



Стол с перекрестными роликами

ТНК Общий каталог

А Описание продукта

Характеристики	А8-2
Характеристики стола с перекрестными роликами ..	А8-2
• Конструкция и основные особенности ..	А8-2
Выбор модели	А8-4
Расчетная нагрузка и номинальный ресурс ..	А8-4
Стандарты точности	А8-6
Масштабные чертежи и размерные таблицы	
Модель VRT миниатюрного типа (тип с резьбовым отверстием) ..	А8-8
Модель VRT-A миниатюрного типа (с глухим отверстием в основании) ...	А8-10
Модель VRU	А8-12
Номер модели	А8-18
• Кодовое обозначение модели	А8-18
Меры предосторожности при использовании ..	А8-19

В Дополнительная информация (другой том каталога)

Характеристики	В8-2
Характеристики стола с перекрестными роликами ..	В8-2
• Конструкция и основные особенности ..	В8-2
Выбор модели	В8-4
Расчетная нагрузка и номинальный ресурс ..	В8-4
Номер модели	В8-7
• Кодовое обозначение модели	В8-7
Меры предосторожности при использовании ..	В8-8

Характеристики стола с перекрестными роликами

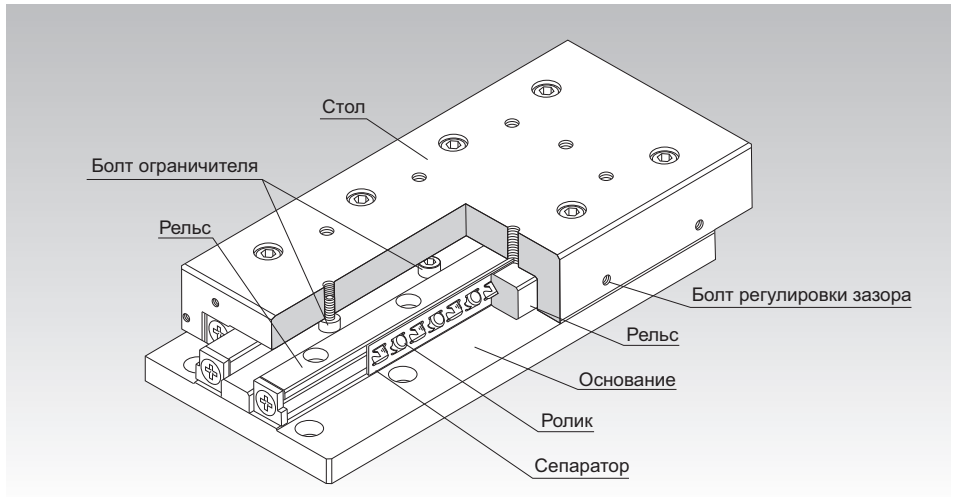


Рис.1 Конструкция стола с перекрестными роликами

Конструкция и основные особенности

Стол с перекрестными роликами — модуль линейного ограниченного движения с высокой жесткостью, в котором между обработанными с прецизионной точностью столом и основанием располагаются направляющие с перекрестными роликами.

Имеются два типа столов с перекрестными роликами: модель VRU и модель миниатюрного типа VRT. Такие столы используются при выполнении широкого круга задач в офисном оборудовании и периферийных устройствах, измерительных приборах и сверлильных станках для печатных плат.

[Простота установки]

Поскольку направляющие с перекрестными роликами установлены между столом и основанием, прошедшими механическую обработку с прецизионной точностью, это позволяет создать высокоточный механизм линейного движения простым монтажом изделия при помощи болтов.

[Высокая допустимая нагрузка]

Ролики с большой номинальной грузоподъемностью установлены с малым шагом, поэтому направляющая с перекрестными роликами способна выдерживать большие нагрузки, обеспечивая создание линейного направляющего механизма с повышенной жесткостью и позволяя добиться большой продолжительности эксплуатации.

[Разнообразие способов применения]

Ролики ортогонально расположены один за другим, за счет этого система направляющих способна равномерно распределять действующую на стол нагрузку в четырех направлениях. (См. Рис.2.)

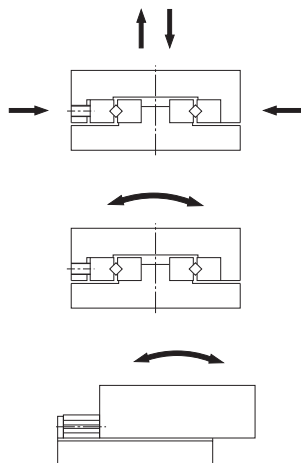
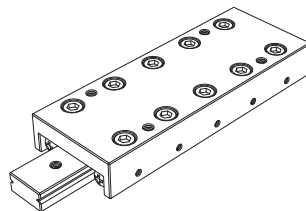


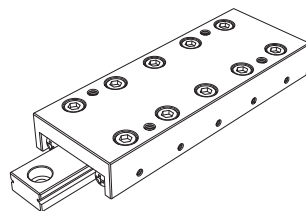
Рис.2 Направления приложения нагрузки

[Высокая стойкость к коррозии]

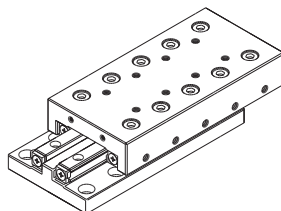
Для изготовления основания и стола моделей VRT-M и VRT-AM используется нержавеющая сталь. Рельсы, ролики, роликовые сепараторы и винты также сделаны из нержавеющей стали. В результате, система обладает очень высокой стойкостью к коррозии. Основание и стол модели VRU-M выполнены из алюминия.



Модель VRT



Модель VRT-A



Модель VRU

Расчетная нагрузка и номинальный ресурс

[Расчетные нагрузки во всех направлениях]

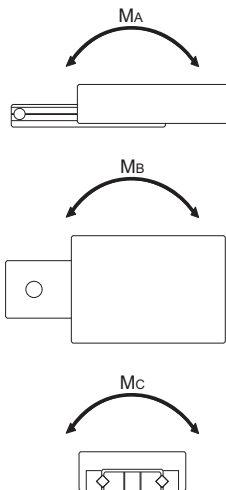
Расчетные нагрузки в моделях VRT, VRT-A и VRU одинаковы в четырех направлениях (радиальном, обратном радиальном и двух поперечных), а их значения выражены в соответствующих таблицах технических характеристик как C и C_0 .

[Статический запас прочности f_s]

Стол с перекрестными роликами, когда он неподвижен или работает, может подвергаться неожиданным инерционным воздействиям извне, которые вызваны вибрациями и ударными нагрузками, а также возникают во время пуска или останова оборудования. При наличии такой рабочей нагрузки необходимо учитывать статический запас прочности.

$$f_s = \frac{C_0}{P_c} \quad \text{или} \quad f_s = \frac{M_0}{M}$$

- f_s : Статический запас прочности
 C_0 : номинальная статическая грузоподъемность (кН)
 M_0 : допустимый статический момент
 (M_A , M_B и M_C)
 P_c : рассчитанная нагрузка (кН)
 M : рассчитанный момент (кН)



● Контрольное значение статического запаса прочности

Величины статического запаса прочности, указанные в Таблица 1, представляют собой нижние пределы контрольных значений в соответствующих условиях.

Таблица 1 Контрольные значения статического запаса прочности (f_s)

Оборудование с направляющей LM	Условия воздействия нагрузки	Нижний предел f_s
Промышленное оборудование общего назначения	Без вибрации и ударных нагрузок	1...1,3
	С вибрацией или ударными нагрузками	2...3

[Номинальный срок службы]

Номинальный ресурс стола с перекрестными роликами рассчитывают по следующей формуле.

$$L = \left(\frac{f_T}{f_w} \cdot \frac{C}{P_c} \right)^{\frac{10}{3}} \times 100$$

- L : номинальный ресурс (км)
 (Общее число оборотов, совершаемых 90% группы одинаковых модулей VRT, VRT-A или VRU без признаков расслоения при раздельной эксплуатации в одинаковых условиях)
- C : номинальная динамическая грузоподъемность (кН)
- P_c : рассчитанная радиальная нагрузка (кН)
- f_T : температурный коэффициент
 (см. Рис.1 на **A8-6**)
- f_w : коэффициент нагрузки
 (см. Таблица2 на **A8-6**)

[Расчет срока службы]

После получения номинального ресурса (L) можно рассчитать срок службы с помощью следующего уравнения (при постоянной длине хода и постоянном числе возвратно-поступательных циклов в минуту).

$$L_h = \frac{L \times 10^6}{2 \times \ell_s \times n_1 \times 60}$$

- L_h : Срок службы (ч)
- ℓ_s : Длина хода (мм)
- n_1 : Количество возвратно-поступательных движений в минуту (мин⁻¹)

● f_t : температурный коэффициент

Если температура окружающей среды, в которой эксплуатируется модель VRT, VRT-A или VRU, превышает 100°C , то необходимо учитывать отрицательное влияние повышенной температуры и умножить значения номинальной нагрузки на температурный коэффициент, указанный на Рис.1.

Примечание) Если температура окружающей среды превышает 100°C , обратитесь в компанию ТНК.

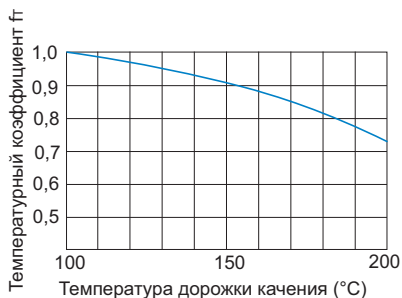


Рис.1 Температурный коэффициент (f_t)

● f_w : Коэффициент нагрузки

Обычно при работе механизмов с возвратно-поступательным движением возможны ударные нагрузки и вибрация. Крайне затруднительно определить точные значения вибрации, возникающей при работе на высоких скоростях, и ударных нагрузок, возникающих при частых пусках и остановках. Поэтому, если фактическую нагрузку, воздействующую на модель VRT, VRT-A или VRU, рассчитать нельзя или если скорость и вибрации оказывают существенное влияние, то необходимо разделить номинальную грузоподъемность (C или C_0) на соответствующий коэффициент нагрузки из Таблица2, полученный эмпирическим путем.

Таблица2 Коэффициент нагрузки (f_w)

Вибрации/ударные нагрузки	Скорость (V)	f_w
Малозаметные	Очень низкая $V \leq 0,25$ м/с	1...1,2
Слабые	Низкая $0,25 < V \leq 1$ м/с	1,2...1,5

Стандарты точности

Допуски на размер для столов с перекрестными роликами моделей VRT, VRT-A и VRU по высоте (M) и ширине (W), а также точность перемещения поверхностей C и D указаны в соответствующих таблицах технических характеристик.

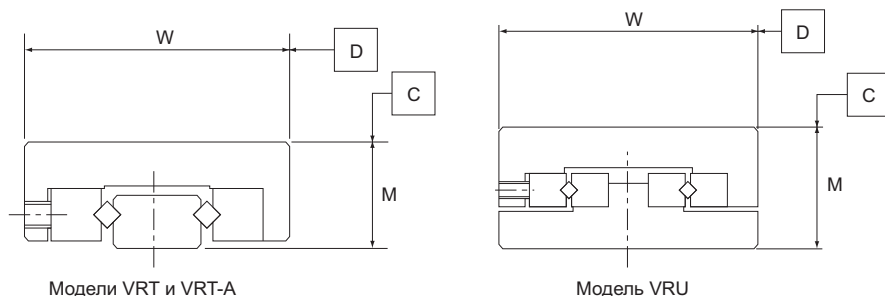
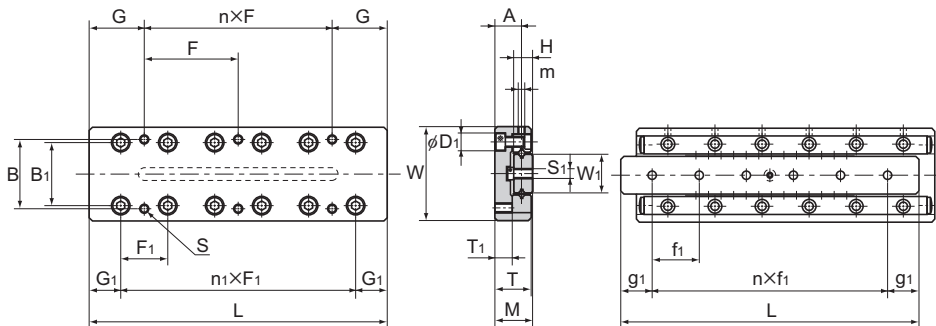


Рис.2 Стандарты точности

Выбор модели
Стандарты точности

Стол с перекрестными роликами

Модель VRT миниатюрного типа (тип с резьбовым отверстием)

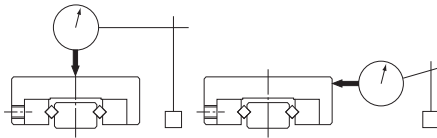
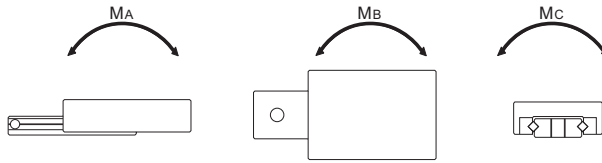


Номер модели	Основные габаритные размеры					Размеры поверхностей стола							
	Максимальная длина хода	Ширина W ±0,1	Высота M ±0,1	Длина L	Масса g	Отверстия на столе				n ₁ × F ₁	B ₁	D ₁	G ₁
						B	n × F	G	S				
VRT 1025	12	20	8	25	23	14	1 × 18	3,5	M2,6	1 × 10	12,4	4,1	7,5
VRT 1035	18			35	32		1 × 28	3,5		2 × 10			
VRT 1045	25			45	42		1 × 20	12,5		3 × 10			
VRT 1055	32			55	52		1 × 30	12,5		4 × 10			
VRT 1065	40			65	62		2 × 20	12,5		5 × 10			
VRT 1075	45			75	72		1 × 30	22,5		6 × 10			
VRT 1085	50			85	82		2 × 30	12,5		7 × 10			
VRT 2035	18	30	12	35	78	22	1 × 28	3,5	M3	1 × 15	20	6	10
VRT 2050	30			50	113		1 × 43	3,5		2 × 15			
VRT 2065	40			65	147		1 × 30	17,5		3 × 15			
VRT 2080	50			80	184		1 × 45	17,5		4 × 15			
VRT 2095	60			95	220		2 × 30	17,5		5 × 15			
VRT 2110	70			110	257		1 × 45	32,5		6 × 15			
VRT 2125	80			125	290		2 × 45	17,5		7 × 15			
VRT 3055	30	40	16	55	229	30	1 × 40	7,5	M4	1 × 25	28,4	7,5	15
VRT 3080	45			80	336		1 × 65	7,5		2 × 25			
VRT 3105	60			105	442		1 × 50	27,5		3 × 25			
VRT 3130	75			130	551		1 × 75	27,5		4 × 25			
VRT 3155	90			155	657		2 × 50	27,5		5 × 25			
VRT 3180	105			180	766		1 × 75	52,5		6 × 25			
VRT 3205	130			205	871		2 × 75	27,5		7 × 25			

Примечание) Поставляется также тип, выполненный полностью из нержавеющей стали, обладающий высокой коррозионной стойкостью.

(Пример) VRT 2035 M

Символ для обозначения класса нержавеющей стали

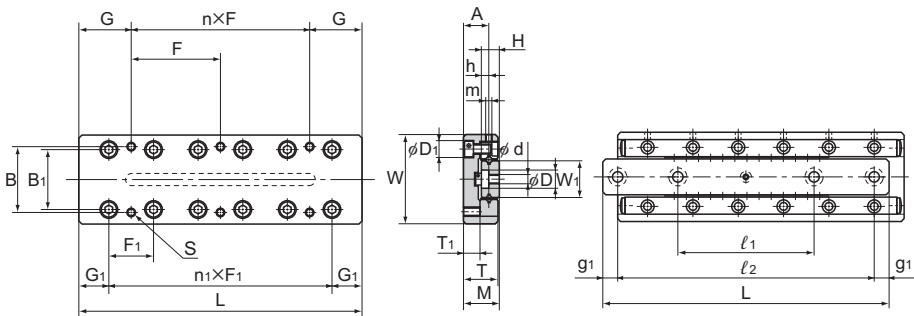
Точность: ΔC Точность: ΔD 

Един. измер.: мм

Размеры боковых поверхностей						Отверстия на базе				Грузоподъёмность		Допустимый статический момент			Точность $\mu\text{м}$	
T	T ₁	H	W ₁	A	m	S ₁	n×f ₁	g ₁	Кол-во роликов Z	C кН	C ₀ кН	M _A Нм	M _B Нм	M _C Нм	ΔC	ΔD
7,5	3,5	4	6,7	5,5	M2	M2,6	2×7,5	5	5	0,46	0,61	1,52	1,25	2,29	2	4
									7	0,63	0,92	2,62	2,32	3,44		
									10	0,95	1,53	4,14	4,53	5,73		
									12	1,09	1,83	5,92	6,41	6,87		
									14	1,23	2,14	8,08	8,62	8,02		
									18	1,50	2,75	13,3	14,0	10,3		
20	1,63	3,05	16,4	17,2		11,5										
11,5	5,5	6	12,2	8,5		M3	1×20	5	5	0,84	1,09	4,32	3,55	7,06	5	5
									7	1,16	1,63	7,45	6,59	10,6		
									9	1,46	2,17	11,8	10,5	14,1		
									12	2,01	3,26	16,8	18,2	21,2		
									14	2,26	3,80	23,0	24,5	24,7		
					17				2,51	4,34	37,9	35,7	28,2			
19	2,76	4,89	46,7	44,3	31,8											
15,5	7,5	8	16	11,5	M4	1×35	6	6	2,71	3,67	12,2	13,9	31,9	3	6	
								10	4,06	6,11	33,1	36,2	53,1			
								13	4,68	7,33	64,6	59,8	63,8			
								17	5,87	9,77	107	100	85			
								20	6,98	12,2	131	138	106			
								24	8,05	14,7	189	196	128			
								26	8,57	15,9	222	230	138			

Стол с перевернутыми роликами

Модель VRT-A миниатюрного типа (с глухим отверстием в основании)

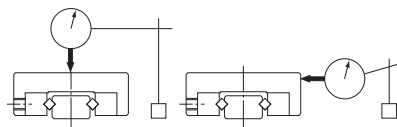
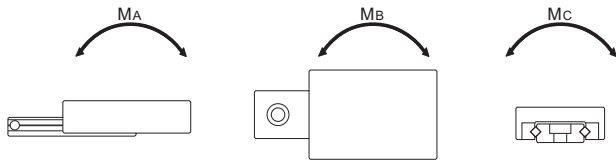


Номер модели	Основные габаритные размеры					Размеры поверхностей стола							
	Максимальная длина хода	Ширина W ±0,1	Высота M ±0,1	Длина L	Масса g	Отверстия на столе				n ₁ × F ₁	B ₁	D ₁	G ₁
						B	n × F	G	S				
VRT 1025A	12	20	8	25	23	14	1 × 18	3,5	M2,6	1 × 10	12,4	4,1	7,5
VRT 1035A	18			35	32		1 × 28	3,5		2 × 10			
VRT 1045A	25			45	42		1 × 20	12,5		3 × 10			
VRT 1055A	32			55	52		1 × 30	12,5		4 × 10			
VRT 1065A	40			65	62		2 × 20	12,5		5 × 10			
VRT 1075A	45			75	72		1 × 30	22,5		6 × 10			
VRT 1085A	50	85	82	2 × 30	12,5	7 × 10							
VRT 2035A	18	30	12	35	78	22	1 × 28	3,5	M3	1 × 15	20	6	10
VRT 2050A	30			50	113		1 × 43	3,5		2 × 15			
VRT 2065A	40			65	147		1 × 30	17,5		3 × 15			
VRT 2080A	50			80	181		1 × 45	17,5		4 × 15			
VRT 2095A	60			95	217		2 × 30	17,5		5 × 15			
VRT 2110A	70			110	254		1 × 45	32,5		6 × 15			
VRT 2125A	80	125	287	2 × 45	17,5	7 × 15							
VRT 3055A	30	40	16	55	226	30	1 × 40	7,5	M4	1 × 25	28,4	7,5	15
VRT 3080A	45			80	333		1 × 65	7,5		2 × 25			
VRT 3105A	60			105	439		1 × 50	27,5		3 × 25			
VRT 3130A	75			130	548		1 × 75	27,5		4 × 25			
VRT 3155A	90			155	652		2 × 50	27,5		5 × 25			
VRT 3180A	105			180	761		1 × 75	52,5		6 × 25			
VRT 3205A	130	205	866	2 × 75	27,5	7 × 25							

Примечание) Поставляется также тип, выполненный полностью из нержавеющей стали, обладающий высокой коррозионной стойкостью.

(Пример) VRT 2035A M

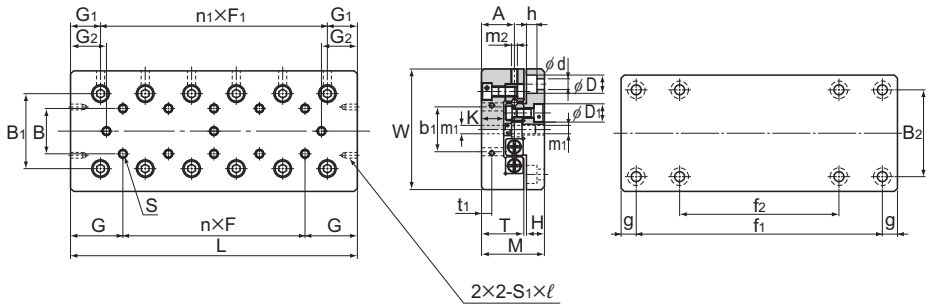
Символ для обозначения класса нержавеющей стали

Точность: ΔC Точность: ΔD 

Един. измер.: мм

Размеры боковых поверхностей						Отверстия на базе					Грузоподъёмность		Допустимый статический момент			Точность $\mu\text{м}$		
T	T ₁	H	W ₁	A	m	d×D×h	l ₁	l ₂	g ₁	Кол-во роликов Z	C кН	C ₀ кН	M _A Нм	M _B Нм	M _C Нм	ΔC	ΔD	
7,5	3,5	4	6,7	5,5	M2	2,5×4,1×2,2	—	18	3,5	5	0,46	0,61	1,52	1,25	2,29	2	4	
							—	25	5	7	0,63	0,92	2,62	2,32	3,44			
							25	38	3,5	10	0,95	1,53	4,14	4,53	5,73			
							29	48	3,5	12	1,09	1,83	5,92	6,41	6,87			
							31	55	5	14	1,23	2,14	8,08	8,62	8,02			
							35	65	5	18	1,50	2,75	13,3	14,0	10,3			
							40	75	5	20	1,63	3,05	16,4	17,2	11,5			
—	25	5	5	0,84		1,09	4,32	3,55	7,06	5								
—	35	7,5	7	1,16		1,63	7,45	6,59	10,6									
33	55	5	9	1,46		2,17	11,8	10,5	14,1									
40	70	5	12	2,01		3,26	16,8	18,2	21,2									
45	85	5	14	2,26		3,80	23,0	24,5	24,7									
50	95	7,5	17	2,51		4,34	37,9	35,7	28,2									
55	110	7,5	19	2,76		4,89	46,7	44,3	31,8									
11,5	5,5	6	12,2	8,5	M2	3,5×6×3,2	—	40	7,5	6	2,71	3,67	12,2	13,9	31,9	2	4	
							43	68	6	10	4,06	6,11	33,1	36,2	53,1			
							55	90	—	13	4,68	7,33	64,6	59,8	63,8			
							65	115	—	17	5,87	9,77	107	100	85			
							95	140	7,5	20	6,98	12,2	131	138	106			
							85	165	—	24	8,05	14,7	189	196	128			
							90	190	—	26	8,57	15,9	222	230	138			
15,5	7,5	8	16	11,5		M2	4,5×7,5×4,2	—	40	7,5	6	2,71	3,67	12,2	13,9	31,9	3	6
								43	68	6	10	4,06	6,11	33,1	36,2	53,1		
								55	90	—	13	4,68	7,33	64,6	59,8	63,8		
								65	115	—	17	5,87	9,77	107	100	85		
								95	140	7,5	20	6,98	12,2	131	138	106		
								85	165	—	24	8,05	14,7	189	196	128		
								90	190	—	26	8,57	15,9	222	230	138		

Модель VRU



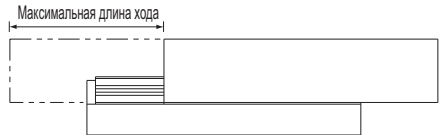
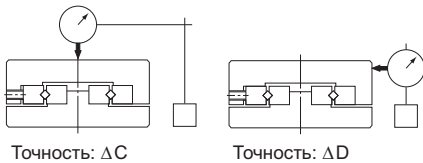
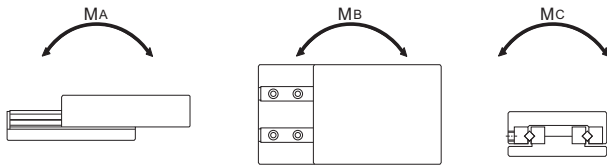
Номер модели	Основные габаритные размеры					Размеры поверхностей стола										
	Максимальная длина модели	Ширина V -0,2 -0,4	Высота M ±0,1	Длина L	Масса (Примечание) кг	Отверстия на столе				Положение монтажной резьбы на боковой поверхности						
						B	n x F	G	S	B1	n1 x F1	G1	G2	b1	t1	S1 x l
VRU 1025	12	30	17	25	0,08(0,04)	—	10	12,5	M2	18,4	1 x 10	7,5	2,5	12	2,5	M2 x 4
VRU 1035	18			35	0,11(0,05)	1 x 10					4,5					
VRU 1045	25			45	0,15(0,07)	2 x 10					6					
VRU 1055	32			55	0,18(0,09)	3 x 10					8,5					
VRU 1065	40			65	0,21(0,1)	4 x 10					11					
VRU 1075	45			75	0,24(0,12)	5 x 10					13,5					
VRU 1085	50			85	0,27(0,13)	6 x 10					17,5					
VRU 2035	18	40	21	35	0,2(0,09)	—	15	17,5	M3	25	1 x 15	10	3	16	3,4	
VRU 2050	30			50	0,26(0,13)	1 x 15					4,5					
VRU 2065	40			65	0,34(0,17)	2 x 15					7					
VRU 2080	50			80	0,42(0,21)	3 x 15					12					
VRU 2095	60			95	0,5(0,25)	4 x 15					14,5					
VRU 2110	70			110	0,58(0,29)	5 x 15					17					
VRU 2125	80			125	0,66(0,33)	6 x 15										

Примечание) Поставляется также тип из нержавеющей стали, обладающий высокой коррозионной стойкостью.
Значения в скобках указывают массу для моделей из нержавеющей стали.

(Пример) VRU 2035 M

Символ для обозначения класса нержавеющей стали

(основание стола: алюминий)

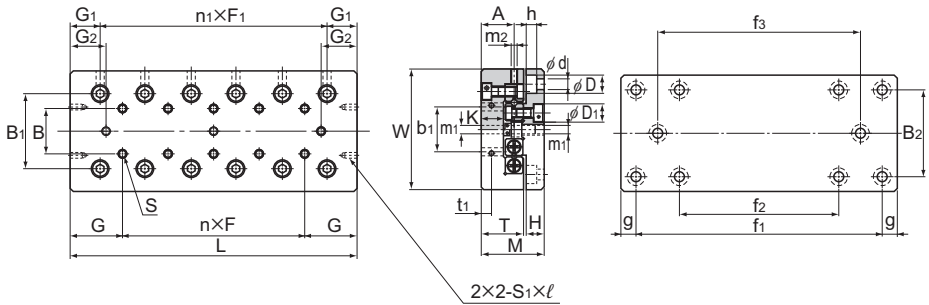


Един. измер.: мм

										Отверстия на базе			Грузоподъемность		Допустимый статический момент			Точность μм		
T	H	K	d×D×h	D ₁	m ₁	A	m ₂	B ₂	f ₁	f ₂	g	Кол-во роликов Z	C кН	C ₀ кН	M _A Нм	M _B Нм	M _C Нм	ΔC	ΔD	
11	5,5	6,5	2,55×4,1×2,5	4,1	M2	9	M2	22	18	—	3,5	5	0,46	0,61	1,52	1,25	4,12	2	4	
									28	—		7	0,63	0,92	2,62	2,32	6,18			
									38	—		10	0,95	1,53	4,14	4,53	10,3			
									48	28		12	1,09	1,83	5,92	6,41	12,4			
									58	38		14	1,23	2,14	8,08	8,62	14,4	5		
									68	48		18	1,50	2,75	13,3	14,0	18,6			
									78	58		20	1,63	3,05	16,4	17,2	20,6			
14	6,5	7,5	3,5×6×3,5	6	M3	11	M3	30	25	—	5	5	0,84	1,09	4,32	3,55	9,77	2	4	
									40	—		7	1,16	1,63	7,45	6,59	14,7			
									55	—		9	1,46	2,17	11,8	10,6	19,5			
									70	40		12	2,01	3,26	16,9	18,2	29,3	5		
									85	55		14	2,26	3,80	23	24,5	34,2			
									100	70		17	2,51	4,34	37,9	35,7	39,1		3	6
									115	85		19	2,76	4,89	46,7	44,3	44,0			

Стол с перевернутыми роликами

Модель VRU



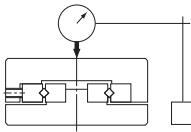
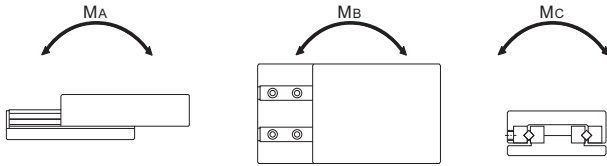
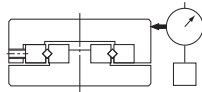
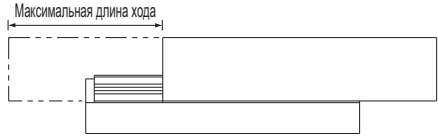
Номер модели	Основные габаритные размеры					Размеры поверхностей стола												
	Максимальная длина хода	Ширина W ±0,1	Высота M ±0,1	Длина L	Масса (Примечание) кг	Отверстия на столе				Положение монтажной резьбы на боковой поверхности								
						B	n x F	G	S	B ₁	n ₁ x F ₁	G ₁	G ₂	b ₁	t ₁	S ₁ x l		
VRU 3055	30	60	28	55	0,57(0,3)	25	3 x 25	27,5	M4	39	1 x 25	15	20,5	40	5,5	M3 x 6		
VRU 3080	45			80	0,8(0,4)												1 x 25	10,5
VRU 3105	60			105	1,03(0,6)												2 x 25	15,5
VRU 3130	75			130	1,26(0,7)												3 x 25	25,5
VRU 3155	90			155	1,49(0,9)												4 x 25	30,5
VRU 3180	105			180	1,72(1)												5 x 25	30,5
VRU 3205	130	205	1,95(1,1)	6 x 25	30,5													
VRU 4085	50	80	35	85	1,5(0,8)	40	2 x 40	42,5	M5	53	1 x 40	22,5	30,5	55	6,5			
VRU 4125	75			125	2,3(1,2)												1 x 40	18
VRU 4165	105			165	3,1(1,5)												2 x 40	23
VRU 4205	135			205	3,8(1,9)												3 x 40	30,5
VRU 4245	155			245	4,6(2,2)												4 x 40	38
VRU 4285	185			285	5,3(2,6)											5 x 40	43	

Примечание) Поставляется также тип из нержавеющей стали, обладающий высокой коррозионной стойкостью. Значения в скобках указывают массу для моделей из нержавеющей стали.

(Пример) VRU 3080 M

Т Символ для обозначения класса нержавеющей стали

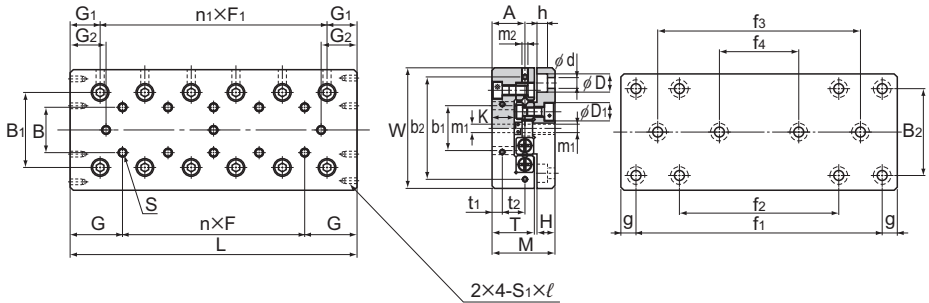
(основание стола: алюминий)

Точность: ΔC Точность: ΔD 

Един. измер.: мм

										Отверстия на базе				Грузоподъёмность		Допустимый статический момент			Точность $\mu\text{м}$			
										B_2	f_1	f_2	f_3	g	Кол-во роликов Z	C кН	C_0 кН	M_A Нм	M_B Нм	M_C Нм	ΔC	ΔD
18,5	9	10	4,5×7,5×5	7,5	M4	14,5	M4	40	35	—	—	10	6	2,71	3,67	12,2	13,9	51,3	2	5		
									60	—	—		10	4,06	6,11	33,1	36,2	85,5				
									85	—	—		13	4,68	7,33	64,6	59,8	103	3	6		
									110	—	—		17	5,87	9,77	107	100	137				
									135	—	85		20	6,98	12,2	131	138	171				
									160	—	110		24	8,05	14,7	189	196	205				
24	10,5	12,5	5,5×9,5×6	9,5	M4	18,5	60	85	135	26	8,57	15,9	222	230	222	2	5					
								65	—	—	10	7	5,90	8,11	64,9			57,4	162			
								80	—	—	11	8,82	13,5	147	134	270	3	6				
								120	—	—	14	11,5	18,9	200	214	378						
								160	80	—	22,5	18	14,0	24,3	330	347			486			
								200	120	—	22	16,3	29,7	492	513	594						
240	160	—	26	18,6	35,1	687	711	703	3	7												

Модель VRU



Номер модели	Основные габаритные размеры					Размеры поверхностей стола												
	Максимальная длина хода	Ширина W ±0,1	Высота M ±0,1	Длина L	Масса (Примерно) кг	Отверстия на столе				Положение монтажной резьбы на боковой поверхности								
						B	n x F	G	S	B1	n1 x F1	G1	G2	b1	b2	t1	t2	S1 x l
VRU 6110	60	100	45	110	3,2(1,7)	—	50	55	M6	63	1 x 50	30	16	60	92	8	15	M4 x 8
VRU 6160	95			160	4,6(2,5)	1 x 50					23,5							
VRU 6210	130			210	6(3,2)	2 x 50					31							
VRU 6260	165			260	7,4(4)	3 x 50					38,5							
VRU 6310	200			310	8,7(4,8)	4 x 50					46							
VRU 6360	235			360	10,1(5,6)	5 x 50					53,5							
VRU 6410	265			410	11,5(6,4)	6 x 50					63,5							
VRU 9210	130	145	60	210	12(7,1)	—	85	105	M8	96	1 x 100	55	27	90	135	11	20	
VRU 9310	180			310	17,6(7,9)	1 x 100					52							
VRU 9410	350			410	23,2(—)	2 x 100					17							
VRU 9510	450			510	28,8(—)	3 x 100												
VRU 9610	550			610	34,4(—)	4 x 100												
VRU 9710	650			710	40(—)	5 x 100												
VRU 9810	750			810	45,6(—)	6 x 100					17							
* VRU 9910	850			910	51,2(—)	7 x 100												
* VRU 91010	950			1010	56,8(—)	8 x 100												

Примечание) Поставляется также тип из нержавеющей стали, обладающий высокой коррозионной стойкостью.

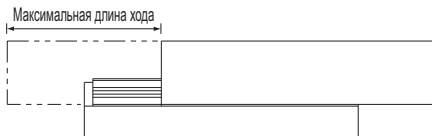
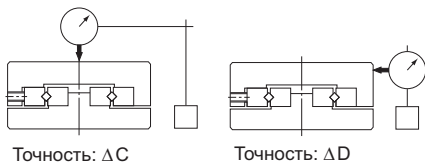
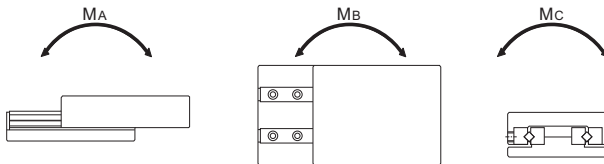
Значения в скобках указывают массу для моделей из нержавеющей стали.

Модели VRU9910 и VRU91010 изготавливаются под заказ.

(Пример) VRU 6310 M

Символ для обозначения класса нержавеющей стали

(основание стола: алюминий)



Един. измер.: мм

										Отверстия на столе					Грузоподъёмность		Допустимый статический момент			Точность цм			
										B ₂	f ₁	f ₂	f ₃	f ₄	g	Кол-во роликов Z	C кН	C ₀ кН	M _A Нм	M _B Нм	M _C Нм	ΔC	ΔD
T	H	K	d×D×h	D ₁	m ₁	A	m ₂																
31	13	15	7×11×7	11	M5	23,5	M5	60	90	—	—	—	10	6	16,4	22,7	150	172	510	3	6		
									140	—	—	—		9	20,5	30,2	410	367	680	3	6		
									190	—	90	—		13	28,2	45,3	800	740	1020	3	7		
									240	—	140	—		16	35,3	60,5	1040	1100	1360	3	7		
									290	—	190	—		19	38,8	68,0	1630	1540	1530	4	8		
									340	140	240	—		22	45,3	83,1	1970	2050	1870	4	8		
									390	190	290	—		26	51,6	98,3	2750	2840	2210	4	8		
43	16	21	9×14×9	14	M8	32	M6	90	100	—	—	—	55	9	52,3	75,8	1440	1290	2730	3	7		
									200	—	—	—		14	81,1	133	2810	2990	4780	3	7		
									300	—	100	—		15	81,1	133	3660	3420	4780	4	8		
									400	—	200	—		19	98,7	171	5710	5410	6140	4	8		
									500	100	300	—		22	115	208	6910	7200	7500	4	9		
									600	200	400	—		26	131	246	9640	9980	8870	4	9		
									700	300	500	100		29	139	265	12800	12400	9550	5	10		
									800	400	600	200		33	155	303	16500	15900	10900	5	10		
									900	500	700	300		37	169	341	20500	20000	12300	5	10		

Кодовое обозначение модели

Построение номера модели различается в зависимости от особенностей модели. См. соответствующие примеры построения номера модели.

[Столы с перекрестно-роликовыми направляющими миниатюрного типа]

- Модели VRT и VRT-A

VRT2035 M

Номер модели

Символ для обозначения класса нержавеющей стали

[Стол с перекрестными роликами]

- Модель VRU

VRU2035 M

Номер модели

Символ для обозначения класса нержавеющей стали
(основание стола: алюминий)

Меры предосторожности при использовании Стол с перекрестными роликами

[Обращение]

- (1) Запрещается разбирать изделие. Это может привести к выходу изделия из строя.
- (2) Стол с перекрестными роликами отгружается с винтами для регулировки зазора с оптимальной величиной преднатяга. Не затягивайте и не ослабляйте чрезмерно данный винт, т. к. это может привести к нарушению эксплуатационных качеств изделия.
- (3) Не роняйте и не ударяйте стол с перекрестными роликами. Несоблюдение этой инструкции может привести к травмам или повреждениям. Ударное воздействие может нарушить функциональность изделия, даже если внешне оно выглядит неповрежденным.
- (4) При работе с изделием используйте средства индивидуальной защиты (перчатки, обувь и т. п.) для обеспечения безопасности.

[Меры предосторожности при использовании]

- (1) Не допускайте попадания в изделие инородных материалов, например, стружки или охлаждающей жидкости. Это может привести к повреждениям.
- (2) Если на изделие налипают загрязнения (например, стружка), после очистки изделия пополните запас смазки.
- (3) Эксплуатация изделия при температурах, равных 100°C или более, запрещена.
- (4) Не используйте внутренний ограничитель, механизм, который предотвращает выпадение стола, в качестве фиксатора. Возможно повреждение ограничителя вследствие удара.
- (5) Из-за микровибрации образование масляной пленки на контактных поверхностях дорожки качения и ролика затруднено, что может привести к их коррозионному истиранию. Используйте смазку для предотвращения коррозии. ТНК также рекомендует периодически выполнять полный ход с блоком, чтобы убедиться, что дорожка и шарики покрыты смазкой.
- (6) Не следует применять чрезмерные усилия при монтаже деталей (штифт, шпонка и т. д.) на изделии. Это может вызвать необратимую деформацию дорожки качения, ведущую к выходу изделия из строя.
- (7) Недостаточная жесткость или точность монтажа деталей приводит к сосредоточению нагрузки в одной точке, что резко снижает эффективность работы подшипника. Уделите внимание жесткости/точности монтажа корпуса и основания, а также затяжке болтов крепления.

[Смазка]

- (1) Для смазывания стола с перекрестными роликами используйте консистентную смазку на основе литиевого мыла или масло, когда это необходимо, как для обычных подшипников.
- (2) Перед началом эксплуатации изделия тщательно удалите антикоррозионное масло и нанесите смазку.
- (3) При выполнении смазки изделия нанесите ее непосредственно на дорожку и встряхните устройство несколько раз для равномерного распределения смазки.
- (4) Не смешивайте смазки разных типов. При смешивании различных смазок, даже изготовленных на основе одного загустителя, может возникнуть неблагоприятное взаимодействие между двумя смазками, если для них используются разные добавки и т. д.
- (5) При необходимости эксплуатации изделия в условиях постоянных вибраций или в особых условиях («чистые комнаты», вакуум, высокие и низкие температуры) используйте смазку, подходящую для конкретных условий.
- (6) Консистенция смазки изменяется в зависимости от температуры. Обратите внимание, что сопротивление скольжению стола с перекрестными роликами также изменяется при изменении плотности смазки.

- (7) После смазывания сопротивление скольжению стола с перекрестными роликами может увеличиться из-за устойчивости смазки. Перед эксплуатацией устройства обязательно выполните комплекс пуско-наладочных операций для полного распределения смазки.
- (8) Сразу после смазывания изделия могут образоваться излишки смазки. Удалите эти излишки при необходимости.
- (9) Характеристики смазки ухудшаются и качество смазывания со временем понижается, поэтому смазку необходимо проверять и добавлять должным образом в зависимости от частоты использования станка.
- (10) Интервал смазки зависит от условий эксплуатации. Установите конечный интервал смазки и ее количество на основании фактических параметров станка.

[Смещение сепаратора]

Сепаратор, удерживающий ролики отличается чрезвычайной точностью перемещения. При этом, он может смещаться под воздействием приводных вибраций, инерции или ударных нагрузок.

Свяжитесь с компанией ТНК перед использованием данного изделия в следующих условиях.

- В вертикальном положении
- Наличие приводного пневмоцилиндра
- Наличие кулачкового привода
- Наличие высокоскоростного кривошипного привода
- При высокой моментной нагрузке
- Внешний фиксатор направляющей упирается в стол

[Хранение]

При хранении стола с перекрестными роликами поместите его в предписанную компанией ТНК упаковку и храните в горизонтальном положении, исключив воздействие высоких или низких температур, а также высокой влажности.

[Утилизация]

Утилизируйте данное изделие вместе с промышленными отходами.



Стол с перекрестными роликами

ТНК Общий каталог

В Дополнительная информация

Характеристики	В8-2
Характеристики стола с перекрестными роликами ..	В8-2
• Конструкция и основные особенности ..	В8-2
Выбор модели	В8-4
Расчетная нагрузка и номинальный ресурс ..	В8-4
Номер модели	В8-7
• Кодовое обозначение модели	В8-7
Меры предосторожности при использовании ..	В8-8

А Описание продукта (другой том каталога)

Характеристики	А8-2
Характеристики стола с перекрестными роликами ..	А8-2
• Конструкция и основные особенности ..	А8-2
Выбор модели	А8-4
Расчетная нагрузка и номинальный ресурс ..	А8-4
Стандарты точности	А8-6
Масштабные чертежи и размерные таблицы	
Модель VRT миниатюрного типа (тип с резьбовым отверстием) ..	А8-8
Модель VRT-A миниатюрного типа (с глухим отверстием в основании) ...	А8-10
Модель VRU	А8-12
Номер модели	А8-18
• Кодовое обозначение модели	А8-18
Меры предосторожности при использовании ..	А8-19

Характеристики стола с перекрестными роликами

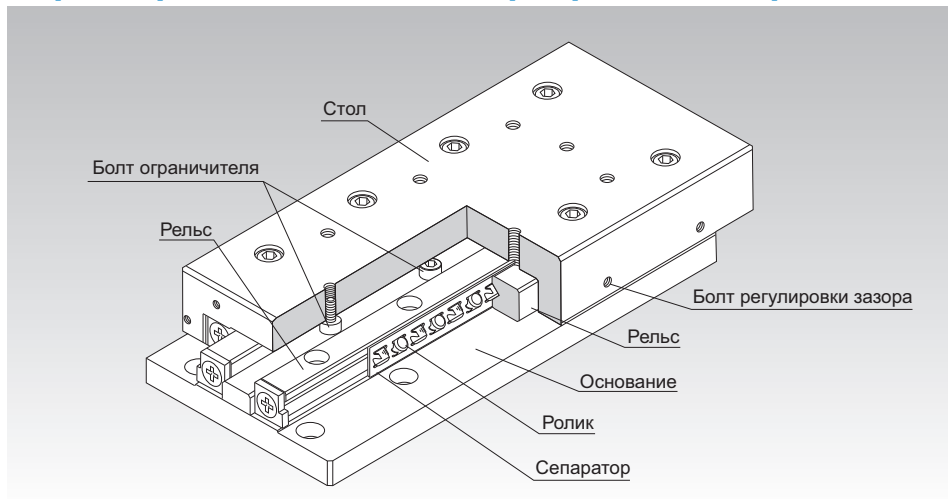


Рис.1 Конструкция стола с перекрестными роликами

Конструкция и основные особенности

Стол с перекрестными роликами — модуль линейного ограниченного движения с высокой жесткостью, в котором между обработанными с прецизионной точностью столом и основанием располагаются направляющие с перекрестными роликами.

Имеются два типа столов с перекрестными роликами: модель VRU и модель миниатюрного типа VRT. Такие столы используются при выполнении широкого круга задач в офисном оборудовании и периферийных устройствах, измерительных приборах и сверлильных станках для печатных плат.

Характеристики

Характеристики стола с перекрестными роликами

[Простота установки]

Поскольку направляющие с перекрестными роликами установлены между столом и основанием, прошедшими механическую обработку с прецизионной точностью, это позволяет создать высокоточный механизм линейного движения простым монтажом изделия при помощи болтов.

[Высокая допустимая нагрузка]

Ролики с большой номинальной грузоподъемностью установлены с малым шагом, поэтому направляющая с перекрестными роликами способна выдерживать большие нагрузки, обеспечивая создание линейного направляющего механизма с повышенной жесткостью и позволяя добиться большой продолжительности эксплуатации.

[Разнообразие способов применения]

Ролики ортогонально расположены один за другим, за счет этого система направляющих способна равномерно распределять действующую на стол нагрузку в четырех направлениях. (См. Рис.2.)

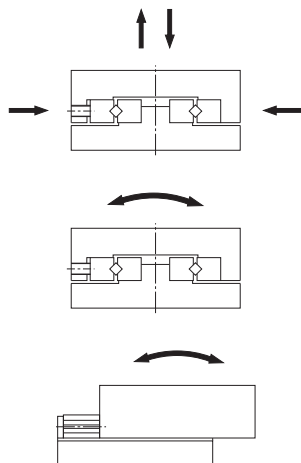
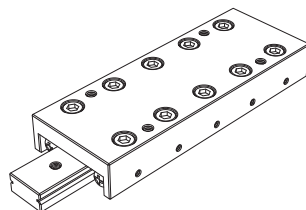


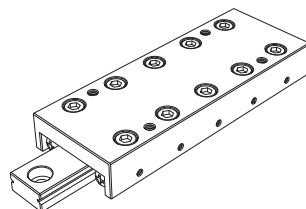
Рис.2 Направления приложения нагрузки

[Высокая стойкость к коррозии]

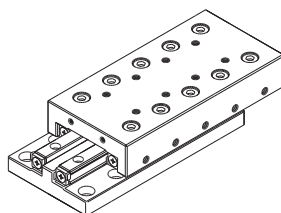
Для изготовления основания и стола моделей VRT-M и VRT-AM используется нержавеющая сталь. Рельсы, ролики, роликовые сепараторы и винты также сделаны из нержавеющей стали. В результате, система обладает очень высокой стойкостью к коррозии. Основание и стол модели VRU-M выполнены из алюминия.



Модель VRT



Модель VRT-A



Модель VRU

Расчетная нагрузка и номинальный ресурс

[Расчетные нагрузки во всех направлениях]

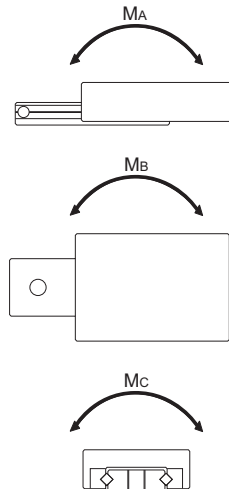
Расчетные нагрузки в моделях VRT, VRT-A и VRU одинаковы в четырех направлениях (радиальном, обратном радиальном и двух поперечных), а их значения выражены в соответствующих таблицах технических характеристик как C и C_0 .

[Статический запас прочности f_s]

Стол с перекрестными роликами, когда он неподвижен или работает, может подвергаться неожиданным инерционным воздействиям извне, которые вызваны вибрациями и ударными нагрузками, а также возникают во время пуска или останова оборудования. При наличии такой рабочей нагрузки необходимо учитывать статический запас прочности.

$$f_s = \frac{C_0}{P_c} \quad \text{или} \quad f_s = \frac{M_0}{M}$$

- f_s : Статический запас прочности
 C_0 : номинальная статическая грузоподъемность (кН)
 M_0 : допустимый статический момент
 (M_A , M_B и M_C)
 P_c : рассчитанная нагрузка (кН)
 M : рассчитанный момент (кН)



● Контрольное значение статического запаса прочности

Величины статического запаса прочности, указанные в Таблица 1, представляют собой нижние пределы контрольных значений в соответствующих условиях.

Таблица 1 Контрольные значения статического запаса прочности (f_s)

Оборудование с направляющей LM	Условия воздействия нагрузки	Нижний предел f_s
Промышленное оборудование общего назначения	Без вибрации и ударных нагрузок	1...1,3
	С вибрацией или ударными нагрузками	2...3

[Номинальный срок службы]

Номинальный ресурс стола с перекрестными роликами рассчитывают по следующей формуле.

$$L = \left(\frac{f_T}{f_w} \cdot \frac{C}{P_c} \right)^{\frac{10}{3}} \times 100$$

- L : номинальный ресурс (км)
 (Общее число оборотов, совершаемых 90% группы одинаковых модулей VRT, VRT-A или VRU без признаков расслоения при раздельной эксплуатации в одинаковых условиях)
- C : номинальная динамическая грузоподъемность (кН)
- P_c : рассчитанная радиальная нагрузка (кН)
- f_T : температурный коэффициент
 (см. Рис.1 на **В8-6**)
- f_w : коэффициент нагрузки
 (см. Таблица2 на **В8-6**)

[Расчет срока службы]

После получения номинального ресурса (L) можно рассчитать срок службы с помощью следующего уравнения (при постоянной длине хода и постоянном числе возвратно-поступательных циклов в минуту).

$$L_h = \frac{L \times 10^6}{2 \times l_s \times n_1 \times 60}$$

- L_h : Срок службы (ч)
- l_s : Длина хода (мм)
- n_1 : Количество возвратно-поступательных движений в минуту (мин⁻¹)

● **f_t : температурный коэффициент**

Если температура окружающей среды, в которой эксплуатируется модель VRT, VRT-A или VRU, превышает 100°C , то необходимо учитывать отрицательное влияние повышенной температуры и умножить значения номинальной нагрузки на температурный коэффициент, указанный на Рис.1.

Примечание) Если температура окружающей среды превышает 100°C , обратитесь в компанию ТНК.

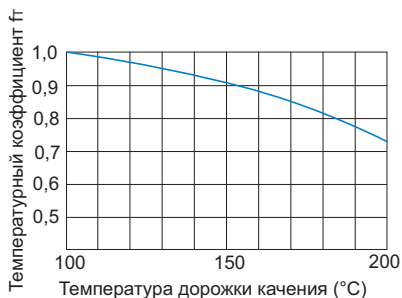


Рис.1 Температурный коэффициент (f_t)

● **f_w : Коэффициент нагрузки**

Обычно при работе механизмов с возвратно-поступательным движением возможны ударные нагрузки и вибрация. Крайне затруднительно определить точные значения вибрации, возникающей при работе на высоких скоростях, и ударных нагрузок, возникающих при частых пусках и остановках. Поэтому, если фактическую нагрузку, воздействующую на модель VRT, VRT-A или VRU, рассчитать нельзя или если скорость и вибрации оказывают существенное влияние, то необходимо разделить номинальную грузоподъемность (C или C_0) на соответствующий коэффициент нагрузки из Таблица2, полученный эмпирическим путем.

Таблица2 Коэффициент нагрузки (f_w)

Вибрации/ ударные нагрузки	Скорость (V)	f_w
Малозаметные	Очень низкая $V \leq 0,25$ м/с	1...1,2
Слабые	Низкая $0,25 < V \leq 1$ м/с	1,2...1,5

Кодовое обозначение модели

Построение номера модели различается в зависимости от особенностей модели. См. соответствующие примеры построения номера модели.

[Столы с перекрестно-роликовыми направляющими миниатюрного типа]

- Модели VRT и VRT-A

VRT2035 M

Номер модели

Символ для обозначения класса нержавеющей стали

[Стол с перекрестными роликами]

- Модель VRU

VRU2035 M

Номер модели

Символ для обозначения класса нержавеющей стали
(основание стола: алюминий)

Меры предосторожности при использовании Стол с перекрестными роликами

[Обращение]

- (1) Запрещается разбирать изделие. Это может привести к выходу изделия из строя.
- (2) Стол с перекрестными роликами отгружается с винтами для регулировки зазора с оптимальной величиной преднатяга. Не затягивайте и не ослабляйте чрезмерно данный винт, т. к. это может привести к нарушению эксплуатационных качеств изделия.
- (3) Не роняйте и не ударяйте стол с перекрестными роликами. Несоблюдение этой инструкции может привести к травмам или повреждениям. Ударное воздействие может нарушить функциональность изделия, даже если внешне оно выглядит неповрежденным.
- (4) При работе с изделием используйте средства индивидуальной защиты (перчатки, обувь и т. п.) для обеспечения безопасности.

[Меры предосторожности при использовании]

- (1) Не допускайте попадания в изделие инородных материалов, например, стружки или охлаждающей жидкости. Это может привести к повреждениям.
- (2) Если на изделие налипают загрязнения (например, стружка), после очистки изделия пополните запас смазки.
- (3) Эксплуатация изделия при температурах, равных 100°C или более, запрещена.
- (4) Не используйте внутренний ограничитель, механизм, который предотвращает выпадение стола, в качестве фиксатора. Возможно повреждение ограничителя вследствие удара.
- (5) Из-за микровибрации образование масляной пленки на контактных поверхностях дорожки качения и ролика затруднено, что может привести к их коррозионному истиранию. Используйте смазку для предотвращения коррозии. ТНК также рекомендует периодически выполнять полный ход с блоком, чтобы убедиться, что дорожка и шарики покрыты смазкой.
- (6) Не следует применять чрезмерные усилия при монтаже деталей (штифт, шпонка и т. д.) на изделии. Это может вызвать необратимую деформацию дорожки качения, ведущую к выходу изделия из строя.
- (7) Недостаточная жесткость или точность монтажа деталей приводит к сосредоточению нагрузки в одной точке, что резко снижает эффективность работы подшипника. Уделите внимание жесткости/точности монтажа корпуса и основания, а также затяжке болтов крепления.

[Смазка]

- (1) Для смазывания стола с перекрестными роликами используйте консистентную смазку на основе литиевого мыла или масло, когда это необходимо, как для обычных подшипников.
- (2) Перед началом эксплуатации изделия тщательно удалите антикоррозийное масло и нанесите смазку.
- (3) При выполнении смазки изделия нанесите ее непосредственно на дорожку и встряхните устройство несколько раз для равномерного распределения смазки.
- (4) Не смешивайте смазки разных типов. При смешивании различных смазок, даже изготовленных на основе одного загустителя, может возникнуть неблагоприятное взаимодействие между двумя смазками, если для них используются разные добавки и т. д.
- (5) При необходимости эксплуатации изделия в условиях постоянных вибраций или в особых условиях («чистые комнаты», вакуум, высокие и низкие температуры) используйте смазку, подходящую для конкретных условий.
- (6) Консистенция смазки изменяется в зависимости от температуры. Обратите внимание, что сопротивление скольжению стола с перекрестными роликами также изменяется при изменении плотности смазки.

Меры предосторожности при использовании

- (7) После смазывания сопротивление скольжению стола с перекрестными роликами может увеличиться из-за устойчивости смазки. Перед эксплуатацией устройства обязательно выполните комплекс пуско-наладочных операций для полного распределения смазки.
- (8) Сразу после смазывания изделия могут образоваться излишки смазки. Удалите эти излишки при необходимости.
- (9) Характеристики смазки ухудшаются и качество смазывания со временем понижается, поэтому смазку необходимо проверять и добавлять должным образом в зависимости от частоты использования станка.
- (10) Интервал смазки зависит от условий эксплуатации. Установите конечный интервал смазки и ее количество на основании фактических параметров станка.

[Смещение сепаратора]

Сепаратор, удерживающий ролики отличается чрезвычайной точностью перемещения. При этом, он может смещаться под воздействием приводных вибраций, инерции или ударных нагрузок.

Свяжитесь с компанией ТНК перед использованием данного изделия в следующих условиях.

- В вертикальном положении
- Наличие приводного пневмоцилиндра
- Наличие кулачкового привода
- Наличие высокоскоростного кривошипного привода
- При высокой моментной нагрузке
- Внешний фиксатор направляющей упирается в стол

[Хранение]

При хранении стола с перекрестными роликами поместите его в предписанную компанией ТНК упаковку и храните в горизонтальном положении, исключив воздействие высоких или низких температур, а также высокой влажности.

[Утилизация]

Утилизируйте данное изделие вместе с промышленными отходами.

