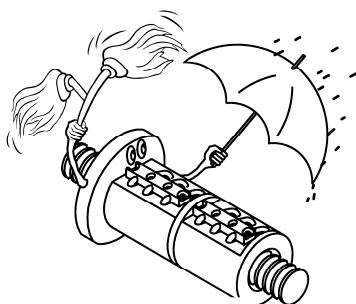


Руководство по смазыванию

1. Шариковая винтовая передача

1.1 Основопологающие указания по выбору и монтажу

С целью защиты от коррозии следует тщательно чистить шариковые винтовые передачи промывочным бензином и маслом. Трихлорэтилен - подходящее обезжиривающее средство для защиты беговой дорожки для шариков от загрязнений и повреждений; парафина для этого недостаточно. Необходимо избегать повреждений беговой дорожки шариков острыми предметами. Также на беговую дорожку не должны попадать металлические частицы.

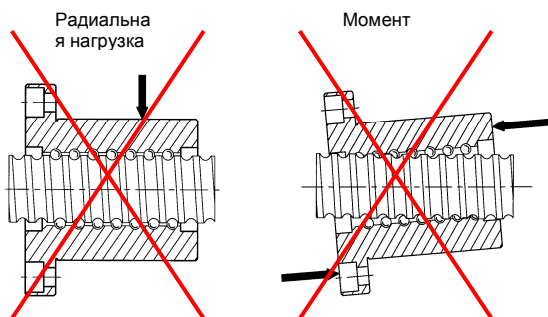


Содержать все детали в чистоте

1.2 Монтаж

При монтаже следует соблюдать соответствующие требования. К ним относятся тщательное выравнивание и соответствующий тип монтажа для прецизионно отшлифованной шариковой винтовой передачи; в случаях применения, когда не требуется предельная точность, рекомендуются шариковые винтовые передачи с накатанной резьбой, для которых требуется меньше затрат при расчете типа монтажа и подшипников.

Особенно важно следить за параллельным оси монтажом корпуса подшипника и гайки ШВП; неправильный монтаж может привести к неравномерному распределению нагрузки. К факторам, приводящим к неравномерному распределению нагрузки, также относятся радиальные нагрузки и нагрузки моментов. Эти факторы могут вызвать сбои в работе и сократить срок службы устройства.



1.3 Смазка

Для бесперебойной работы шариковых винтовых передач их необходимо обеспечивать достаточным количеством смазки. При этом используются те же смазочные материалы, что и для подшипников качения. Запрещается использовать смазочные материалы, содержащие MoS_2 или графит. Смазочный материал и тип подвода, как правило, можно адаптировать к процессу смазывания остальных компонентов машины. Как показывает опыт, одноразовой смазки передач на весь срок службы недостаточно, поскольку шпиндель постоянно выдавливает из гайки небольшие порции смазочного материала. При короткоходных случаях применения за один ход, составляющий менее чем две длины гайки, не обеспечивается достаточное смазывание гайки. В этом случае смазочный материал следует подводить к нескольким точкам гайки.

1.3.1 Смазывание консистентной смазкой

Мы рекомендуем консистентные смазки на основе минеральных масел сорта K2K, DIN 51825.

Если нагрузки составляют выше 10% коэффициента динамической работоспособности, следует использовать консистентные смазки с присадками EP сверхвысокого давления (KP2K, DIN 51825).

В случае высокой скорости вращения (фактор скорости $n \cdot d > 50000$) следует выбрать смазку качества K1K или KP1K. При факторе скорости ниже 2000 потребуются смазки класса консистенции 3 (K3K или KP3K, DIN 51825).

Дополнительное смазывание разрешается выполнять только с помощью смазок с аналогичной мыльной основой.

Срок проведения дополнительного смазывания зависит от сопутствующих условий. В общем случае дополнительное смазывание производится через каждые 200 – 600 часов работы.

Ориентировочные значения для количества смазочного материала при дополнительном смазывании:

0,7-0,8 см³ консистентной смазки на каждый см диаметра шпинделя в случае с одинарными гайками

1 см³ консистентной смазки на каждый см диаметра шпинделя в случае с двойными гайками

Подвести смазку 2-3 порциями и во время процесса смазывания вращать гайку прикл. на 3 ее полных длины

Руководство по смазыванию

1.3.2 Смазывание маслом

Для смазывания маслом подходят смазочные масла класса CL согласно DIN 51517 часть 2. Масло должно иметь вязкость от 68 до 100 мм²/с при рабочей температуре. В случае высокой скорости вращения (фактор скорости $n \cdot d > 50000$) следует использовать масла класса вязкости ISO VG 46 – 22.

При факторе скорости ниже 2000 можно использовать масла с вязкостью ISO VG 150 – 460. Если нагрузка составляет выше 10% коэффициента динамической работоспособности, рекомендуется выбирать масла с присадками для увеличения допустимой нагрузки (класс CLP, DIN 51517 часть 3).

При смазке погружением шпиндель должен располагаться на расстоянии от 0,5 до 1 мм над уровнем масла. В случае циркуляционной смазки подача масла должна составлять 3-8 см³/ч на оборот шариков.

2. Профильные рельсовые направляющие

Профильные рельсовые направляющие необходимо смазывать консистентной смазкой или маслом. При этом следует принять во внимание данные производителя смазочного материала. Следует проверить смешиваемость различных смазочных материалов. Смазочные масла на минеральной основе можно смешивать, если они принадлежат к одному классу (например, CL) и обладают одинаковой вязкостью (макс. один класс разницы).

Консистентные смазки можно смешивать, если они изготовлены на основе идентичного базового масла и по одинаковому типу сгущения. Базовое масло должно обладать идентичной вязкостью. Класс NGLI должен различаться не более чем на одну ступень.

После монтажа направляющей следует произвести первичную смазку. Затем рекомендуется выполнять регулярное смазывание в соответствии с таблицами 2.1, 2.2 и 2.3. С помощью адаптера для смазки можно присоединить каретку непосредственно к смазочной линии системы централизованной смазки. Типы смазочного насоса и адаптера для смазки указаны в главах, относящихся к соответствующему конструктивному ряду.

В таблицах 2.1, 2.2 и 2.3 приведены объемы смазочного вещества, необходимые для ввода в эксплуатацию и дополнительного смазывания. Если профильные рельсовые направляющие установлены вертикально, вбок либо профильным рельсом вверх, количество вещества при дополнительном смазывании увеличивается приблизительно на 50 %.

Как и подшипникам качения, профильным рельсовым направляющим необходимо смазывание достаточным количеством смазочного материала. В общем случае возможно смазывание как консистентной смазкой, так и маслом. Смазочный материал является конструктивным

элементом, и его следует учитывать еще при проектировании машины. Смазочные материалы уменьшают износ, защищают от загрязнений, предотвращают коррозию и благодаря своим свойствам увеличивают срок службы машины. При этом используются те же смазочные материалы, что и для подшипников качения. Запрещается использовать смазочные материалы, содержащие MoS₂ или графит. Смазочный материал и тип подвода, как правило, можно адаптировать к процессу смазывания остальных компонентов машины. На не защищенных смазкой профильных рельсах может оседать и скапливаться грязь. Такие загрязнения необходимо регулярно удалять.

2.1 Смазывание консистентной смазкой

При данном типе смазывания мы рекомендуем консистентные смазки согласно DIN 51825:

Для обычных нагрузок – K2K

Для повышенных нагрузок (C/P < 15) – KP2K класса консистенции NGLI 2 согласно DIN 51818

Необходимо принять во внимание указания производителя смазочного материала.

2.1.1 Короткий ход

В случаях применения с коротким ходом количество смазочного вещества, указанное в таблицах 2.1 и 2.3, следует увеличить вдвое.

Ход < 2 x длин каретки:

С обеих сторон линейной каретки следует предусмотреть подсоединения, через которые производится смазка.

Ход < 0,5 x длины каретки:

С обеих сторон линейной каретки следует предусмотреть подсоединения, через которые производится смазка. При этом следует многократно перемещать каретку на расстояние, равное примерно двум ее длинам. Если это невозможно, пожалуйста, обратитесь к нам за консультацией.

2.1.2 Базовое смазывание

При вводе в эксплуатацию профильные рельсовые направляющие HIWIN поставляются законсервированными.

Первичная смазка производится в три этапа:

Подвести консистентную смазку в соответствии с количеством, указанным в таблице 2.1. Несколько раз переместить каретку на расстояние, равное приблизительно трем ее длинам. Повторить описанные действия еще два раза.

Руководство по смазыванию

2.1.3 Дополнительное смазывание

Интервалы дополнительного смазывания сильно варьируются в зависимости от нагрузок и сопутствующих условий. При таких условиях, как высокие нагрузки, вибрации и загрязнения интервалы сокращаются. При небольших нагрузках и относительной чистоте интервалы можно удлинять.

Для нормальных условий эксплуатации действительны интервалы, приведенные в таблице 2.2

2.2 Смазывание маслом

Количество смазочного материала для первичной и дополнительной смазки указано в таблице 2.3. Все количество смазки следует подавать одним толчком.

2.2.1 Централизованная смазка маслом

В случае систем централизованной смазки зачастую невозможно подать необходимое количество масла за один толчок. В этом случае приведенное в таблице 2.3 количество смазочного вещества можно подавать несколькими порциями. Между отдельными толчками следует выдерживать интервал ожидания 10–20 секунд.

2.2.2 Короткий ход

Для короткоходных случаев применения действуют данные, указанные для смазывания консистентной смазкой.

Таблица 2.1 Количество смазочного вещества (консистентная смазка)

Таблица 2.1 Количество смазочного вещества (консистентная смазка)

2.3 Самосмазывающиеся каретки E2

Самосмазывающаяся каретка E2 состоит из смазывающего блока между направляющей системой

и концевым уплотнением и съемного масляного резервуара. Для замены масляного резервуара не нужно демонтировать каретку.

Таблица 2.1 Количество смазочного вещества (консистентная смазка)

Смазка проходит от масляного резервуара через соединительный элемент к смазывающему блоку, который затем смазывает рабочую поверхность профильного рельса. Благодаря специальной конструкции масляного резервуара каретку можно устанавливать в любое положение, это никак не влияет на эффективность смазывания.

Интервалы замены сильно варьируются в зависимости от нагрузок и сопутствующих условий. При таких условиях, как высокие нагрузки, вибрации и загрязнения интервалы сокращаются.

В таблице 2.4 указан крайний срок для проверки уровня масла в резервуаре.

Стандартное масло: Mobil SHC 636, синтетическое, на углеводородной основе (PAO)

Класс вязкости: ISO VG 680

В качестве альтернативы можно использовать масла аналогичного класса и вязк

Номинальная величина	Количество смазки при для вводе в эксплуатацию [g]	Количество смазки дополнительной смазки [g]
7/9	0,3 - 0,5	0,2
12	0,5 - 0,8	0,4
15	0,8 - 1,1	0,5
20	1,1 - 1,4	0,6
25	1,6 - 2,1	0,9
30	2,4 - 3,0	1,3
35	4,1 - 5,0	2,5
45	5,6 - 6,5	3,0
55	6,1 - 7,1	3,5
65	8,0 - 9,0	4,1

Руководство по смазыванию

Таб. 2.2 Интервал дополнительного смазывания в случае с консистентной смазкой

Номинальная величина	Интервал дополнительной смазки [км] при нагрузке < 0,10 C dyn
7	100
9	120
12	150
15	1000
20	1000
25	1000
30	900
35	500
45	250
55	150
65	140

Таб. 2.3 Смазывание маслом

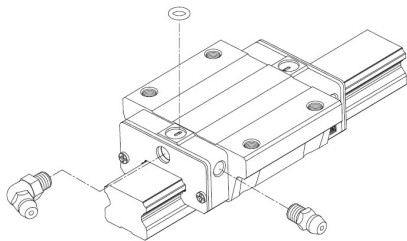
Номинальная величина	Количество масла [см ³ /ч]
HG15	0,200
HG20	0,200
HG25	0,300
HG30	0,300
HG35	0,300
HG45	0,400
HG55	0,500
HG65	0,600
EG15	0,100
EG20	0,133
EG25	0,167
EG30	0,200
EG35	0,233
RG25	0,167
RG30	0,200
RG35	0,230
RG45	0,300
RG55	0,367
RG65	0,433

Таб. 2.4 Количество масла для смазки E2

Номинальная величина	Количество масла [см ³]	Срок службы [км]
HG15E2	1,6	2000
HG20E2	3,9	4000
HG25E2	5,1	6000
HG30E2	7,8	8000
HG35E2	9,8	10000
HG45E2	18,5	20000
HG55E2	25,9	30000
HG65E2	50,8	40000
EG15E2	1,7	2000
EG20E2	2,9	3000
EG25E2	4,8	5000
EG30E2	8,9	9000
RG25E2	5,0	6000
RG30E2	7,5	8000
RG35E2	10,7	10000
RG45E2	18,5	20000
RG55E2	26,5	30000
RG65E2	50,5	40000

Руководство по смазыванию

3.1 Боковое подсоединение для смазки



При использовании боковых смазочных подсоединений необходимо принять следующие меры:

Пробивание смазочного отверстия в основании сверленного отверстия с помощью горячего металлического дорна

ВНИМАНИЕ!

При пробивании первой стенки прекратить работу!

Диаметр металлического дорна:

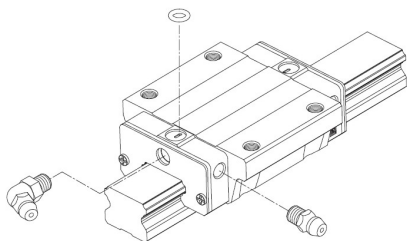
Диаметр 2,5 мм до типоразмера 35

Диаметр 3,0 мм от типоразмера 45

При использовании бокового смазочного подсоединения его необходимо разместить не на опорной, а на противоположной стороне.

При необходимости размещения подсоединения на опорной стороне свяжитесь с нами.

3.2 Верхнее подсоединение для смазки



По выбору смазывание каретки может также осуществляться сверху. При этом в качестве уплотнения используется кольцо круглого сечения. Размер уплотнительного кольца можно найти в таблице 3.1. Уплотнительное кольцо не входит в комплект поставки.

При использовании верхнего смазочного подсоединения необходимо сначала проделать для него отверстие.

На наклонной поверхности возле крепления уплотнительного кольца расположено углубление. В нем следует проделать отверстие с помощью горячего металлического дорна диаметром 0,8 мм на макс. глубину T_{max} в соответствии с таблицей 3.1. Для этой цели нельзя использовать сверло, поскольку существует опасность попадания опилок внутрь каретки.

Для подключения системы смазки можно использовать адаптер HIWIN.

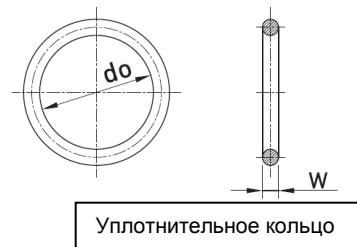
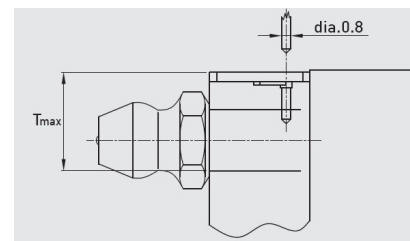


Таблица 3.1 Размер уплотнительного кольца и макс. глубина смазочного отверстия



Типоразмер	Уплотнительное кольцо		Верхнее смазочное отверстие
	d_0 [мм]	W [мм]	Макс. глубина T_{max} [мм]
HG15	2,5±0,15	1,5±0,15	3,75
HG20	4,5±0,15	1,5±0,15	5,70
HG25	4,5±0,15	1,5±0,15	5,80
HG30	4,5±0,15	1,5±0,15	6,30
HG35	4,5±0,15	1,5±0,15	8,80
HG45	4,5±0,15	1,5±0,15	8,20
HG55	4,5±0,15	1,5±0,15	11,80
HG65	4,5±0,15	1,5±0,15	10,80
EG15	2,5±0,15	1,5±0,15	6,90
EG20	4,5±0,15	1,5±0,15	8,40
EG25	4,5±0,15	1,5±0,15	10,40
EG30	4,5±0,15	1,5±0,15	10,40
RG25	7,5±0,15	1,5±0,15	5,80
RG30	7,5±0,15	1,5±0,15	6,20
RG35	7,5±0,15	1,5±0,15	8,65
RG45	7,5±0,15	1,5±0,15	9,50
RG55	7,5±0,15	1,5±0,15	11,60
RG65	7,5±0,15	1,5±0,15	14,50