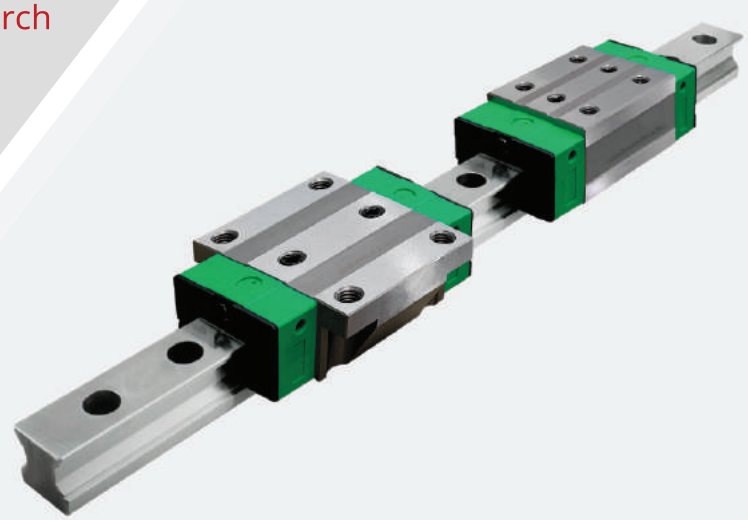
LTR®
Linear Technology and Research



>>> Линейные направляющие >>>

ЛИНЕЙНЫЕ НАПРАВЛЯЮЩИЕ

Линейные направляющие обеспечивают качение каретки по рельсам при перемещении между ними тел качения в бесконечном цикле. Каретка совершает высокоточные линейные перемещения по рельсу при минимальном сопротивлении трения, что позволяет использовать ее в качестве эффективного и прецизионного элемента линейной направляющей качения. В отличие от обычных направляющих скольжения, у направляющих качения значительно меньше износ контактных поверхностей дорожек качения и уровень шума. При этом они отличаются намного более высокой точностью, скоростью и надежностью. Они незаменимы для различных станков с ЧПУ, оптических устройств и высокоточных приборов, а также другой техники систем автоматизации.

1. Общие сведения

1.1 Особенности линейных направляющих

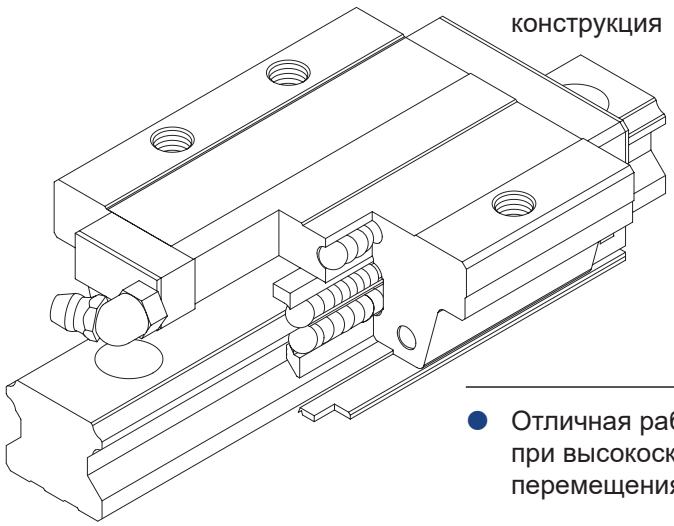
- **Малое сопротивление трению**

Благодаря применению шариков или роликов, сопротивление трению качения получается намного меньше, чем сопротивление трению скольжения, поэтому контактные поверхности направляющих меньше изнашиваются. Это обеспечивает высокую точность линейных перемещений в течение длительного времени. Точность соблюдения параллельности — это одно из главных отличий линейных направляющих. Точность перемещения ее каретки напрямую влияет на точность всей механической передачи.

- **Высокая точность позиционирования**

Во время работы линейная направляющая испытывает только трение качения, величина которого в 20–40 раз ниже, чем у трения скольжения. Благодаря небольшой разнице между коэффициентами динамического и статического трения, передача практически не застревает даже при малых скоростях, поэтому точность позиционирования получается очень высокой.

- **Оптимальная механическая конструкция**



За счет оптимальной геометрии и механической конструкции направляющая способна одновременно выдерживать воздействие нагрузок в разных направлениях, поэтому она подходит для разных видов оборудования. Увеличение предварительного натяга и дополнительное повышение жесткости конструкции осуществляется изменением зазора между кареткой и рельсом за счет простой замены тел качения на другие подходящего размера.

- **Отличная работа при высокоскоростных перемещениях**

Малое сопротивление трению снижает требования к мощности привода, поэтому в устройствах с такими направляющими можно использовать менее мощные приводы. Малое рабочее сопротивление также позволяет эффективно бороться с нагревом передачи, минимизировать ее тепловую деформацию и долгое время обеспечивать высокоскоростные перемещения без снижения точности позиционирования.

- **Простой монтаж и обслуживание**

Соблюдение установленного порядка и требований по монтажу и обслуживанию гарантирует точность и воспроизводимость параметров линейных направляющих. Простая и удобная процедура нанесения смазки позволяет направляющим исправно работать в течение длительного времени без необходимости замены смазки. Стандартизированная конструкция, простая замена и ремонт поврежденных элементов направляющих позволяют оперативно восстановить нормальную работу оборудования.

1.2 Выбор линейных направляющих

Определение критериев выбора

- Тип оборудования
- Пространственные ограничения
- Точность
- Жесткость
- Длина хода
- Величина и направление нагрузки
- Скорость перемещения и ускорение
- Рабочий цикл
- Срок службы
- Условия окружающей среды

Выбор серии

- Серия GH — шлифовальные, фрезерные, сверлильные и токарные станки, электроэрозионные и вырезные станки, станки для резки проволоки, деревообрабатывающие станки, прецизионное измерительное оборудование, обрабатывающие центры.
- Серия GE — автоматизированное оборудование и производство полупроводников, лазерные гравировальные станки, высокоскоростное конвейерное оборудование, упаковочные машины, медицинское оборудование.
- Серия QE/QH — высокоточное измерительное оборудование и производство полупроводников, автоматизированное оборудование, широкий спектр применений в высокотехнологичных отраслях, где требуются высокие скорости линейных перемещений, низкий уровень шума и пылеобразования.
- Серия GR — обрабатывающие центры с ЧПУ, высоконагруженные металлообрабатывающие станки, шлифовальные станки с ЧПУ.
- Серия GC — деревообрабатывающие, инструментальные и шлифовальные станки, конвейеры.
- Серия GM — миниатюрные устройства, производство полупроводников, 3D-принтеры.

Выбор точности

- Классы: C, H, P, SP, UP в зависимости от точности оборудования.

Выбор размера и количества кареток

- Параметры динамической нагрузки.
- Если направляющая применяется совместно с ШВП, по типоразмеру она должна соответствовать диаметру винта ШВП. Например, к ШВП с винтом диаметром 32 мм подойдет линейная направляющая типоразмера G.H35.

Расчет максимальной нагрузки каретки

- По примерам расчета нагрузки определите максимальную нагрузку.
- Запас прочности статически нагруженной направляющей должен превышать номинальный запас прочности по статической нагрузке.

Выбор преднатяга

- Зависит от требований по жесткости и точности монтажной поверхности.

Определение жесткости

- Рассчитайте деформацию (δ) по таблице жесткости, и для увеличения жесткости выбирайте линейные направляющие большего типоразмера с более высоким преднатягом.

Расчет срока службы

- Рассчитайте требуемый срок службы с учетом скорости и частоты линейных перемещений.
- Воспользуйтесь примером расчета срока службы.

Выбор смазки

- Консистентная смазка, масло и специальные смазочные материалы выбираются с учетом требований к оборудованию. Также важен способ смазывания: периодическое внесение или автоматическая подача смазки.

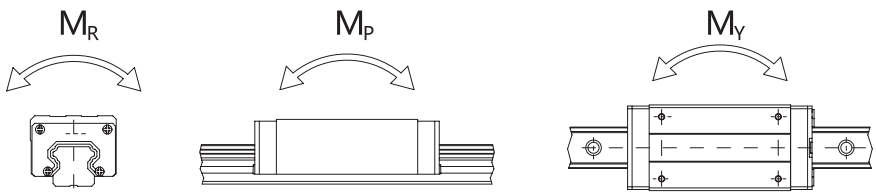
Выбор направляющей завершен

1.3 Расчет базовых нагрузок линейных направляющих

1.3.1 Базовая статическая нагрузка

(1) Номинальная статическая нагрузка (C_0)
Если линейная направляющая подвергается воздействию избыточной или ударной нагрузки в состоянии покоя или в движении, между поверхностью дорожки качения и телами качения возникает остаточная локальная деформация. Если остаточная деформация выше предельной, она начинает мешать плавной работе линейной направляющей. Как правило, базовая номинальная статическая нагрузка определяется как статическая нагрузка постоянной величины и направления, приводящая к суммарной остаточной деформации, величина которой получается умножением 0,0001 на диаметр тела качения и дорожки качения в точке контакта с наибольшим напряжением. В таблицах размеров это значение указано для каждой линейной направляющей. При проектировании следует выбирать подходящую линейную направляющую с учетом этих таблиц. Максимальная статическая нагрузка линейной направляющей не может превышать базовую номинальную статическую нагрузку.

(2) Допустимый статический момент нагрузки (M_0)
Допустимый статический момент — это такой действующий в определенном направлении момент определенной величины, при котором наибольшее напряжение, воздействующее на тела качения направляющей, равно напряжению от номинальной статической нагрузки. В системах с линейными перемещениями определяется три направления допустимого статического момента: M_R, M_P и M_Y.



(3) Статический запас прочности
Это параметр соответствует нахождению направляющих в состоянии покоя или движения с малой скоростью. Следует учитывать статический запас прочности, который зависит от условий окружающей среды и эксплуатации. Большой статический запас прочности особенно важен для направляющих, испытывающих ударные нагрузки (см. табл. 1.1). Статическая нагрузка рассчитывается по формуле 1.1.

Таблица 1.1. Статический запас прочности

Тип нагрузки	f_{SL}, f_{SM} (мин.)
Нормальная нагрузка	1,0~3,0
Ударная/вибрационная нагрузка	3,0~5,0

$$f_{SL}=\frac{C_0}{P} \quad \text{или} \quad f_{SM}=\frac{M_0}{M} \qquad (1.1)$$

f_{SL} — статический запас прочности для простой нагрузки;
f_{SM} — статический запас прочности для момента;
C_0 — номинальная статическая нагрузка (кН);
M_0 — допустимый статический момент (кН·мм);
P — расчетная рабочая нагрузка (кН);
M — расчетный приложенный момент (кН·мм).

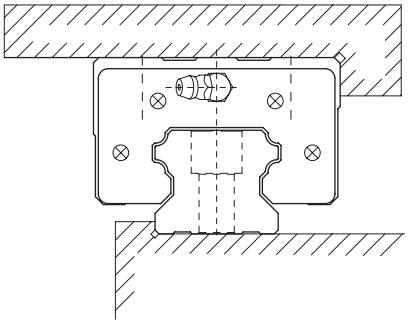
1.3.2 Базовая динамическая нагрузка

(1) Номинальная динамическая нагрузка (C)
Учет базовой номинальной динамической нагрузки важен для расчета срока службы линейных направляющих. Базовая динамическая нагрузка — это максимальная неизменная по направлению и величине нагрузка, которая соответствует номинальной наработке 50 км для шариковой линейной направляющей или 100 км для роликовой линейной направляющей. В таблицах размеров базовая номинальная динамическая нагрузка указана для каждой направляющей. Ее значение позволяет прогнозировать срок службы направляющих.

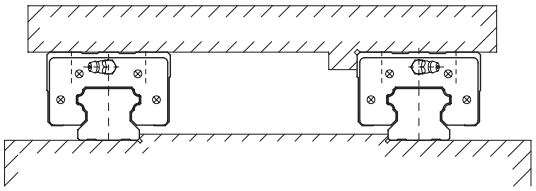
1.4 Способы монтажа

Линейные направляющие рассчитаны на одинаковые нагрузки в прямом и обратном продольном и поперечном направлениях.
При монтаже важно учитывать требования к оборудованию и направления действия нагрузки.
Стандартные способы монтажа линейных направляющих приведены ниже:

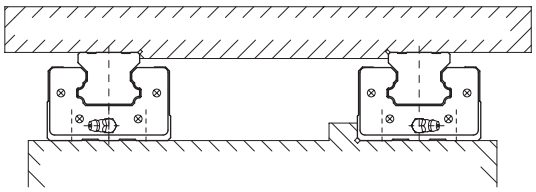
Использование одного рельса, установленного на опорной плоскости станка



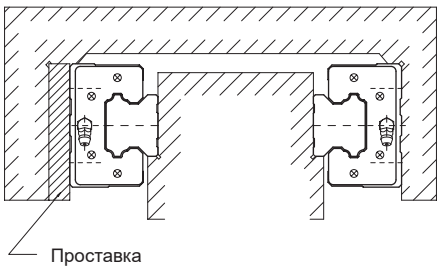
Использование двух рельсов
(с перемещением кареток)



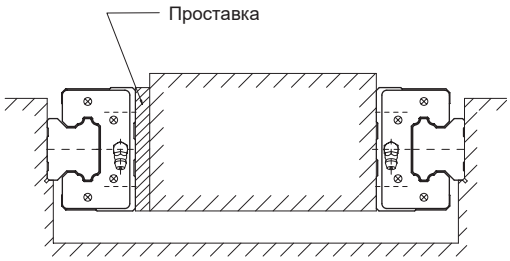
Использование двух рельсов
(каретки неподвижны)



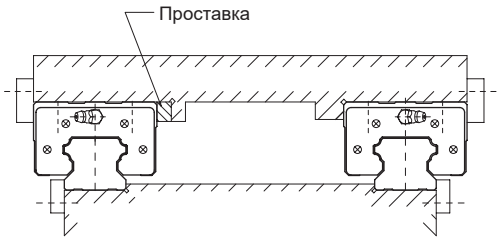
Использование двух внешних рельсов



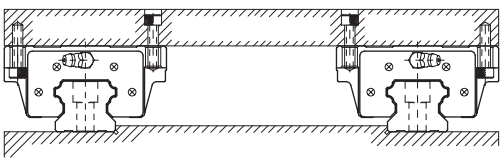
Использование двух внутренних рельсов



Монтаж с креплением по всей длине поверхности



Каретка типа GHW с монтажными отверстиями с разных сторон

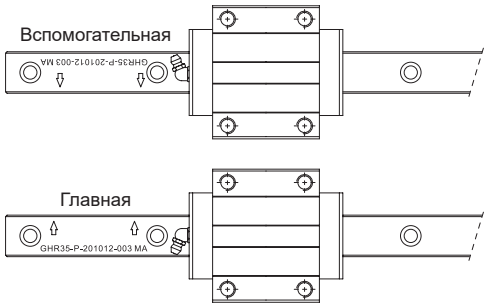


1.5 Порядок монтажа

При выборе способа монтажа рекомендуется учитывать вибрационные и ударные нагрузки, которые испытывает станок во время работы, а также требования по жесткости и точности линейных перемещений.

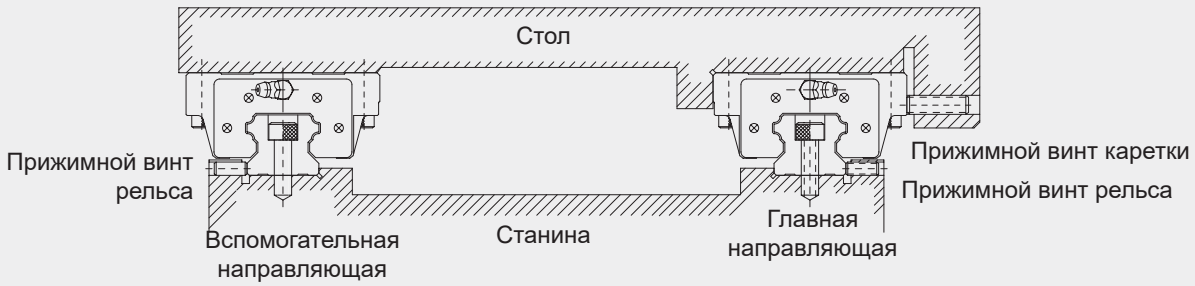
1.5.1 Главная и вспомогательная направляющие

У невзаимозаменяемых линейных направляющих главная и вспомогательная направляющие имеют некоторые отличия. Точность базовой плоскости у главной направляющей выше, чем у вспомогательной, поэтому первая используется во всех расчетах параметров монтажа. Главная направляющая отличается маркировкой «MA», как показано на рисунке ниже.





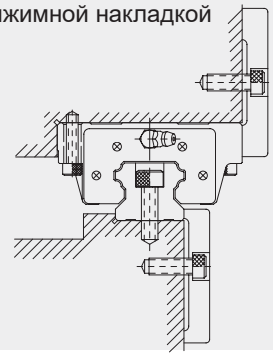
1.5.2 Монтаж с обеспечением максимальной точности и жесткости



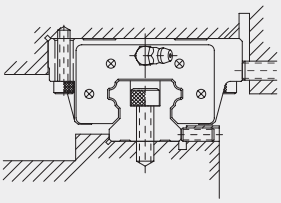
(1) Способы монтажа

Если станок испытывает воздействие вибрационных и ударных нагрузок, рельсы и каретки могут смещаться. Чтобы исключить это и обеспечить высокую точность линейных перемещений, рекомендуется выполнять монтаж направляющих одним из следующих четырех способов.

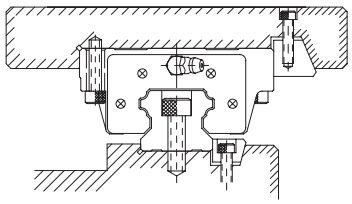
Монтаж с прижимной накладкой



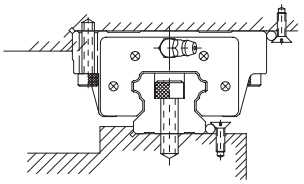
Монтаж с прижимными винтами



Монтаж с регулировочным клином

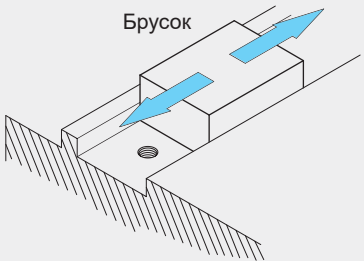


Монтаж с игольчатым роликом

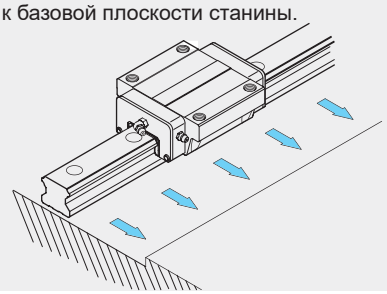


(2) Порядок монтажа рельса

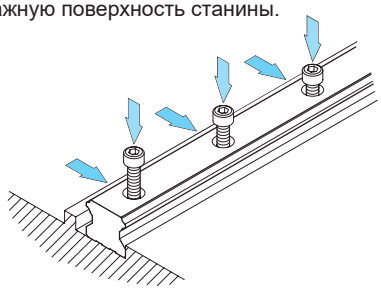
1 Сначала полностью очистите монтажную поверхность станка.



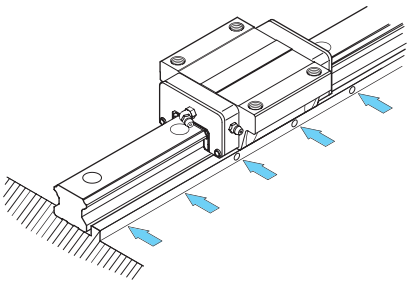
2 Аккуратно уложите линейную направляющую на станину. Вплотную приложите направляющую к базовой плоскости станины.



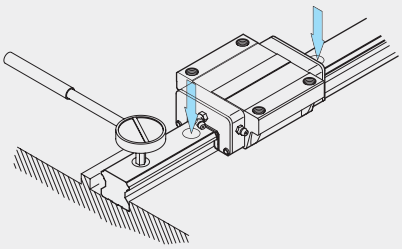
3 Проверьте, что крепежные болты точно попадают в свои резьбовые отверстия в рельсе, уложенном на монтажную поверхность станины.



4 Прижимными винтами плотно притяните рельс к боковой базовой плоскости.

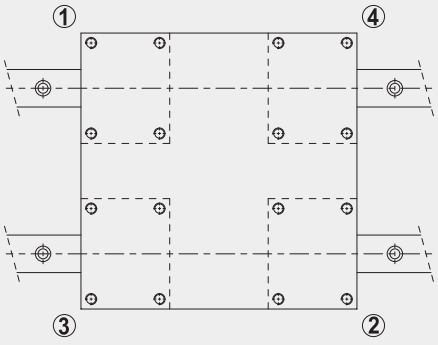


5 С помощью динамометрического ключа затяните крепежные болты до величины указанного момента.



6 Аналогично установите другую линейную направляющую.

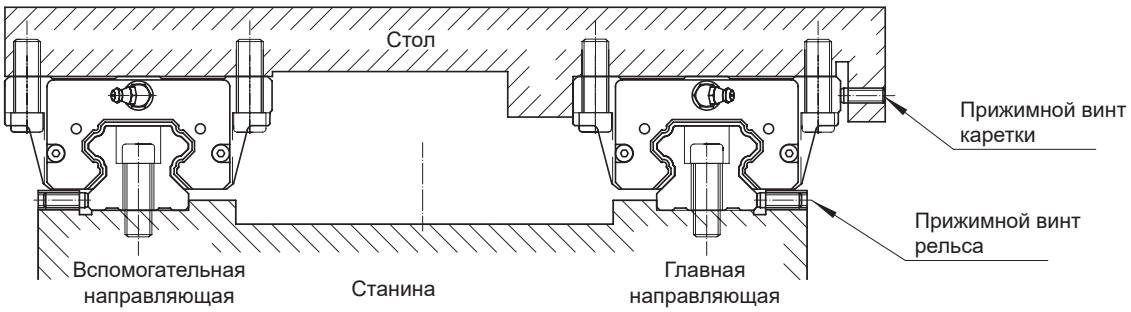
(3) Порядок монтажа каретки



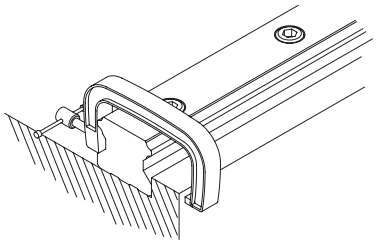
- Аккуратно уложите стол на каретки. Затем частично вкрутите крепежные болты кареток.
- Прижмите каретки к базовой плоскости стола и добейтесь его правильного положения, затягивая прижимные винты.
- Равномерно закрепите стол на каретках главной и вспомогательной направляющих крепежными болтами, затягивая их в показанной на рисунке последовательности (1–4).

1.5.3 Монтаж главной направляющей без прижимных винтов

Чтобы добиться параллельности вспомогательной и главной направляющих без прижимных винтов, рекомендуется один из следующих способов монтажа рельсов. Монтаж каретки выполняется так же, как описано ранее.



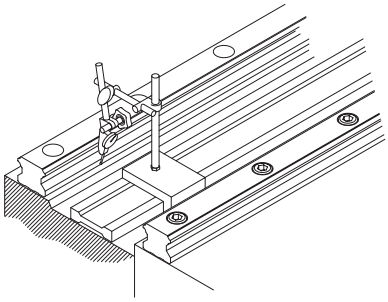
(1) Монтаж рельса вспомогательной направляющей



- С использованием струбцины

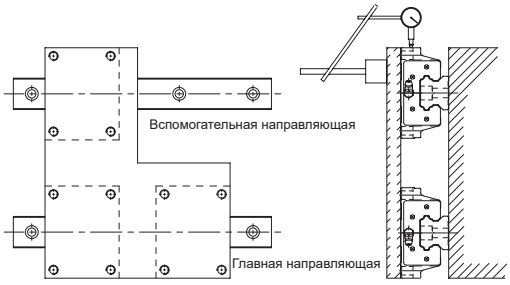
  Уложите рельс на монтажную плоскость станины. Частично вкрутите крепежные болты, затем струбциной прижмите рельс к боковой базовой плоскости станины. По очереди затяните крепежные болты до величины указанного момента.

(2) Монтаж рельса вспомогательной направляющей



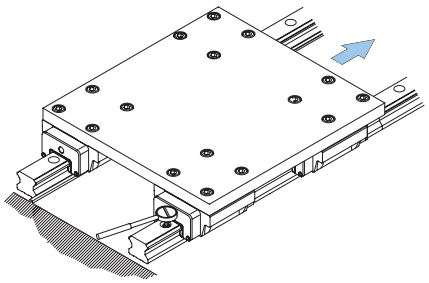
- С использованием поверочной линейки

  Уложите между рельсами поверочную линейку и выровняйте ее параллельно боковой базовой плоскости рельса главной направляющей. Для выравнивания рельса вспомогательной направляющей используйте индикатор. Добившись параллельности рельсов главной и вспомогательной направляющих, по очереди затяните крепежные болты последней от одного конца к другому.



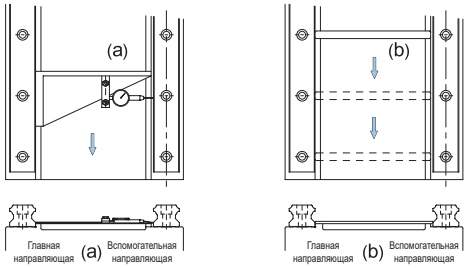
- С использованием стола

  Закрепите на столе две каретки со стороны главной направляющей. Временно закрепите рельс на станине и одну каретку на столе со стороны вспомогательной направляющей. Закрепите параллельный упор (рейсмус) на поверхности стола так, чтобы он касался боковой поверхности каретки, установленной на вспомогательной направляющей. Перемещайте стол с одного конца направляющей на другой. При этом поддерживайте параллельность рельсов главной и вспомогательной направляющих и поочередно затягивайте крепежные болты.



- По главной направляющей

  Правильно затянув крепежные болты рельсы главной направляющей, установите две каретки на главной направляющей и одну из двух кареток на вспомогательной направляющей.
  По мере перемещения стола с одного конца направляющей к другому, полностью затягивайте крепежные болты вспомогательной направляющей.

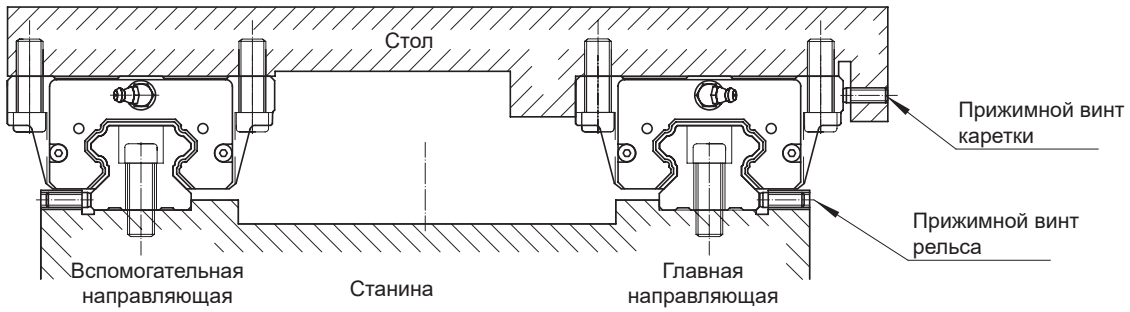


- С использованием кондуктора

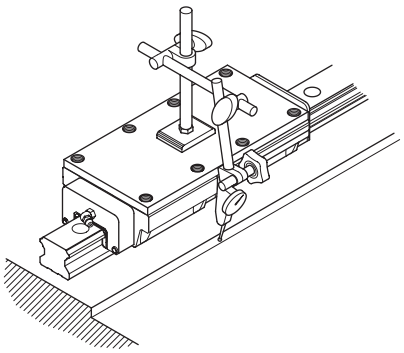
  Воспользуйтесь специальным кондуктором, чтобы правильно установить рельс вспомогательной направляющей. По очереди затяните крепежные болты указанным моментом.

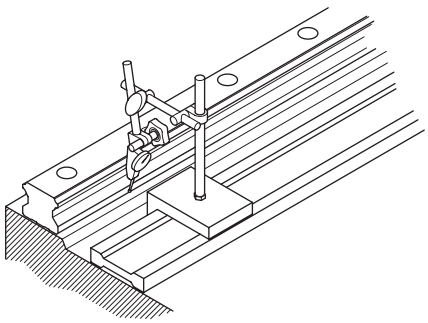
1.5.4 При невозможности использовать боковую поверхность станины со стороны главной направляющей

Чтобы добиться параллельности вспомогательной и главной направляющих при невозможности использовать боковую поверхность, рекомендуется воспользоваться следующими способами монтажа рельсов. Монтаж кареток тот же, как описано ранее.



(1) Монтаж рельса главной направляющей





- С использованием вспомогательной базовой плоскости

  Две каретки крепятся вплотную друг к другу с помощью измерительной пластины. Выровняйте рельс направляющей по всей длине по имеющейся на станине станка базовой плоскости. Перемещая каретки, по очереди затяните крепежные болты указанным моментом.

- С использованием поверочной линейки

  С помощью индикатора и поверочной линейки проверьте прямолинейность боковой базовой плоскости рельса от одного конца до другого. По очереди затяните крепежные болты до величины указанного момента.

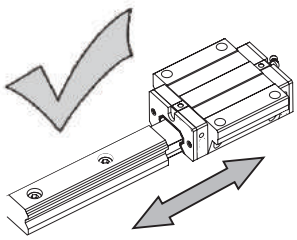
(2) Монтаж рельса вспомогательной направляющей

Способ монтажа рельса вспомогательной направляющей аналогичен способу без прижимных винтов.

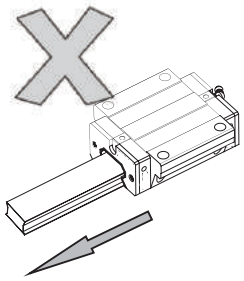
Меры предосторожности при монтаже линейных направляющих

1. Соблюдайте аккуратность в обращении с линейными направляющими и берегите их от ударов. Небрежность может привести к царапинам, вмятинам и другим дефектам, которые снизят точность работы привода.
2. Наклон линейной направляющей во время выполнения работ может привести к соскальзыванию каретки с рельса под действием собственного веса. От удара или падения каретка может получить повреждения.
3. Поверхность линейной направляющей на заводе-изготовителе покрыта антикоррозионной консервационной смазкой, а внутреннее уплотнение каретки — смазочным маслом. Перед монтажом следует очистить поверхность от консервационной смазки.
4. При монтаже, пусконаладке и эксплуатации запрещается стучать по каретке направляющей во избежание появления на ее поверхности вмятин. Это может снизить точность работы привода. При монтаже старайтесь не снимать каретку с рельсовой направляющей. Если такая необходимость все-таки возникнет, каретку необходимо переместить на подходящую пластиковую направляющую. Иначе она может получить серьезные повреждения, например, в результате случайного падения.
5. Во время работ по монтажу и пусконаладке запрещается вставлять палец в монтажные отверстия рельсовой направляющей, случайное движение рельса может вызвать травму.
6. Перед размещением двух и более направляющих на одной монтажной поверхности заранее определите главную и вспомогательную направляющие. Базовая плоскость главной рельсовой направляющей, по которой перемещается каретка, идеально отшлифована, а аналогичная поверхность вспомогательной направляющей не шлифуется. На забывайте об этом.
7. Чтобы установить рельсовую направляющую в правильном положении, следует ориентироваться по нанесенным на ее поверхности обозначениям.
8. При монтаже невзаимозаменяемых линейных направляющих важно следить за тем, чтобы не перепутать каретки и не перевернуть их неправильной стороной. Все это может снизить точность хода привода.
9. Если линейная направляющая недостаточно точная или жесткая, то возникает концентрация напряжений в каретке, что значительно ухудшает ее работу.

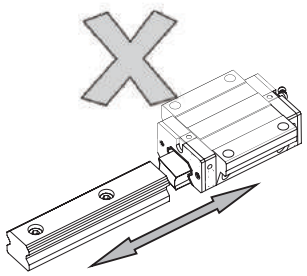
Чтобы установить каретку, плотно прижмите ее рельсовый держатель к линейной направляющей и надвиньте на нее каретку.



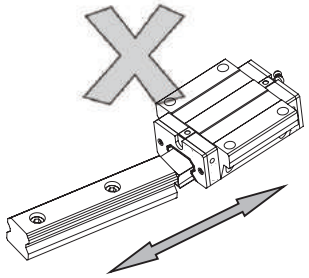
До этого запрещается снимать каретку с рельсового держателя.



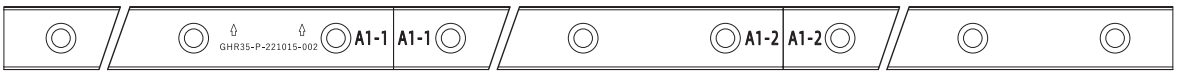
Рельсовый держатель каретки неплотно прижат к линейной направляющей, между ними есть зазор.

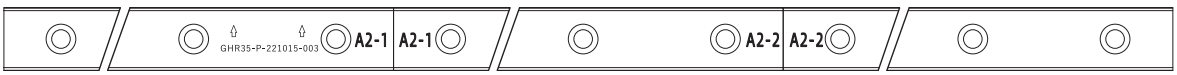


Рельсовый держатель каретки не прижат к линейной направляющей, между ними есть угол.

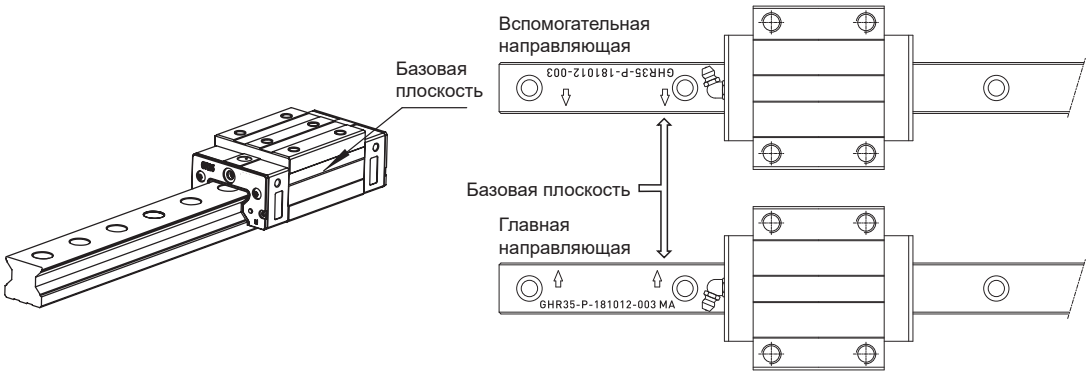


При наращивании длины направляющей соединением нескольких рельсов их торцы необходимо хорошо отшлифовать и стыковать их правильными концами. На концах рельсовых направляющих нанесены специальные метки. Важно стыковать рельсовые направляющие по этим меткам.





Маркировка изделия нанесена под ЛОГОТИПОМ на лицевой стороне направляющей, а стрелка указывает на ее базовую плоскость. Если на одной плоскости устанавливается пара линейных направляющих, то они делятся на главную и вспомогательную направляющие. На главной направляющей в конце обозначения модели имеется маркировка «МА». Одна из поверхностей направляющей для ШВП тщательно отшлифована и имеет шероховатость 0,4. Это ее базовая плоскость. Для удобства определения базовой плоскости на боковой стороне роликовых направляющих нанесена маркировка, как показано на рисунке ниже. При установке каретки она должна быть прижата к базовой плоскости направляющей.



Меры предосторожности при работе с линейными направляющими

1. Не допускайте попадания в каретку мусора, в частности металлической стружки и СОЖ. Это может привести к повреждению направляющей.
2. Рабочая температура должна находиться в пределах от −20 до +80 °C, иначе возможны деформация или повреждение пластиковых и резиновых деталей.
3. При небольшом диапазоне хода каретки не все стальные шарики совершают полный цикл рециркуляции, и поэтому некоторые не попадают в точку смазки, из-за чего на них уменьшается масляная пленка. В таких условиях работа смазки ухудшается.
4. При повреждении рельсовой линейной направляющей каретка может соскочить с нее и упасть. В целях безопасности рекомендуется комплектовать направляющие ограничителями, препятствующими падению каретки.

Меры предосторожности при смазывании линейных направляющих

1. Перед первым использованием направляющей полностью удалите консервационную смазку и добавьте смазочное масло в каретку.
2. Запрещается смешивать разные смазочные материалы. Различие их состава может стать причиной нежелательных реакций.
3. При использовании направляющих в чистых помещениях, при повышенных или пониженных температурах и в любых других специальных условиях рекомендуется выбирать смазочный материал с учетом особенностей окружающей среды.
4. Разные смазки отличаются консистенцией и адгезией, от которых зависит сопротивление скольжению каретки. Всегда выбирайте смазку с учетом условий работы.
5. Показатели смазки со временем ухудшаются. Важно пополнять смазку с нужной периодичностью, с учетом интенсивности и скорости перемещений привода, а также величины нагрузки. Добавлять смазку рекомендуется через каждые 100 км или 3 месяца. Если же имеют место загрязнения, вибрации, высокая интенсивность работы, большая нагрузка и другие подобные факторы, то вносить смазку следует чаще.

2. Серии линейных направляющих

Выпускается несколько типов направляющих для удовлетворения разных потребностей клиентов и для различных условий применения. Серия GH предназначена для станков с ЧПУ, серия GE — для систем автоматизации, серия GR — для условий, где важна максимальная жесткость, а миниатюрные направляющие серии GMN/GMW применяются в медицинских приборах и на производстве полупроводников. Для высокотехнологичных отраслей предлагает направляющие серии QH и QE с высокой скоростью линейных перемещений и низким уровнем шума.

(1) Типы и серии

Таблица 2.1. Типы и серии

Серия	Высота в собранном виде	Нагрузка	Резьбовое отверстие прямоугольного типа	Фланцевого типа		
				Резьбовое отверстие	Гладкое отверстие	Комбинация
GH	Большая	Высокая	GHH-CA	-	-	-
		Сверхвысокая	GHH-HA	-	-	-
	Малая	Высокая	GHL-CA	GHW-CA	GHW-CB	GHW-CC
		Сверхвысокая	GHL-HA	GHW-HA	GHW-HB	GHW-HC
GE	Малая	Средняя	GEH-SA	GEW-SA	GEW-SB	GEW-SC
		Высокая	GEH-CA	GEW-CA	GEW-CB	GEW-CC
GMN	-	Стандартная	GMN-C	-	-	-
		Высокая	GMN-H	-	-	-
GMW	-	Стандартная	GMW-C	-	-	-
		Высокая	GMW-H	-	-	-
QH	Большая	Высокая	QHH-CA	-	-	-
		Сверхвысокая	QHH-HA	-	-	-
	Малая	Высокая	-	QHW-CA	QHW-CB	QHW-CC
		Сверхвысокая	-	QHW-HA	QHW-HB	QHW-HC
QE	Малая	Средняя	QEH-SA	QEW-SA	QEW-SB	-
		Высокая	QEH-CA	QEW-CA	QEW-CB	-
GC	Большая	Высокая	GCH-CA	-	-	-
		Сверхвысокая	GCH-HA	-	-	-
	Малая	Высокая	-	GCW-CA	-	-
		Сверхвысокая	-	GCW-HA	-	-
GR	Большая	Высокая	GRH-CA	-	-	-
		Сверхвысокая	GRH-HA	-	-	-
	Малая	Высокая	GRL-CA	-	-	GRW-CC
		Сверхвысокая	GRL-HA	-	-	GRW-HC

Серия GH

Шариковые линейные направляющие для высоких нагрузок

2.1 Серия GH — Шариковые линейные направляющие для высоких нагрузок

Линейные направляющие серии GH с дорожками качения полукруглой формы и оптимальной конструкцией отличаются большой жесткостью и рассчитаны на более высокие нагрузки, чем другие аналогичные изделия. Они выдерживают одинаковые нагрузки в прямом и обратном продольном и поперечном направлениях. Это самоустанавливающиеся направляющие, что нивелирует неточности, допущенные при монтаже. Линейные направляющие серии GH характеризуются большим сроком службы, высокими скоростями, точностью и плавностью линейных перемещений.

2.1.1 Особенности серии GH

(1) Самоустановка

Дорожки качения имеют полукруглую форму с углом контакта 45°. Направляющие серии GH нивелируют большинство неточностей монтажа, обусловленных неровными поверхностями, и обеспечивают плавное линейное перемещение за счет упругой деформации тел качения и смещения точек контакта. Самоустановка, высокая точность и плавность работы при простоте монтажа самой направляющей.

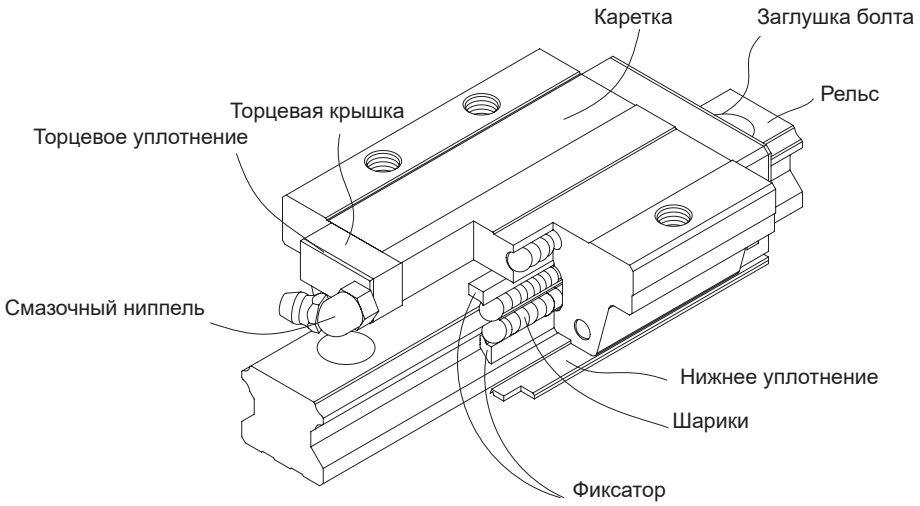
(2) Взаимозаменяемость

Благодаря точному контролю размеров, у направляющих серии GH достаточно небольшие допуски изготовления. Это значит, что в рамках одной серии все каретки и рельсы можно использовать друг с другом и при этом будут соблюдены допуски по размерам. В конструкции каретки предусмотрены фиксаторы, препятствующие выпадению шариков при снятии каретки с рельса.

(3) Большая жесткость во всех четырех направлениях

Благодаря четырехрядному расположению шариков линейные направляющие серии GH выдерживают одинаковые нагрузки в прямом и обратном продольном и поперечном направлениях. Дорожка качения полукруглой формы обеспечивает большую зону контакта шариков с дорожками качения. Это придает направляющим повышенную жесткость и позволяет им выдерживать большие нагрузки.

2.1.2 Конструкция изделий серии GH

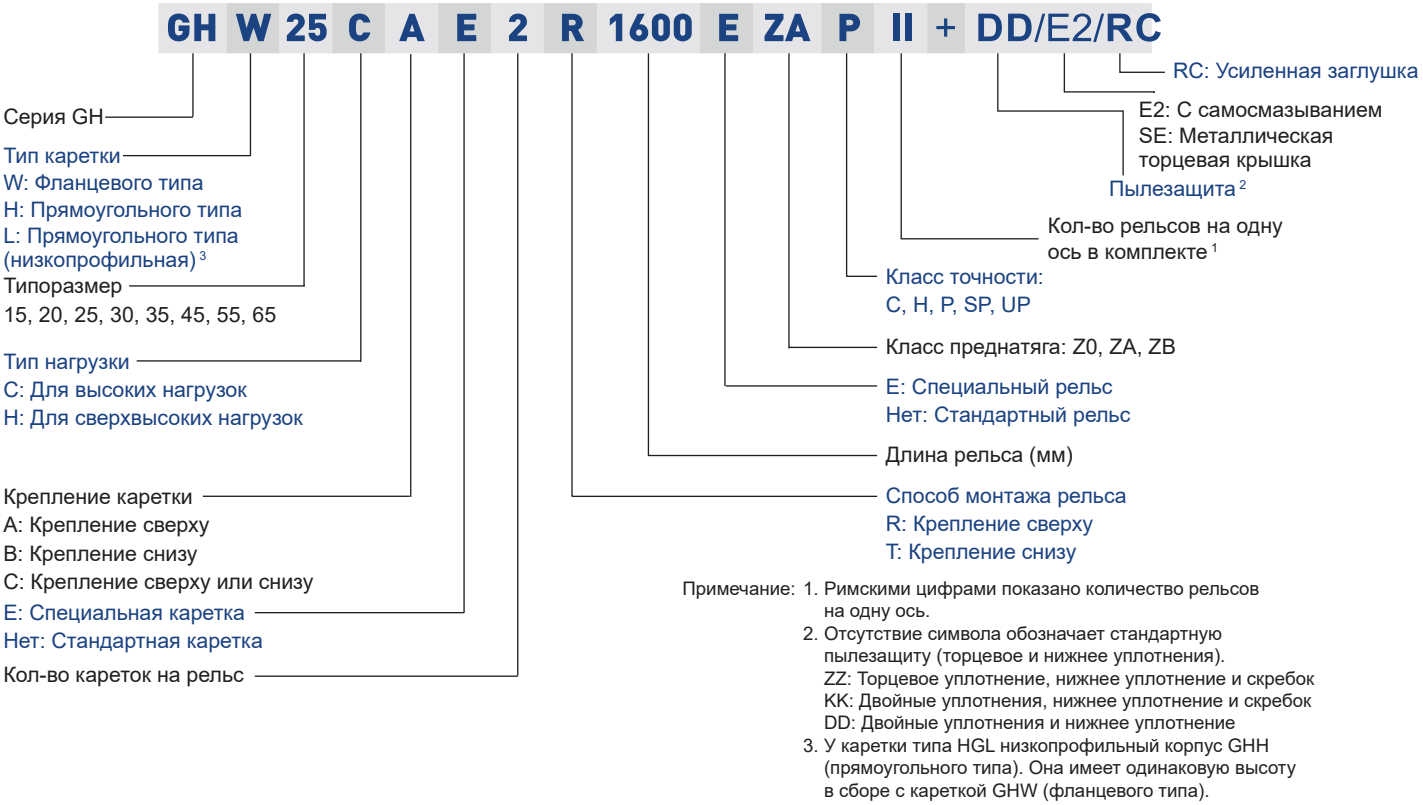


- Система циркуляции тел качения: каретка, рельс, торцевая крышка и фиксатор
- Система смазки: смазочный ниппель и переходник к маслопроводу
- Система защиты от пыли: торцевое уплотнение, нижнее уплотнение, заглушки для болтов, двойные уплотнения и скребок

2.1.3 Структура условного обозначения направляющих серии GH

Направляющие серии GH делятся на невзаимозаменяемые и взаимозаменяемые. По размеру они одинаковые. Единственная разница заключается в том, что взаимозаменяемые каретки и рельсы можно свободно комбинировать друг с другом, а их точность может достигать класса P. В условном обозначении направляющих серии GH указывается их типоразмер, тип, класс точности, класс по преднатягу и т. д.

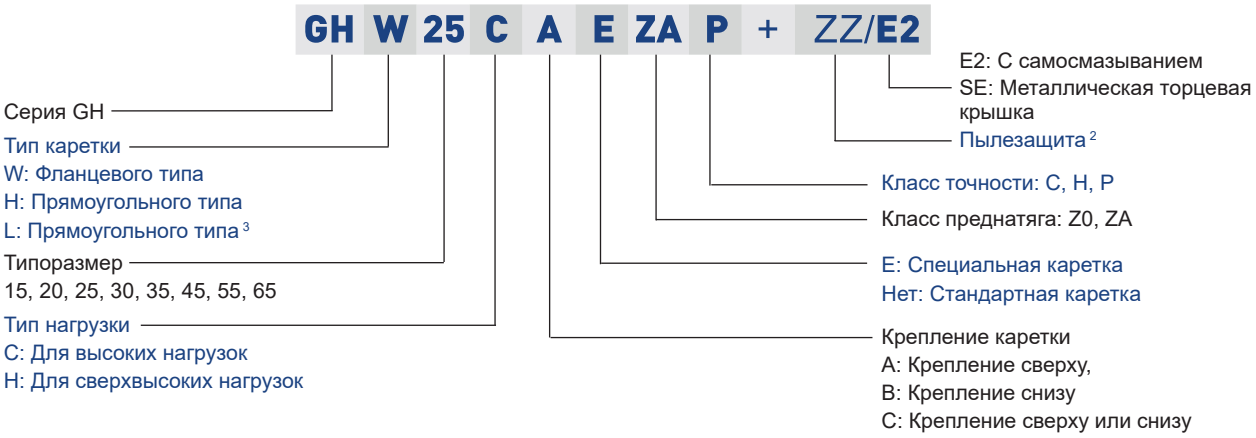
(1) Невзаимозаменяемые



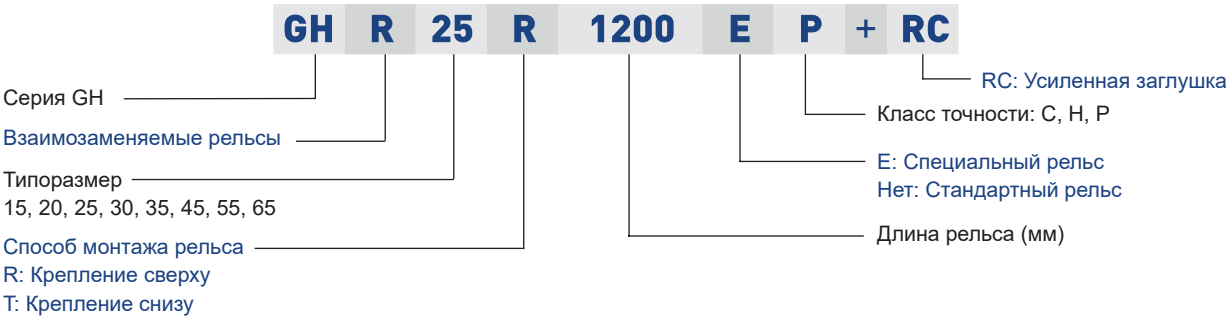
Примечание: 1. Римскими цифрами показано количество рельсов на одну ось.
2. Отсутствие символа обозначает стандартную пылезащиту (торцевое и нижнее уплотнения).
ZZ: Торцевое уплотнение, нижнее уплотнение и скребок
KK: Двойные уплотнения, нижнее уплотнение и скребок
DD: Двойные уплотнения и нижнее уплотнение
3. У каретки типа HGL низкопрофильный корпус GHH (прямоугольного типа). Она имеет одинаковую высоту в сборе с кареткой GHW (фланцевого типа).

(2) Взаимозаменяемые

- Структура условного обозначения кареток GH



- Структура условного обозначения рельсов GH



Серия GH

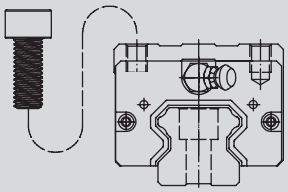
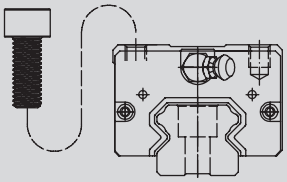
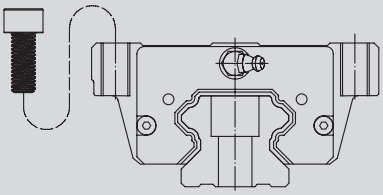
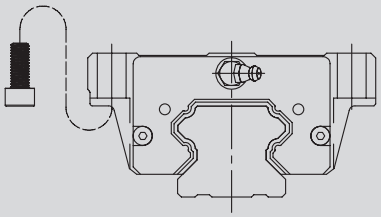
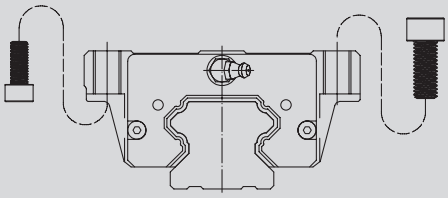
Шариковые линейные направляющие для высоких нагрузок

2.1.4 Типы

(1) Типы кареток

Каретки бывают двух типов: фланцевого и прямоугольного. Благодаря меньшей высоте в собранном виде и более широкой монтажной поверхности, фланцевые каретки хорошо подходят для линейных перемещений с большими моментными нагрузками.

Таблица 2.1.1. Типы кареток

Тип	Модель	Форма	Высота (мм)	Длина рельса (мм)	Основное назначение
Прямоугольного типа	GHH-CA GHH-HA		28 ↓ 90	100 ↓ 4000	● Обрабатывающие центры ● Токарные станки с ЧПУ ● Шлифовальные станки ● Прецизионные обрабатывающие станки ● Высоконагруженные металлообрабатывающие станки ● Системы автоматизации ● Конвейеры ● Измерительное оборудование ● Устройства с высокими требованиями к точности позиционирования
	GHL-CA GHL-HA		24 ↓ 70	100 ↓ 4000	
Фланцевого типа	GHW-CA GHW-HA		24 ↓ 90	100 ↓ 4000	
	GHW-CB GHW-HB		24 ↓ 90	100 ↓ 4000	
	GHW-CC GHW-HC		24 ↓ 90	100 ↓ 4000	

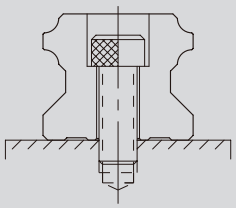
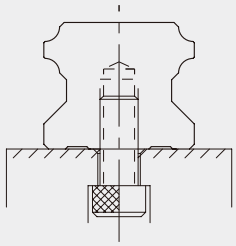
Серия GH

Шариковые линейные направляющие для высоких нагрузок

(2) Тип рельсов

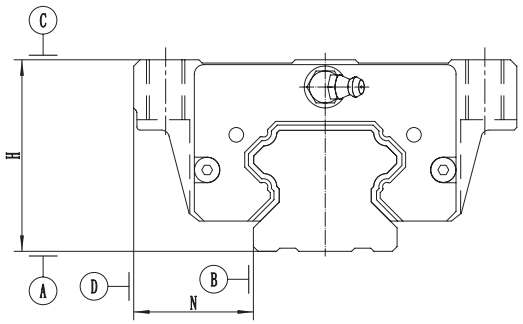
Кроме стандартных рельсов с верхним креплением, есть рельсы с нижним креплением.

Таблица 2.1.2. Типы рельсов

Крепление сверху	Крепление снизу
	

2.1.5 Классы точности

Изделия серии GH бывают пяти классов точности: стандартной точности (C), высокой точности (H), прецизионные (P), суперпрецизионные (SP) и ультрапрецизионные (UP). Класс точности изделий выбирается с учетом требований оборудования, в составе которого они будут эксплуатироваться.



(1) Классы точности невзаимозаменяемых направляющих

Таблица 2.1.3. Параметры точности — Ед. изм.: мм

Параметр	GH — 15, 20				
Класс точности	Стандартный (C)	Высокий (H)	Прецизионный (P)	Супер-прецизионный (SP)	Ультра-прецизионный (UP)
Допуск по высоте H	±0,1	±0,03	0 -0,03	0 -0,015	0 -0,008
Допуск по ширине N	±0,1	±0,03	0 -0,03	0 -0,015	0 -0,008
Допустимое отклонение по высоте H	0,02	0,01	0,006	0,004	0,003
Допустимое отклонение по ширине N	0,02	0,01	0,006	0,004	0,003
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A	См. табл. 2.1.9				
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B	См. табл. 2.1.9				

Таблица 2.1.4. Параметры точности — Ед. изм.: мм

Параметр	GH — 25, 30, 35				
Класс точности	Стандартный (C)	Высокий (H)	Прецизионный (P)	Супер-прецизионный (SP)	Ультра-прецизионный (UP)
Допуск по высоте H	±0,1	±0,04	0 -0,04	0 -0,02	0 -0,01
Допуск по ширине N	±0,1	±0,04	0 -0,04	0 -0,02	0 -0,01
Допустимое отклонение по высоте H	0,02	0,015	0,007	0,005	0,003
Допустимое отклонение по ширине N	0,03	0,015	0,007	0,005	0,003
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A	См. табл. 2.1.9				
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B	См. табл. 2.1.9				

Таблица 2.1.5. Параметры точности — Ед. изм.: мм

Параметр	GH — 45, 55		
Класс точности	Стандартный (C)	Высокий (H)	Прецизионный (P)
Допуск по высоте H	±0,1	±0,05	±0,025
Допуск по ширине N	±0,1	±0,05	±0,025
Допустимое отклонение по высоте H	0,03	0,015	0,007
Допустимое отклонение по ширине N	0,03	0,02	0,01
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A	См. табл. 2.1.9		
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B	См. табл. 2.1.9		

Таблица 2.1.6. Параметры точности — Ед. изм.: мм

Параметр	GH — 65		
Класс точности	Стандартный (C)	Высокий (H)	Прецизионный (P)
Допуск по высоте H	±0,1	±0,07	±0,035
Допуск по ширине N	±0,1	±0,07	±0,035
Допустимое отклонение по высоте H	0,03	0,02	0,01
Допустимое отклонение по ширине N	0,03	0,025	0,015
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A	См. табл. 2.1.9		
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B	См. табл. 2.1.9		

(2) Классы точности взаимозаменяемых направляющих

Таблица 2.1.7. Параметры точности — Ед. изм.: мм

Параметр	GH — 15, 20				
Класс точности	Стандартный (C)	Высокий (H)	Прецизионный (P)	Супер-прецизионный (SP)	Ультра-прецизионный (UP)
Допуск по высоте H	±0,1	±0,03	±0,015	0 -0,015	0 -0,008
Допуск по ширине N	±0,1	±0,03	±0,015	0 -0,015	0 -0,008
Допустимое отклонение по высоте H	0,02	0,01	0,006	0,004	0,003
Допустимое отклонение по ширине N	0,02	0,01	0,006	0,004	0,003
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A	См. табл. 2.1.9				
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B	См. табл. 2.1.9				

Таблица 2.1.8. Параметры точности — Ед. изм.: мм

Параметр	GH — 25, 30, 35				
Класс точности	Стандартный (C)	Высокий (H)	Прецизионный (P)	Супер-прецизионный (SP)	Ультра-прецизионный (UP)
Допуск по высоте H	±0,1	±0,04	±0,02	0 -0,02	0 -0,01
Допуск по ширине N	±0,1	±0,04	±0,02	0 -0,02	0 -0,01
Допустимое отклонение по высоте H	0,02	0,015	0,007	0,005	0,003
Допустимое отклонение по ширине N	0,03	0,015	0,007	0,005	0,003
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A	См. табл. 2.1.9				
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B	См. табл. 2.1.9				

(3) Допустимое отклонение параллельности в зависимости от длины рельса

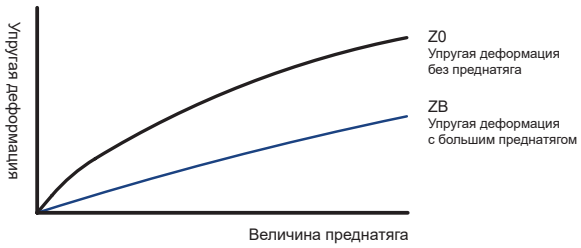
Таблица 2.1.9. Допустимое отклонение параллельности в зависимости от длины рельса

Длина рельса (мм)	Погрешность (мкм)				
	C	H	P	SP	UP
~	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

2.1.6 Преднатяг

(1) Определение

На каждой направляющей можно обеспечить преднатяг. Для этого применяются шарики большего размера. Как правило, для повышенной жесткости и точности между дорожками линейных направляющих и шариками обеспечивают отрицательный зазор. На рисунке видно, что нагрузка увеличивается за счет преднатяга, жесткость возрастает вдвое, а прогиб уменьшается вполовину. Во избежание перегрузки направляющих и сокращения срока их службы, для моделей типоразмером до GH20 не рекомендуется преднатяг больше ZA.



(2) Классы преднатяга

Выпускаются направляющие с тремя классами стандартного преднатяга для разных задач и условий применения.

Таблица 2.1.10. Классы преднатяга

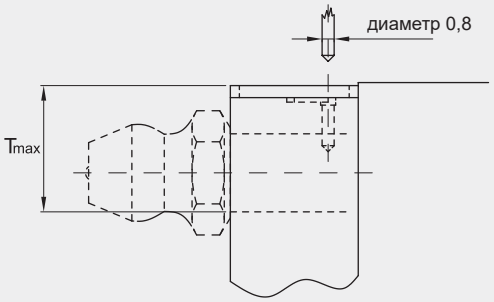
Класс	Обозначение	Преднатяг	Условие	Примеры применения
БЕЗ преднатяга	Z0	0 ~ 0,02C	Определенное направление нагрузки, небольшая ударная нагрузка, не требуется большая точность	Конвейеры и автоматические упаковочные машины, оси X-Y производственных станков общего назначения, сварочные аппараты
Небольшой преднатяг	ZA	0,02 ~ 0,04C	Требуется высокая точность	Обрабатывающие центры, оси Z в производственном оборудовании общего назначения, станки, электроэрозионные станки, токарные станки с ЧПУ, прецизионные столы с осями X-Y, измерительное оборудование
Стандартный преднатяг	ZB	0,04 ~ 0,08C	Требуется большая жесткость, присутствуют вибрации и ударные нагрузки	Обрабатывающие центры, шлифовальные станки, токарные станки с ЧПУ, горизонтально- и вертикально-фрезерные станки, оси Z станков, высоконагруженные металлообрабатывающие станки
Большой преднатяг	ZC	0,08 ~ 0,12C	Требуется повышенная жесткость, присутствуют вибрации и сильные ударные нагрузки	Обрабатывающие центры, шлифовальные станки, токарные станки с ЧПУ, станки, высоконагруженные металлообрабатывающие станки

Класс	Взаимозаменяемые направляющие	Невзаимозаменяемые направляющие
Классы преднатяга	Z0, ZA	Z0, ZA, ZB, ZC

Примечание: «C» в столбце «Преднатяг» обозначает базовую номинальную динамическую нагрузку.

Таблица 2.1.11. Размеры уплотнительного кольца и макс. допустимая глубина прокола

Типоразмер	Уплотнительное кольцо		Смазочное отверстие сверху: макс. допустимая глубина прокола
	d наружн. (мм)	W (мм)	T_{max} (мм)
GH15	2,5±0,15	1,5±0,15	3,75
GH20	4,5±0,15	1,5±0,15	5,7
GH25	4,5±0,15	1,5±0,15	5,8
GH30	4,5±0,15	1,5±0,15	6,3
GH35	4,5±0,15	1,5±0,15	8,8
GH45	4,5±0,15	1,5±0,15	8,2
GH55	4,5±0,15	1,5±0,15	11,8
GH65	4,5±0,15	1,5±0,15	10,8



● Необходимое количество смазки для каретки

Таблица 2.1.12. Необходимое количество смазки для каретки

Типоразмер	Высокая нагрузка ($см^3$)	Сверхвысокая нагрузка ($см^3$)	Типоразмер	Высокая нагрузка ($см^3$)	Сверхвысокая нагрузка ($см^3$)
GH15	1	-	GH35	10	12
GH20	2	3	GH45	17	21
GH25	5	6	GH55	26	33
GH30	7	8	GH65	50	61

● Периодичность смазывания

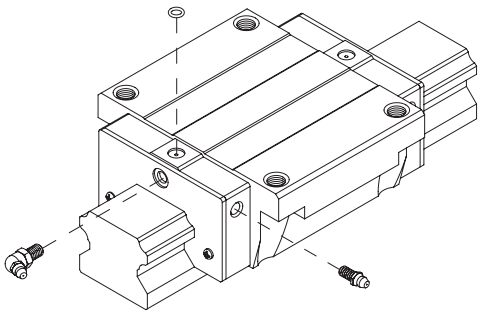
Проверка состояния смазки каждые 100 км или 3–6 мес.

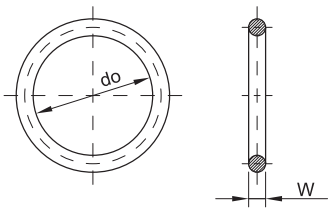
2.1.7 Смазывание

(1) Консистентная смазка

● Местоположение

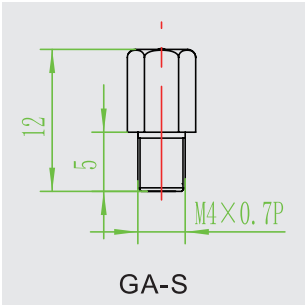
Для смазочных ниппелей предусмотрены стандартные места на обоих торцах каретки, причем их можно устанавливать с любой стороны каретки. Не рекомендуется устанавливать смазочный ниппель на боковой стороне каретки со стороны базовой плоскости. В подобных случаях обращайтесь за консультацией к производителю. Каретка также предусматривает возможность смазывания через переходник к маслопроводу.



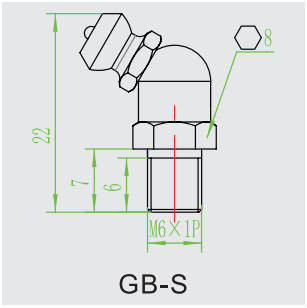


Уплотнительное кольцо

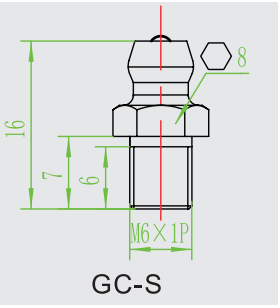
● Смазочный ниппель



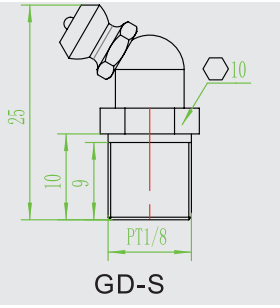
GA-S



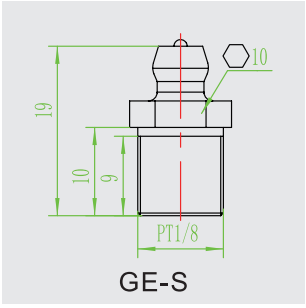
GB-S



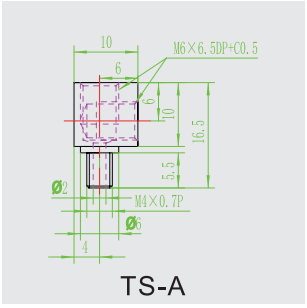
GC-S



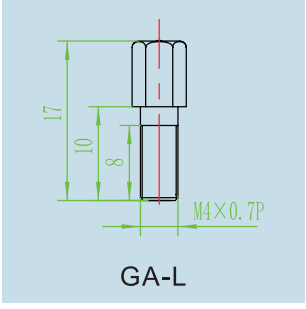
GD-S



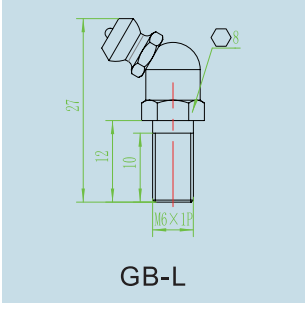
GE-S



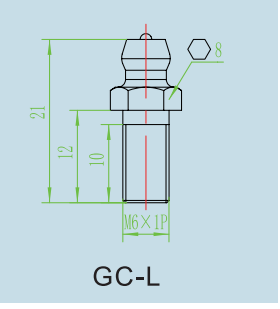
TS-A



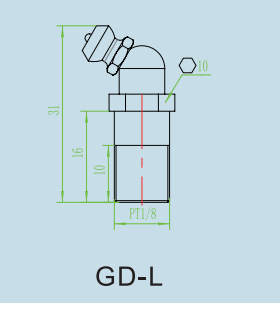
GA-L



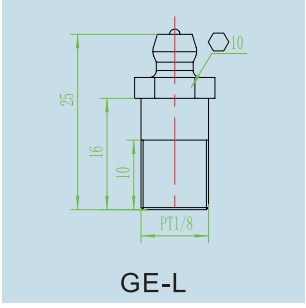
GB-L



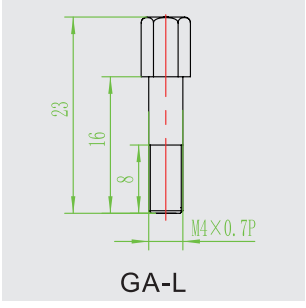
GC-L



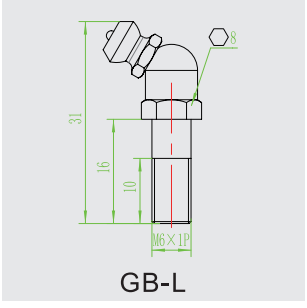
GD-L



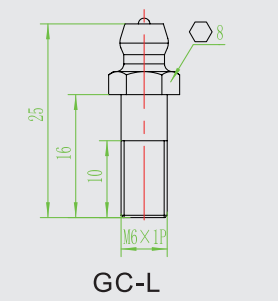
GE-L



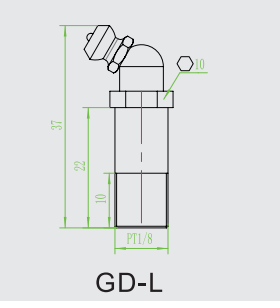
GA-L



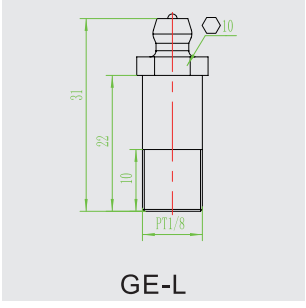
GB-L



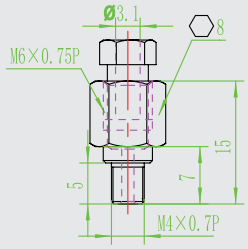
GC-L



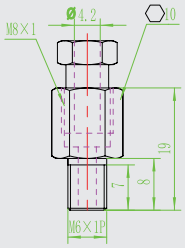
GD-L



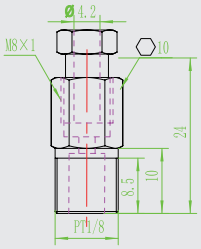
GE-L



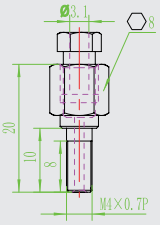
PDA-S



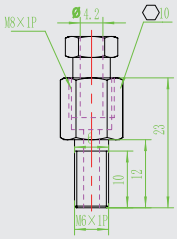
PDB-S



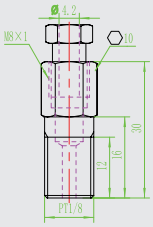
PDC-S



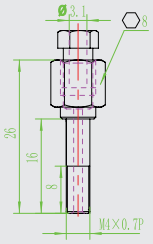
PDA-L



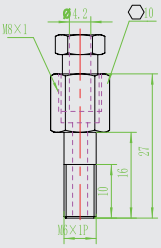
PDB-L



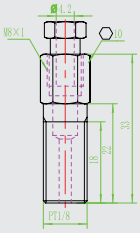
PDC-L



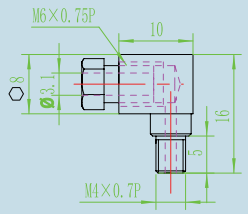
PDA-XL



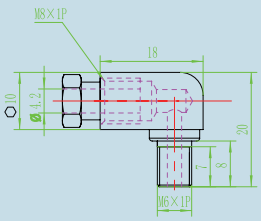
PDB-XL



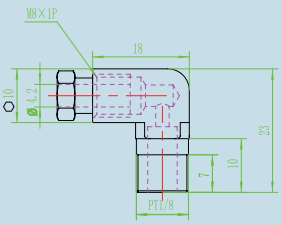
PDC-XL



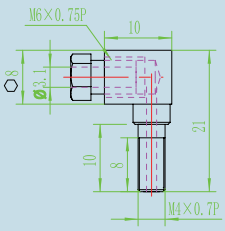
PLA-S



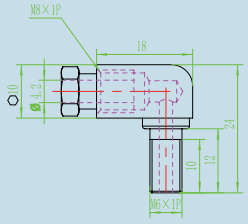
PLB-S



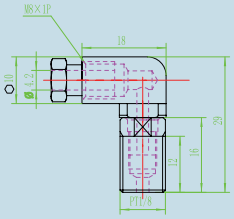
PLC-S



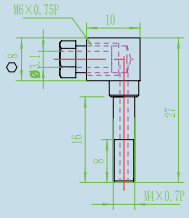
PLA-L



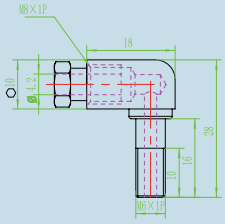
PLB-L



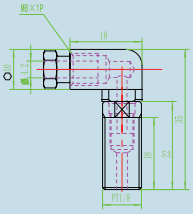
PLC-L



PLA-XL



PLB-XL



PLC-XL

Таблица 2.1.13.

<table>
<tr><th rowspan="3">Модель</th><th colspan="2">Смазка</th></tr>
<tr><th colspan="2">Стандартная защита (торцевое уплотнение + нижнее уплотнение)</th></tr>
<tr><th>Консистентная смазка</th><th>Масло</th></tr>
<tr><td>GEH15SA/GEH15CA/GEW15SA/GEW15CC
GHH15CA/GHL15CA/GHW15CC</td><td rowspan="2">GA-S</td><td>PDA-S</td></tr>
<tr><td></td><td>PLA-S</td></tr>
<tr><td rowspan="2">GEH20SA/GEH20CA/GEW20SA/GEW20CC
GEH25SA/GEH25CA/GEW25SA/GEW25CC
GEH30SA/GEH30CA/GEW30SA/GEW30CC
GHH20CA/GHH20HA/GHW20CC/GHW20HC
GHH25CA/GHH25HA/GHL25CA/GHL25HC
GHW25CC/GHW25HC/GHH30CA/GHH30HA
GHL30CA/GHL30HA/GHW30CC/GHW30HC
GHH35CA/GHH35HA/GHL35CA/GHL35HA
GHW35CC/GHW35HC/GRH25CA/GRH25HA
GRL25CA/GRL25HA/GRW25CC/GRW25HC
GRH30CA/GRH30HA/GRL30CA/GRL30HA
GRW30CC/GRW30HC/GRH35CA/GRH35HA
GRL35CA/GRL35HA/GRW35CC/GRW35HC</td><td>GB-S</td><td>PDB-S</td></tr>
<tr><td>GC-S</td><td>PLB-S</td></tr>
<tr><td rowspan="2">GHH45CA/GHH45HA/GHL45CA/GHL45HA
GHW45CC/GHW45HC/GHH55CA/GHH55HA/
GHL55CA/GHL55HC/GHW55CC/GHW55HC
GHH65CA/GHH65HA/GHW65CC/GHW65HC
GRH45CA/GRH45HA/GRL45CA/GRL45HA
GRW45CC/GRW45HC/GRH55CA/GRH55HA
GRL55CA/GRL55HA/GRW55CC/GRW55HC
GRH65CA/GRH65HA/GRW65CC/GRW65HC</td><td>GD-S</td><td>PDC-S</td></tr>
<tr><td>GE-S</td><td>PLC-S</td></tr>
</table>

Смазка					
DD (двойные торцевые уплотнения + нижнее уплотнение)		ZZ (торцевое уплотнение + металлический скребок + нижнее уплотнение)		KK (двойные торцевые уплотнения + металлический скребок + нижнее уплотнение)	
Консистентная смазка	Масло	Консистентная смазка	Масло	Консистентная смазка	Масло
GA-L	PDA-L	GA-L	PDA-L	GA-XL	PDA-XL
	PLA-L		PLA-L		PLA-XL
GB-L	PDB-L	GB-L	PDB-L	GB-XL	PDB-XL
GC-L	PLB-L	GC-L	PLB-L	GC-XL	PLB-XL
GD-L	PDC-L	GD-L	PDC-L	GD-XL	PDC-XL
GE-L	PLC-L	GE-L	PLC-L	GE-XL	PLC-XL

Серия GH

Шариковые линейные направляющие для высоких нагрузок

● Скорость заливки масла

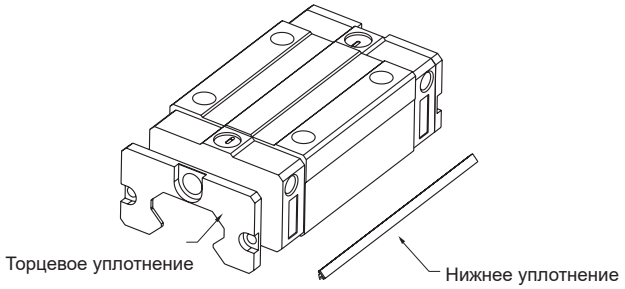
Таблица 2.1.14.

Типоразмер	Скорость заливки масла ($см^3$/ч)	Типоразмер	Скорость заливки масла ($см^3$/ч)
GH15	0,2	GH35	0,3
GH20	0,2	GH45	0,4
GH25	0,3	GH55	0,5
GH30	0,3	GH65	0,6

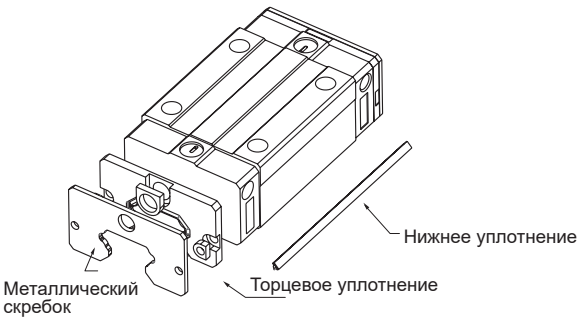
2.1.8 Принадлежности для пылезащиты

(1) Коды стандартных принадлежностей для пылезащиты

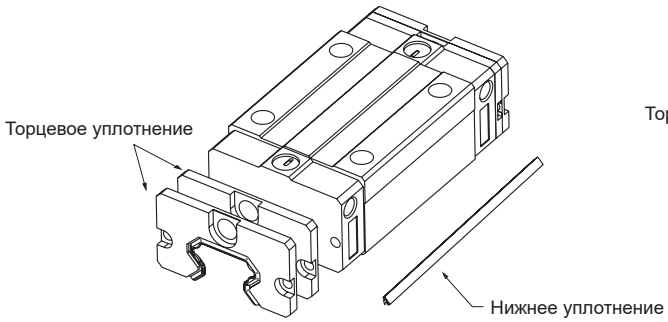
Чтобы в комплект поставки входили изображенные ниже принадлежности, добавьте перед условным обозначением изделия соответствующий код.



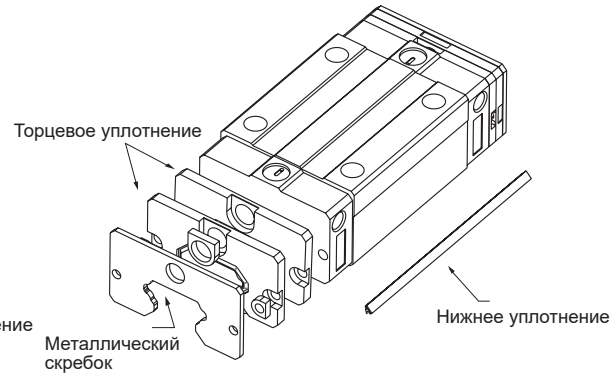
Без кода: Стандартная защита (торцевое уплотнение + нижнее уплотнение)



ZZ (торцевое уплотнение + металлический скребок + нижнее уплотнение)



DD (двойные торцевые уплотнения + нижнее уплотнение)



KK (двойные торцевые уплотнения + металлический скребок + нижнее уплотнение)

Таблица 2.1.15.

Ед. изм.: мм

	Общая длина каретки (L)			
Типоразмер	SS	ZZ	DD	KK
GH15C	60,5	64,1	65,5	69,1
GH20C	76,7	80,3	82,5	86,1
GH20H	91,4	95	97,2	100,8
GH25C	84	87,6	90	93,6
GH25H	104,6	108,2	110,6	114,2
GH30C	98,4	102	104,6	108,2
GH30H	121,4	125	127,6	131,2
GH35C	112,4	116	118,8	122,4
GH35H	138,2	141,8	144,6	148,2
GH45C	137,4	141	145,4	149
GH45H	169,2	172,8	177,2	180,8

(4) Назначение принадлежностей для пылезащиты

● Торцевое и нижнее уплотнения

Предотвращают попадание металлической стружки и пыли в каретку и продлевают срок службы.

● Двойные уплотнения

Способствуют очищению поверхности, полностью удаляя весь мусор.

Таблица 2.1.16. Размеры торцевого уплотнения

Типоразмер	Толщина (t1) (мм)	Типоразмер	Толщина (t1) (мм)
GH15 ES	3	GH35 ES	3,2
GH20 ES	3,5	GH45 ES	4,5
GH25 ES	3,5	GH55 ES	4,5
GH30 ES	3,2	GH65 ES	6

● Скребок

Удаляет горячую металлическую стружку и более крупный мусор.

Таблица 2.1.17. Размеры скребка

Типоразмер	Толщина (t2) (мм)	Типоразмер	Толщина (t2) (мм)
GH15 SC	1,5	GH35 SC	1,5
GH20 SC	1,5	GH45 SC	1,5
GH25 SC	1,5	GH55 SC	1,5
GH30 SC	1,5	GH65 SC	1,5

● Верхнее уплотнение

Эффективно препятствует проникновению пыли с поверхности рельса и резьбового отверстия внутрь каретки.

● Заглушки для болтов монтажных отверстий рельса

Заглушки закрывают монтажные отверстия, предотвращая скапливание в них стружки и другого мусора. Заглушки идут в комплекте с каждой направляющей.

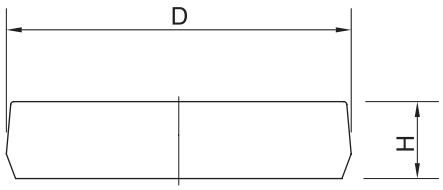


Таблица 2.1.18. Размеры заглушек для монтажных отверстий рельса

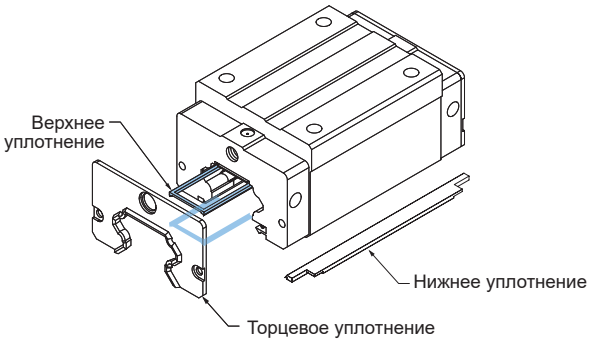
Типоразмер рельса	Типоразмер болта	Диаметр (D) (мм)	Толщина (H) (мм)	Типоразмер рельса	Типоразмер болта	Диаметр (D) (мм)	Толщина (H) (мм)
GHR15	M4	7,65	1,1	GHR35	M8	14,25	3,3
GHR20	M5	9,65	2,2	GHR45	M12	20,25	4,6
GHR25	M6	11,2	2,5	GHR55	M14	23,5	5,5
GHR30	M8	14,25	3,3	GHR65	M16	26,6	5,5

Серия GH

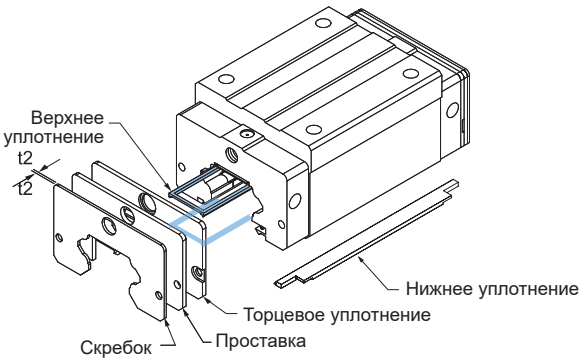
Шариковые линейные направляющие для высоких нагрузок

(2) Коды принадлежностей для усиленной пылезащиты

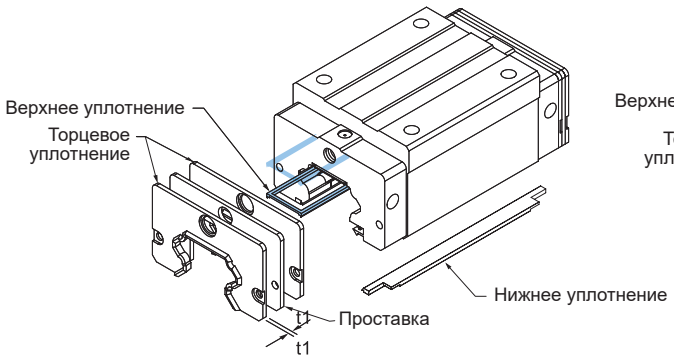
LTR выпускает широкий ассортимент принадлежностей для защиты направляющих от попадания пыли и мусора в разных условиях работы. Чтобы в комплект поставки входили изображенные ниже принадлежности, добавьте перед условным обозначением изделия соответствующий код.



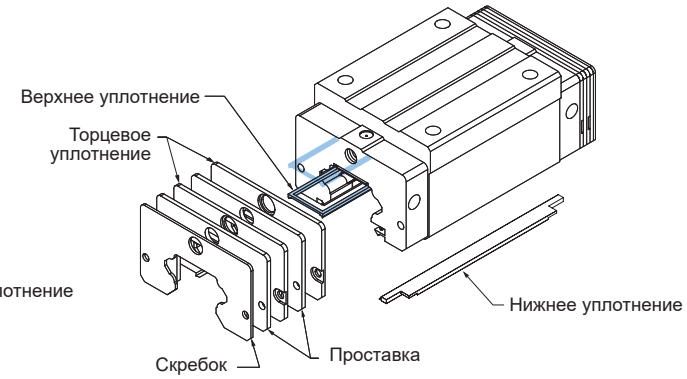
SH {Торцевое уплотнение (Усиленная пылезащита)
+ Нижнее уплотнение (Усиленная пылезащита)
+ Верхнее уплотнение)



ZH {Торцевое уплотнение (Усиленная пылезащита)
+ Нижнее уплотнение (Усиленная пылезащита)
+ Верхнее уплотнение + Проставка}



DH {Двойное торцевое уплотнение (Усиленная пылезащита)
+ Нижнее уплотнение (Усиленная пылезащита)
+ Верхнее уплотнение}



KH {Двойное торцевое уплотнение (Усиленная пылезащита)
+ Нижнее уплотнение (Усиленная пылезащита)
+ Верхнее уплотнение + Скребок}

Примечание: 1. Типоразмеры изделий, для которых предусмотрены принадлежности для усиленной пылезащиты: GH20(C/H), 25(C/H), 30(C/H), 35(C/H) и 45C.
2. Сила трения увеличивается на 0,6–1,2 кгс.

2.1.9 Трение

Максимальное сопротивление торцевого уплотнения приведено ниже в таблице.

Таблица 2.1.19. Сопротивление уплотнения

Типоразмер	Сопротивление, Н (кгс)	Типоразмер	Сопротивление, Н (кгс)
GH15	1,50 (0,15)	GH35	4,5 (0,46)
GH20	2,55 (0,26)	GH45	6 (0,61)
GH25	3,00 (0,3)	GH55	6,9 (0,7)
GH30	3,9 (0,4)	GH65	8,7 (0,89)

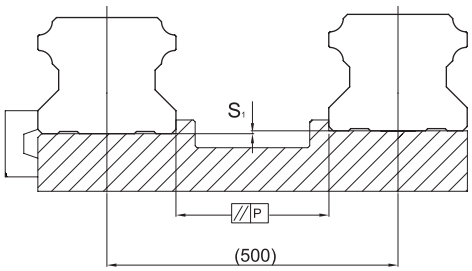
Примечание: 1 кгс = 9,81 Н

2.1.10 Допуск плоскостности монтажной поверхности

(1) Допуск плоскостности монтажной поверхности

Характерные для линейных направляющих серии GH дорожки качения полукруглой формы с оптимальным расположением точек контакта позволяют нивелировать некоторые дефекты поверхности, на которую устанавливается рельс, без ущерба для плавности линейных перемещений.

Если монтажная поверхность соответствует требованиям по плоскостности, жесткость направляющей и высокая точность линейных перемещений полностью гарантированы. Для упрощения работ по монтажу при сохранении плавности перемещения в направляющих предусмотрена возможность преднатяга, чтобы эффективно нивелировать возможные неровности монтажной поверхности.



(2) Допуск плоскостности монтажной поверхности (P)

Таблица 2.1.20. Максимальный допуск плоскостности (P) Ед. изм.: мкм

Типоразмер	Классы преднатяга		
	Z0	ZA	ZB
GH15	25	18	13
GH20	25	20	18
GH25	30	22	20
GH30	40	30	27
GH35	50	35	30
GH45	60	40	35
GH55	70	50	45
GH65	80	60	55

(3) Допуск на отклонение высоты монтажной поверхности

Таблица 2.1.21. Максимальный допуск на отклонение высоты монтажной поверхности (S_1) Ед. изм.: мкм

Типоразмер	Классы преднатяга		
	Z0	ZA	ZB
GH15	130	85	35
GH20	130	85	50
GH25	130	85	70
GH30	170	110	90
GH35	210	150	120
GH45	250	170	140
GH55	300	210	170
GH65	350	250	200

Серия GH

Шариковые линейные направляющие для высоких нагрузок

2.1.11 Правила монтажа

(1) Высота плеча и радиус скругления

Неправильная высота плеча и радиусы скруглений монтажных поверхностей приводят к снижению точности и столкновению со скошенной частью рельса или каретки. Соблюдение рекомендуемой высоты плеча и радиуса скруглений позволит избежать неточностей при монтаже направляющих.

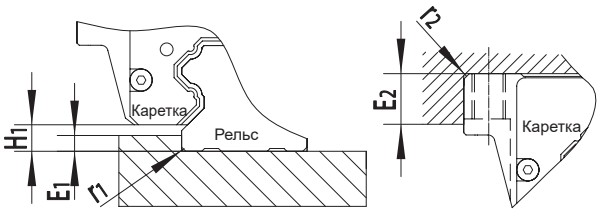


Таблица 2.1.22. Высота плеча и радиус скруглений

Типоразмер	Макс. радиус скругления r_1 (мм)	Макс. радиус скругления r_2 (мм)	Высота плеча рельса E_1 (мм)	Высота плеча каретки E_2 (мм)	Зазор под кареткой H_1 (мм)
GH15	0,5	0,5	3	4	4,3
GH20	0,5	0,5	3,5	5	4,6
GH25	1,0	1	5	5	5,5
GH30	1,0	1	5	5	6
GH35	1,0	1	6	6	7,5
GH45	1,0	1	8	8	9,5
GH55	1,5	1,5	10	10	13
GH65	1,5	1,5	10	10	15

(2) Момент затяжки крепежных болтов

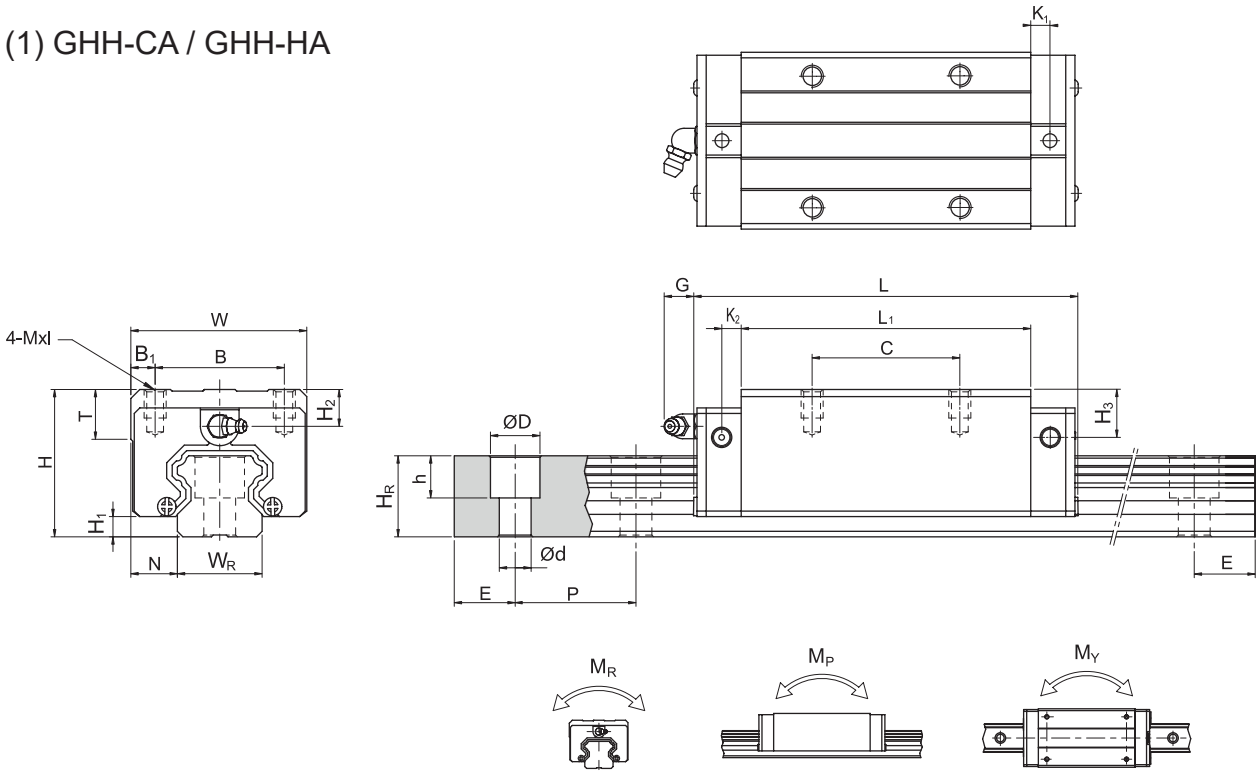
Несоблюдение правил затяжки болтов может серьезно снизить точность монтажа линейной направляющей. Ниже приведены рекомендуемые моменты затяжки болтов разного типоразмера.

Таблица 2.1.23. Моменты затяжки болтов

Типоразмер	Типоразмер болта	Момент, Н·см (кгс·см)		
		Сталь	Литье	Алюминий
GH15	M4 × 0,7P × 16L	392 (40)	274 (28)	206 (21)
GH20	M5 × 0,8P × 16L	883 (90)	588 (60)	441 (45)
GH25	M6 × 1P × 20L	1373 (140)	921 (94)	686 (70)
GH30	M8 × 1,25P × 25L	3041 (310)	2010 (205)	1470 (150)
GH35	M8 × 1,25P × 25L	3041 (310)	2010 (205)	1470 (150)
GH45	M12 × 1,75P × 35L	11772 (1200)	7840 (800)	5880 (600)
GH55	M14 × 2P × 45L	15696 (1600)	10500 (1100)	7840 (800)
GH65	M16 × 2P × 50L	19620 (2000)	13100 (1350)	9800 (1000)

2.1.12 Размеры изделий серии GH

(1) GHH-CA / GHH-HA



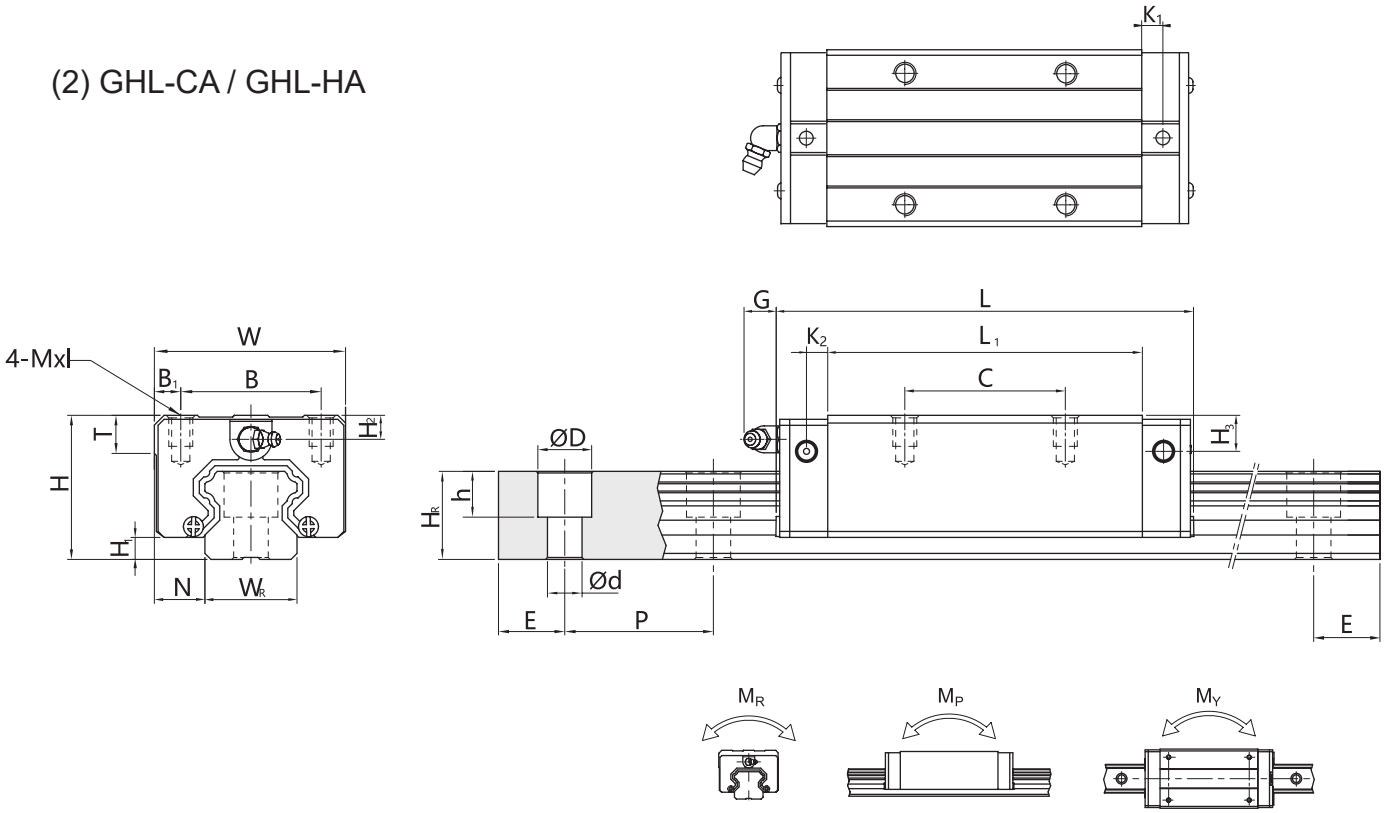
Модель	Размеры сборки (мм)			Размеры каретки (мм)												Размеры рельса (мм)							Монтажные болты рельса	Базовая номинальная динамическая нагрузка	Базовая номинальная статическая нагрузка	Номинальный статический момент			Масса	
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	K_1	K_2	G	M×I	T	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(мм)	C (кН)	C_0 (кН)	M_R кН·м	M_P кН·м	M_Y кН·м	Каретка кг	Рельс кг/м
GHH15CA	28	4,3	9,5	34	26	4	26	39,5	61,1	3,35	4,75	5,5	M4×5	6	8	8	15	15	7,5	5,3	4,5	60	20	M4×16	10,59	16,19	0,11	0,09	0,09	0,20	1,42
GHH20CA	30	4,3	12	44	32	6	36	50,5	76,5	5	6	12	M5×6	8	6	6	20	17,5	9,5	8,5	6	60	20	M5×16	17,20	25,60	0,25	0,18	0,18	0,33	2,20
GHH20HA							50	65,2	91,2																20,80	33,55	0,32	0,31	0,31	0,41	
GHH25CA	40	5,6	12,5	48	35	6,5	35	58	82	5	6	12	M6×8	8	10	9,5	23	22	11	9	7	60	20	M6×20	25,11	36,42	0,41	0,32	0,32	0,53	3,25
GHH25HA							50	78,6	102,6																30,73	48,56	0,55	0,56	0,56	0,71	
GHH30CA	45	6	16	60	40	10	40	70	98	6,5	5,5	12	M8×10	8,5	10	9	28	26	14	12	9	80	20	M8×25	34,93	49,58	0,58	0,50	0,50	0,90	4,49
GHH30HA							60	93	121																42,72	66,10	0,80	0,90	0,90	1,20	
GHH35CA	55	7,4	18	70	50	10	50	80	112	5,5	6,5	12	M8×12	10,2	16	15	34	29	14	12	9	80	20	M8×25	48,5	57,60	1,08	0,78	0,78	1,50	6,36
GHH35HA							72	105,8	137,8																58,9	89,62	1,34	1,30	1,30	1,96	
GHH45CA	70	9,5	20,5	86	60	13	60	97	137	4,8	8	13	M10×17	16	21	20	45	38	20	17	14	105	22,5	M12×35	75,26	100,2	1,80	1,35	1,35	2,75	10,45
GHH45HA							80	128,8	168,8																92,45	130,52	2,52	2,51	2,51	3,65	
GHH55CA	80	13	23,5	100	75	12,5	75	117,7	161,7	6	11	13	M12×18	17,5	22	29	53	44	23	20	16	120	30	M14×45	112,33	145,64	3,59	2,50	2,50	4,20	15,12
GHH55HA							95	155,8	199,8																136,54	190,28	4,58	4,37	4,37	5,55	
GHH65CA	90	15	31,5	126	76	25	70	144,2	194,2	6	14	13	M16×20	25	15	15	63	53	26	22	18	150	35	M16×50	160,22	210,37	6,45	4,18	4,18	9,25	21,25
GHH65HA							120	203,6	253,6																205,36	298,77	9,15	7,15	7,15	12,95	

Примечание: 1 кгс = 9,81 Н

Серия GH

Шариковые линейные направляющие для высоких нагрузок

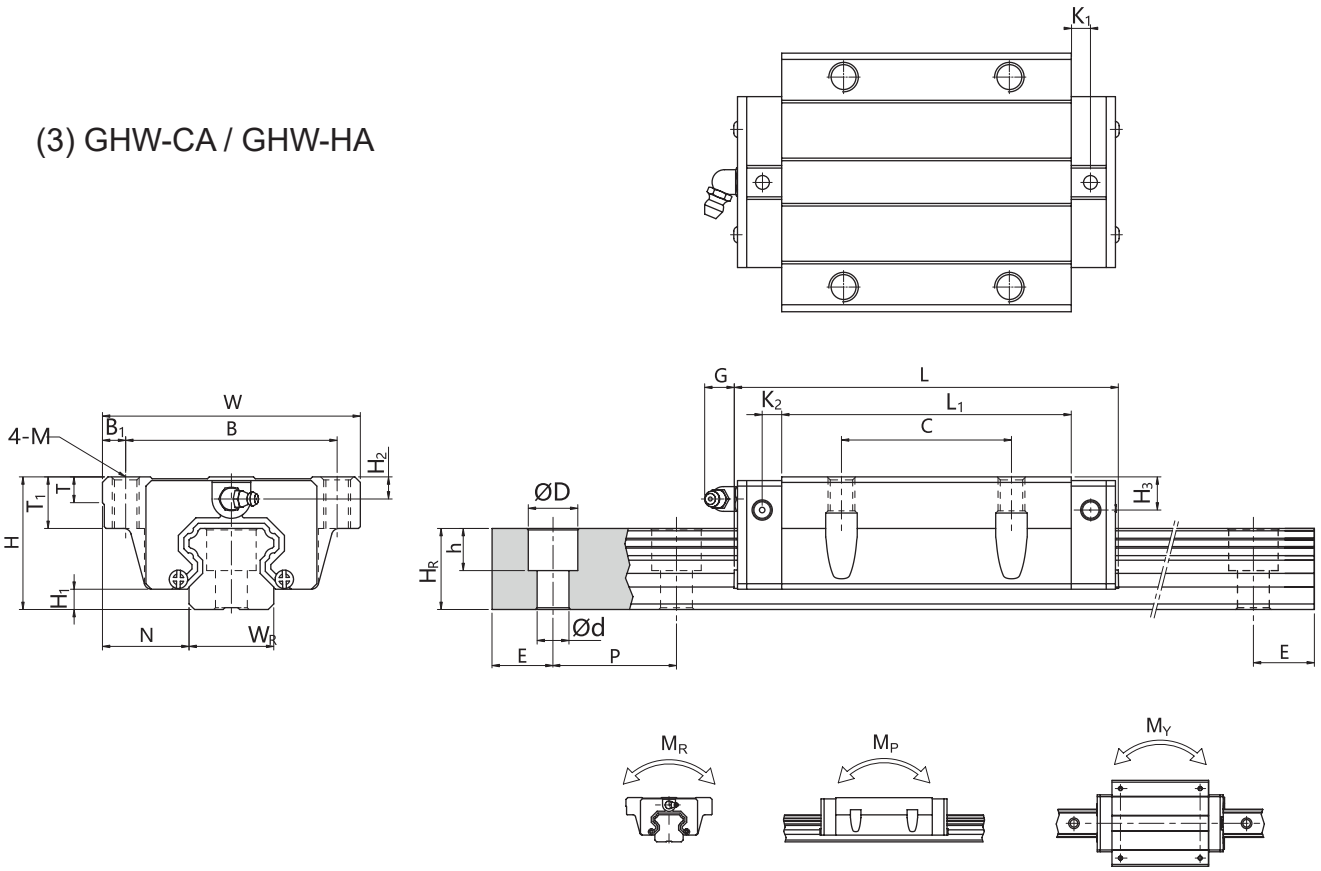
(2) GHL-CA / GHL-HA



Модель	Размеры сборки (мм)			Размеры каретки (мм)													Размеры рельса (мм)							Монтажные болты рельса	Базовая номинальная динамическая нагрузка	Базовая номинальная статическая нагрузка	Номинальный статический момент			Масса	
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	K_1	K_2	G	M×I	T	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(мм)	C (кН)	C_0 (кН)	M_R кН·м	M_P кН·м	M_Y кН·м	Каретка кг	Рельс кг/м
GHL15CA	24	4,4	9,5	34	26	4	26	39,5	61,1	3,35	4,75	5,5	M4×4	6	4	4	15	15	7,5	5,3	4,5	60	20	M4×16	10,59	16,19	0,11	0,09	0,09	0,20	1,42
GHL25CA	36	5,6	12,5	48	35	6,5	35	58	82	5	6	12	M6×6	8	6	5,5	23	22	11	9	7	60	20	M6×20	25,11	36,42	0,41	0,32	0,32	0,53	3,25
GHL25HA							50	78,6	102,6																30,73	48,56	0,55	0,56	0,56	0,71	
GHL30CA	42	6	16	60	40	10	40	70	98	6,5	5,5	12	M8×9	8,5	7	6	28	26	14	12	9	80	20	M8×25	34,93	49,58	0,58	0,50	0,50	0,90	4,49
GHL30HA							60	93	121																42,72	66,1	0,80	0,90	0,90	1,20	
GHL35CA	48	7,4	18	70	50	10	50	80	112	5,5	6,5	12	M8×9	10,2	9	8	34	29	14	12	9	80	20	M8×25	48,50	93,88	1,08	0,78	0,78	1,50	6,36
GHL35HA							72	105,8	137,8																77,9	122,77	1,34	1,30	1,30	1,96	
GHL45CA	60	9,5	20,5	86	60	13	60	97	137	4,8	8	13	M10×13	16	11	10	45	38	20	17	14	105	22,5	M12×35	75,26	146,71	1,80	1,35	1,35	2,75	10,45
GHL45HA							80	128,8	168,8																92,45	191,85	2,52	2,51	2,51	3,65	
GHL55CA	70	13	23,5	100	75	12,5	75	117,7	161,7	6	11	13	M12×18	17,5	12	19	53	44	23	20	16	120	30	M14×45	112,33	211,23	3,59	2,50	2,50	4,20	15,12
GHL55HA							95	155,8	199,8																136,54	276,23	4,58	4,37	4,37	5,55	

Примечание: 1 кгс = 9,81 Н

(3) GHW-CA / GHW-HA



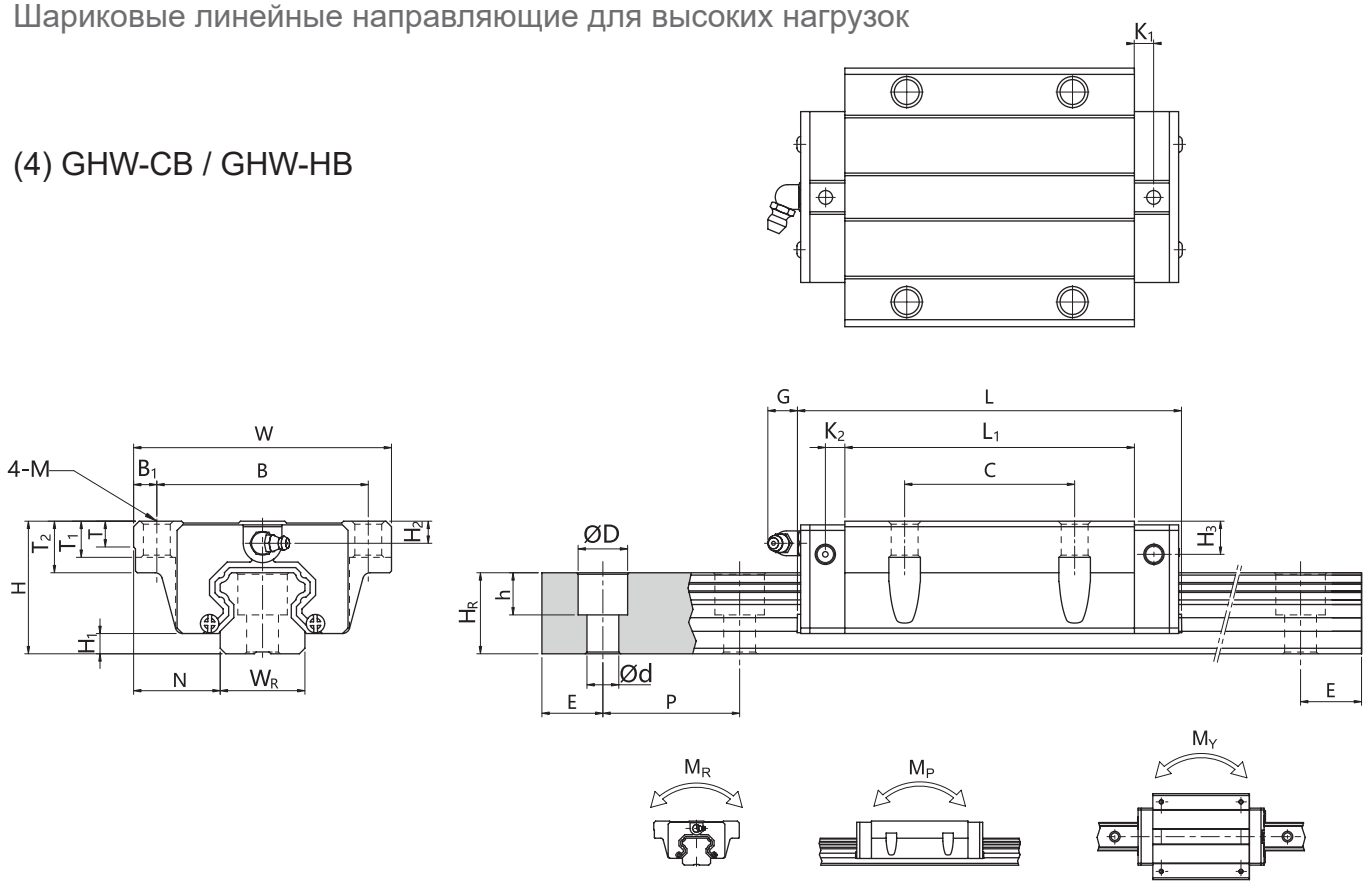
Модель	Размеры сборки (мм)			Размеры каретки (мм)														Размеры рельса (мм)							Монтажные болты рельса	Базовая номинальная динамическая нагрузка	Базовая номинальная статическая нагрузка	Номинальный статический момент			Масса	
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	K_1	K_2	G	M	T	T_1	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(мм)	C (кН)	C_0 (кН)	M_R кН·м	M_P кН·м	M_Y кН·м	Каретка кг	Рельс кг/м
GHW15CA	24	4,4	16	47	38	4,5	30	39,5	61,1	3,35	4,75	5,5	M5	6	8,9	4	4	15	15	7,5	5,3	4,5	60	20	M4×16	10,59	16,19	0,11	0,09	0,09	0,20	1,42
GHW20CA	30	4,3	21,5	63	53	5	40	50,5	76,5	5	6	12	M6	8	10	6	6	20	17,5	9,5	8,5	6	60	20	M5×16	17,20	25,60	0,25	0,18	0,18	0,33	2,20
GHW20HA								65,2	91,2																	20,80	33,55	0,32	0,31	0,31	0,41	
GHW25CA	36	5,6	23,5	70	57	6,5	45	58	82	5	6	12	M8	8	14	6	5,5	23	22	11	9	7	60	20	M6×20	25,11	36,42	0,41	0,32	0,32	0,53	3,25
GHW25HA								78,6	102,6																	30,73	48,56	0,55	0,56	0,56	0,71	
GHW30CA	42	6	31	90	72	9	52	70	98	6,5	5,5	12	M10	8,5	16	7	6	28	26	14	12	9	80	20	M8×25	34,93	49,58	0,58	0,50	0,50	0,90	4,49
GHW30HA								93	121																	42,72	66,10	0,80	0,90	0,90	1,20	
GHW35CA	48	7,4	33	100	82	9	62	80	112	5,5	6,5	12	M10	10	18	9,2	8,5	34	29	14	12	9	80	20	M8×25	48,5	57,60	1,08	0,78	0,78	1,50	6,36
GHW35HA								105,8	137,8																	58,9	89,62	1,34	1,30	1,30	1,96	
GHW45CA	60	9,5	37,5	120	100	10	80	97	137	4,8	8	13	M12	15	22	11	10	45	38	20	17	14	105	22,5	M12×35	75,26	100,2	1,80	1,35	1,35	2,75	10,45
GHW45HA								128,8	168,8																	92,45	130,52	2,52	2,51	2,51	3,65	
GHW55CA	70	13	43,5	140	116	12	95	117,7	161,7	6	11	13	M14	17,5	26,5	12	19	53	44	23	20	16	120	30	M14×45	112,33	145,64	3,59	2,50	2,50	4,20	15,12
GHW55HA								155,8	199,8																	136,54	190,28	4,58	4,37	4,37	5,55	
GHW65CA	90	15	53,5	170	142	14	110	144,2	194,2	6	14	13	M16	25	37,5	15	15	63	53	26	22	18	150	35	M16×50	160,22	210,37	6,45	4,18	4,18	9,25	21,25
GHW65HA								203,6	253,6																	205,36	298,77	9,15	7,15	7,15	12,95	

Примечание: 1 кгс = 9,81 Н

Серия GH

Шариковые линейные направляющие для высоких нагрузок

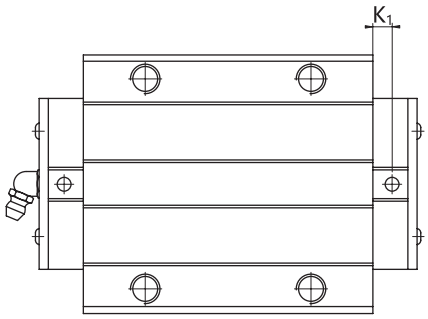
(4) GHW-CB / GHW-HB

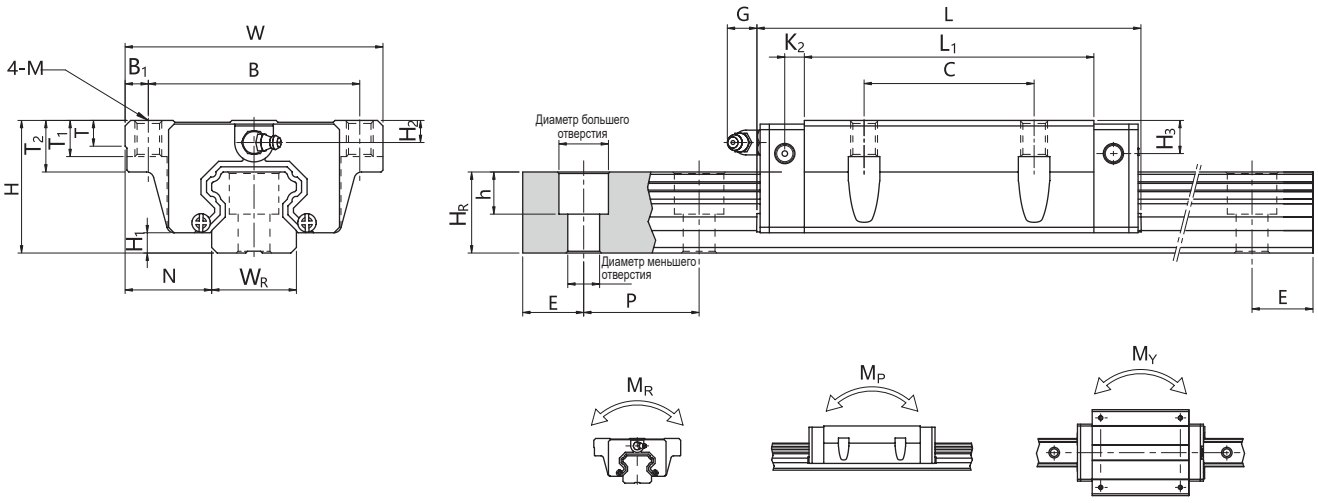


Модель	Размеры сборки (мм)			Размеры каретки (мм)															Размеры рельса (мм)						Монтажные болты рельса	Базовая номинальная динамическая нагрузка	Базовая номинальная статическая нагрузка	Номинальный статический момент			Масса	
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	K_1	K_2	G	M	T	T_1	T_2	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(мм)	C (кН)	C_0 (кН)	M_R кН·м	M_P кН·м	M_Y кН·м	Каретка кг	Рельс кг/м
GHW15CB	24	4,4	16	47	38	4,5	30	39,5	61,1	3,35	4,75	5,5	Ø4,5	6	7	8,9	4	4	15	15	7,5	5,3	4,5	60	20	M4×16	10,59	16,19	0,11	0,09	0,09	0,20	1,42
GHW20CB	30	4,3	21,5	63	53	5	40	50,5	76,5	5	6	12	Ø6	8	9	10	6	6	20	17,5	9,5	8,5	6	60	20	M5×16	17,20	25,60	0,25	0,18	0,18	0,33	2,20
GHW20HB								65,2	91,2																		20,80	33,55	0,32	0,31	0,31	0,41	
GHW25CB	36	5,6	23,5	70	57	6,5	45	58	82	5	6	12	Ø7	8	10	14	6	5,5	23	22	11	9	7	60	20	M6×20	25,11	36,42	0,41	0,32	0,32	0,53	3,25
GHW25HB								78,6	102,6																		30,73	48,56	0,55	0,56	0,56	0,71	
GHW30CB	42	6	31	90	72	9	52	70	98	6,5	5,5	12	Ø9	8,5	10	16	7	6	28	26	14	12	9	80	20	M8×25	34,93	49,58	0,58	0,50	0,50	0,90	4,49
GHW30HB								93	121																		42,72	66,10	0,80	0,90	0,90	1,20	
GHW35CB	48	7,4	33	100	82	9	62	80	112	5,5	6,5	12	Ø9	10	13	18	9	8	34	29	14	12	9	80	20	M8×25	48,5	57,60	1,08	0,78	0,78	1,50	6,36
GHW35HB								105,8	137,8																		58,9	89,62	1,34	1,30	1,30	1,96	
GHW45CB	60	9,5	37,5	120	100	10	80	97	137	4,8	8	13	Ø11	15	15	22	11	10	45	38	20	17	14	105	22,5	M12×35	75,26	100,2	1,80	1,35	1,35	2,75	10,45
GHW45HB								128,8	168,8																		92,45	130,52	2,52	2,51	2,51	3,65	
GHW55CB	70	13	43,5	140	116	12	95	117,7	161,7	6	11	13	Ø14	17,5	17	26,5	12	19	53	44	23	20	16	120	30	M14×45	112,33	145,64	3,59	2,50	2,50	4,20	15,12
GHW55HB								155,8	199,8																		136,54	190,28	4,58	4,37	4,37	5,55	
GHW65CB	90	15	53,5	170	142	14	110	144,2	194,2	6	14	13	Ø16	25	23	37,5	15	15	63	53	26	22	18	150	35	M16×50	160,22	210,37	6,45	4,18	4,18	9,25	21,25
GHW65HB								203,6	253,6																		205,36	298,77	9,15	7,15	7,15	12,95	

Примечание: 1 кгс = 9,81 Н

(5) GHW-CC / GHW-HC





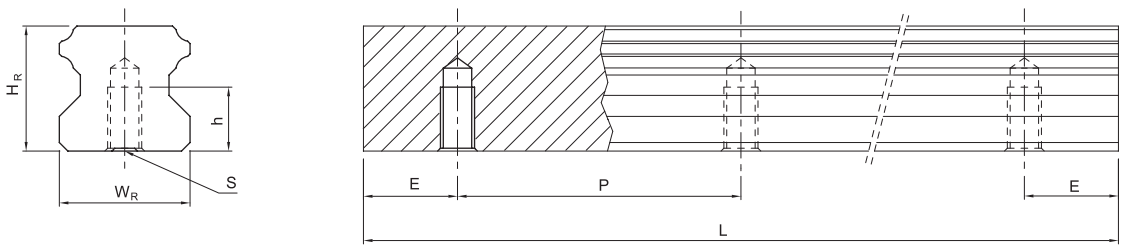
Модель	Размеры сборки (мм)			Размеры каретки (мм)															Размеры рельса (мм)						Монтажные болты рельса	Базовая номинальная динамическая нагрузка	Базовая номинальная статическая нагрузка	Номинальный статический момент			Масса	
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	K_1	K_2	G	M	T	T_1	T_2	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(мм)	C (кН)	C_0 (кН)	M_R кН·м	M_P кН·м	M_Y кН·м	Каретка кг	Рельс кг/м
GHW15CC	24	4,4	16	47	38	4,5	30	39,5	61,1	3,35	4,75	5	M5	6	6,95	8,9	3,95	3,7	15	15	7,5	5,3	4,5	60	20	M4×16	10,59	16,19	0,11	0,09	0,09	0,20	1,42
GHW20CC	30	4,3	21,5	63	53	5	40	50,5	76,5	5	6	12	M6	8	9,5	10	6	6	20	17,5	9,5	8,5	6	60	20	M5×16	17,20	25,60	0,25	0,18	0,18	0,33	2,20
GHW20HC								65,2	91,2																		20,80	33,55	0,32	0,31	0,31	0,41	
GHW25CC	36	5,6	23,5	70	57	6,5	45	58	82	5	6	12	M8	8	10	14	6	5	23	22	11	9	7	60	20	M6×20	25,11	36,42	0,41	0,32	0,32	0,53	3,25
GHW25HC								78,6	102,6																		30,73	48,56	0,55	0,56	0,56	0,71	
GHW30CC	42	6	31	90	72	9	52	70	98	6,5	5,5	12	M10	8,5	10	16	6,5	10,8	28	26	14	12	9	80	20	M8×25	34,93	49,58	0,58	0,50	0,50	0,90	4,49
GHW30HC								93	121																		42,72	66,10	0,80	0,90	0,90	1,20	
GHW35CC	48	7,4	33	100	82	9	62	80	112	5,5	6,5	12	M10	10	13	18	9	12,6	34	29	14	12	9	80	20	M8×25	48,5	57,60	1,08	0,78	0,78	1,50	6,36
GHW35HC								105,8	137,8																		58,9	89,62	1,34	1,30	1,30	1,96	
GHW45CC	60	9,5	37,5	120	100	10	80	97	137	4,8	8	13	M12	15	15	22	8,5	20,5	45	38	20	17	14	105	22,5	M12×35	75,26	100,2	1,80	1,35	1,35	2,75	10,45
GHW45HC								128,8	168,8																		92,45	130,52	2,52	2,51	2,51	3,65	
GHW55CC	70	13	43,5	140	116	12	95	117,7	161,7	6	11	13	M14	17,5	17	26,5	12	19	53	44	23	20	16	120	30	M14×45	112,33	145,64	3,59	2,50	2,50	4,20	15,12
GHW55HC								155,8	199,8																		136,54	190,28	4,58	4,37	4,37	5,55	
GHW65CC	90	15	53,5	170	142	14	110	144,2	194,2	6	14	13	M16	25	23	37,5	15	15	63	53	26	22	18	150	35	M16×50	160,22	210,37	6,45	4,18	4,18	9,25	21,25
GHW65HC								203,6	253,6																		205,36	298,77	9,15	7,15	7,15	12,95	

Примечание: 1 кгс = 9,81 Н

Серия GH

Шариковые линейные направляющие для высоких нагрузок

(6) Размеры изделий GHR-T (с креплением рельса снизу)



Модель	Размеры рельса (мм)						Масса (кг/м)
	W_R	H_R	S	h	P	E	
GHR15T	15	15	M5 × 0,8P	8	60	20	1,48
GHR20T	20	17,5	M6 × 1P	10	60	20	2,29
GHR25T	23	22	M6 × 1P	12	60	20	3,35
GHR30T	28	26	M8 × 1,25P	15	80	20	4,67
GHR35T	34	29	M8 × 1,25P	17	80	20	6,51
GHR45T	45	38	M12 × 1,75P	24	105	22,5	10,87
GHR55T	53	44	M14 × 2P	24	120	30	15,67
GHR65T	63	53	M20 × 2,5P	30	150	35	21,73

Серия GE

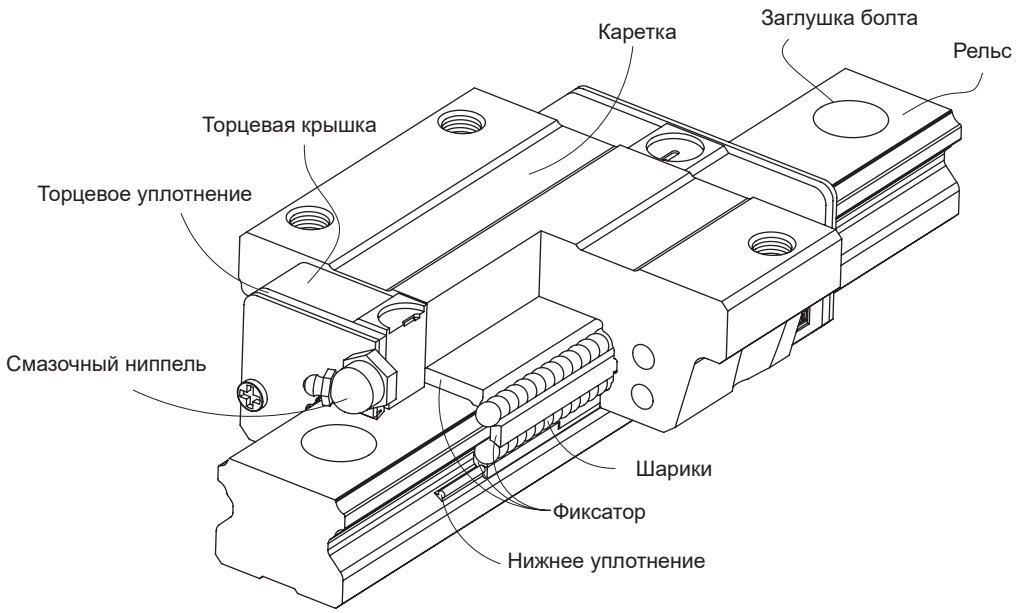
Низкопрофильные шариковые линейные направляющие

2.2 Серия GE — Низкопрофильные шариковые линейные направляющие

2.2.1 Особенности линейных направляющих серии GE

Направляющие серии GE отличаются низким профилем, устойчивостью к высоким нагрузкам и большой жесткостью. Рассчитанные на одинаковые нагрузки по всем четырем направлениям, эти самоустанавливающиеся направляющие нивелируют неточности монтажа и гарантируют более высокую точность работы привода. Кроме того, направляющие серии GE короче и меньше по высоте в собранном виде, поэтому идеально подходят для высокоскоростных применений, автоматизированных систем и оборудования в ограниченном пространстве.
Специально предусмотренный фиксатор предотвращает выпадение шариков даже при снятии каретки с рельса.

2.2.2 Конструкция изделий серии GE



- Система циркуляции тел качения: каретка, рельс, торцевая крышка и фиксатор
- Система смазки: смазочный ниппель и переходник к маслопроводу
- Система защиты от пыли: торцевое уплотнение, нижнее уплотнение, заглушка и скребок

2.2.3 Структура условного обозначения направляющих серии GE

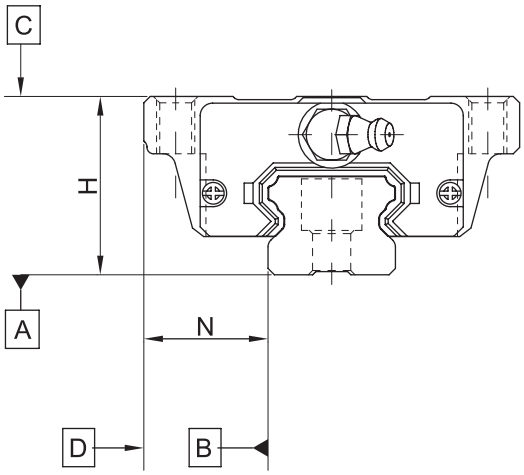
Линейные направляющие серии GE делятся на невзаимозаменяемые и взаимозаменяемые. По размеру они одинаковые. Основная разница заключается в том, что взаимозаменяемые каретки и рельсы можно свободно комбинировать друг с другом, а их точность может достигать класса P. Строгий контроль размеров делает взаимозаменяемые линейные направляющие рациональным вариантом для применений, в которых ось выполнена на одном рельсе. В условном обозначении направляющих серии GE указывается их типоразмер, тип, класс точности, класс по преднатягу и т. д.

Серия GE

Низкопрофильные шариковые линейные направляющие

2.2.4 Классы точности

Изделия серии GE бывают пяти классов точности: стандартной точности (C), высокой точности (H), прецизионные (P), суперпрецизионные (SP) и ультрапрецизионные (UP). Класс точности изделий выбирается с учетом требований оборудования, в составе которого они будут эксплуатироваться.



(1) Классы точности невзаимозаменяемых направляющих

Таблица 2.2.1. Параметры точности

Ед. изм.: мм

Параметр	GE — 15, 20				
Класс точности	Стандартный (C)	Высокий (H)	Прецизионный (P)	Супер-прецизионный (SP)	Ультра-прецизионный (UP)
Допуск по высоте H	±0,1	±0,03	0 -0,03	0 -0,015	0 -0,008
Допуск по ширине N	±0,1	±0,03	0 -0,03	0 -0,015	0 -0,008
Допустимое отклонение по высоте H	0,02	0,01	0,006	0,004	0,003
Допустимое отклонение по ширине N	0,02	0,01	0,006	0,004	0,003
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A	См. табл. 2.2.5				
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B	См. табл. 2.2.5				

Таблица 2.2.2. Параметры точности

Ед. изм.: мм

Параметр	GH — 25, 30, 35				
Класс точности	Стандартный (C)	Высокий (H)	Прецизионный (P)	Супер-прецизионный (SP)	Ультра-прецизионный (UP)
Допуск по высоте H	±0,1	±0,04	0 -0,04	0 -0,02	0 -0,01
Допуск по ширине N	±0,1	±0,04	0 -0,04	0 -0,02	0 -0,01
Допустимое отклонение по высоте H	0,02	0,015	0,007	0,005	0,003
Допустимое отклонение по ширине N	0,03	0,015	0,007	0,005	0,003
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A	См. табл. 2.2.5				
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B	См. табл. 2.2.5				

(2) Классы точности взаимозаменяемых направляющих

Таблица 2.2.3. Параметры точности

Ед. изм.: мм

Параметр	GE — 15, 20		
Класс точности	Стандартный (C)	Высокий (H)	Прецизионный (P)
Допуск по высоте H	±0,1	±0,03	±0,015
Допуск по ширине N	±0,1	±0,03	±0,015
Допустимое отклонение по высоте H	0,02	0,01	0,006
Допустимое отклонение по ширине N	0,02	0,01	0,006
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A	См. табл. 2.2.5		
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B	См. табл. 2.2.5		

Таблица 2.2.4. Параметры точности

Ед. изм.: мм

Параметр	GE — 25, 30, 35		
Класс точности	Стандартный (C)	Высокий (H)	Прецизионный (P)
Допуск по высоте H	±0,1	±0,04	±0,02
Допуск по ширине N	±0,1	±0,04	±0,02
Допустимое отклонение по высоте H	0,02	0,015	0,007
Допустимое отклонение по ширине N	0,03	0,015	0,007
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A	См. табл. 2.2.5		
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B	См. табл. 2.2.5		

(3) Допустимое отклонение параллельности в зависимости от длины рельса

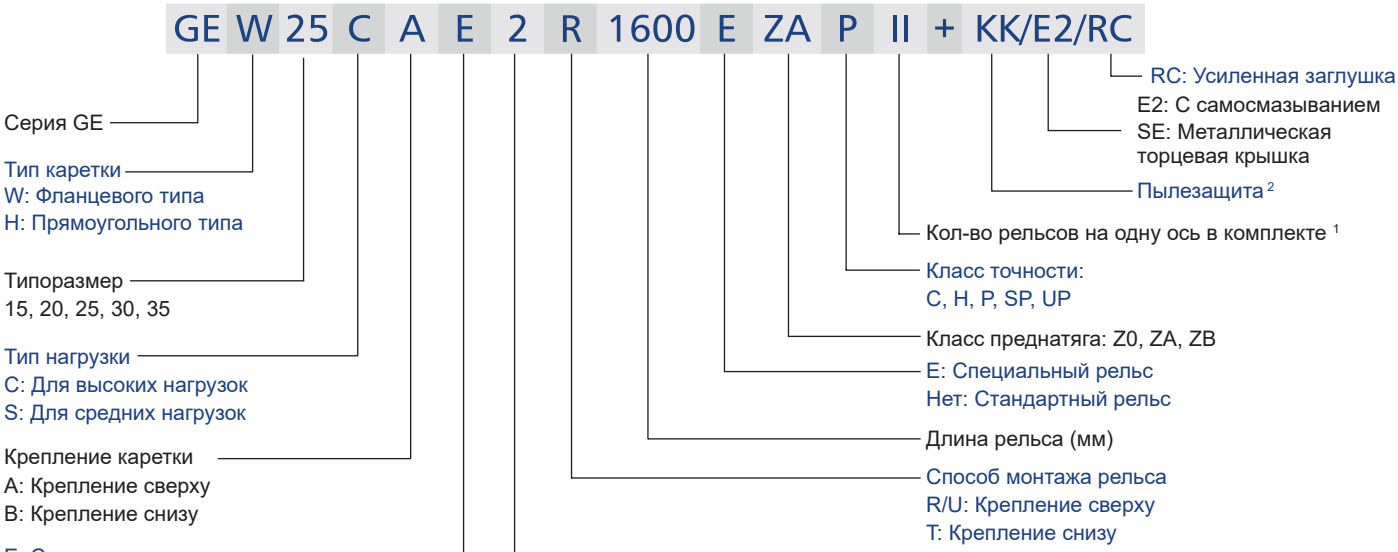
Таблица 2.2.5. Допустимое отклонение параллельности в зависимости от длины рельса

Длина рельса (мм)	Погрешность (мкм)				
	C	H	P	SP	UP
~ 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

Серия GE

Низкопрофильные шариковые линейные направляющие

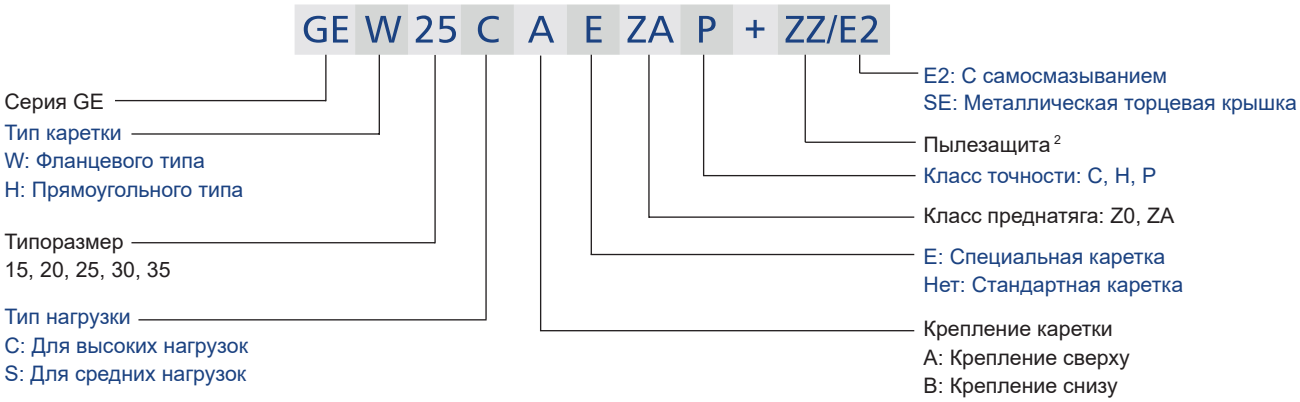
(1) Невзаимозаменяемые



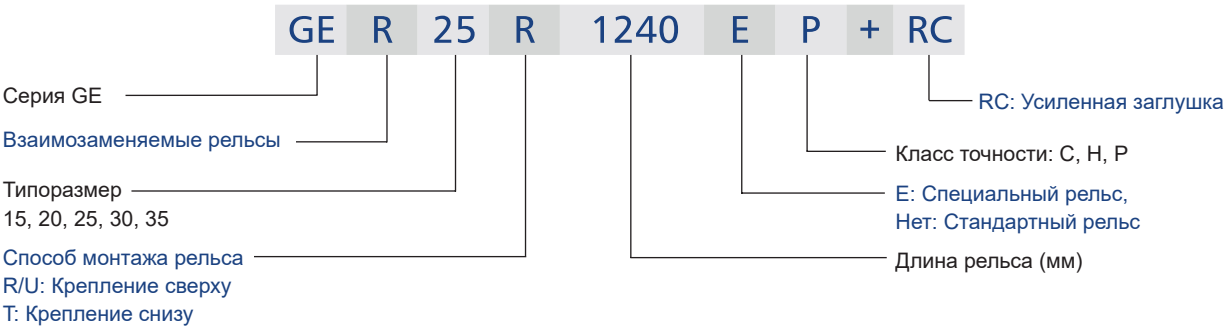
Примечание: 1. Римскими цифрами показано количество рельсов на одну ось. Если ось выполняется с применением одной направляющей, цифра не указывается.
2. Отсутствие символа обозначает стандартную пылезащиту (торцевое и нижнее уплотнения).
ZZ: Торцевое уплотнение, нижнее уплотнение и скребок
KK: Двойные уплотнения, нижнее уплотнение и скребок
DD: Двойные уплотнения и нижнее уплотнение

(2) Взаимозаменяемые

- Структура условного обозначения кареток GE



- Структура условного обозначения рельсов GE

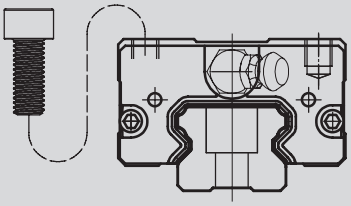
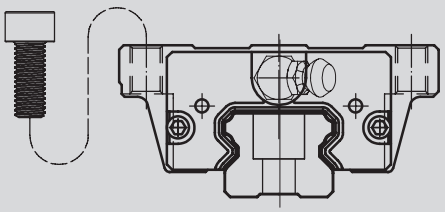
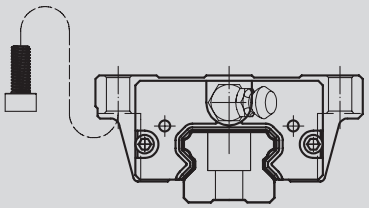
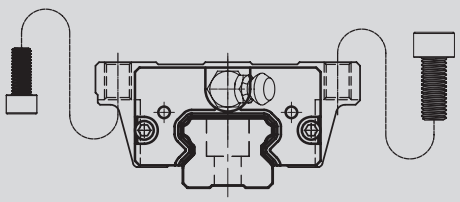


2.2.5 Типы

(1) Типы кареток

Выпускаются каретки для линейных направляющих двух типов: фланцевого и прямоугольного.

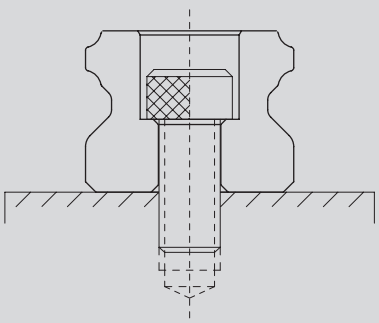
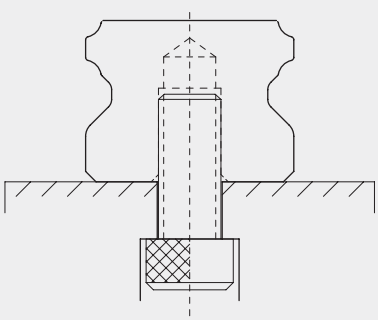
Таблица 2.2.6. Типы кареток

Тип	Модель	Форма	Высота (мм)	Длина рельса (мм)	Основное назначение
Прямоугольного типа	GEH-SA GEH-CA		24 ↓ 48	100 ↓ 6000	● Системы автоматизации ● Высокоскоростные конвейеры ● Прецизионное измерительное оборудование ● Производство полупроводников
Фланцевого типа	GEW-SA GEW-CA		24 ↓ 48	100 ↓ 6000	
	GEW-SB GEW-CB		24 ↓ 48	100 ↓ 6000	
	GEW-SC GEW-CC		24 ↓ 48	100 ↓ 6000	

(2) Тип рельсов

Кроме стандартных рельсов с верхним креплением, есть рельсы с нижним креплением.

Таблица 2.2.7. Типы рельсов

Крепление сверху	Крепление снизу
	

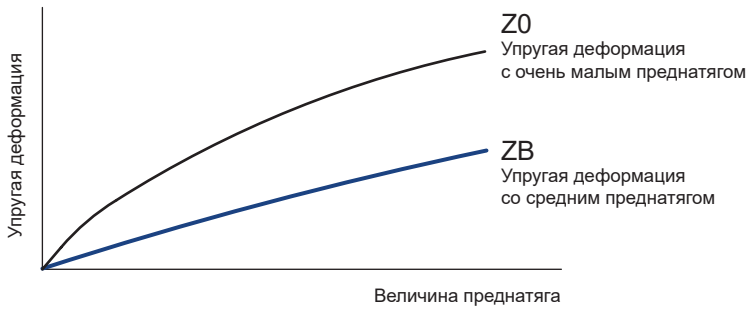
Серия GE

Низкопрофильные шариковые линейные направляющие

2.2.6 Преднатяг

(1) Определение

На каждой направляющей можно обеспечить преднатяг. Как правило, для повышенной жесткости и точности между дорожками линейных направляющих и шариками обеспечивают отрицательный зазор. На рисунке показано, как преднатяг повышает жесткость линейной направляющей. Для моделей типоразмером меньше GE20 не рекомендуется преднатяг больше ZA. Это позволяет избежать перегрузки направляющих и сокращения срока их службы.



(2) Классы преднатяга

Выпускаются направляющие с тремя классами стандартного преднатяга для разных задач и условий применения.

Таблица 2.2.8. Классы преднатяга

Класс	Обозначение	Преднатяг	Условие	Примеры применения
БЕЗ преднатяга	Z0	0 ~ 0,02C	Определенное направление нагрузки, небольшая ударная нагрузка, не требуется большая точность	Конвейеры и автоматические упаковочные машины, оси X-Y производственных станков общего назначения, сварочные аппараты
Небольшой преднатяг	ZA	0,02 ~ 0,04C	Требуется высокая точность	Обрабатывающие центры, оси Z в производственном оборудовании общего назначения, станки, электроэрозионные станки, токарные станки с ЧПУ, прецизионные столы с осями X-Y, измерительное оборудование
Стандартный преднатяг	ZB	0,04 ~ 0,08C	Требуется большая жесткость, присутствуют вибрации и ударные нагрузки	Обрабатывающие центры, шлифовальные станки, токарные станки с ЧПУ, горизонтально- и вертикально-фрезерные станки, оси Z станков, высоконагруженные металлообрабатывающие станки
Большой преднатяг	ZC	0,08 ~ 0,12C	Требуется повышенная жесткость, присутствуют вибрации и сильные ударные нагрузки	Обрабатывающие центры, шлифовальные станки, токарные станки с ЧПУ, станки, высоконагруженные металлообрабатывающие станки

Класс	Взаимозаменяемые направляющие	Невзаимозаменяемые направляющие
Классы преднатяга	Z0, ZA	Z0, ZA, ZB, ZC

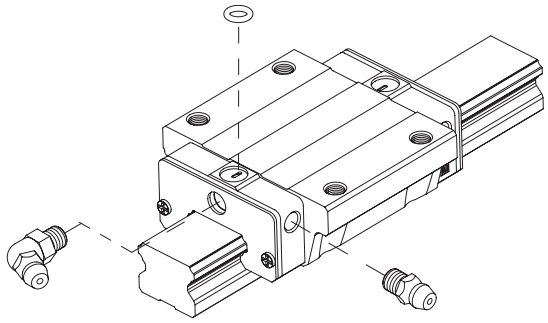
Примечание: «C» в столбце «Преднатяг» обозначает базовую номинальную динамическую нагрузку.

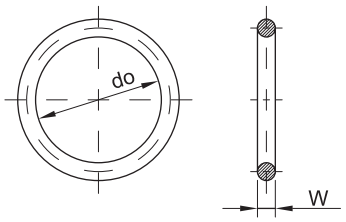
2.2.7 Смазывание

(1) Консистентная смазка

● Местоположение

Для смазочных ниппелей предусмотрены стандартные места на обоих торцах каретки, причем их можно устанавливать сбоку или сверху каретки. Не рекомендуется устанавливать смазочный ниппель на боковой стороне каретки со стороны базовой плоскости. В подобных случаях обращайтесь за консультацией к производителю. Если смазочный ниппель устанавливается сверху, в углублении под уплотнительным кольцом есть еще одно углубление меньшего диаметра. Возьмите подходящий металлический пруток диаметром 0,8 мм и нагрейте его. Аккуратно сделайте им отверстие в этом небольшом углублении. Уложите в углубление уплотнительное кольцо. (Это уплотнительное кольцо не входит в комплект поставки.) Сверлить отверстие не следует, потому что стружки могут попасть внутрь. Каретка также предусматривает возможность смазывания через переходник к маслопроводу.

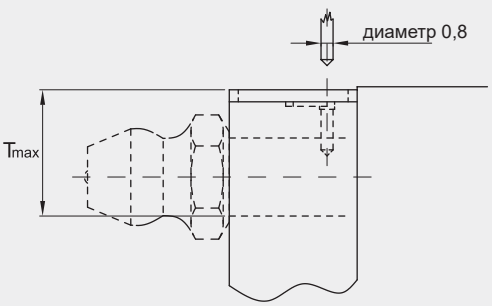




Уплотнительное кольцо

Таблица 2.2.9. Размеры уплотнительного кольца и макс. допустимая глубина прокола

Типоразмер	Уплотнительное кольцо		Смазочное отверстие сверху: макс. допустимая глубина прокола
	d наружн. (мм)	W (мм)	T_{max} (мм)
GE15	2,5 ± 0,15	1,5 ± 0,15	6,9
GE20	4,5 ± 0,15	1,5 ± 0,15	8,4
GE25	4,5 ± 0,15	1,5 ± 0,15	10,4
GE30	4,5 ± 0,15	1,5 ± 0,15	10,4
GE35	4,5 ± 0,15	1,5 ± 0,15	10,8



● Необходимое количество смазки для каретки

Таблица 2.2.10. Необходимое количество смазки для каретки

Типоразмер	Средняя нагрузка ($см^3$)	Высокая нагрузка ($см^3$)
GE15	0,8	1,4
GE20	1,5	2,4
GE25	2,8	4,6
GE30	3,7	6,3
GE35	5,6	6,6

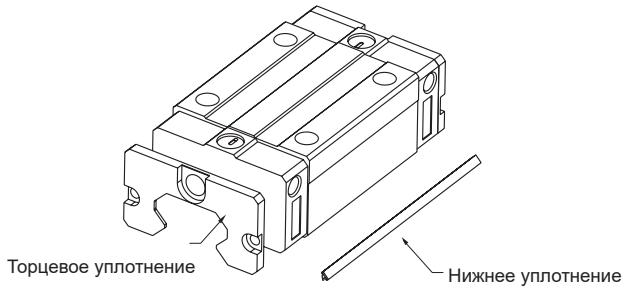
● Периодичность смазывания

Проверка состояния смазки каждые 100 км или 3–6 мес.

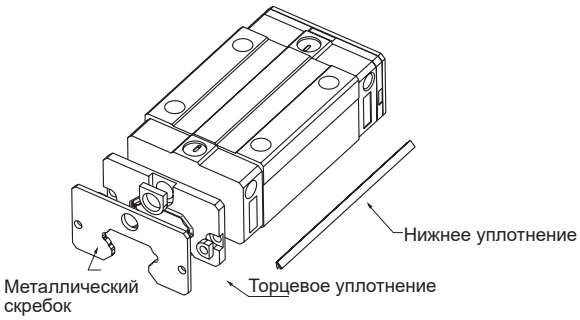
2.2.8 Принадлежности для пылезащиты

(1) Коды принадлежностей для пылезащиты

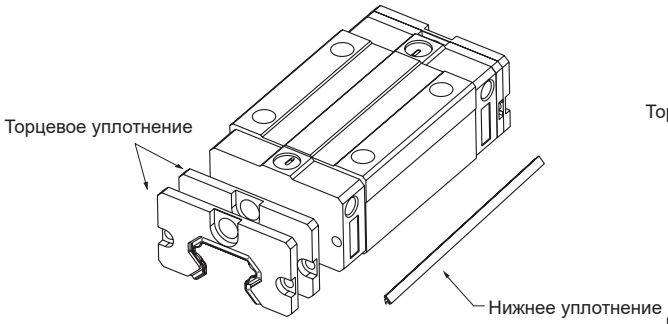
Чтобы в комплект поставки входили изображенные ниже принадлежности, добавьте перед условным обозначением изделия соответствующий код.



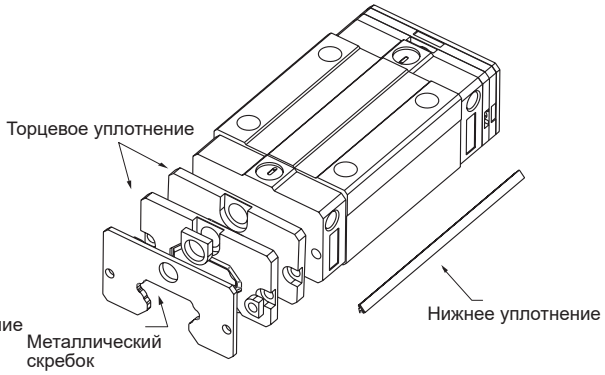
Без кода: Стандартная защита (торцевое уплотнение + нижнее уплотнение)



ZZ (торцевое уплотнение + металлический скребок + нижнее уплотнение)



DD (двойные торцевые уплотнения + нижнее уплотнение)



KK (двойные торцевые уплотнения + металлический скребок + нижнее уплотнение)

(2) Торцевое и нижнее уплотнения

Защищают каретку от попадания мусора. Снижают вероятность повреждения дорожек качения и продлевают срок службы направляющей.

(3) Двойные уплотнения

Очищают поверхность рельса от мусора, не допуская его попадания внутрь каретки.

Таблица 2.2.11. Размеры торцевого уплотнения

Типоразмер	Толщина (t1) (мм)
GE15 ES	2,5
GE20 ES	2
GE25 ES	3
GE30 ES	3
GE35 ES	3

(4) Скребок

Счищает с поверхности рельса более крупный мусор, например застывшие сварочные брызги и металлическую стружку. Металлический скребок защищает торцевые уплотнения от механических повреждений.

Таблица 2.2.12. Размеры скребка

Типоразмер	Высокая нагрузка ($см^3$)	Сверхвысокая нагрузка ($см^3$)
GE15 SC	0,8	1,4
GE20 SC	1,5	2,4
GE25 SC	2,8	4,6
GE30 SC	3,7	6,3
GE35 SC	5,6	6,6

(5) Заглушки для болтов монтажных отверстий рельса

Заглушки препятствуют накоплению мусора в монтажных отверстиях. Заглушки входят в комплект направляющих.

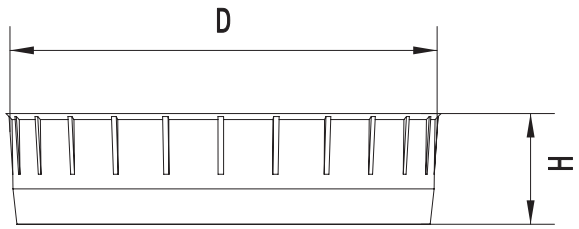


Таблица 2.2.13. Размеры заглушек для монтажных отверстий рельса

Типоразмер рельса	Типоразмер болта	Диаметр (D) (мм)	Толщина (H) (мм)
GER15R	M4	7,65	1,0
GER20R	M5	9,75	3,2
GER25R	M6	11,15	2,7
GER30R	M8	14,15	3,7
GER35R	M8	14,15	3,7

(6) Размеры каретки с установленными принадлежностями для пылезащиты

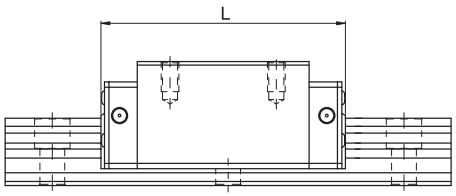


Таблица 2.2.14. Общая длина каретки

Ед. изм.: мм

Типоразмер	Общая длина каретки (L)			
	SS	ZZ	DD	KK
GE15S	41,1	43,7	49,1	55,3
GE15C	57,8	64	65,8	72
GE20S	50	56	57	63
GE20C	69,1	75,1	76,1	82,1
GE25S	59,7	65,7	68,7	74,7
GE25C	85	91	94	100
GE30S	71,5	77,5	80,5	86,5
GE30C	100	106	109	115
GE35S	76	79	80	83
GE35C	108	111	112	115

Серия GE

Низкопрофильные шариковые линейные направляющие

2.2.9 Трение

Максимальное сопротивление торцевого уплотнения приведено ниже в таблице.

Таблица 2.2.15. Сопротивление уплотнения

Типоразмер	Сопротивление, Н (кгс)
GE15	1,5 (0,15)
GE20	2,55 (0,26)
GE25	3,00 (0,31)
GE30	3,9 (0,4)
GE35	4,5 (0,46)

Примечание: 1 кгс = 9,81 Н

2.2.10 Допуск плоскостности монтажной поверхности

Характерные для линейных направляющих серии GE дорожки качения полукруглой формы с оптимальным расположением точек контакта позволяют нивелировать некоторые дефекты поверхности, на которую устанавливается рельс, без ущерба для плавности линейных перемещений. Если монтажная поверхность соответствует требованиям по плоскостности, жесткость направляющей и высокая точность линейных перемещений полностью гарантированы. Для упрощения работ по монтажу при сохранении плавности перемещения в направляющих предусмотрена возможность преднатяга, чтобы эффективно нивелировать возможные неровности монтажной поверхности.

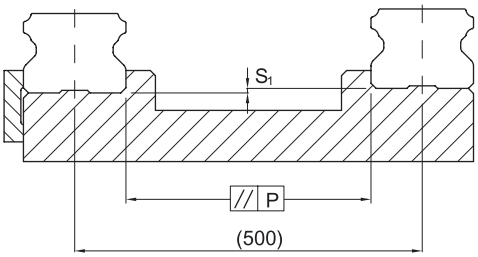


Таблица 2.2.16. Максимальный допуск плоскостности (P) Ед. изм.: мкм

Типоразмер	Классы преднатяга		
	Z0	ZA	ZB
GE15	25	18	-
GE20	25	20	18
GE25	30	22	20
GE30	40	30	27
GE35	50	35	30

Таблица 2.2.17. Максимальный допуск на отклонение высоты монтажной поверхности (S_1) Ед. изм.: мкм

Типоразмер	Классы преднатяга		
	Z0	ZA	ZB
GE15	130	85	-
GE20	130	85	50
GE25	130	85	70
GE30	170	110	90
GE35	210	150	120

2.2.11 Правила монтажа

(1) Высота плеча и радиус скругления

Неправильная высота плеча и радиусы скруглений монтажных поверхностей приводят к снижению точности и столкновению со скошенной частью рельса или каретки.

Соблюдение рекомендуемой высоты плеча и радиуса скруглений позволит избежать неточностей при монтаже направляющих.

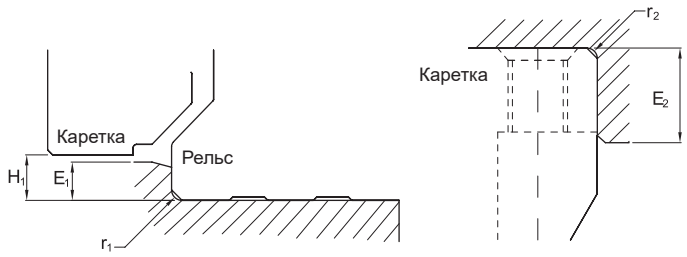


Таблица 2.2.18. Высота плеча и радиус скруглений Ед. изм.: мм

Типоразмер	Макс. радиус скругления r_1 (мм)	Макс. радиус скругления r_2 (мм)	Высота плеча рельса E_1 (мм)	Высота плеча каретки E_2 (мм)	Зазор под кареткой H_1 (мм)
GE15	0,5	0,5	2,7	5,0	4,5
GE20	0,5	0,5	5,0	7,0	6,0
GE25	1,0	1,0	5,0	7,5	7,0
GE30	1,0	1,0	7,0	7,0	10,0
GE35	1,0	1,0	7,5	9,5	11,0

(2) Момент затяжки крепежных болтов

Несоблюдение правил затяжки болтов может серьезно снизить точность монтажа линейной направляющей. Ниже приведены рекомендуемые моменты затяжки болтов разного типоразмера.

Таблица 2.2.19. Моменты затяжки

Типоразмер	Типоразмер болта	Момент, Н·см (кгс·см)		
		Сталь	Литье	Алюминий
GE 15	M3 × 0,5P × 16L	186 (19)	127 (13)	98 (10)
GE 20	M5 × 0,8P × 16L	883 (90)	588 (60)	441 (45)
GE 25	M6 × 1P × 20L	1373 (140)	921 (94)	686 (70)
GE 30	M6 × 1P × 25L	1373 (140)	921 (94)	686 (70)
GE 35	M8 × 1,25P × 25L	3041 (310)	2010 (206)	1470 (150)

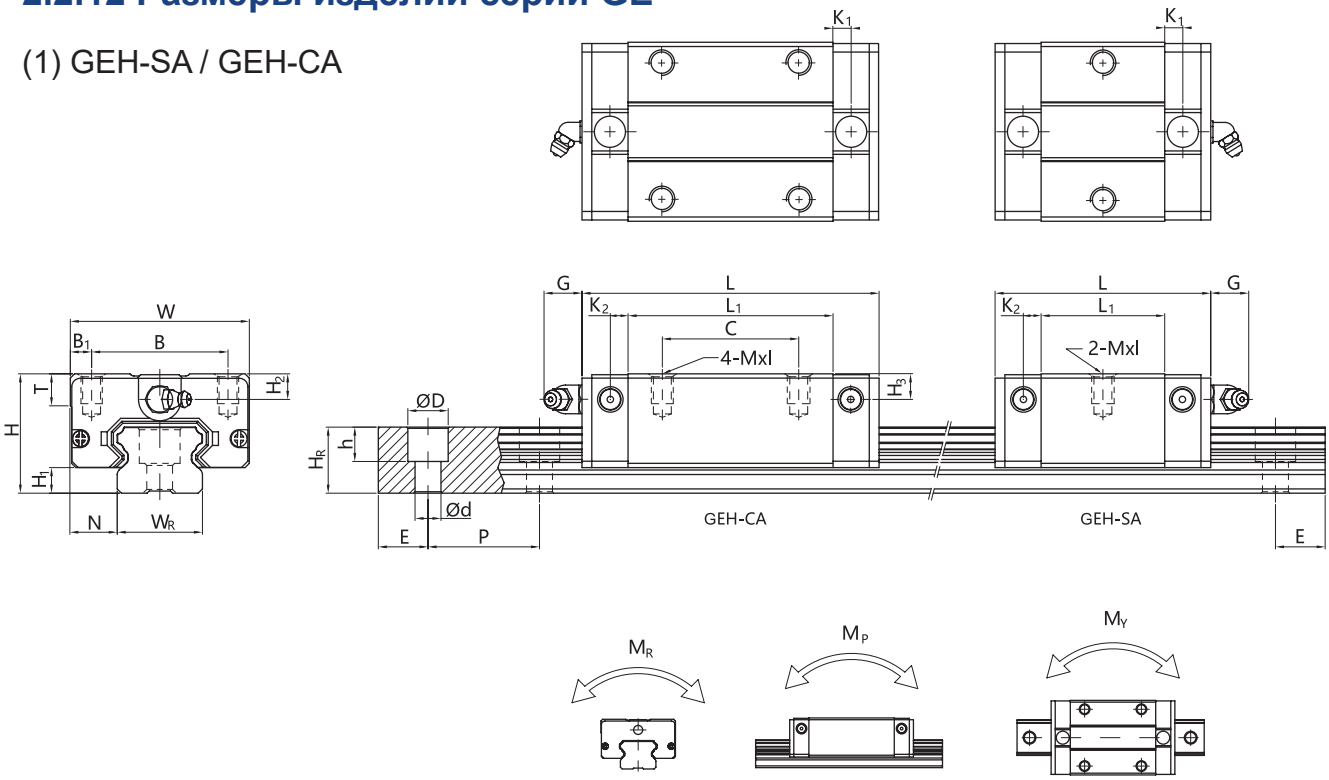
Примечание: 1 кгс = 9,81 Н

Серия GE

Низкопрофильные шариковые линейные направляющие

2.2.12 Размеры изделий серии GE

(1) GEH-SA / GEH-CA

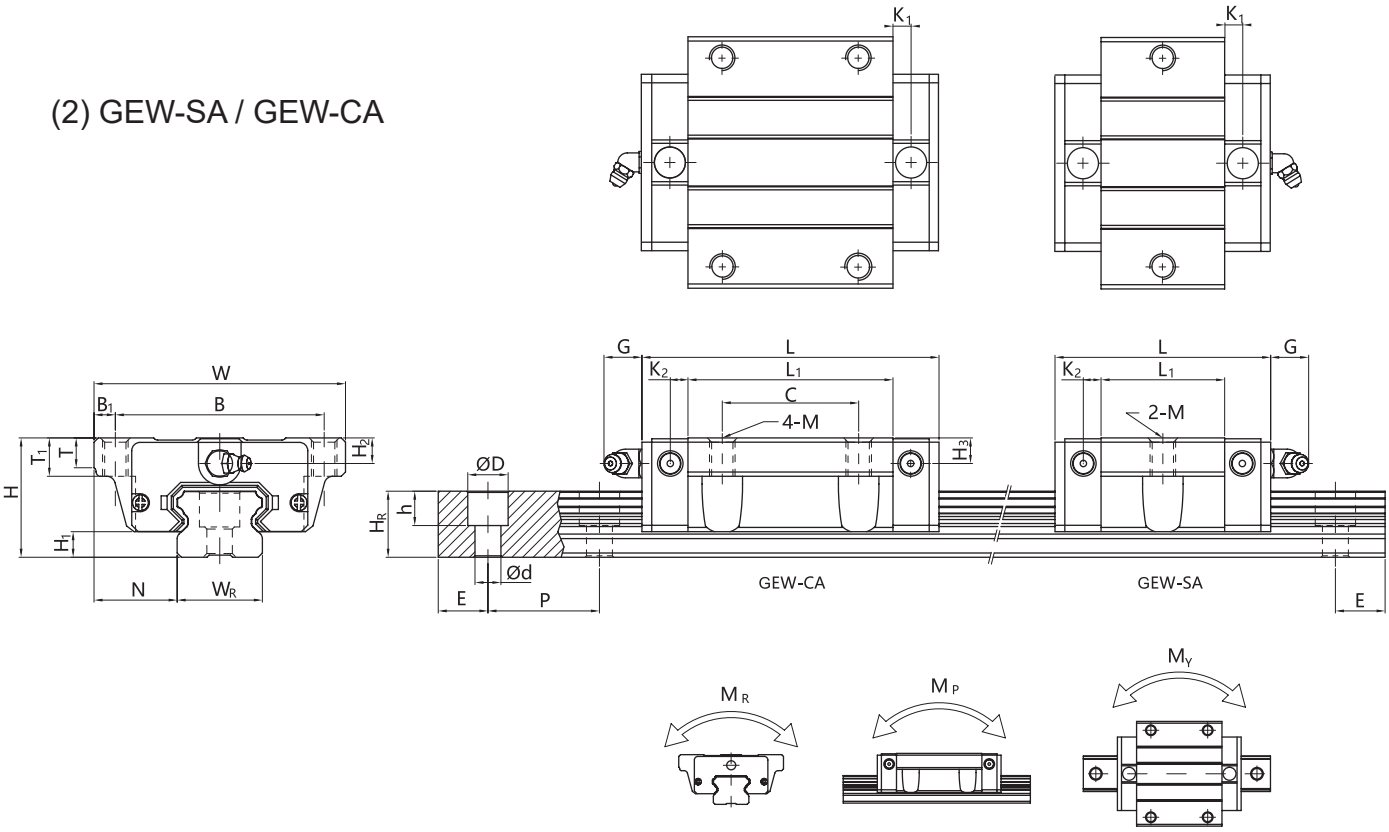


Модель	Размеры сборки (мм)			Размеры каретки (мм)												Размеры рельса (мм)							Монтажные болты рельса	Базовая номинальная динамическая нагрузка	Базовая номинальная статическая нагрузка	Номинальный статический момент			Масса	
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	K_1	K_2	G	M×I	T	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(мм)	C (кН)	C_0 (кН)	M_R кН·м	M_P кН·м	M_Y кН·м	Каретка кг	Рельс кг/м
GEH15SA	24	4,4	9,5	34	26	4	-	23,1	41,1	3,4	3,4	5,5	M4×6	6	5,8	5,8	15	12,5	6	4,5	3,5	60	20	M3×16	5,1	8,94	0,06	0,03	0,03	0,012	1,26
GEH15CA							26	39,8	57,8																7,23	14,25	0,11	0,09	0,09	0,17	
GEH15SA	24	4,4	9,5	34	26	4	-	23,1	41,1	3,4	3,4	5,5	M4×6	6	5,8	5,8	15	12,5	6	4,5	3,5	60	20	M4×16	5,1	8,94	0,06	0,03	0,03	0,12	1,26
GEH15CA							26	39,8	57,8																7,21	14,25	0,11	0,09	0,09	0,17	
GEH20SA	28	6	11	42	32	5	-	29	50	4,2	42	12	M5×7	7,5	5,8	6,3	20	15,5	9,5	8,5	6	60	20	M5×16	6,54	10,75	0,1	0,50	0,50	0,16	2,09
GEH20CA							32	48,1	69,1																9,81	18,32	0,19	0,10	0,10	0,28	
GEH25SA	33	6,2	12,5	48	35	6,5	-	35,5	59,7	5	5	12	M6×9	8	7,4	7,4	23	18	11	9	7	60	20	M6×20	10,2	17,6	0,2	0,09	0,09	0,26	2,69
GEH25CA		6,9					35	59	85																15,1	30,12	0,35	0,30	0,30	0,42	
GEH30SA	42	10	16	60	40	10	-	41,5	71,5	6	6	12	M8×12	9	9	9	28	23	11	9	7	80	20	M6×25	15,32	26,28	0,3	0,15	0,15	0,46	4,26
GEH30CA							40	70	100																20,12	45,33	0,5	0,42	0,42	0,77	
GEH30SA	42	10	16	60	40	10	-	41,5	71,5	6	6	12	M8×12	9	9	9	28	23	11	9	7	80	20	M8×25	15,32	26,28	0,3	0,15	0,15	0,46	4,26
GEH30CA							40	70	100																20,12	45,33	0,5	0,42	0,42	0,77	
* GEH35SA	48	11	18	70	50	10	-	45	75	7	7	12	M8×12	10	8	8,5	34	27,5	14	12	9	80	20	M8×25	20,65	35,58	0,46	0,20	0,20	0,75	6,11
* GEH35CA							50	78	108																30,94	61,83	0,8	0,51	0,51	1,12	

Примечание: 1 кгс = 9,81 Н

Примечание: указанные выше модели со знаком * находятся в стадии разработки. Уточняйте их доступность у наших торговых представителей.

(2) GEW-SA / GEW-CA



Модель	Размеры сборки (мм)			Размеры каретки (мм)														Размеры рельса (мм)							Монтажные болты рельса	Базовая номинальная динамическая нагрузка	Базовая номинальная статическая нагрузка	Номинальный статический момент			Масса	
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	K_1	K_2	G	M	T	T_1	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(мм)	C (кН)	C_0 (кН)	M_R кН·м	M_P кН·м	M_Y кН·м	Каретка кг	Рельс кг/м
GEW15SA	24	4,4	18,5	52	41	5,5	-	23,1	41,1	3,4	3,4	5,5	M5	5	7,8	5,8	5,8	15	12,5	6	4,5	3,5	60	20	M3×16	5,1	8,94	0,06	0,03	0,03	0,012	1,26
GEW15CA							26	39,8	57,8																	7,23	14,25	0,11	0,09	0,09	0,17	
GEW15SA	24	4,4	18,5	52	41	5,5	-	23,1	41,1	3,4	3,4	5,5	M5	5	7	5,8	5,8	15	12,5	6	4,5	3,5	60	20	M4×16	5,1	8,94	0,06	0,03	0,03	0,12	1,26
GEW15CA							26	39,8	57,8																	7,21	14,25	0,11	0,09	0,09	0,17	
GEW20SA	28	6	19,5	59	49	5	-	29	50	4,2	4,2	12	M6	7	9	5,8	6,3	20	15,5	9,5	8,5	6	60	20	M5×16	6,54	10,75	0,1	0,50	0,50	0,16	2,09
GEW20CA							32	48,1	69,1																	9,81	18,32	0,19	0,10	0,10	0,28	
GEW25SA	33	6,2	25	73	60	6,5	-	35,5	59,7	5	5	12	M8	7,5	10	7,4	7,4	23	18	11	9	7	60	20	M6×20	10,2	17,6	0,2	0,09	0,09	0,26	2,69
GEW25CA		6,9					35	59	85																	15,1	30,12	0,35	0,30	0,30	0,42	
GEW30SA	42	10	31	90	72	9	-	41,5	71,5	6	6	12	M10	7	10	9	9	28	23	11	9	7	80	20	M6×25	15,32	26,28	0,3	0,15	0,15	0,46	4,26
GEW30CA							40	70,1	100																	20,12	45,33	0,5	0,42	0,42	0,77	
GEW30SA	42	10	31	90	72	9	-	41,5	71,5	6	6	12	M10	7	10	9	9	28	23	11	9	7	80	20	M8×25	15,32	26,28	0,3	0,15	0,15	0,46	4,26
GEW30CA							40	70	100																	20,12	45,33	0,5	0,42	0,42	0,77	
* GEW35SA	48	11	33	100	82	9	-	45	75	7	7	12	M10	10	13	8,5	8,5	34	27,5	14	12	9	80	20	M8×25	20,65	35,58	0,46	0,20	0,20	0,75	6,11
* GEW35CA							50	78	108																	30,94	61,83	0,8	0,51	0,51	1,12	

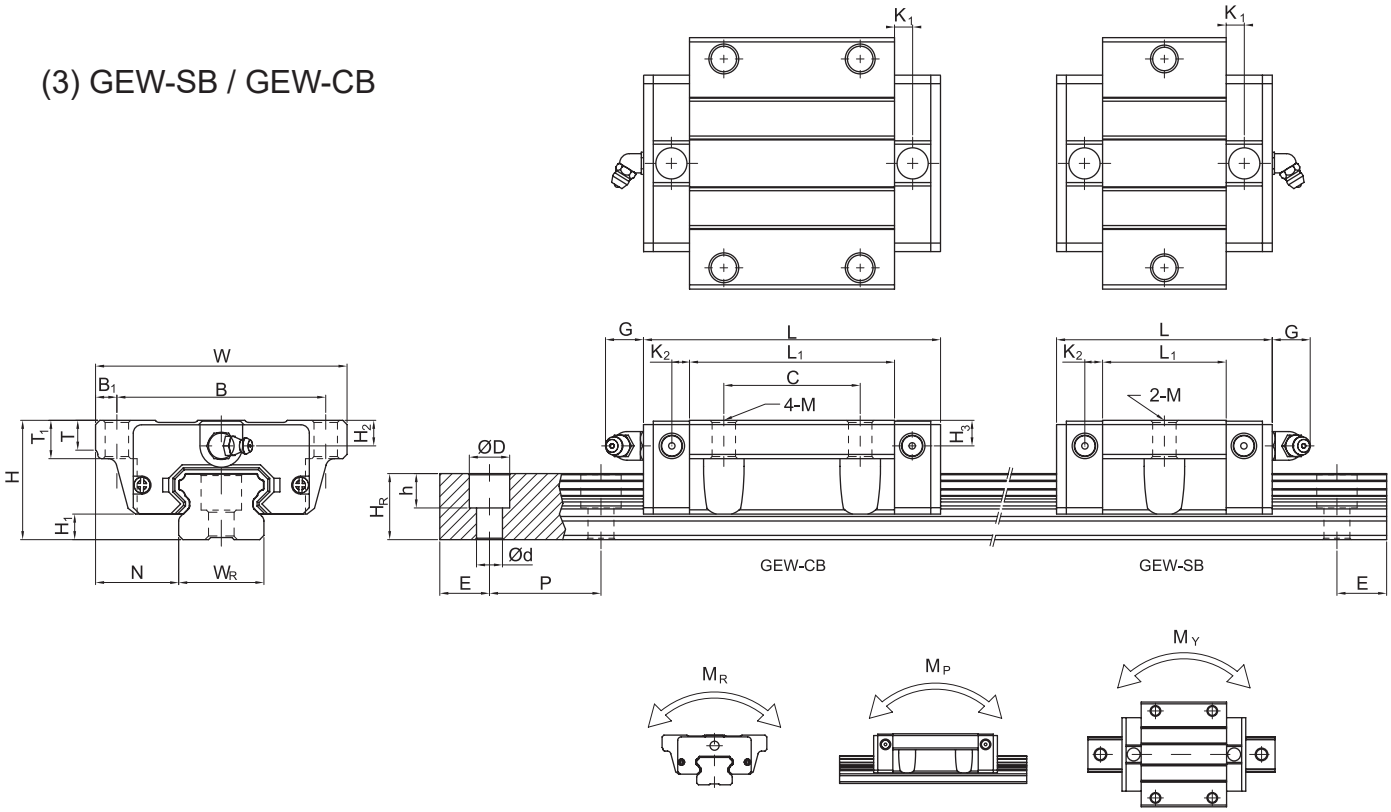
Примечание: 1 кгс = 9,81 Н

Примечание: указанные выше модели со знаком * находятся в стадии разработки. Уточняйте их доступность у наших торговых представителей.

Серия GE

Низкопрофильные шариковые линейные направляющие

(3) GEW-SB / GEW-CB

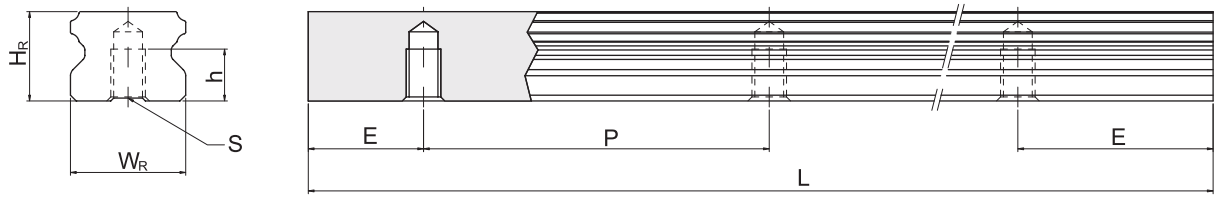


Модель	Размеры сборки (мм)			Размеры каретки (мм)														Размеры рельса (мм)							Монтажные болты рельса	Базовая номинальная динамическая нагрузка	Базовая номинальная статическая нагрузка	Номинальный статический момент			Масса	
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	K_1	K_2	G	M	T	T_1	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(мм)	C (кН)	C_0 (кН)	M_R кН·м	M_P кН·м	M_Y кН·м	Каретка кг	Рельс кг/м
GEW15SB	24	4,4	18,5	52	41	5,5	-	23,1	41,1	3,4	3,4	5,5	Ø 4,5	5	7	5,5	6	15	12,5	6	4,5	3,5	60	20	M3×16	5,1	8,94	0,06	0,03	0,03	0,012	1,26
GEW15CB							26	39,8	57,8																	7,23	14,25	0,11	0,09	0,09	0,17	
GEW15SB	24	4,4	18,5	52	41	5,5	-	23,1	41,1	3,4	3,4	5,5	Ø 4,5	5	7	5,5	6	15	12,5	6	4,5	3,5	60	20	M4×16	5,1	8,94	0,06	0,03	0,03	0,12	1,26
GEW15CB							26	39,8	57,8																	7,21	14,25	0,11	0,09	0,09	0,17	
GEW20SB	28	6	19,5	59	49	5	-	29	50	4,2	4,2	12	Ø 5,5	7	9	6	6	20	15,5	9,5	8,5	6	60	20	M5×16	6,54	10,75	0,1	0,50	0,50	0,16	2,09
GEW20CB							32	48,1	69,1																	9,81	18,32	0,19	0,10	0,10	0,28	
GEW25SB	33	6,2	25	73	60	6,5	-	35,5	59,7	5	5	12	Ø 7	7,5	10	8	8	23	18	11	9	7	60	20	M6×20	10,2	17,6	0,2	0,09	0,09	0,26	2,69
GEW25CB		6,9					35	59	85																	15,1	30,12	0,35	0,30	0,30	0,42	
GEW30SB	42	10	31	90	72	9	-	41,5	71,5	6	6	12	Ø 9	7	10	8	9	28	23	11	9	7	80	20	M6×25	15,32	26,28	0,3	0,15	0,15	0,46	4,26
GEW30CB							40	70,1	100																	20,12	45,33	0,5	0,42	0,42	0,77	
GEW30SB	42	10	31	90	72	9	-	41,5	71,5	6	6	12	Ø 9	7	10	8	9	28	23	11	9	7	80	20	M8×25	15,32	26,28	0,3	0,15	0,15	0,46	4,26
GEW30CB							40	70,1	100																	20,12	45,33	0,5	0,42	0,42	0,77	
* GEW35SB	48	11	33	100	82	9	-	45	75	7	7	12	Ø 9	10	13	8,5	8,5	34	27,5	14	12	9	80	20	M8×25	20,65	35,58	0,46	0,20	0,20	0,75	6,11
* GEW35CB							50	78	108																	30,94	61,83	0,8	0,51	0,51	1,12	

Примечание: 1 кгс = 9,81 Н

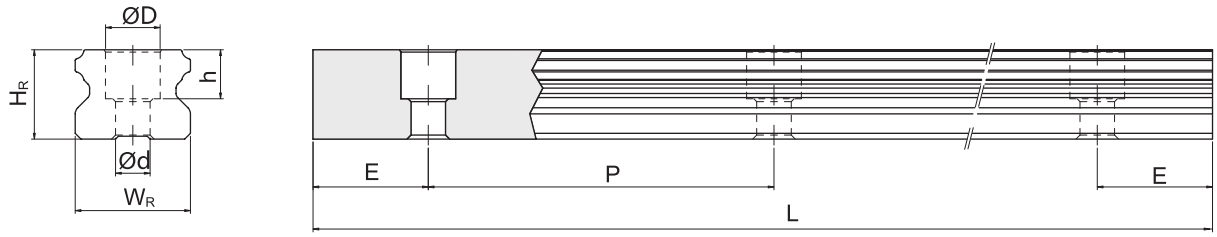
Примечание: указанные выше модели со знаком * находятся в стадии разработки. Уточняйте их доступность у наших торговых представителей.

(4) Размеры изделий GER-T (с креплением рельса снизу)



Модель	Размеры рельса (мм)						Масса (кг/м)
	W_R	H_R	S	h	P	E	
GER15T	15	12,5	M5 × 0,8P	7	60	20	1,26
GER20T	20	15,5	M6 × 1P	9	60	20	2,15
GER25T	23	18	M6 × 1P	10	60	20	2,79
GER30T	28	23	M8 × 1,25P	14	80	20	4,42
GER35T	34	27,5	M8 × 1,25P	17	80	20	6,34

(5) Размеры изделий GER-U (крупные монтажные отверстия, крепление рельса сверху)



Модель	Монтажные болты рельса (мм)	Размеры рельса (мм)							Масса (кг/м)
		W_R	H_R	D	h	d	P	E	
GER15U	M4×16	15	12,5	7,5	5,3	4,5	60	20	1,23
GER30U	M8×25	28	23	14	12	9	80	20	4,23

Серия QH

Для высоких нагрузок

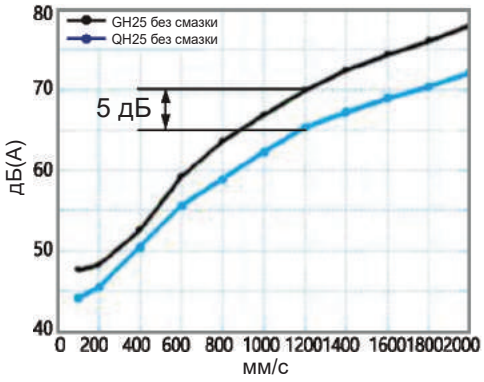
2.3 Серия QH — Бесшумные линейные направляющие с технологией SynchMotion™

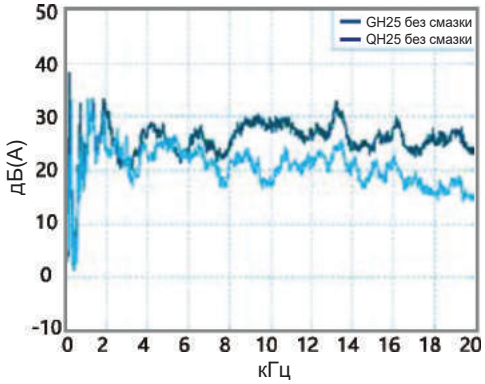
Линейные направляющие серии QH отличаются четырехрядным расположением шариков в дорожках качения полукруглой формы. Линейные направляющие серии QH с технологией SynchMotion™ обеспечивают плавное перемещение, превосходное смазывание, бесшумную работу и длительный срок службы, поэтому линейные направляющие серии QH находят широкое применение в разных отраслях. В высокотехнологичной отрасли, где востребована высокая скорость перемещений, низкий уровень шума и пылеобразования, направляющие серии QH взаимозаменяемы с моделями серии GH.

2.3.1 Особенности

(1) Низкий уровень шума

В направляющих, выполненных по технологии SynchMotion™, шарики разделены специальными сепараторами, улучшающими их циркуляцию. Исключение физического контакта между шариками позволяет существенно снизить их соударение и шумность работы привода.

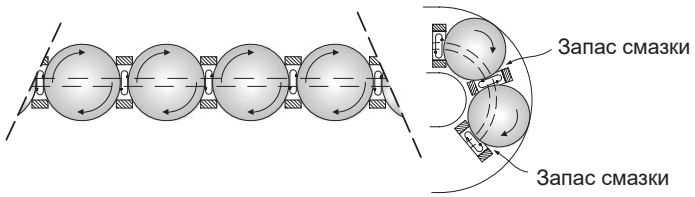




(2) Конструкция с самосмазыванием

Конструктивно сепараторы представляют собой полые кольца со сквозными отверстиями, способствующими циркуляции смазки. Эта особенность конструкции позволяет сепараторам задерживать смазочное масло, благодаря чему оно меньше расходуется, а периодичность пополнения смазки снижается.

Линейные направляющие серии QH смазаны на заводе-изготовителе. Результаты испытаний направляющих с нагрузкой 0,2C (где C — номинальная динамическая нагрузка) показали, что через 4000 км наработки отсутствуют признаки повреждения шариков и дорожек качения.

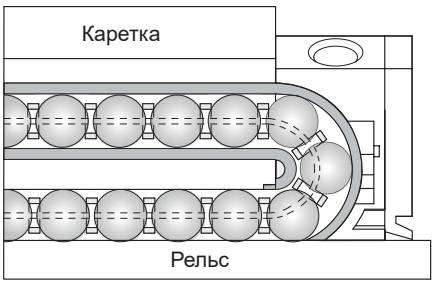


(3) Плавность хода

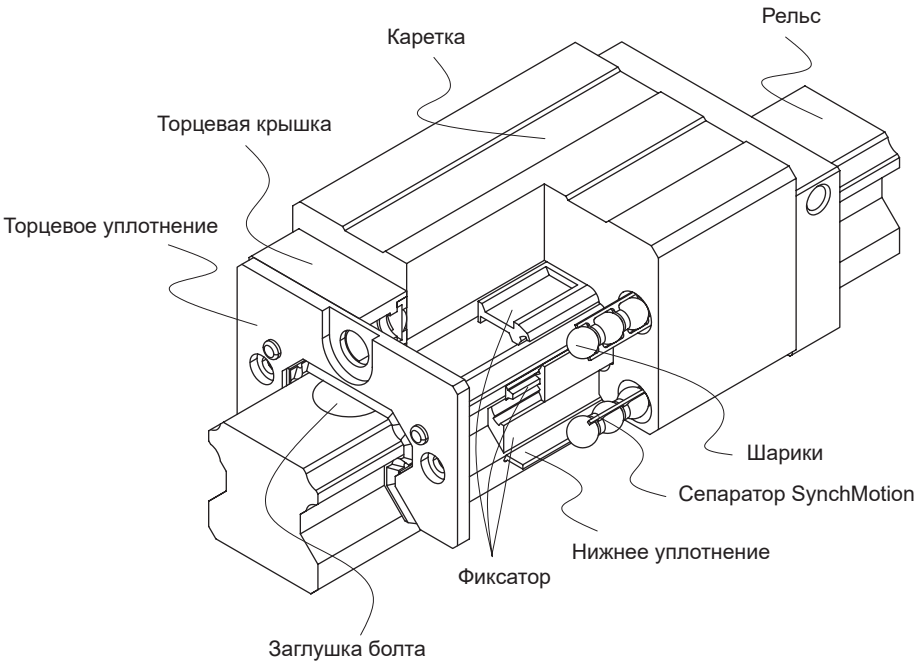
В стандартных линейных направляющих первыми начинают движение по дорожке качения шарики, которые находятся с нагружаемой стороны каретки. В момент их контакта с другими шариками возникает трение из-за встречного вращения. Это значительно изменяет сопротивление качению. В линейной направляющей серии QH с технологией SynchMotion™ этот нежелательный эффект полностью исключен. Когда каретка начинает движение, шарики катятся без соприкосновения друг с другом, поскольку разделены сепаратором, поэтому кинетическая энергия шариков чрезвычайно стабильна и изменение сопротивления качению сводится к минимуму.

(4) Работа при высокоскоростных перемещениях

Направляющие серии QH с сепараторами SynchMotion™ прекрасно подходят для линейных перемещений на большой скорости. Сепаратор разделяет соседние шарики, снижая трение качения и исключая металлическое трение между соседними шариками.



2.3.2 Конструкция



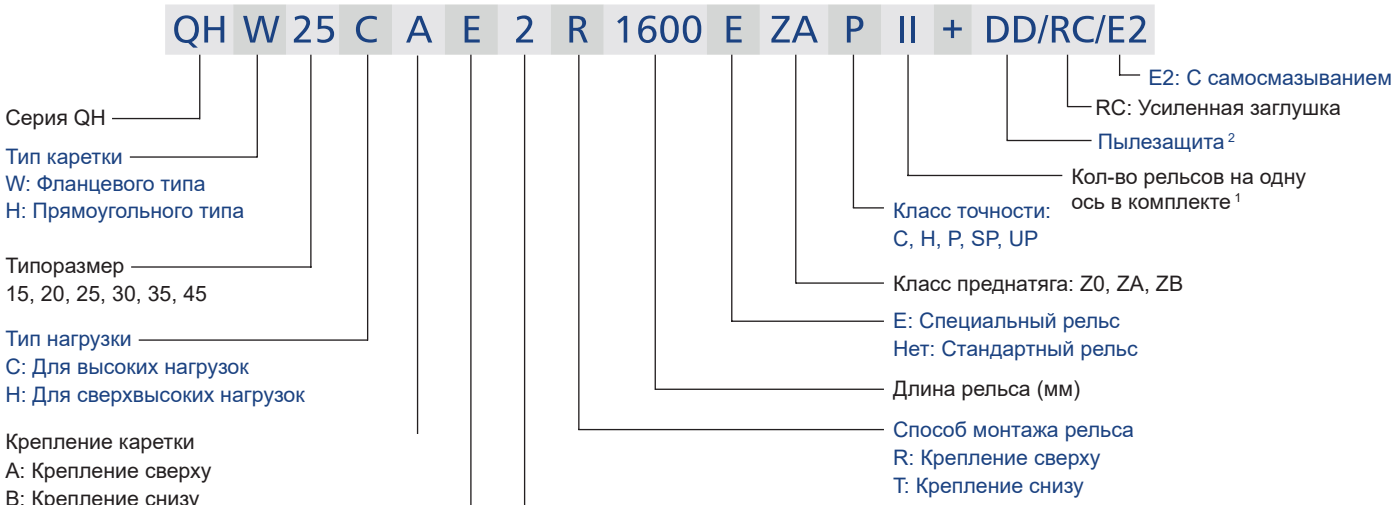
2.3.3 Структура условного обозначения направляющих серии QH

Направляющие серии QH делятся на невзаимозаменяемые и взаимозаменяемые. По размеру они одинаковые. Основная разница заключается в том, что взаимозаменяемые каретки и рельсы можно свободно комбинировать друг с другом. Строгий контроль размеров делает взаимозаменяемые линейные направляющие рациональным вариантом для применений, в которых ось выполнена на одном рельсе. Поскольку у направляющих серий QH и GH рельсы одинаковые, их не нужно менять при переходе на каретки серии QH. Вот почему линейные направляющие серии QH подходят для множества применений.

Серия QH

Для высоких нагрузок

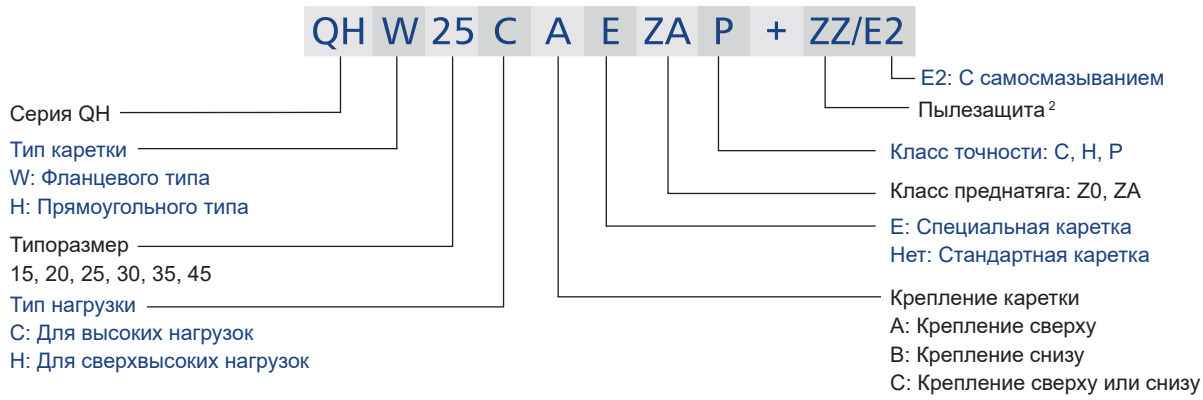
(1) Невзаимозаменяемые



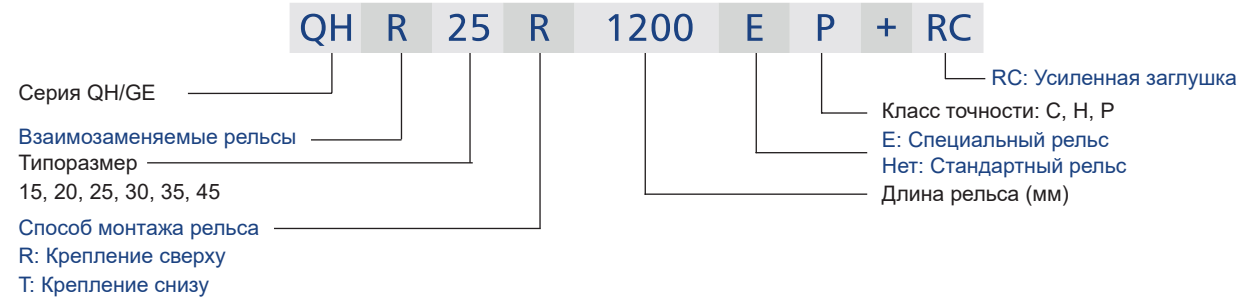
Примечание: 1. Римскими цифрами показано количество рельсов на одну ось.
Если ось выполняется с применением одной направляющей, цифра не указывается.
2. Отсутствие символа обозначает стандартную пылезащиту (торцевое и нижнее уплотнения).
ZZ: Торцевое уплотнение, нижнее уплотнение и скребок
KK: Двойные уплотнения, нижнее уплотнение и скребок
DD: Двойные уплотнения и нижнее уплотнение

(2) Взаимозаменяемые

- Структура условного обозначения кареток QH



- Структура условного обозначения рельсов QH (с направляющими серий QH и GE используются одинаковые рельсы)

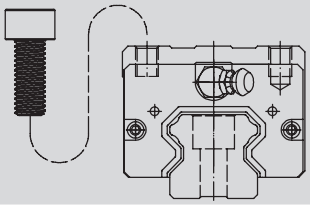
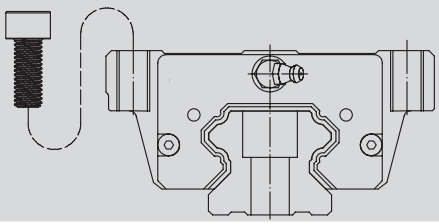
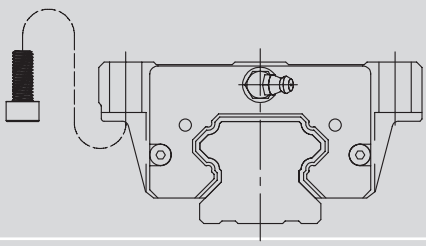
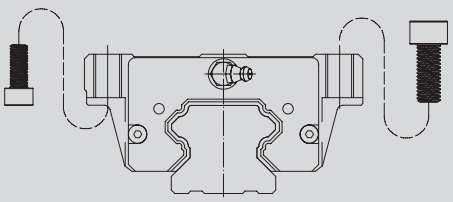


2.3.4 Типы

(1) Типы кареток

Выпускаются каретки для линейных направляющих двух типов: фланцевого и прямоугольного.

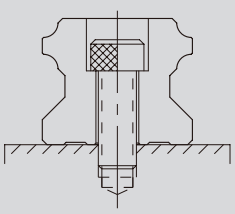
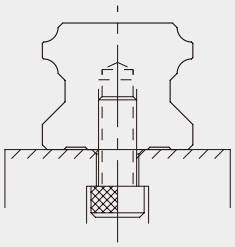
Таблица 2.3.1. Типы кареток

Тип	Модель	Форма	Высота (мм)	Длина рельса (мм)	Основное назначение
Прямоугольного типа	QHH-CA QHH-HA		24 ↓ 70	100 ↓ 4000	● Системы автоматизации ● Высокоскоростные конвейеры ● Прецизионное измерительное оборудование ● Производство полупроводников
Фланцевого типа	QHW-CA QHW-HA		24 ↓ 60	100 ↓ 4000	
	QHW-CB QHW-HB		24 ↓ 60	100 ↓ 4000	
	QHW-CC QHW-HC		24 ↓ 60	100 ↓ 4000	

(2) Тип рельсов

Кроме стандартных рельсов с верхним креплением, есть рельсы с нижним креплением.
У направляющих серии QH и GE рельсы одинаковые.

Таблица 2.3.2. Типы рельсов

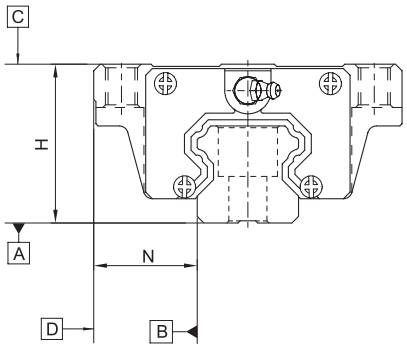
Крепление сверху	Крепление снизу
	

Серия QH

Для высоких нагрузок

2.3.5 Классы точности

Изделия серии QH бывают пяти классов точности: стандартной точности (C), высокой точности (H), прецизионные (P), суперпрецизионные (SP) и ультрапрецизионные (UP). Класс точности изделий выбирается с учетом требований оборудования, в составе которого они будут эксплуатироваться.



(1) Классы точности невзаимозаменяемых направляющих

Таблица 2.3.3. Параметры точности

Ед. изм.: мм

Параметр	QH — 15, 20				
Класс точности	Стандартный (C)	Высокий (H)	Прецизионный (P)	Супер-прецизионный (SP)	Ультра-прецизионный (UP)
Допуск по высоте H	±0,1	±0,03	0 -0,03	0 -0,015	0 -0,008
Допуск по ширине N	±0,1	±0,03	0 -0,03	0 -0,015	0 -0,008
Допустимое отклонение по высоте H	0,02	0,01	0,006	0,004	0,003
Допустимое отклонение по ширине N	0,02	0,01	0,006	0,004	0,003
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A	См. табл. 2.3.7				
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B	См. табл. 2.3.7				

Таблица 2.3.4. Параметры точности

Ед. изм.: мм

Параметр	QH — 25, 30				
Класс точности	Стандартный (C)	Высокий (H)	Прецизионный (P)	Супер-прецизионный (SP)	Ультра-прецизионный (UP)
Допуск по высоте H	±0,1	±0,04	0 -0,04	0 -0,02	0 -0,01
Допуск по ширине N	±0,1	±0,04	0 -0,04	0 -0,02	0 -0,01
Допустимое отклонение по высоте H	0,02	0,015	0,007	0,005	0,003
Допустимое отклонение по ширине N	0,03	0,015	0,007	0,005	0,003
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A	См. табл. 2.3.7				
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B	См. табл. 2.3.7				

(2) Классы точности взаимозаменяемых направляющих

Таблица 2.3.5. Параметры точности — Ед. изм.: мм

Параметр	QH — 15, 20		
Класс точности	Стандартный (C)	Высокий (H)	Прецизионный (P)
Допуск по высоте H	±0,1	±0,03	±0,015
Допуск по ширине N	±0,1	±0,03	±0,015
Допустимое отклонение по высоте H	0,02	0,01	0,006
Допустимое отклонение по ширине N	0,02	0,01	0,006
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A	См. табл. 2.3.7		
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B	См. табл. 2.3.7		

Таблица 2.3.6. Параметры точности — Ед. изм.: мм

Параметр	QH — 25, 30, 35		
Класс точности	Стандартный (C)	Высокий (H)	Прецизионный (P)
Допуск по высоте H	±0,1	±0,04	±0,02
Допуск по ширине N	±0,1	±0,04	±0,02
Допустимое отклонение по высоте H	0,02	0,015	0,007
Допустимое отклонение по ширине N	0,03	0,015	0,007
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A	См. табл. 2.3.7		
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B	См. табл. 2.3.7		

Серия QH

Для высоких нагрузок

(3) Допустимое отклонение параллельности в зависимости от длины рельса

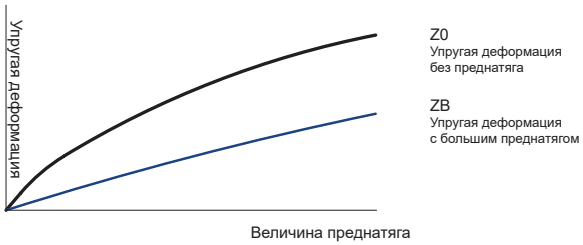
Таблица 2.3.7. Допустимое отклонение параллельности в зависимости от длины рельса

Длина рельса (мм)	Погрешность (мкм)				
	C	H	P	SP	UP
~ 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

2.3.6 Преднатяг

(1) Определение

На каждой направляющей можно обеспечить преднатяг. Для этого применяются шарики большего размера. Как правило, для повышенной жесткости и точности между дорожками линейных направляющих и шариками обеспечивают отрицательный зазор. На рисунке видно, что нагрузка увеличивается за счет преднатяга, жесткость возрастает вдвое, а прогиб уменьшается вполовину. Во избежание перегрузки направляющих и сокращения срока их службы, для моделей типоразмером до QH20 не рекомендуется преднатяг больше ZA.



(2) Классы преднатяга

Выпускаются направляющие с тремя классами стандартного преднатяга для разных задач и условий применения.

Таблица 2.3.8. Классы преднатяга

Класс	Обозначение	Преднатяг	Условие	Примеры применения
БЕЗ преднатяга	Z0	0 ~ 0,02C	Определенное направление нагрузки, небольшая ударная нагрузка, не требуется большая точность	Конвейеры и автоматические упаковочные машины, оси X-Y производственных станков общего назначения, сварочные аппараты
Небольшой преднатяг	ZA	0,02 ~ 0,04C	Требуется высокая точность	Обрабатывающие центры, оси Z в производственном оборудовании общего назначения, станки, электроэрозионные станки, токарные станки с ЧПУ, прецизионные столы с осями X-Y, измерительное оборудование
Стандартный преднатяг	ZB	0,04 ~ 0,08C	Требуется большая жесткость, присутствуют вибрации и ударные нагрузки	Обрабатывающие центры, шлифовальные станки, токарные станки с ЧПУ, горизонтально- и вертикально-фрезерные станки, оси Z станков, высоконагруженные металлообрабатывающие станки
Большой преднатяг	ZC	0,08 ~ 0,12C	Требуется повышенная жесткость, присутствуют вибрации и сильные ударные нагрузки	Обрабатывающие центры, шлифовальные станки, токарные станки с ЧПУ, станки, высоконагруженные металлообрабатывающие станки

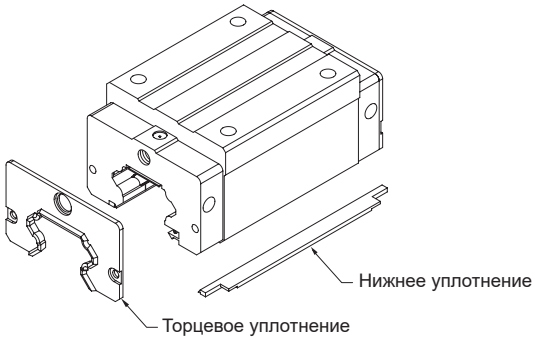
Класс	Взаимозаменяемые направляющие	Невзаимозаменяемые направляющие
Классы преднатяга	Z0, ZA	Z0, ZA, ZB, ZC

Примечание: «C» в столбце «Преднатяг» обозначает базовую номинальную динамическую нагрузку.

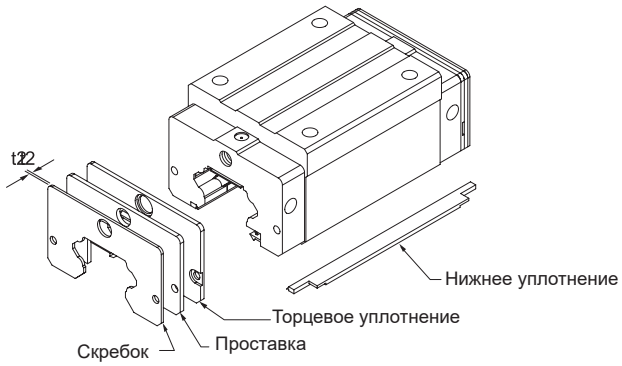
2.3.7 Принадлежности для пылезащиты

(1) Коды принадлежностей

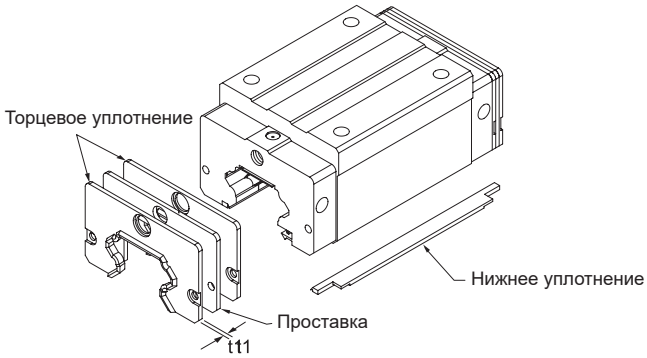
Чтобы в комплект поставки входили изображенные ниже принадлежности, добавьте перед условным обозначением изделия соответствующий код.



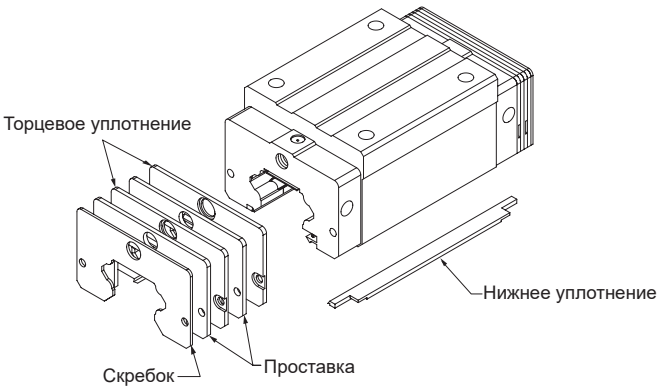
Без кода: Стандартная защита (торцевое уплотнение + нижнее уплотнение)



ZZ (торцевое уплотнение + нижнее уплотнение + скребок)



DD (двойные уплотнения + нижнее уплотнение)



KK (двойные уплотнения + нижнее уплотнение + скребок)

(2) Торцевое и нижнее уплотнения

Предотвращают попадание металлической стружки и пыли в каретку и продлевают срок службы.

(3) Двойные уплотнения

Способствуют очищению поверхности, полностью удаляя весь мусор.

Таблица 2.3.9. Размеры торцевого уплотнения

Типоразмер	Толщина (t1) (мм)	Типоразмер	Толщина (t1) (мм)
QH15 ES	2	QH25 ES	2
QH20 ES	2	QH30 ES	2

(4) Скребок

Удаляет горячую металлическую стружку и более крупный мусор.

Таблица 2.3.10. Размеры скребка

Типоразмер	Толщина (t2) (мм)	Типоразмер	Толщина (t2) (мм)
QH15 SC	1,5	QH25 SC	1,5
QH20 SC	1,5	QH30 SC	1,5

Серия QH

Для высоких нагрузок

(5) Размеры каретки с установленными принадлежностями для пылезащиты

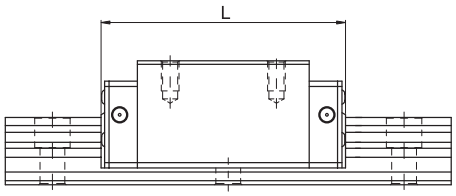


Таблица 2.3.11. Общая длина каретки

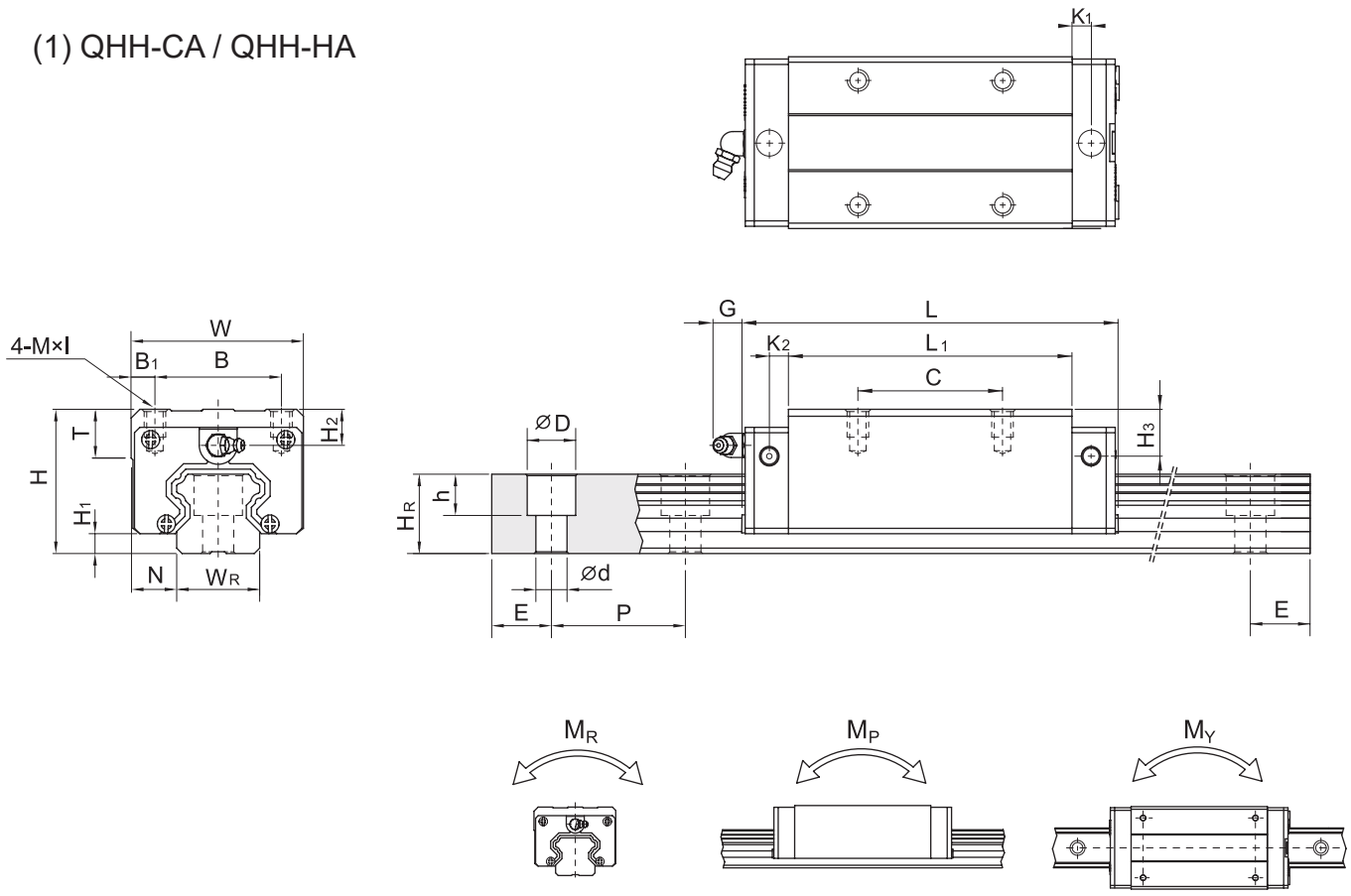
Ед. изм.: мм

Типоразмер	Общая длина каретки (L)			
	SS	ZZ	DD	KK
QH15C	62,2	65,8	67,2	70,8
QH20C	76,5	80,1	81,5	85,1
QH20H	94,5	98,1	99,5	103,1
QH25C	82,5	86,1	87,5	91,1
QH25H	104,5	108,1	109,5	113,1
QH30C	98	101,6	103	106,6
QH30H	121,5	125,1	126,5	130,1

Примечание: Параметр «( )» обозначает максимальную длину каретки, включая болты, кромки торцевых уплотнений и т. д.

2.3.8 Размеры изделий серии QH

(1) QHH-CA / QHH-HA



	Модель	Размеры сборки (мм)			Размеры каретки (мм)														Размеры рельса (мм)							Монтажные болты рельса	Базовая номинальная динамическая нагрузка	Базовая номинальная статическая нагрузка	Номинальный статический момент			Масса	
		H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	K_1	K_2	G	M×I	T	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(мм)	C (кН)	C_0 (кН)	M_R кН·м	M_P кН·м	M_Y кН·м	Каретка кг	Рельс кг/м
	QHH15CA	28	3,2	9,5	34	26	4	26	39,8	62,2	3,5	3,5	5,5	M4×7	6	9,5	9	15	12,5	6	4,5	3,5	60	20	M3×16	11,96	14,46	0,08	0,06	0,06	0,21	1,26
	QHH15CA	28	3,2	9,5	34	26	4	26	39,8	62,2	3,5	3,5	5,5	M4×7	6	9,5	9	15	12,5	7,5	5,3	4,5	60	20	M4×16	11,96	14,46	0,08	0,06	0,06	0,21	1,26
	QHH20CA	30	4,6	12	44	32	6	36	51,5	76,5	4,75	5	12	M5×7	8	8	8,5	20	15,5	9,5	8,5	6	60	20	M5×16	17,46	21,59	0,22	0,15	0,15	0,32	2,09
*	QHH20HA							50	69,5	94,5																21,14	28,33	0,28	0,25	0,25	0,40	
*	QHH25CA	40	4,5	12,5	48	35	6,5	35	59,5	82,5	4,75	5	12	M6×8	8	13	13	23	18	11	9	7	60	20	M6×20	25,65	29,52	0,35	0,25	0,25	0,55	2,69
*	QHH25HA							50	81,5	104,5																32,88	42,17	0,48	0,42	0,42	0,72	
*	QHH30CA	45	7	16	60	40	10	40	70	98	6	5	12	M8×10	8,5	11	11	28	23	11	9	7	80	20	M6×25	42,17	45,22	0,52	0,45	0,45	0,90	4,26
*	QHH30HA							60	93,5	121,5																52,09	62,13	0,80	0,85	0,85	1,18	
*	QHH30CA	45	7	16	60	40	10	40	70	98	6	5	12	M8×10	8,5	11	11	28	23	14	12	9	80	20	M8×25	42,17	45,22	0,52	0,45	0,45	0,90	4,26
*	QHH30HA							60	93,5	121,5																52,09	62,13	0,80	0,85	0,85	1,18	

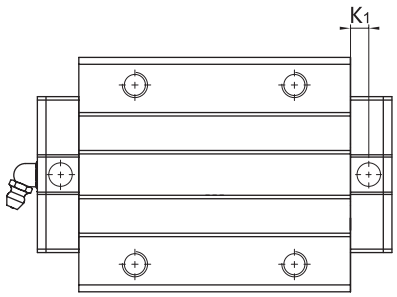
Примечание: 1 кгс = 9,81 Н

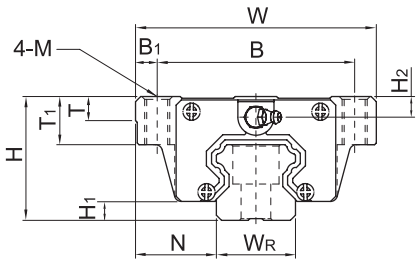
Примечание: указанные выше модели со знаком * находятся в стадии разработки. Уточняйте их доступность у наших торговых представителей.

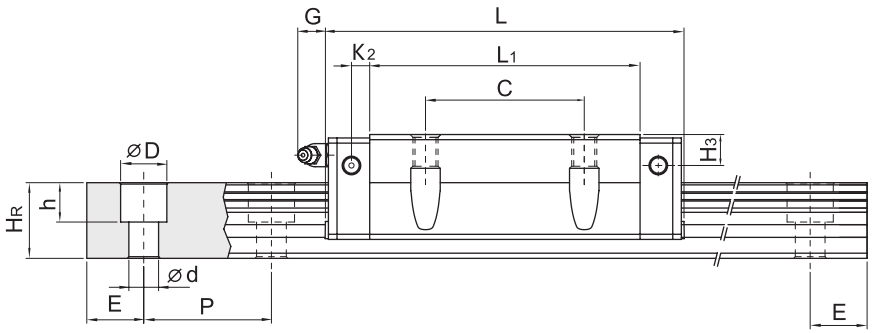
Серия QH

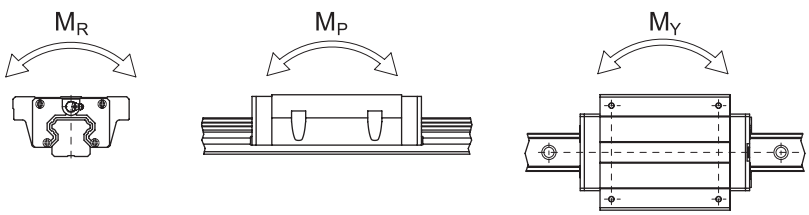
Для высоких нагрузок

(2) QHW-CA / QHW-HA







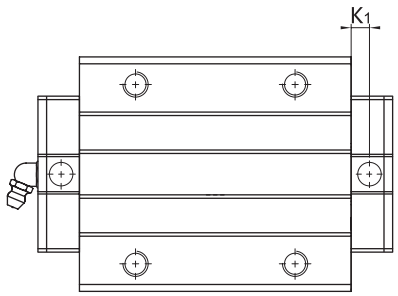


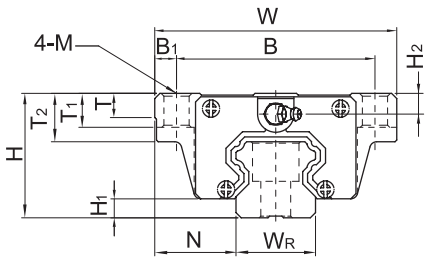
	Модель	Размеры сборки (мм)			Размеры каретки (мм)														Размеры рельса (мм)							Монтажные болты рельса	Базовая номинальная динамическая нагрузка	Базовая номинальная статическая нагрузка	Номинальный статический момент			Масса	
		H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	K_1	K_2	G	M	T	T_1	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(мм)	C (кН)	C_0 (кН)	M_R кН·м	M_P кН·м	M_Y кН·м	Каретка кг	Рельс кг/м
	QHW15CA	24	4	16	47	38	4,5	30	39,8	62,2	3,35	4,75	5,5	M5	6	7	5,5	5	15	12,5	6	4,5	3,5	60	20	M3×16	11,96	14,46	0,08	0,06	0,06	0,21	1,26
	QHW15CA	24	4	16	47	38	4,5	30	39,8	62,2	3,35	4,75	5,5	M5	6	7	5,5	5	15	12,5	7,5	5,3	4,5	60	20	M4×16	11,96	14,46	0,08	0,06	0,06	0,21	1,26
	QHW20CA	30	4,6	21,5	63	53	5	40	51,5	76,5	4,75	5	12	M6	8	9	8	8,5	20	15,5	9,5	8,5	6	60	20	M5×16	17,46	21,59	0,22	0,15	0,15	0,32	2,09
*	QHW20HA								69,5	94,5																	21,14	28,33	0,28	0,25	0,25	0,40	
*	QHW25CA	36	4,5	23,5	70	57	6,5	45	59,5	82,5	4,75	5	12	M8	8	10	9	9	23	18	11	9	7	60	20	M6×20	25,65	29,52	0,35	0,25	0,25	0,55	2,69
*	QHW25HA								81,5	104,5																	32,88	42,17	0,48	0,42	0,42	0,72	
*	QHW30CA	42	7	31	90	72	9	52	70	98	6	5	12	M10	8	10	8	8	28	23	11	9	7	80	20	M6×25	42,17	45,22	0,52	0,45	0,45	0,90	4,26
*	QHW30HA								93,5	121,5																	52,09	62,13	0,80	0,85	0,85	1,18	
*	QHW30CA	42	7	31	90	72	9	52	70	98	6	5	12	M10	8	10	8	8	28	23	14	12	9	80	20	M8×25	42,17	45,22	0,52	0,45	0,45	0,90	4,26
*	QHW30HA								93,5	121,5																	52,09	62,13	0,80	0,85	0,85	1,18	

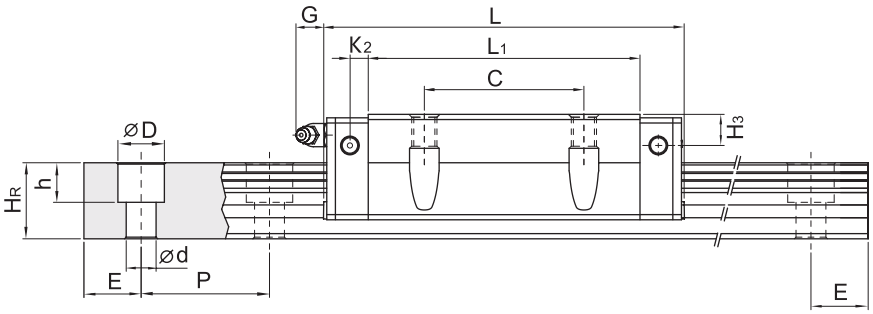
Примечание: 1 кгс = 9,81 Н

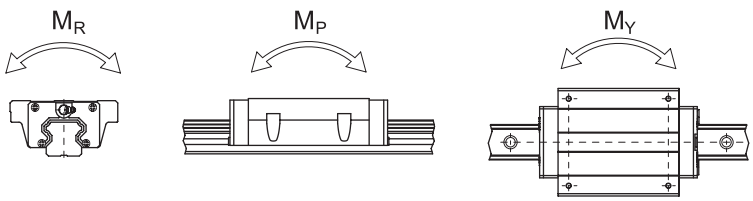
Примечание: указанные выше модели со знаком * находятся в стадии разработки. Уточняйте их доступность у наших торговых представителей.

(3) QHW-CB / QHW-HB









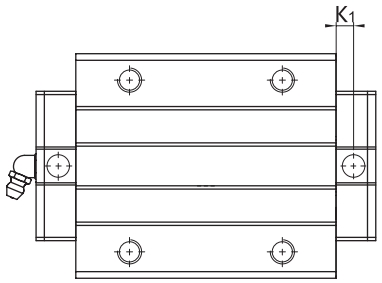
	Модель	Размеры сборки (мм)			Размеры каретки (мм)															Размеры рельса (мм)							Монтажные болты рельса	Базовая номинальная динамическая нагрузка	Базовая номинальная статическая нагрузка	Номинальный статический момент			Масса	
		H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	K_1	K_2	G	M	T	T_1	T_2	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(мм)	C (кН)	C_0 (кН)	M_R кН·м	M_P кН·м	M_Y кН·м	Каретка кг	Рельс кг/м
	QHW15CB	24	4	16	47	38	4,5	30	39,8	62,2	3,35	4,75	5,5	Ø4,5	6	7	8,9	5,5	5	15	12,5	6	4,5	3,5	60	20	M3×16	11,96	14,46	0,08	0,06	0,06	0,21	1,26
	QHW15CB	24	4	16	47	38	4,5	30	39,8	62,2	3,35	4,75	5,5	Ø4,5	6	7	8,9	5,5	5	15	12,5	7,5	5,3	4,5	60	20	M4×16	11,96	14,46	0,08	0,06	0,06	0,21	1,26
	QHW20CB	30	4,6	21,5	63	53	5	40	51,5	76,5	4,75	5	12	Ø6	8	9	10	8	8,5	20	15,5	9,5	8,5	6	60	20	M5×16	17,46	21,59	0,22	0,15	0,15	0,32	2,09
*	QHW20HB								69,5	94,5																		21,14	28,33	0,28	0,25	0,25	0,40	
*	QHW25CB	36	4,5	23,5	70	57	6,5	45	59,5	82,5	4,75	5	12	Ø7	8	10	14	9	9	23	18	11	9	7	60	20	M6×20	25,65	29,52	0,35	0,25	0,25	0,55	2,69
*	QHW25HB								81,5	104,5																		32,88	42,17	0,48	0,42	0,42	0,72	
*	QHW30CB	42	7	31	90	72	9	52	70	98	6	5	12	Ø9	8,5	10	16	8	8	28	23	14	9	7	80	20	M6×25	42,17	45,22	0,52	0,45	0,45	0,90	4,26
*	QHW30HB								93,5	121,5																		52,09	62,13	0,80	0,85	0,85	1,18	
*	QHW30CB	42	7	31	90	72	9	52	70	98	6	5	12	Ø9	8,5	10	16	8	8	28	26	14	12	9	80	20	M8×25	42,17	45,22	0,52	0,45	0,45	0,90	4,26
*	QHW30HB								93,5	121,5																		52,09	62,13	0,80	0,85	0,85	1,18	

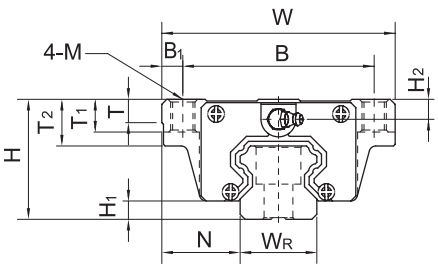
Примечание: 1 кгс = 9,81 Н
Примечание: указанные выше модели со знаком * находятся в стадии разработки. Уточняйте их доступность у наших торговых представителей.

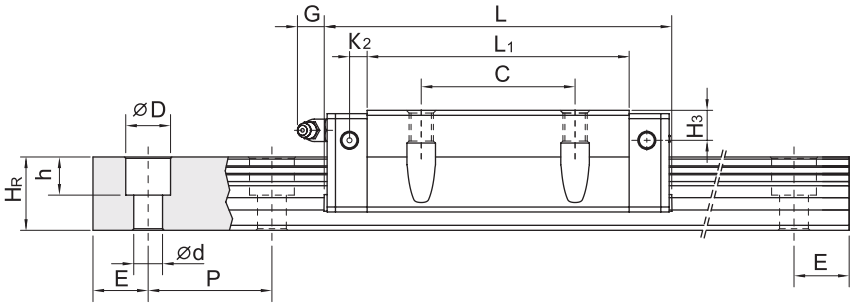
Серия QH

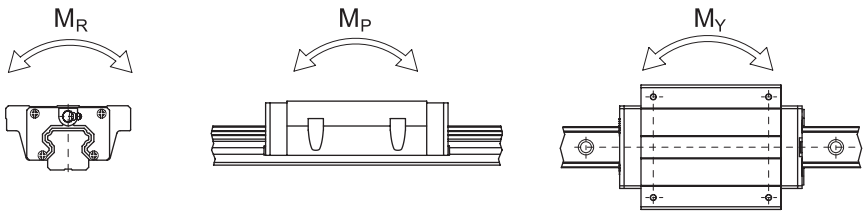
Для высоких нагрузок

(4) QHW-CC / QHW-HC









	Модель	Размеры сборки (мм)			Размеры каретки (мм)														Размеры рельса (мм)							Монтажные болты рельса	Базовая номинальная динамическая нагрузка	Базовая номинальная статическая нагрузка	Номинальный статический момент			Масса	
		H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	K_1	K_2	G	M	T	T_1	T_2	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(мм)	C (кН)	C_0 (кН)	M_R кН·м	M_P кН·м	M_Y кН·м	Каретка кг	Рельс кг/м
	QHW15CC	24	4	16	47	38	4,5	30	39,8	62,2	3,35	4,75	5,5	M5	6	6,95	8,9	5,5	5	15	12,5	6	4,5	3,5	60	20	M3×16	11,96	14,46	0,08	0,06	0,06	0,21	1,26
	QHW15CC	24	4	16	47	38	4,5	30	39,8	62,2	3,35	4,75	5,5	M5	6	6,95	8,9	5,5	5	15	12,5	7,5	5,3	4,5	60	20	M4×16	11,96	14,46	0,08	0,06	0,06	0,21	1,26
	QHW20CC	30	4,6	21,5	63	53	5	40	51,5	76,5	4,75	5	12	M6	8	9	10	8	8,5	20	15,5	9,5	8,5	6	60	20	M5×16	17,46	21,59	0,22	0,15	0,15	0,32	2,09
*	QHW20HC								69,5	94,5																		21,14	28,33	0,28	0,25	0,25	0,40	
*	QHW25CC	36	4,5	23,5	70	57	6,5	45	59,5	82,5	4,75	5	12	M8	8	10	14	9	9	23	18	11	9	7	60	20	M6×20	25,65	29,52	0,35	0,25	0,25	0,55	2,69
*	QHW25HC								81,5	104,5																		32,88	42,17	0,48	0,42	0,42	0,72	
*	QHW30CC	42	7	31	90	72	9	52	70	98	6	5	12	M10	9	10	16	8	8	28	23	11	9	7	80	20	M6×25	42,17	45,22	0,52	0,45	0,45	0,90	4,26
*	QHW30HC								93,5	121,5																		52,09	62,13	0,80	0,85	0,85	1,18	
*	QHW30CC	42	7	31	90	72	9	52	70	98	6	5	12	M10	9	10	16	8	8	28	23	14	12	9	80	20	M8×25	42,17	45,22	0,52	0,45	0,45	0,90	4,26
*	QHW30HC								93,5	121,5																		52,09	62,13	0,80	0,85	0,85	1,18	

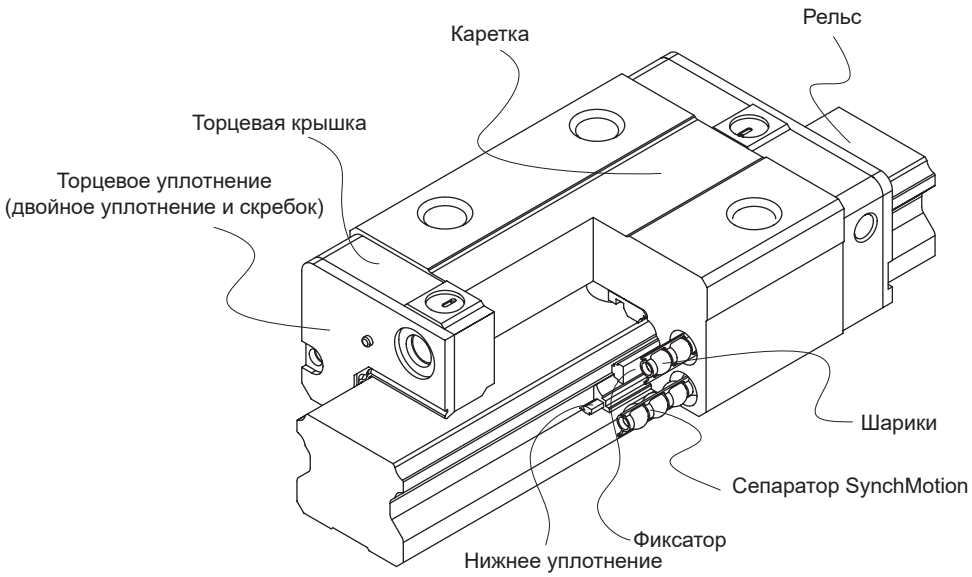
Примечание: 1 кгс = 9,81 Н

Примечание: указанные выше модели со знаком * находятся в стадии разработки. Уточняйте их доступность у наших торговых представителей.

2.4 Серия QE — Низкопрофильные линейные направляющие с технологией SynchMotion™

Линейные направляющие серии QE отличаются четырехрядным расположением шариков в дорожках качения полукруглой формы. Линейные направляющие серии QE с технологией SynchMotion™ обеспечивают плавное перемещение, превосходное смазывание, бесшумную работу и длительный срок службы, поэтому линейные направляющие серии QE находят широкое применение в разных отраслях. В высокотехнологичной отрасли, где востребована высокая скорость перемещений, низкий уровень шума и выделения пыли, направляющие серии QE взаимозаменяемы с моделями серии GE.

2.4.1 Конструкция



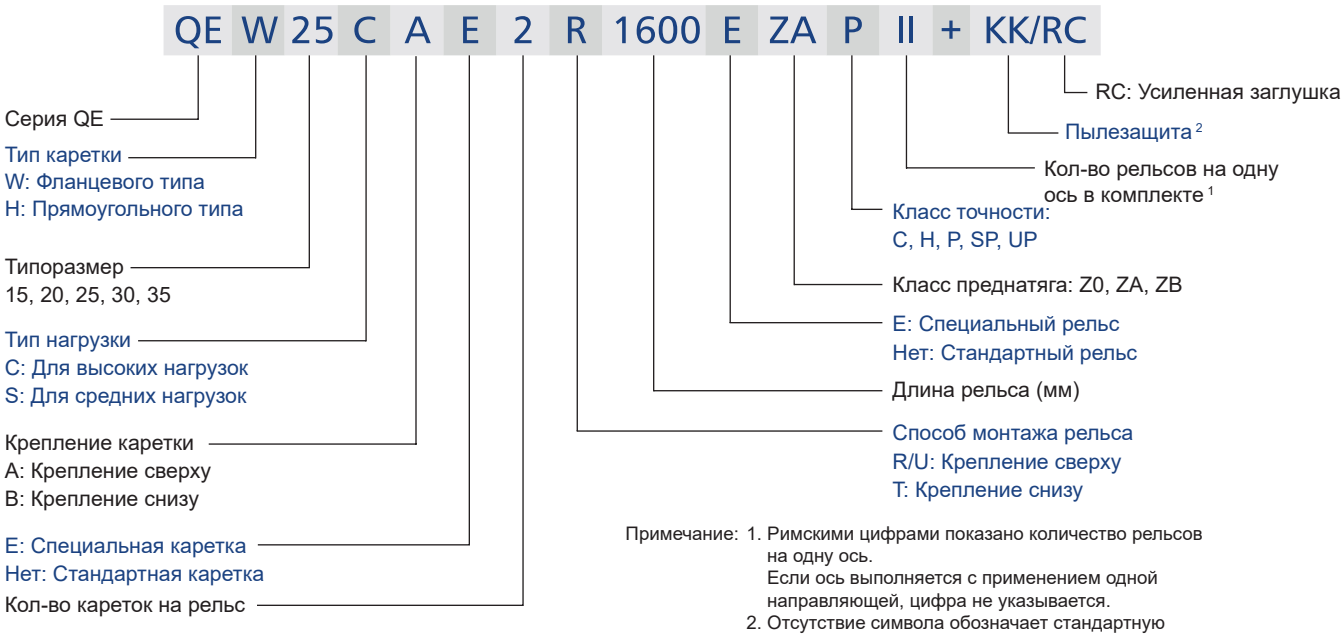
2.4.2 Структура условного обозначения направляющих серии QE

Направляющие серии QE делятся на невзаимозаменяемые и взаимозаменяемые. По размеру они одинаковые. Основная разница заключается в том, что взаимозаменяемые каретки и рельсы можно свободно комбинировать друг с другом. Строгий контроль размеров делает взаимозаменяемые линейные направляющие рациональным вариантом для применений, в которых ось выполнена на одном рельсе. Поскольку у направляющих серий QE и GE рельсы одинаковые, их не нужно менять при переходе на каретки серии QE, вот почему линейные направляющие серии QE подходят для множества применений.

Серия QE

Низкопрофильные направляющие

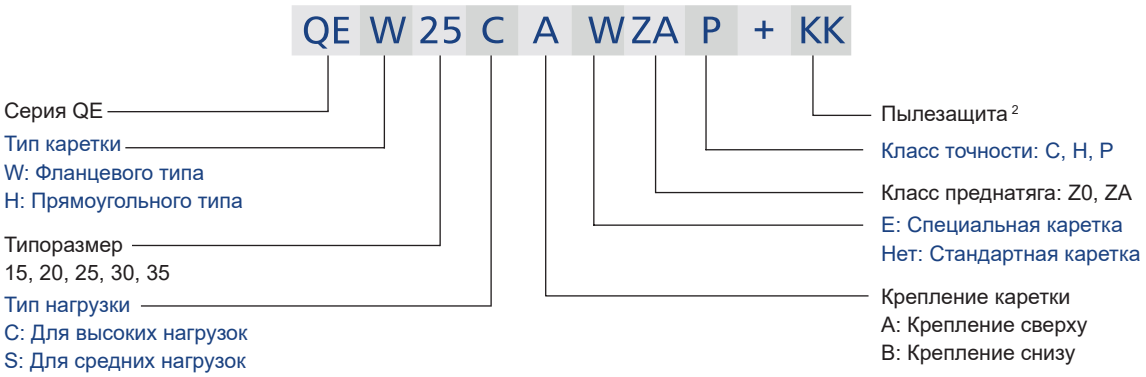
(1) Невзаимозаменяемые



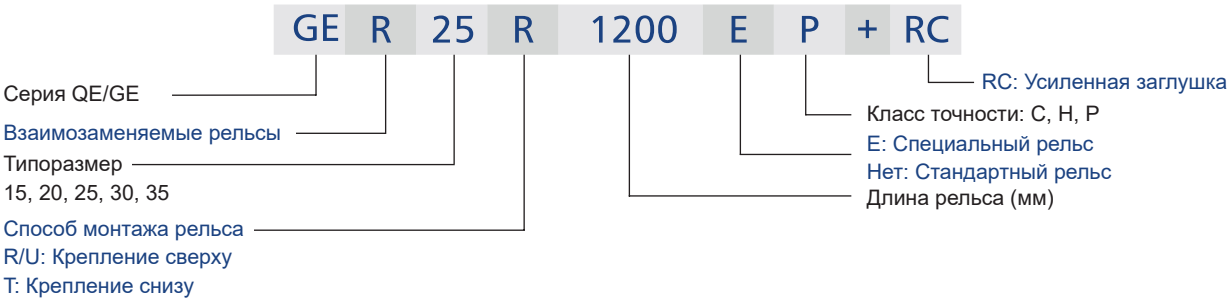
Примечание: 1. Римскими цифрами показано количество рельсов на одну ось.
Если ось выполняется с применением одной направляющей, цифра не указывается.
2. Отсутствие символа обозначает стандартную пылезащиту (торцевое и нижнее уплотнения).
ZZ: Торцевое уплотнение, нижнее уплотнение и скребок
KK: Двойные уплотнения, нижнее уплотнение и скребок
DD: Двойные уплотнения и нижнее уплотнение

(2) Взаимозаменяемые

- Структура условного обозначения кареток QE



- Структура условного обозначения рельсов QE (с направляющими серий QE и GE используются одинаковые рельсы)

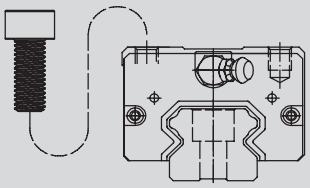
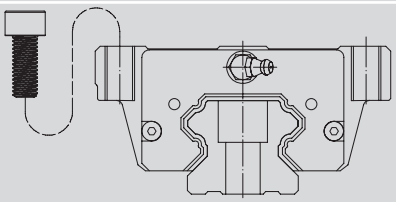
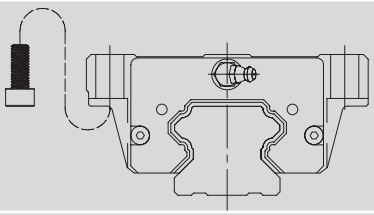
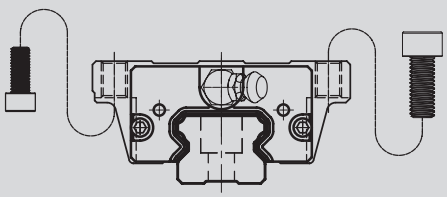


2.4.3 Типы

(1) Типы кареток

Выпускаются каретки для линейных направляющих двух типов: фланцевого и прямоугольного.

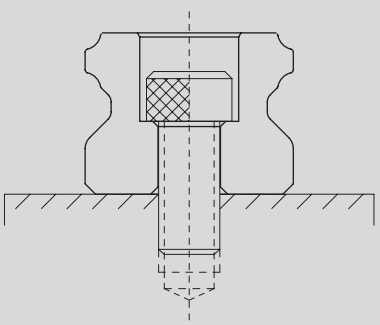
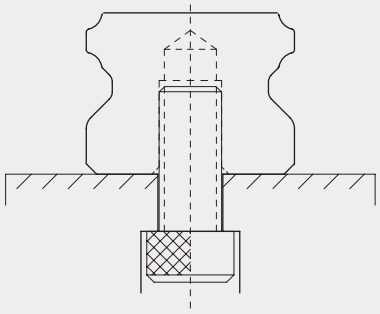
Таблица 2.4.1. Типы кареток

Тип	Модель	Форма	Высота (мм)	Длина рельса (мм)	Основное назначение
Прямоугольного типа	QEH-SA QEH-CA		24 ↓ 48	100 ↓ 6000	● Системы автоматизации ● Высокоскоростные конвейеры ● Прецизионное измерительное оборудование ● Производство полупроводников
Фланцевого типа	QEW-SA QEW-CA		24 ↓ 48	100 ↓ 6000	
	QEW-SB QEW-CB		24 ↓ 48	100 ↓ 6000	
	QEW-SC QEW-CC		24 ↓ 48	100 ↓ 6000	

(2) Тип рельсов

Кроме стандартных рельсов с верхним креплением, есть рельсы с нижним креплением.

Таблица 2.4.2. Типы рельсов

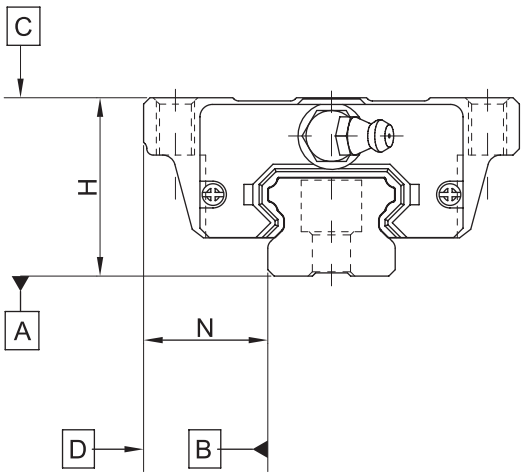
Крепление сверху	Крепление снизу
	

Серия QE

Низкопрофильные направляющие

2.4.4 Точность

Изделия серии QE бывают пяти классов точности: стандартной точности (C), высокой точности (H), прецизионные (P), суперпрецизионные (SP) и ультрапрецизионные (UP). Класс точности изделий выбирается с учетом требований оборудования, в составе которого они будут эксплуатироваться.



(1) Классы точности невзаимозаменяемых направляющих

Таблица 2.4.3. Параметры точности

Ед. изм.: мм

Параметр	QE — 15, 20				
Класс точности	Стандартный (C)	Высокий (H)	Прецизионный (P)	Супер-прецизионный (SP)	Ультра-прецизионный (UP)
Допуск по высоте H	±0,1	±0,03	0 -0,03	0 -0,015	0 -0,008
Допуск по ширине N	±0,1	±0,03	0 -0,03	0 -0,015	0 -0,008
Допустимое отклонение по высоте H	0,02	0,01	0,006	0,004	0,003
Допустимое отклонение по ширине N	0,02	0,01	0,006	0,004	0,003
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A	См. табл. 2.4.7				
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B	См. табл. 2.4.7				

Таблица 2.4.4. Параметры точности

Ед. изм.: мм

Параметр	QE — 25, 30, 35				
Класс точности	Стандартный (C)	Высокий (H)	Прецизионный (P)	Супер-прецизионный (SP)	Ультра-прецизионный (UP)
Допуск по высоте H	±0,1	±0,04	0 -0,04	0 -0,02	0 -0,01
Допуск по ширине N	±0,1	±0,04	0 -0,04	0 -0,02	0 -0,01
Допустимое отклонение по высоте H	0,02	0,015	0,007	0,005	0,003
Допустимое отклонение по ширине N	0,03	0,015	0,007	0,005	0,003
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A	См. табл. 2.4.7				
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B	См. табл. 2.4.7				

(2) Классы точности взаимозаменяемых направляющих

Таблица 2.4.5. Параметры точности — Ед. изм.: мм

Параметр	QE — 15, 20		
Класс точности	Стандартный (C)	Высокий (H)	Прецизионный (P)
Допуск по высоте H	±0,1	±0,03	±0,015
Допуск по ширине N	±0,1	±0,03	±0,015
Допустимое отклонение по высоте H	0,02	0,01	0,006
Допустимое отклонение по ширине N	0,02	0,01	0,006
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A	См. табл. 2.4.7		
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B	См. табл. 2.4.7		

Таблица 2.4.6. Параметры точности — Ед. изм.: мм

Параметр	QE — 25, 30, 35		
Класс точности	Стандартный (C)	Высокий (H)	Прецизионный (P)
Допуск по высоте H	±0,1	±0,04	±0,02
Допуск по ширине N	±0,1	±0,04	±0,02
Допустимое отклонение по высоте H	0,02	0,015	0,007
Допустимое отклонение по ширине N	0,03	0,015	0,007
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A	См. табл. 2.4.7		
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B	См. табл. 2.4.7		

(3) Допустимое отклонение параллельности в зависимости от длины рельса

Таблица 2.4.7. Допустимое отклонение параллельности в зависимости от длины рельса

Длина рельса (мм)	Погрешность (мкм)				
	C	H	P	SP	UP
~ 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

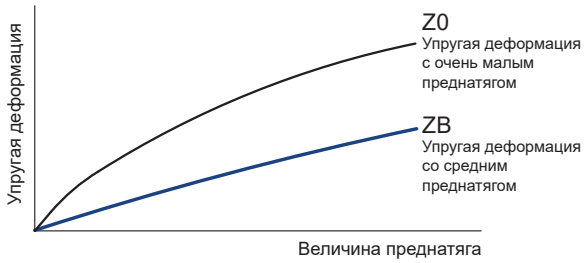
Серия QE

Низкопрофильные направляющие

2.4.5 Преднатяг

(1) Определение

На каждой направляющей можно обеспечить преднатяг. Как правило, для повышенной жесткости и точности между дорожками линейных направляющих и шариками обеспечивают отрицательный зазор. На рисунке показано, как преднатяг повышает жесткость линейной направляющей. Для моделей типоразмером меньше QE20 не рекомендуется преднатяг больше ZA. Это позволяет избежать перегрузки направляющих и сокращения срока их службы.



(2) Классы преднатяга

Выпускаются направляющие с тремя классами стандартного преднатяга для разных задач и условий применения.

Таблица 2.4.8. Классы преднатяга

Класс	Обозначение	Преднатяг	Условие	Примеры применения
БЕЗ преднатяга	Z0	0 ~ 0,02C	Определенное направление нагрузки, небольшая ударная нагрузка, не требуется большая точность	Конвейеры и автоматические упаковочные машины, оси X-Y производственных станков общего назначения, сварочные аппараты
Небольшой преднатяг	ZA	0,02 ~ 0,04C	Требуется высокая точность	Обрабатывающие центры, оси Z в производственном оборудовании общего назначения, станки, электроэрозионные станки, токарные станки с ЧПУ, прецизионные столы с осями X-Y, измерительное оборудование
Стандартный преднатяг	ZB	0,04 ~ 0,08C	Требуется большая жесткость, присутствуют вибрации и ударные нагрузки	Обрабатывающие центры, шлифовальные станки, токарные станки с ЧПУ, горизонтально- и вертикально-фрезерные станки, оси Z станков, высоконагруженные металлообрабатывающие станки
Большой преднатяг	ZC	0,08 ~ 0,12C	Требуется повышенная жесткость, присутствуют вибрации и сильные ударные нагрузки	Обрабатывающие центры, шлифовальные станки, токарные станки с ЧПУ, станки, высоконагруженные металлообрабатывающие станки

Класс	Взаимозаменяемые направляющие	Невзаимозаменяемые направляющие
Классы преднатяга	Z0, ZA	Z0, ZA, ZB, ZC

Примечание: «C» в столбце «Преднатяг» обозначает базовую номинальную динамическую нагрузку.

2.4.6 Принадлежности для пылезащиты

(1) Торцевое и нижнее уплотнения

Предотвращают попадание металлической стружки и пыли в каретку и продлевают срок службы.

(2) Двойные уплотнения

Очищают поверхность рельса от мусора, не допуская его попадания внутрь каретки.

Таблица 2.4.9. Размеры торцевого уплотнения

Типоразмер	Толщина (t1) (мм)	Типоразмер	Толщина (t1) (мм)
QE15 ES	2	QE25 ES	2,5
QE20 ES	2	QE30 ES	2,5

(3) Скребок

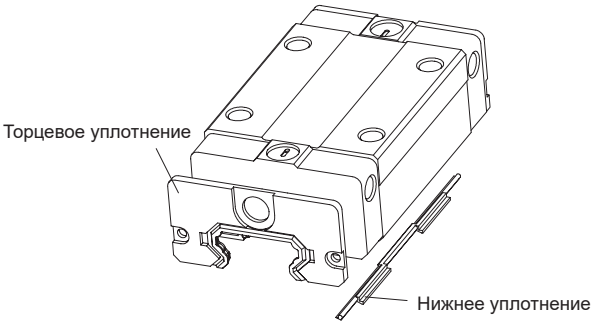
Счищает с поверхности рельсы более крупный мусор, например застывшие сварочные брызги и металлическую стружку. Металлический скребок защищает торцевые уплотнения от механических повреждений.

Таблица 2.4.10. Размеры скребка

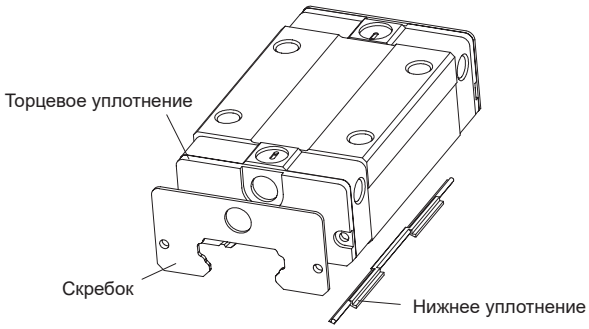
Типоразмер	Толщина (t2) (мм)
QE15 SC	1
QE20 SC	1
QE25 SC	1
QE30 SC	1,5

(4) Коды принадлежностей

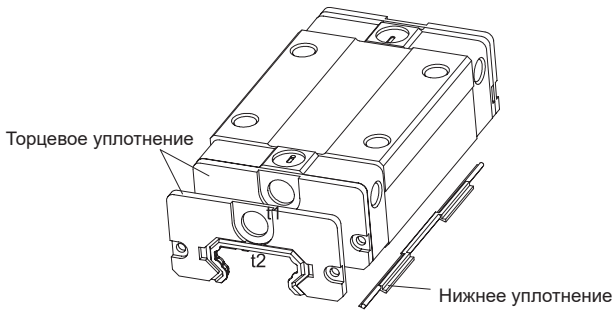
Чтобы в комплект поставки входили изображенные ниже принадлежности, добавьте перед условным обозначением изделия соответствующий код.



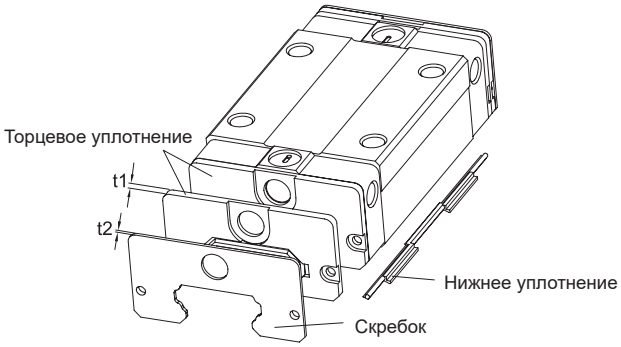
Без кода: Стандартная защита (торцевое уплотнение + нижнее уплотнение)



ZZ (торцевое уплотнение + нижнее уплотнение + скребок)



DD (двойные уплотнения + нижнее уплотнение)



KK (двойные уплотнения + нижнее уплотнение + скребок)

(5) Размеры каретки с установленными принадлежностями для пылезащиты

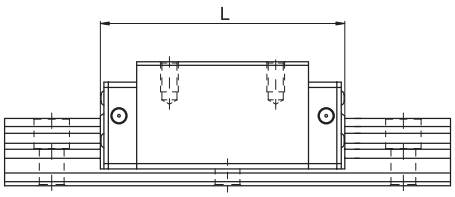


Таблица 2.4.11. Общая длина каретки

Ед. изм.: мм

Типоразмер	Общая длина каретки (L)			
	SS	ZZ	DD	KK
QE15S	45,5	51,5	52,5	58,5
QE15C	62,2	68,2	69,2	75,2
QE20S	54	60	61	67
QE20C	76,5	82,5	83,5	89,5
QE25S	60,5	66,5	67,5	73,5
QE25C	82,5	88,5	89,5	95,5
QE30S	69,5	75,5	76,5	82,5
QE30C	98	104	105	111

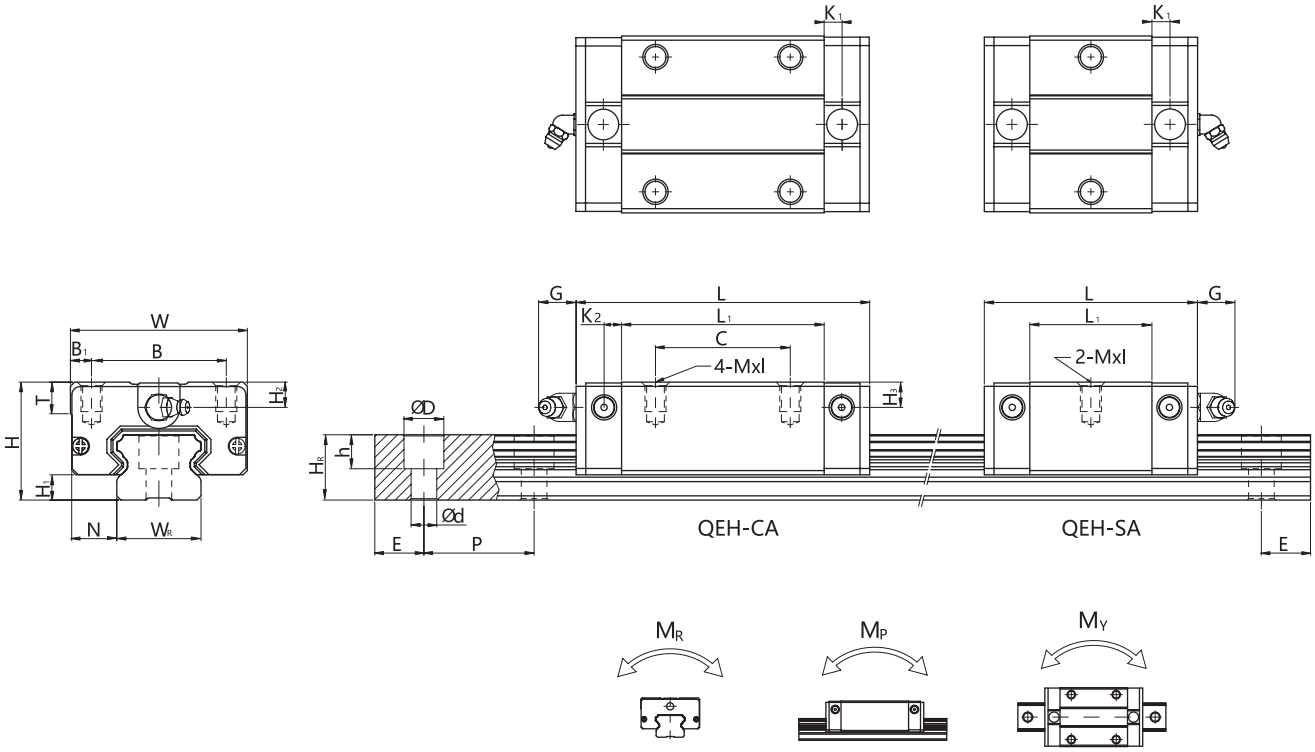
Примечание: Параметр «( )» обозначает максимальную длину каретки, включая болты, кромки торцевых уплотнений и т. д.

Серия QE

Низкопрофильные направляющие

2.4.7 Размеры изделий серии QE

(1) QEH-CA / QEH-SA

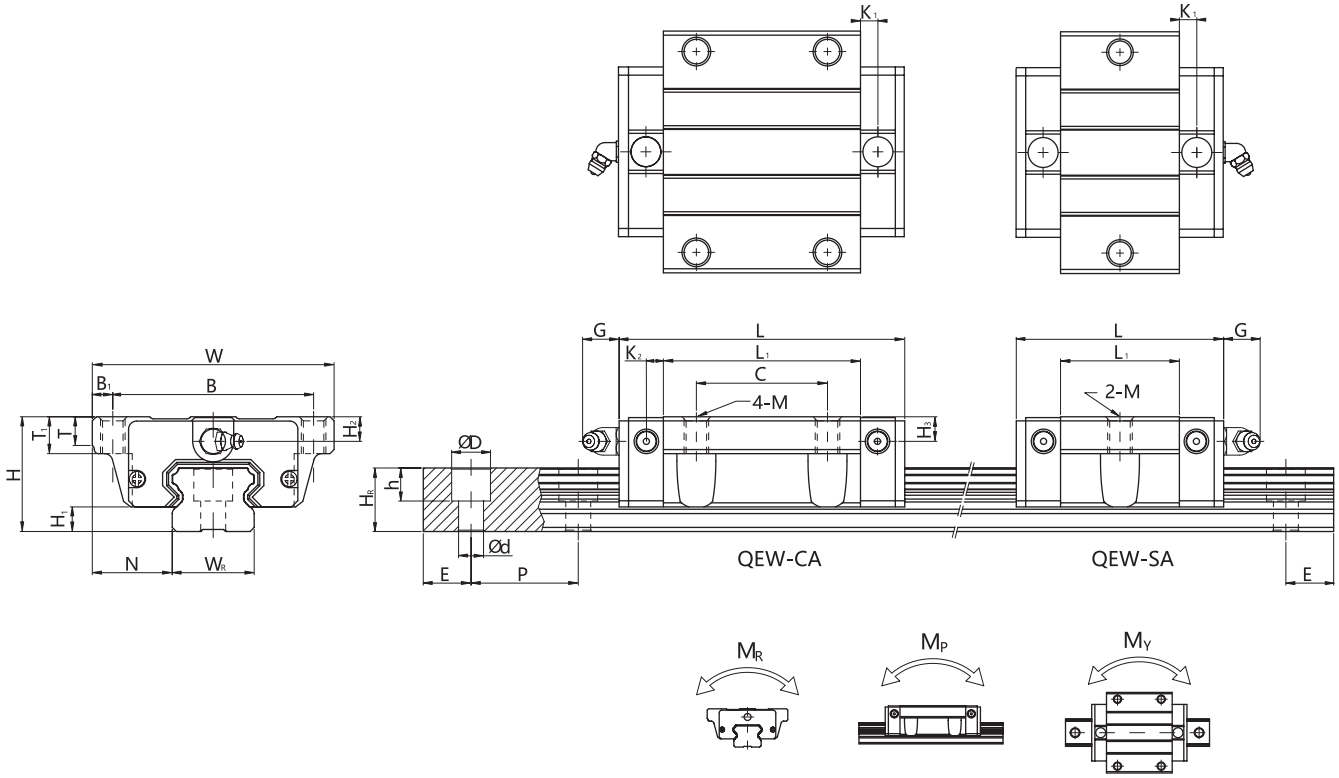


	Модель	Размеры сборки (мм)			Размеры каретки (мм)												Размеры рельса (мм)							Монтажные болты рельса	Базовая номинальная динамическая нагрузка	Базовая номинальная статическая нагрузка	Номинальный статический момент			Масса	
		H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	K_1	K_2	G	M×I	T	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(мм)	C (кН)	C_0 (кН)	M_R кН·м	M_P кН·м	M_Y кН·м	Каретка кг	Рельс кг/м
*	QEH15SA	24	3,2	9,5	34	26	4	-	23,1	45,5	3,5	3,5	5,5	M4×5	5	5,5	5	15	12,5	6	4,5	3,5	60	20	M3×16	8,09	8,26	0,06	0,02	0,02	0,14	1,26
	QEH15CA							26	39,8	62,2															11,96	14,46	0,11	0,08	0,08	0,25	
*	QEH15SA	24	3,2	9,5	34	26	4	-	23,1	45,5	3,5	3,5	5,5	M4×5	5	5,5	5	15	12,5	7,5	5,3	4,5	60	20	M4×16	8,09	8,26	0,06	0,02	0,02	0,14	1,26
	QEH15CA							26	39,8	62,2															11,96	14,46	0,11	0,08	0,08	0,25	
*	QEH20SA	28	4,6	11	42	32	5	-	29	54	4,75	5	12	M5×6	7	6	6,5	20	15,5	9,5	8,5	6	60	20	M5×16	11,46	12,14	0,11	0,04	0,04	0,21	2,09
	QEH20CA							32	51,5	76,5															17,46	21,59	0,19	0,13	0,13	0,35	
*	QEH25SA	33	4,5	12,5	48	35	6,5	-	37,5	60,5	4,75	5	12	M6×8	7,5	6	6	23	18	11	9	7	60	20	M6×20	18,81	18,98	0,20	0,09	0,09	0,37	2,69
	QEH25CA							35	59,5	82,5															25,65	29,52	0,35	0,27	0,27	0,65	
*	QEH30SA	42	7	16	60	40	10	-	41,5	69,5	6	5	12	M8×9	7	8	8	28	23	11	9	7	80	20	M6×25	24,88	25,96	0,36	0,15	0,15	0,64	4,26
*	QEH30CA							40	70	98															36,54	45,12	0,35	0,45	0,45	1,09	
*	QEH30SA	42	7	16	60	40	10	-	41,5	69,5	6	5	12	M8×9	7	8	8	28	23	14	12	9	80	20	M8×25	24,88	25,96	0,36	0,15	0,15	0,64	4,26
*	QEH30CA							40	70	98															36,54	45,12	0,35	0,45	0,45	1,09	

Примечание: 1 кгс = 9,81 Н

Примечание: указанные выше модели со знаком * находятся в стадии разработки. Уточняйте их доступность у наших торговых представителей.

(2) QEW-CA / QEW-SA



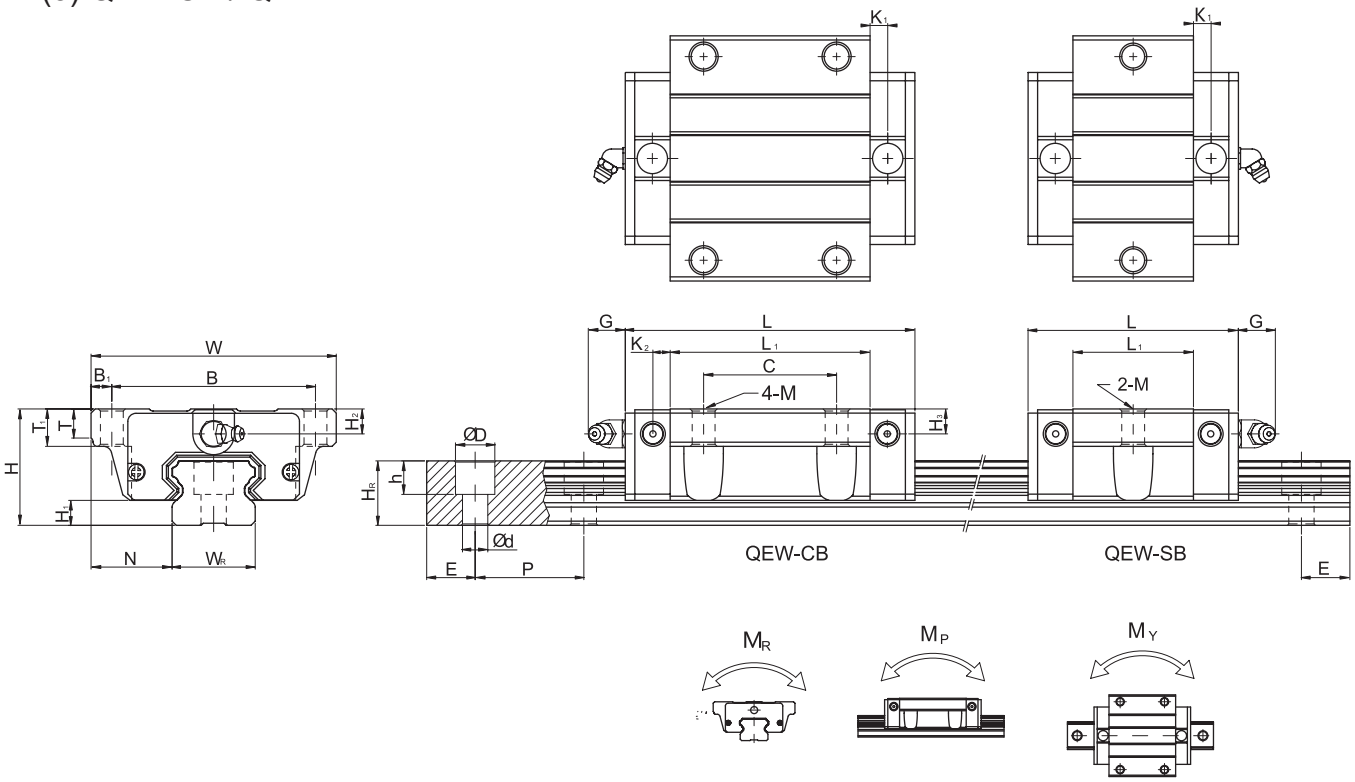
	Модель	Размеры сборки (мм)			Размеры каретки (мм)													Размеры рельса (мм)							Монтажные болты рельса	Базовая номинальная динамическая нагрузка	Базовая номинальная статическая нагрузка	Номинальный статический момент			Масса	
		H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	K_1	K_2	G	M	T	T_1	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(мм)	C (кН)	C_0 (кН)	M_R кН·м	M_P кН·м	M_Y кН·м	Каретка кг	Рельс кг/м
*	QEW15SA	24	3,2	18,5	52	41	5,5	-	23,1	45,5	3,5	3,5	5,7	M5	5	7	5,5	5	15	12,5	6	4,5	3,5	60	20	M3×16	8,09	8,26	0,06	0,02	0,02	0,14	1,26
	QEW15CA							26	39,8	62,2																11,96	14,46	0,11	0,08	0,08	0,25	
*	QEW15SA	24	3,2	18,5	52	41	5,5	-	23,1	45,5	3,5	3,5	5,7	M5	5	7	5,5	5	15	12,5	7,5	5,3	4,5	60	20	M4×16	8,09	8,26	0,06	0,02	0,02	0,14	1,26
	QEW15CA							26	39,8	62,2																11,96	14,46	0,11	0,08	0,08	0,25	
*	QEW20SA	28	4,6	19,5	59	49	5	-	29	54	4,75	5	12	M6	7	9	6	6,5	20	15,5	9,5	8,5	6	60	20	M5×16	11,46	12,14	0,11	0,04	0,04	0,21	2,09
	QEW20CA							32	51,5	76,5																17,46	21,59	0,19	0,13	0,13	0,35	
*	QEW25SA	33	4,5	25	73	60	6,5	-	37,5	60,5	4,75	5	12	M8	7,5	10	6	6	23	18	11	9	7	60	20	M6×20	18,81	18,98	0,20	0,09	0,09	0,37	2,69
	QEW25CA							35	59,5	82,5																25,65	29,52	0,35	0,27	0,27	0,65	
*	QEW30SA	42	7	31	90	72	9	-	41,5	69,5	6	5	12	M10	7	10	8	8	28	23	11	9	7	80	20	M6×25	24,88	25,96	0,36	0,15	0,15	0,64	4,26
*	QEW30CA							40	70	98																36,54	45,12	0,35	0,45	0,45	1,09	
*	QEW30SA	42	7	31	90	72	9	-	41,5	69,5	6	5	12	M10	7	10	8	8	28	23	11	12	9	80	20	M8×25	24,88	25,96	0,36	0,15	0,15	0,64	4,26
*	QEW30CA							40	70	98																36,54	45,12	0,35	0,45	0,45	1,09	

Примечание: 1 кгс = 9,81 Н
Примечание: указанные выше модели со знаком * находятся в стадии разработки. Уточняйте их доступность у наших торговых представителей.

Серия QE

Низкопрофильные направляющие

(3) QEW-CB / QEW-SB



	Модель	Размеры сборки (мм)			Размеры каретки (мм)													Размеры рельса (мм)							Монтажные болты рельса	Базовая номинальная динамическая нагрузка	Базовая номинальная статическая нагрузка	Номинальный статический момент			Масса	
		H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	K_1	K_2	G	M	T	T_1	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(мм)	C (кН)	C_0 (кН)	M_R кН·м	M_P кН·м	M_Y кН·м	Каретка кг	Рельс кг/м
*	QEW15SB	24	3,2	18,5	52	41	5,5	-	23,1	45,5	3,5	3,5	5,5	Ø4,5	5	7	5,5	5	15	12,5	6	4,5	3,5	60	20	M3×16	8,09	8,26	0,06	0,02	0,02	0,14	1,26
	QEW15CB							26	39,8	62,2																11,96	14,46	0,11	0,08	0,08	0,25	
*	QEW15SB	24	3,2	18,5	52	41	5,5	-	23,1	45,5	3,5	3,5	5,5	Ø4,5	5	7	5,5	5	15	12,5	7,5	5,3	4,5	60	20	M4×16	8,09	8,26	0,06	0,02	0,02	0,14	1,26
	QEW15CB							26	39,8	62,2																11,96	14,46	0,11	0,08	0,08	0,25	
*	QEW20SB	28	4,6	19,5	59	49	5	-	29	54	4,75	5	12	Ø5,5	7	7	6	6,5	20	15,5	9,5	8,5	6	60	20	M5×16	11,46	12,14	0,11	0,04	0,04	0,21	2,09
	QEW20CB							32	51,5	76,5																17,46	21,59	0,19	0,13	0,13	0,35	
*	QEW25SB	33	4,5	25	73	60	6,5	-	37,5	60,5	4,75	5	12	Ø7	7,5	10	6	6	23	18	11	9	7	60	20	M6×20	18,81	18,98	0,20	0,09	0,09	0,37	2,69
	QEW25CB							35	59,5	82,5																25,65	29,52	0,35	0,27	0,27	0,65	
*	QEW30SB	42	7	31	90	72	9	-	41,5	69,5	6	5	12	Ø9	7	10	8	8	28	23	11	9	7	80	20	M6×25	24,88	25,96	0,36	0,15	0,15	0,64	4,26
*	QEW30CB							40	70	98																36,54	45,12	0,35	0,45	0,45	1,09	
*	QEW30SB	42	7	31	90	72	9	-	41,5	69,5	6	5	12	Ø9	7	10	8	8	28	23	14	12	9	80	20	M8×25	24,88	25,96	0,36	0,15	0,15	0,64	4,26
*	QEW30CB							40	70	98																36,54	45,12	0,35	0,45	0,45	1,09	

Примечание: 1 кгс = 9,81 Н

Примечание: указанные выше модели со знаком * находятся в стадии разработки. Уточняйте их доступность у наших торговых представителей.

Серия GR

Роликовые направляющие повышенной жесткости

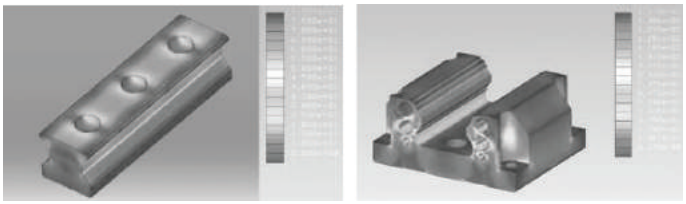
2.5 Серия GR — Роликовые линейные направляющие повышенной жесткости

2.5.1 Особенности и преимущества

В изделиях новой серии GR в качестве тел качения вместо стальных шариков применяются ролики. Модели этой серии отличаются максимальной жесткостью конструкции и очень высокими выдерживаемыми нагрузками. Конструкция изделий серии GR обеспечивает угол контакта 45°. Упругая деформация контактной поверхности, нагруженной направляющей значительно снижена. Это придает конструкции повышенную жесткость и позволяет выдерживать более высокие нагрузки по всем четырем направлениям. Благодаря высокой точности изготовления линейные направляющие серии GR имеют улучшенные характеристики и увеличенный срок службы.

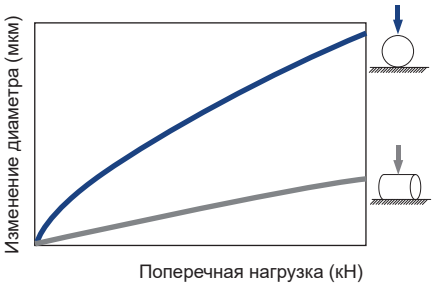
(1) Оптимальная конструкция

Оптимальный вариант конструкции каретки и рельса найден при помощи анализа методом конечных элементов. Благодаря уникальной конструкции канала циркуляции роликов, линейные направляющие серии GR способны обеспечивать более плавные линейные перемещения.



(2) Максимальная жесткость

В линейных направляющих серии GR в качестве тел качения применяются ролики. Пятно контакта у роликов больше, чем у шариков, из-за этого конструкция этих направляющих получается жестче, и они способны выдерживать более высокие нагрузки. На графике сравнивается жесткость ролика и шарика сопоставимого объема.

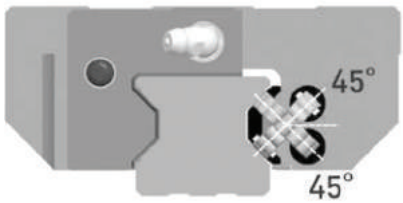


(3) Очень высокие выдерживаемые нагрузки

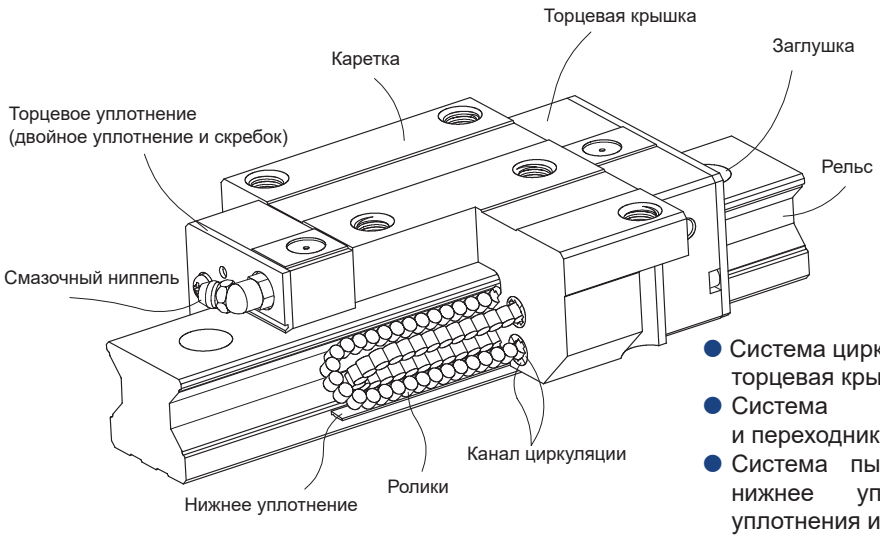
Линейные направляющие серии GR выдерживают одинаковые нагрузки в прямом и обратном продольном и поперечном направлениях благодаря четырехрядному расположению роликов с углом контакта 45°. Направляющие серии GR, по сравнению с обычными линейными направляющими с шариками, способны воспринимать повышенные нагрузки при меньших размерах.

(4) Увеличенный срок службы

В отличии от шариков, у роликов давление контакта распределено по линии контакта, именно поэтому концентрация напряжений у них существенно меньше и направляющие серии GR служат дольше. Номинальный срок службы направляющих серии GR можно рассчитать по формуле.



2.5.2 Конструкция изделий серии GR



- Система циркуляции тел качения: каретка, рельс, торцевая крышка, канал циркуляции, ролики
- Система смазки: смазочный ниппель и переходник к маслопроводу
- Система пылезащиты: торцевое уплотнение, нижнее уплотнение, заглушка, двойные уплотнения и скребок

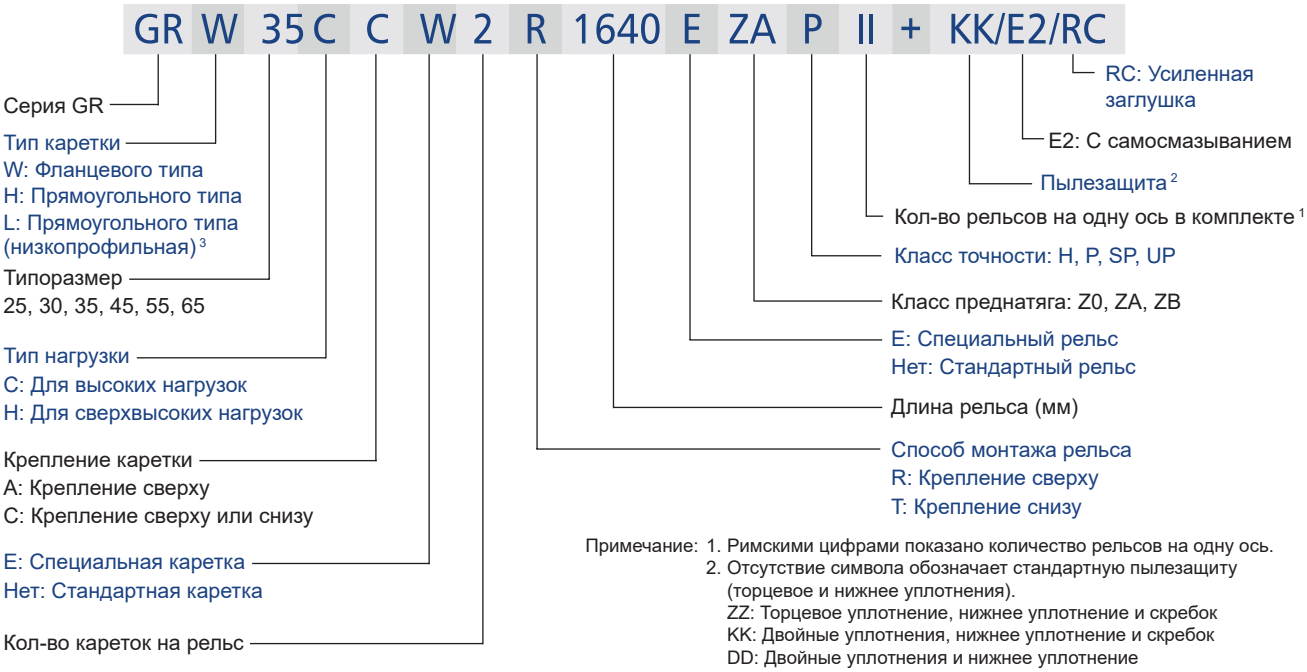
Серия GR

Роликовые направляющие повышенной жесткости

2.5.3 Структура условного обозначения направляющих серии GR

Линейные направляющие серии GR делятся на невзаимозаменяемые и взаимозаменяемые. По размеру они одинаковые. Основная разница заключается в том, что взаимозаменяемые каретки и рельсы можно свободно комбинировать друг с другом, а их точность может достигать класса P. Строгий контроль размеров делает взаимозаменяемые линейные направляющие рациональным вариантом для применений, в которых ось выполнена на одном рельсе. В условном обозначении направляющих серии GR указывается их типоразмер, тип, класс точности, класс по преднатягу и т. д.

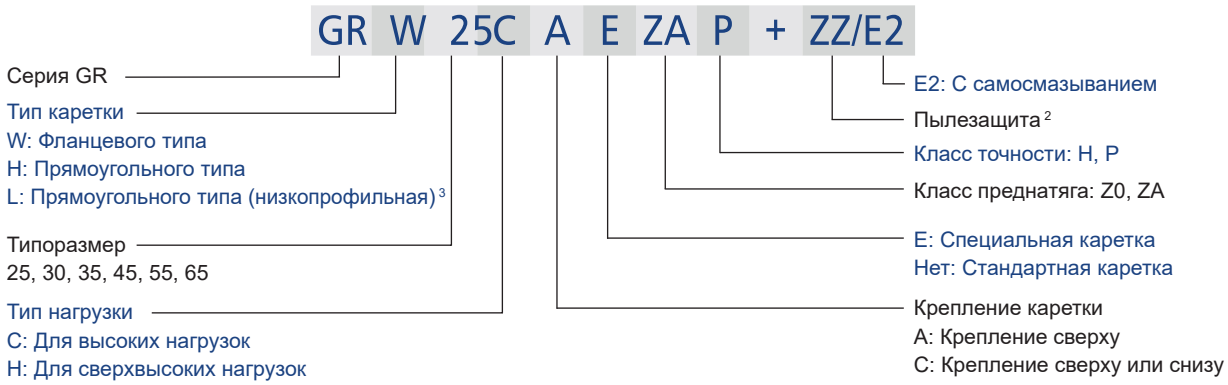
(1) Невзаимозаменяемые



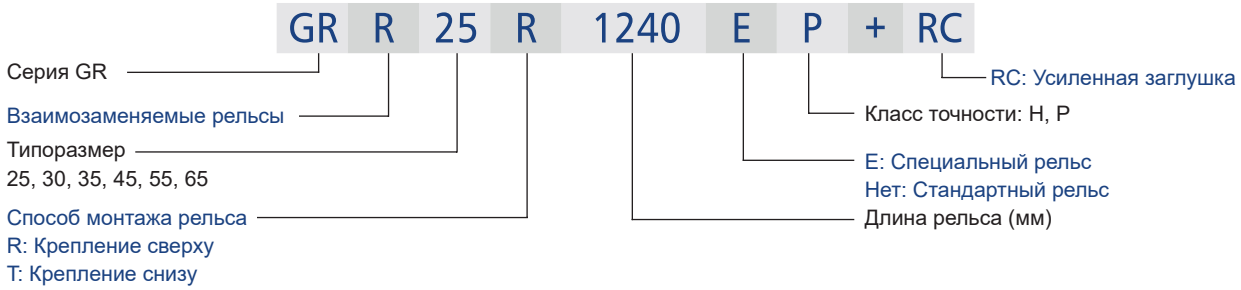
Примечание: 1. Римскими цифрами показано количество рельсов на одну ось.
2. Отсутствие символа обозначает стандартную пылезащиту (торцевое и нижнее уплотнения).
ZZ: Торцевое уплотнение, нижнее уплотнение и скребок
KK: Двойные уплотнения, нижнее уплотнение и скребок
DD: Двойные уплотнения и нижнее уплотнение
3. У каретки типа RGL низкопрофильный корпус RGH (прямоугольного типа). Она имеет одинаковую высоту в сборе с кареткой RGW (фланцевого типа).

(2) Взаимозаменяемые

- Структура условного обозначения кареток RG



- Структура условного обозначения рельсов RG

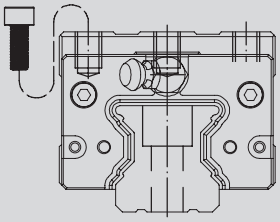
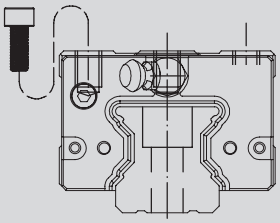
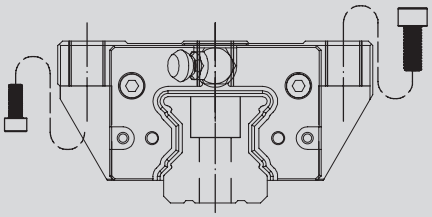


2.5.4 Типы

(1) Типы кареток

Выпускаются каретки двух типов: фланцевого и прямоугольного. Благодаря меньшей высоте в собранном виде и более широкой монтажной поверхности фланцевые каретки хорошо подходят для линейных перемещений с большими моментными нагрузками.

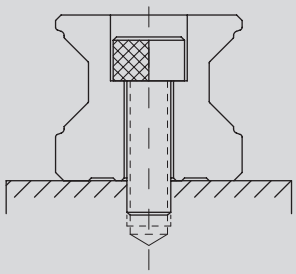
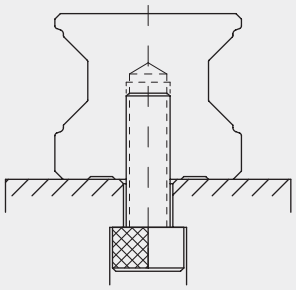
Таблица 2.5.1. Типы кареток

Тип	Модель	Форма	Высота (мм)	Длина рельса (мм)	Основное назначение
Прямоугольного типа	GRH-CA GRH-HA		40 ↓ 90	100 ↓ 6000	● Системы автоматизации ● Конвейеры ● Обрабатывающие центры с ЧПУ ● Высоконагруженные металлообрабатывающие станки ● Шлифовальные станки с ЧПУ ● Установки для литья под давлением ● Портальные фрезерные станки ● Оборудование, требующее большой жесткости ● Оборудование, работающее с большими нагрузками ● Электроэрозионные станки
Прямоугольного типа	GRL-CA GRL-HA		36 ↓ 70	100 ↓ 6000	
Фланцевого типа	GRW-CC GRW-HC		36 ↓ 90	100 ↓ 6000	

(2) Тип рельсов

Кроме стандартных рельсов с верхним креплением, есть рельсы с нижним креплением.

Таблица 2.5.2. Типы рельсов

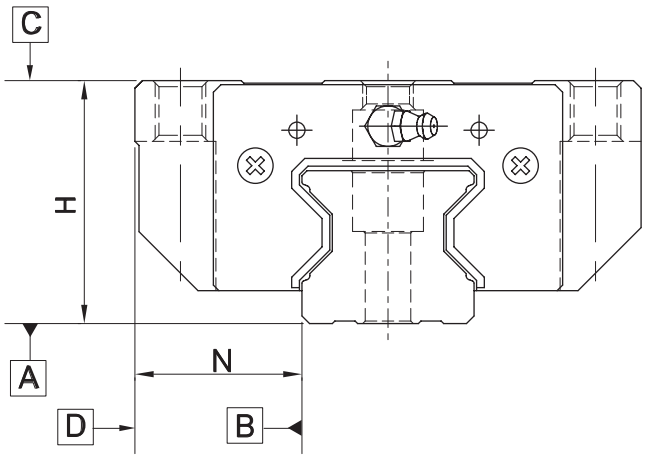
Крепление сверху	Крепление снизу
	

Серия GR

Роликовые направляющие повышенной жесткости

2.5.5 Классы точности

Изделия серии GR бывают четырех классов точности: высокой точности (H), прецизионные (P), суперпрецизионные (SP) и ультрапрецизионные (UP). Класс точности изделий выбирается с учетом требований оборудования, в составе которого они будут эксплуатироваться.



(1) Классы точности невзаимозаменяемых направляющих

Таблица 2.5.3. Параметры точности — Ед. изм.: мм

Параметр	GR — 25, 30, 35			
Класс точности	Высокий (H)	Прецизионный (P)	Супер-прецизионный (SP)	Ультра-прецизионный (UP)
Допуск по высоте H	±0,04	0 -0,04	0 -0,02	0 -0,01
Допуск по ширине N	±0,04	0 -0,04	0 -0,02	0 -0,01
Допустимое отклонение по высоте H	0,015	0,007	0,005	0,003
Допустимое отклонение по ширине N	0,015	0,007	0,005	0,003
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A	См. табл. 2.5.9			
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B	См. табл. 2.5.9			

Таблица 2.5.4. Параметры точности — Ед. изм.: мм

Параметр	GR — 45, 55			
Класс точности	Высокий (H)	Прецизионный (P)	Супер-прецизионный (SP)	Ультра-прецизионный (UP)
Допуск по высоте H	±0,05	0 -0,05	0 -0,03	0 -0,02
Допуск по ширине N	±0,05	0 -0,05	0 -0,03	0 -0,02
Допустимое отклонение по высоте H	0,015	0,007	0,005	0,003
Допустимое отклонение по ширине N	0,02	0,01	0,007	0,005
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A	См. табл. 2.5.9			
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B	См. табл. 2.5.9			

Таблица 2.5.5. Параметры точности — Ед. изм.: мм

Параметр	GR — 65			
Класс точности	Высокий (H)	Прецизионный (P)	Супер-прецизионный (SP)	Ультра-прецизионный (UP)
Допуск по высоте H	±0,07	0 -0,07	0 -0,05	0 -0,03
Допуск по ширине N	±0,07	0 -0,07	0 -0,05	0 -0,03
Допустимое отклонение по высоте H	0,02	0,01	0,007	0,005
Допустимое отклонение по ширине N	0,025	0,015	0,01	0,007
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A	См. табл. 2.5.9			
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B	См. табл. 2.5.9			

(2) Классы точности взаимозаменяемых направляющих

Таблица 2.5.6. Параметры точности — Ед. изм.: мм

Параметр	GR — 25, 30, 35	
Класс точности	Высокий (H)	Прецизионный (P)
Допуск по высоте H	±0,04	±0,02
Допуск по ширине N	±0,04	±0,02
Допустимое отклонение по высоте H	0,015	0,007
Допустимое отклонение по ширине N	0,015	0,007
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A	См. табл. 2.5.9	
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B	См. табл. 2.5.9	

Таблица 2.5.7. Параметры точности — Ед. изм.: мм

Параметр	GR — 45, 55	
Класс точности	Высокий (H)	Прецизионный (P)
Допуск по высоте H	±0,05	±0,025
Допуск по ширине N	±0,05	±0,025
Допустимое отклонение по высоте H	0,015	0,007
Допустимое отклонение по ширине N	0,02	0,01
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A	См. табл. 2.5.9	
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B	См. табл. 2.5.9	

Таблица 2.5.8. Параметры точности — Ед. изм.: мм

Параметр	GR — 65	
Класс точности	Высокий (H)	Прецизионный (P)
Допуск по высоте H	±0,07	±0,035
Допуск по ширине N	±0,07	±0,035
Допустимое отклонение по высоте H	0,02	0,01
Допустимое отклонение по ширине N	0,025	0,015
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A	См. табл. 2.5.9	
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B	См. табл. 2.5.9	

Серия GR

Роликовые направляющие повышенной жесткости

(3) Допустимое отклонение параллельности в зависимости от длины рельса

Таблица 2.5.9. Допустимое отклонение параллельности в зависимости от длины рельса

Длина рельса (мм)	Погрешность (мкм)			
	H	P	SP	UP
~ 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

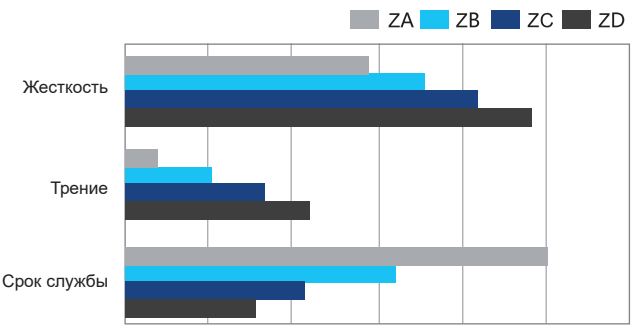
2.5.6 Преднатяг

На каждой направляющей можно обеспечить преднатяг с помощью более крупных роликов. Как правило, для повышенной жесткости и точности между дорожками линейных направляющих и роликами обеспечивают отрицательный зазор. Выпускаются линейные направляющие серии GR с тремя классами стандартного преднатяга для разных задач и условий применения.

Таблица 2.5.10.

Класс	Обозначение	Преднатяг	Условие
Без преднатяга	ZA	0,02 ~ 0,04C	Определенное направление нагрузки, небольшая ударная нагрузка, не требуется большая точность
Небольшой преднатяг	ZB	0,04 ~ 0,08C	Требуется большая жесткость, высокая точность
Стандартный преднатяг	ZC	0,08 ~ 0,12C	Требуется большая жесткость, присутствуют вибрации и ударные нагрузки
Большой преднатяг	ZD	0,12 ~ 0,16C	Требуется очень большая жесткость, присутствуют вибрации и ударные нагрузки

На графике показана зависимость жесткости, трения и номинального срока службы направляющих от преднатяга. Во избежание перегрузки направляющих и сокращения срока их службы, для моделей меньшего типоразмера не рекомендуется преднатяг больше ZA.

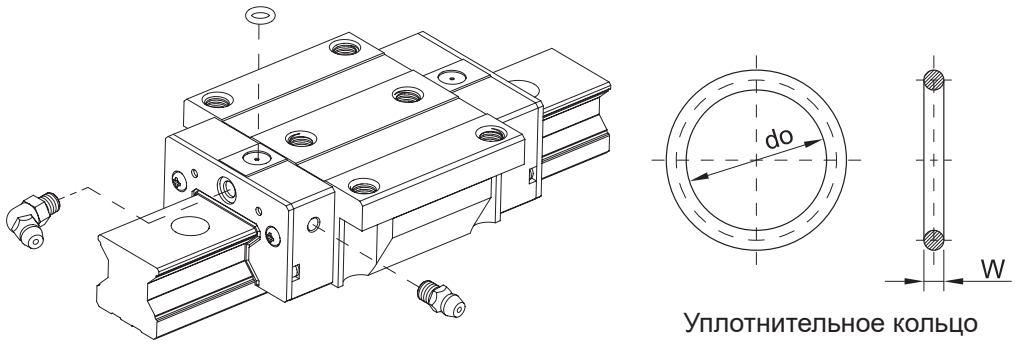


2.5.7 Смазывание

(1) Консистентная смазка

● Местоположение

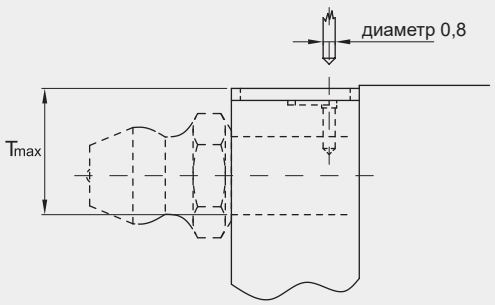
Для смазочных ниппелей предусмотрены стандартные места на обоих торцах каретки, причем их можно устанавливать сбоку или сверху каретки. Не рекомендуется устанавливать смазочный ниппель на боковой стороне каретки со стороны базовой плоскости. В подобных случаях обращайтесь за консультацией к производителю. Каретка также предусматривает возможность смазывания через переходник к маслопроводу. На рисунке показано расположение смазочного ниппеля.



Уплотнительное кольцо

Таблица 2.5.11. Размеры уплотнительного кольца и макс. допустимая глубина прокола

Типоразмер	Уплотнительное кольцо		Смазочное отверстие сверху: макс. допустимая глубина прокола
	d наружн. (мм)	W (мм)	T_{max} (мм)
GR25	7,5±0,15	1,5±0,15	5,8
GR30	7,5±0,15	1,5±0,15	6,2
GR35	7,5±0,15	1,5±0,15	8,65
GR45	7,5±0,15	1,5±0,15	9,5
GR55	7,5±0,15	1,5±0,15	11,6
GR65	7,5±0,15	1,5±0,15	14,5



● Необходимое количество смазки для каретки

Таблица 2.5.12. Необходимое количество смазки для каретки

Типоразмер	Для высоких нагрузок ($см^3$)	Для сверхвысоких нагрузок ($см^3$)	Типоразмер	Для высоких нагрузок ($см^3$)	Для сверхвысоких нагрузок ($см^3$)
GR25	7	8	GR45	19	23
GR30	9	10	GR55	28	35
GR35	12	14	GR65	52	63

● Периодичность смазывания

Проверка состояния смазки каждые 100 км или 3–6 мес.

(2) Масло

Рекомендуемая вязкость масла составляет примерно от 32 до 150 сСт. С вопросами по смазке с применением масла обращайтесь к производителю.

● Скорость заливки масла

Таблица 2.5.13. Скорость заливки масла

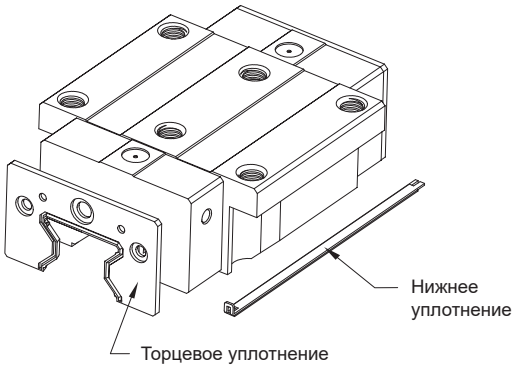
Типоразмер	Расход ($см^3$/ч)
GR25	0,167
GR30	0,2
GR35	0,23
GR45	0,3
GR55	0,367
GR65	0,433

2.5.8 Принадлежности для пылезащиты

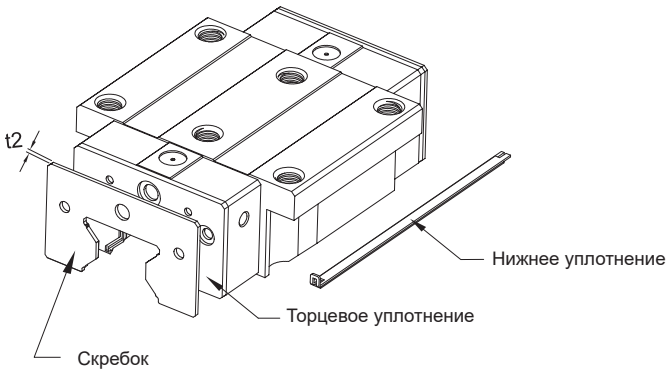
(1) Коды принадлежностей

Чтобы в комплект поставки входили изображенные ниже принадлежности, добавьте перед условным обозначением изделия соответствующий код.

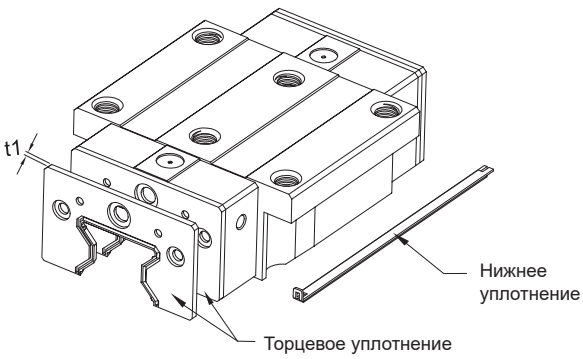
Таблица 2.5.14.



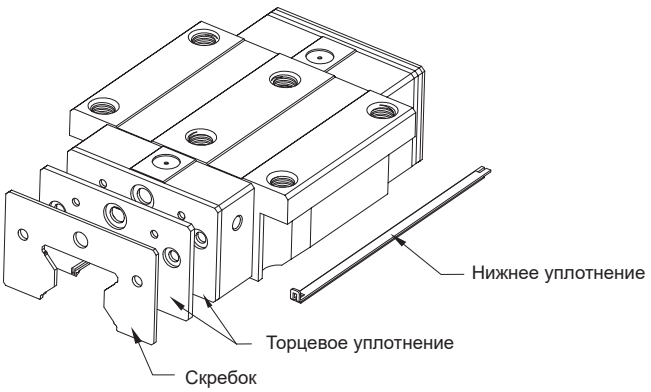
Без кода: Стандартная защита (торцевое уплотнение + нижнее уплотнение)



ZZ (торцевое уплотнение + нижнее уплотнение + скребок)



DD (двойные уплотнения + нижнее уплотнение)



KK (двойные уплотнения + нижнее уплотнение + скребок)

(2) Торцевое и нижнее уплотнения

Предотвращают попадание металлической стружки и пыли в каретку и продлевают срок службы.

(3) Двойные уплотнения

Способствуют очищению поверхности, полностью удаляя весь мусор.

Таблица 2.5.15. Размеры торцевого уплотнения

Типоразмер	Толщина (t1) (мм)	Типоразмер	Толщина (t1) (мм)
GR25 ES	2	GR45 ES	2,5
GR30 ES	2,1	GR55 ES	2,5
GR35 ES	2,5	GR65 ES	4

(4) Скребок

Удаляет горячую металлическую стружку и более крупный мусор.

Таблица 2.5.16. Размеры скребка

Типоразмер	Толщина (t2) (мм)	Типоразмер	Толщина (t2) (мм)
GR25 SC	1,5	GR45 SC	1,5
GR30 SC	1,5	GR55 SC	1,5
GR35 SC	1,5	GR65 SC	1,5

(5) Заглушки для болтов монтажных отверстий рельса

Заглушки закрывают монтажные отверстия, предотвращая скапливание в них стружки и другого мусора.
Заглушки идут в комплекте с каждой направляющей.

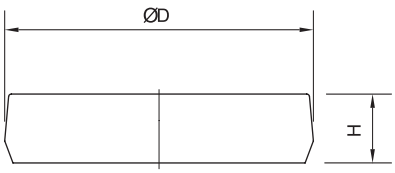


Таблица 2.5.17. Размеры заглушек для монтажных отверстий рельса

Типоразмер рельса	Типоразмер болта	Диаметр (D) (мм)	Толщина (H) (мм)	Типоразмер рельса	Типоразмер болта	Диаметр (D) (мм)	Толщина (H) (мм)
GRR25	M6	11,15	2,5	GRR45	M12	20,25	4,6
GRR30	M8	14,2	3,3	GRR55	M14	23,5	5,5
GRR35	M8	14,2	3,3	GRR65	M16	26,6	5,5

Серия GR

Роликовые направляющие повышенной жесткости

(6) Размеры каретки с установленными принадлежностями для пылезащиты

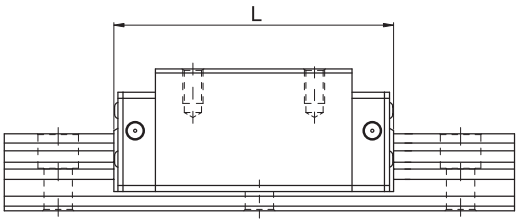


Таблица 2.5.18. Общая длина каретки

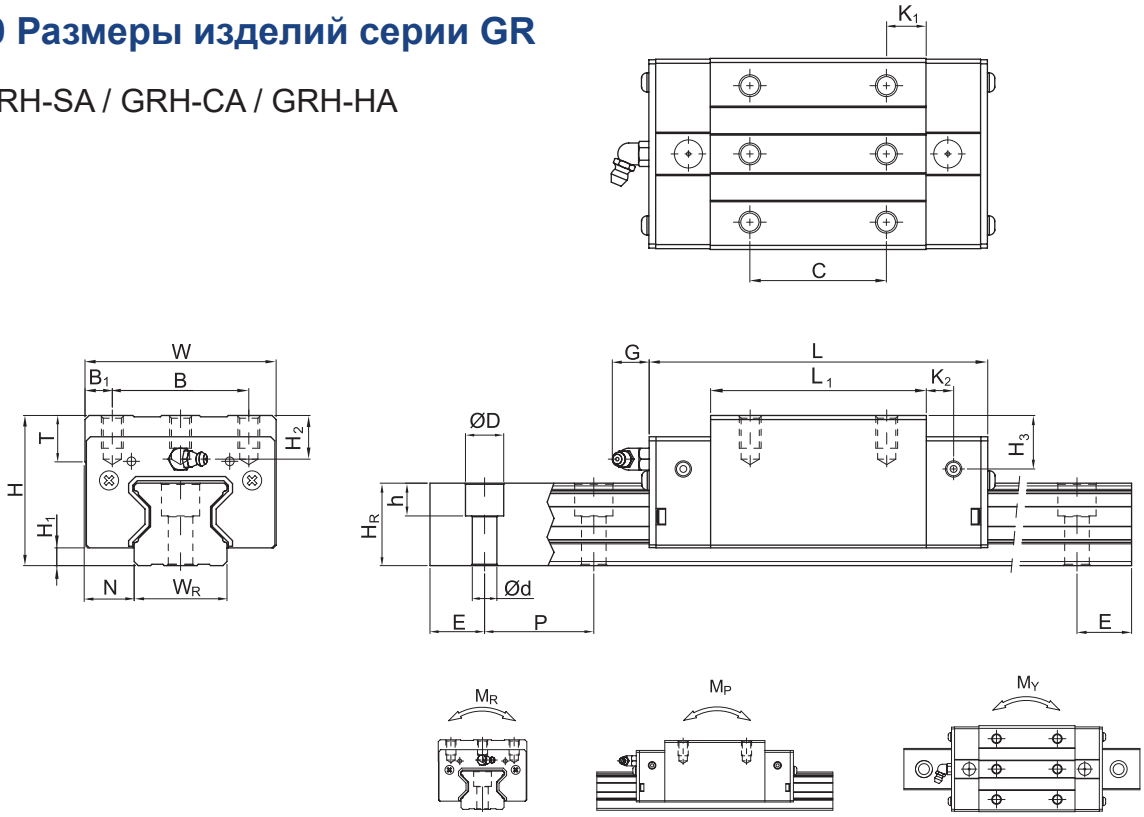
Ед. изм.: мм

Типоразмер	Общая длина каретки (L)			
	SS	ZZ	DD	KK
GR25C	96,3	102,3	103,3	109,3
GR25S	107,7	113,7	114,7	120,7
GR25H	124,2	130,2	131,2	137,2
GR30C	114	120	121,2	127,2
GR30H	136	142	143,2	149,2
GR35C	131	137	139	145
GR35H	159	165	167	173
GR45C	158	164	166	172
GR45H	194	200	202	208
GR55C	182,5	189,5	191,5	198,5
GR55H	233,5	240,5	242,5	249,5
GR65C	232	239	244	251
GR65H	295	302	307	314

Примечание: Параметр «( )» обозначает максимальную длину каретки, включая болты, кромки торцевых уплотнений и т. д.

2.5.9 Размеры изделий серии GR

(1) GRH-SA / GRH-CA / GRH-HA



Модель	Размеры сборки (мм)			Размеры каретки (мм)												Размеры рельса (мм)							Монтажные болты рельса	Базовая номинальная динамическая нагрузка	Базовая номинальная статическая нагрузка	Номинальный статический момент			Масса	
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	K_1	K_2	G	M×l	T	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(мм)	C (кН)	C_0 (кН)	M_R кН·м	M_P кН·м	M_Y кН·м	Каретка кг	Рельс кг/м
GRH25SA	40	5,5	12,5	48	35	6,5	35	55,1	96,3	6	7	12	M6×10	10	9,5	9,5	23	23,6	11	9	7	30	20	M6×25	28,54	50,21	0,78	0,65	0,65	0,53	3,12
GRH25CA								66,5	107,7																33,35	61,37	0,89	0,80	0,80	0,64	
GRH25HA							50	83	124,2																39,13	75,31	1,12	1,15	1,15	0,78	
GRH30CA	45	6	16	60	40	10	40	71	114	8	8	12	M8×10	9,5	9,5	10,3	28	28	14	12	9	40	20	M8×30	48,62	81,29	1,80	1,55	1,55	0,92	4,47
GRH30HA							60	93	136																61,45	109,98	2,05	1,92	1,92	1,21	
GRH35CA	55	6,5	18	70	50	10	50	82	131	8	12	12	M8×14	12	16	16	34	30,2	14	12	9	40	20	M8×30	55,14	95,64	2,01	1,22	1,22	1,60	6,13
GRH35HA							72	110	159																69,62	129,11	2,66	2,30	2,30	2,10	
GRH45CA	70	8	20,5	86	60	13	60	106	158	8	10	13	M10×20	16	20	20	45	38	20	17	14	52,5	22,5	M12×35	95,63	178,72	4,75	3,55	3,55	3,20	9,99
GRH45HA							80	142	194																120,6	240,89	6,55	5,80	5,80	4,19	
GRH55CA	80	10	23,5	100	75	12,5	75	125,5	182,5	8	12,5	13	M12×20	19	22	22	53	44	23	20	16	60	30	M14×45	147,64	255,03	8,20	5,60	5,60	4,92	14,14
GRH55HA							95	176,5	233,5																196,95	369,8	11,25	10,40	10,40	6,72	
GRH65CA	90	12	31,5	126	76	25	70	160	232	16	16	13	M16×20	25	15	15	63	53	26	22	18	75	35	M16×50	213	411,6	16,20	11,59	11,59	8,89	20,30
GRH65HA							120	223	295																275,3	572,7	22,55	22,17	22,17	12,13	

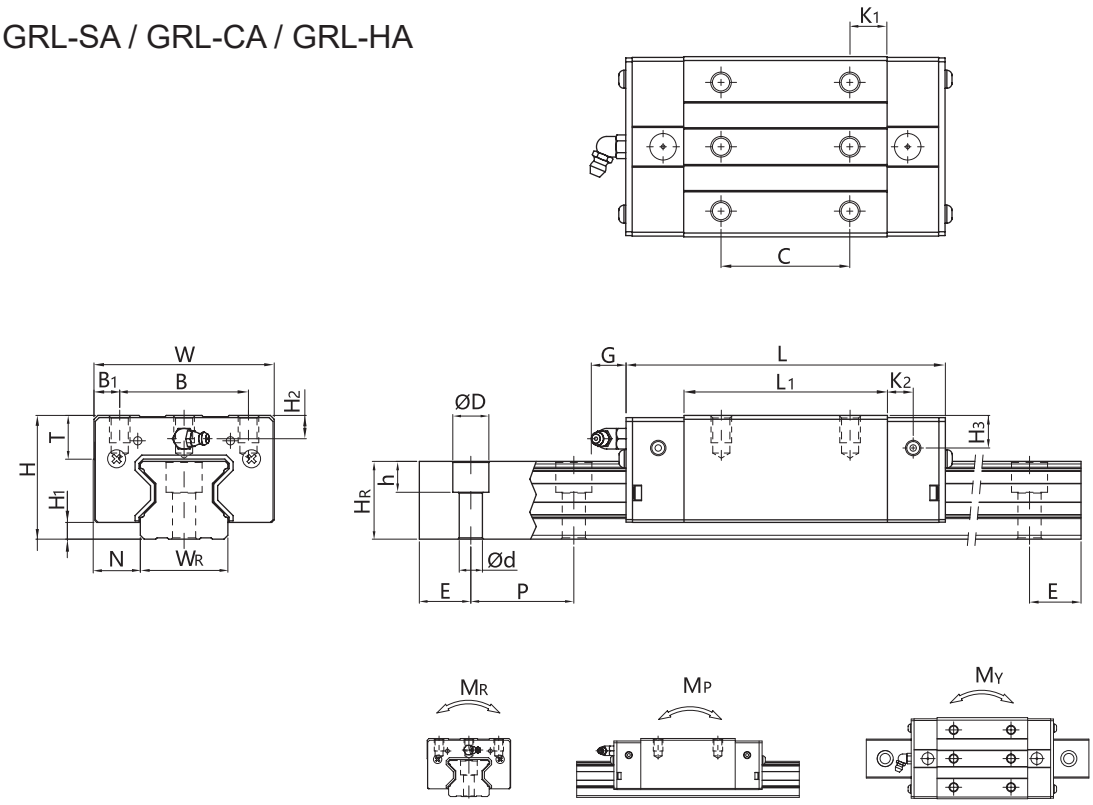
Примечание: 1 кгс = 9,81 Н

Примечание: на данный момент каретки GR рассчитаны на работу с роликами, разделенными сепараторами. За подробностями обращайтесь к нашим торговым представителям.

Серия GR

Роликовые направляющие повышенной жесткости

(2) GRL-SA / GRL-CA / GRL-HA

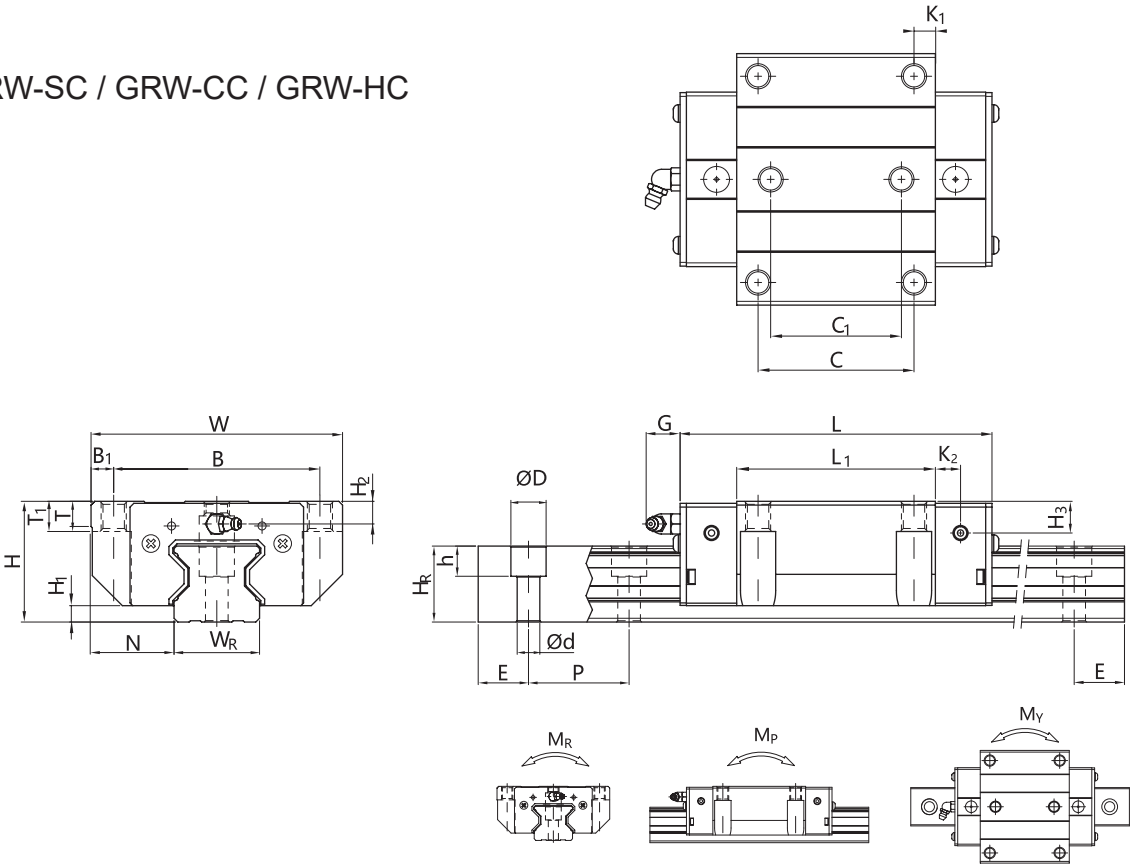


Модель	Размеры сборки (мм)			Размеры каретки (мм)														Размеры рельса (мм)						Монтажные болты рельса	Базовая номинальная динамическая нагрузка	Базовая номинальная статическая нагрузка	Номинальный статический момент			Масса	
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	K_1	K_2	G	M×l	T	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(мм)	C (кН)	C_0 (кН)	M_R кН·м	M_P кН·м	M_Y кН·м	Каретка кг	Рельс кг/м
GRL25SA	36	5	12,5	48	35	6,5	35	55,1	96,3	6	7	12	M6×10	10	5,5	5,5	23	23,6	11	9	7	30	20	M6×25	28,54	50,21	0,78	0,65	0,65	0,53	3,12
GRL25CA								66,5	107,7																33,35	61,37	0,89	0,80	0,80	0,64	
GRL25HA							50	83	124,2																39,13	75,31	1,12	1,15	1,15	0,78	
GRL30CA	42	6	16	60	40	10	40	71	114	8	8	12	M8×10	9,5	6,5	7,3	28	28	14	12	9	40	20	M8×30	48,62	81,29	1,8	1,55	1,55	0,92	4,47
GRL30HA							60	93	136																61,45	109,98	2,05	1,92	1,92	1,21	
GRL35CA	48	6,5	18	70	50	10	50	82	131	8	12	12	M8×14	12	9	9	34	30,2	14	12	9	40	20	M8×30	55,14	95,64	2,01	1,22	1,22	1,60	6,13
GRL35HA							72	110	159																69,62	129,11	2,66	2,30	2,30	2,1	
GRL45CA	60	8	20,5	86	60	13	60	106	158	8	10	13	M10×17	16	10	10	45	38	20	17	14	52,5	22,5	M12×35	95,63	178,72	4,75	3,55	3,55	3,2	9,99
GRL45HA							80	142	194																120,60	240,89	6,33	5,80	5,80	4,19	
GRL55CA	70	10	23,5	100	75	12,5	75	125,5	182,5	8	12,5	13	M12×20	19	12	12	53	44	23	20	16	60	30	M14×45	147,64	255,03	8,01	5,60	5,60	4,92	14,14
GRL55HA							95	176,5	233,5																196,95	369,8	11,15	10,40	10,40	6,72	

Примечание: 1 кгс = 9,81 Н

Примечание: на данный момент каретки GR рассчитаны на работу с роликами, разделенными сепараторами. За подробностями обращайтесь к нашим торговым представителям.

(3) GRW-SC / GRW-CC / GRW-HC



Модель	Размеры сборки (мм)			Размеры каретки (мм)															Размеры рельса (мм)							Монтажные болты рельса	Базовая номинальная динамическая нагрузка	Базовая номинальная статическая нагрузка	Номинальный статический момент			Масса	
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	C_1	L_1	L	K_1	K_2	G	M	T	T_1	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(мм)	C (кН)	C_0 (кН)	M_R кН·м	M_P кН·м	M_Y кН·м	Каретка кг	Рельс кг/м
GRW25SC	36	5	23,5	70	57	6,5	45	40	55,1	96,3	7	7	12	M8	10	12,5	5,5	5,5	23	23,6	11	9	7	30	20	M6×25	28,54	50,21	0,78	0,65	0,65	0,53	3,12
GRW25CC									66,5	107,7																	33,35	61,37	0,89	0,80	0,80	0,64	
GRW25HC									83	124,2																	39,13	75,31	1,12	1,15	1,15	0,78	
GRW30CC	42	6	31	90	72	9	52	44	71	114	8	8	12	M10	9,5	14	6,5	7,3	28	28	14	12	9	40	20	M8×30	48,62	81,29	1,80	1,55	1,55	0,92	4,47
GRW30HC									93	136																	61,45	109,98	2,05	1,92	1,92	1,21	
GRW35CC	48	6,5	33	100	82	9	62	52	82	131	12	12	12	M10	12	13	9	9	34	30,2	14	12	9	40	20	M8×30	55,14	95,64	2,01	1,22	1,22	1,60	6,13
GRW35HC									110	159																	69,62	129,11	2,66	2,30	2,30	2,10	
GRW45CC	60	8	37,5	120	100	10	80	60	106	158	10	10	13	M12	16	18	10	10	45	38	20	17	14	52,5	22,5	M12×35	95,63	178,72	4,75	3,55	3,55	3,20	9,99
GRW45HC									142	194																	120,6	240,89	6,55	5,80	5,80	4,19	
GRW55CC	70	10	43,5	140	116	12	95	70	125,5	182,5	13	13	13	M14	18	18	12	12	53	44	23	20	16	60	30	M14×45	147,64	255,03	8,20	5,60	5,60	4,92	14,14
GRW55HC									17	232																	196,95	369,8	11,25	10,40	10,40	6,72	
GRW65CC	90	12	53,5	170	142	14	110	82	160	232	16	16	13	M16	22	23	15	15	63	53	26	22	18	75	35	M16×50	213	411,6	16,20	11,59	11,59	8,89	20,30
GRW65HC									223	295																	275,3	572,7	22,55	22,17	22,17	12,13	

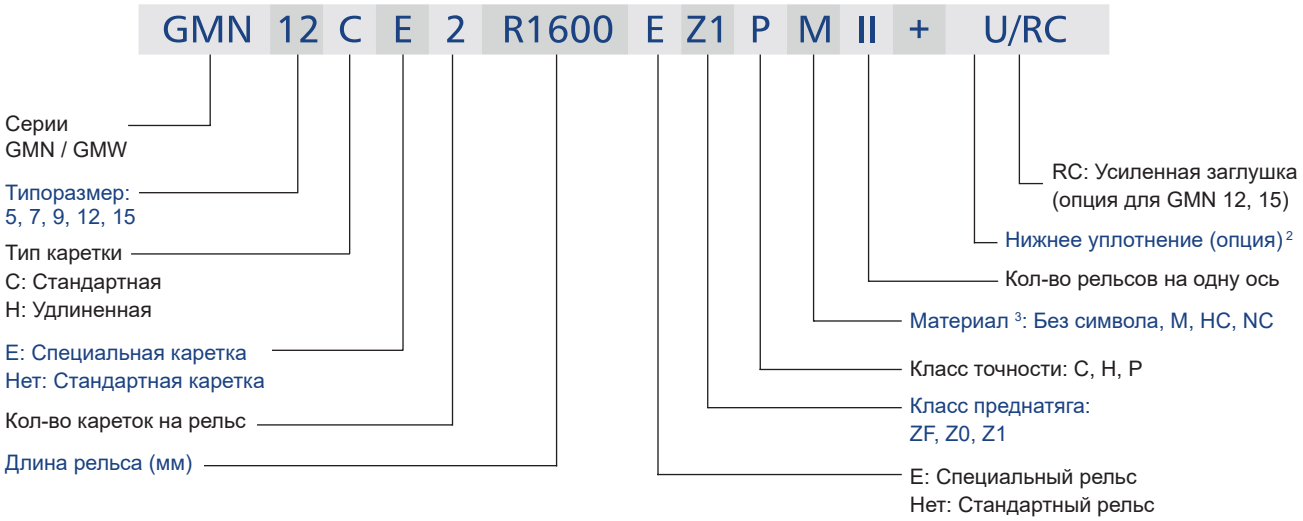
Примечание: 1 кгс = 9,81 Н
Примечание: на данный момент каретки GR рассчитаны на работу с роликами, разделенными сепараторами. За подробностями обращайтесь к нашим торговым представителям.

Серия GM

Миниатюрные направляющие

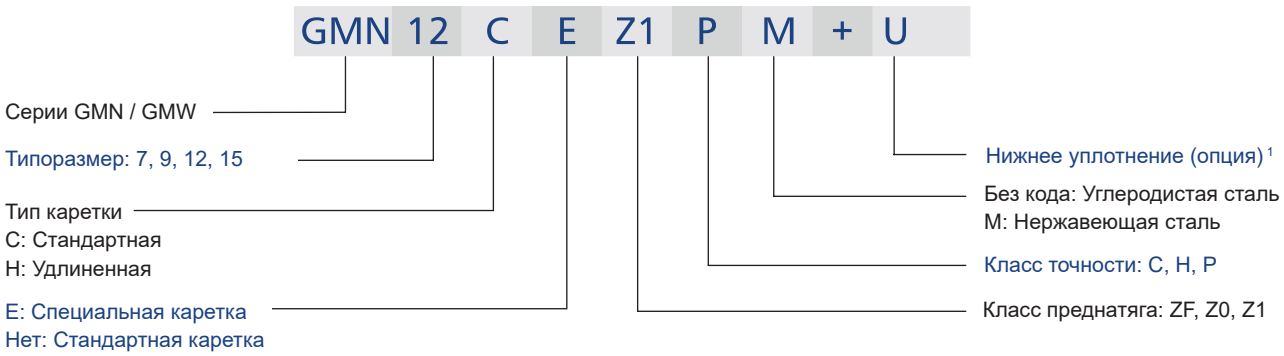
2.6 Серия GM — Миниатюрные линейные направляющие

(1) Невзаимозаменяемые

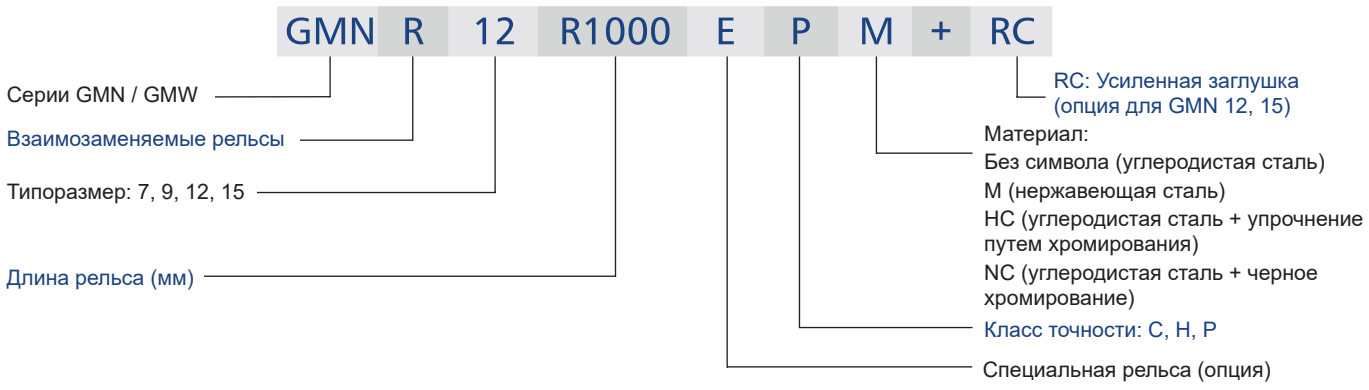


(2) Взаимозаменяемые

- Взаимозаменяемые каретки



- Взаимозаменяемые рельсы

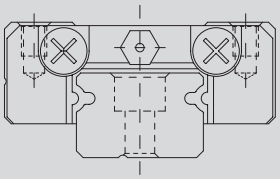
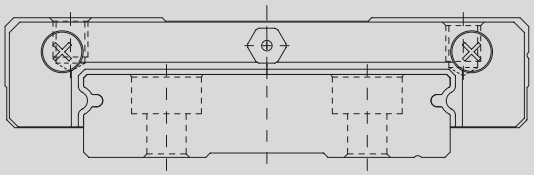


2.6.1 Типы

(1) Типы кареток

Выпускаются каретки для линейных направляющих двух типов: стандартные и удлиненные.

Таблица 2.6.1. Типы кареток

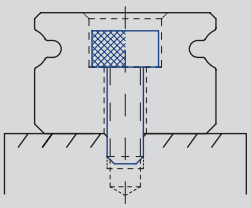
Тип	Модель	Форма	Высота (мм)	Длина рельса (мм)	Основное назначение
Прямоугольного типа	GMN-C GMN-H		8 ↓ 16	100 ↓ 2000	● Принтеры ● Робототехника ● Прецизионное измерительное оборудование ● Производство полупроводников
Фланцевого типа	GMW-C GMW-H		9 ↓ 16	100 ↓ 2000	

* Подробнее см. размеры в главе 2.6.5.

(2) Тип рельсов

LTR предлагает стандартные рельсы с верхним креплением.

Таблица 2.6.2. Типы рельсов

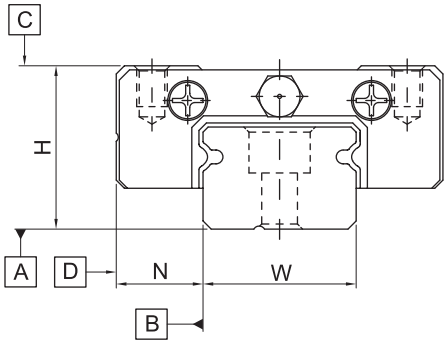
Крепление сверху


Серия GM

Миниатюрные направляющие

2.6.2 Класс точности

Изделия серии GMN/GMW бывают трех классов точности: стандартной точности (C), высокой точности (H) и прецизионные (P) Класс точности выбирается с учетом различных требований.



(1) Классы точности невзаимозаменяемых направляющих

Таблица 2.6.3. Классы точности невзаимозаменяемых направляющих — Ед. изм.: мм

Класс точности	Стандартный (C)	Высокий (H)	Прецизионный (P)
Допуск по высоте H	±0,04	±0,02	±0,01
Допуск по ширине N	±0,04	±0,025	±0,015
Допустимое отклонение по высоте H	0,03	0,015	0,007
Допустимое отклонение по ширине N	0,03	0,02	0,01
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A	См. табл. 2.6.5		
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B	См. табл. 2.6.5		

(2) Классы точности взаимозаменяемых направляющих

Таблица 2.6.4. Классы точности взаимозаменяемых направляющих — Ед. изм.: мм

Класс точности		Стандартный (C)	Высокий (H)	Прецизионный (P)
Допуск по высоте H		±0,04	±0,02	±0,01
Допуск по ширине N		±0,04	±0,025	±0,015
Один комплект	Допустимое отклонение высоты пары направляющих H	0,03	0,015	0,007
	Допустимое отклонение ширины пары направляющих N	0,03	0,02	0,01
Допустимое отклонение ширины пары направляющих N (рельс главной направляющей)		0,07	0,04	0,02
Параллельность поверхности C каретки относительно поверхности A		См. табл. 2.6.5		
Параллельность поверхности D каретки относительно поверхности B		См. табл. 2.6.5		

(3) Допустимое отклонение параллельности, в зависимости от длины рельса

Допустимое отклонение параллельности поверхностей C и D относительно поверхностей A и B соответственно зависят от длины рельса.

Таблица 2.6.5. Допустимое отклонение параллельности в зависимости от длины рельса

Длина рельса (мм)	Погрешность (мкм)			Длина рельса (мм)	Погрешность (мкм)		
	(C)	(H)	(P)		(C)	(H)	(P)
~ 50	12	6	2	1000 ~ 1200	23	16	9
50 ~ 80	13	7	3	1200 ~ 1300	25	18	11
80 ~ 125	14	8	3,5	1300 ~ 1400	26	19	12
125 ~ 200	15	9	4	1400 ~ 1500	27	19	12
200 ~ 250	16	10	5	1500 ~ 1600	28	20	13
250 ~ 315	17	11	5	1600 ~ 1700	29	20	14
315 ~ 400	18	11	6	1700 ~ 1800	30	21	14
400 ~ 500	19	12	6	1800 ~ 1900	30	21	15
500 ~ 630	20	13	7	1900 ~ 2000	31	22	15
630 ~ 800	22	14	8	2000 ~	31	22	16
800 ~ 1000	23	16	9				

2.6.3 Преднатяг

Выпускаются изделия серии GMN/GMW с тремя классами преднатяга для разных условий применения.

Таблица 2.6.6. Классы преднатяга

Класс	Обозначение	Преднатяг	Точность
Небольшой зазор	ZF	Зазор от 4 до 10 мкм	C
Очень малый преднатяг	Z0	0	C ~ P
Небольшой преднатяг	Z1	0,02C	C ~ P

Примечание: «C» в столбце «Преднатяг» обозначает базовую номинальную динамическую нагрузку.

2.6.4 Принадлежности для пылезащиты

Торцевые уплотнения и стандартные принадлежности для пылезащиты размещаются по обе стороны каретки. Они предотвращают проникновение пыли в каретку, сохраняя точность работы привода и срок службы линейных направляющих.

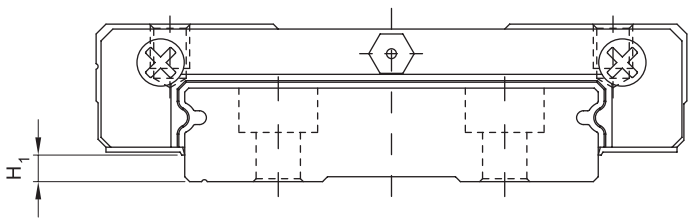


Таблица 2.6.7.

Типоразмер	Нижнее уплотнение	H_1 (мм)	Типоразмер	Нижнее уплотнение	H_1 (мм)
GMN 5	-	-	GMW 5	-	-
GMN 7	-	-	GMW 7	-	-
GMN 9	•	1	GMW 9	•	1,9
GMN 12	•	2	GMW 12	•	2,4
GMN 15	•	3	GMW 15	•	2,4

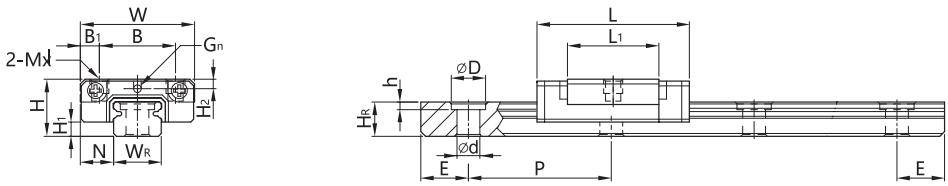
Серия GM

Миниатюрные направляющие

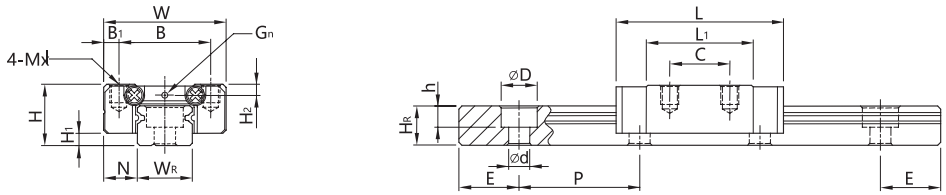
2.6.5 Размеры изделий серии GMN/GMW

(1) GMN-C / GMN-H

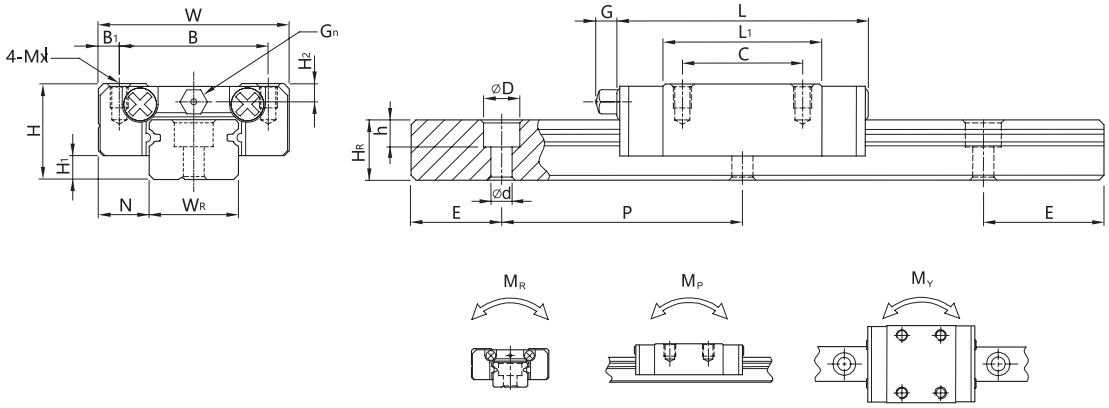
GMN5



GMN7, GMN9, GMN12



GMN15

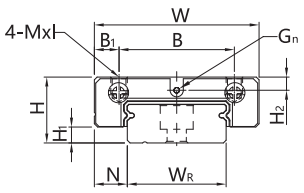


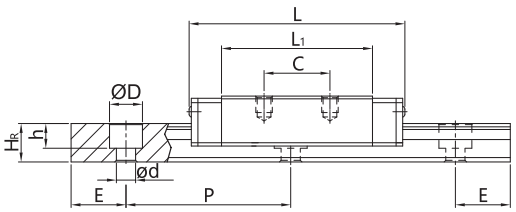
Модель	Размеры сборки (мм)			Размеры каретки (мм)										Размеры рельса (мм)							Монтажные болты рельса	Базовая номинальная динамическая нагрузка	Базовая номинальная статическая нагрузка	Номинальный статический момент			Масса	
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	G	G_n	M×l	H_2	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(мм)	C (кН)	C_0 (кН)	M_R кН·м	M_P кН·м	M_Y кН·м	Каретка кг	Рельс кг/м
GMN 7C	8	1,5	5	17	12	2,5	8	13,5	22,5	-	Ø1,2	M2×3	1,5	7	4,85	4,2	2,3	2,4	15	5	M2×6	1,45	1,88	5,30	3,01	3,01	0,010	0,23
GMN 7H							13	21,8	30,8													1,87	2,46	7,90	5,02	5,02	0,016	
GMN 9C	10	2	5,5	20	15	2,5	10	18,9	28,9	-	Ø1,4	M3×4,5	1,8	9	6,5	5,9	3,5	3,5	20	7,5	M3×8	2,47	3,36	12,05	7,64	7,64	0,017	0,38
GMN 9H							16	29,9	39,9													3,52	5,61	20,30	19,43	19,43	0,028	
GMN 12C	13	3	7,5	27	20	3,5	15	21,8	34,7	-	Ø2	M3×5,5	2,5	12	8	6	4,5	6	25	10	M3×8	3,58	4,77	27,61	15,44	15,44	0,035	0,66
GMN 12H							20	32,4	45,4													4,87	7,42	40,33	38,75	38,75	0,055	
GMN 15C	16	4	8,5	32	25	3,5	20	26,7	42,1	4,5	M3	M3×5	3	15	10	6	4,5	6	40	15	M3×10	5,36	7,21	48,13	26,54	26,54	0,006	1,28
GMN 15H							25	43,4	58,8													7,44	11,54	76,58	60,49	60,49	0,095	

Примечание: 1 кгс = 9,81 Н

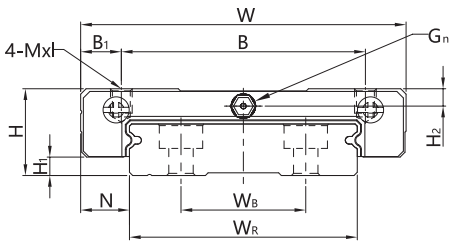
(2) GMW-C / GMW-H

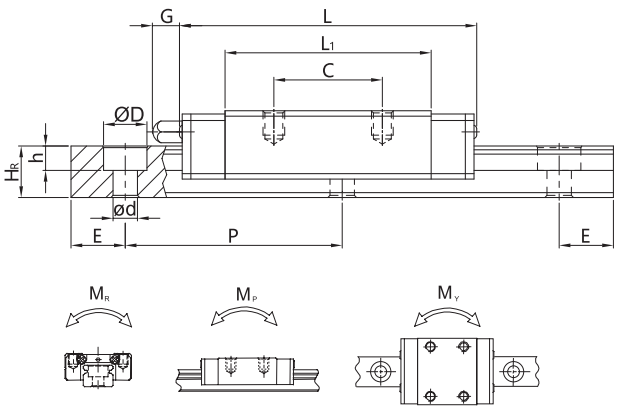
GMW7, GMW9, GMW12





GMW15





Модель	Размеры сборки (мм)			Размеры каретки (мм)										Размеры рельса (мм)								Монтажные болты рельса	Базовая номинальная динамическая нагрузка	Базовая номинальная статическая нагрузка	Номинальный статический момент			Масса	
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	G	G_n	M×l	H_2	W_R	W_B	H_R	D	h	d	P	E	(мм)	C (кН)	C_0 (кН)	M_R кН·м	M_P кН·м	M_Y кН·м	Каретка кг	Рельс кг/м
GMW7C	9	1,9	5,5	25	19	3	10	21	31,2	-	Ø1,2	M3×3	1,85	14	-	5,2	6	3,2	3,6	30	15	M3×6	1,37	2,06	15,70	7,14	7,14	0,020	0,51
GMW7H							19	30,8	41														1,77	3,14	23,45	15,53	15,53	0,029	
GMW9C	12	2,9	6	30	21	4,5	12	27,5	39,3	-	Ø1,2	M3×4	2,4	18	-	7	6	4,5	3,6	30	15	M3×8	2,75	4,12	40,12	18,96	18,96	0,040	0,91
GMW9H					23	3,5	24	38,5	50,7														3,43	5,89	54,54	34,00	34,00	0,057	
GMW12C	14	3,4	8	40	28	6	15	31,3	46,1	-	Ø1,2	M3×4,5	2,8	24	-	8,5	8	4,5	4,5	40	20	M4×8	3,92	5,59	70,34	27,80	27,80	0,071	1,49
GMW12H							28	45,6	60,4														5,10	8,24	102,70	57,37	57,37	0,103	
GMW15C	16	3,4	9	60	45	7,5	20	38	54,8	5,2	M3	M3×5	3,2	42	23	9,5	8	4,5	4,5	40	20	M4×10	6,77	9,22	199,34	56,66	56,66	0,143	2,86
GMW15H							35	57	73,8														8,93	13,38	299,01	122,60	122,60	0,215	

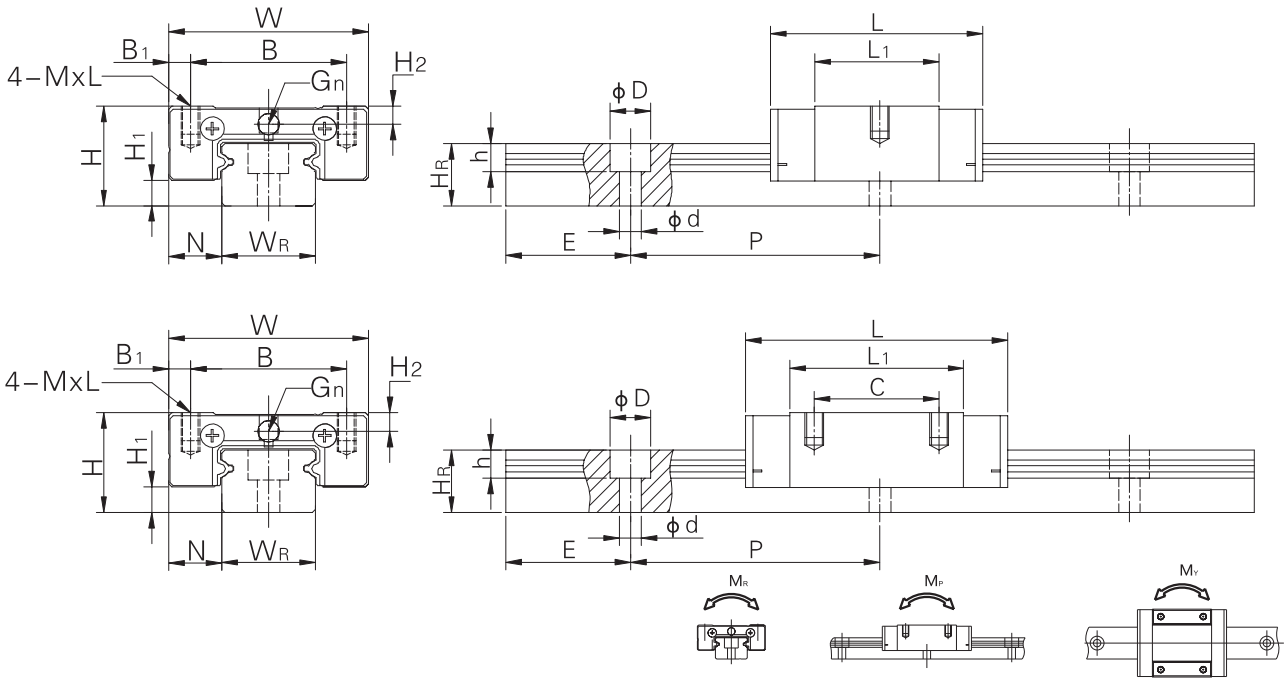
Примечание: 1 кгс = 9,81 Н

Серия GM

Миниатюрные направляющие

Миниатюрные линейные направляющие из нержавеющей стали

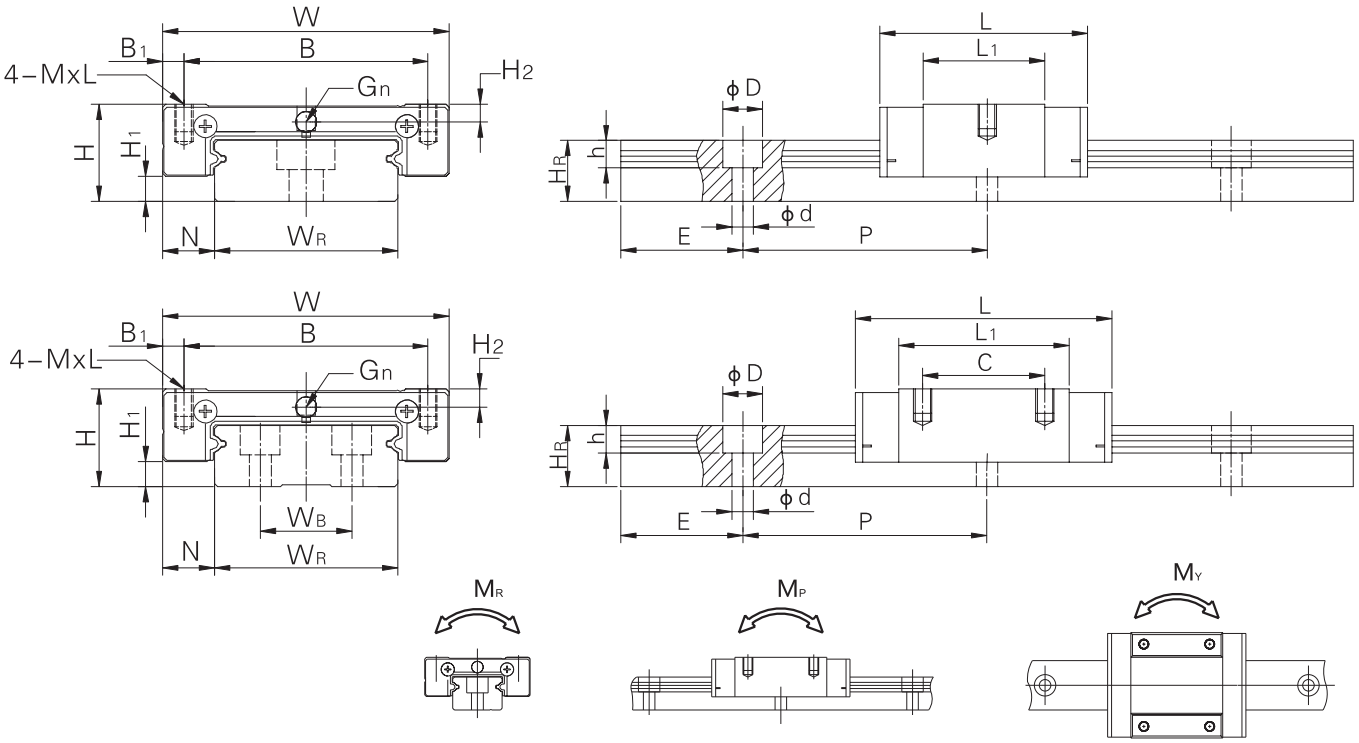
(3) GMN-M



Модель	Размеры сборки (мм)			Размеры каретки (мм)							Размеры рельса (мм)							Базовая номинальная динамическая нагрузка	Базовая номинальная статическая нагрузка	Номинальный статический момент (кгс·м)			Монтажные болты рельса
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	M×L	W_R	H_R	D	h	d	P	E	C (кгс)	C_0 (кгс)	M_R	M_P	M_Y	(мм)
GMN 3M	4	1	2,5	8	-	-	3,5	6,7	15,5	M1,6×1,3	3	2,6	-	-	1,6	10	5	19	32	0,06	0,04	0,04	M1,6×L
GMN 3HM							5,5	10,7	15,5	M2×1,3	3							30	58	0,09	0,11	0,11	
GMN 5M	6	1	3,5	12	8	2	-	9,7	16	M2×1,5	5	3,7	3,6	0,8	2,4	15	7,5	34	56	0,17	0,1	0,1	M2×6
GMN 5HM							-	12,7	19									48	92	0,24	0,21	0,21	
GMN 7M	8	1,5	5	17	12	2,5	8	14,3	23,5	M2×2,5	7	5	4,2	2,3	2,4	15	7,5	100	127	0,48	0,29	0,29	M2×6
GMN 7HM							13	21,6	31									140	200	0,78	0,49	0,49	
GMN 9M	10	2	5,5	20	15	2,5	10	20,8	30	M3×3	9	6	6	3,5	3,5	20	10	190	260	1,2	0,75	0,75	M3×8
GMN 9HM							16	30,9	40,5									260	410	2	1,9	1,9	
GMN 12M	13	3	7,5	27	20	3,5	15	21,6	34	M3×3,5	12	8	6	4,5	3,5	25	12,5	290	400	2,6	1,4	1,4	M3×8
GMN 12HM							20	32	44									380	600	3,9	3,7	3,7	
GMN 15M	16	4	8,5	32	25	3,5	20	27,9	42	M3×4	15	10	6,5	4,5	3,5	40	20	470	570	4,6	2,2	2,2	M3×10
GMN 15HM							25	42,8	57									650	930	7,5	5,9	5,9	
GMN 20M	20	5	10	40	30	5	25	34,6	50	M4×6	20	11	9,5	5,5	6	60	30	678	926	9,4	5,4	4,5	M5×14
GMN 20HM							30	52,3	68									868	1316	13,4	10,4	8,7	

Миниатюрные линейные направляющие из нержавеющей стали

(4) GMW-M



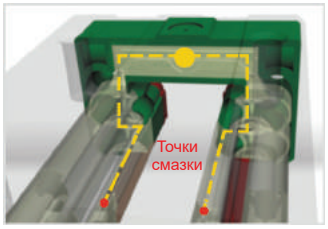
Модель	Размеры сборки (мм)			Размеры каретки (мм)							Размеры рельса (мм)							Базовая номинальная динамическая нагрузка	Базовая номинальная статическая нагрузка	Номинальный статический момент (кгс·м)			Монтажные болты рельса
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	M×L	W_R	H_R	D	h	d	P	E	C (кгс)	C_0 (кгс)	M_R	M_P	M_Y	(мм)
GMW 3M	4,5	1	3	12	-	-	4,5	9,8	15	M2×1,6	6	8	3,6	1,5	2,4	15	7,5	29	54	0,16	0,19	0,19	M2×4
GMW 3HM							8	14,6	20									38	91	0,26	0,19	0,19	
GMW 5M	6,5	1,5	3,5	17	13	2	-	13,6	20,5	M2,5×1,5	10	4	4,8	1,6	2,9	20	10	48	92	0,47	0,22	0,22	M2,5×7
GMW 5HM							-	17,6	24,5									63	134	0,7	0,42	0,42	
GMW 7M	9	2	5,5	25	19	3	10	22	31,5	M3×3	14	5,5	6	3,2	3,5	30	15	140	210	1,6	0,73	0,73	M3×8
GMW 7HM							19	32,5	42									180	320	2,39	1,58	1,58	
GMW 9M	12	3	6	30	21	4,5	12	28,5	38,8	M3×3	18	7	6	4,5	3,5	30	15	280	420	4,09	1,93	1,93	M3×8
GMW 9HM					23	3,5	24	40,4	50,5									350	600	5,56	3,47	3,47	
GMW 12M	14	3	8	40	28	6	15	30,9	44	M3×3,5	24	8	8	4,5	4,5	40	20	400	570	7,17	2,83	2,83	M4×10
GMW 12HM							28	46,3	59									520	840	10,47	5,85	5,85	

Модель	Размеры сборки (мм)			Размеры каретки (мм)							Размеры рельса (мм)								Базовая номинальная динамическая нагрузка	Базовая номинальная статическая нагрузка	Номинальный статический момент (кгс·м)			Монтажные болты рельса
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	M×L	W_R	W_B	H_R	D	h	d	P	E	C (кгс)	C_0 (кгс)	M_R	M_P	M_Y	(мм)
GMW 15M	16	4	9	60	45	7,5	20	39,4	55	M4×4,5	42	23	10	8	4,5	4,5	40	20	690	940	20,3	5,78	5,78	M4×12
GMW 15HM							35	58,7	74,5										910	1410	30,48	12,5	12,5	

2.7 Серия GC — Линейные направляющие с защитной планкой

Особенности

- Оптимальный канал циркуляции
  – Полное смазывание



- Новейший вариант пылезащиты для рельсов
  – Нержавеющая сталь
  – Быстрый монтаж
  – Защита уплотнения скребка от повреждений об отверстия для болтов
  – Препятствие проникновению пыли в каретку через отверстия болтов

Основное назначение

- Деревообрабатывающие станки
- Инструментальные станки
- Шлифовальные станки
- Конвейеры
- Системы автоматизации



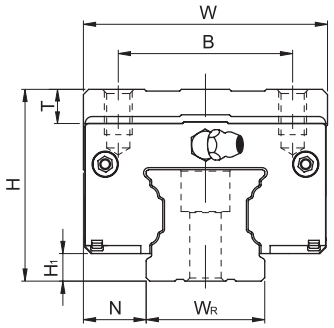
(1) Невзаимозаменяемые

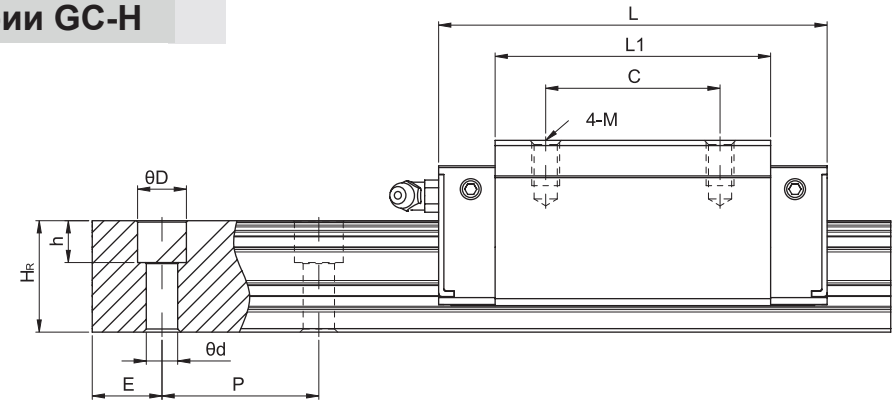
GC H 25 C A E 2 R 1600 E ZA P II + DD/E2/CS

- Серия GC
- Тип каретки
  W: Фланцевого типа
  H: Прямоугольного типа
- Типоразмер
  15, 20, 25, 30, 35, 45
- Тип нагрузки
  C: Для высоких нагрузок
  H: Для сверхвысоких нагрузок
- Крепление каретки
  A: Крепление сверху
  C: Крепление сверху или снизу
- E: Специальная каретка
  Нет: Стандартная каретка
- Кол-во кареток на рельс
- Способ монтажа рельса
  R: Крепление сверху
  T: Крепление снизу
- Длина рельса (мм)
- E: Специальный рельс
  Нет: Стандартный рельс
- Класс преднатяга: Z0, ZA, ZB
- Класс точности: C, H, P, SP, UP
- Кол-во рельсов на одну ось в комплекте [1]
- Пылезащита [2]
- E2: С самосмазыванием
- CS: Защитная планка
  RC: Усиленная заглушка

Примечание: 1. Римскими цифрами показано количество рельсов на одну ось.
2. Отсутствие символа обозначает стандартную пылезащиту (торцевое и нижнее уплотнения). DD: Двойные уплотнения, нижнее уплотнение и металлический скребок

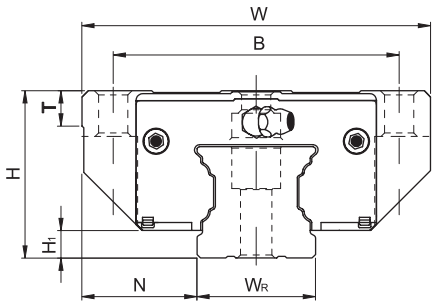
Размеры изделий серии GC-H

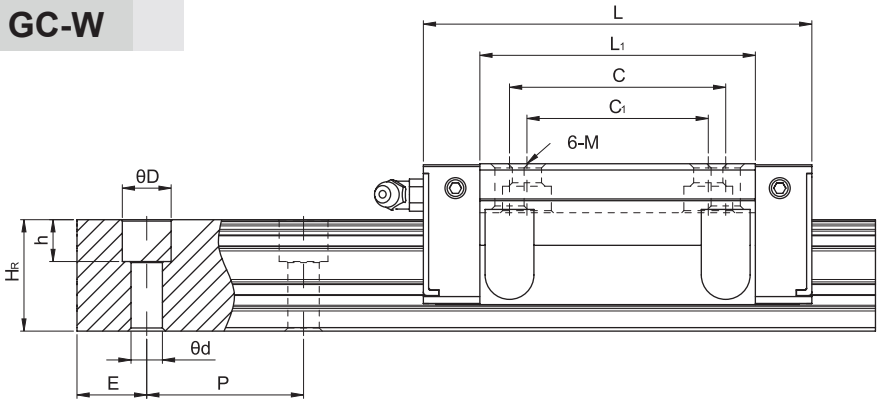




	Модель	Размеры сборки (мм)			Размеры каретки (мм)									Размеры рельса (мм)						Базовая номинальная динамическая нагрузка	Базовая номинальная статическая нагрузка
		H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	G	M×l	T	W_R	H_R	D	h	d	P	C_{dyn} [H]	C_0 (H)
*	GCH15CA	28	4,3	9,5	34	26	4	26	39,2	58,2	5,3	M4×5	6	15	16,2	7,5	5,3	4,5	60	13800	18020
*	GCH15HA	28	4,3	9,5	34	26	4	26	53,6	72,6	5,3	M4×5	6	15	16,2	7,5	5,3	4,5	60	17600	25530
	GCH20CA	30	4,6	12	44	32	6	36	52,5	74,9	12	M5×6	8	20	20,55	9,5	8,5	6	60	23700	30510
	GCH20HA	30	4,6	12	44	32	6	50	68,5	90,5	12	M5×6	8	20	20,55	9,5	8,5	6	60	28600	39900
	GCH25CA	40	6,1	12,5	48	35	6,5	35	61	84	12	M6×8	8	23	24,25	11	9	7	60	34960	43940
	GCH25HA	40	6,1	12,5	48	35	6,5	50	78,6	104,6	12	M6×8	8	23	24,25	11	9	7	60	42180	57460
	GCH30CA	45	7	16	60	40	10	40	69	96,9	12	M8×10	9,5	28	28,35	14	12,35	9	80	46000	55190
	GCH30HA	45	7	16	60	40	10	60	92,3	118,9	12	M8×10	9,5	28	28,35	14	12,35	9	80	58590	78180
*	GCH35CA	55	7,6	18	70	50	10	50	79	111,4	12	M8×12	10,2	34	31,95	14	12	9	80	61170	79300
*	GCH35HA	55	7,6	18	70	50	10	70	105	137,4	12	M8×12	10,2	34	31,95	14	12	9	80	77900	112340
*	GCH45CA	70	9,7	20,5	86	60	13	60	97,8	137,8	12,9	M10×17	16	45	39,85	20	17	14	105	97630	133000
*	GCH45HA	70	9,7	20,5	86	60	13	80	132,3	172,3	12,9	M10×17	16	45	39,85	20	17	14	105	124430	217200

Размеры изделий серии GC-W



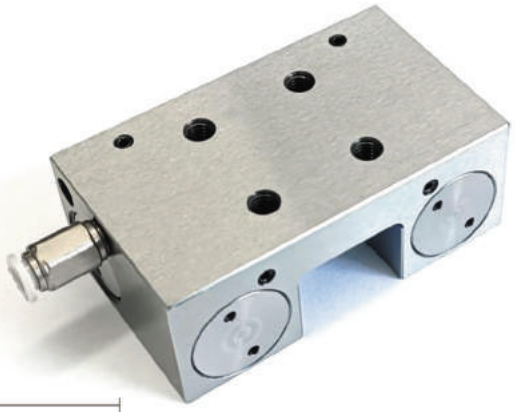


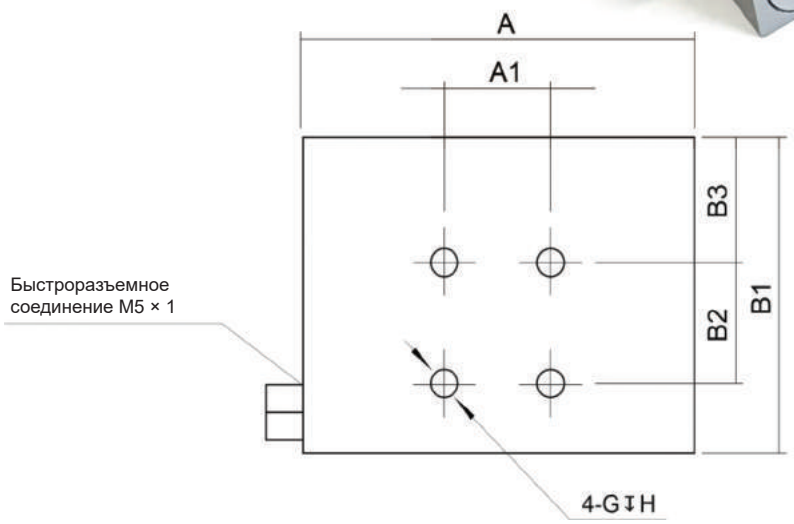
	Модель	Размеры в собранном виде (мм)			Размеры каретки (мм)										Размеры рельса (мм)						Базовая номинальная динамическая нагрузка	Базовая номинальная статическая нагрузка
		H	H_1	N	W	B	B_1	C	C_1	L_1	L	G	M×l	T	W_R	H_R	D	h	d	P	C_{dyn} [H]	C_0 (H)
*	GCW15CA	24	4,3	16	47	38	4,5	30	26	39,2	58,2	5,3	M5	6	15	16,2	7,5	5,3	4,5	60	13800	18020
*	GCW15HA	24	4,3	16	47	38	4,5	30	26	53,6	72,6	5,3	M5	6	15	16,2	7,5	5,3	4,5	60	17600	25530
	GCW20CA	30	4,6	21,5	63	53	5	40	35	52,5	74,9	12	M6	6,5	20	20,55	9,5	8,5	6	60	23700	30510
	GCW20HA	30	4,6	21,5	63	53	5	40	35	68,5	90,5	12	M6	6,5	20	20,55	9,5	8,5	6	60	28600	39900
	GCW25CA	36	6,1	23,5	70	57	6,5	45	40	61	84	12	M8	7	23	24,25	11	9	7	60	34960	43940
	GCW25HA	36	6,1	23,5	70	57	6,5	45	40	78,6	104,6	12	M8	7	23	24,25	11	9	7	60	42180	57460
	GCW30CA	42	7	31	90	72	9	52	44	69	96,9	12	M10	10,5	28	28,35	14	12,35	9	80	46000	55190
	GCW30HA	42	7	31	90	72	9	52	44	92,3	118,9	12	M10	10,5	28	28,35	14	12,35	9	80	58590	78180
*	GCW35CA	48	7,6	33	100	82	9	62	52	79	111,4	12	M10	10,1	34	31,95	14	12	9	80	61170	79300
*	GCW35HA	48	7,6	33	100	82	9	62	52	105	137,4	12	M10	10,1	34	31,95	14	12	9	80	77900	112340
*	GCW45CA	60	9,7	37,5	120	100	10	80	60	97,8	137,8	12,9	M12	15,1	45	39,85	20	17	14	105	97630	133000
*	GCW45HA	60	9,7	37,5	120	100	10	80	60	132,3	172,3	12,9	M12	15,1	45	39,85	20	17	14	105	124430	217200

Примечание: указанные выше модели со знаком * находятся в стадии разработки. Уточняйте их доступность у наших торговых представителей.

2.8 Пневматические зажимы для линейных направляющих
Пневматические нормально открытые зажимы

GH...QK





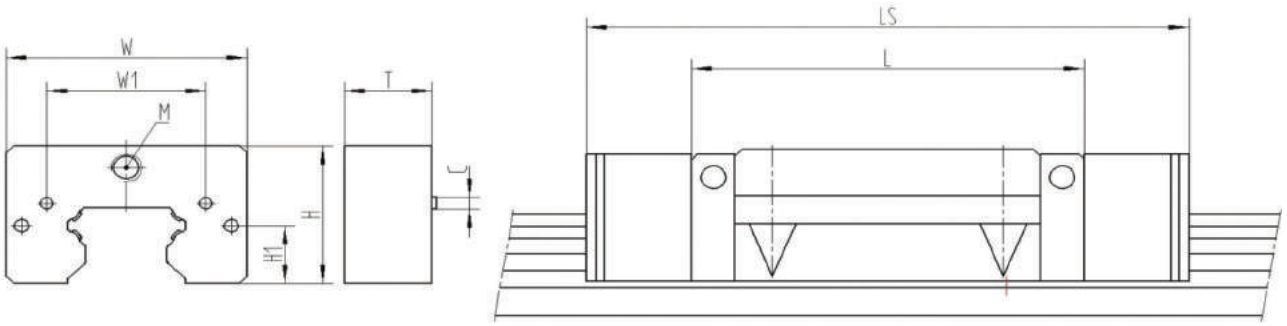
Модель	Усилие сжатия (Н)*1	A	A1	B1	B2	B3	G	H
GH20QK	1000	66	20	39	20	9,5	M5	6
GH25QK	1200	75	20	39	20	8,5	M6	8
GH30QK	1750	90	22	42	22	8,5	M8	10
GH35QK	2200	100	24	42	24	9	M8	10
GH45QK	2500	120	26	49	26	11,5	M10	15

Примечание: Усилие указано при давлении 0,6 МПа. Усилие сжатия прямо пропорционально давлению в диапазоне от 0,2 до 0,6 МПа.

2.9 Самосмазывающее устройство E2

SL-GH...-E2





Модель		Размеры самосмазывающего устройства E2 (мм)							Размеры каретки (мм)	
		Высота H	Ширина W	Толщина T	Резьбовое отверстие M	Высота до центра позиционирующего отверстия H1	Расстояние между центрами позиционирующих отверстий W1	Диаметр точки крепления C	Стандартная длина L	Длина с самосмазывающим устройством LS
SL-GH15-E2	C	19,5	32,6	15	M4×0,7	11,10	16,39	2	60,5	90,5
SL-GH20-E2	C	24,2	43	16	M6×1	13,32	30	2,5	76,7	108,7
	H								91,4	123,4
SL-GH25-E2	C	29,5	47	17	M6×1	17,37	31	2,5	58	92
	H								78,6	112,6
SL-GH30-E2	C	35,45	58	17	M6×1	21,44	37	2,5	70	104
	H								93	127
SL-GH35-E2	C	38,9	68,8	20	M6×1	23,05	42	2,5	112	152
	H								138,2	178,2
SL-GH45-E2	C	49	82,3	20	PT 1/8	28,85	53,75	3,5	137	177
	H								169,2	209