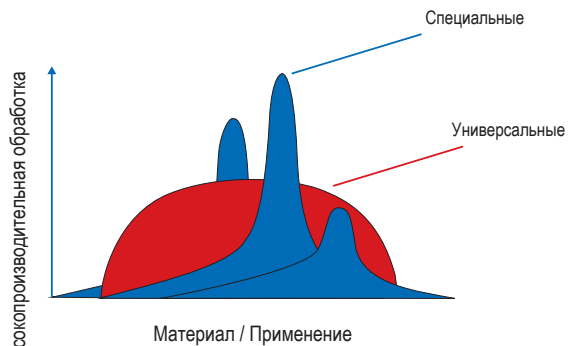


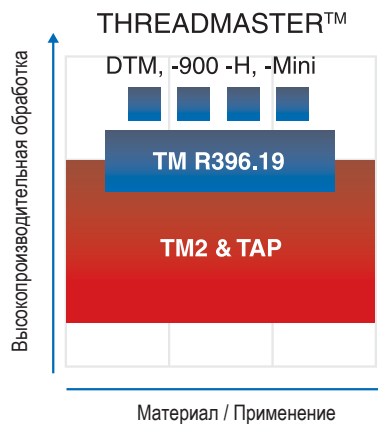
Резьбофрезы и метчики - Выбор инструмента

Стратегия



Мы постоянно инвестируем в разработку новых сплавов, геометрий и покрытий, чтобы всегда идти в ногу со временем и соответствовать высоким требованиям наших заказчиков. Мы предлагаем широкий диапазон современных решений для нарезания резьб.

Диапазон



Цельные т/с фрезы – Threadmaster™ и Threadmaster™2

1. Обзор

- Одну и ту же фрезу можно использовать для нарезания право и левосторонних резьб. Metric и UN исполнения применяются только для внутренних резьб. Остальной диапазон может использоваться как для наружных, так и для внутренних резьб.

Фрезы перетачиваемые.

2. Выбор диаметра фрезы

- Найдите в каталоге страницы с программой Threadmaster
- Найдите колонку, соответствующую нужному типу резьбы.
- Найдите требуемый шаг.
- Когда есть альтернативы, имейте в виду, что:

- Меньший диаметр фрезы позволяет обработать меньший диаметр резьбы (мин. диаметр резьбы приводится в обозначении).

- Большой диаметр фрезы позволяет обработать более глубокую резьбу (макс. глубина обработки резьбы равна 2-кратному диам., D_c).

- С Threadmaster2 также и $3 \times D$.

: при использовании Threadmaster2 необходимо делать дополнительные проходы, т.к. макс. $a_p = 3$ шага резьбы.

3. Подбор фрезы

- TM: Основной выбор
- TM...-900: Для сталей и нержавеющей сталей с прочностью на растяжение > 900 Н/мм²
- TM...-H: Для упрочненных сталей с твердостью 45-60 HRC.

DTM: Сверление, нарезание резьбы и обработка фаски одним инструментом. Для применения в алюминии и чугуне.

4. Выбор режимов резания

- Пользуйтесь таблицами, начинающимися на стр. для классификации материала заготовки по группам материалов Seco.
- Рекомендации по скоростям резания находятся на странице режимов для Threadmaster.
- Рекомендации по подаче на зуб находятся на странице режимов для Threadmaster. Рекомендации по подаче приведены для наружной и внутренней резьбы.
- Формулы для расчета режимов резания на стр. 257.

Для лучшей производительности пользуйтесь программой "Seco Threading Wizard" (на www.secotools.com).

5. Методы обработки

Для создания шага необходимо применять врезание по спирали.

- Направление подачи по или против часовой стрелки используется в зависимости от типа резьбы и метода обработки (правосторонняя или левосторонняя), внешняя или внутренняя.
- Рекомендуется попутное фрезерование (по подаче).
- Рекомендуется применение СОЖ. Кроме операций нарезания резьб в закаленных материалах.
- Специальные рекомендации по обработке определенных материалов см. на странице режимов резания для Threadmaster.

Рекомендации по подаче

Threadmaster™:

Рекомендации по подаче для TM-M4X0.7ISO-6R1 кроме TM-Mini, равной TM-M1.0X0.25ISO-3R1-H и являющейся лишь стартовым значением

- Для лучшей производительности пользуйтесь программой "Seco Threading Wizard" (на www.secotools.com).
- Скорость подачи, относится к центру фрезы.
- На входном витке уменьшить подачу на 50%. На выходном витке увеличить подачу на 50%.
- На входном и выходном витке установите осевую подачу фрезы 15% от шага.
- Для простых сталей, низколегированных и ферритных, закаленных и отпущенных сталей, низко и среднелегированных нержавеющей сталей и аустенитных чугунов оставьте 0,05 мм a_e для чистового прохода
- Для высокопрочных сталей, мартенситной нержавеющей стали, суперсплавов на основе никеля и титановых сплавов. снимайте 2/3 от a_e на первом проходе и оставшуюся 1/3 на втором проходе
- Для упрочненных сталей снимайте 1/3 a_e на первом проходе, 1/3 a_e на втором проходе и оставшуюся 1/3 на третьем проходе
- Для резьб NPT и NPTF снимайте a_e полностью за один проход
- Рекомендуется обработка с СОЖ (кроме группы материалов -H)
- Фрезы Metric и UN предназначены только для внутренних резьб.

TM-Mini:

Левостороннее резание (M4)

- Нарезьте входной виток перед обработкой заготовки

DTM:

- Производите периодический вывод сверла из отверстия

Threadmaster Режимы резания

SMG	TM		TM-900		TM-H		TM-MINI		TM2	
	f_z	v_c	f_z	v_c	f_z	v_c	f_z	v_c	f_z	v_c
P1	0,0034	145	—	—	—	—	—	—	0,0055	145
P2	0,0034	140	—	—	—	—	—	—	0,0055	140
P3	0,0032	120	0,0042	120	—	—	—	—	0,0050	120
P4	0,0032	105	0,0040	105	—	—	—	—	0,0050	105
P5	0,0032	100	0,0040	100	—	—	—	—	0,0050	100
P6	0,0030	115	0,0040	115	—	—	—	—	0,0050	115
P7	0,0030	110	0,0040	110	—	—	—	—	0,0050	110
P8	0,0032	100	0,0042	100	—	—	—	—	0,0050	100
P11	0,0030	105	0,0040	105	—	—	—	—	0,0050	105
M1	0,0034	100	0,0044	100	—	—	—	—	0,0055	100
M2	0,0032	80	0,0040	80	—	—	—	—	0,0050	80
M3	0,0024	60	0,0032	60	—	—	—	—	0,0040	60
M4	0,0022	47	0,0028	47	—	—	—	—	0,0034	47
M5	0,0022	39	0,0028	39	—	—	—	—	0,0034	39
K1	0,0055	145	—	—	—	—	—	—	0,0055	145
K2	0,0050	125	—	—	—	—	—	—	0,0050	125
K3	0,0050	105	—	—	—	—	—	—	0,0050	105
K4	0,0050	100	—	—	—	—	—	—	0,0050	100
K5	0,0046	60	—	—	—	—	—	—	0,0044	60
K6	0,0050	90	—	—	—	—	—	—	0,0050	90
K7	0,0046	80	—	—	—	—	—	—	0,0044	80
N1	0,0090	395	—	—	—	—	—	—	0,0070	395
N2	0,0090	255	—	—	—	—	—	—	0,0070	255
N3	0,0090	170	—	—	—	—	—	—	0,0070	170
N11	0,0090	225	—	—	—	—	—	—	0,0070	225
S1	0,0022	50	0,0028	20	—	—	—	—	0,0034	50
S2	0,0022	41	0,0028	15	—	—	—	—	0,0034	41
S3	0,0020	20	0,0026	10	—	—	—	—	0,0032	20
S11	0,0024	105	0,0032	40	—	—	—	—	0,0040	105
S12	0,0024	80	0,0032	31	—	—	—	—	0,0040	80
S13	0,0022	65	0,0028	24	—	—	—	—	0,0034	65
H3	—	—	—	—	0,0017	19	0,0026	11	—	—
H5	—	—	—	—	0,0026	35	0,0040	21	—	—
H7	—	—	—	—	0,0017	19	0,0026	11	—	—
H8	—	—	—	—	0,0019	35	0,0032	21	—	—
H11	—	—	—	—	0,0026	45	0,0040	26	—	—
H12	—	—	—	—	0,0026	75	0,0040	43	—	—
H21	—	—	—	—	0,0019	35	0,0032	21	—	—
H31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

SMG = Группа материалов Seco

f_z = мм/зуб

v_c = м/мин

Для всех режимов резания приведены начальные значения

Drilling Threadmaster Режимы резания, резьбофрезерование

SMG	DTM	
	f_z	v_c
K1	0,0065	175
K2	0,0060	155
K3	0,0060	130
K4	0,0060	125
K5	0,0055	75
K6	0,0060	110
K7	0,0055	95
N1	0,0085	400
N2	0,0085	255
N3	0,0085	170
N11	0,0085	225

Drilling Threadmaster Режимы резания, сверление

SMG	f						v_c
	Ø3.01-5.0	Ø5.01-7.0	Ø7.01-9.0	Ø9.01-11.0	Ø11.01-13.0	Ø13.01-15.0	
K1	0,12	0,14	0,16	0,18	0,22	0,26	170
K2	0,11	0,12	0,14	0,16	0,20	0,24	150
K3	0,11	0,12	0,14	0,16	0,20	0,24	125
K4	0,11	0,12	0,14	0,16	0,20	0,24	120
K5	0,095	0,11	0,13	0,15	0,18	0,22	70
K6	0,11	0,12	0,14	0,16	0,20	0,24	105
K7	0,095	0,11	0,13	0,15	0,18	0,22	90
N1	0,15	0,17	0,20	0,22	0,28	0,32	390
N2	0,15	0,17	0,20	0,22	0,28	0,32	250
N3	0,15	0,17	0,20	0,22	0,28	0,32	165
N11	0,15	0,17	0,20	0,22	0,28	0,32	220

SMG = Группа материалов Seco

f_z = мм/зуб

f = мм/об

v_c = м/мин

Для всех режимов резания приведены начальные значения

Фреза с пластинами

1. Обзор

- Одну и ту же фрезу можно использовать для нарезания наружных и внутренних, право и левосторонних резьб.

2. Выбор диаметра фрезы

- См. информацию по резьбофрезам и выберите подходящий диаметр в таблице.
- Размеры пластин отлич. для фрез разных диам.. Просмотрите программы пластин по размерам прежде чем принять решение по выбору диаметра фрезы.
- При фрезеровании внутренних резьб прежде чем принять решение по выбору диаметра фрезы просмотрите таблицу "минимальный диаметр резьбы". Эта таблица показывает соотношение между диаметром фрезы и наименьшим диаметром обработки резьбы.

3. Выбор режущей пластины

- Просмотрите страницы с пластинами для фрезерования резьбы и выберите требуемый тип резьбы и подходящий размер для фрезы. Выберите сплавы F30M/CP500 для общей обработки.

4. Выбор режимов резания

Радиальная глубина резания

- Используйте формулы для расчета радиальной глубины (a_e). (См. показатели)

Подача

- Разделите радиальную глубину резания на диаметр фрезы, чтобы получить действительный процент контакта фрезы ($a_e/D_c\%$). Используйте таблицу режимов резания для выбора подачи на зуб.

Скорость резания

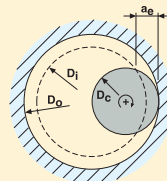
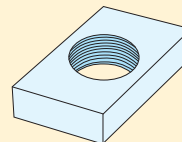
- Пользуйтесь таблицами, начинающимися на стр. для классификации материала детали по группам материалов Seco (SMG).
- Рекомендации по скорости резания (для 10% контакта) указаны в каталоге в таблице основных значений скорости резания. 257.
- Макс. об/мин, которые из соображений безопасности никогда не следует превышать, указаны на каждой странице описания.

Формулы для расчета режимов резания на стр. 257

5. Методы обработки

- Для создания шага необходимо применять врезание по спирали.
- Направление подачи по или против часовой стрелки используется в зависимости от типа резьбы и метода обработки (прав. или лев.), внешн. или внутр.
- Рекомендуется попутное фрезерование (по подаче) и обработка с СОЖ.

Внутренняя



$$D_i = D_o - 2h$$

Резьба	h
ISO	0,60 x p
UN	0,60 x p
W	0,69 x p
BSPT	0,69 x p
NPT	0,78 x p

$a_e =$

$$a_e = \frac{D_o^2 - D_i^2}{4(D_o - D_c)}$$

p = ()

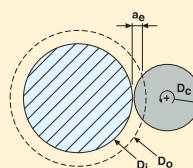
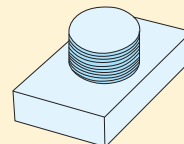
h =

$D_c =$.

$D_o =$. . .

$D_i =$. . .

Наружная



$$D_i = D_o - 2h$$

Резьба	h
ISO	0,65 x p
UN	0,65 x p
W	0,69 x p
BSPT	0,69 x p
Внешний NPT	0,78 x p

$a_e =$

$$a_e = \frac{D_o^2 - D_i^2}{4(D_o - D_c)}$$

p = ()

h =

$D_c =$.

$D_o =$. . .

$D_i =$. . .

Нарезание резьбы фрезой 396.18/19 Режимы резания

SMG	CP500		F30M		H15	
	f_z	v_c	f_z	v_c	f_z	v_c
P1	0,070	385	0,070	385	—	—
P2	0,075	375	0,075	375	—	—
P3	0,070	325	0,070	325	—	—
P4	0,070	285	0,070	285	—	—
P5	0,065	275	0,065	275	—	—
P6	0,065	305	0,065	305	—	—
P7	0,065	290	0,065	290	—	—
P8	0,070	275	0,070	275	—	—
P11	0,065	280	0,065	280	—	—
M1	0,075	285	0,075	285	—	—
M2	0,065	230	0,065	230	—	—
M3	0,055	175	0,055	175	—	—
M4	0,046	130	0,046	130	—	—
M5	0,046	110	0,046	110	—	—
K1	0,075	300	0,075	300	0,065	270
K2	0,065	260	0,065	260	0,060	235
K3	0,065	220	0,065	220	0,060	200
K4	0,065	210	0,065	210	0,060	190
K5	0,060	125	0,060	125	0,050	115
K6	0,065	185	0,065	185	0,060	170
K7	0,060	160	0,060	160	0,050	145
N1	0,095	1375	0,095	1375	0,080	1375
N2	0,095	890	0,095	890	0,080	890
N3	0,095	590	0,095	590	0,080	590
N11	0,095	780	0,095	780	—	—

SMG = Группа материалов Seco

f_z = мм/зуб

v_c = м/мин

Для всех режимов резания приведены начальные значения

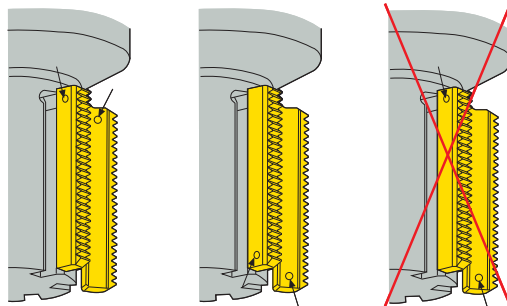
Подача рассчитывается относительно центра фрезы

Расчет значений для подачи и подачи на оборот при винтовой интерполяции и врезании по оси производится для средней толщины стружки и относится к центру фрезы, но не к периферии.

Допуск на обрабатываемой детали.

Допуск на диаметр резьбы 6Н при использовании фрезы с более чем одним зубом. С одной пластиной допуск 4Н. Если используется многозубая фреза с одной пластиной, на другие посад. места должны быть установлены имитаторы для стабилизации фрезы во время обработки.

Поскольку все режущие пластины серии 396.19 двусторонние, для обеспечения наименьших допусков важно чтобы все пластины устанавливались в одном и том же положении. Это достигается при помощи идентификационных точек, устанавливаемых в одинаковое положение. См рисунок.



Выбор фрезы, режущих пластин и режимов резания – Threading Wizard

Для упрощения выбора инструмента и режимов резания Seco представляет программу Threading Wizard (Руководство по нарезанию резьбы), которая исключает сложное программирование и расчёты. Threading Wizard выбирает оптимальные державку и пластину, определяет наилучшие режимы резания и затем загружает эту информацию в ЧПУ станка.

Threading Wizard - бесплатная, готовая к использованию, программа на сайте www.secotools.com/customerzone



Частота вращения	$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot D_c}$	(об./мин.)
Скорость резания	$v_c = \frac{n \cdot \pi \cdot D_c}{1000}$	(м/мин)
Подача	$v_f = n \cdot z_n \cdot f_z$	(мм/мин.)
	$v_f = n \cdot z_c \cdot f_z$	(мм/мин.)
Подача на оборот	$f = z_n \cdot f_z$	(мм/об.)
	$f = z_c \cdot f_z$	(мм/об.)

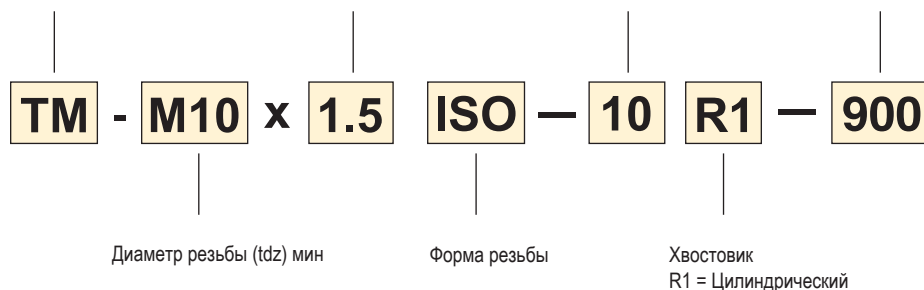
D_c	= Диаметр фрезы	мм
f	= Подача на оборот	мм/об.
f_z	= Подача на зуб	(мм/зуб)
z_c	= Эффективное число зубьев для расчета подачи или подачи на оборот	
n	= Частота вращения	об/мин
v_c	= Скорость резания	м/мин
v_f	= Подача	мм/мин
z_n	= Число зубьев	

Threadmaster™ – Обозначения

DTM = Drilling Threadmaster™

TM = Threadmaster™ (2 x D)

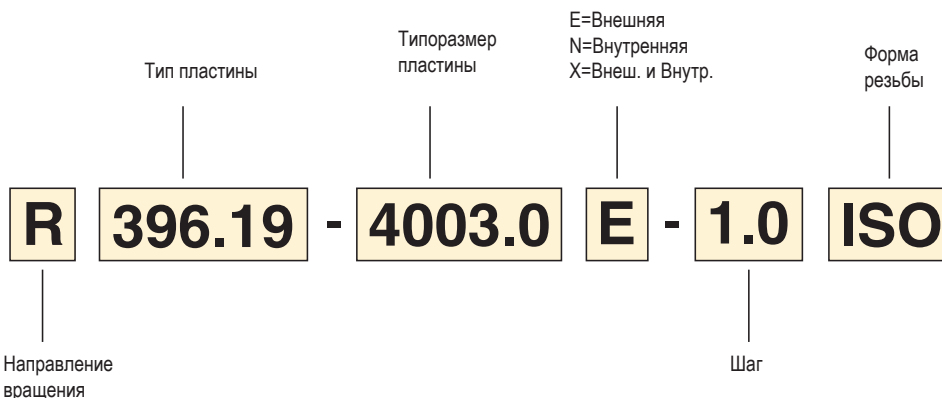
TM2 = Threadmaster™ (2 x D и 3 x D)



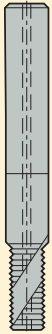
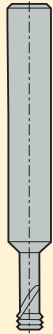
R396.19 – Обозначение



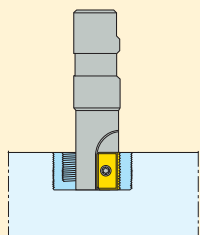
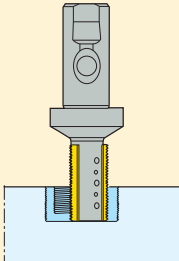
Пластины 396.19 – Обозначение



Цельная твердосплавная фреза

<p>Threadmaster</p>  <p>TM - Резьбы M4-M20</p> <p>Цельные твердосплавные резьбофрезы для малых резьб</p> <p>Стр. 260-261, 263-264</p>	<p>Threadmaster2</p>  <p>TM2 - Резьбы M4-M16</p> <p>Цельные твердосплавные резьбофрезы для малых резьб до 3 x D</p> <p>Стр. 262</p>	
---	---	--

Фреза с пластинами

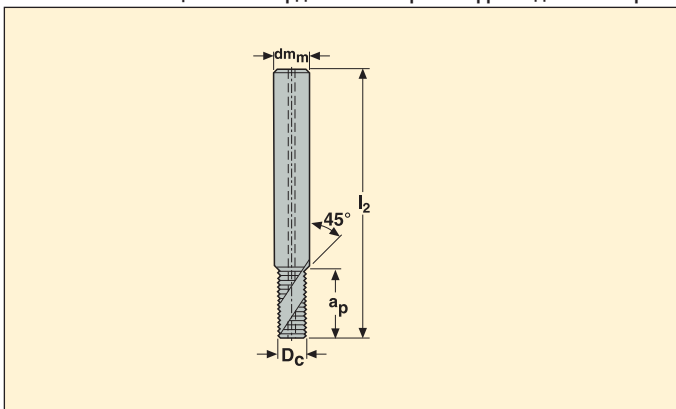
<p>396.18</p>  <p>Ø 12 мм (396.18)</p> <p>Резьбофрезы со сменными пластинами</p> <p>Стр. 265</p>	<p>396.19</p>  <p>Ø 17-58 мм (396.19)</p> <p>Резьбофрезы со сменными пластинами</p> <p>Стр. 265-266</p>	
---	--	--

Threadmaster™

Цельные твердосплавные резьбодеревы для малых резьб



- Рекомендации по режимам резания см. на стр. 253
- TM; 2 x D



Профиль резьбы	Обозначение	Резьба	Сквозная подача СОЖ	Шаг		Размеры в мм				Число зубьев
				mm	TPI	D _c	dm	l ₂	a _p	
Метрич. крупн.	TM-M4X0.7ISO-6R1	M4		0,70	–	3,15	6	49	8,0	3
	TM-M4X0.7ISO-6R1-900	M4		0,70	–	3,15	6	49	8,0	3
	TM-M4X0.7ISO-6R1-H	M4		0,70	–	3,15	6	46	6,3	4
	TM-M5X0.8ISO-6R1	M5		0,80	–	3,95	6	49	10,0	3
	TM-M5X0.8ISO-6R1-900	M5		0,80	–	3,95	6	49	10,0	3
	TM-M5X0.8ISO-6R1-H	M5		0,80	–	3,95	6	47	7,2	4
	TM-M6X1.0ISO-6R1	M6		1,00	–	4,70	6	55	12,5	3
	TM-M6X1.0ISO-6R1-900	M6		1,00	–	4,70	6	55	12,5	3
	TM-M6X1.0ISO-6R1-H	M6		1,00	–	4,70	6	52	8,5	4
	TM-M8X1.25ISO-8R1	M8	■	1,25	–	6,20	8	62	16,9	3
	TM-M8X1.25ISO-8R1-900	M8	■	1,25	–	6,20	8	62	16,9	3
	TM-M8X1.25ISO-8R1-H	M8		1,25	–	6,20	8	57	12,5	4
	TM-M10X1.5ISO-10R1	M10	■	1,50	–	7,80	10	74	20,3	3
	TM-M10X1.5ISO-10R1-900	M10	■	1,50	–	7,80	10	74	20,3	3
	TM-M10X1.5ISO-10R1-H	M10		1,50	–	7,80	10	66	15,0	5
	TM-M12X1.75ISO-12R1	M12	■	1,75	–	9,40	12	79	25,4	3
TM-M12X1.75ISO-12R1-900	M12	■	1,75	–	9,40	12	79	25,4	3	
TM-M12X1.75ISO-12R1-H	M12		1,75	–	9,40	12	76	17,5	5	
TM-M14X2.0ISO-14R1	M14	■	2,00	–	10,90	14	89	29,0	4	
TM-M14X2.0ISO-14R1-900	M14	■	2,00	–	10,90	14	89	29,0	4	
TM-M20X2.5ISO-20R1	M20	■	2,50	–	15,83	20	108	40,0	4	
Метрич. мелкая	TM-MF4X0.5ISO-6R1	M4		0,50	–	3,15	6	49	8,3	3
	TM-MF5X0.5ISO-6R1	M5		0,50	–	3,95	6	49	10,3	3
	TM-MF6X0.75ISO-6R1	M6		0,75	–	4,70	6	55	12,4	3
	TM-MF10X1.0ISO-10R1	M10	■	1,00	–	7,80	10	74	20,5	3
	TM-MF12X1.5ISO-12R1	M12	■	1,50	–	9,40	12	79	24,8	3
	TM-MF12X1.5ISO-12R1-900	M12	■	1,50	–	9,40	12	79	24,8	3
	TM-MF12X1.5ISO-12R1-H	M12		1,50	–	9,40	12	76	17,9	5
	TM-MF14X1.5ISO-14R1-H	M14		1,50	–	10,92	14	82	21,4	5
	TM-MF16X1.5ISO-16R1-H	M16		1,50	–	12,82	16	94	23,9	5
UNC	TM-NR.10X24UNC-6R1	No.10		–	24	3,70	6	49	10,1	3
	TM-1/4X20UNC-6R1	1/4		–	20	4,70	6	55	14,6	3
	TM-5/16X18UNC-8R1	5/16	■	–	18	6,20	8	62	16,2	3
	TM-3/8X16UNC-10R1	3/8	■	–	16	7,35	10	74	19,8	3
	TM-7/16X14UNC-12R1	7/16	■	–	14	8,55	12	79	22,7	3
	TM-1/2X13UNC-12R1	1/2	■	–	13	9,40	12	79	26,4	3
	TM-9/16X12UNC-14R1	9/16	■	–	12	10,90	14	89	30,7	4

Пожалуйста, уточняйте наличие на складе и действующую цену.

