в таблице 5.13 и расчетных величин (формулы 5.1 – 5.3). Компанией HIWIN рекомендуется компенсация допуска посадочной поверхности за счет подбора натяга в системе рельс-каретка.

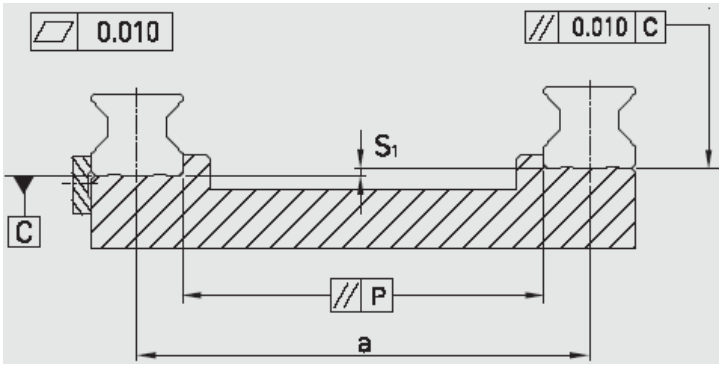


Таблица 5.13 **Допустимое отклонение параллельности допуска посадочной поверхности P**

Типоразмер	Преднатяг		
	ZO	ZA	ZB
15	5	3	3
20	8	6	4
25	9	7	5
30	11	8	6
35	14	10	7
45	17	13	9
55	21	14	11
65	27	18	14

Единица измерения: [μm]

- Допустимое отклонение по высоте посадочной поверхности S_1 рассчитывается:

$$S_1 = a \times K \qquad 5.1$$

где **a** – расстояние между рельсами
K – коэффициент допуска (см табл. 5.11)

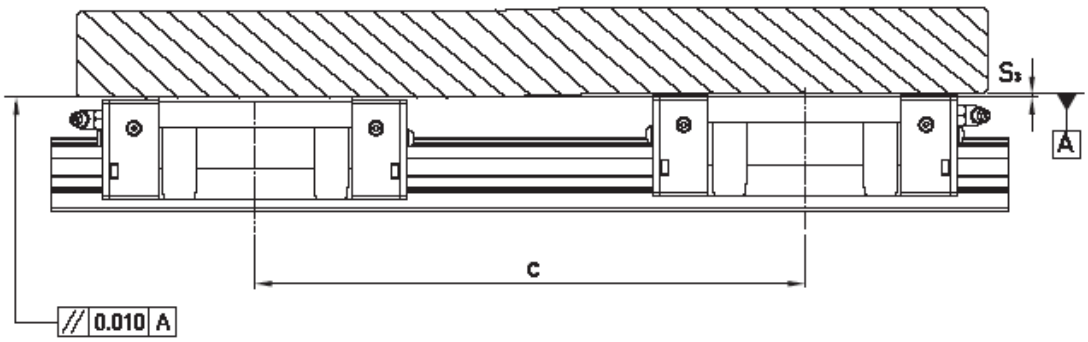
Таблица 5.14 **Коэффициент допуска по высоте**

	Преднатяг		
	ZO	ZA	ZB
K	2.2×10^{-4}	1.7×10^{-4}	1.2×10^{-4}

- Допустимое отклонение по высоте посадочной поверхности под каретки S_3 рассчитывается:

$$S_3 = c \times 4.2 \times 10^{-5} \qquad 5.2$$

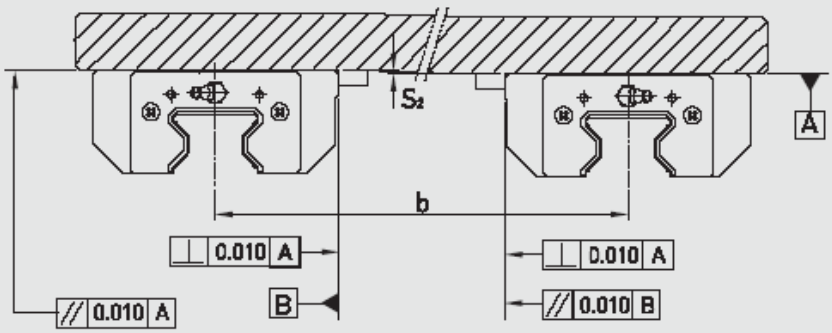
где **c** – расстояние между каретками



- Допустимое отклонение по высоте посадочной поверхности под каретки S_2 рассчитывается:

$$S_2 = b \times 4.2 \times 10^{-5} \qquad 5.3$$

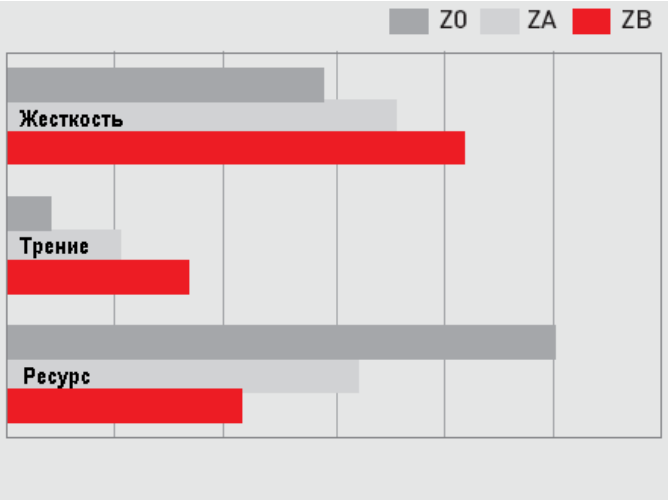
где **a** – расстояние между каретками



5.7 Преднатяг

- Общие понятия

Для каждой рельсовой направляющей можно установить преднатяг. Для этого используются нестандартный диаметр роликов. Обычно для профильных рельсовых направляющих создают отрицательный зазор поверхностью качения и элементом качения, чтобы повысить жесткость и точность. Но вместе с тем преднатяг имеет и свои отрицательные стороны: сокращение номинального срока службы, увеличенное трение.



- Код преднатяга

Таблица 5.15 **Обозначение предварительного натяга и критерии выбора**

Обозначение	Преднатяг		Условия эксплуатации	Область применения
Z0	легкий	0,02-0,04C	неизменное направление нагрузки, незначительная вибрация	транспортная техника, автоматические упаковочные машины, оси X-Y промышленных механизмов, машин, деревообрабатывающих станков, сварочные автоматы
ZA	средний	0,07-0,09C	незначительные изменения направления нагрузки, незначительная вибрация, необходимость соблюдения точностных характеристик в начальной и конечной стадии приложения нагрузки	оси X-Y токарных станков с ЧПУ, оси Z промышленных механизмов, машин, деревообрабатывающих станков, электроэрозионные станки, прецизионные координатные столы, измерительное оборудование
ZB	сильный	0,12-0,14C	выраженные ударные нагрузки с изменением направления, вибрация	ось Z токарных станков с ЧПУ, шлифовальные и фрезерные станки, высокопроизводительные машины для резки

Примечание: 1. «C» в колонке «Преднатяг» обозначает допустимую динамическую нагрузку

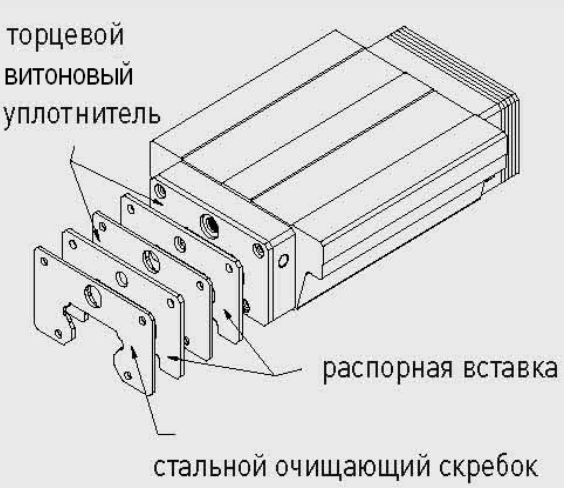
Рельсовые направляющие
Серия RG

5.8 Защита

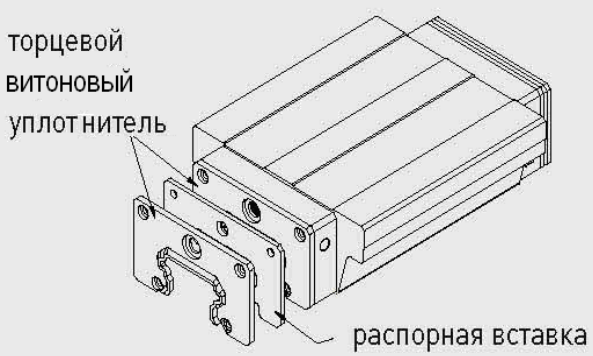
Стандартная комплектация (без обозначения)

Опция ZZ

Опция KK



Опция DD



- Благодаря увеличенной очищающей способности уплотнителей из витона каретка лучше защищена от попадания частиц загрязнений в сравнении со стандартными уплотнениями.

Таблица 5.16 **Код заказа и размеры торцевого уплотнителя (ES) и стального очищающего скребка (SC) для серии RG**

Серия – типоразмер	Код заказа	Толщина t_1 [мм]	Код заказа	Толщина t_2 [мм]
RG 15	RG-15-ES	2,2	RG-15-SC	1,0
RG 20	RG-20-ES	2,2	RG-20-SC	1,0
RG 25	RG-25-ES	2,2	RG-25-SC	1,0
RG 30	RG-30-ES	2,4	RG-30-SC	1,5
RG 35	RG-35-ES	2,5	RG-35-SC	1,5
RG 45	RG-45-ES	3,6	RG-45-SC	1,5
RG 55	RG-55-ES	3,6	RG-55-SC	1,5
RG 65	RG-65-ES	4,4	RG-65-SC	1,5

Рельсовые направляющие
Серия RG

5.9 Фаски

При подготовке посадочного места и монтаже систем рельсовых направляющих необходимо принимать во внимание характеристики фасок.

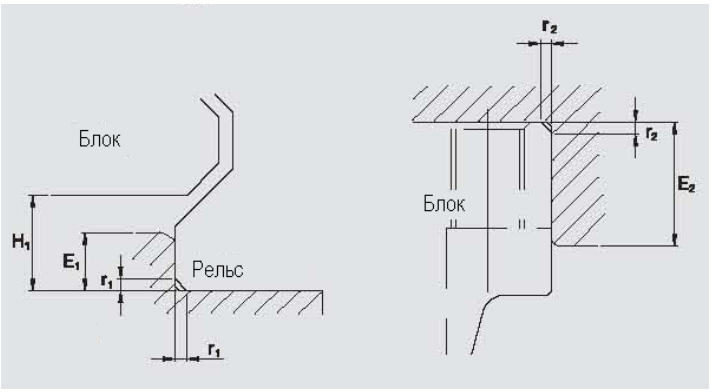


Таблица 5.17 **Фаски***

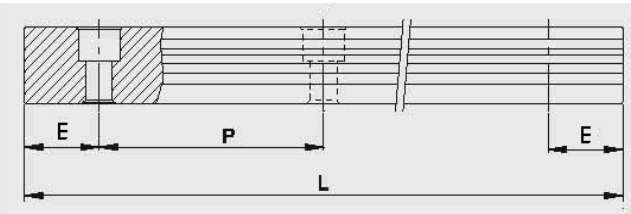
Серия – типоразмер	Размеры				
	max r_1 [мм]	max r_2 [мм]	E_1 [мм]	E_2 [мм]	H_1 [мм]
RG 15	0,5	0,5	4	4	4
RG 20	0,5	0,5	5	5	5
RG 25	1,0	1,0	5	5	5,5
RG 30	1,0	1,0	5	5	6
RG 35	1,0	1,0	6	6	6,5
RG 45	1,0	1,0	7	8	8
RG 55	1,5	1,5	9	10	10
RG 65	1,5	1,5	10	10	12

5.10 Рельс

HIWIN предлагает профильные направляющие такой длины, какая необходима заказчику. Чтобы исключить возможную нестабильность края направляющей, значение E не должно превышать половину расстояния между крепежными отверстиями (P). Кроме стандартного исполнения рельса – R (см заказной код рельса) компания HIWIN предлагает для особых условий эксплуатации исполнение с крепежным отверстием по нижней плоскости рельса (код заказа T) для монтажа снизу.

Рельс RGR…R

Варианты исполнения модели RGR…R по типоразмерам и их линейные размеры изложены далее по тексту.



Рельс RGR…T

Варианты исполнения модели RGR…T по типоразмерам и их линейные размеры изложены в таблице 5.15.

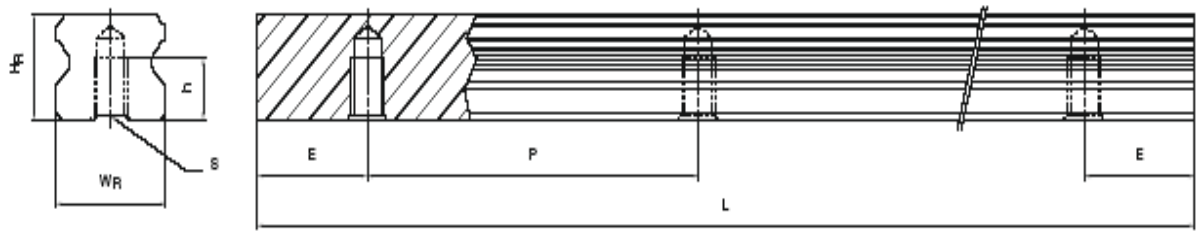


Таблица 5.18 **Размеры рельса RGR…T**

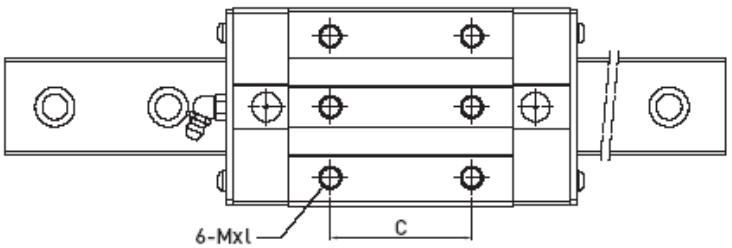
Модель	Размеры [мм]						Вес [кг/м]
	W_R	H_R	S	h	P	E	
RGR15T	15	16,5	M5x0.8P	8	30	20	1.86
RGR20T	20	21	M6x1P	10	30	20	2.76
RGR25T	23	23.6	M6x1P	12	30	20	3.36
RGR30T	28	28	M8x1.25P	15	40	20	4.82
RGR35T	34	30.2	M8x1.25P	17	40	20	6.48
RGR45T	45	38	M12x1.75P	24	52.5	22.5	10.83
RGR55T	53	44	M14x2P	24	60	30	15.15
RGR65T	63	53	M20x2.5P	30	75	35	21.24

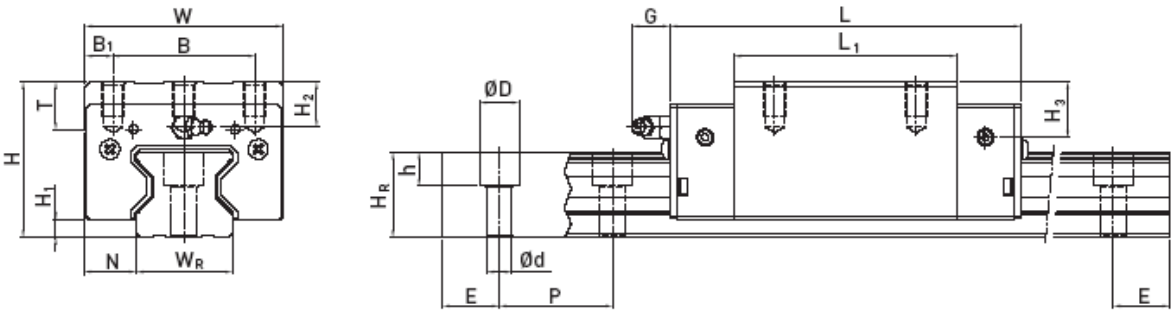
Примечание: 1. При отсутствии значения E в заказе, E определяется для максимально возможного количества крепежных отверстий с учетом значения E_{min}

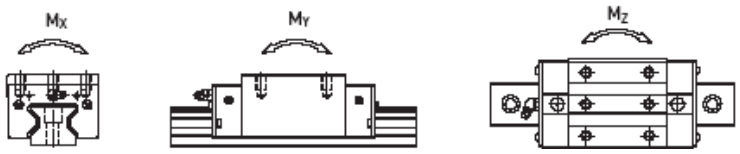
Рельсовые направляющие
Серия RG

5.11 Размеры серии RG

RGH-CA / RGH-HA



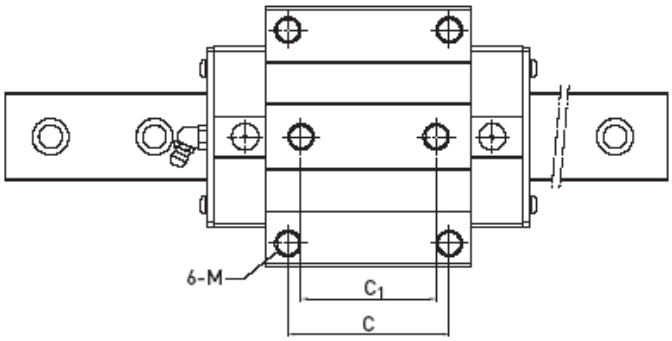


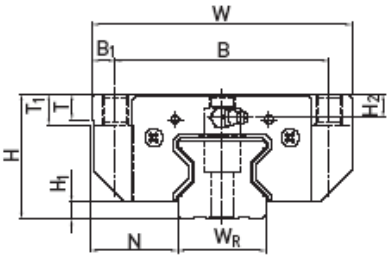


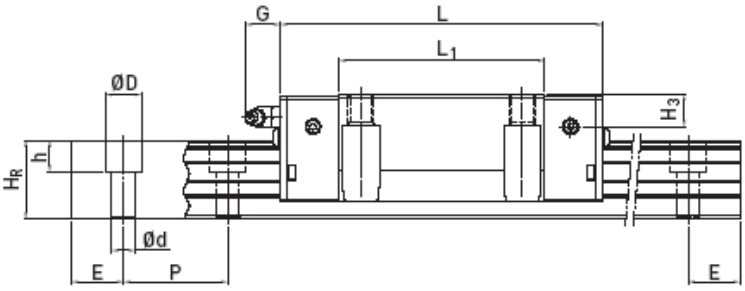
Модель	Размеры [mm]			Размер каретки [mm]										Размер рельса HGR...R [мм]							Винт для рельса	Допустимые нагрузки [kN]		Моменты [kN-m]			Вес	
	H	H1	N	W	B	B1	C	L1	L	G	MxI	T	H2	H3	WR	HR	D	h	d	P	E		C дин.	C0 стат	MX	MY	MZ	Каретка, кг	Рельс, кг/м
RGH15CA	28	4	9.5	34	26	4	26	45	68	5.3	M4x8	6	7.6	10	15	16.5	7.5	5.3	4.5	30	20	M4x16	11.3	24	0.31	0.17	0.17	0.22	1.8
RGH20CA	34	5	12	44	32	6	36	57.5	86	5.3	M5x8	8	8.3	10	20	21	9.5	8.5	6	30	20	M5x16	21.3	46.7	0.65	0.46	0.46	0.37	2.76
RGH20HA							50	77.5	106														26.9	63	0.87	0.84	0.84	0.49	
RGH25CA	40	5.5	12.5	48	35	6.5	35	64.5	97.9	12	M6x8	9.5	10.2	10	23	23.6	11	9	7	30	20	M6x20	27.7	57.1	0.76	0.81	0.81	0.55	3.08
RGH25HA							50	81	114.4														33.9	73.4	0.98	0.99	0.99	0.7	
RGH30CA	45	6	16	60	40	10	40	71	109.8	12	M8x10	9.5	9.5	10	28	28	14	12	9	40	20	M8x25	39.1	82.1	1.45	1.06	1.06	0.82	4.41
RGH30HA							60	93	131.8														48.1	105	1.85	1.71	1.71	1.07	
RGH35CA	55	6.5	18	70	50	10	50	79	124	12	M8x12	12	16	19.6	34	30.2	14	12	9	40	20	M8x25	57.9	105.2	2.17	1.44	1.44	1.43	6.06
RGH35HA							72	106.5	151.5														73.1	142	2.93	2.6	2.6	1.86	
RGH45CA	70	8	20.5	86	60	13	60	106	153.2	12.9	M10x17	16	20	24	45	38	20	17	14	52.5	22.5	M12x35	92.6	178.8	4.52	3.05	3.05	2.97	9.97
RGH45HA							80	139.8	187														116	230.9	6.33	5.47	5.47	3.97	
RGH55CA	80	10	23.5	100	75	12.5	75	125.5	183.7	12.9	M12x18	17.5	22	27.5	53	44	23	20	16	60	30	M14x45	130.5	252	8.01	5.4	5.4	4.62	13.98
RGH55HA							95	173.8	232														167.8	348	11.15	10.25	10.25	6.4	
RGH65CA	90	12	31.5	126	76	25	70	160	232	12.9	M16x20	25	15	15	63	53	26	22	18	75	35	M16x50	213	411.6	16.2	11.59	11.59	8.33	20.22
RGH65HA							120	223	295														275.3	572.7	22.55	22.17	22.17	11.62	

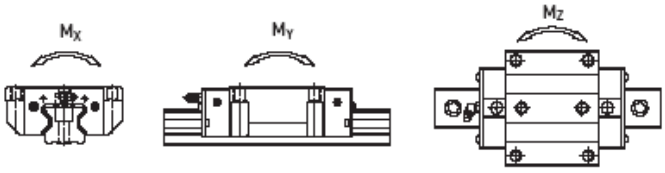
Для расчета допустимых динамических нагрузок и моментов серии RG принят номинальный срок службы, исходя из пробега 100 км. При использовании с серией HG проведите преобразование к ресурсу 50 км (номинальный ресурс шариковых серий). В этом случае значения $C_{дин}$ должны умножаться на 1.23.

RGW-CC / RGW-HC









Модель	Размеры [mm]			Размер каретки [mm]												Размер рельса HGR...R [мм]							Винт для рельса	Допустимые нагрузки [kN]		Моменты [kN-m]			Вес	
	H	H1	N	W	B	B1	C	C1	L1	L	G	M	T	T2	H2	H3	WR	HR	D	h	d	P	E		C дин.	C0 стат	MX	MY	MZ	Каретка, кг	Рельс, кг/м
RGW15HC	24	4	16	47	38	4.5	30	30	45	68	5.3	M5	6	7	3.6	6	15	16.5	7.5	5.3	4.5	30	20	M4x16	11.3	24	0.31	0.17	0.17	0.23	1.8
RGW20CC	30	5	21.5	63	53	5	40	40	57.5	86	5.3	M6	8	10	4.3	6	20	21	9.5	8.5	6	30	20	M5x16	21.3	46.7	0.65	0.46	0.46	0.44	3.08
RGW20HC									77.5	106															26.9	63	0.87	0.84	0.84	0.62	
RGW25CC	36	5.5	23.5	70	57	6.5	45	40	64.5	97.9	12	M8	9.5	10	6.2	6	23	23.6	11	9	7	30	20	M6x20	27.7	57.1	0.76	0.61	0.61	0.67	3.08
RGW25HC									81	114.4															33.9	73.4	0.98	0.99	0.99	0.86	
RGW30CC	42	6	31	90	72	9	52	44	71	109.8	12	M10	9.5	10	6.5	7.3	28	28	14	12	9	40	20	M8x25	39.1	82.1	1.45	1.06	1.06	1.06	4.41
RGW30HC									93	131.8															48.1	105	1.85	1.71	1.71	1.42	
RGW35CC	48	6.5	33	100	82	9	62	52	79	124	12	M10	12	13	9	12.6	34	30.2	14	12	9	40	20	M8x25	57.9	105.2	2.17	1.44	1.44	1.61	6.06
RGW35HC									106.5	151.5															73.1	142	2.93	2.6	2.6	2.21	
RGW45CC	60	8	37.5	120	100	10	80	60	106	153.2	12.9	M12	14	15	10	14	45	38	20	17	14	52.5	22.5	M12x35	92.6	178.8	4.52	3.05	3.05	3.22	9.97
RGW45HC									139.8	187															116	230.9	6.33	5.47	5.47	4.41	
RGW55CC	70	10	43.5	140	116	12	95	70	125.5	183.7	12.9	M14	16	17	12	17.5	53	44	23	20	16	60	30	M14x45	130.5	252	8.01	5.4	5.4	5.18	13.98
RGW55HC									173.8	232															167.8	348	11.2	10.3	10.3	7.34	
RGW65CC	90	12	53.5	170	142	14	110	82	160	232	12.9	M16	22	23	15	15	63	53	26	22	18	75	35	M16x50	213	411.6	16.2	11.6	11.6	11.1	20.22
RGW65HC									223	295															275.3	572.7	22.6	22.2	22.2	15.8	

Рельсовые направляющие
Серия PG

6.1 Рельсовые направляющие со встроенной измерительной системой серии PG

6.1.1 Отличительные особенности направляющих со встроенной измерительной системой серии PG

Рельсовые направляющие компании HIWIN могут комплектоваться встроенными электромагнитными измерительными системами. Измерительные системы поставляются комплектными, либо отдельными элементами (магнитная лента, датчик положений, дисплей и т.д.). Элементы измерительной системы в стандартной комплектации защищены от действия масла, грязи, устойчивы к вибрации, ударным нагрузкам и т.д.

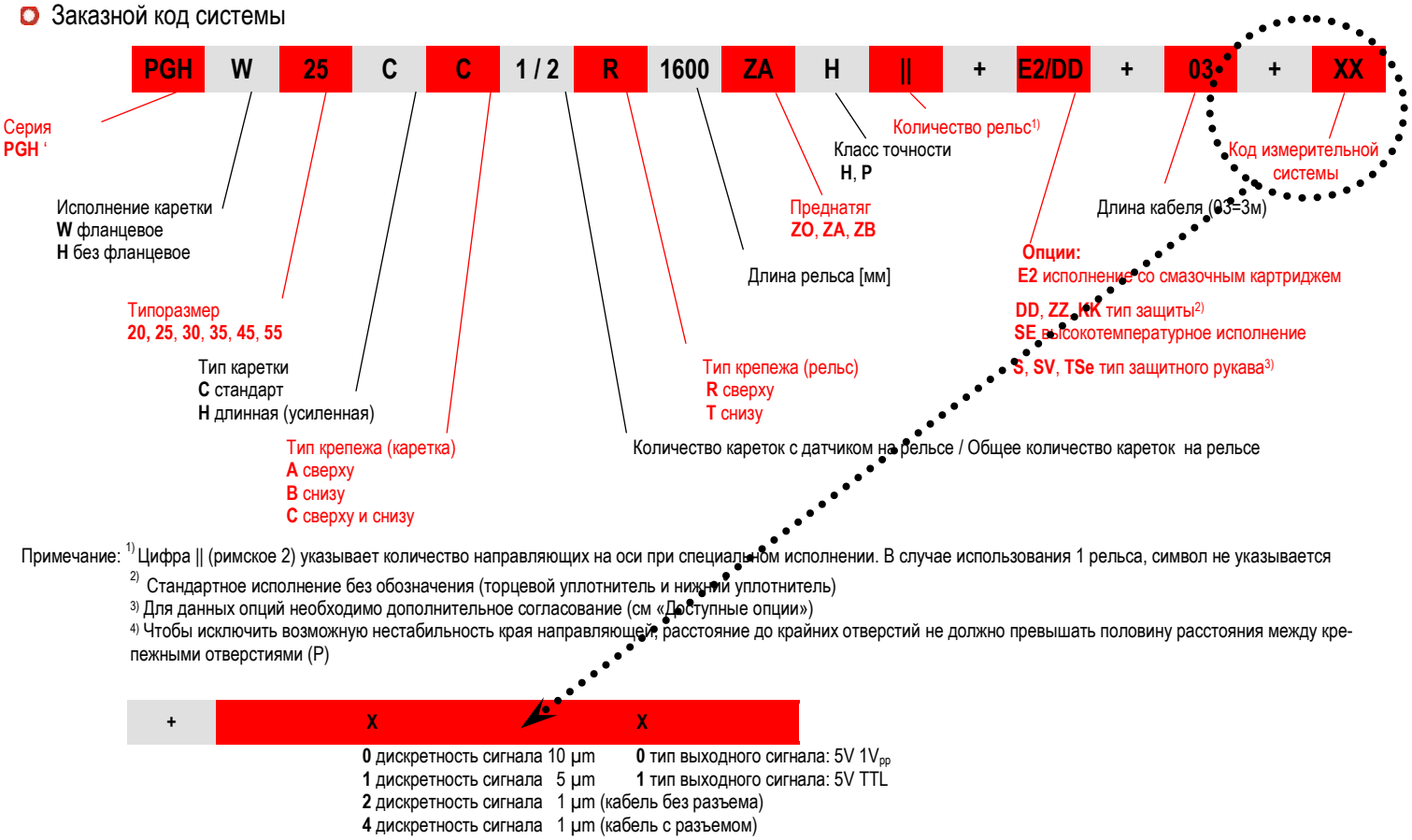
6.1.2 Особенности серии PG

1. Магнитная лента встраивается в рельс и выполняет кроме основных функций и защитные.
2. Элементы измерительных систем взаимозаменяемы.
3. Возможность заказа измерительных систем длинной до 30 м.
4. Устойчивость к влажности, грязи, вибрации, высоким температурам и т.д.
5. Точность позиционирования до 1 µm.
6. Простота монтажа.

6.2 Код заказа

Специальное исполнение

Заказной код системы



Примечание: [1] Цифра || (римское 2) указывает количество направляющих на оси при специальном исполнении. В случае использования 1 рельса, символ не указывается

[2] Стандартное исполнение без обозначения (торцевой уплотнитель и нижний уплотнитель)

[3] Для данных опций необходимо дополнительное согласование (см «Доступные опции»)

[4] Чтобы исключить возможную нестабильность края направляющей, расстояние до крайних отверстий не должно превышать половину расстояния между крепежными отверстиями (P)

0 дискретность сигнала 10 µm **0** тип выходного сигнала: 5V $1V_{pp}$
1 дискретность сигнала 5 µm **1** тип выходного сигнала: 5V TTL
2 дискретность сигнала 1 µm (кабель без разъема)
4 дискретность сигнала 1 µm (кабель с разъемом)

В качестве опции может быть заказан мультифункциональный дисплей (код заказа: + **LD**), дисплей (код заказа: + **DP**), конвертер сигнала (код заказа: + **ST**).

6.3 Технические характеристики измерительной системы PG

В качестве базовых физико-механических характеристик серии необходимо использовать параметры серии HG. Линейные размеры шариковых рельсовых направляющих серии PGH с датчиком H-type могут несколько отличаться (см Раздел 6.4). Технические характеристики непосредственно измерительной системы см в таблицах 6.1 – 6.3

Таблица 6.1 **Технические характеристики датчика H-type**

Параметр	Спецификация
Дискретность [µm]	5 или 10
Выходной сигнал	5V TTL или $1V_{PP}$
Точность [µm]	± (80 + 15 x L), где L – длина магнитной ленты [м]
Максимальная рабочая скорость [m/min]	80
Питание [V]	5,24V±10%
Потребление энергии	2 Watt
Диапазон рабочих температур	от 0^0C до +50^0C
Диапазон температур хранения	от -5^0C до +70^0C
Максимальная длина	30 м
Коэффициент расширения ленты	$16x10^{-6}$[мм/^{0}C]
Класс защиты	IP67

Датчик H-type является основным типом датчиков серии. Датчик встроен в технологический блок, что позволяет производить замену стандартного технологического блока на базовой серии на блок с датчиком H-type.
Измерительные системы более высоких классов точности согласовываются с европейским подразделением HIWIN в индивидуальном порядке.
Полный комплект серии PGH включает: датчик (H-type), магнитную ленту, кабель, на выходе которого может устанавливаться дисплей (DP или LD) или конвертер сигнала (ST).

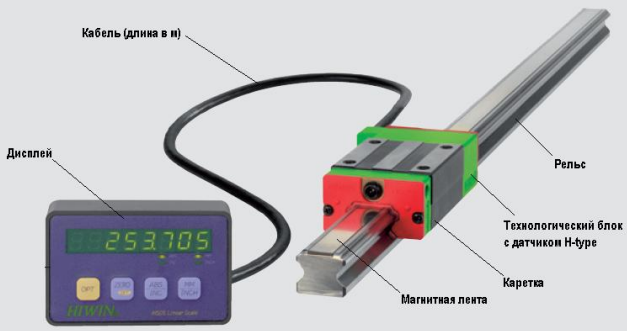


Таблица 6.2 **Технические характеристики дисплея**

Параметр	Спецификация
Дискретность шкалы [µm]	5
Точность [µm]	± (80 + 15 x L), где L – длина магнитной ленты [м]
Стабильность повторяемости [µm]	± 10
Максимальная рабочая скорость [m/sec.]	3
Питание [V]	5,V±5% / 1A
Потребление энергии	2 Watt
Диапазон рабочих температур	от 0^0C до +50^0C
Диапазон температур хранения	от -5^0C до +70^0C
Класс защиты	IP67

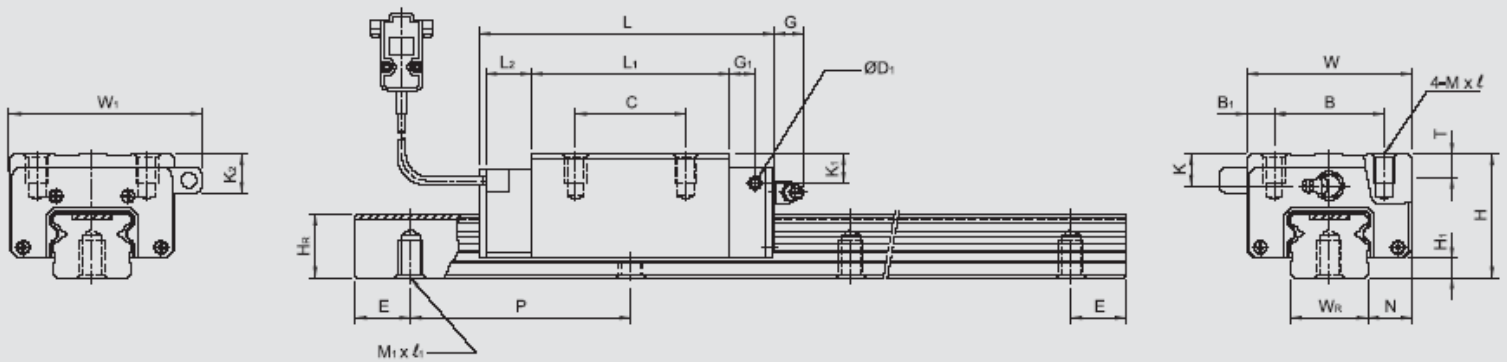
Таблица 6.3 **Технические характеристики конвертера сигнала**

Параметр	Спецификация
Дискретность шкалы [µm]	5 или 10
Точность [µm]	± (80 + 15 x L), где L – длина магнитной ленты [м]
Стабильность повторяемости [µm]	± 10
Максимальная рабочая скорость [m/sec.]	1.2
Питание [V]	5,V±5% / 1A
Потребление энергии	2 Watt
Диапазон рабочих температур	от 0^0C до +50^0C
Диапазон температур хранения	от -5^0C до +70^0C
Класс защиты	IP67

Линейные размеры дисплея и конвертера сигнала представлены в разделе 6.5.

6.4 Размеры серии PG

PGHH-CA / PGHH-HA

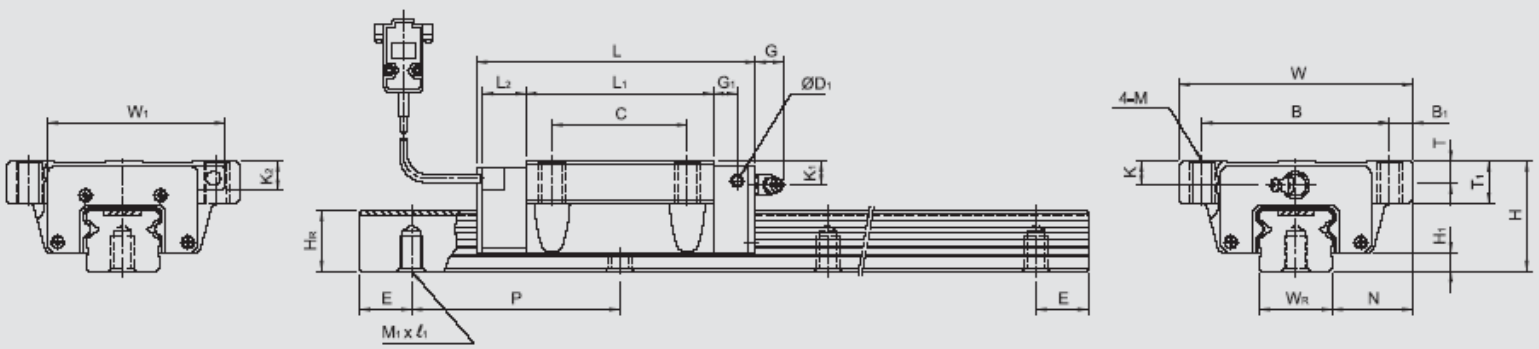


Модель	Размеры [mm]			Размер каретки [mm]														Размер рельса HGR...R [мм]				Винт для рельса	Допустимые нагрузки [kN]		Вес	
	H	H_1	N	W	W_1	B	B_1	C	L	L_1	L_2	G	G_1	D_1	K	K_2	MxI	T	W_R	H_R	P	E		C дин.	C_0 стат	Каретка, кг	Рельс, кг/м
PGHH20CA	30	4.6	12	44	52	32	6	36	90.5	50.5	25	12	6	5	6	10	M5x6	8	20	17.5	60	20	M6x10	17.75	37.84	0.38	2.21
PGHH20HA								30	105.2	65.2														21.18	48.84	0.39	
PGHH25CA	40	5.5	12.5	48	55.4	35	6.5	35	95	58	22.5	12	6	5	10	18	M6x8	8	23	22	60	20	M6x12	26.48	56.19	0.51	3.21
PGHH25HA								50	116	78.6														32.75	76.00	0.69	
PGHH30CA	45	6	16	60	67	40	10	40	110	70	23	12	6	5	9.5	19	M8x10	8.5	28	26	80	20	M8x15	38.74	83.06	0.88	4.47
PGHH30HA								60	133	93														47.27	110.13	1.16	
PGHH35CA	55	7.5	18	70	77	50	10	50	123	80	23.4	12	7	5	16	23.5	M8x12	10.2	34	29	80	20	M8x17	49.52	102.87	1.45	6.30
PGHH35HA								72	149	106														60.21	136.31	1.92	
PGHH45CA	70	9.5	20.5	86	91	60	13	60	148	97	24.5	12.9	10	8.5	18.5	30.5	M10x17	16	45	38	105	22.5	M12x24	77.57	155.93	2.73	10.41
PGHH45HA								80	180	129														94.54	207.12	3.61	
PGHH55CA	80	13	23.5	100	106	75	12.5	75	173	118	26	12.9	11	8.5	22	28.5	M12x18	17.5	53	44	120	30	M14x25	114.44	227.81	4.17	15.08
PGHH55HA								95	198	143														139.35	301.26	5.49	

Для расчета допустимых динамических нагрузок и моментов серии PG принят номинальный срок службы, исходя из пробега 50 км. Для преобразование к ресурсу 100 км значение $C_{дин}$ должно делиться на 1.26.

Рельсовые направляющие
Серия PG

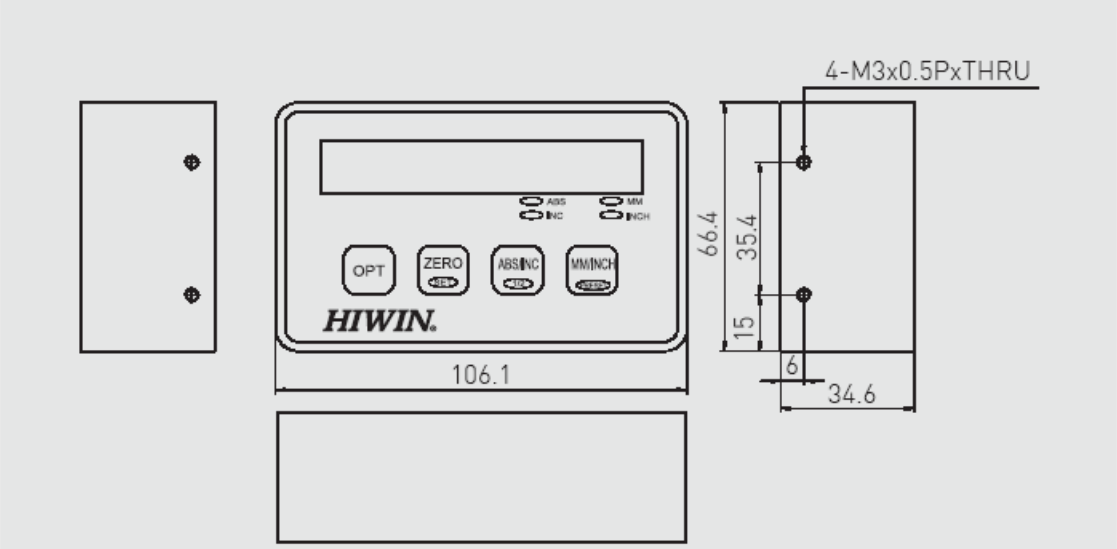
PGHW-CA / PGHW-HA



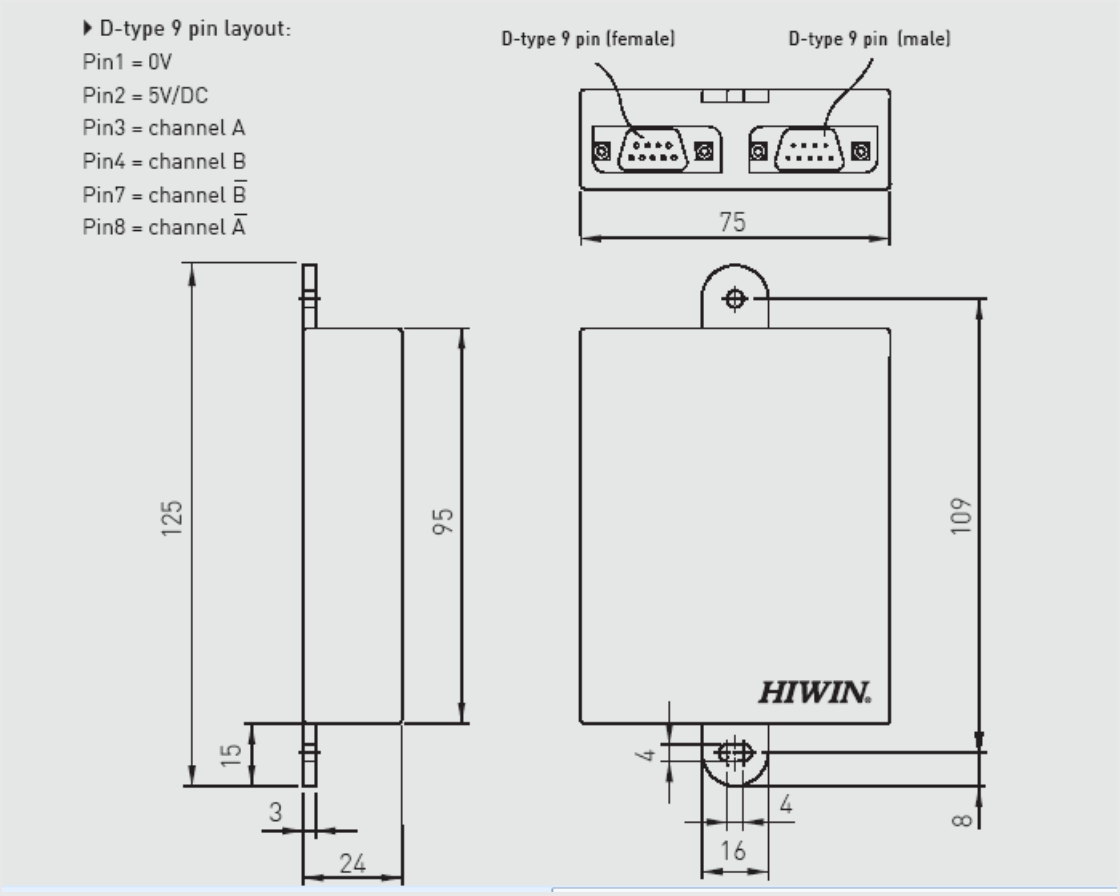
Модель	Размеры [mm]			Размер каретки [mm]															Размер рельса HGR...R [мм]				Винт для рельса	Допустимые нагрузки [kN]		Вес	
	H	H1	N	W	W1	B	B1	C	L	L1	L2	G	G1	D1	K	K2	M	T	T1	WR	HR	P	E		C дин.	C0 стат	Каретка, кг	Рельс, кг/м
PGHW20CA	30	4.6	21.5	63	52	53	5	40	90.5	50.5	25	12	6	5	6	10	M6	8	10	20	17.5	60	20	M6x10	17.75	37.84	0.40	2.21
PGHW20HA									105	65.2															21.18	48.84	0.52	
PGHW25CA	40	5.5	23.5	70	55.4	57	6.5	45	95	58	22.5	12	6	5	6	14	M8	8	14	23	22	60	20	M6x12	26.48	56.19	0.59	3.21
PGHW25HA									116	78.6															32.75	76.00	0.80	
PGHW30CA	45	6	31	90	67	72	9	52	110	70	23	12	6	5	6.5	16	M10	8.5	16	28	26	80	20	M8x15	38.74	83.06	1.09	4.47
PGHW30HA									133	93															47.27	110.13	1.44	
PGHW35CA	55	7.5	33	100	77	82	9	62	123	80	23.4	12	7	5	9	16.5	M10	10.1	18	34	29	80	20	M8x17	49.52	102.87	1.56	6.30
PGHW35HA									149	106															60.21	136.31	2.06	
PGHW45CA	70	9.5	37.5	120	91	100	10	80	148	97	24.5	12.9	10	8.5	8.5	20	M12	15.1	22	45	38	105	22.5	M12x24	77.57	155.93	2.79	10.41
PGHW45HA									180	129															94.54	207.12	3.69	
PGHW55CA	80	13	43.5	140	106	116	12	95	173	118	26	12.9	11	8.5	12	18.5	M14	17.5	26.5	53	44	120	30	M14x25	114.44	227.81	4.52	15.08
PGHW55HA									198	143															139.35	301.26	5.96	

Для расчета допустимых динамических нагрузок и моментов серии PG принят номинальный срок службы, исходя из пробега 50 км. Для преобразование к ресурсу 100 км значение $C_{дин}$ должно делиться на 1.26.

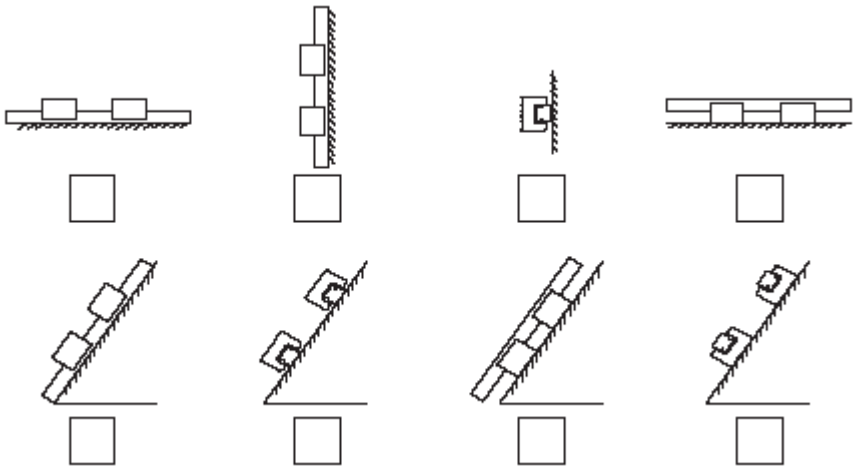
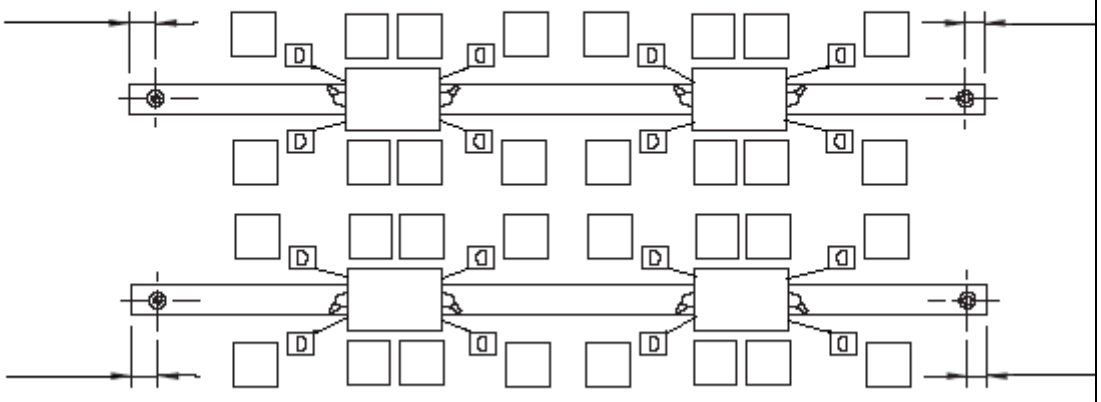
Дисплей



Конвертер



7. Форма заказа рельсовых направляющих HIWIN

Наименование заказчика:	Дата: заполняется поставщиком
Тел: Факс: E-mail:	Дата ответа: заполняется поставщиком
Тип механизма:	Код исполнения: заполняется поставщиком
Ось: □ X □ Y □ Z □ Другая(_____)	
Монтаж:	
Код заказа:	
Тип рельса:	□ R (крепеж сверху) □ T (крепеж снизу) □ U (крепеж сверху, заглубленный)
Тип защиты:	□ DD (защита от пыли) □ ZZ (защита от стружки) □KK (мах защита от стружки) □ DU (защита от грязи и брызг) □ ZU (защита от влажной стружки) □KU (мах защита от стружки)
Опции:	□ SE (высокотемпературная) □ E2 (смазочный картридж) □ Другие_____
Ниппель:	□ Для пластичной смазки_____ □ Для масла_____
Стык рельс:	□ Допустим □ Недопустим
Схема системы:	*Пожалуйста поставьте X в □ для уточнения необходимой вам конструкции установки смазочного фитинга* *или возьмите в ■ фитинге при стандартном расположении с торца каретки*  *Необходимое расстояние от края рельса укажите непосредственно на схеме!*

HIWIN в СНГ
HIWIN-industry Ltd
г. Гомель, Беларусь
тел. +375 25 910 11 91
info@hiwin.su
www.hiwin.su

HIWIN GmbH (Западная Европа)
Brücklesbund 2
D-77654 Offenburg
(Оффенбург, Германия)
тел. +49 0 781 9 32 78 0
факс +49 0 781 9 32 78 90
info@hiwin.de
www.hiwin.de

HIWIN Technologies Corp.
No. 46, 37th Road
Taichung Industrial Park
Taichung 407, Taiwan
(Тайчунг, Тайвань)
тел. +886 4 2359 4510
факс: +886 4 2359 4420
business@hiwin.com.tw
www.hiwin.com.tw

HIWIN Mikrosystem Corp.
No.7, Jingke Rd.
Nantun District
Taichung City 408, Taiwan
(Тайчунг, Тайвань)
тел. +886 4 2355 0110
факс: +886 4 2355 0123
business@mail.hiwinmikro.com.tw
www.hiwinmikro.com.tw

HIWIN Corporation
3F. Sannomiya-Chuo Bldg.
4-2-20 Goko-Dori. Chuo-Ku
Kobe 651-0087, Japan
(Кобе, Япония)
тел. +81 78 262 5413
факс: +81 78 262 5686
mail@hiwin.co.jp
www.hiwin.co.jp

HIWIN Corporation
Headquarters
1400 Madeline Ln.
Elgin, IL 60124, USA
(Элджин, Иллинойс, США)
тел +1 847 827 2270
факс +1 847 827 2291
info@hiwin.com
www.hiwin.com