

# Стол с перекрестными роликами

ТНК Общий каталог

## А Описание продукта

<b>Характеристики</b> .....	А8-2
Характеристики стола с перекрестными роликами ..	А8-2
• Конструкция и основные особенности ..	А8-2
<b>Выбор модели</b> .....	А8-4
Расчетная нагрузка и номинальный ресурс ..	А8-4
Стандарты точности .....	А8-6
<b>Масштабные чертежи и размерные таблицы</b>	
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
<b>Номер модели</b> .....	А8-18
• Кодовое обозначение модели .....	А8-18
<b>Меры предосторожности при использовании</b> ..	А8-19

## В Дополнительная информация (другой том каталога)

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

## Характеристики стола с перекрестными роликами

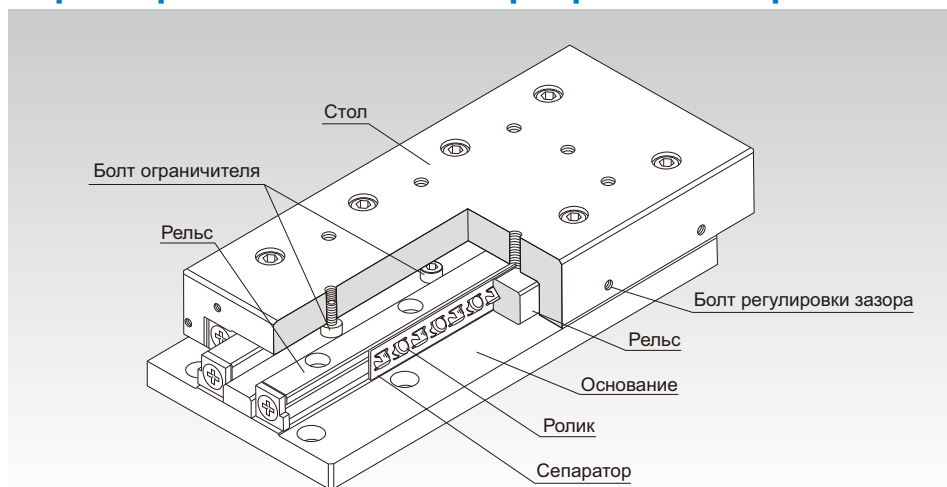


Рис.1 Конструкция стола с перекрестными роликами

### 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.

## 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.)

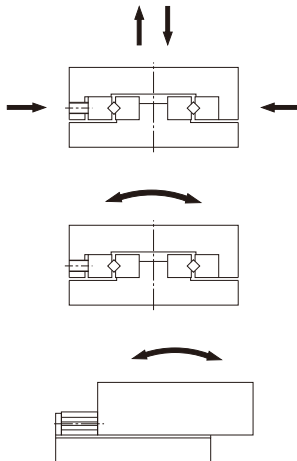
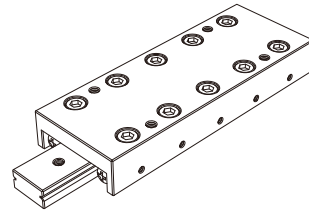


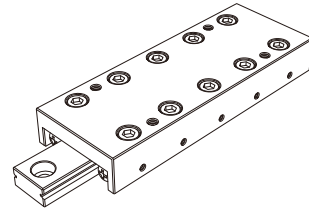
Рис.2 Направления приложения нагрузки

#### [Высокая стойкость к коррозии]

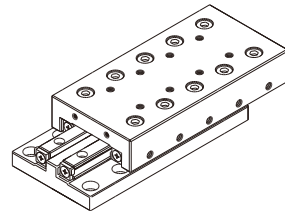
Для изготовления основания и стола моделей VRT-M и VRT-AM используется нержавеющая сталь. Рельсы, ролики, роликовые сепараторы и винты также сделаны из нержавеющей стали. В результате, система обладает очень высокой стойкостью к коррозии. Основание и стол модели VRU-M выполнены из алюминия.



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.

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

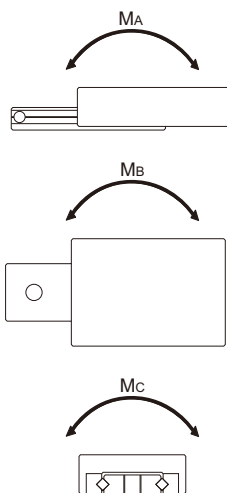
$f_s$  : Статический запас прочности

$C_0$  : 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 Таблица1, представляют собой нижние пределы контрольных значений в соответствующих условиях.

Таблица1 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).

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

- $L_h$  : Срок службы (ч)
- $l_s$  : Длина хода (мм)
- $n_1$  : Количество возвратно-поступательных движений в минуту (мин<sup>-1</sup>)

●  **$f_t$ : температурный коэффициент**

Если температура окружающей среды, в которой эксплуатируется модель VRT, VRT-A или VRU, превышает  $100^{\circ}\text{C}$ , 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  $100^{\circ}\text{C}$ , 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.

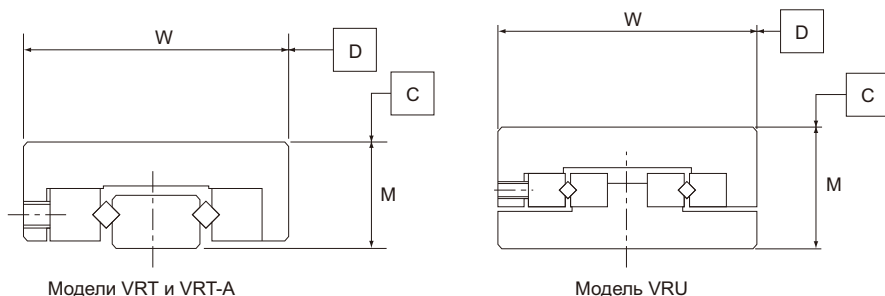
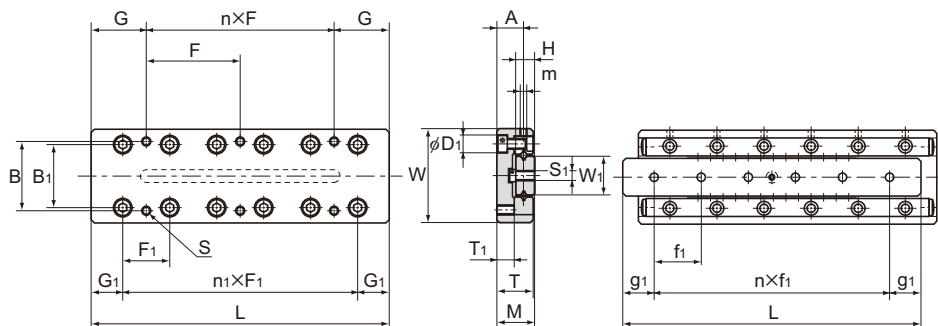


Рис.2 Стандарты точности

**Выбор модели**  
Стандарты точности

Стол с перекрестными роликами

## Модель VRT миниатюрного типа (тип с резьбовым отверстием)



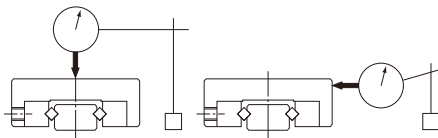
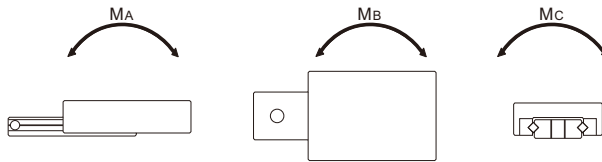
Номер модели	Основные габаритные размеры					Размеры поверхностей стола							
	Максимальная длина хода	Ширина W ±0,1	Высота M ±0,1	Длина L	Масса g	Отверстия на столе				n, x F <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>
						B	n x F	G	S				
VRT 1025	12	20	8	25	23	14	1 x 18	3,5	M2,6	1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

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

(Пример) VRT 2035 M

Символ для обозначения класса нержавеющей стали



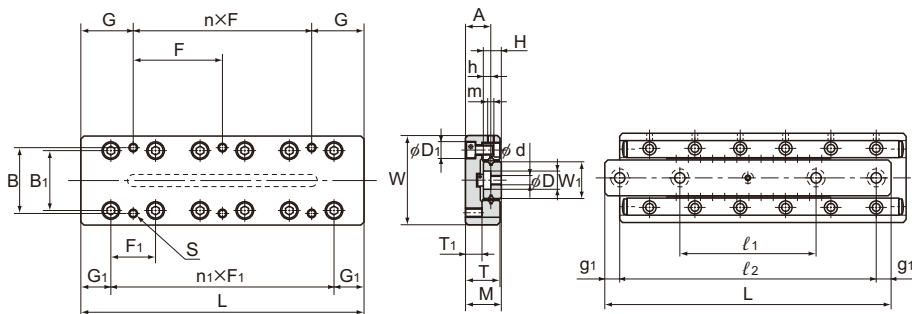
Точность:  $\Delta C$ Точность:  $\Delta D$ 

Един. измер.: мм

Размеры боковых поверхностей						Отверстия на базе				Грузоподъёмность		Допустимый статический момент			Точность $\mu\text{м}$	
T	T <sub>1</sub>	H	W <sub>1</sub>	A	m	S <sub>1</sub>	n×f <sub>1</sub>	g <sub>1</sub>	Кол-во роликов Z	C кН	C <sub>0</sub> кН	M <sub>A</sub> Нм	M <sub>B</sub> Нм	M <sub>C</sub> Нм	$\Delta C$	$\Delta D$
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		
5	0,84	1,09	4,32	3,55		7,06	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										
6	2,71	3,67	12,2	13,9	31,9	5										
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											
15,5	7,5	8	16	11,5	M2	M3	1×20	10	5	0,46	0,61	1,52	1,25	2,29	3	6
									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		
5	0,84	1,09	4,32	3,55		7,06	6									
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										
6	2,71	3,67	12,2	13,9	31,9	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 перекрестными роликами

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

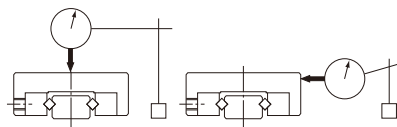
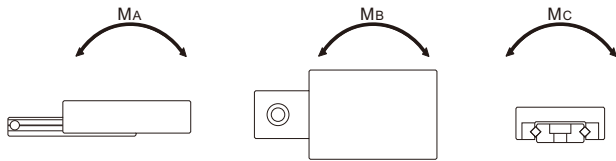


Номер модели	Основные габаритные размеры					Размеры поверхностей стола							
	Максимальная длина хода	Ширина W ±0,1	Высота M ±0,1	Длина L	Масса g	Отверстия на столе				n <sub>1</sub> × F <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>
						B	n × F	G	S				
VRT 1025A	12	20	8	25	23	14	1 × 18	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

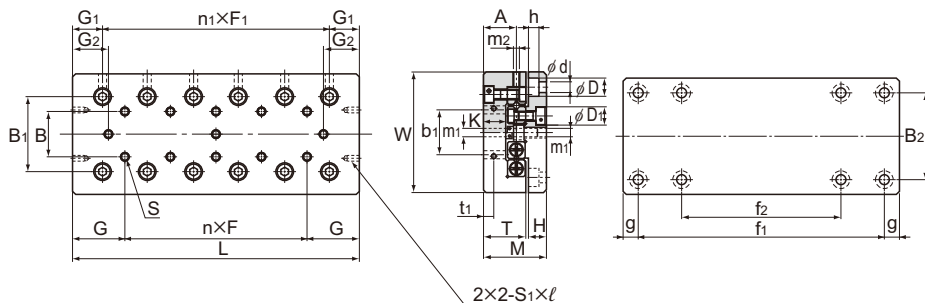
Точность:  $\Delta C$ Точность:  $\Delta D$ 

Един. измер.: мм

Размеры боковых поверхностей						Отверстия на базе					Грузоподъёмность		Допустимый статический момент			Точность $\mu\text{м}$	
T	T <sub>1</sub>	H	W <sub>1</sub>	A	m	d×D×h	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	g <sub>1</sub>	Кол-во роликов Z	C кН	C <sub>0</sub> кН	M <sub>A</sub> Нм	M <sub>B</sub> Нм	M <sub>C</sub> Нм	$\Delta C$	$\Delta D$
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								
11,5	5,5	6	12,2	8,5		3,5×6×3,2	—	25	5	5	0,84	1,09	4,32	3,55	7,06	5	4
							—	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								
15,5	7,5	8	16	11,5		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									

Стол с перекрестными роликами

# Модель VRU



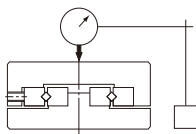
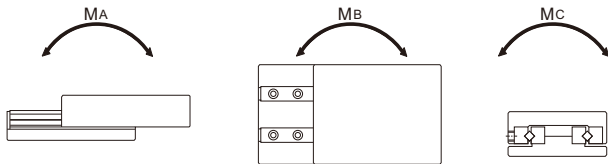
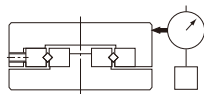
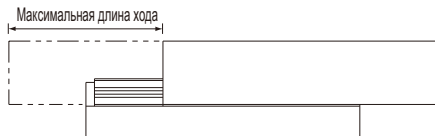
Номер модели	Основные габаритные размеры					Размеры поверхностей стола										
	Максимальная длина модели	Ширина V -0,2 -0,4	Высота M ±0,1	Длина L	Масса (Примечание) кг	Отверстия на столе				Положение монтажной резьбы на боковой поверхности						
						B	n x F	G	S	B1	n1 x F1	G1	G2	b1	t1	S1 x l
VRU 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					7,5					
VRU 1065	40			65	0,21(0,1)	4 x 10					8,5					
VRU 1075	45			75	0,24(0,12)	5 x 10					11					
VRU 1085	50			85	0,27(0,13)	6 x 10					13,5					
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					9,5					
VRU 2095	60			95	0,5(0,25)	4 x 15					12					
VRU 2110	70			110	0,58(0,29)	5 x 15					14,5					
VRU 2125	80			125	0,66(0,33)	6 x 15					17					

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)

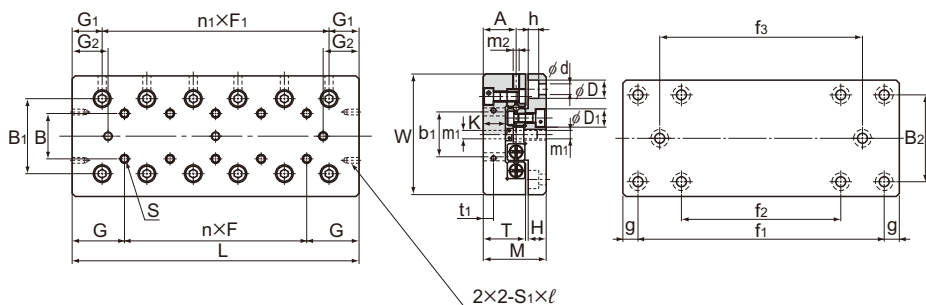
Точность:  $\Delta C$ Точность:  $\Delta D$ 

Един. измер.: мм

											Отверстия на базе		Грузоподъемность		Допустимый статический момент			Точность $\mu\text{м}$	
T	H	K	d×D×h	D <sub>1</sub>	m <sub>1</sub>	A	m <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	f <sub>1</sub>	f <sub>2</sub>	g	Кол-во роликов Z	C кН	C <sub>0</sub> кН	M <sub>A</sub> Нм	M <sub>B</sub> Нм	M <sub>C</sub> Нм	$\Delta C$	$\Delta D$
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		
									115	85		19	2,76	4,89	46,7	44,3	44,0		3

Стол с переверстными роликами

# Модель VRU



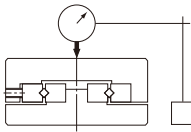
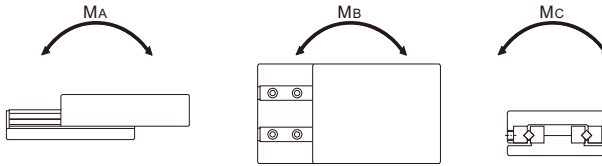
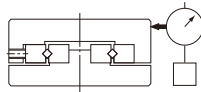
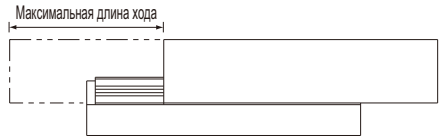
Номер модели	Основные габаритные размеры					Размеры поверхностей стола										
	Максимальная длина хода	Ширина W ±0,1	Высота M ±0,1	Длина L	Масса <sup>(Примечание)</sup> кг	Отверстия на столе				Положение монтажной резьбы на боковой поверхности						
						B	n x F	G	S	B <sub>1</sub>	n <sub>1</sub>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

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

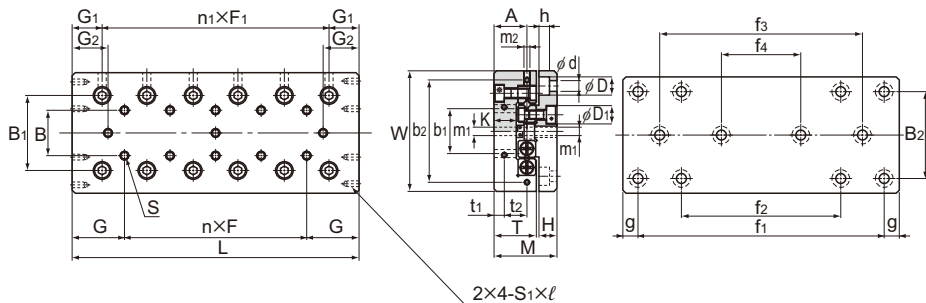
(основание стола: алюминий)

Точность:  $\Delta C$ Точность:  $\Delta D$ 

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	$\Delta C$	$\Delta D$
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	185	85	135	22,5	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	—		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



2×4-S1×ℓ

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×F	G	S	B1	n1×F1	G1	G2	b1	b2	t1	t2
VRU 6110	60	100	45	110	3,2(1,7)	50	—	55	M6	63	1×50	16	60	92	8	15	M4×8
VRU 6160	95			160	4,6(2,5)						2×50	23,5					
VRU 6210	130			210	6(3,2)						3×50	31					
VRU 6260	165			260	7,4(4)						4×50	38,5					
VRU 6310	200			310	8,7(4,8)						5×50	46					
VRU 6360	235			360	10,1(5,6)						6×50	53,5					
VRU 6410	265	410	11,5(6,4)	7×50	63,5	17	90	135	11	20							
VRU 9210	130	145	60	210	12(7,1)						—	1×100	27				
VRU 9310	180			310	17,6(7,9)						1×100	52					
VRU 9410	350			410	23,2(—)						2×100	—					
VRU 9510	450			510	28,8(—)						3×100	—					
VRU 9610	550			610	34,4(—)						4×100	85	105	M8	96	5×100	55
VRU 9710	650			710	40(—)						5×100	—	—	—	6×100	—	
VRU 9810	750			810	45,6(—)						6×100	—	—	—	7×100	—	
* VRU 9910	850			910	51,2(—)						7×100	—	—	—	8×100	—	
* VRU 91010	950			1010	56,8(—)						8×100	—	—	—	9×100	—	

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

Значения в скобках указывают массу для моделей из нержавеющей стали.

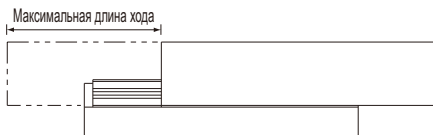
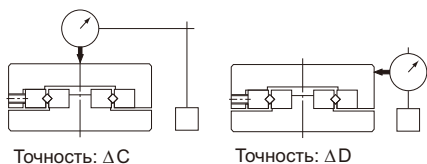
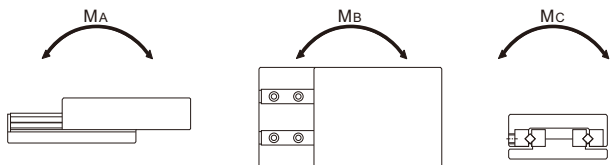
Модели VRU9910 и VRU91010 изготавливаются под заказ.

(Пример) VRU 6310 M

Символ для обозначения класса нержавеющей стали

(основание стола: алюминий)





Един. измер.: мм

										Отверстия на столе					Грузоподъёмность		Допустимый статический момент			Точность мм			
										B <sub>2</sub>	f <sub>1</sub>	f <sub>2</sub>	f <sub>3</sub>	f <sub>4</sub>	g	Кол-во роликов Z	C кН	C <sub>0</sub> кН	M <sub>A</sub> Нм	M <sub>B</sub> Нм	M <sub>C</sub> Нм	ΔC	ΔD
T	H	K	d×D×h	D <sub>1</sub>	m <sub>1</sub>	A	m <sub>2</sub>																
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		

Стол с переверстными роликами

---

### 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) 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.
- (3) 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.

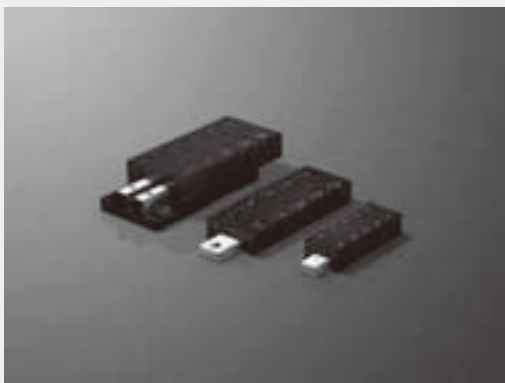
- В вертикальном положении
- Наличие приводного пневмоцилиндра
- Наличие кулачкового привода
- Наличие высокоскоростного кривошипного привода
- При высокой моментной нагрузке
- Внешний фиксатор направляющей упирается в стол

#### **[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

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

## А Описание продукта (другой том каталога)

<b>Характеристики</b> .....	А8-2
Характеристики стола с перекрестными роликами ..	А8-2
• Конструкция и основные особенности ..	А8-2
<b>Выбор модели</b> .....	А8-4
Расчетная нагрузка и номинальный ресурс ..	А8-4
Стандарты точности .....	А8-6
<b>Масштабные чертежи и размерные таблицы</b>	
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
<b>Номер модели</b> .....	А8-18
• Кодовое обозначение модели .....	А8-18
<b>Меры предосторожности при использовании</b> ..	А8-19

## Характеристики стола с перекрестными роликами

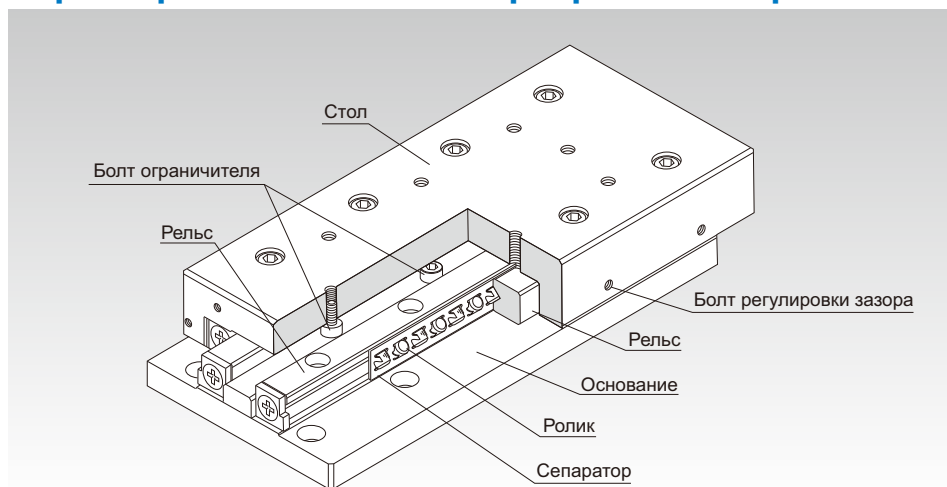


Рис.1 Конструкция стола с перекрестными роликами

### 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.)

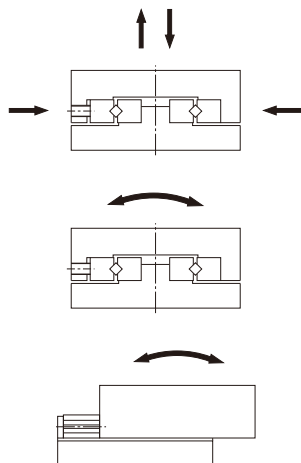
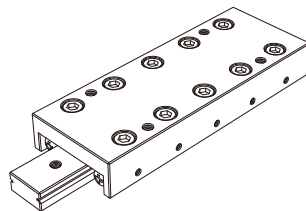


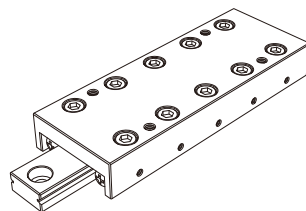
Рис.2 Направления приложения нагрузки

#### [Высокая стойкость к коррозии]

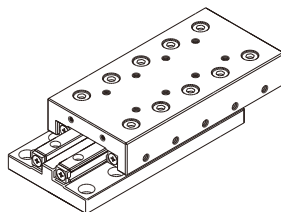
Для изготовления основания и стола моделей VRT-M и VRT-AM используется нержавеющая сталь. Рельсы, ролики, роликовые сепараторы и винты также сделаны из нержавеющей стали. В результате, система обладает очень высокой стойкостью к коррозии. Основание и стол модели VRU-M выполнены из алюминия.



Модель VRT



Модель VRT-A



Модель VRU

## Расчетная нагрузка и номинальный ресурс

### [Расчетные нагрузки во всех направлениях]

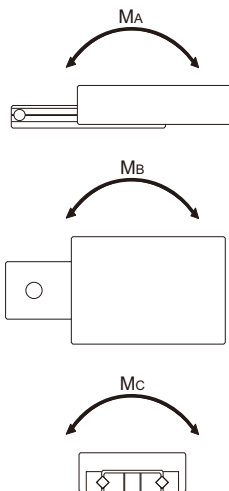
Расчетные нагрузки в моделях VRT, VRT-A и VRU одинаковы в четырех направлениях (радиальном, обратном радиальном и двух поперечных), а их значения выражены в соответствующих таблицах технических характеристик как  $C$  и  $C_0$ .

### [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 (кН·м)  
 $P_c$  : рассчитанная нагрузка (кН)  
 $M$  : рассчитанный момент (кН·м)



### ● 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<sup>-1</sup>)

●  **$f_t$ : температурный коэффициент**

Если температура окружающей среды, в которой эксплуатируется модель VRT, VRT-A или VRU, превышает  $100^{\circ}\text{C}$ , 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  $100^{\circ}\text{C}$ , обратитесь в компанию ТНК.

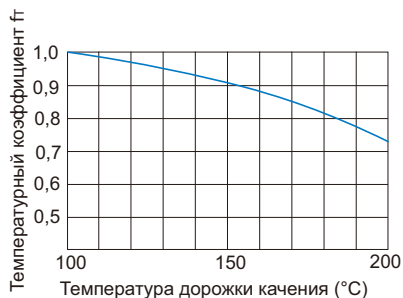


Рис.1 Температурный коэффициент ( $f_t$ )

●  **$f_w$ : 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) 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.
- (3) 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.

## Меры предосторожности при использовании

- (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.

