

Амортизаторы

RJ

Предназначен для мягкой остановки легких объектов или объектов, движущихся со скоростью до 2 м/с

- Ресурс 10 млн циклов
- Вытесняемое масло проходит по спиральным канавкам переменной глубины. Такое решение создает непрерывно возрастающее усилие сопротивления (в отличие от ступенчато возрастающего усилия в базовой модели) и обеспечивает плавный ход амортизатора.
- Быстрое поглощение энергии (по сравнению с серией RB время демпфирования снижено на 30%). Сокращает время такта при использовании с исполнительными механизмами короткого хода.
- Уплотнение штока с грязеъемником
- Исполнения со стандартным и коротким ходом
- Установочные размеры соответствуют серии RB



Технические характеристики

Тип	RJ0604	RJ0805	RJ0806	RJ1006	RJ1007	RJ1410	RJ1412	RJ2015	RJ2725
Ход	Стандарт	Короткий	Стандарт	Короткий	Стандарт	Короткий	Стандарт	Стандарт	Стандарт
Длина хода S (мм)	4	5	6	6	7	10	12	15	25
Резьба	M6x0.75	M8x1		M10x1		M14x1.5		M20x1.5	M27x1.5
Макс. поглощение энергии на ход (Дж) ¹⁾	0.5	0.5	1	1.5	3	3.7	10	30	70
Температура окружающей среды (°C)	-10 ~ +60 (при низких температурах использовать сухой воздух)								
Макс. рабочая частота n (цикл/мин) ²⁾	80	80		70		45		25	10
Макс. отклонение от оси удара (град.)	3								
Усилие на сжатой пружине (Н)	3.9	4.9	5.4	8.0	8.4	14.6	17.4	29.1	34.4
Усилие на растянутой пружине (Н)	1.3	2.8		5.4		6.4		14.1	14.7
Макс. приводное усилие F (Н)	150	245		422		814		1961	2942
Вес (г)	Базовое исполнение	5.5	15	23		65		120	300
	С колпачком	-	16	25		70		135	350

1) При температуре 20~25 °C

2) Только для амортизаторов со стандартным ходом

Выбор амортизатора

Вид удара	Удар сверху вниз (источник - НЕ пневмоцилиндр)	Удар снизу вверх (источник - НЕ пневмоцилиндр)	Масса на ленте транспортера, горизонтально	Падающая масса	Качающаяся масса с поворотным приводом
Скорость столкновения v	v	v	v	$\sqrt{2gh}$	$\omega \cdot R$
Кинетическая энергия E_1	$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$	$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$	$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$	$m \cdot g \cdot h$	$\frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2$
Работа приводного усилия E_2	$F \cdot S + m \cdot g \cdot S$	$F \cdot S - m \cdot g \cdot S$	$m \cdot g \cdot \mu \cdot S$	$m \cdot g \cdot S$	$T \cdot \frac{S}{R}$
Поглощаемая энергия E	$E_1 + E_2$	$E_1 + E_2$	$E_1 + E_2$	$E_1 + E_2$	$E_1 + E_2$
Эффективная масса M_e	$\frac{2}{v^2} \cdot E$	$\frac{2}{v^2} \cdot E$	$\frac{2}{v^2} \cdot E$	$\frac{2}{v^2} \cdot E$	$\frac{2}{v^2} \cdot E$

Выбор амортизатора

1. Вид удара

- Горизонтальный удар (источник - НЕ пневмоцилиндр)
- Удар сверху вниз (источник - НЕ пневмоцилиндр)
- Удар (источник - НЕ пневмоцилиндр)
- Масса на ленте транспортера, горизонтально
- Падающая масса
- Качающаяся масса с поворотным приводом

2. Используемые обозначения

Симв.	Величина	Единица
F	Приводное усилие	Н
g	Ускорение свободного падения	9,8 м/с ²
h	Высота падения	м
I	Момент инерции масс	кгм ²
T	Крутящий момент	Нм
m	Масса	кг
Me	Эквивалентная масса	кг
n	Рабочая частота	цикл/мин.
R	Радиус поворота	м
S	Длина хода амортизатора	м
t	Температура	°С
v	Скорость	м/с
ω	Угл. скорость	рад/с
E	Суммарная энергия	Дж
E1	Кинетическая энергия	Дж
E2	Работа приводного усилия	Дж
μ	Коэффициент трения	-

3. Условия применения

Скорость удара, приводное усилие, рабочая частота и температура окружающей среды должны находиться в пределах, определенных спецификацией.

4. Расчет кинетической энергии E1

Кинетическая энергия может быть рассчитана по соответствующей формуле.

5. Расчет работы приводного усилия E2

Предварительно выбираем амортизатор, в качестве ориентировочного параметра служит кинетическая энергия E1. Теперь рассчитывают работу приводного усилия E2.

6. Расчет эффективно демпфируемой массы Me

Суммарная энергия: $E = E1 + E2$
 Эффективно демпфируемая масса: $Me = 2E / v^2$

7. Окончательный выбор амортизатора

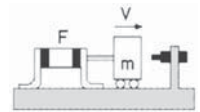
С помощью найденной эффективно демпфируемой массы Me и скорости столкновения v теперь можно подтвердить предварительный выбор амортизатора по графикам ⑩ - ⑫. После этого для найденных амортизаторов должно быть проверено допустимое число двойных ходов в минуту.

Если значения превышают допустимые пределы для предварительно выбранного амортизатора, должен быть выбран ближайший в сторону увеличения RJ, а затем просчитан, начиная с пункта 5.

Примеры

1. Вид удара

Горизонтальный удар (источник - НЕ пневмоцилиндр)
 Скорость столкновения
 Кинетическая энергия E1
 Энергия/работа приводного усилия E2
 Суммарная энергия на ход E
 Эквивалентная масса Me



m
 v
 $(m \times v^2) / 2$
 F x s
 E1 + E2
 $2E / v^2$

2. Условия

m = 5 кг
 v = 0.5 м/с
 F = 150 Н
 n = 30 циклов/мин.
 t = 25°С

3. Проверка предельных значений

$v \dots 0.5 < 1$ (макс.), < 2 (макс.)
 $t \dots -10 < 25 < 60$ (°С)
 $F \dots 150 < 422$ (макс.) **в порядке**

4. Расчет кинетической энергии E1

при m = 5 кг, v = 0.5 м/с
 $E1 = (m \times v^2) / 2 = 0.63$ Дж

5. Работа приводного усилия E2

Предварительно выбран RJ1007L
 $E2 = 1.05$ Дж

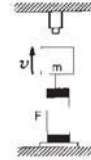
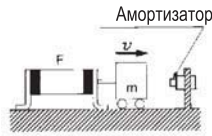
6. Эффективная масса Me

Суммарная энергия составляет
 $E = E1 + E2 = 0.63 + 1.05 = 1.68$ (Дж)
 при v = 0.5 м/с
 $Me = 13.4$ кг

7. Окончательный выбор

С помощью графика проверить предварительно выбранный тип. Точка пересечения v и Me лежит под кривой RJ1007L, n = 30 < 70 /мин. Все значения находятся в допустимых пределах.
Выбран RJ1007L

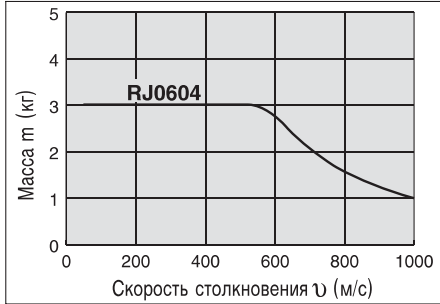
Выбор амортизатора. Поглощаемая энергия



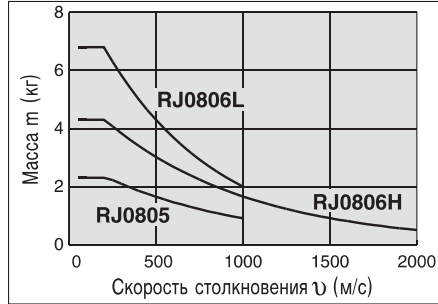
■ Вид удара: • Цилиндр с массой

• Цилиндр с массой, вверх

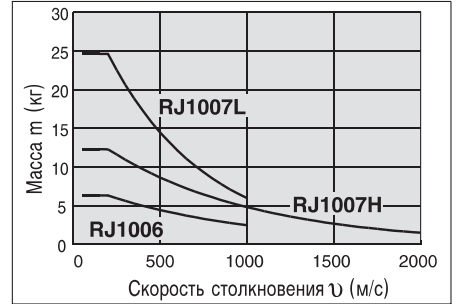
RJ06



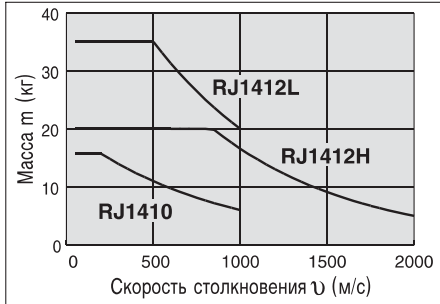
RJ08



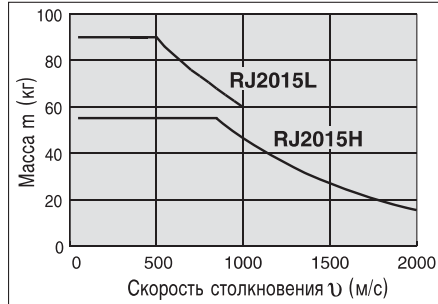
RJ10



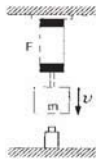
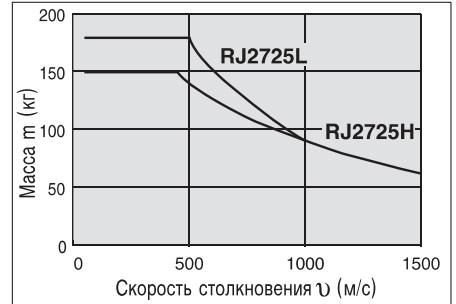
RJ14



RJ20

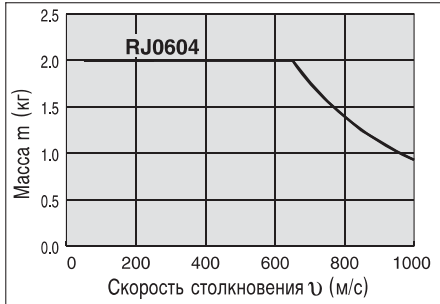


RJ27

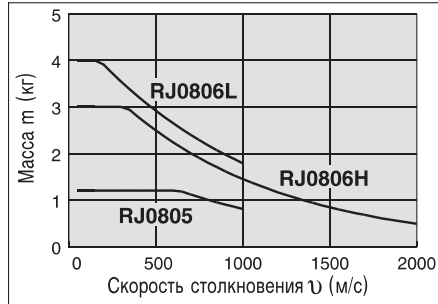


■ Вид удара: • Цилиндр с массой, вниз

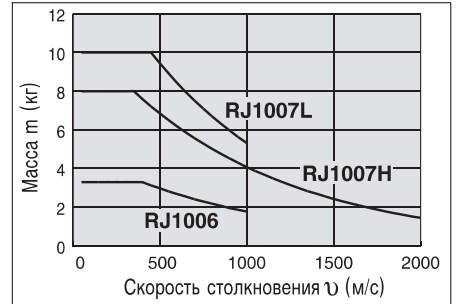
RJ06



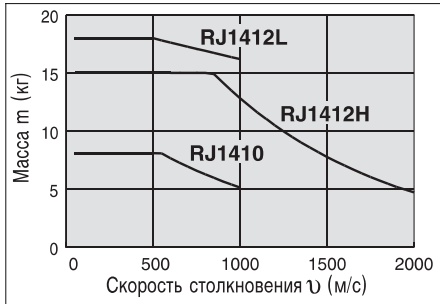
RJ08



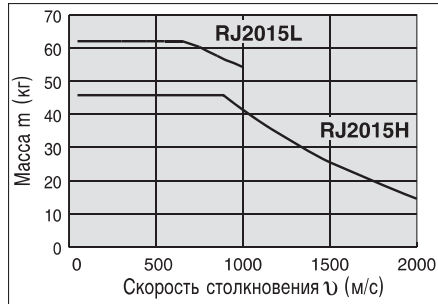
RJ10



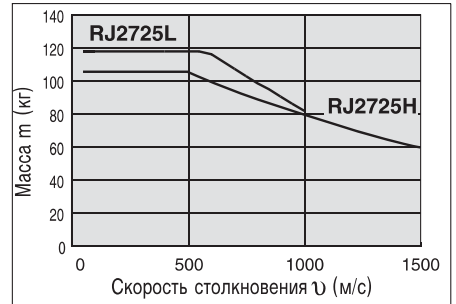
RJ14



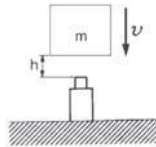
RJ20



RJ27

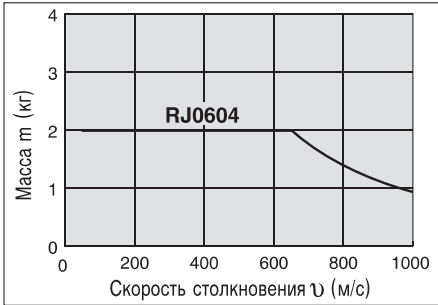


Выбор амортизатора. Поглощаемая энергия

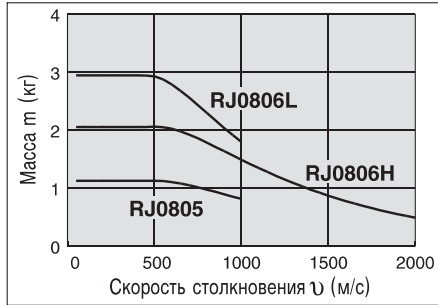


■ Вид удара: ● Падающая масса

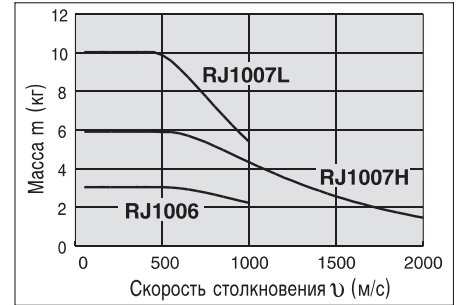
RJ06



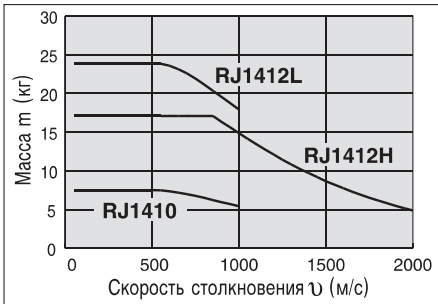
RJ08



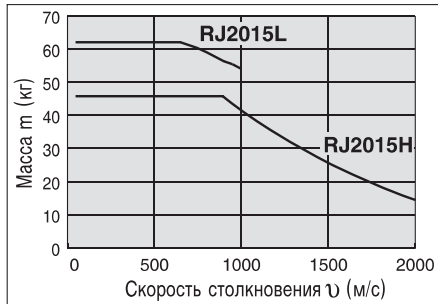
RJ10



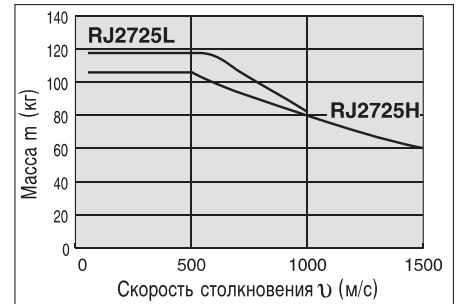
RJ14



RJ20

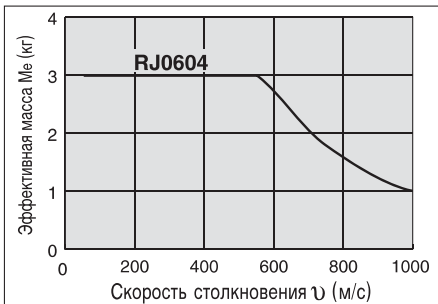


RJ27

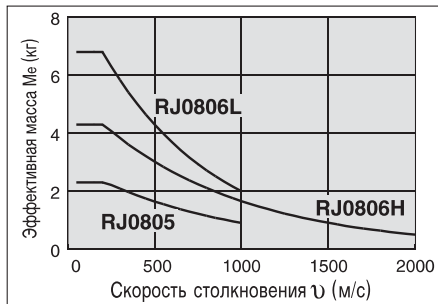


■ Прочие виды (качающаяся масса, удар, причиной которого не является пневмоцилиндр и т.д.)

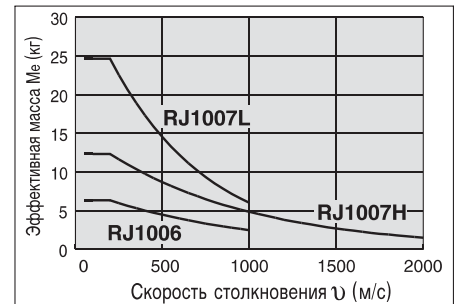
RJ06



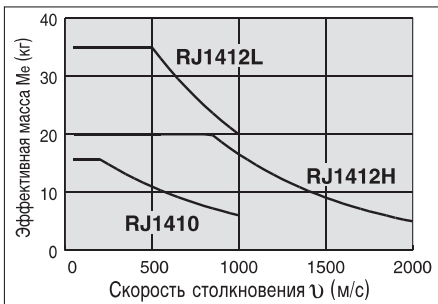
RJ08



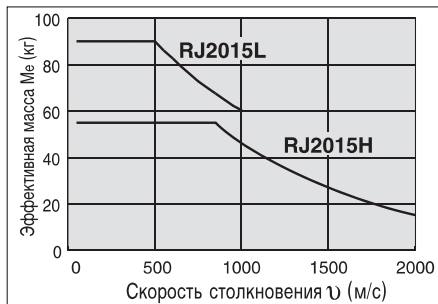
RJ10



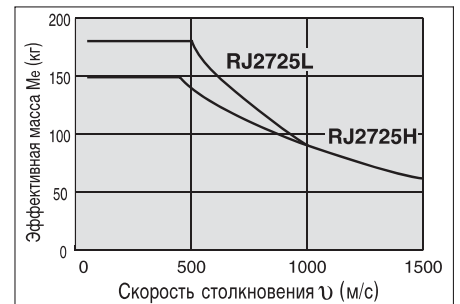
RJ14



RJ20

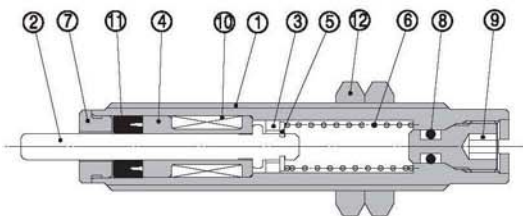


RJ27

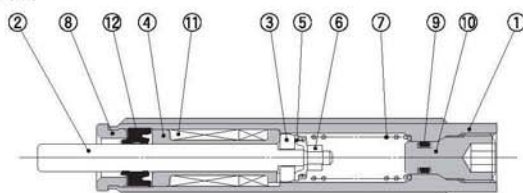


Конструкция

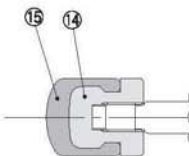
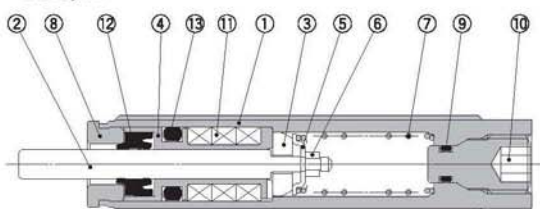
RJ06



RJ08



RJ10, 14



Спецификация

Поз.	Наименование	Материал
1	Трубка	Специальная сталь, никелированная
2	Поршневой шток	Специальная сталь, никелированная
3	Поршень	Нерж. сталь
4	Подшипник	Специальный подшипниковый материал
5	Направляющая пружины	Инструментальная сталь
6	Возвратная пружина	Стальная проволока, оцинкованная, хромированная
7	Упор	Нерж. сталь
8	Кольцо	Синтетический полимер
9	Заглушка	Специальная сталь, никелированная
10	Аккумулятор	Синтетический полимер
11	Уплотнение штока	Синтетический полимер
12	Гайка	Углеродистая сталь, оцинкованная, хромированная

Спецификация

Поз.	Наименование	Материал
1	Трубка	Специальная сталь, никелированная
2	Поршневой шток	Специальная сталь, никелированная
3	Поршень	Нерж. сталь
4	Подшипник	Специальный подшипниковый материал
5	Направляющая пружины	Инструментальная сталь, оцинкованная, хромированная
6	Стопорное кольцо	Медь
7	Возвратная пружина	Стальная проволока, оцинкованная, хромированная
8	Упор	Конструкционная сталь, никелированная
9	Кольцо	Синтетический полимер
10	Заглушка	-
11	Аккумулятор	Синтетический полимер
12	Уплотнение штока	Синтетический полимер
13	Кольцо	Синтетический полимер
14	Держатель колпачка	Конструкционная сталь, оцинкованная, хромированная
15	Колпачок	Уретан

Номер для заказа

Амортизаторы

Резьба	Длина хода (мм)	Скорость столкновения (м/с)	Номер для заказа	
			Без колпачка	С колпачком
M6x0.75	4	0.05~1	RJ0604	-
M8x1.0	5	0.05~1	RJ0805	RJ0805U
		0.05~2	RJ0806H	RJ0806HU
	6	0.05~1	RJ0806L	RJ0806LU
M10x1.0	6	0.05~1	RJ1006	RJ1006U
		0.05~2	RJ1007H	RJ1007HU
	7	0.05~1	RJ1007L	RJ1007LU
M14x1.5	10	0.05~1	RJ1410	RJ1410U
		0.05~2	RJ1412H	RJ1412HU
	12	0.05~1	RJ1412L	RJ1412LU
M20x1.5	15	0.05~2	RJ2015H	RJ2015HU
		0.05~1	RJ2015L	RJ2015LU
M27x1.5	25	0.05~2	RJ2725H	RJ2725HU
		0.05~1	RJ2725L	RJ2725LU

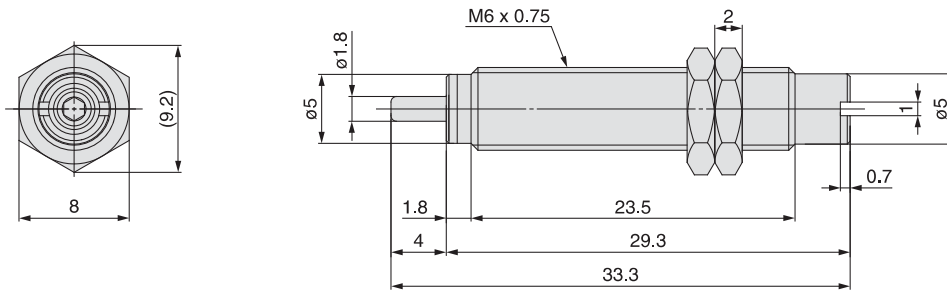
Принадлежности

Тип	Гайка ограничения хода		Шестигранная гайка	Запасной колпачок*	Кронштейн
	Базовое исп.	С колпачком			
RJ0604	-	-	RJ06J	-	-
RJ0805	RB08S	RBC08S	RB08J	RBC08C	-
RJ0806					RB08-X331
RJ1006	RB10S	RBC10S	RB10J	RBC10C	-
RJ1007					RB10-X331
RJ1410	RB14S	RBC14S	RB14J	RBC14C	-
RJ1412					RB14-X331
RJ2015	RB20S	RBC20S	RB20J	RBC20C	RB20-X331
RJ2725	RB27S	RBC27S	RB27J	RBC27C	RB27-X331

* Установка колпачка возможна только на амортизаторы исполнения U

Размеры

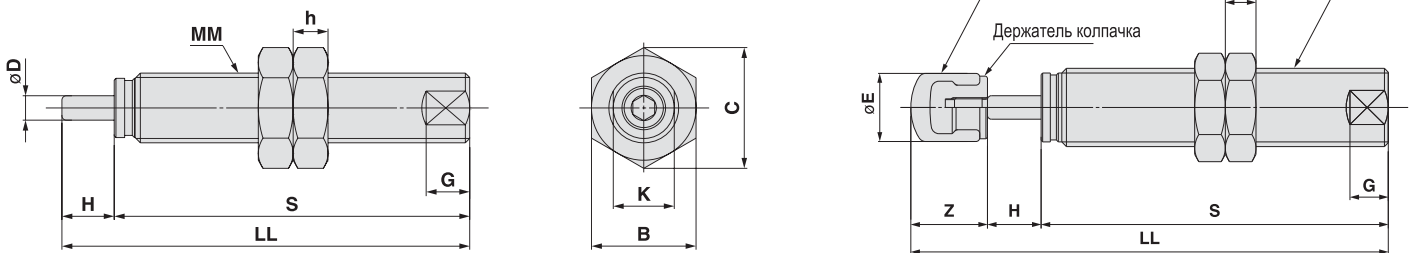
RJ0604



RJ08~RJ27

Базовое исполнение

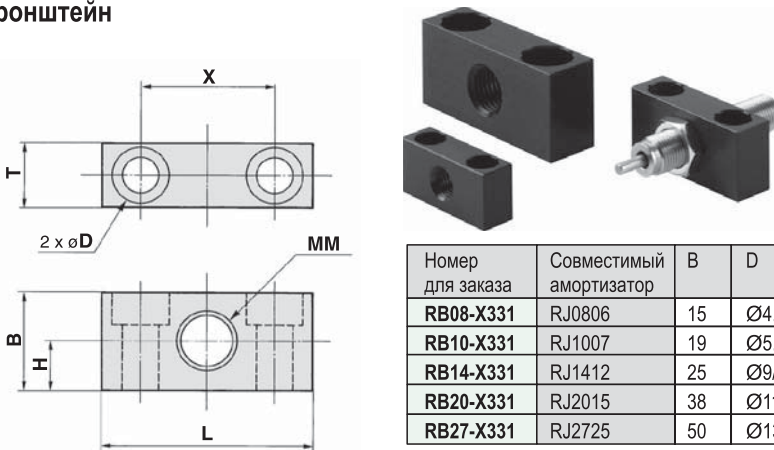
С колпачком



Тип	Базовое исполнение							Гайка			С колпачком			
	D	H	LL	MM	S	G	K	B	C	h	E	LL	Z	
Стандарт	RJ0806	2.8	6	46.8	M8x1	40.8	5	7	12	13.9	4	6.8	55.3	8.5
	RJ1007	3	7	52.3	M10x1	45.3	7	9	14	16.2	4	8.7	62.3	10
	RJ1412	5	12	79.1	M14x1.5	67.1	8	12	19	21.9	6	12	92.6	13.5
	RJ2015	6	15	88.2	M20x1.5	73.2	10	17	27	31.2	6	18	105.2	17
	RJ2725	8	25	124	M27x1.5	99	12	24	36	41.6	6	25	147	23
Короткий ход	RJ0805	2.8	5	45.8	M8x1	40.8	5	7	12	13.9	4	6.8	54.3	8.5
	RJ1006	3	6	51.3	M10x1	45.3	7	9	14	16.2	4	8.7	61.3	10
	RJ1410	5	10	77.1	M14x1.5	67.1	8	12	19	21.9	6	12	89.6	13.5

Размеры гайки ограничения хода приведены на стр. 2-189

Кронштейн



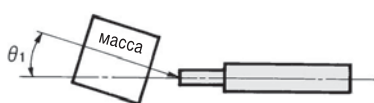
Номер для заказа	Совместимый амортизатор	B	D	H	L	MM	T	X	Установочный болт
RB08-X331	RJ0806	15	Ø4.5/Ø8x4.4	7.5	32	M8x1	10	20	M4
RB10-X331	RJ1007	19	Ø5.5/Ø9.5x5.4	9.5	40	M10x1	12	25	M5
RB14-X331	RJ1412	25	Ø9/Ø14x8.6	12.5	54	M14x1.5	16	34	M8
RB20-X331	RJ2015	38	Ø11/Ø17.5x10.8	19	70	M20x1.5	22	44	M10
RB27-X331	RJ2725	50	Ø13.5/Ø20x13	25	80	M27x1.5	34	52	M12

Следует учесть

- Усилие, действующее на крепление амортизатора, не должно превышать следующих значений:

Тип	Усилие (Н)
RJ0604	450
RJ0805	380
RJ0806	630
RJ1006	900
RJ1007	1600
RJ1410	1700
RJ1412	2000
RJ2015	6000
RJ2725	8500

- Угол между осью амортизатора и результирующим усилием, действующим вследствие инерции, не должен превышать 3° .



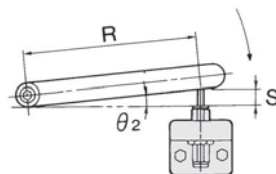
Для исполнения с колпачком допустимое отклонение $\theta_1 < 1^\circ$

- Макс. момент затяжки крепежной гайки берут из таблицы. Превышение указанных значений может привести к поломке корпуса.

Тип	RJ0604	RJ08□□	RJ10□□	RJ14□□	RJ2015	RJ2725
Резьба	M6 x 0.75	M8 x 1.0	M10 x 1.0	M14 x 1.5	M20 x 1.5	M27 x 1.5
Диаметр отв. под резьбу (мм)	$\varnothing 5.3^{+0.1}_0$	$\varnothing 7.1^{+0.1}_0$	$\varnothing 9.1^{+0.1}_0$	$\varnothing 12.7^{+0.1}_0$	$\varnothing 18.7^{+0.1}_0$	$\varnothing 25.7^{+0.1}_0$
Момент затяжки (Нм)	0.85	1.67	3.14	10.8	23.5	62.8

- Во избежание неполадок и неисправностей амортизатор не должен подвергаться воздействию жидкостей, напр. масла для смазки режущего инструмента, воды и т. д.

- В случае с поворотной нагрузкой амортизатор должен быть установлен по касательной к дуге окружности с радиусом R. Угол торможения θ_2 не должен превышать 3° .



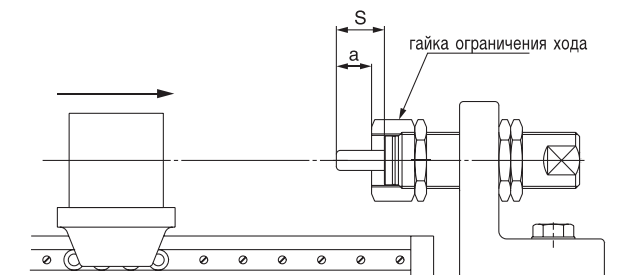
Условия монтажа для поворотной нагрузки

Тип	Длина хода S (мм)	Угол торможения θ_2	Мин. радиус R (мм)	
			Базовое исп.	С колпачком
RJ0604	4	3°	76	-
RJ0805	5		96	258
RJ0806	6		115	277
RJ1006	6		115	306
RJ1007	7		134	325
RJ1410	10		191	449
RJ1412	12		229	487
RJ2015	15		287	611
RJ2725	25		478	916

- Винтовая заглушка на конце амортизатора не должна быть перекручена во избежание утечки масла. Поверхность штока не должна повреждаться. Повреждение может сократить срок службы и привести к неполадкам.



- Длина хода амортизатора может быть уменьшена с помощью гайки ограничения хода.



При расчете амортизатора вместо S следует оперировать значением a. Одновременно гайка ограничения хода служит в качестве упора.