

# Линейные направляющие для чайников.

Автор **Георгий Гладышев**  
[gladyshv@servostar.ru](mailto:gladyshv@servostar.ru)

Линейные направляющие допускают тип линейного движения, в котором используются элементы качения, такие как шарики или ролики. Используя элементы рециркуляции качения между рельсом и блоком, линейная направляющая может достигать высокой точности линейного движения. По сравнению с традиционными направляющими коэффициент трения линейных направляющих составляет всего 1/50. Из-за эффекта сдерживания между рельсами и блоками линейные направляющие могут воспринимать нагрузки как в направлении вверх/вниз, так и влево/вправо. Благодаря этим функциям линейные направляющие могут значительно повысить точность перемещения, особенно в сочетании с прецизионными шариковыми винтами.

## ПРЕИМУЩЕСТВА И ОСОБЕННОСТИ ЛИНЕЙНЫХ НАПРАВЛЯЮЩИХ

### (1) Высокая точность позиционирования.

Когда груз приводится в движение по направляющей линейного перемещения, фрикционный контакт между грузом и станиной является контактом качения. Коэффициент трения составляет всего 1/50 от традиционного контакта, а разница между динамическим и статическим коэффициентом трения невелика. Следовательно, при движении груза не будет проскальзывания.

### (2) Длительный срок службы и высокая точность движения.

При использовании традиционного суппорта ошибки в точности вызваны встречным потоком масляной пленки. Недостаточная смазка приводит к износу контактных поверхностей, которые становятся все более неточными. Напротив, контакт качения изнашивается незначительно; следовательно, машины могут прослужить долго и обеспечивать высокую точность движений.

### (3) Движение на высокой скорости возможно при низкой движущей силе.

Поскольку линейные направляющие обладают небольшим сопротивлением трению, для перемещения груза требуется лишь небольшая движущая сила. Это приводит к большей экономии энергии, особенно в движущихся частях системы. Особенно это касается возвратно-поступательных частей.

### (4) Одинаковая грузоподъемность во всех направлениях.

Благодаря специальной конструкции эти линейные направляющие могут воспринимать нагрузки как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении.

Обычные линейные направляющие могут воспринимать лишь небольшие нагрузки в направлении, параллельном контактной поверхности. Они также с большей вероятностью станут неточными, когда подвергаются этим нагрузкам.

### (5) Простая установка

Установить линейную направляющую довольно легко. Шлифование или фрезерование поверхности машины в соответствии с рекомендуемой процедурой установки и затяжка болтов с указанным моментом затяжки позволяют добиться высокоточного линейного перемещения.

## (6) Легкая смазка

В традиционной системе скольжения недостаточное количество смазки приводит к износу контактных поверхностей. Кроме того, может быть довольно сложно обеспечить достаточную смазку контактных поверхностей, поскольку найти подходящую точку смазки не очень легко. В направляющих линейного перемещения смазка может легко подаваться через смазочный ниппель на блоке линейных направляющих. Также возможно использовать централизованную систему смазки маслом, подавая смазочное масло к соединению трубопроводов.

## (7) Взаимозаменяемость

По сравнению с традиционными коробчатыми направляющими или направляющими с V-образными канавками, линейные направляющие можно легко заменить в случае любого повреждения. Для высокоточных сплавов рассмотрите возможность заказа подходящей, невзаимозаменяемой сборки блока и рельса.

# БАЗОВАЯ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬ ЛИНЕЙНЫХ НАПРАВЛЯЮЩИХ

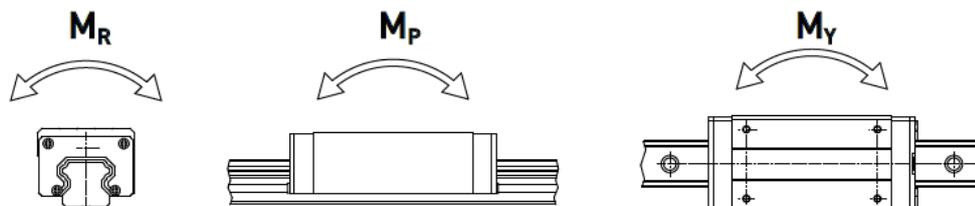
## БАЗОВАЯ СТАТИЧЕСКАЯ НАГРУЗКА

### (1) Номинальная статическая нагрузка (C0)

Локальная остаточная деформация возникает между поверхностью дорожки качения и телами качения, когда линейная направляющая подвергается чрезмерно большой нагрузке или ударной нагрузке в состоянии покоя или в движении. Если величина этой остаточной деформации превышает определенный предел, это становится препятствием для плавной работы линейной направляющей. Как правило, базовая номинальная статическая нагрузка определяется как статическая нагрузка постоянной величины и направления, приводящая к общей остаточной деформации, равной 0,0001 диаметра тела качения и дорожки качения в точке контакта, подвергающейся наибольшему напряжению. Значение описано в таблицах размеров для каждой линейной направляющей. Используя эти таблицы, проектировщик может выбрать подходящую линейную направляющую. Максимальная статическая нагрузка, приложенная к линейной направляющей, не должна превышать номинальную статическую нагрузку.

### (2) Допустимый статический момент (M0)

Статический допустимый момент относится к моменту в заданном направлении и величине, когда наибольшее напряжение тел качения в применяемой системе равно напряжению, вызванному номинальной статической нагрузкой. Статический допустимый момент в системах линейного движения определяется для трех направлений:  $M_R$ ,  $M_P$  и  $M_Y$ .



### (3) Статический коэффициент запаса прочности

Это условие применяется, когда система направляющих неподвижна или движется на низкой скорости. Необходимо учитывать статический коэффициент безопасности, который зависит от условий окружающей среды и эксплуатации. Большой коэффициент безопасности особенно важен для направляющих, подверженных ударным нагрузкам (см. Таблицу 1-1). Статическая нагрузка может быть получена с помощью уравнения. 1.1

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

где:

$f_{SL}$  - Статический коэффициент запаса прочности для простой нагрузки

$C_0$  - Номинальная статическая нагрузка (кН)

$P$  - Расчетная рабочая нагрузка (кН)

или

$$f_{SM} = \frac{M_0}{M}$$

где:

$f_{SM}$  - Статический коэффициент запаса прочности на данный момент

$M_0$  - Статический допустимый момент (кН•мм)

$M$  - Расчетный прилагающий момент (кН•мм)

## БАЗОВАЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ НАГРУЗКА

### (1) Номинальная динамическая нагрузка (С)

Базовая динамическая нагрузка является важным фактором, используемым для расчета срока службы линейных направляющих. Она определяется как максимальная нагрузка, когда нагрузка не меняется ни по направлению, ни по величине и приводит к номинальному сроку службы 50 км для линейных направляющих (100 км для роликовых направляющих). Значения базовой динамической нагрузки каждой направляющей указаны в таблицах размеров. Их можно использовать для прогнозирования срока службы выбранной линейной направляющей.

Model No.	Dimensions of Assembly (mm)			Dimensions of Block (mm)											Dimensions of Rail (mm)											Mounting Bolt for Rail	Basic Dynamic Load Rating	Basic Static Load Rating	Static Rated Moment			Weight		
	H	H <sub>1</sub>	N	W	B	B <sub>1</sub>	C	L <sub>1</sub>	L	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	G	MxI	T	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	W <sub>R</sub>	H <sub>R</sub>	D	h	d	P	E	(mm)	C <sub>d</sub> (kN)				C <sub>s</sub> (kN)	M <sub>R</sub>	M <sub>F</sub>	M <sub>Y</sub>	Block	Rail
HGH 15CA	28	4.3	9.5	34	26	4	26	39.4	61.4	10	4.85	5.3	M4x5	6	7.95	7.7	15	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	11.38	16.97	0.12	0.10	0.10	0.18	1.45			
HGH 20CA	30	4.6	12	44	32	6	36	50.5	77.5	12.25	6	12	M5x6	8	6	6	20	17.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	17.75	27.76	0.27	0.20	0.20	0.30	2.21			
HGH 20HA							50	65.2	92.2	12.6															21.18	35.90	0.35	0.35	0.35	0.39				
HGH 25CA	40	5.5	12.5	48	35	6.5	35	58	84	16.8	6	12	M6x8	8	10	9	23	22	11	9	7	60	20	M6x20	26.48	36.49	0.42	0.33	0.33	0.51	3.21			
HGH 25HA							50	78.6	104.6	19.6															32.75	49.44	0.56	0.57	0.57	0.69				

## СРОК СЛУЖБЫ ЛИНЕЙНЫХ НАПРАВЛЯЮЩИХ

### Срок службы

Когда дорожка качения и элементы качения линейной направляющей постоянно подвергаются повторяющимся нагрузкам, поверхность дорожки качения становится усталой. Со временем произойдет отслаивание. Это называется усталостным отслаиванием. Срок службы линейной направляющей определяется как общее пройденное расстояние до появления усталостного отслаивания на поверхности дорожки качения или тел качения.

### Номинальный срок службы (L)

Срок службы сильно различается, даже если направляющие линейного перемещения изготовлены одинаковым способом или эксплуатируются в одинаковых условиях движения. По этой причине номинальный срок службы используется в качестве критерия для прогнозирования срока службы направляющих линейного перемещения. Номинальный срок службы — это общее расстояние, которое 90% группы одинаковых направляющих линейного перемещения, работающих в одинаковых условиях, могут пройти без отслаивания. Когда к направляющей линейного движения применяется базовая динамическая номинальная нагрузка, номинальный срок службы составляет 50 км.

### Расчет номинального срока службы

Действующая нагрузка влияет на номинальный срок службы линейной направляющей. На основании выбранной базовой динамической номинальной нагрузки и фактической нагрузки номинальный срок службы можно рассчитать по формуле. 1.2.

$$L = \left( \frac{C}{P} \right)^3 \cdot 50 \text{ km}$$

где:

L - Номинальный срок службы

C - Базовая динамическая нагрузка

P - Фактическая нагрузка

Если принять во внимание факторы окружающей среды, номинальный срок службы в значительной степени зависит от условий движения, твердости дорожки качения и температуры линейной направляющей. Связь между этими факторами выражена в уравнении. 1.3.

$$L = \left( \frac{f_h \cdot f_t \cdot C}{f_w \cdot P_c} \right)^3 \cdot 50 \text{ km}$$

где:

L - Номинальный срок службы

$f_h$  - Коэффициент твердости

C - Базовая динамическая нагрузка

$f_t$  - Температурный коэффициент

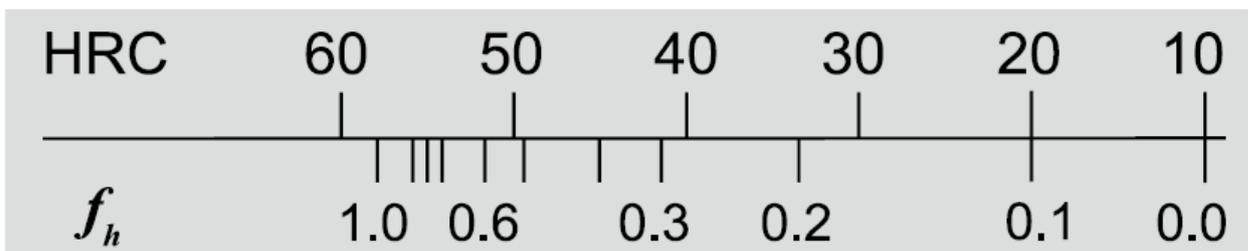
$P_c$  – расчетная нагрузка

$f_w$  - Коэффициент нагрузки

**Факторы нормальной жизни**

### (1) Коэффициент твердости ( $f_h$ )

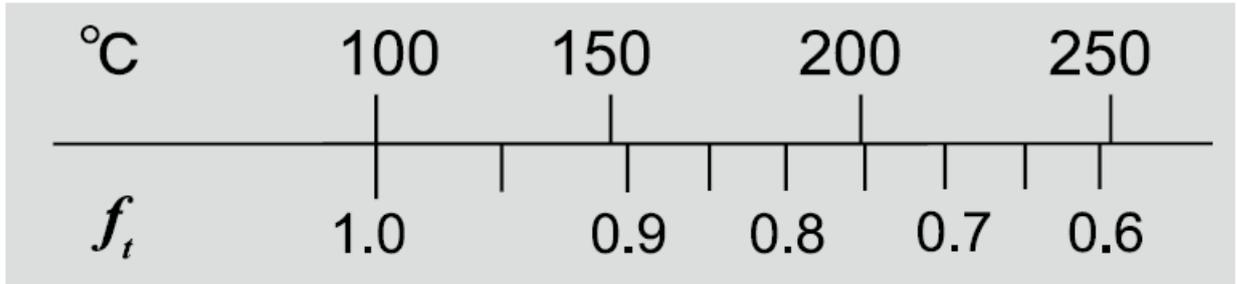
Как правило, поверхность дорожки качения, контактирующая с телами качения, должна иметь твердость HRC 58~62 на соответствующую глубину. При не достижении заданной твердости допустимая нагрузка снижается и номинальный срок службы уменьшается. В этой ситуации для расчета базовую номинальную динамическую нагрузку и базовую статическую нагрузку необходимо умножить на коэффициент твердости.



Твердость дорожки качения

### (2) Температурный коэффициент ( $f_t$ )

Поскольку температура влияет на материал линейной направляющей, поэтому допустимая нагрузка будет снижена, а номинальный срок службы уменьшится при температуре выше 100°C. Поэтому базовую динамическую и статическую нагрузку необходимо умножить на температурный коэффициент. Поскольку некоторые аксессуары изготовлены из пластика, который не выдерживает высоких температур, рекомендуется температура рабочей среды ниже 100°C.



### (3) Коэффициент нагрузки ( $f_w$ )

Нагрузки, действующие на линейную направляющую, включают вес салазок, инерционную нагрузку во время старта и остановки, а также моментные нагрузки, вызванные нависанием. Эти коэффициенты нагрузки особенно трудно оценить из-за механических вибраций и ударов. Поэтому нагрузку на линейную направляющую следует разделить на эмпирический коэффициент.

Условия загрузки	Скорость обслуживания	$f_w$
Никаких ударов и вибрации	$V \leq 15$ м/мин	1 ~ 1.2
Небольшие воздействия	15 м/мин $< V \leq 60$ м/мин	1.2 ~ 1.5
Нормальная нагрузка	60 м/мин $< V \leq 120$ м/мин	1.5 ~ 2.0
С ударами и вибрацией	$V > 120$ м/мин	2.0 ~ 3.5

### Расчет срока службы ( $L_h$ )

Преобразуйте номинальный срок службы в срок службы, используя скорость и частоту.

$$L_h = \frac{L \cdot 10^3}{V_e \cdot 60} = \frac{\left(\frac{C}{P}\right)^3 \cdot 50 \cdot 10^3}{V_e \cdot 60} \text{ hr}$$

где:

$L_h$  - Срок службы (ч)

$L$  - Номинальный ресурс (км)

$V_e$  - Скорость (м/мин)

$C/P$  - Коэффициент нагрузки

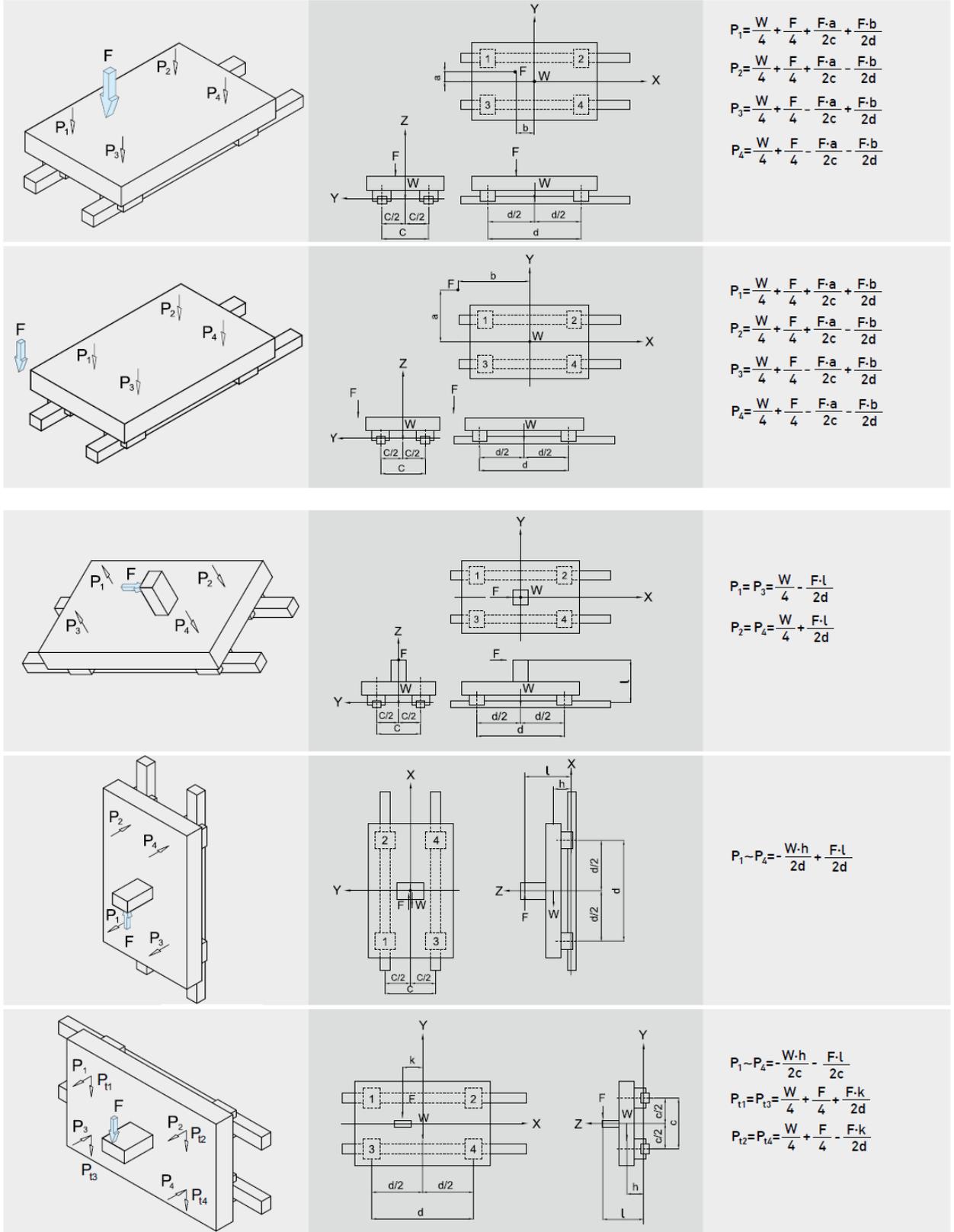
## ПРИЛОЖЕННЫЕ НАГРУЗКИ

### Расчет нагрузки

Несколько факторов влияют на расчет нагрузок, действующих на линейную направляющую (например, положение центра тяжести объекта, положение тяги и силы инерции во время запуска

и остановки). Чтобы получить правильное значение нагрузки, необходимо тщательно рассмотреть каждое состояние нагрузки.

**Загрузка на один блок**



где:

W - Приложенный вес

l - Расстояние от внешней силы до центра салазки

v - Расстояние между рельсами

Pn - Нагрузка (радиальная, обратная радиальная), n=1~4

F - Внешняя сила

d - Расстояние между блоками

a,b,k - Расстояние от внешней силы до геометрического центра

Ptn — нагрузка (боковая), n=1~4

h - Расстояние от центра тяжести до центра салазки

### Нагрузки с силами инерции

W: Weight of object (N)  
 g: Gravitational acceleration (9,8m/sec<sup>2</sup>)  
 P: Load (radial, reverse radial) (N), n=1~4  
 Vc: Maximum speed (m/sec)  
 t1 (t3): Acceleration (deceleration) time (s)  
 t2: Constant speed time (s)  
 c: Rail spacing (m)  
 d: Block spacing (m)  
 l: Distance from center of gravity to driver (m)

- Constant velocity  

$$P_1 \sim P_4 = \frac{W}{4}$$
- Acceleration  

$$P_1 = P_3 = \frac{W}{4} + \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{g} \cdot \frac{V_c}{t_1} \cdot \frac{l}{d}$$

$$P_2 = P_4 = \frac{W}{4} - \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{g} \cdot \frac{V_c}{t_1} \cdot \frac{l}{d}$$
- Deceleration  

$$P_1 = P_3 = \frac{W}{4} - \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{g} \cdot \frac{V_c}{t_3} \cdot \frac{l}{d}$$

$$P_2 = P_4 = \frac{W}{4} + \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{g} \cdot \frac{V_c}{t_3} \cdot \frac{l}{d}$$

где:

W - Вес объекта (Н)

g - Гравитационное ускорение (9,8м/сек<sup>2</sup>)

Pn — нагрузка (радиальная, обратная радиальная) (Н), n=1~4

Vc - Максимальная скорость (м/сек)

t1(t3) - Время разгона (замедления) (с)

t2 - Время постоянной скорости (с)

v - Расстояние между рельсами (м)

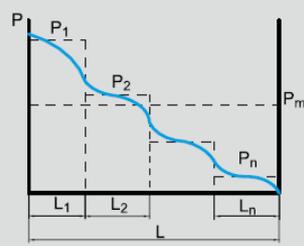
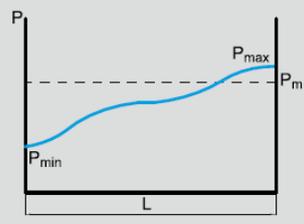
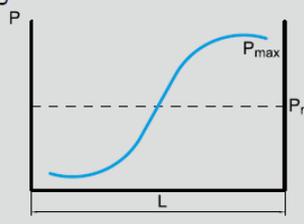
d - Расстояние между блоками (м)

l - Расстояние от центра тяжести до центра салазки (м)

Расчет средней нагрузки для переменной нагрузки

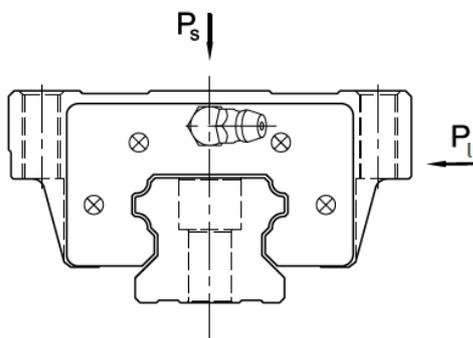
Когда нагрузка на линейную направляющую сильно колеблется, при расчете срока службы необходимо учитывать условия переменной нагрузки. Определение средней нагрузки — это нагрузка, равная усталостной нагрузке подшипника в условиях переменной нагрузки. Его можно рассчитать, используя таблицу ниже.

Примеры расчета средней нагрузки (P<sub>m</sub>)

<p>Step load</p> 	$P_m = \sqrt[3]{1/L(P_1^3 \cdot L_1 + P_2^3 \cdot L_2 + \dots + P_n^3 \cdot L_n)}$ <p>                     P<sub>m</sub> : Mean load                      P<sub>n</sub> : Stepping                      L : Total running distance                      L<sub>n</sub> : Running distance under load P<sub>n</sub> </p>
<p>Linear variation</p> 	$P_m = 1/3 (P_{min} + 2 \cdot P_{max})$ <p>                     P<sub>m</sub> : Mean load                      P<sub>min</sub> : Min. Load                      P<sub>max</sub> : Max. Load                 </p>
<p>Sinusoidal loading</p> 	$P_m = 0.65 \cdot P_{max}$ <p>                     P<sub>m</sub> : Mean load                      P<sub>max</sub> : Max. Load                 </p>

Расчет эквивалентных двунаправленных нагрузок

Линейные направляющие могут воспринимать нагрузки одновременно в нескольких направлениях. Чтобы рассчитать срок службы направляющей, когда нагрузки возникают в нескольких направлениях, рассчитайте эквивалентную нагрузку (P<sub>e</sub>), используя приведенные ниже уравнения.



HG/EG/QH/QE/WE/RG Series

$$P_e = P_s + P_l$$

MG Series

when  $P_s > P_l$      $P_e = P_s + 0.5 \cdot P_l$

when  $P_l > P_s$      $P_e = P_l + 0.5 \cdot P_s$

## ПРИМЕР РАСЧЕТА СРОКА СЛУЖБЫ

Подходящую линейную направляющую следует выбирать с учетом действующей нагрузки. Срок службы рассчитывается из соотношения рабочей нагрузки и базовой динамической нагрузки.

Type: HGH 30 CA

d : 600 mm

Weight (W) : 15 kN

C : 38.74 kN

c : 400 mm

Acting force (F) : 1 kN

C<sub>0</sub> : 52.19 kN

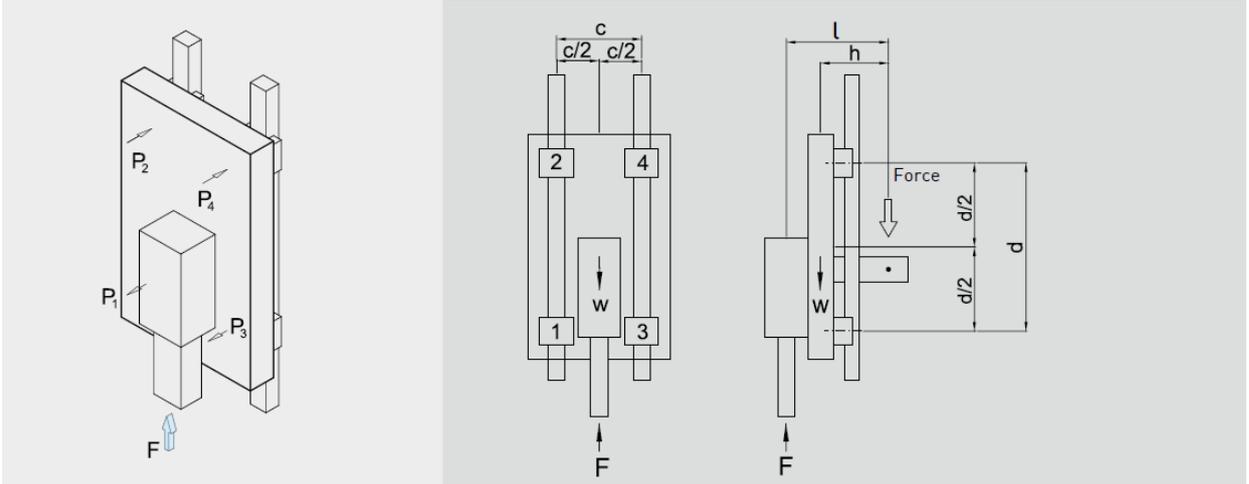
h : 200 mm

Temperature: normal temperature

Preload: Z0

l : 250 mm

Load status: normal load



### Расчет действующих нагрузок

$$P_1 \sim P_4 = + \frac{W \times h}{2d} - \frac{F \times l}{2d} = + \frac{15 \times 200}{2 \times 600} - \frac{1 \times 250}{2 \times 600} = 2.29 \text{ (kN)}$$

$$P_{\max} = |P_1 \sim P_4| = 2.29 \text{ (kN)}$$

Поскольку предварительная нагрузка равна Z0, P<sub>c</sub> P<sub>max</sub> = 2,29(kN).

**Примечание. Большой предварительный натяг (ZA, AB) увеличивает жесткость, но уменьшает номинальный срок службы направляющих.**

### Расчет срока службы L

$$L = \left( \frac{f_h \times f_t \times C}{f_w \times P_c} \right)^3 \times 50 = \left( \frac{1 \times 1 \times 38.74}{2 \times 2.29} \right)^3 \times 50 = 30,258 \text{ (km)}$$

## ТРЕНИЕ

Как упоминалось в предисловии, линейные направляющие допускают движение качения, которое достигается за счет использования шариков.

Коэффициент трения для линейных направляющих может составлять всего 1/50 от традиционных направляющих. Обычно коэффициент трения линейных направляющих составляет около 0,004. Когда нагрузка составляет 10 % или меньше базовой статической нагрузки, большая часть сопротивления возникает из-за вязкости смазки и сопротивления трения между шариками. Напротив, если нагрузка превышает базовую номинальную статическую нагрузку, сопротивление в основном будет исходить от трения.

$$F = \mu \cdot W + S$$

где:

F - Трение (кН)

S - Сопротивление трения (кН)

$\mu$  - Коэффициент трения

W - Нормальные нагрузки (кН)

## СМАЗКА

Подача недостаточной смазки в направляющую значительно сократит срок службы из-за увеличения трения качения. Смазка обеспечивает следующие функции:

- Уменьшает трение качения между контактными поверхностями, чтобы избежать истирания и пригорания поверхности направляющей.
- Образует смазочную пленку между поверхностями качения и снижает усталость.
- Антикоррозийная.

### Смазка

Перед отправкой каждая линейная направляющая смазывается смазкой на основе литиевого мыла (**литол**). После установки линейной направляющей мы рекомендуем смазывать направляющую каждые 100 км. Смазку можно осуществлять через смазочный ниппель. Обычно смазку применяют при скоростях, не превышающих 60 м/мин. На более высоких скоростях в качестве смазки потребуются масло высокой вязкости.

$$T = \frac{100 \cdot 1000}{V_e \cdot 60} \text{ hr}$$

где:

T - Частота подачи масла (час)

$V_e$  - скорость (м/мин)

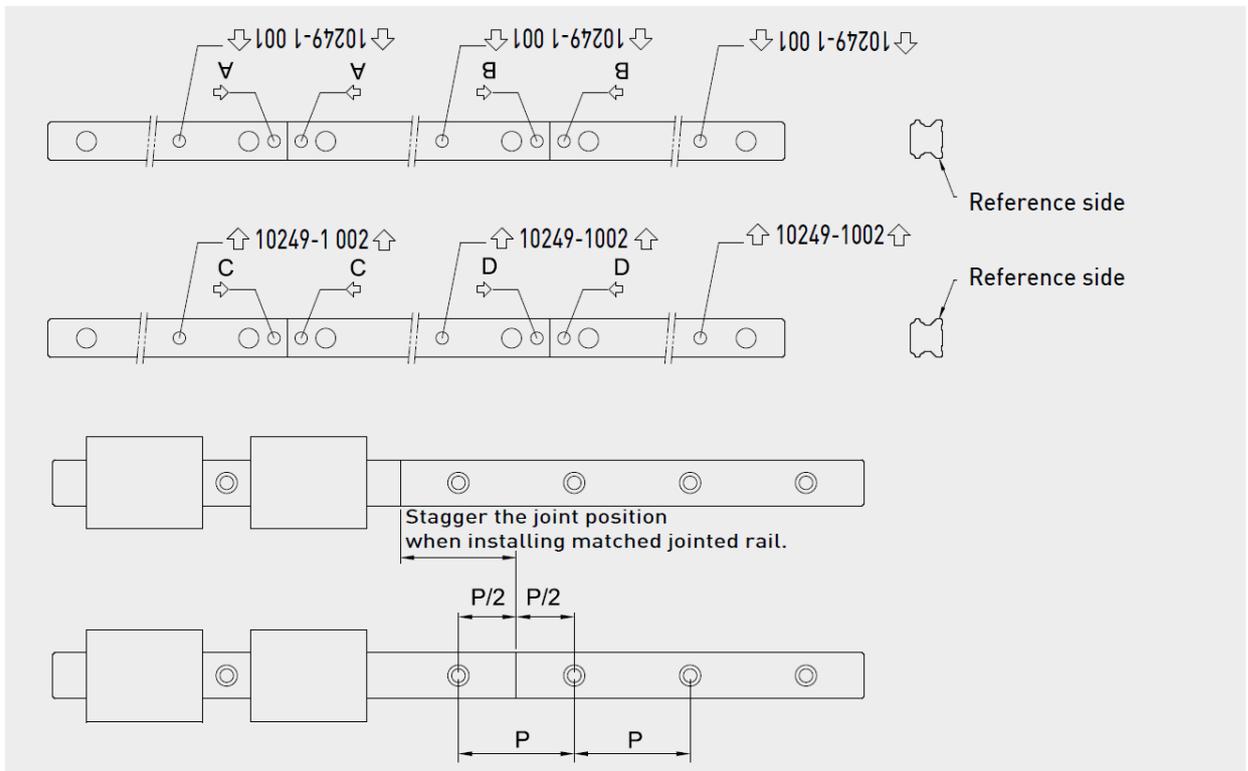
## Масло

Рекомендуемая вязкость масла составляет около 32~150 сСт. Стандартный смазочный ниппель можно заменить соединением масляного трубопровода для смазки маслом. Поскольку масло испаряется быстрее, чем смазка, рекомендуемая скорость подачи масла составляет примерно 0,3 см<sup>3</sup>/час.

## СОЧЛЕНЕННЫЙ РЕЛЬС

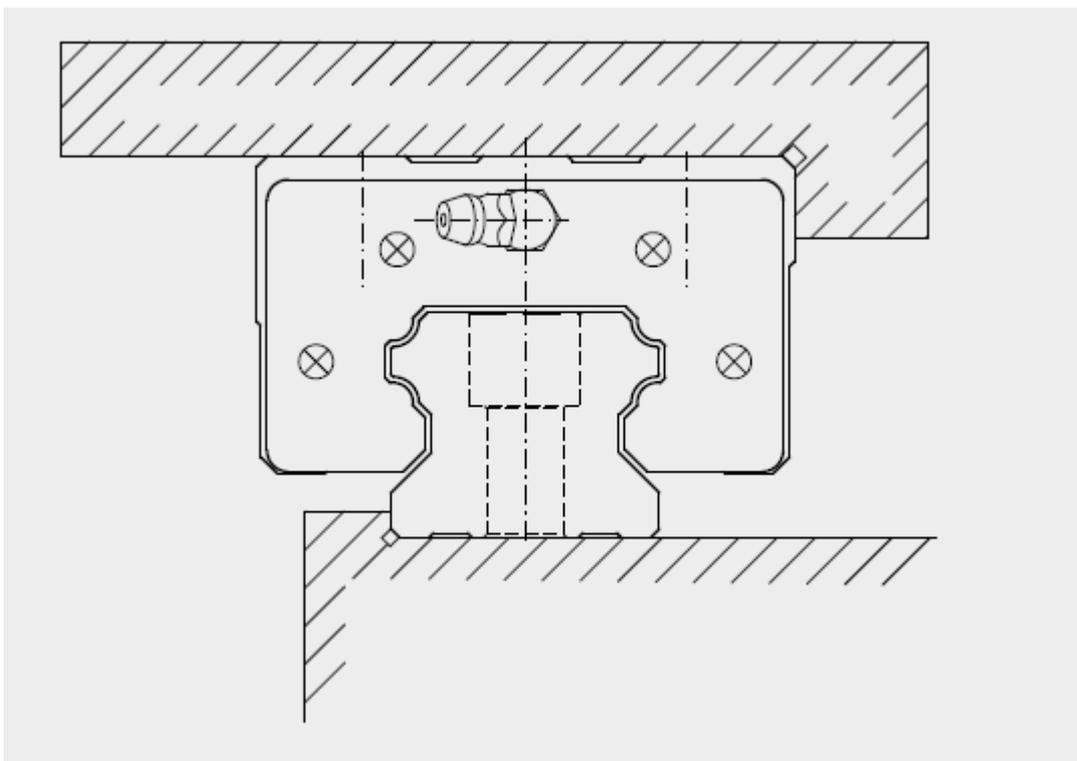
Сочлененный рельс следует устанавливать, следуя стрелке и порядковому номеру, нанесенным на поверхность каждого рельса.

Для совмещенных парных сочлененных рельсов места сочленения должны располагаться в шахматном порядке. Это позволит избежать проблем с точностью из-за расхождений между двумя направляющими (см. рисунок).

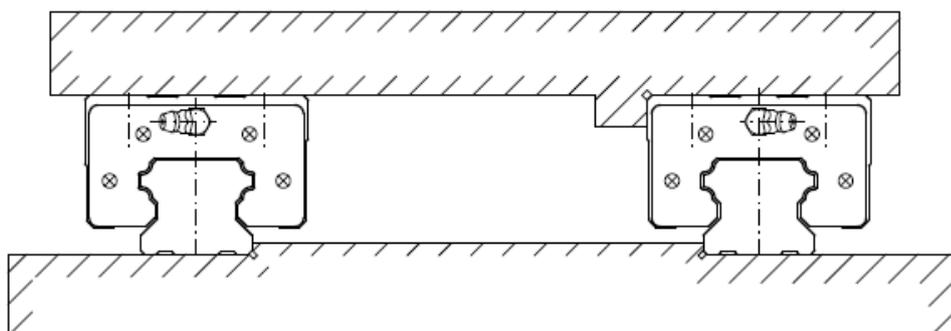


## КОНФИГУРАЦИЯ МОНТАЖА

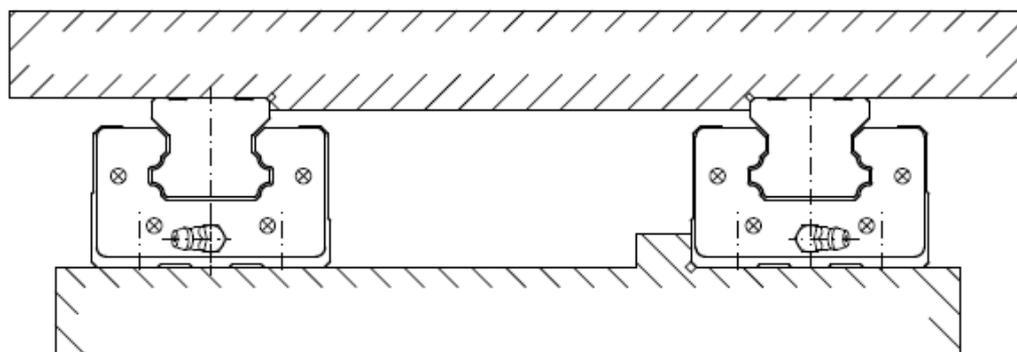
Линейные направляющие имеют одинаковую грузоподъемность в радиальном, обратном радиальном и боковом направлениях. Применение зависит от требований к машине и направления нагрузки. Типичные схемы линейных направляющих показаны ниже:



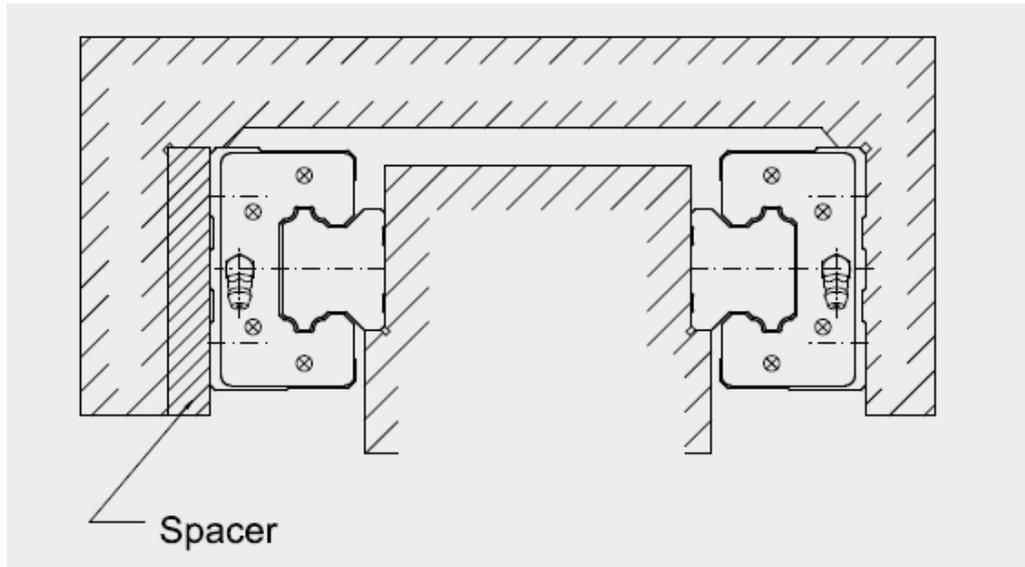
*использование одной направляющей и опорной стороны крепления*



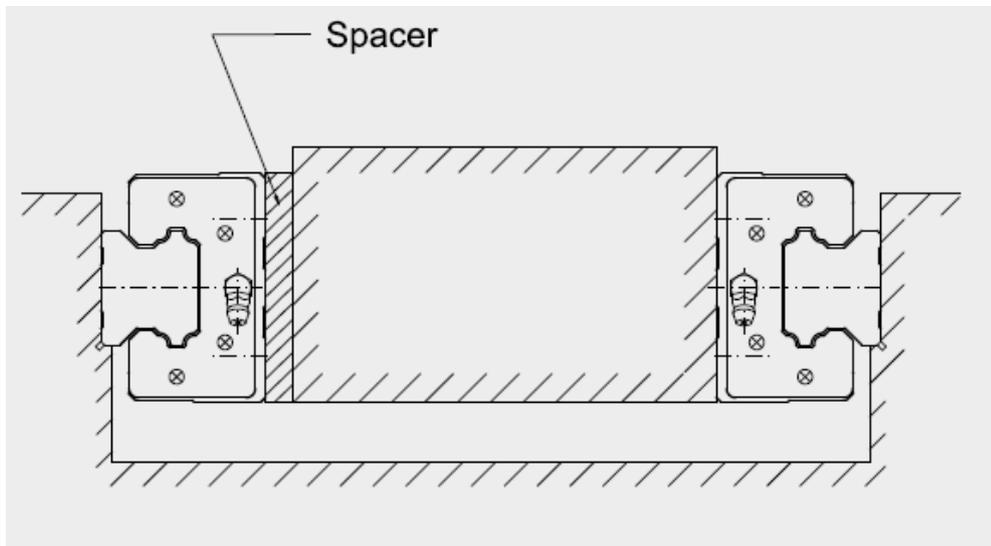
*использование двух рельсов (движение блока)*



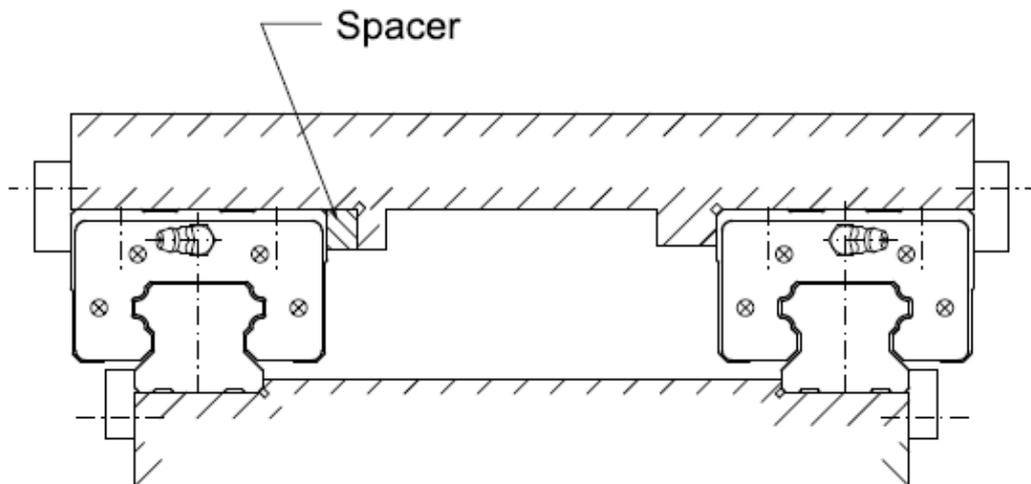
*использование двух направляющих (фиксированный блок)*



*использование двух внешних направляющих*



*использование двух внутренних направляющих*



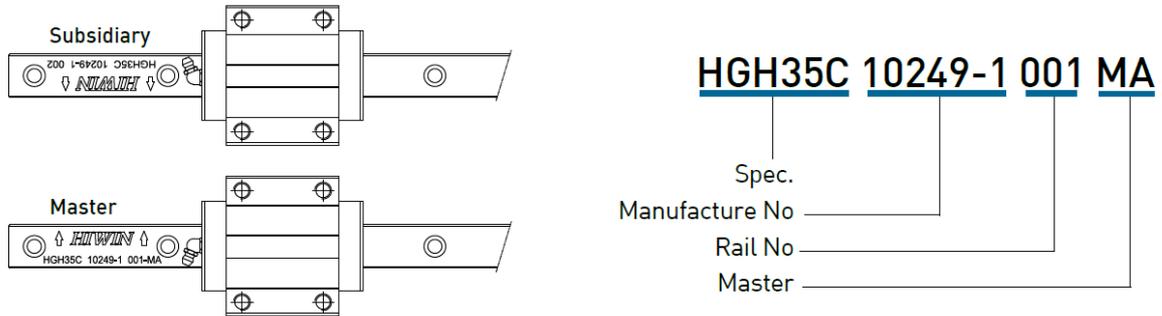
*фиксированная установка на всей поверхности*

## ПРОЦЕДУРЫ МОНТАЖА

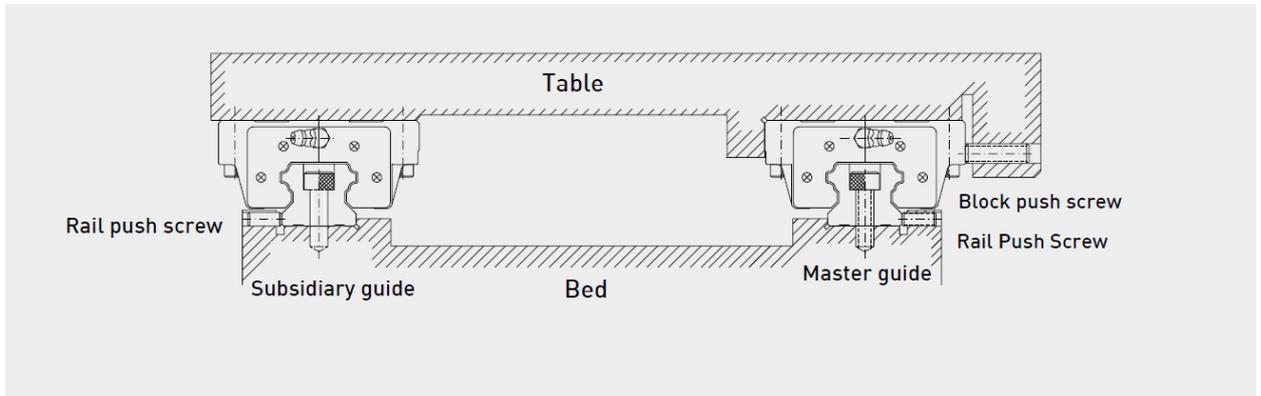
Рекомендуются три метода установки в зависимости от требуемой точности хода и степени ударов и вибраций.

### Главная и вспомогательная направляющая

Для линейных направляющих невзаимозаменяемого типа существуют некоторые различия между главной и вспомогательной направляющими. Точность базовой плоскости главной направляющей лучше, чем у вспомогательной, и она может служить отправной точкой для установки. На направляющей напечатана отметка «МА», как показано на рисунке ниже.



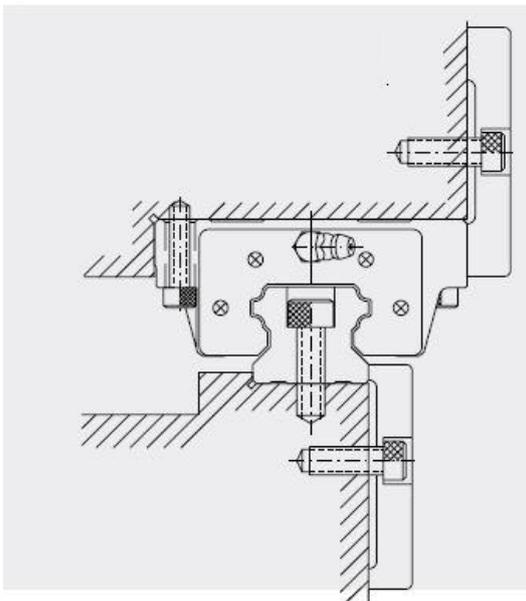
### Установка для достижения высокой точности и жесткости



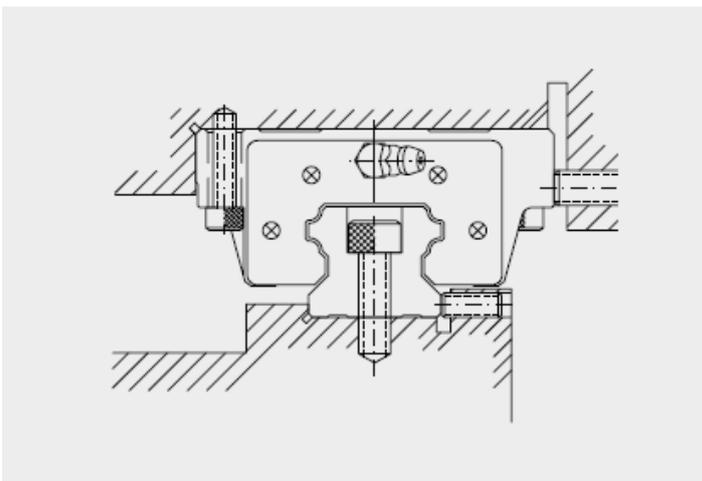
### Способы монтажа

Возможно, что рельсы и блоки сместятся, когда машина подвергнется вибрациям и ударам. Для устранения этих трудностей и достижения высокой точности хода рекомендуется использовать следующие четыре метода фиксации.

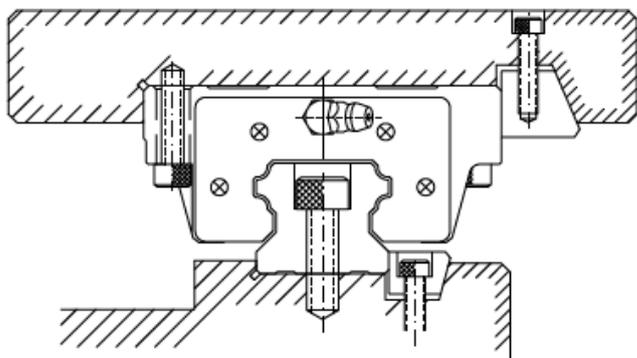
**Монтаж с помощью нажимной пластины**



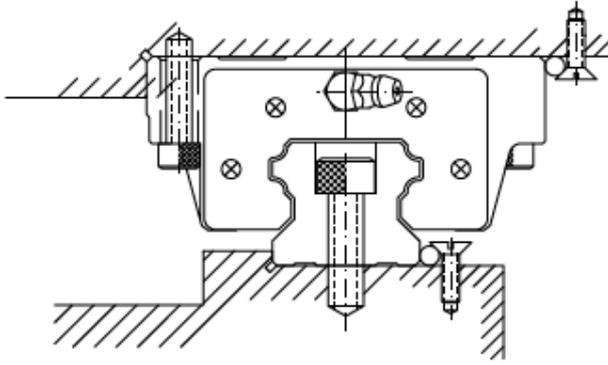
**Крепление с помощью нажимных винтов**



**Монтаж с помощью конической планки**

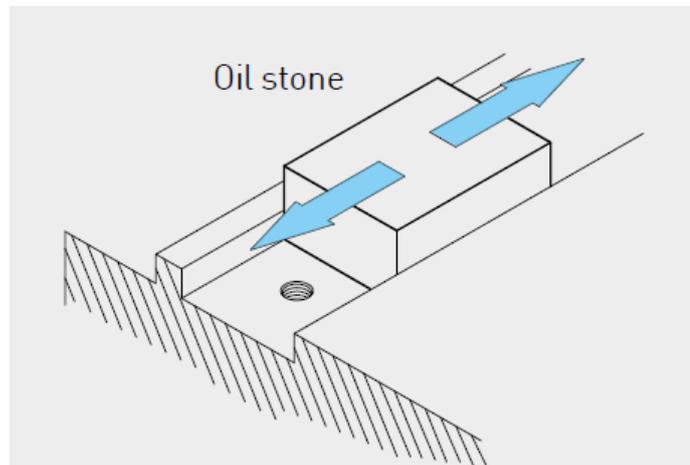


Монтаж с помощью игольчатого ролика

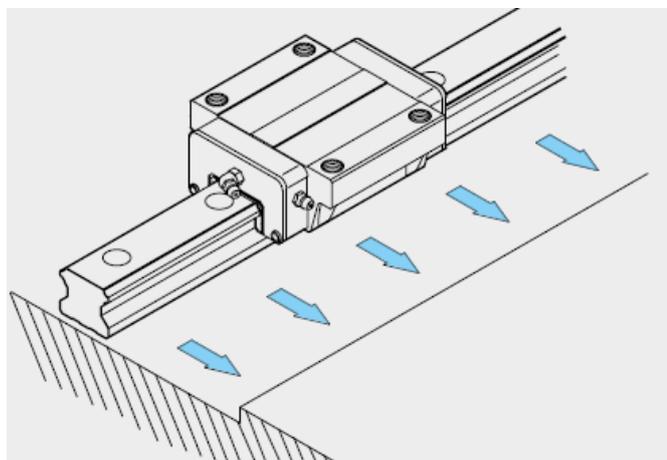


Порядок установки рельса

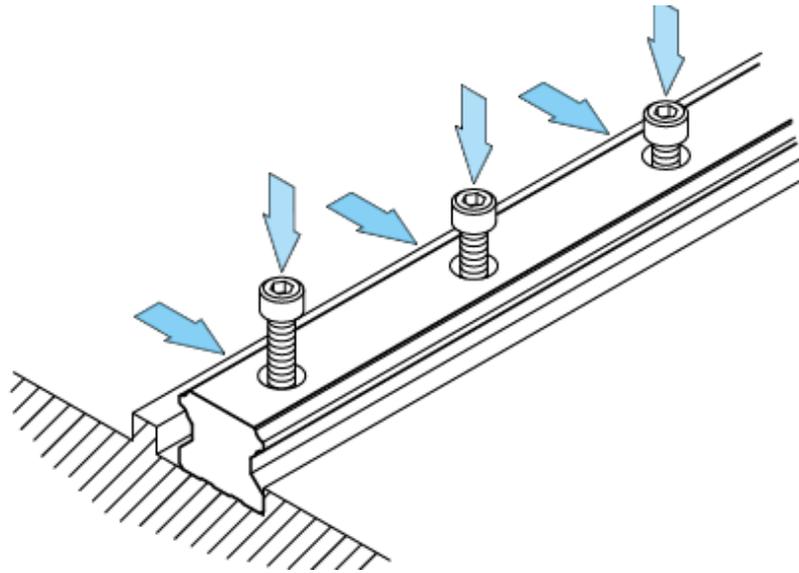
**1 - Перед началом работы удалите всю грязь с монтажной поверхности машины.**



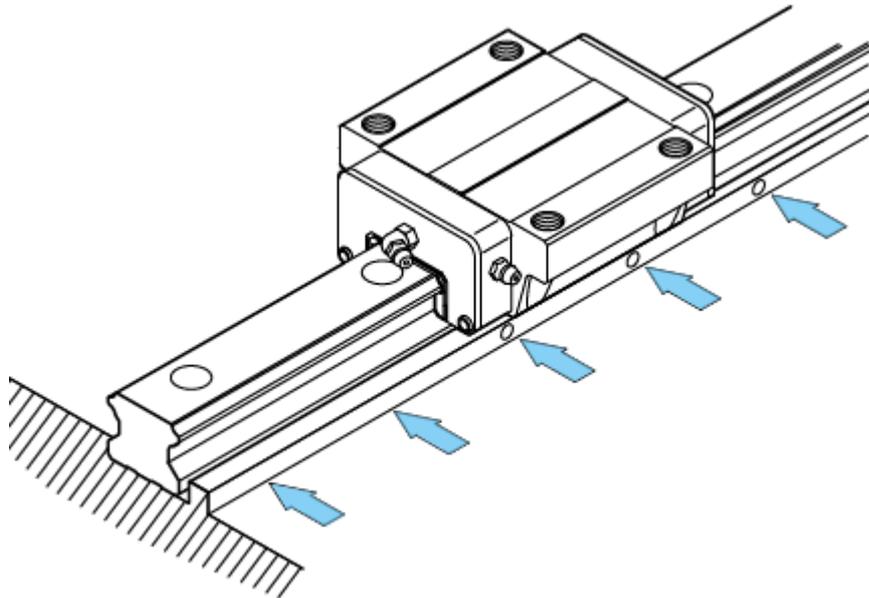
**2 - Аккуратно поместите линейную направляющую на станину. Приведите направляющую в тесный контакт с базовой плоскостью станины.**



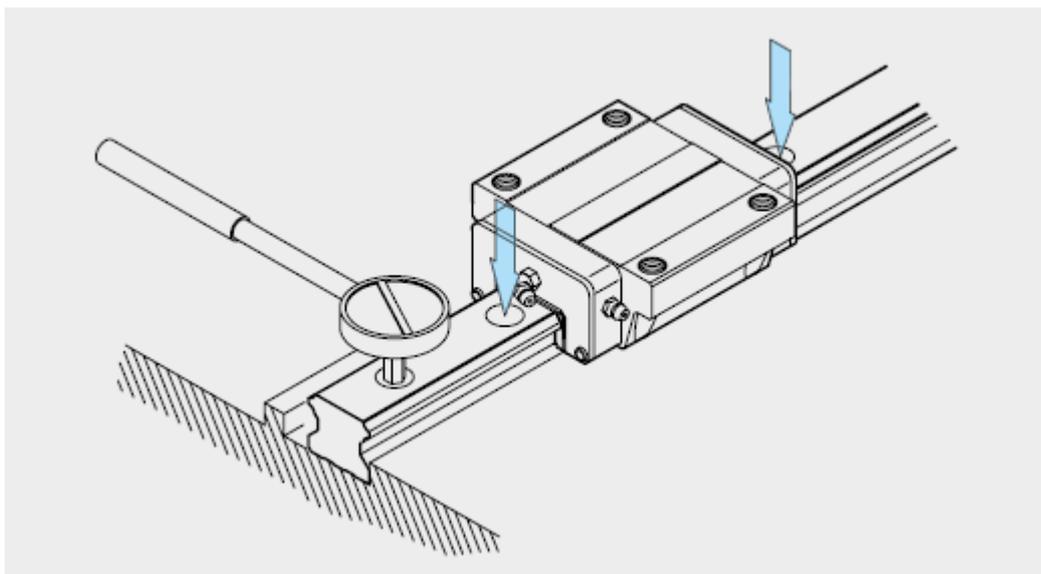
**3 - Проверьте правильность зацепления резьбы при вставке болта в монтажное отверстие, когда направляющая находится на монтажной поверхности станины.**



**4 - Последовательно затяните нажимные винты, чтобы обеспечить плотный контакт между рельсом и боковой базовой плоскостью.**



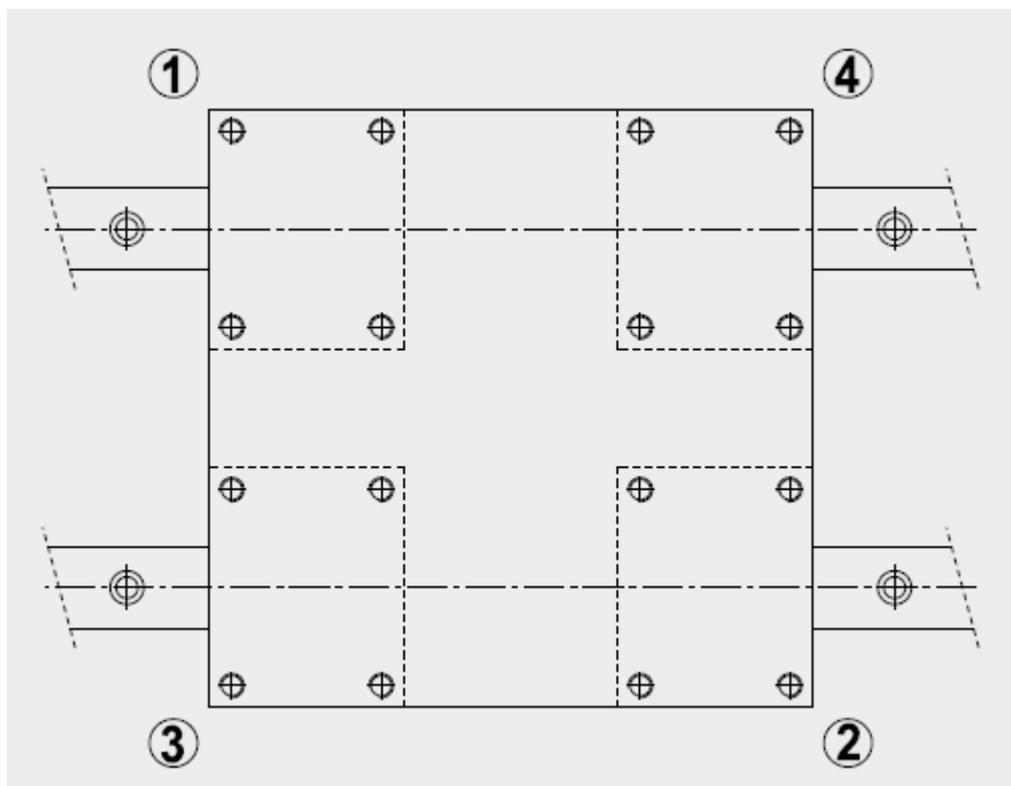
**5 - Затяните болты крепления динамометрическим ключом с указанным моментом.**



**6 - Таким же образом установите оставшуюся линейную направляющую.**

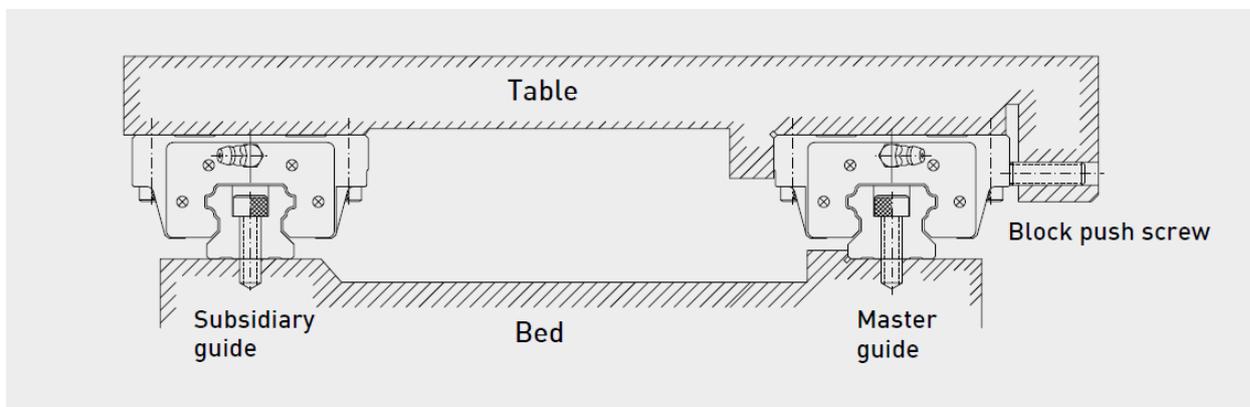
Порядок установки блока

- Аккуратно поставьте стол на блоки. Затем временно затяните болты крепления блока.
- Прижмите блоки к базовой плоскости стола и расположите стол, затянув толкатель.
- винты.
- Стол можно зафиксировать равномерно, затянув крепежные болты на стороне главной направляющей и вспомогательной стороне в 1–4 последовательностях.



### Установка мастер-направляющей без нажимных винтов

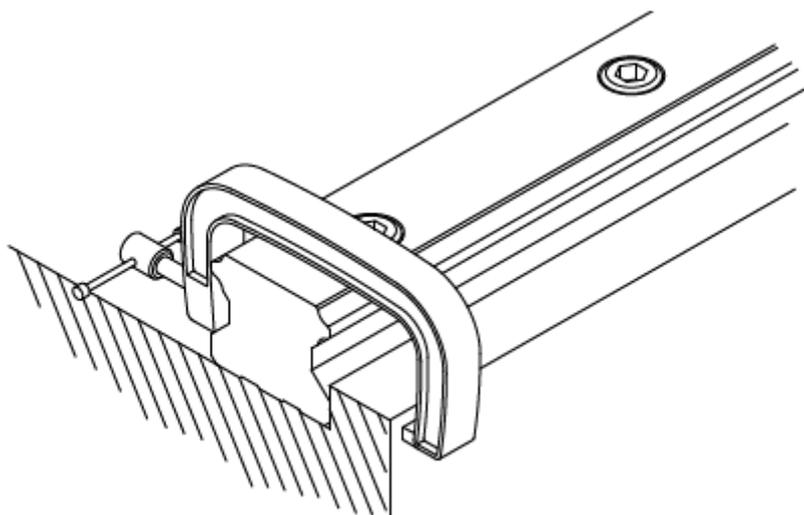
Чтобы обеспечить параллельность между вспомогательной и главной направляющими без нажимных винтов, рекомендуется использовать следующие методы установки направляющих. Установка блока аналогична описанной ранее.



### Установка рельса со стороны вспомогательной направляющей

#### Метод с использованием тисков.

Поместите направляющую в монтажную плоскость. Временно затяните крепежные болты, затем с помощью тисков прижмите направляющую к боковой базовой плоскости станины. Последовательно затяните болты крепления с указанным моментом.

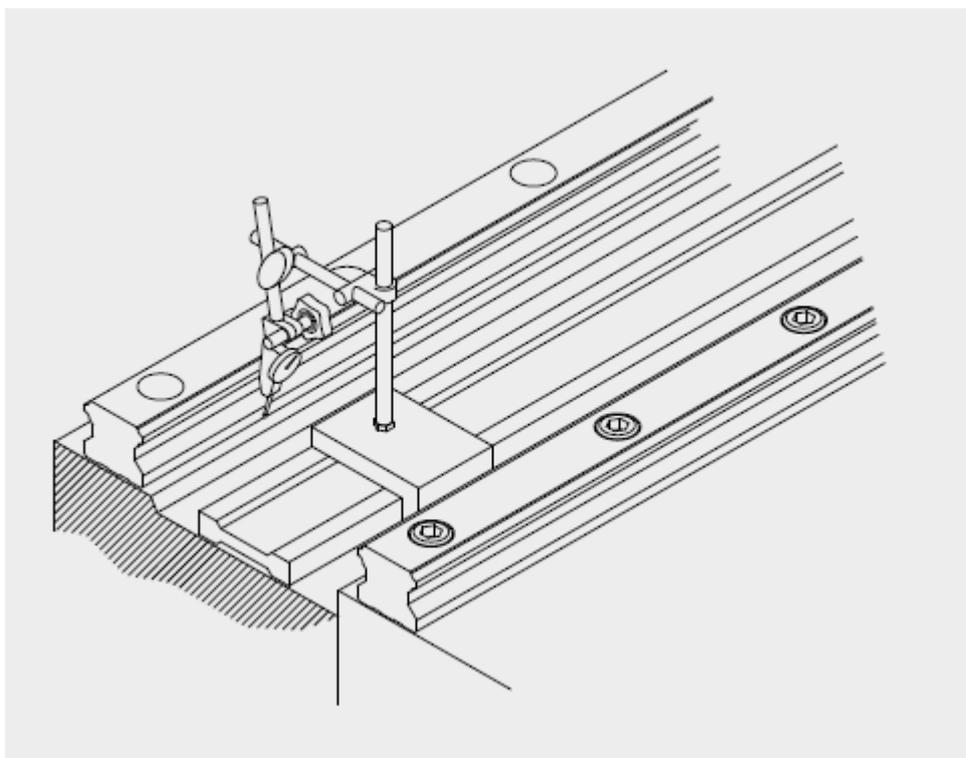


### Установка рельса со стороны вспомогательной направляющей

#### Метод с использованием линейки.

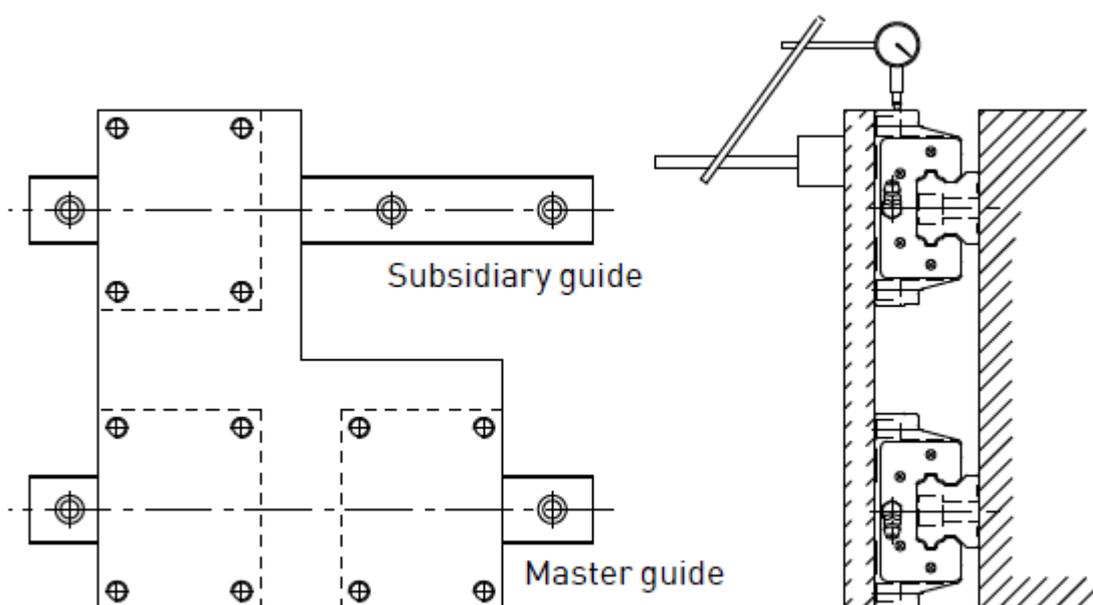
Установите линейку между рельсами параллельно боковой базовой плоскости рельса со стороны главной направляющей, используя циферблатный индикатор. Используйте циферблатный индикатор, чтобы добиться прямого выравнивания направляющей со стороны вспомогательной направляющей. Когда направляющая на стороне вспомогательной направляющей будет

параллельна главной стороне, последовательно затяните крепежные болты от одного конца направляющей к другому.



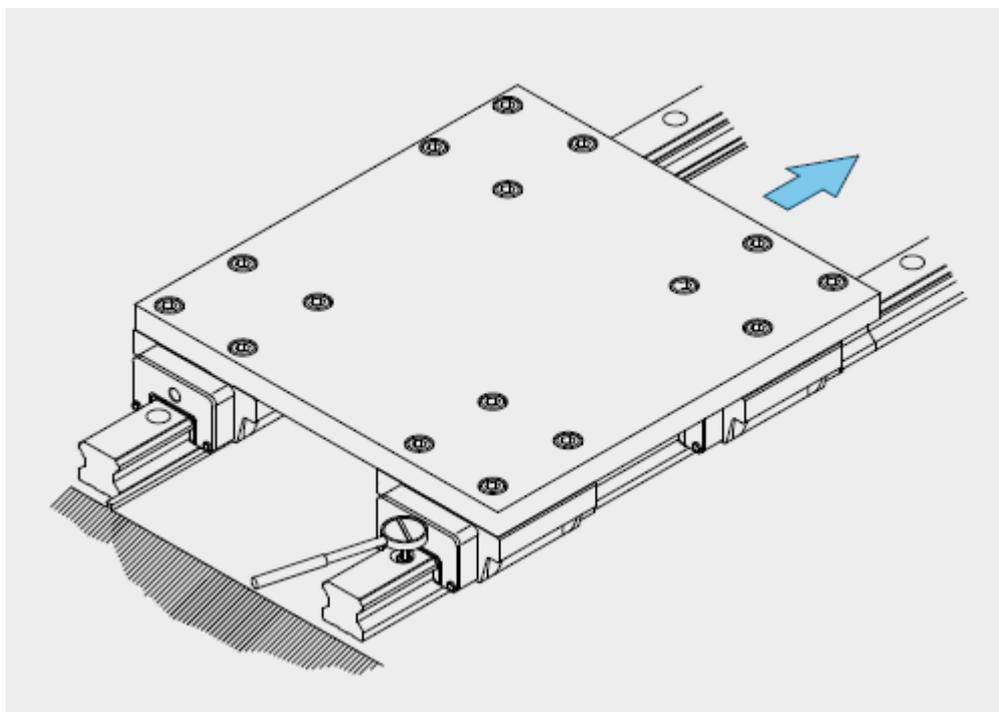
**Метод с использованием стола.**

Прикрепите два блока со стороны главной направляющей к столу. Временно закрепите направляющую и один блок со стороны вспомогательной направляющей к станине и столу. Закрепите стойку индикатора часового типа на поверхности стола и приведите ее в контакт со стороной блока со стороны вспомогательной направляющей. Переместите стол с одного конца направляющей на другой. Выровняв направляющую на вспомогательной стороне параллельно направляющей на стороне главной направляющей, последовательно затяните болты.



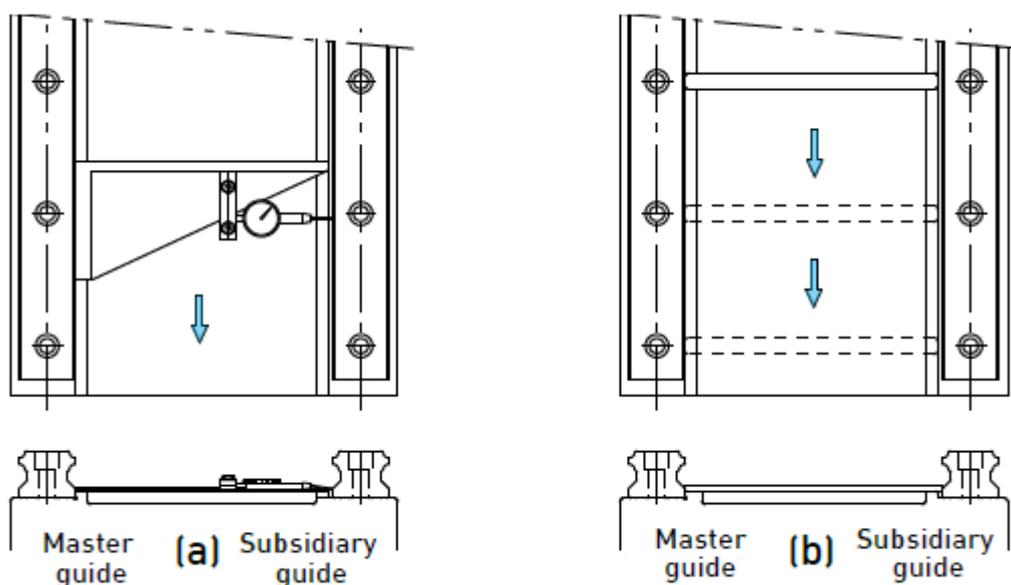
**Метод, следующий за основной направляющей стороной.**

Когда направляющая на стороне главной направляющей затянута правильно, полностью закрепите на столе оба блока на стороне главной направляющей и один из двух блоков на стороне вспомогательной направляющей. При перемещении стола с одного конца направляющей полностью затяните крепежные болты со стороны вспомогательной направляющей.



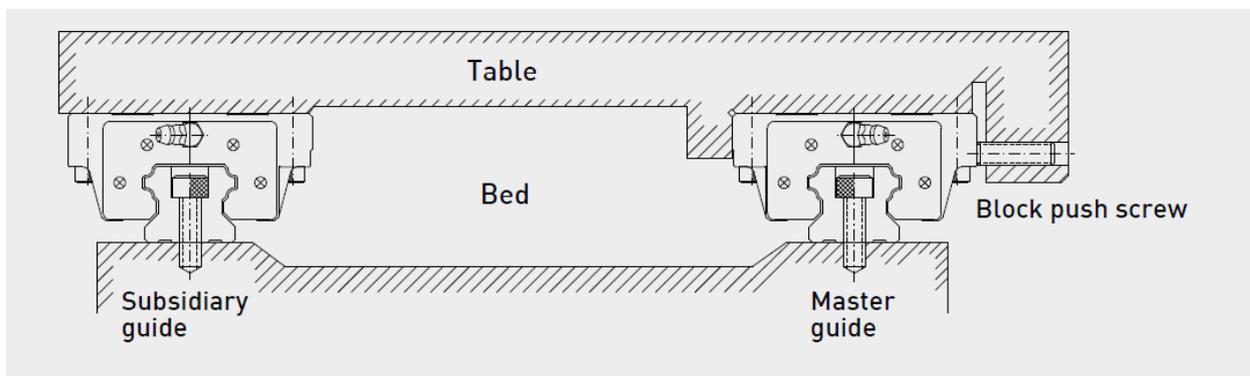
**Способ с использованием приспособления.**

Используйте специальное приспособление, чтобы обеспечить положение направляющей со стороны вспомогательной направляющей. Последовательно затяните крепежные болты указанным моментом.



## КОГДА НЕТ БОКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ СТАНИНЫ СО СТОРОНЫ ОСНОВНОЙ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ

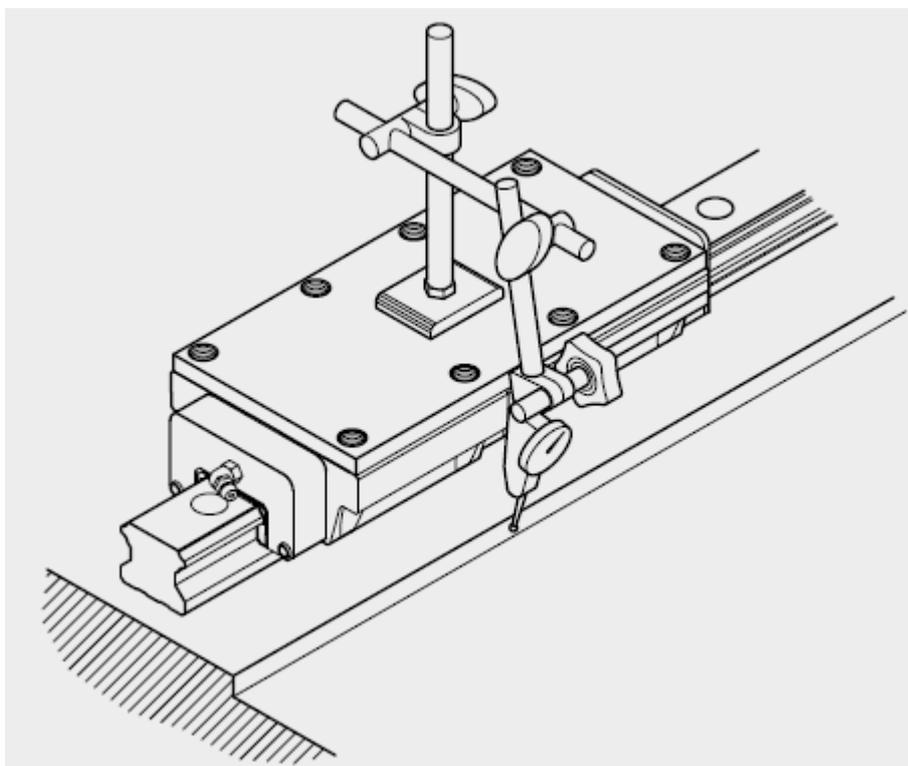
Чтобы обеспечить параллельность между вспомогательной направляющей и главной направляющей при отсутствии боковой поверхности, рекомендуется следующий метод установки рельса. Установка блоков аналогична описанной ранее.



### Установка рельса со стороны главной направляющей

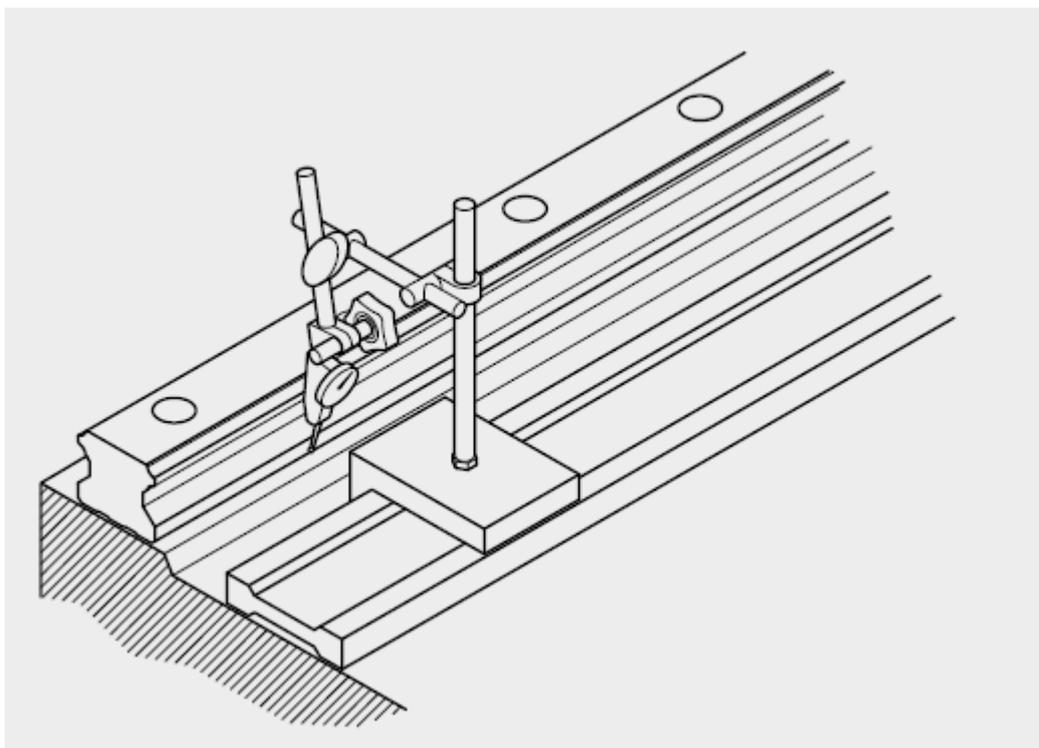
#### Использование предварительной базовой плоскости.

Два блока фиксируются в тесном контакте измерительной пластиной. Базовая плоскость, предусмотренная на станине, используется для прямого выравнивания рельса от одного конца к другому. Переместите блоки и последовательно затяните крепежные болты указанным моментом.



#### Метод с использованием линейки.

Используйте индикатор часового типа и линейку, чтобы убедиться в прямолинейности боковой базовой плоскости рельса от одного конца до другого. Убедитесь, что крепежные болты надежно затянуты в определенной последовательности.



**Установка рельса со стороны вспомогательной направляющей.**

Способ установки направляющей со стороны вспомогательной направляющей такой же, как и в случае без нажимных винтов.

**О компании**

ООО «Сервостар» - комплексный поставщик средств промышленной автоматизации и механических изделий. На нашем сайте вы найдете большой выбор продуктов для решения ваших задач. [www.servostar.ru](http://www.servostar.ru) или наведите Вашу камеру смартфона на QR код ниже.

