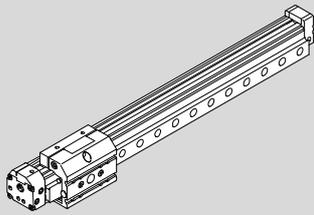


DGP(L)-...-B



FESTO

Festo AG & Co. KG
Ruiter Straße 82
73734 Esslingen
Германия
+49 711 347-0
www.festo.com

Руководство по эксплуатации
Оригинальное руководство по эксплуатации

8075222
2017-07i
[8075229]

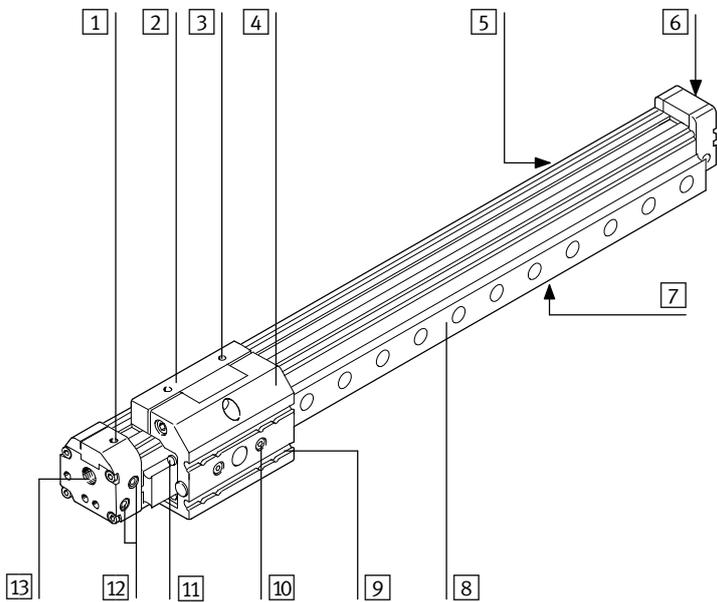
Линейный привод DGP(L)-...-B Русский

Вся имеющаяся документация по продуктам → www.festo.com/pk

→ Примечание

Монтаж и ввод в эксплуатацию осуществляется только высококвалифицированным персоналом в соответствии с руководством по эксплуатации.

1 Элементы управления и места соединений



- | | |
|--|--|
| 1 Винт регулировки демпфирования в конечных положениях (PPV) | 8 Направляющая (только DGPL) |
| 2 Поводок | 9 Паз для крепления полезной нагрузки |
| 3 Резьба для полезной нагрузки (не для DGPL) | 10 Резьба для полезной нагрузки и центрирующего элемента |
| 4 Каретка | 11 Пресс-масленка (только DGPL-...-KF) |
| 5 Паз с выемкой для бесконтактных датчиков | 12 Пневматический канал, боковой (не для ...-D2) |
| 6 Резьба для крепления DGP(L) (4x) | 13 Пневматический канал, осевой |
| 7 Паз без выемки для пазовых вкладышей | |

Fig. 1

2 Принцип действия и применение

За счет поочередной подачи воздуха в пневматические каналы поршень внутри корпуса перемещается вперед-назад. За счет жесткого соединения вместе с ним движется внешняя каретка. Необходимый для этого паз в корпусе цилиндра закрывает лента. Изделие предназначено для перемещения нагрузок. Перемещение каретки без давления разрешено только для устранения неполадок и только с низкой скоростью. При слишком высокой скорости в результате возникновения вакуума возможно втягивание уплотнительной ленты в поршневое пространство. Это приводит к:

- большим утечкам и
- недопустимому ускорению (например, при вертикальном монтажном положении).

Следует различать случаи применения:

- в качестве цилиндра:
В штатном режиме поршень перемещается на всю длину хода от одного конечного положения до другого конечного положения.
- в качестве сервопневматического привода позиционирования:
Поршень, управляемый регулятором, в штатном режиме эксплуатации переходит в любые промежуточные позиции.

При использовании DGP(L) в качестве сервопневматического привода позиционирования:

→ Примечание

- Пропустите разделы, в тексте которых отмечено “только цилиндр”. В противном случае возникнут проблемы с позиционированием.
- Соблюдайте примечания в описаниях применяемых контроллеров позиционирования (например, SPC11/SPC200).

3 Транспортировка и хранение

- Учитывайте вес DGP(L).
В зависимости от исполнения DGP(L) может весить более 80 кг.

4 Условия для эксплуатации изделия

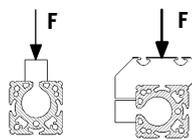
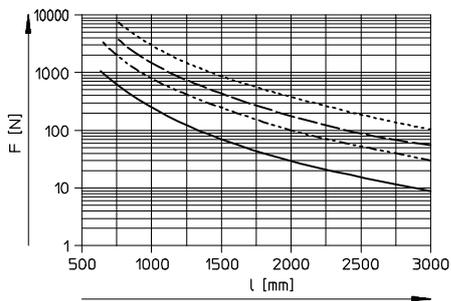
→ Примечание

- Неправильная эксплуатация может привести к неисправностям.
- Следите за соблюдением условий, описанных в данной главе.
 - Учитывайте предупреждения и примечания, приведенные на изделии и в соответствующих руководствах по эксплуатации.
- Сравните указанные в настоящем руководстве по эксплуатации предельные значения с параметрами ваших условий эксплуатации (например, значения усилия, момента, температуры, массы).
Изделие может использоваться согласно соответствующим правилам безопасности только при соблюдении ограничений по максимальной нагрузке.
 - Учитывайте окружающие условия в месте применения.
Агрессивная среда (например, присутствие озона) сокращает срок службы изделия.
 - Соблюдайте предписания профсоюзов, Общества технического надзора, Союза немецких электриков (VDE) или соответствующие государственные постановления.
 - Используйте изделие в оригинальном состоянии без внесения каких-либо самовольных изменений.
 - Удалите элементы упаковки, такие как пленка, колпачки, картон.
Исключение: самоклеющиеся этикетки на пневматических каналах (опасность попадания грязи).
Упаковка пригодна для утилизации по виду материала (исключение: промасленная бумага, утилизируется как “остальной мусор”).
 - Заглушки из пластмассы синего цвета должны оставаться на задних крышках.
Они защищают зажимное приспособление ленты от внешних воздействий.
 - Проследите за тем, чтобы сжатый воздух прошел надлежащую подготовку → Технические характеристики.
 - Соблюдайте предписанный допуск для моментов затяжки. При отсутствии особых указаний допуск составляет $\pm 20\%$.

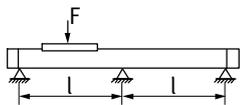
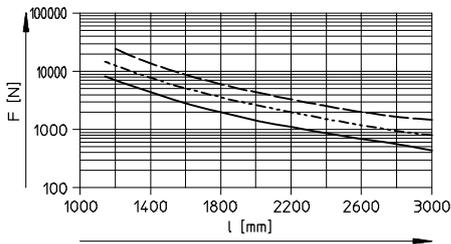
5 Монтаж

5.1 Установка механических элементов

- Не допускайте повреждения лент.
Повреждения лент приводят к возникновению утечек и снижают функциональность DGP(L).
- Не допускайте вдавливания или втягивания уплотнительной ленты.
Повреждения уплотнительной ленты снижают эксплуатационную надежность. В результате рывков при движении каретки без давления может возникнуть вакуум, который втягивает уплотнительную ленту в поршневое пространство.
- В общем случае не изменяйте винты и резьбовые болты, если в данном руководстве нет требования сделать это.
- Следите за тем, чтобы при монтаже не возникало перекосов и изгибов.
- Применяйте центральную опору (профильное крепление) MUP со следующими расстояниями между опорами (l) (→ Fig. 2).



- 1 DGP...-18
- 2 DGP...-25
- 3 DGP...-32
- 4 DGP...-40



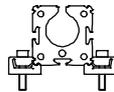
- 1 DGP...-50
- 2 DGP...-63
- 3 DGP...-80

Fig. 2 : Требуемые расстояния между опорами

При монтаже центральных опор MUP:

1. Равномерно разместите профильные крепления по всей длине привода, а не только по длине рабочего хода.
2. Расположите DGP(L) так, чтобы обеспечить доступ ко всем элементам управления.
3. Расположите центральную опору на DGP(L) согласно Fig. 3.

DGP(L)-18 ... 25



DGP(L)-32 ... 80

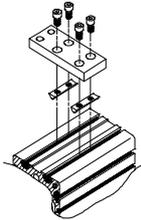


Fig. 3

При наклоне пазовые вкладыши типоразмеров 32 ... 80 входят в паз по всей длине профиля.

4. Равномерно закрутите зажимные винты.

Моменты затяжки [Н·м]					
MUP-18/25	MUP-32	MUP-40	MUP-50	MUP-63	MUP-80
3	4,5	5,5	18	18	18

Fig. 4

5. Убедитесь в том, что центральная опора не сталкивается с кареткой или полезной нагрузкой (в частности, при боковом креплении). Для этого один раз проведите каретку с полезной нагрузкой по всему отрезку перемещения.

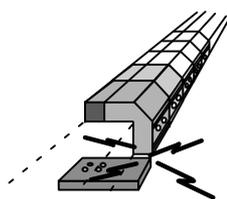


Fig. 5

В случае твердых и жестких полезных нагрузок:

→ Примечание

Изгиб каретки из-за полезной нагрузки с выпуклой или вогнутой поверхностью сокращает срок службы направляющей.

- Проследите за тем, чтобы отклонение плоскостности (t) монтажной поверхности полезной нагрузки соответствовало:
 - GF: $t \leq 0,03$ мм
 - KF: $t \leq 0,01$ мм

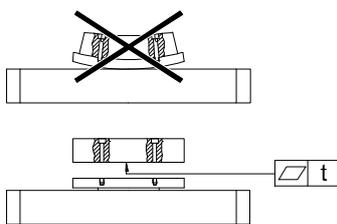


Fig. 6

Для крепления полезной нагрузки:

- Выберите вариант крепления:

DGP	DGPL
1. Сквозные отверстия и резьбовые отверстия в поводке (→ Fig. 1)	1. Пазовые вкладыши NSTL на каретке 2. Резьбовые отверстия и центрирующие элементы (→ 9 Принадлежности) на каретке

Fig. 7

- При расчете винтового соединения для крепления полезной нагрузки соблюдайте следующие максимальные моменты затяжки:

Моменты затяжки [Н·м]		18	25	32	40	50	63	80
DGP	M5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-
	M6	-	-	-	6	-	-	-
	M8	-	-	-	-	12	12	-
	M12	-	-	-	-	-	-	30
DGPL	M5	4,5	4,5	4,5	5	-	-	-
	M8	-	-	-	-	15	15	15

Fig. 8

- В случае варианта крепления с DGPL винты должны быть короче, чем резьбовое отверстие.

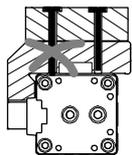


Fig. 9

В случае полезных нагрузок с собственной направляющей:

- Отрегулируйте направляющие полезной нагрузки и DGP(L) строго параллельно. Только так вы избежите перегрузок каретки → 11 Технические характеристики: допуст. усилия.

5.2 Установка пневматических элементов

При установке в вертикальном или наклонном положении:

⚠ Предупреждение

При падении давления перемещаемая нагрузка падает вниз: опасность защемления!

- Изучите описание применяемых контроллеров позиционирования (например, SPC11/SPC200). В них приведены схемы пневматических соединений, с помощью которых можно задержать падение (только при сервопневматическом позиционировании).
- Проверьте, не требуются ли управляемые обратные клапаны HGL (только при использовании в качестве цилиндра). Так вы избежите внезапного соскальзывания перемещаемой нагрузки.
- Проверьте, не требуются ли меры защиты от плавного снижения в результате утечки (например, муфты безопасности или срезаемые штифты).

- Выберите пневматические каналы. Наряду с обеспеченными предприятием-изготовителем пневматическими каналами (A) существуют альтернативные соединения (B, C). В них находятся запорные винты.
 - A = заводские пневматические каналы
 - B, C = альтернативные соединения

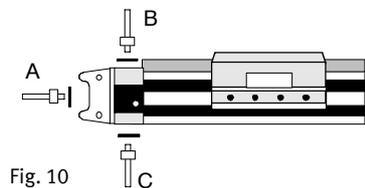


Fig. 10

При варианте ...-D2 (с двусторонним подводом для воздуха) присоединение пневматических шлангов не может осуществляться с одной стороны.

Для регулировки скорости (только цилиндр):

- Используйте дроссели с обратным клапаном типа GRLA.

При длине хода > 500 мм:

В случае включения DGP(L) с помощью SPC11 или SPC200 подвод сжатого воздуха должен выполняться с обеих сторон (вариант ...-D2).

Только при двустороннем подводе гарантируется оптимальная динамика.

5.3 Электромонтаж

При опросе позиций с помощью бесконтактных датчиков:

- Следите за тем, чтобы минимальное расстояние L между статичными или подвижными ферритовыми нагрузками и бесконтактными датчиками соответствовало значениям, указанным в таблице Fig. 11.

Так вы не допустите ошибочных переключений в результате постороннего воздействия.

Минимальные расстояния L [мм]				
DGP(L)	18	25	32	40
ПОЗ.				
L	40	4,2	4,8	5,6
Минимальные расстояния L [мм]				
DGP(L)	50	63	80	
ПОЗ.				
L	11,4	14	5	

Fig. 11 (ПОЗ. = позиция бесконтактного датчика)

- Используйте заглушки для пазов, чтобы не допустить загрязнения пазов для датчиков.

6 Ввод в эксплуатацию

6.1 Ввод в эксплуатацию всей системы

- Подачу давления во всей установке следует осуществлять плавно. Так вы избежите неконтролируемых перемещений.

Для плавной подачи давления в начале работы служит клапан плавного пуска HEL.

6.2 Подготовка к вводу в эксплуатацию

При больших и средних полезных нагрузках или скоростях каретки:

- Используйте демпфирующие элементы с достаточными размерами. Без внешних демпфирующих устройств DGP(L) переносит максимальные скорости и полезные нагрузки в соответствии с данными каталога.



Предупреждение

Превышение указанных в каталоге предельных значений без внешних демпфирующих устройств может привести к разрушению DGP(L).

- В случае неполадок также не разрешается превышать предельные значения.

Перед каждым вводом в эксплуатацию и в процессе эксплуатации:



Предупреждение

- Проследите за тем, чтобы в зоне перемещения не было доступа к перемещаемым элементам на пути их движения (например, установив защитную решетку);
- отсутствовали посторонние предметы.

Доступ к DGP(L) должен быть возможен только при полностью неподвижной нагрузке.

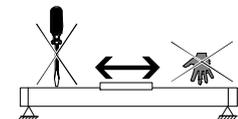


Fig. 12

6.3 Процедура ввода в эксплуатацию

Для ввода в эксплуатацию DGP(L) в качестве сервопневматического привода позиционирования:



Примечание

- Выполняйте ввод в эксплуатацию в соответствии с заданными параметрами вашей системы позиционирования.

Для ввода в эксплуатацию DGP(L) в качестве цилиндра:

1. Сначала полностью закройте дроссели с обратным клапаном
 - с обеих сторон,
 - затем на один оборот в сторону раскрытия.

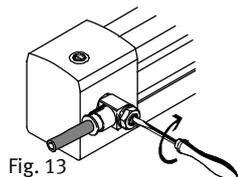


Fig. 13

При использовании внутреннего демпфирования в конечных положениях PPV:

2. Сначала полностью затяните регулировочные винты для внутреннего демпфирования в конечных положениях (PPV)
 - с обеих сторон,
 - затем на один оборот в сторону раскрытия.

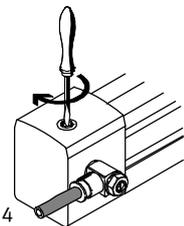


Fig. 14

3. Подайте воздух к DGP(L) следующим образом:
 - Сначала одновременно с обеих сторон. В результате каретка немного сдвинется до своего центра тяжести.
 - Затем выпустите воздух из DGP(L) с одной стороны. Так вы не допустите пиковых нагрузок на DGP(L) и в пневматической сети.

4. Начните тестовый запуск.
5. Проверьте, не нужно ли изменить скорость каретки.

Если нагрузка выступает за пределы каретки:



Предупреждение

Опасность столкновения!

- Помните: закручивать регулировочные винты DGP(L) разрешается только при неподвижном состоянии каретки.

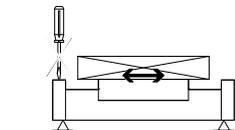


Fig. 15

6. Плавно открывайте дроссели с обратным клапаном до тех пор, пока не будет достигнута необходимая скорость каретки.

7. Выкрутите регулировочные винты внутреннего демпфирования в конечных положениях PPV.

Каретка должна достичь конечного положения надлежащим образом, т.е. без жесткого удара или упругой отдачи.

7 Техническое обслуживание и уход

Для ухода за лентами:

- При необходимости очищайте ленты мягкой тканью. Средства очистки: все средства, которые не разрушают соответствующие материалы.
- Смажьте поверхность лент, если на ней уже не видно слоя консистентной смазки. Сорт смазки: LUB-KC1.

Для смазывания направляющей типа KF:

1. Обеспечьте соблюдение интервалов смазки согласно Fig. 16.

Интервалы смазки и сорта смазки

Первый интервал	5 000 км
Следующий интервал со специальной смазкой LUB-KC1 (не содержащей силикона)	400 км
Или: Следующий интервал со специальной смазкой Rhenus Norlith STM 2 (не содержащей силикона) (Rhenus Lub GmbH & Co. KG)	5 000 км

Fig. 16



Примечание

Соответствующий интервал смазки зависит от нагрузки на изделие.

- Сократите интервал смазки наполовину (→ Fig. 16), если существует одно из указанных условий:
 - пыльная и загрязненная среда;
 - номинальная длина хода > 2 м/с;
 - окружающая температура > 40 °C;
 - изделие эксплуатируется > 3 лет.
- Если одновременно действует несколько условий, следует сократить интервал смазки вчетверо.

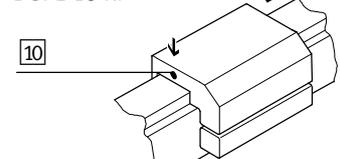
2. Выпустите воздух из DGPL.

3. Смажьте подшипники качения через отверстия . Для этого используется смазочный шприц со специальной игольчатой насадкой или, в качестве альтернативы, одноразовый шприц с иглой.

- Во время смазывания передвигайте каретку вперед-назад. В противном случае смазочные камеры заполняются неравномерно.

4. Смажьте поверхность направляющей, если на ней уже не видно слоя консистентной смазки (сорт смазки → Fig. 16).

DGPL-18-KF



DGPL-...-KF

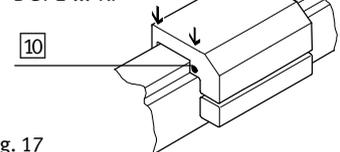


Fig. 17

Как альтернативу Festo предлагает проверку в качестве сервисной услуги, включая повторное смазывание. В остальном DGP(L) не требует технического обслуживания.

8 Ремонт

- Рекомендация: отправьте изделие в нашу ремонтную службу. В этом случае будут проведены все требуемые точные регулировки и испытания.
- Информация о запасных частях и вспомогательных средствах на сайте: www.festo.com/spareparts

9 Принадлежности

Выберите соответствующие принадлежности из нашего каталога

→ www.festo.com/catalogue/DGP

10 Устранение неполадок

Неполадка	Возможная причина	Способ устранения
Неравномерное движение каретки	Неправильно установлены дроссели с обратным клапаном	По возможности дросселируйте выхлоп (не подводимый воздух)
	Направляющая не смазана	Смазать направляющую → 7 Техническое обслуживание и уход
Неполадки при опросе положений	Ферритовые детали вблизи бесконтактного датчика	Использовать детали из немагнитных материалов или соблюдать минимальные расстояния → 5.3 Электромонтаж
Сильные утечки	Цилиндр установлен с перекосом	Закрепить цилиндр на ровной опоре.
	Уплотнение изношено	Заменить быстроизнашивающиеся части: – самостоятельный ремонт с применением комплекта быстроизнашивающихся частей; – отправка в Festo для ремонта
	Вдавливание/втягивание уплотнительной ленты	Избегать образования вакуума в поршневом пространстве (например, перемещать каретку без давления только плавно)
Цилиндр не достигает необходимой скорости	Нехватка расхода воздуха	– Увеличить поперечное сечение соединительных элементов – Установить дополнительный ресивер
	Большое трение или противодействующая сила	Соблюдать предельные значения

Fig. 18

11 Технические характеристики

DGP(L)		18	25	32	40	50	63	80
Пневматический канал		M5	G1/8	G1/8	G1/4	G1/4	G3/8	G1/2
Принцип действия		двустороннее действие						
Монтажное положение		любое (рекомендация при длине хода > 2 000 мм и горизонтальном монтаже: установить DGP(L) уплотнительной лентой вниз)						
Рабочая среда	Применение в качестве цилиндра:	сжатый воздух согласно ISO 8573-1:2010 [7:--:-]						
	Применение в качестве привода позиционирования:	сжатый воздух согласно ISO 8573-1:2010 [6:4:4]						
Рабочее давление	[бар]	2 ... 8			1,5 ... 8			
Окружающая температура	[°C]	-10 ... +60						
Теоретическое усилие при 6 бар	[Н]	153	295	483	754	1 178	1 870	3 016
Скорости DGPL (мин. ... макс.)	GF [м/с]	0,05 ... 1						
	KF [м/с]	0,2 ... 3						
	GA [м/с]	–	0,2 ... 3			–	–	
Длина демпфирования	PPV [мм]	16	18	20	30	30	30	85
Демпфирование	PPV	пневматическое демпфирование, регулируемое с обеих сторон						
Макс. энергия		диаграммы → данные каталога						
Материалы								
Задняя крышка/профиль		алюминий, анодированный						
Уплотнительная лента		сталь						
Поводок		алюминий, анодированный						
Каретка		алюминий, анодированный						
Направляющая	GF	алюминий, анодированный						
	KF	сталь	сталь, с антикоррозийной защитой					
Уплотнения		нитрильный каучук, полиуретан						

Fig. 19

Допустимая нагрузка от усилий и моментов

DGP		18	25	32	40	50	63	80
GK	F _y max [H]	–						
	F _z max	120	330	480	800	1 200	1 600	5 000
	M _x max [H·м]	0,5	1	2	4	7	8	32
	M _y max	11	20	40	60	120	120	750
	M _z max	1	3	5	8	15	24	140
GV	F _y max [H]	–						
	F _z max	120	330	480	800	1 200	1 600	–
	M _x max [H·м]	1	2	4	8	14	16	–
	M _y max	22	40	80	120	240	240	–
	M _z max	2	6	10	16	30	48	–

Формула для комбинированных нагрузок:

$$0,4 \times \frac{F_z}{F_{z\max}} + \frac{M_x}{M_{x\max}} + \frac{M_y}{M_{y\max}} + 0,2 \times \frac{M_z}{M_{z\max}} \leq 1$$

$$\frac{F_z}{F_{z\max}} \leq 1$$

$$\frac{M_z}{M_{z\max}} \leq 1$$

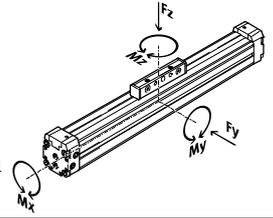


Fig. 20

Допустимая нагрузка от усилий и моментов

DGPL-GF		18	25	32	40	50	63	80
GK	F _y max [H]	340	430	430	1 010	1 010	2 000	2 000
	F _z max	340	430	430	1 010	1 010	2 000	2 000
	M _x max [H·м]	2,2	5,4	8,5	23	32	74	100
	M _y max	10	14	18	34	52	140	230
	M _z max	10	14	18	34	52	140	230
GV	F _y max [H]	330	400	395	930	870	1 780	–
	F _z max	330	400	395	930	870	1 780	–
	M _x max [H·м]	2	5	8	21	28	66	–
	M _y max	18	25	30	58	83	235	–
	M _z max	18	25	30	58	83	235	–

Формула для комбинированных нагрузок:

$$\frac{F_y}{F_{y\max}} + \frac{F_z}{F_{z\max}} + \frac{M_x}{M_{x\max}} + \frac{M_y}{M_{y\max}} + \frac{M_z}{M_{z\max}} \leq 1$$

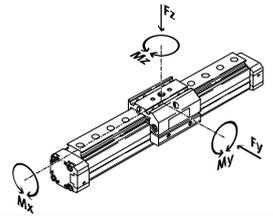


Fig. 21

Допустимая нагрузка от усилий и моментов

DGPL-KF		18	25	32	40	50	63	80
GK	F _y max [H]	930	3 080	3 080	7 300	7 300	14 050	14 050
	F _z max	930	3 080	3 080	7 300	7 300	14 050	14 050
	M _x max [H·м]	7	45	63	170	240	580	745
	M _y max	23	85	127	330	460	910	1 545
	M _z max	23	85	127	330	460	910	1 545
GV	F _y max [H]	930	3 080	3 080	7 300	7 300	14 050	–
	F _z max	930	3 080	3 080	7 300	7 300	14 050	–
	M _x max [H·м]	7	45	63	170	240	580	–
	M _y max	45	170	250	660	920	1 820	–
	M _z max	45	170	250	660	920	1 820	–

Формула для комбинированных нагрузок:

$$\frac{F_y}{F_{y\max}} + \frac{F_z}{F_{z\max}} + \frac{M_x}{M_{x\max}} + \frac{M_y}{M_{y\max}} + \frac{M_z}{M_{z\max}} \leq 1$$

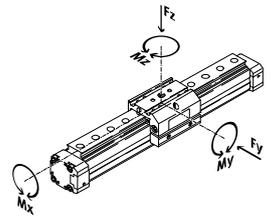


Fig. 22