Содержание - Фрезерование 2

Алфавитно-цифровой указатель
Фрезы - Алфавитно-цифровой указатель 386
Пластины – Алфавитно-цифровой указатель . . . 387

Plunge (вертикального врезания)фрезы . . . . . 388 - 401

Фрезы для объёмного фрезерования . . . . . 402 - 446

Фрезы для больших подач . . . . . 447 - 452

Пластины . . . . . 453 - 465

Combimaster . . . . . 466 - 484

Minimaster . . . . . 485 - 538

Параметры обработки
Макс. обороты и значения моментов Minimaster . . 539
Ключи с фиксированным моментом 540
Врезание под углом 541
Врезание по спирали 542
Вертикальное врезание 543
Расчет режимов резания . . . . . 544 - 547
Потребляемая мощность 548
Нахождение и устранение неполадок 549

Группы материалов фирмы Seco и материалы заготовок
Группы материалов по классификации Seco 550
Классификация . . . . . 551 - 554

Фреза	Стр.
217.21	448
217.29-03	406
217.29-04	408
217.29-05	410
217.29-06	412
217.29-08	416
217.29-10	419
217.79-09	392
217.79-12	393, 396
217.79-16	395
217.97	430
217/220.43-07S	429
218.19	425, 426
218.19-..HFA	427
218.20	422, 423, 424
219.19	428
220.21	449
220.29-03	407
220.29-04	409
220.29-05	411
220.29-06	413, 414, 415
220.29-08	417, 418
220.29-10	420, 421
220.79-12	393, 394, 396, 397
220.79-16	395
220.97	431
B	
BC	
5820	477
5821	477
BD	
5820	475
5821	475
5822	475
BM	
5820	478
BS	
5803	479
5820	473, 474
BW	
5820	476
5821	476
C	
Combimaster	480, 481, 482, 483, 484
E	
E3414	
5820	472
5821	472
E3416	
5820	472
E3476	
5820	471
5821	471
E3478	
5820	471
E9302	
5820	468
E9303	
5820	468
E9304	
5820	468
5821	468
E9305	
5820	469
E9306	
5820	469
E9341	
5820	470
E9342	
5820	470
E9343	
5820	470
M	
Minimaster	491

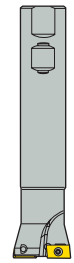
Пластина	Стр.
218.19	463
218.20	464
219.19	465
A	
APFT1604	454
APKT1604	454
R	
RD..06M0	455
RD..0803	455
RD..10T3	455
RP..1204	456
RP..16/20	457
S	
SCET1206	458
SCEX1206	458
SPMT1004	459
SPMX0602	459
SPMX0703	459
SPMX0903	459
SPMX12T3	459
SPMX1504	459
V	
VPGX2206	460
X	
XOEX0903	461
XOEX1204	462
XOMX0903	461

Пластина	Стр.

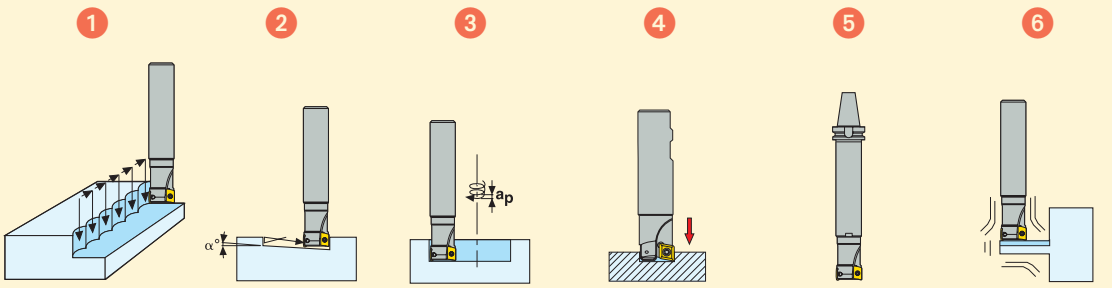
Plunge (вертикального врезания)фрезы

Обозначения

Необходимо иметь в виду, что части обозначения для различных систем фрез могут различаться.



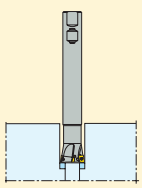
Тип операции



Предпочтительный выбор для чистовых операций

217.79-09

Также подходит для: 1 5



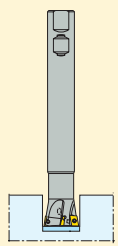
- Диапазон диам. Ø 20-50 мм, см. стр. 392.
- Фреза с большими возможностями для чистовых операций. Специально рекомендована для операций с большим вылетом. Может использоваться для операций копмрования по всем материалам
- Постоянные гнёзда, нормальный шаг
- Пластина типа XO..0903
- Размер пластины 09 мм
- Макс. ap 6(1)* мм (радиальная глубина резания)

* ap максимум 1 мм при up-копировании.

Предпочтительный выбор для получистовых операций

R217/220.79-12-XO12

Также подходит для: 1 5



- Диап. диаметров Ø 25-63 мм, см. стр. 393-394.
- Фреза с большими возможностями для получистовых операций. Специально рекомендована для операций с большим вылетом. Может использоваться для операций копмрования по всем материалам
- Постоянные гнёзда, нормальный шаг
- Пластина типа XO..1204
- Размер пластины 12 мм
- Макс. ap 7(1,5)* мм (радиальная глубина резания)

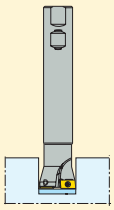
* ap максимум 1,5 мм при up-копировании.

Предпочтительный выбор для получерновых операций

217/220.79-16

Также подходит для:

1 5



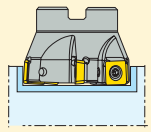
- Диапазон диам. Ø 40-125 мм, см. стр. 395.
- Фреза с большими возможностями для получерновых операций. Специально рекомендована для операций с большим вылетом. Направление осевой подачи Может использоваться по всем материалам.
- Постоянные гнёзда, нормальный шаг
- Пластина типа AP..1604
- Размер пластины 16 мм (должны использоваться левосторонние пластины)
- Макс. a_p 15 мм (радиальная глубина резания)

Предпочтительный выбор для черновых операций

217/220.79-12

Также подходит для:

1 5



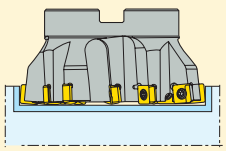
- Диапазон диам. Ø 32-125 мм, см. стр. 396.
- Фреза с большими возможностями для черновых операций. Специально рекомендована для операций с большим вылетом. Направление осевой подачи Может использоваться по всем материалам.
- Постоянные гнёзда, нормальный шаг
- Пластина типа SC..1206
- Размер пластины 12 мм
- Макс. a_p 11 мм (радиальная глубина резания)

Предпочтительный выбор для тяжёлых черновых операций

220.79-20/50

Также подходит для:

1 5



- Диапазон диам. Ø 100-200 мм, см. стр. 397.
- Фреза с большими возможностями для тяжёлых черновых операций. Направление осевой подачи Может использоваться по всем материалам.
- Постоянные гнёзда, нормальный шаг
- Пластина типа SC..1206
- Размер пластины 12 мм
- Макс. a_p 20 -50 мм (радиальная глубина резания)

Вертикальное врезание

Выбор фрезы, режущих пластин и режимов резания

1 Выбор фрезы

- Для выбора подходящей фрезы см. информацию на предыдущих страницах.

2 Выбрать диаметр фрезы

2a
- Найти в каталоге страницы, с описанием выбранной фрезы, и выбрать подходящий диаметр из таблицы данных по инструменту.

- Преимущества фрез малого диаметра:
  -Универсальность
  -Цена

- Преимущества фрез большого диаметра:
  -Скорость снятия металла
  -Жесткость

3 Выбрать режущие пластины

- Пользуйтесь таблицами начинающимися на стр. 550 для определения принадлежности материала заготовки к определённой группе материалов по классификации Seco.

3a
- Для выбора подходящих режущих пластин пользоваться таблицей для выбора режущих пластин.

3b
- Пользуйтесь таблицей данных по инструменту для определения количества требуемых пластин.

4 Выбор режимов резания

4a
- Максимальная рекомендованная глубина резания находится в таблице данных по инструменту. Учтите, что определение ap отличается для врезного фрезерования. (См. рис.1.)

4b
- Рекомендации по минимальным и максимальным подачам на зуб находятся в таблице выбора пластин. Выберите одно из средних значений.

4c
- Рекомендуемые скорости резания указаны в таблице режимов резания.

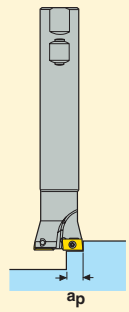
- Максимальные обороты, которые из соображений безопасности никогда не следует превышать, указаны на каждой странице описания.
- Формула для подсчёта режимов резания на стр. 544.

5 Требования мощности

- См. страницу 548 для подсчёта требуемой мощности.

6 Molykote 1000 рекомендуется для винтов крепления пластин. Обозначение MOLYKOTE 1000-50G

Фигура 1

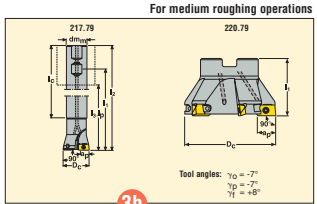


Plunge milling cutters

Plunging cutter 217/220.79-16

- For insert selection and cutting data recommendations, see page
- For complete insert programme, see page

For medium roughing operations



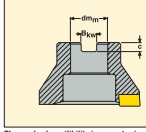
Part No.	Dc	dmm	l1	l2	lp	l3	lc	ap	KG	Type of mounting	
R217.79 -3240.3-16A	40	32	164	200	140	140	150	15	2	1.1	Cyl/Weldon	AP..1604*
-3250.3-16A	50	32	164	200	140	140	150	15	3	1.2	Cyl/Weldon	AP..1604*
R220.79 -0063-16	63	–	40	–	–	–	–	15	4	0.5	Arbor	AP..1604*
-0080-16	80	–	50	–	–	–	–	15	5	0.8	Arbor	AP..1604*
-0100-16	100	–	50	–	–	–	–	15	6	1.3	Arbor	AP..1604*
-0125-16	125	–	63	–	–	–	–	15	8	2.6	Arbor	AP..1604*

*Inserts of left-hand design must be used.

Spare parts

For cutter	Locking screw	Key	Arbor screw
R217.79-xxxx.3-16A	C04011	T15-3	–
R220.79-0063	C04011	T15-3	220.17-691
R220.79-0080	C04011	T15-3	MC6S 12x35
R220.79-0100–0125	C04011	T15-3	–

Dimensions of mounting



For cutter	Dimensions in mm dmm	Bkw	c	For arbor
R220.79-0063-12	22	10.4	6.3	22
R220.79-0080-12	27	12.4	7	27
R220.79-0100-12	32	14.4	8	32
R220.79-0125-12	40	16.4	9	40

Please check availibility in current price and stock-list.

Plunge milling cutters

Insert selection 217/220.79-16

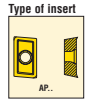
Universal insert: APKT 1604PDTL-M14 T25M

Seco Material group No.	Recom. feed fz, mm/tooth	First choice		
1	0,12–0,20	APKT 1604PDTL-M14 T25M		
2	0,12–0,20	APKT 1604PDTL-M14 T25M		
3	0,12–0,20	APKT 1604PDTL-M14 T25M		
4	0,12–0,20	APET 160416L-M13 T25M		
5	0,10–0,18	APET 160416L-M13 T25M		
6	0,10–0,16	APET 1604PDTL-D15		
7	0,10–0,15	APET 1604PDTL-D15		
8	0,12–0,18	APKT 1604PDTL-M14 T25M		
9	0,12–0,16	APKT 1604PDTL-M14 T25M		
10	0,12–0,14	APET 160416L-M13 T25M		
11	0,10–0,14	APET 160416L-M13 T25M		
12	0,12–0,20	APET 1604PDTL-D15 T200M		
13	0,10–0,20	APET 1604PDTL-D15 T200M		
14	0,10–0,20	APET 1604PDTL-D15 T200M		
15	0,10–0,15	APET 1604PDTL-D15 T200M		
16	0,12–0,20	APKT 1604PDL-E12 HX		
17	0,12–0,20	APKT 1604PDL-E12 HX		
20	0,10–0,14	APET 160416L-M13 T25M		
21	0,10–0,12	APET 160416L-M13 T25M		
22	0,10–0,14	APET 160416L-M13 T25M		

Cutting data - Full engagement width (ae/Dc = 100%)

Seco Material group No.	Grades T200M			T25M			HX					
	Feed, fz (mm/tooth) 0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20			
	Cutting speed, vc (m/min)											
1	290	260	240	235	210	195	–	–	–			
2	260	230	215	210	190	175	–	–	–			
3	215	190	175	175	155	145	–	–	–			
4	200	180	165	160	145	135	–	–	–			
5	170	150	140	135	125	110	–	–	–			
6	130	115	–	105	95	–	–	–	–			
7	45	–	–	–	–	–	–	–	–			
8	235	210	195	195	175	160	–	–	–			
9	205	185	170	170	150	140	–	–	–			
10	175	155	145	145	130	115	–	–	–			
11	140	125	–	110	100	–	–	–	–			
12	190	170	155	155	140	125	140	125	115			
13	175	155	145	145	130	115	130	115	105			
14	160	145	130	130	115	105	115	105	95			
15	130	115	–	105	95	–	95	85	–			
16	–	–	–	810	725	665	720	645	590			
17	–	–	–	655	585	535	585	520	475			
20	–	–	–	50	45	–	25	25	–			
21	–	–	–	30	–	–	15	–	–			
22	–	–	–	50	45	–	25	25	–			

Type of insert



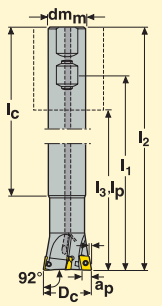
Plunge (вертикального врезания)фрезы

Plunging (вертикального врезания)фреза 217.79-09A

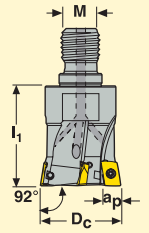
Для чистовых операций

- **По выбору пластин и режимов, см. стр. 398.**
- **Для обзора полной программы пластин см. стр. 461.**
- Может также использоваться для копирования.

Цилиндр/Weldon



Combimaster



Углы установки: γo = + 5°
γp = + 5°
γf = - 5°– - 2°

Обозначение.	Размеры в мм										KG		Тип монтажа	
	D_c	dm_m	l_1	l_2	l_p	l_3	l_c	M	a_p*					
R217.79 -1620.3-09A	20	16	126	150	102	102	120	–	6(1)	2	0,2	29000	Цил./Weldon	XO..0903
-2025.3-09A	25	20	175	200	150	150	150	–	6(1)	3	0,4	26000	Цил./Weldon	XO..0903
-2532.3-09A	32	25	168	200	144	144	150	–	6(1)	4	0,7	22900	Цил./Weldon	XO..0903
-3240.3-09A	40	32	164	200	140	140	150	–	6(1)	5	1,2	20500	Цил./Weldon	XO..0903
-3250.3-09A	50	32	164	200	140	140	150	–	6(1)	6	1,3	18300	Цил./Weldon	XO..0903
R217.79 -1020.RE-09.2A	20	–	35	–	–	–	–	M10	6(1)	2	0,1	29000	Combimaster**	XO..0903
-1225.RE-09.3A	25	–	40	–	–	–	–	M12	6(1)	3	0,2	26000	Combimaster**	XO..0903
-1632.RE-09.4A	32	–	40	–	–	–	–	M16	6(1)	4	0,2	22900	Combimaster**	XO..0903
-1640.RE-09.5A	40	–	40	–	–	–	–	M16	6(1)	5	0,3	20500	Combimaster**	XO..0903
-1650.RE-09.6A	50	–	40	–	–	–	–	M16	6(1)	6	0,4	18300	Combimaster**	XO..0903

*a_p максимально 1 мм при копировании.

**По хвостовикам и размерам, см. раздел Combimaster.

Комплектующие

217.79-12	Зажимной винт	Ключ *
R217.79..	C02505-T08P	T08P-3

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

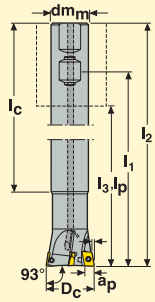
*** Значение момента 1,2 Nm.** По динамометрическим ключам см. стр. 540.

Plunge (вертикального врезания)фрезы

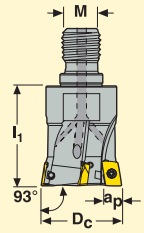
Фреза для врезного фрезерования 217.79-XO12A

- По выбору пластин и режимов, см. стр.399.
- Для обзора полной программы пластин см. стр. 462.

Цилиндр/Weldon



Combimaster



Углы установки: γo = -7°
γp = +5°
γf = - 7°

Обозначение.	Размеры в мм										KG		Тип монтажа	
	D_c	dm_m	l_1	l_2	l_p	l_3	l_c	M	a_p*					
R217.79 -2025.3-XO12-2A	25	25	175	200	150	150	170	–	7(1,5)	2	0,4	20800	Цил./Weldon	XO..1204
-2532.3-XO12-3A	32	25	168	200	144	144	170	–	7(1,5)	3	0,7	18400	Цил./Weldon	XO..1204
-3240.3-XO12-4A	40	32	164	200	140	140	170	–	7(1,5)	4	1,2	16400	Цил./Weldon	XO..1204
R217.79 -1025.RE-XO12-2A	25	–	40	–	–	–	–	M10	7(1,5)	2	0,2	20800	Combimaster**	XO..1204
-1232.RE-XO12-3A	32	–	40	–	–	–	–	M12	7(1,5)	3	0,2	18400	Combimaster**	XO..1204
-1640.RE-XO12-3A	40	–	40	–	–	–	–	M16	7(1,5)	3	0,3	16400	Combimaster**	XO..1204

* a_p максимально 1,5 мм при копировании.

**По хвостовикам и размерам, см. раздел Combimaster.

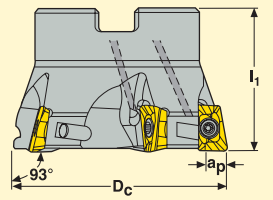
Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ *
R217.79..	C03507-T10P	T10P-3

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.
*** Значение момента 2,0 Nm.** По динамометрическим ключам см. стр. 540.

Фреза для врезного фрезерования 220.79-XO12A

- По выбору пластин и режимов, см. стр.399.
- Для обзора полной программы пластин см. стр. 462.



Углы установки: γo = -7°
γp = +5°
γf = - 7°

Обозначение.	Размеры в мм D_c	l_1	a_p*		KG		
R220.79 -0050-XO12-4A	50	40	7(1,5)	4	0,4	14800	XO..1204
-0063-XO12-5A	63	40	7(1,5)	5	0,6	13200	XO..1204

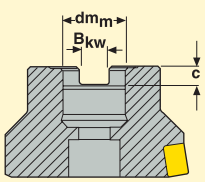
* a_p максимально 1,5 мм при копировании.

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ *	Винт монтажа на оправку
R220.79-0050	C03507-T10P	T10P-3	TCEI0825
R220.79-0063	C03507-T10P	T10P-3	220.17-692

*** Значения моментов 2,0 Nm.** Динамометрические ключи, см. стр. 540.

Монтажные размеры



Для фрезы	Размеры в мм dm_m	B_{kw}	c	Для оправки
R220.79-0050-12	16	8,4	5,6	16
R220.79-0063-12	22	10,4	6,3	22

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

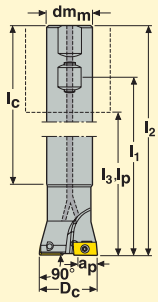
Plunge (вертикального врезания)фрезы

Plunging (вертикального врезания)фреза 217/220.79-16

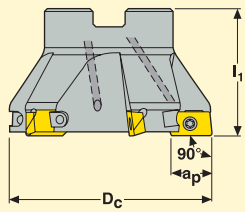
Для получистовой обработки

- **По выбору пластин и режимов, см. стр. 400.**
- **Для обзора полной программы пластин см. стр. 454.**
- *Должны использоваться левосторонние пластины.

217.79



220.79



Углы установки: γo = - 7°
γp = -7°
γf = + 8°

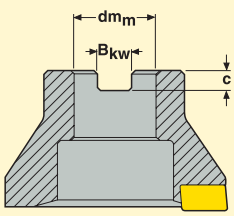
Обозначение.	Размеры в мм									KG		Тип монтажа	
	D_c	dm_m	l_1	l_2	l_p	l_3	l_c	a_p					
R217.79 -3240.3-16A	40	32	164	200	140	140	150	15	2	1,1	14600	Цил./Weldon	AP..1604..L
-3250.3-16A	50	32	164	200	140	140	150	15	3	1,2	13000	Цил./Weldon	AP..1604..L
R220.79 -0063-16-4A	63	–	40	–	–	–	–	15	4	0,5	11600	Оправка	AP..1604..L
-0080-16-5A	80	–	50	–	–	–	–	15	5	0,8	10300	Оправка	AP..1604..L
-0100-16-6A	100	–	50	–	–	–	–	15	6	1,3	9200	Оправка	AP..1604..L
-0125-16-8A	125	–	63	–	–	–	–	15	8	2,6	8200	Оправка	AP..1604..L

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ *	Винт монтажа на оправку **оправку**
R217.79-xxxx.3-16A	C04011-T15P	T15P-3	–
R220.79-0063	C04011-T15P	T15P-3	220.17-691
R220.79-0080	C04011-T15P	T15P-3	MC6S12x35
R220.79-0100–0125	C04011-T15P	T15P-3	–

*** Значения моментов 3,5 Nm.** Динамометрические ключи, см. стр. 540.

Монтажные размеры



Для фрезы	Размеры в мм			Для оправки
	dm_m	B_{kw}	c	
R220.79-0063-12	22	10,4	6,3	22
R220.79-0080-12	27	12,4	7	27
R220.79-0100-12	32	14,4	8	32
R220.79-0125-12	40	16,4	9	40

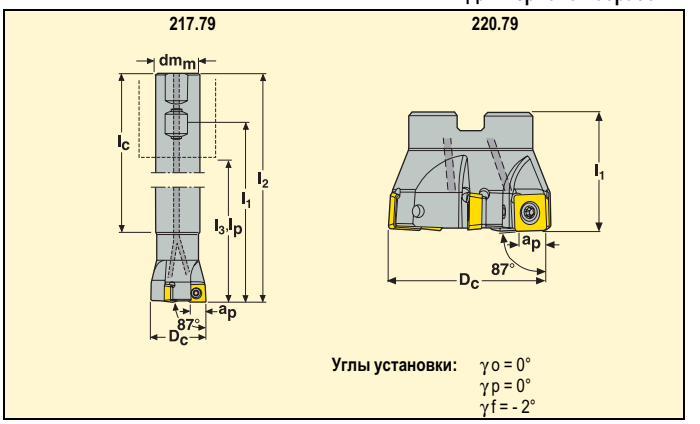
Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

Plunge (вертикального врезания)фрезы

Plunging (вертикального врезания)фреза 217/220.79-12A

Для черновой обработки

- По выбору пластин и режимов, см. стр. 401.
- Для обзора полной программы пластин см. стр. 458.



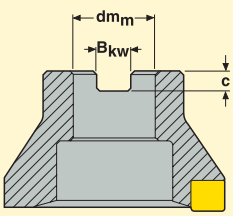
Обозначение.	Размеры в мм									KG		Тип монтажа	
	D_c	dm_m	l_1	l_2	l_p	l_3	l_c	a_p					
R217.79 -2532.3-12A	32	25	168	200	144	144	150	11	2	0,7	12100	Цил./Weldon	SC..1206
-3240.3-12A	40	32	164	200	140	140	150	11	3	1,2	10800	Цил./Weldon	SC..1206
R220.79 -0050-12A	50	–	40	–	–	–	–	11	4	0,4	9700	Оправка	SC..1206
-0063-12A	63	–	40	–	–	–	–	11	5	0,6	8600	Оправка	SC..1206
-0080-12A	80	–	50	–	–	–	–	11	6	1,0	7600	Оправка	SC..1206
-0100-12A	100	–	50	–	–	–	–	11	7	1,6	7000	Оправка	SC..1206
-0125-12	125	–	63	–	–	–	–	11	8	2,6	6300	Оправка	SC..1206

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ *	Винт монтажа на оправку
R217.79-xxxx.3-12A	C45011-T20P	T20P-4	–
R220.79-0050–0063-12	C45011-T20P	T20P-4	220.17-692
R220.79-0080–0125-12	C45011-T20P	T20P-4	–

*** Значения моментов 5,0 Nm.** Динамометрические ключи, см. стр. 540.

Монтажные размеры



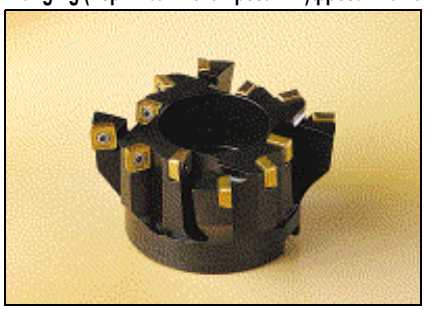
Для фрезы	Размеры в мм			Для оправки
	dm_m	B_{kw}	c	
R220.79-0050-12	22	10,4	6,3	22
R220.79-0063-12	22	10,4	6,3	22
R220.79-0080-12	27	12,4	7	27
R220.79-0100-12	32	14,4	8	32
R220.79-0125-12	40	16,4	9	40

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

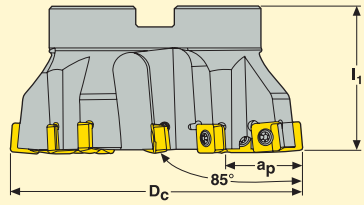
Plunge (вертикального врезания)фрезы

Plunging (вертикального врезания)фреза 220.79-12

Для черновой обработки



- По выбору пластин и режимов, см. стр. 401.
- Для обзора полной программы пластин см. стр. 458.



Углы установки: $\gamma o = 0°$, $\gamma p = 0°$, $\gamma f = -2°$

Обозначение.	Размеры в мм D_c	l_1	a_p		z_c*	KG		
R220.79 -0100-20	100	50	20	8	4	1,3	7000	SC..1206
-0125-30	125	63	30	12	4	2,6	6300	SC..1206
-8160-40	160	63	40	16	4	5,0	5600	SC..1206
-8200-50	200	63	50	20	4	8,1	5000	SC..1206

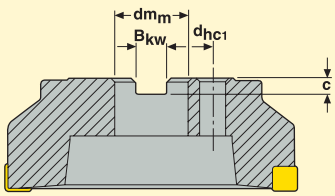
*Число раб. зубьев.

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ *	Винт монтажа на оправку
R220.79-0100	C45011-T20P	T20P-4	–
R220.79-0125	C45011-T20P	T20P-4	MC6S20x40
R220.79-8160–8200	C45011-T20P	T20P-4	–

*** Значения моментов 5,0 Nm.** Динамометрические ключи, см. стр. 540.

Монтажные размеры



Для фрезы	Размеры в мм dm_m	B_{kw}	c	d_{hc1}	Для оправки	Для носка шпинделя
R220.79-0100-20	32	14,4	8	–	32	–
R220.79-0125-30	40	16,4	9	–	40	–
R220.79-8160-40	40	16,4	9	66,7	40	ISO40
R220.79-8200-50	60	25,7	14	101,6	–	ISO50

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

Plunge (вертикального врезания)фрезы

Выбор пластин – 217.79-09

Универсальная пластина: XOMX 090308TR-M08 T350M

Seco Группа материалов	Рекоменд. подача f_z мм/зуб	Первый выбор		
1	0,08–0,14	XOMX 090308TR-ME06 F40M		
2	0,08–0,14	XOMX 090308TR-ME06 F40M		
3	0,08–0,14	XOMX 090308TR-ME06 T350M		
4	0,08–0,14	XOMX 090308TR-ME06 T350M		
5	0,06–0,12	XOMX 090308TR-M08 T350M		
6	0,06–0,12	XOMX 090308TR-M08 T350M		
7	0,06–0,09	XOMX 090308TR-M08 T200M		
8	0,08–0,14	XOMX 090308TR-ME06 T350M		
9	0,06–0,12	XOMX 090308TR-ME06 T350M		
10	0,06–0,12	XOMX 090308TR-M08 T350M		
11	0,06–0,10	XOMX 090308TR-M08 F40M		
12	0,08–0,14	XOMX 090308TR-M08 T150M		
13	0,06–0,12	XOMX 090308TR-M08 T150M		
14	0,06–0,12	XOMX 090308TR-M08 T150M		
15	0,06–0,12	XOMX 090308TR-M08 T200M		
16	0,08–0,14	XOEX 090308FR-E05 H15		
17	0,08–0,14	XOEX 090308FR-E05 F40M		
20	0,04–0,10	XOMX 090308TR-ME06 T350M		
21	0,04–0,08	XOMX 090308TR-M08 F40M		
22	0,06–0,10	XOMX 090308TR-ME06 F40M		

Параметры резания

Seco Группа материалов №.	Сплавы																				
	T150M			T200M			T250M/F15M			T350M/F25M			F30M			F40M			H15		
	Подача, f_z (мм/зуб)																				
	0,04	0,08	0,14	0,04	0,08	0,14	0,04	0,08	0,14	0,04	0,08	0,14	0,04	0,08	0,14	0,04	0,08	0,14	0,04	0,08	0,14
	Скорость резания, v_c (м/мин)																				
1	–	–	–	485	415	360	430	370	320	410	355	305	375	325	280	360	310	265	–	–	–
2	–	–	–	430	370	320	380	330	285	365	315	270	335	290	250	320	275	235	–	–	–
3	–	–	–	355	305	265	315	270	235	300	260	225	275	240	205	260	225	195	–	–	–
4	–	–	–	320	280	240	285	245	215	275	235	205	250	215	185	240	205	175	–	–	–
5	–	–	–	270	230	200	240	205	175	230	195	170	210	180	155	200	170	150	–	–	–
6	–	–	–	195	165	145	170	150	130	165	140	120	150	130	110	145	125	105	–	–	–
7	–	–	–	65	55	–	55	50	–	55	45	–	50	45	–	50	40	–	–	–	–
8	–	–	–	335	285	250	285	245	210	270	235	200	260	225	195	245	215	185	–	–	–
9	–	–	–	290	250	215	245	215	185	235	205	175	225	195	170	215	185	160	–	–	–
10	–	–	–	245	215	185	210	180	155	200	175	150	190	165	145	185	160	135	–	–	–
11	–	–	–	195	165	–	165	140	–	155	135	–	150	130	–	145	125	–	–	–	–
12	340	290	250	270	230	200	240	205	175	230	195	170	210	180	155	200	170	150	200	170	150
13	310	270	230	245	215	185	220	190	165	210	180	155	190	165	145	185	160	135	185	160	135
14	285	245	210	225	195	170	200	175	150	190	165	145	175	150	130	165	145	125	165	145	125
15	230	200	170	180	160	135	160	140	120	155	135	115	140	125	105	135	115	100	–	–	–
16	–	–	–	–	–	–	1240	1070	925	1190	1025	885	1085	935	805	1035	890	770	1035	895	770
17	–	–	–	–	–	–	1000	865	745	960	830	715	875	755	650	835	720	620	835	720	620
20	–	–	–	–	–	–	75	65	–	70	60	–	65	60	–	65	55	–	35	30	–
21	–	–	–	–	–	–	50	40	–	45	40	–	40	35	–	40	35	–	25	20	–
22	–	–	–	–	–	–	75	65	–	70	60	–	65	60	–	65	55	–	35	30	–

Тип пластины

XO..09

Plunge (вертикального врезания)фрезы

Выбор пластин – 217/220.79-XO12A

Универсальная пластина: XOMX 120408TR-M12 T350M

Seco Группа материалов	Рекоменд. подача f_z мм/зуб	Первый выбор		
1	0,10–0,20	XOMX 120408TR-ME08 F40M		
2	0,10–0,20	XOMX 120408TR-ME08 F40M		
3	0,10–0,20	XOMX 120408TR-ME08 T350M		
4	0,10–0,20	XOMX 120408TR-ME08 T350M		
5	0,10–0,18	XOMX 120408TR-M12 T350M		
6	0,10–0,16	XOMX 120408TR-M12 T350M		
7	0,08–0,14	XOMX 120408TR-D14 T200M		
8	0,08–0,18	XOMX 120408TR-ME08 T350M		
9	0,08–0,16	XOMX 120408TR-ME08 T350M		
10	0,10–0,18	XOMX 120408TR-M12 T350M		
11	0,10–0,14	XOMX 120408TR-M12 F40M		
12	0,10–0,25	XOMX 120408TR-M12 T150M		
13	0,10–0,20	XOMX 120408TR-M12 T150M		
14	0,10–0,18	XOMX 120408TR-M12 T150M		
15	0,10–0,16	XOMX 120408TR-M12 T200M		
16	0,10–0,20	XOEX 120408FR-E06 H15		
17	0,08–0,18	XOEX 120408FR-E06 F40M		
20	0,06–0,10	XOMX 120408TR-ME08 T350M		
21	0,06–0,08	XOMX 120408TR-ME08 T350M		
22	0,06–0,12	XOMX 120408TR-ME08 F40M		

Параметры резания

Seco Группа материалов №.	Сплавы																				
	T150M			T200M			T250M/F15M			T350M			F30M			F40M			H15		
	Подача, f_z (мм/зуб)																				
	0,06	0,12	0,20	0,06	0,12	0,20	0,06	0,12	0,20	0,06	0,12	0,20	0,06	0,12	0,20	0,06	0,12	0,20	0,06	0,12	0,20
	Скорость резания, v_c (м/мин)																				
1	–	–	–	455	380	330	400	340	290	385	325	280	350	295	255	335	285	245	–	–	–
2	–	–	–	400	340	290	360	300	260	345	290	250	315	265	225	300	250	215	–	–	–
3	–	–	–	330	280	240	295	250	215	285	240	205	260	220	185	245	205	180	–	–	–
4	–	–	–	300	255	220	270	225	195	255	215	185	235	200	170	225	190	160	–	–	–
5	–	–	–	250	210	180	225	190	160	215	180	155	195	165	140	185	155	135	–	–	–
6	–	–	–	180	155	130	160	135	115	155	130	110	140	120	100	135	115	95	–	–	–
7	–	–	–	60	50	–	55	45	–	50	45	–	45	40	–	45	40	–	–	–	–
8	–	–	–	310	265	225	265	225	190	255	215	185	245	205	175	230	195	165	–	–	–
9	–	–	–	270	230	195	230	195	165	220	185	160	210	180	155	200	170	145	–	–	–
10	–	–	–	230	195	165	195	165	145	190	160	135	180	150	130	170	145	125	–	–	–
11	–	–	–	180	155	–	155	130	–	150	125	–	140	120	–	135	115	–	–	–	–
12	315	265	230	250	210	180	225	190	160	215	180	155	195	165	140	185	155	135	185	155	130
13	290	245	210	230	195	165	205	175	150	195	165	145	180	150	130	170	145	125	170	140	120
14	265	225	195	210	180	155	190	160	135	180	150	130	165	140	120	155	130	115	155	130	110
15	215	180	155	170	145	125	150	130	110	145	125	105	135	110	95	125	105	90	125	105	90
16	–	–	–	–	–	–	1165	980	840	1115	940	805	1015	860	735	970	815	700	950	800	690
17	–	–	–	–	–	–	940	790	680	900	760	650	820	695	595	785	660	565	770	650	555
20	–	–	–	–	–	–	70	60	–	65	55	–	65	55	–	60	50	–	–	–	–
21	–	–	–	–	–	–	45	40	–	40	35	–	40	35	–	35	30	–	–	–	–
22	–	–	–	–	–	–	70	60	–	65	55	–	65	55	–	60	50	–	–	–	–

Тип пластины

XO..12

Plunge (вертикального врезания)фрезы

Выбор пластин – 217/220.79-16

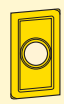
Универсальная пластина: APKT 160408TL-M14 T350M

Seco Группа материалов	Рекоменд. подача f_z мм/зуб	Первый выбор		
1	0,12–0,20	APKT 160408TL-M14 F40M		
2	0,12–0,20	APKT 160408TL-M14 F40M		
3	0,12–0,20	APKT 160408TL-M14 T350M		
4	0,12–0,20	APKT 160408TL-M14 T350M		
5	0,10–0,18	APKT 160408TL-M14 T350M		
6	0,10–0,16	APKT 160408TL-M14 T350M		
7	0,10–0,15	APFT 1604PDTL-D15 T200M		
8	0,12–0,18	APKT 160408TL-M14 T350M		
9	0,12–0,16	APKT 160408TL-M14 T350M		
10	0,12–0,14	APKT 160408TL-M14 T350M		
11	0,10–0,14	APKT 160408TL-M14 T350M		
12	0,12–0,20	APFT 1604PDTL-D15 T200M		
13	0,10–0,20	APFT 1604PDTL-D15 T200M		
14	0,10–0,20	APFT 1604PDTL-D15 T200M		
15	0,10–0,15	APFT 1604PDTL-D15 T200M		
16	0,12–0,20	APKT 1604PDL-E12 HX		
17	0,12–0,20	APKT 1604PDL-E12 HX		
20	0,10–0,14	APKT 160408TL-M14 T350M		
21	0,10–0,12	APKT 160408TL-M14 T350M		
22	0,10–0,14	APKT 160408TL-M14 F40M		

Параметры резания

Seco Группа материалов №.	Сплавы														
	T200M			T350M			F40M			HX					
	Подача, f_z (мм/зуб)														
	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20	0,10	0,15	0,20			
	Скорость резания, v_c (м/мин)														
1	345	310	280	295	260	240	280	250	230	–	–	–			
2	305	275	250	260	235	215	250	220	200	–	–	–			
3	255	225	205	215	190	175	205	180	165	–	–	–			
4	230	205	190	195	175	160	185	165	150	–	–	–			
5	190	170	155	165	145	135	155	140	125	–	–	–			
6	140	125	–	115	105	–	110	100	–	–	–	–			
7	45	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–			
8	235	210	195	195	175	160	190	170	155	–	–	–			
9	205	185	170	170	150	140	165	150	135	–	–	–			
10	175	155	145	145	130	115	140	125	115	–	–	–			
11	140	125	–	110	100	–	110	100	–	–	–	–			
12	190	170	155	165	145	135	155	140	125	140	125	115			
13	175	155	145	150	135	125	140	125	115	130	115	105			
14	160	145	130	135	120	110	130	115	105	115	105	95			
15	130	115	–	110	100	–	105	95	–	95	85	–			
16	–	–	–	845	755	695	805	720	660	720	645	590			
17	–	–	–	685	610	560	650	580	530	585	520	475			
20	–	–	–	50	45	–	50	45	–	25	25	–			
21	–	–	–	30	–	–	30	–	–	15	–	–			
22	–	–	–	50	45	–	50	45	–	25	25	–			

Тип пластины



AP..16

Plunge (вертикального врезания)фрезы

SECO

Выбор пластин – 217/220.79-12

Универсальная пластина: SCET 120612T-M14 T350M

Seco Группа материалов	Рекоменд. подача f_z мм/зуб	Первый выбор		
1	0,15–0,25	SCET 120612T-M11 F40M		
2	0,15–0,25	SCET 120612T-M11 F40M		
3	0,14–0,22	SCET 120612T-M11 T350M		
4	0,14–0,22	SCET 120612T-M11 T350M		
5	0,12–0,20	SCET 120612T-M11 T350M		
6	0,12–0,18	SCET 120612T-M14 T350M		
7	0,10–0,15	SCET 120612T-MD15 T200M		
8	0,14–0,22	SCET 120612T-M14 T350M		
9	0,14–0,22	SCET 120612T-M14 T350M		
10	0,12–0,20	SCET 120612T-M14 T350M		
11	0,10–0,18	SCET 120612T-M14 T350M		
12	0,14–0,22	SCET 120612T-M14 T150M		
13	0,14–0,22	SCET 120612T-M14 T150M		
14	0,12–0,20	SCET 120612T-M14 T150M		
15	0,12–0,18	SCET 120612T-MD15 T200M		
16	0,15–0,25	SCET 120612T-M11 F40M		
17	0,15–0,25	SCET 120612T-M11 F40M		
20	0,10–0,20	SCET 120612T-M14 T350M		
21	0,10–0,15	SCET 120612T-M14 T350M		
22	0,12–0,18	SCET 120612T-M14 F40M		

Параметры резания

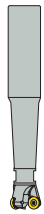
Seco Группа материалов №.	Сплавы																				
	T150M			T200M			T250M			T350M			F25M			F40M			HX		
	Подача, f_z (мм/зуб)																				
	0,10	0,15	0,25	0,10	0,15	0,25	0,10	0,15	0,25	0,10	0,15	0,25	0,10	0,15	0,25	0,10	0,15	0,25	0,10	0,15	0,25
	Скорость резания, v_c (м/мин)																				
1	–	–	–	375	335	285	335	295	255	320	285	240	305	270	230	275	250	210	–	–	–
2	–	–	–	335	295	255	295	265	225	285	255	215	270	240	205	245	220	185	–	–	–
3	–	–	–	275	245	210	245	220	185	235	210	180	225	200	170	205	180	155	–	–	–
4	–	–	–	250	225	190	220	200	170	215	190	160	205	180	155	185	165	140	–	–	–
5	–	–	–	210	185	160	185	165	140	175	160	135	170	150	130	155	140	115	–	–	–
6	–	–	–	150	135	–	135	120	–	130	115	–	120	110	–	110	100	–	–	–	–
7	–	–	–	50	45	–	45	40	–	45	40	–	40	35	–	35	35	–	–	–	–
8	–	–	–	260	230	195	220	195	165	210	190	160	210	190	160	190	170	145	–	–	–
9	–	–	–	225	200	170	190	170	145	185	165	140	185	165	140	165	150	125	–	–	–
10	–	–	–	190	170	145	165	145	125	155	140	120	155	140	120	140	125	110	–	–	–
11	–	–	–	150	135	–	130	115	–	120	110	–	120	110	–	110	100	–	–	–	–
12	260	235	200	210	185	160	185	165	140	175	160	135	170	150	130	155	140	115	145	130	110
13	240	215	185	190	170	145	170	150	130	165	145	125	155	140	120	140	125	110	135	120	100
14	220	195	165	175	155	135	155	140	120	150	135	115	140	125	110	130	115	100	125	110	95
15	180	160	–	140	125	–	125	110	–	120	110	–	115	105	–	105	95	–	100	90	–
16	–	–	–	–	–	–	960	860	730	920	825	700	880	785	670	800	715	610	760	680	580
17	–	–	–	–	–	–	775	695	590	745	665	565	710	635	540	645	580	490	615	550	465
20	–	–	–	–	–	–	60	55	–	55	50	–	55	50	–	50	45	–	25	25	–
21	–	–	–	–	–	–	35	35	–	35	30	–	35	30	–	30	30	–	15	15	–
22	–	–	–	–	–	–	60	55	–	55	50	–	55	50	–	50	45	–	25	25	–

Тип пластины

SCET

Обозначения

Необходимо иметь в виду, что части обозначения для различных систем фрез могут различаться.

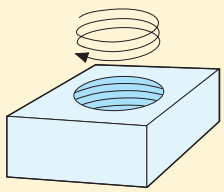


Правое вращение		Маркировка	Наружный диаметр резания / тип со сферической вершиной = диаметр резания		Максимальная осевая глубина резания		Уставка длины (для хвостовика Combimaster)	
R	217 .	29 -	16	16 .	0 -	04 .	2 .	140 EA

- 217 = C хвостовиком; 220 = Торцевое крепление
- Диаметр хвостовика (диаметр соединительной резьбы для Combimaster)
- Тип хвостовика (.RE для Combimaster)
- Число зубьев
- Материал инструмента (E обозначает твёрдосплавный хвостовик с напаянной режущей головкой) Фреза со сквозной подачей СОЖ (A)

Выбор фрезы

Выбор фрезы зависит от вида фрезерования.



Выбрать фрезу с круглыми режущими пластинами

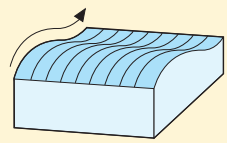
Выбрать размер режущих пластин

Пластина R06

- Для чистовых операций и нестабильных условий.
- Хорошая доступность
- Небольшие силы резания

Пластина R20

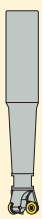
- Для черновых операций и стабильных условий.
- Высокая скорость снятия металла.
- Прочная режущая пластина.



Выбрать фрезу со сферической головкой

Выбрать фрезу согласно конфигурации заготовки

- Доступ к обрабатываемым участкам поверхности
- Радиусы



Неразъемная конструкция

- Производится с малыми диаметрами (вплоть до 10 мм)
- Себестоимость

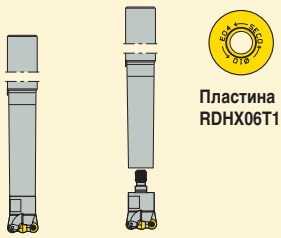
Конструкция Combimaster

Гибкость

- Многоразличных типов хвостовиков и длин
- Много различных фрезерных головок (например с круглыми пластинами, шарового типа, версии с различным шагом)
- Со сквозной подачей СОЖ

Фрезы с круглыми пластинами

Максимальная осевая глубина резания 3 мм

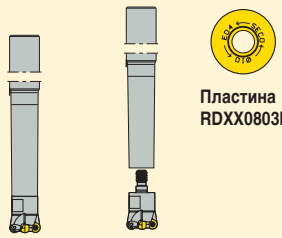


Пластина RDHX06T1M0

217/220.29-03 Ø 10–40 mm

217.29-03 Ø 12–35 mm

Максимальная осевая глубина резания 4 мм

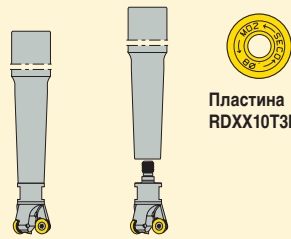


Пластина RDXX0803M0

217/220.29-04 Ø 12–50 mm

217.29-04 Ø 16–40 mm

Максимальная осевая глубина резания 5 мм

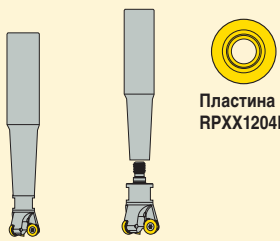


Пластина RDXX10T3M0

217/220.29-05 Ø 16–50 mm

217.29-05 Ø 20–42 mm

Максимальная осевая глубина резания 6 мм

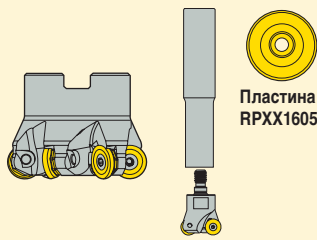


Пластина RPXX1204M0

217/220.29-06 Ø 16–137 mm

217.29-06 Ø 24–42 mm

Максимальная осевая глубина резания 8 мм

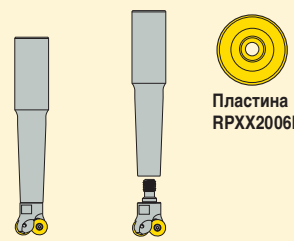


Пластина RPXX1605M0

220.29-08 Ø 50–160 mm

217.29-08 Ø 32–40 mm

Максимальная осевая глубина резания 10 мм



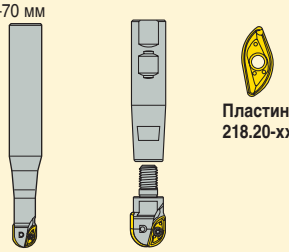
Пластина RPXX2006M0

217/220.29-10 Ø 25–250 mm

217.29-10 Ø 40 mm

Фрезы со сферической режущей частью

Максимальная осевая глубина резания 14–70 мм

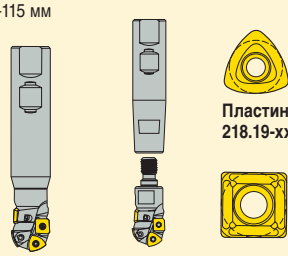


Пластина 218.20-xxx

R218.20 Ø 16–50 mm

R218.20 Ø 16–40 mm

Максимальная осевая глубина резания 17–115 мм



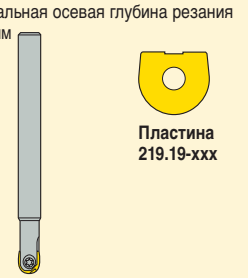
Пластина 218.19-xxx

R218.19 Ø 16–50 mm

R218.19 Ø 20–32 mm

Пластина SPMX/SPMT/ SCE.

Максимальная осевая глубина резания 9,5–26 мм



Пластина 219.19-xxx

R219.19 Ø 8–32 mm

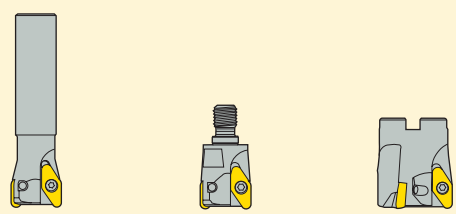
Фрезы для обработки карманов в алюминии

Фреза со 120° углом резания
Максимальная осевая глубина резания 14–25 мм

Пластина 218.19-xxx

R218.19 Ø 25–40 mm

Максимальная осевая глубина резания 14 мм



Пластина VPGX2206..

R217.97 Ø 32–40 mm

R217.97 Ø 32–40 mm

R220.97 Ø 50–100 mm

Выбор фрезы, режущих пластин и режимов резания

1 Выбор фрезы

- Для выбора подходящей фрезы см. информацию на предыдущей странице.

2 Выбор фрезы

2a
- Найти в каталоге страницы, с описанием выбранной фрезы, и выбрать подходящий диаметр из таблицы данных по инструменту.

Для фрез с круглыми пластинами
D_{C2} = Диаметр фрезы
D_C = Минимальный диаметр резания

Для фрез со сферической режущей частью
D_C = Диаметр фрезы

2b
- Для концевых фрез пользуйтесь таблицей данных по инструменту чтобы проверить наличие требуемого типа крепления.
- Combimaster хвостовики находятся в секции Combimaster. Всегда выбирайте наиболее короткий хвостовик (для максимальной стабильности). Когда используется длинный хвостовик в сочетании с режущими головками оснащёнными круглыми пластинами выберите фрезу с большим шагом (для уменьшения силы резания).

3 Выбрать режущие пластины

- Пользуйтесь таблицами начинающимися на стр. 550 для определения принадлежности материала заготовки к определённой группе материалов по классификации Seco.

3a
- Для выбора подходящих режущих пластин пользуйтесь таблицей выбора пластины/пластин.

3b
- Пользуйтесь таблицей данных по инструменту для определения количества требуемых пластин.

4 Выбор режимов резания

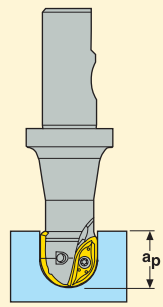
4a
- Максимальная рекомендованная осевая глубина резания находится в таблице данных по инструменту. (См. рис.1.)

4b
- Рекомендуемые скорости резания указаны в таблице режимов резания. Необходимо иметь в виду, что эти рекомендуемые значения указаны для случая полного контакта фрезы
- Максимальные обороты, которые из соображений безопасности никогда не следует превышать, указаны на каждой странице описания.

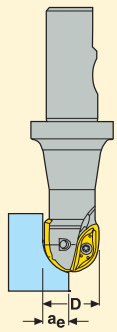
4c
- Рекомендации по подаче на зуб в таблице выбора подач.

- Если фреза не находится в полном контакте, подача на зуб и скорость резания должны быть увеличены по сравнению с рекомендациями для полного контакта фрезы. Причиной тому удержание толщины стружки и рабочей температуры в зоне резания в тех же значениях, как при полном контакте фрезы.

Фигура 1



Фигура 2



4
- Поделите радиальную глубину резания на диаметр фрезы для получения фактического процента контакта (a_e/D_C% для сферической фрезы и a_e/D_{C2}% для фрез с круглыми пластинами). (См. рис.2.)

4d
- Используйте процент для получения правильной подачи на зуб и скорости резания (рекомендаций) для фактического контакта фрезы.

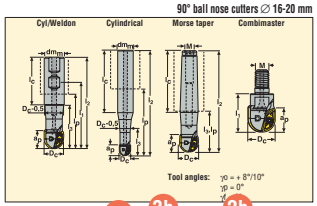
- При обработке в углах и дна карманов скорость подачи должна быть снижена чтобы не было увеличения толщины стружки. Пользуйтесь рекомендациями выбора подачи на зуб для полного контакта фрезы. (См. рис.3.)
- Когда расчитывается подача на оборот и скорость подачи для шаровых фрез пользуйтесь z_C-значением. Это эффективное число зубьев для использования при расчёте режимов резания. Значение z_C указано в таблице данных инструмента.

- При расчёте об/мин для шаровых фрез следует использовать рабочий диаметр. Используйте компенсационные коэффициенты в таблице по режимам резания для расчёта рабочего диаметра (D_W). (См. рис.4.)
- При копировании вниз с углом большим чем 40° или копировании вверх с углом большим чем 30° в комбинации с небольшой глубиной резания используйте диаметр (D_C) в качестве рабочего вместо D_W.

Copy milling cutters

218.20

90° ball nose cutters ∅ 16-20 mm



- For insert selection and cutting data recommendations, see page 438.
- For complete insert programme, see page 464.

Tool angles: γo = + 8°/10°, λs = 0°

Part No.	Dimensions in mm D_c	dm_m	l_1	l_2	l_3	M	a_p	z_n*	KG	Type of mounting	Insert ( ) = No. of inserts 218.20
Short cutting edge											
R218.20 -2520.3-18.070A	20	25	101	126	70	54	–	18	2	0,3	20200	Cyl/Weldon	-100 (2)
R218.20 -2016.0-14.070	16	20	–	120	70	36	–	14	2	0,2	28500	Cylindrical	-080 (2)
-1616.0-14.105E	16	16	–	165	105	50	–	14	2	0,8	28500	Cylindrical	-080 (2)
-2520.0-18.120A	20	25	–	176	120	54	–	18	2	0,5	20200	Cylindrical	-100 (2)
R218.20 -0216.2-14.055	16	–	–	118,5	55	38	M10	14	2	0,1	28500	Morse No.2	-080 (2)
-0320.2-18.070	20	–	–	150,5	70	54	M12	18	2	0,3	20200	Morse No.3	-100 (2)
R218.20 -1016.RE-14A	16	–	28	–	–	–	M10	14	2	0,1	28500	Combimaster**	-080 (2)
-0816.RE-14	16	–	23	–	–	–	M08	14	2	0,1	28500	Combimaster**	-080 (2)
-1220.RE-18A	20	–	35	–	–	–	M12	18	2	0,1	20200	Combimaster**	-100 (2)
-1020.RE-18A	20	–	28	–	–	–	M10	18	2	0,1	20200	Combimaster**	-100 (2)

*Effective number of teeth. **For shanks and dimensions, see the Combimaster chapter.

Spare parts

For cutter	Locking screw	Key	Torque value Nm
Dia 16	C02506-T08P	T08P-3	1,2
Dia 20	C03007-T09P	T09P-3	2,0

Form error — When machining a form error can occur at the centre point

D_c	r	A	B
16	8	1,09	0,06
20	10	1,36	0,08

Please check availability in current price and stock-list.

Copy milling cutters

Insert selection – R218.20-.. ∅ 16- ∅ 20

Seco Material group No.	Roughing ∅ 16 218.20-080ER..	Roughing ∅ 20 218.20-100ER..	Semi-finishing ∅ 16 218.20-080ER..	Semi-finishing ∅ 20 218.20-100ER..
1	-ME04 F40M	-ME05 F40M	-ME04 F40M	-ME05 F40M
2	-ME04 F40M	-ME05 F40M	-ME04 F40M	-ME05 F40M
3	-ME04 F40M	-ME05 F40M	-ME04 F40M	-ME05 F40M
4	-M04 F25M	-M05 F25M	-M04 F25M	-M05 F25M
5	-M04 F25M	-M05 F25M	-M04 F25M	-M05 F25M
6	-M04 F25M	-M05 F25M	-M04 F25M	-M05 F25M
7	-M04 F25M	-M05 F25M	-M04 F25M	-M05 F25M
8	-ME04 F40M	-ME05 F40M	-ME04 F40M	-ME05 F40M
9	-ME04 F40M	-ME05 F40M	-ME04 F40M	-ME05 F40M
10	-ME04 F40M	-ME05 F40M	-ME04 F40M	-ME05 F40M
11	-M04 F40M	-M05 F40M	-M04 F40M	-M05 F40M
12	-M04 F25M	-M05 F25M	-M04 F25M	-M05 F25M
13	-M04 F25M	-M05 F25M	-M04 F25M	-M05 F25M
14	-M04 F25M	-M05 F25M	-M04 F25M	-M05 F25M
15	-M04 F25M	-M05 F25M	-M04 F25M	-M05 F25M
16	-ME04 F40M	-ME05 F40M	-ME04 F40M	-ME05 F40M
17	-ME04 F40M	-ME05 F40M	-ME04 F40M	-ME05 F40M
20	-ME04 T350M	-ME05 T350M	-ME04 T350M	-ME05 T350M
21	-ME04 T350M	-ME05 T350M	-ME04 T350M	-ME05 T350M
22	-ME04 F40M	-ME05 F40M	-ME04 F40M	-ME05 F40M

Cutting data

Roughing D.O.C. a_p mm	Working dia. D_w	a_e/D_c 15%	20%	25%	Full engagement 100%
		Profile height, H mm 0,10	0,18	0,29	
		Feed, f_z (mm/tooth)			
12	D_c	0,15	0,15	0,10	0,10
10					
7	0,97 x D_c	0,20	0,20	0,20	0,15
5	0,90 x D_c				
3	0,75 x D_c	0,30	0,25	0,25	0,20
Speed factor		1,40	1,35	1,30	1,00

Semi-finishing D.O.C. a_p mm	Working dia. D_w	a_e/D_c 8%	10%	12%	15%
		Profile height, H mm 0,029	0,045	0,065	0,102
		Feed, f_z (mm/tooth)			
3	0,75 x D_c	0,35	0,35	0,30	0,25
2	0,63 x D_c				
1,5	0,55 x D_c	0,45	0,40	0,35	0,35
1	0,46 x D_c				
0,5	0,33 x D_c	0,55	0,50	0,50	0,45
Speed factor		1,40	1,35	1,35	1,30

Reduce f_z by 30% for Matl. group No. 7. Multiply speed value by speed factor.

Cutting data – Full engagement

Seco Material group No.	Roughing Grades F25M	F40M	T350M	Semi-finishing Grades F25M	F40M	T350M
	Cutting speed, v_c (m/min)			Cutting speed, v_c (m/min)		
1	285	330		325	295	340
2	255	295		290	260	300
3	230	210	240	235	215	250
4	210	190	220	215	195	225
5	175	160	185	180	165	190
6	125	115	130	130	120	135
7	40	40	45	45	40	45
8	215	200	215	225	205	225
9	190	170	190	195	175	195
10	160	145	160	165	150	165
11	125	115	125	130	120	130
12	175	160	185	180	165	190
13	160	145	170	165	150	175
14	145	135	155	150	135	160
15	120	110	125	120	110	130
16	910	830	955	935	850	975
17	735	670	770	755	685	790
20	55	50	55	60	50	60
21	35	30	35	35	35	35
22	55	50	55	60	50	60

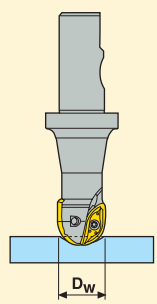
- Формула для подсчёта режимов резания на стр. 544.

5 Расчитать чистоту обработки поверхности

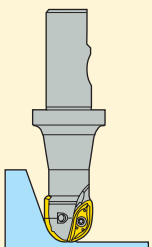
5a • Используйте значение высоты профиля (H) из таблицы расчёта режимов резания для того чтобы расчитать ожидаемую чистоту обработки для этой операции. (См. рис.5.)

6 Molykote 1000 рекомендуется для винтов крепления пластин. Обозначение MOLYKOTE 1000-50G

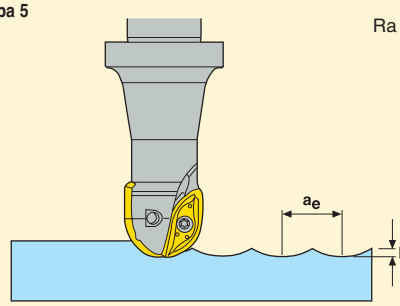
Фигура 4



Фигура 3



Фигура 5

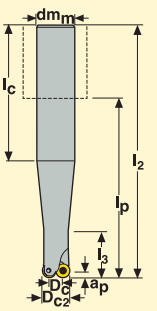


217.29-03

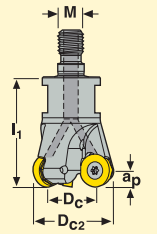
Фрезы с круглыми пластинами, макс. осевая глубина резания 3 мм

- **По выбору пластин и режимов, см. стр. 432.**
- **Для обзора полной программы пластин см. стр. 455.**
- Для врезания под углом и кругового врезного фрезерования, см. стр. 541-542.

Цилиндрический



Combimaster



Углы установки: γo = - 6°– 0°
γp = - 6°– + 3°
γf = - 6°– 0°

Обозначение.	Размеры в мм											KG		Тип монтажа	
	D_c	D_{c2}	dm_m	l_1	l_2	l_p	l_3	l_c	M	a_p					
R217.29 -1210.0-03.1.035	04	10	12	–	95	35	20	60	–	3	1	0,1	36000	Цилиндр	RDH.06T1
-1612.0-03.2.050	06	12	16	–	110	50	20	60	–	3	2	0,2	32000	Цилиндр	RDH.06T1
-1212.0-03.2.070E	06	12	12	–	130	70	**50	80	–	3	2	0,3	32000	Цилиндр	RDH.06T1
-2016.0-03.3.070	10	16	20	–	130	70	30	60	–	3	3	0,3	28800	Цилиндр	RDH.06T1
-1216.0-03.3.070E	10	16	12	–	130	70	70	110	–	3	3	0,4	28800	Цилиндр	RDH.06T1
-1616.0-03.3.100E	10	16	16	–	160	100	***50	140	–	3	3	0,5	28800	Цилиндр	RDH.06T1
-1620.0-03.4.100E	14	20	16	–	160	100	100	140	–	3	4	0,5	25600	Цилиндр	RDH.06T1
-2520.0-03.4.100	14	20	25	–	160	100	40	80	–	3	4	0,6	25600	Цилиндр	RDH.06T1
R217.29 -0812.RE-03.2	6	12	–	23	–	–	–	–	M08	3	2	0,1	32000	Combimaster*	RDH.06T1
-0816.RE-03.3	10	16	–	23	–	–	–	–	M08	3	3	0,1	28800	Combimaster*	RDH.06T1
-1020.RE-03.4A	14	20	–	28	–	–	–	–	M10	3	4	0,1	25600	Combimaster*	RDH.06T1
-1225.RE-03.5A	19	25	–	28	–	–	–	–	M12	3	5	0,1	23200	Combimaster*	RDH.06T1
-1632.RE-03.6A	26	32	–	28	–	–	–	–	M16	3	6	0,1	20000	Combimaster*	RDH.06T1
-1635.RE-03.7A	29	35	–	28	–	–	–	–	M16	3	7	0,2	19200	Combimaster*	RDH.06T1

Суффикс E в номере части. = Сплошной твёрдосплавный хвостовик с напайной режущей головкой. **l_3 = 70 если плечо > 90,20°, ***l_3 = 100 если плечо > 90,20°.

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ	Значение момента Nm
R217.29-Ø10–Ø16	C02204-T07P	T07P-3	0,9
R217.29-Ø20–Ø40	C02245-T07P	T07P-3	0,9

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

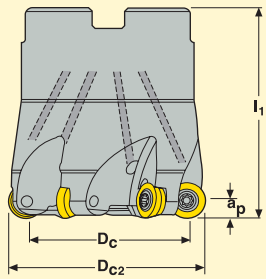
По динамометрическим ключам см. стр. 540.

*По хвостовикам и размерам см. раздел Combimaster.

220.29-03

Фрезы с круглыми пластинами, макс. осевая глубина резания 3 мм

- **По выбору пластин и режимов, см. стр. 432.**
- **Для обзора полной программы пластин см. стр. 455.**
- Для врезания под углом и кругового врезного фрезерования, см. стр. 541-542.



Углы установки: $\gamma o = 0°$
$\gamma p = +3°$
$\gamma f = 0°$

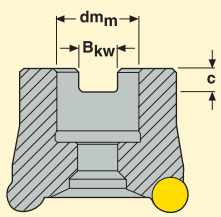
Обозначение.	Размеры в мм					KG		
	D_c	D_{c2}	l_1	a_p				
R220.29 -0032-03.6A	26	32	35	3	6	0,1	20000	RDH.06T1
-0040-03.8A	34	40	35	3	8	0,2	17600	RDH.06T1

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ *	Винт монтажа на торцевуюоправку
R220.29-..	C02245-T07P	T07P-3	MC6S 8x30

*** Значения моментов 0,9 Nm.** Динамометрические ключи, см. стр. 540.

Монтажные размеры



Для фрезы	Размеры в мм			Для оправки
	dm_m	B_{kw}	c	
R220.29-..	16	8,4	5,6	16

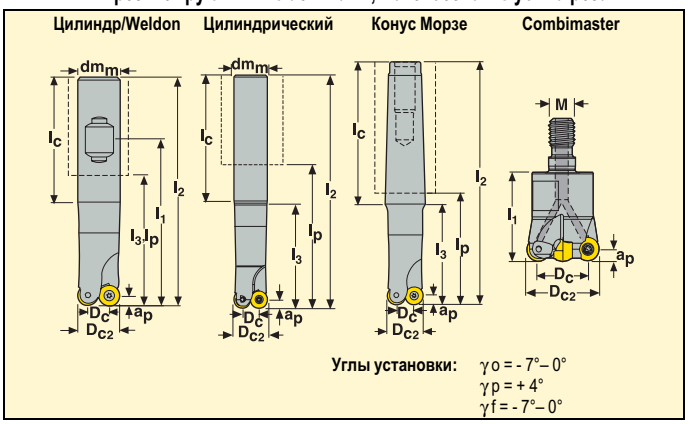
Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

Фрезы для объёмного фрезерования

217.29-04

Фрезы с круглыми пластинами, макс. осевая глубина резания 4 мм

- **По выбору пластин и режимов, см. стр. 433.**
- **Для обзора полной программы пластин см. стр. 455.**
- Для врезания под углом и кругового врезного фрезерования, см. стр. 541-542.



Обозначение.	Размеры в мм											KG		Тип монтажа	
	D_c	D_{c2}	dm_m	l_1	l_2	l_p	l_3	l_c	M	a_p					
R217.29 -1616.3-04.2.040	8	16	16	64	88	40	38	48	–	4	2	0,2	36200	Цил./Weldon	RD..0803
R217.29 -1212.0-04.1.040	4	12	12	77,5	100	40	40	60	–	4	1	0,2	51200	Цилиндр	RD..0803
-1616.0-04.2.050	8	16	16	86	110	50	50	60	–	4	2	0,2	36200	Цилиндр	RD..0803
-1616.0-04.2.100E	8	16	16	136	160	100	100	95	–	4	2	0,5	36200	Цилиндр	RD..0803
R217.29 -0216.2-04.2.050	8	16	–	–	113,5	50	41	68,5	M10	4	2	0,2	36200	Конус Морзе.2	RD..0803
R217.29 -0816.RE-04.2	8	16	–	23	–	–	–	–	M08	4	2	0,1	36200	Combimaster*	RD..0803
-1020.RE-04.2A	12	20	–	28	–	–	–	–	M10	4	2	0,1	32400	Combimaster*	RD..0803
-1020.RE-04.3A	12	20	–	28	–	–	–	–	M10	4	3	0,1	32400	Combimaster*	RD..0803
-1225.RE-04.2A	17	25	–	30	–	–	–	–	M12	4	2	0,2	29000	Combimaster*	RD..0803
-1225.RE-04.3A	17	25	–	30	–	–	–	–	M12	4	3	0,1	29000	Combimaster*	RD..0803
-1225.RE-04.4A	17	25	–	30	–	–	–	–	M12	4	4	0,2	29000	Combimaster*	RD..0803
-1632.RE-04.5A	24	32	–	30	–	–	–	–	M16	4	5	0,3	26100	Combimaster*	RD..0803
-1635.RE-04.5A	27	35	–	30	–	–	–	–	M16	4	5	0,3	24900	Combimaster*	RD..0803
-1640.RE-04.5A	32	40	–	30	–	–	–	–	M16	4	5	0,3	23300	Combimaster*	RD..0803
-1640.RE-04.6A	32	40	–	30	–	–	–	–	M16	4	6	0,3	23300	Combimaster*	RD..0803

*По хвостовикам и размерам, см. раздел Combimaster.

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ *
R217.29-Ø12–Ø16	C02505-T08P	T08P-3
R217.29-Ø20–Ø40	C02506-T08P	T08P-3

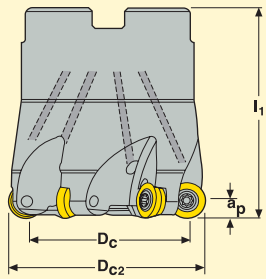
Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

*** Значение момента 1,2 Nm.** По динамометрическим ключам см. стр. 540.

220.29-04

Фрезы с круглыми пластинами, макс. осевая глубина резания 4 мм

- **По выбору пластин и режимов, см. стр. 433.**
- **Для обзора полной программы пластин см. стр. 455.**
- Для врезания под углом и кругового врезного фрезерования, см. стр. 541-542.



Углы установки: γo = - 3°– 0°
γp = + 4°
γf = - 3°– 0°

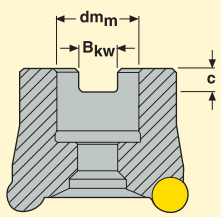
Обозначение.	Размеры в мм					KG		
	D_c	D_{c2}	l_1	a_p				
R220.29-0050-04.5A	42	50	40	4	5	0,4	17300	RD..0803
R220.29-0050-04.7A	42	50	40	4	7	0,4	17300	RD..0803

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ *	Винт монтажа на оправку
R220.29-..	C02506-T08P	T08P-3	220.17-692

*** Значения моментов 1,2 Nm.** Динамометрические ключи, см. стр. 540..

Монтажные размеры



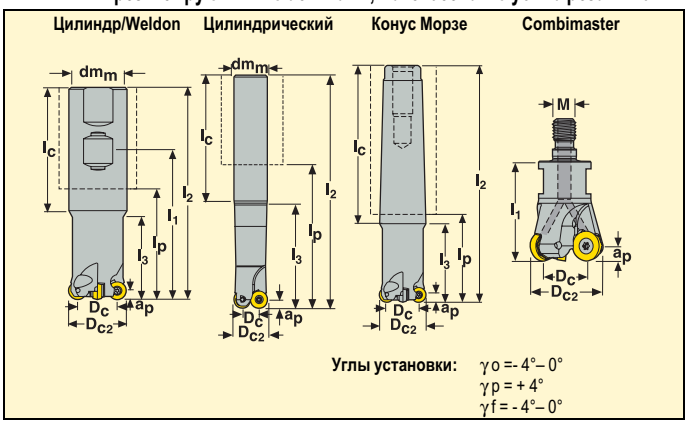
Для фрезы	Размеры в мм			Для оправки
	dm_m	B_{kw}	c	
R220.29-..	22	10,4	6,3	22

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

217.29-05

Фрезы с круглыми пластинами, макс. осевая глубина резания 5 мм

- **По выбору пластин и режимов, см. стр.434.**
- **Для обзора полной программы пластин см. стр. 455.**
- Для врезания под углом и кругового врезного фрезерования, см. стр. 541-542.



Обозначение.	Размеры в мм											KG		Тип монтажа	
	D_c	D_{c2}	dm_m	l_1	l_2	l_p	l_3	l_c	M	a_p					
R217.29 -2520.3-05.2.070	10	20	25	94	126	70	55	66	–	5	2	0,4	27400	Цил./Weldon	RD..10T3
-2525.3-05.3.050	15	25	25	74	106	50	40	66	–	5	3	0,4	24400	Цил./Weldon	RD..10T3
-3232.3-05.4.060	22	32	32	84	120	60	50	70	–	5	4	0,7	21600	Цил./Weldon	RD..10T3
R217.29 -2016.0-05.1.090	6	16	20	–	150	90	25	90	–	5	1	0,4	29900	Цилиндр	RD..10T3
-1620.0-05.2.100E	10	20	16	–	160	112	112	48	–	5	2	0,6	27400	Цилиндр	RD..10T3
-2025.0-05.2.120	15	25	20	–	170	120	–	–	–	5	2		24400	Цилиндр	RD..10T3
R217.29 -0320.2-05.2.070	10	20	–	–	150,5	70	61	85,5	M12	5	2	0,4	27400	Конус Морзе.3	RD..10T3
R217.29 -1020.RE-05.2A	10	20	–	28	–	–	–	–	M10	5	2	0,1	27400	Combimaster*	RD..10T3
-1225.RE-05.2A	15	25	–	30	–	–	–	–	M12	5	2	0,2	24400	Combimaster*	RD..10T3
-1225.RE-05.3A	15	25	–	30	–	–	–	–	M12	5	3	0,2	24400	Combimaster*	RD..10T3
-1232.RE-05.2A	22	32	–	30	–	–	–	–	M12	5	2	0,2	21600	Combimaster*	RD..10T3
-1232.RE-05.4A	22	32	–	30	–	–	–	–	M12	5	4	0,2	21600	Combimaster*	RD..10T3
-1632.RE-05.3A	22	32	–	40	–	–	–	–	M16	5	3	0,2	21600	Combimaster*	RD..10T3
-1632.RE-05.4A	22	32	–	40	–	–	–	–	M16	5	4	0,2	21600	Combimaster*	RD..10T3
-1635.RE-05.5A	25	35	–	40	–	–	–	–	M16	5	5	0,2	20700	Combimaster*	RD..10T3
-1640.RE-05.4A	30	40	–	40	–	–	–	–	M16	5	4	0,3	19300	Combimaster*	RD..10T3
-1640.RE-05.5A	30	40	–	40	–	–	–	–	M16	5	5	0,3	19300	Combimaster*	RD..10T3
-1642.RE-05.5A	32	42	–	40	–	–	–	–	M16	5	5	0,3	18800	Combimaster*	RD..10T3
-1642.RE-05.6A	32	42	–	40	–	–	–	–	M16	5	6	0,3	18800	Combimaster*	RD..10T3

*По хвостовикам и размерам, см. раздел Combimaster.

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ	Значение момента Nm
R217.29-Ø16–Ø20	C03006-T09P	T09P-3	2,0
R217.29-Ø25–Ø42	C03007-T09P	T09P-3	2,0

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

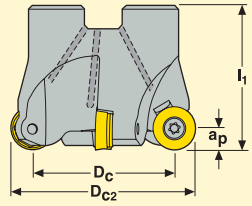
По динамометрическим ключам см. стр. 540.

Фрезы для объёмного фрезерования

220.29-05

Фрезы с круглыми пластинами, макс. осевая глубина резания 5 мм

- **По выбору пластин и режимов, см. стр.434.**
- **Для обзора полной программы пластин см. стр. 455.**
- Для врезания под углом и кругового врезного фрезерования, см. стр. 541-542.



Углы установки: γo = - 3°– - 2°
γp = + 4°
γf = - 3°– - 2°

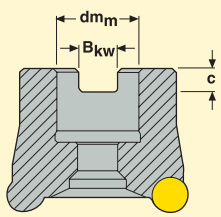
Обозначение.	Размеры в мм D_c	D_{c2}	l_1	a_p		KG		
R220.29 -0040-05.3A	30	40	40	5	3	0,3	19300	RD..10T3
-0040-05.5A	30	40	40	5	5	0,3	19300	RD..10T3
-0050-05.4A	40	50	40	5	4	0,4	17300	RD..10T3
-0050-05.6A	40	50	40	5	6	0,4	17300	RD..10T3

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ *	Винт монтажа на оправку
R220.29-0040	C03007-T09P	T09P-3	220.17-690
R220.29-0050	C03007-T09P	T09P-3	220.17-692

*** Значения моментов 2,0 Nm.** Динамометрические ключи, см. стр. 540.

Монтажные размеры



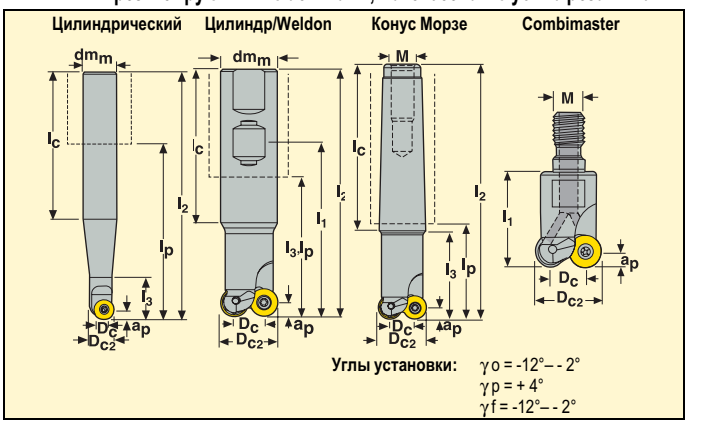
Для фрезы	Размеры в мм dm_m	B_{kw}	c	Для оправки
R220.29-0040	16	8,4	5,6	16
R220.29-0050	22	10,4	6,3	22

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

217.29-06

Фрезы с круглыми пластинами, макс. осевая глубина резания 6 мм

- **По выбору пластин и режимов, см. стр. 435.**
- **Для обзора полной программы пластин см. стр. 456.**
- Для врезания под углом и кругового врезного фрезерования, см. стр. 541-542.



Обозначение.	Размеры в мм											KG		Тип монтажа	
	D_c	D_{c2}	dm_m	l_1	l_2	l_p	l_3	l_c	M	a_p					
R217.29 -2016.0-06.1.090	4	16	20	–	150	90	25	90	–	6	1	0,3	22200	Цилиндр	RP..1204
-2520.0-06.1.140	8	20	25	–	200	144	40	100	–	6	1	0,6	19900	Цилиндр	RP..1204
-2532.0-06.2.140	20	32	25	–	195	140	–	–		6	2		15600	Цилиндр	RP..1204
R217.29 -2520.3-06.1.070	8	20	25	84	116	60	40	56	–	6	1	0,4	19900	Цил./Weldon	RP..1204
-2525.3-06.2.050	13	25	25	74	106	50	39	66	–	6	2	0,4	17700	Цил./Weldon	RP..1204
-3232.3-06.3.060	20	32	32	84	120	60	49	70	–	6	3	0,6	15600	Цил./Weldon	RP..1204
-3240.3-06.4.075	28	40	32	99	135	75	75	70	–	6	4	0,7	14000	Цил./Weldon	RP..1204
R217.29 -0325.2-06.2-050	13	25	–	–	130,5	50	45	85,5	M12	6	2	0,4	17700	Конус Морзе.3	RP..1204
-0432.2-06.3.060	20	32	–	–	162	60	53	108,5	M16	6	3	0,7	15600	Конус Морзе.4	RP..1204
-0440.2-06.4.085	28	40	–	–	187	85	85	108,5	M16	6	4	0,9	14000	Конус Морзе.4	RP..1204
-0450.2-06.4.060	38	50	–	–	162	60	60	108,5	M16	6	4	1,1	12500	Конус Морзе.4	RP..1204
R217.29 -1224.RE-06.2A	12	24	–	35	–	–	–	–	M12	6	2	0,2	18100	Combimaster*	RP..1204
-1225.RE-06.2A	13	25	–	35	–	–	–	–	M12	6	2	0,2	17700	Combimaster*	RP..1204
-1232.RE-06.2A	20	32	–	40	–	–	–	–	M12	6	2	0,2	15600	Combimaster*	RP..1204
-1232.RE-06.3A	20	32	–	40	–	–	–	–	M12	6	3	0,2	15600	Combimaster*	RP..1204
-1632.RE-06.2A	20	32	–	40	–	–	–	–	M16	6	2	0,2	15600	Combimaster*	RP..1204
-1632.RE-06.3A	20	32	–	40	–	–	–	–	M16	6	3	0,2	15600	Combimaster*	RP..1204
-1635.RE-06.2A	23	35	–	40	–	–	–	–	M16	6	2	0,3	15000	Combimaster*	RP..1204
-1635.RE-06.3A	23	35	–	40	–	–	–	–	M16	6	3	0,3	15000	Combimaster*	RP..1204
-1635.RE-06.4A	23	35	–	40	–	–	–	–	M16	6	4	0,3	15000	Combimaster*	RP..1204
-1640.RE-06.3A	28	40	–	40	–	–	–	–	M16	6	3	0,3	14000	Combimaster*	RP..1204
-1640.RE-06.4A	28	40	–	40	–	–	–	–	M16	6	4	0,3	14000	Combimaster*	RP..1204
-1642.RE-06.4A	30	42	–	40	–	–	–	–	M16	6	4	0,3	13500	Combimaster*	RP..1204
-1642.RE-06.5A	30	42	–	40	–	–	–	–	M16	6	5	0,3	13500	Combimaster*	RP..1204

*По хвостовикам и размерам, см. раздел Combimaster.

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ *
R217.29-..	C03508-T15P	T15P-3

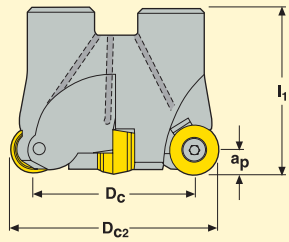
Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

*** Значение момента 3,0 Nm.** По динамометрическим ключам см. стр. 540.

220.29-06

Фрезы с круглыми пластинами, макс. осевая глубина резания 6 мм

- **По выбору пластин и режимов, см. стр. 435.**
- **Для обзора полной программы пластин см. стр. 456.**
- Для врезания под углом и кругового врезного фрезерования, см. стр. 541-542.



Углы установки: γo = - 3°– - 2°
γp = + 4°
γf = - 3°– - 2°

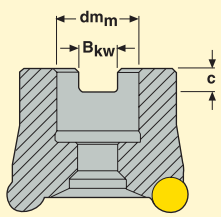
Обозначение.	Размеры в мм					KG		
	D_c	D_{c2}	l_1	a_p				
R220.29 -0040-06.3A	28	40	40	6	3	0,2	14000	RP..1204
-0040-06.4A	28	40	40	6	4	0,2	14000	RP..1204
-0044-06.4A	32	44	40	6	4	0,2	13300	RP..1204
-0050-06.3A	38	50	40	6	3	0,3	12500	RP..1204
-0050-06.4A	38	50	40	6	4	0,3	12500	RP..1204
-0050-06.5A	38	50	40	6	5	0,3	12500	RP..1204

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ *	Винт монтажа на оправку
R220.29-0040–0044	C03508-T15P	T15P-3	220.17-690
R220.29-0050	C03508-T15P	T15P-3	220.17-691

*** Значения моментов 3,0 Nm.** Динамометрические ключи, см. стр. 540.

Монтажные размеры



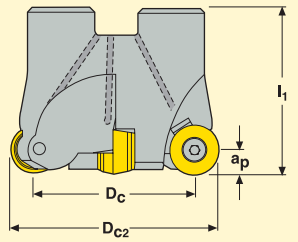
Для фрезы	Размеры в мм			Для оправки
	dm_m	B_{kw}	c	
R220.29-0040–0044	16	8,4	5,6	16
R220.29-0050	22	10,4	6,3	22

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

220.29-06

Фрезы с круглыми пластинами, макс. осевая глубина резания 6 мм

- **По выбору пластин и режимов, см. стр. 435.**
- **Для обзора полной программы пластин см. стр. 456.**
- Для врезания под углом и кругового врезного фрезерования, см. стр. 541-542.



Углы установки: $\gamma o = -2° – 0°$
$\gamma p = +4°$
$\gamma f = -2° – 0°$

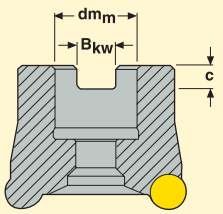
Обозначение.	Размеры в мм					KG		
	D_c	D_{c2}	l_1	a_p				
R220.29 -0052-06.4A	40	52	40	6	4	0,3	12300	RP..1204
-0052-06.5A	40	52	40	6	5	0,3	12300	RP..1204
-0062-06.6A	50	62	40	6	6	0,3	11200	RP..1204
-0063-06.4A	51	63	40	6	4	0,4	11200	RP..1204
-0063-06.5A	51	63	40	6	5	0,4	11200	RP..1204
-0063-06.6A	51	63	40	6	6	0,4	11200	RP..1204
-0066-06.6A	54	66	50	6	6	0,7	10900	RP..1204

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ *	Винт монтажа на оправку
R220.29-0052–0066	C03508-T15P	T15P-3	220.17-691

*** Значения моментов 3,0 Nm.** Динамометрические ключи, см. стр. 540.

Монтажные размеры



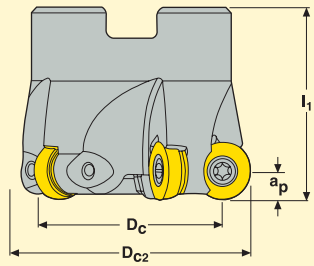
Для фрезы	Размеры в мм			Для оправки
	dm_m	B_{kw}	c	
R220.29-0052–0066	22	10,4	6,3	22

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

220.29-06

Фрезы с круглыми пластинами, макс. осевая глубина резания 6 мм

- **По выбору пластин и режимов, см. стр. 435.**
- **Для обзора полной программы пластин см. стр. 456.**
- Для врезания под углом и кругового врезного фрезерования, см. стр. 541-542.



Углы установки: $\gamma o = -4° – 0°$
$\gamma p = +4°$
$\gamma f = -4° – 0°$

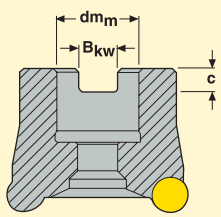
Обозначение.	Размеры в мм D_c	D_{c2}	l_1	a_p		KG		
R220.29 -0075-06.6A	63	75	50	6	6	0,9	10200	RP..1204
-0080-06.6A	68	80	50	6	6	1,0	10000	RP..1204
-0080-06.7A	68	80	50	6	7	1,0	10000	RP..1204
-0092-06.7A	80	92	50	6	7	1,0	9200	RP..1204
-0112-06.7A	100	112	50	6	7	1,6	8400	RP..1204
-0137-06.8A	125	137	63	6	8	2,8	7600	RP..1204

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ *	Винт монтажа на оправку
R220.29-0075–0092	C03508-T15P	T15P-3	MC6S 12x35
R220.29-0112–0137	C03508-T15P	T15P-3	–

*** Значения моментов 3,0 Nm.** Динамометрические ключи, см. стр. 540.

Монтажные размеры



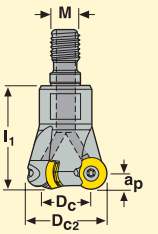
Для фрезы	Размеры в мм dm_m	B_{kw}	c	Для оправки
R220.29-0075–0080	27	12,4	7	27
R220.29-0092–0112	32	14,4	8	32
R220.29-0137	40	16,4	9	40

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

217.29-08

Фрезы с круглыми пластинами, макс. осевая глубина резания 8 мм

Combimaster



- **По выбору пластин и режимов, см. стр. 436.**
- **Для обзора полной программы пластин см. стр. 457.**
- Для врезания под углом и кругового врезного фрезерования, см. стр. 541-542.

Углы установки: γo = - 4°– - 3°
γp = - 7°– - 5°
γf = - 4°– - 3°

Обозначение.	Размеры в мм						KG		
	D_c	D_{c2}	l_1	M	a_p				
R217.29 -1632.RE-08.2A	16	32	40	M16	8	2	0,2	12200	RP..1605
-1640.RE-08.3A	24	40	40	M16	8	3	0,3	10900	RP..1605

По хвостовикам и размерам см. раздел Combimaster.

Комплектующие

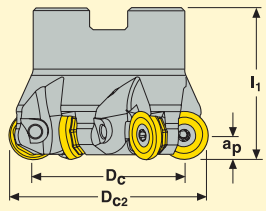
Для фрезы	Зажимной винт	Ключ *
R217.29-1632..	C05010-T20P	T20P-4
R217.29-1640..	C05013-T20P	T20P-4

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.
*** Значение момента 5,0 Nm.** По динамометрическим ключам см. стр. 540.

220.29-08

Фрезы с круглыми пластинами, макс. осевая глубина резания 8 мм

- **По выбору пластин и режимов, см. стр. 436.**
- **Для обзора полной программы пластин см. стр. 457.**
- Для врезания под углом и кругового врезного фрезерования, см. стр. 541-542.



Углы установки: $\gamma o = -2° – 0°$
$\gamma p = 0° – +4°$
$\gamma f = -2° – 0°$

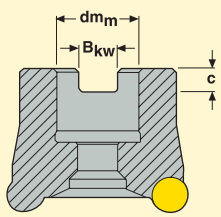
Обозначение.	Размеры в мм D_c	D_{c2}	l_1	a_p		KG		
R220.29 -0050-08.3A	34	50	50	8	3	0,4	9700	RP..1605
-0052-08.4A	36	52	50	8	4	0,4	9600	RP..1605
-0063-08.4A	47	63	50	8	4	0,6	8700	RP..1605
-0063-08.5A	47	63	50	8	5	0,6	8700	RP..1605
-0066-08.5A	50	66	50	8	5	0,6	8400	RP..1605
-0066-08.6A	50	66	50	8	6	0,6	8400	RP..1605
-0080-08.5A	64	80	50	8	5	0,9	7700	RP..1605
-0080-08.6A	64	80	50	8	6	1,0	7700	RP..1605

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ *	Торцевая оправка	Винт монтажа на оправку	Шестигранный ключ	Винт монтажа на оправку
R220.29-0050–0052	C05013-T20P	T20P-4	–	–	–	220.17-692
R220.29-0063	C05013-T20P	T20P-4	–	–	–	220.17-692
R220.29-0066	C05013-T20P	T20P-4	–	–	–	MC6S 12x35
R220.29-0080–08.5	C05013-T20P	T20P-4	SRP1604M0	CA5010	5SMS795	MC6S 12x35
R220.29-0080–08.6	C05013-T20P	T20P-4	–	–	–	MC6S 12x35

*** Значения моментов 5,0 Nm.** Динамометрические ключи, см. стр. 540.

Монтажные размеры



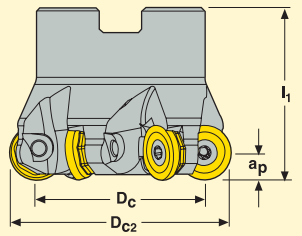
Для фрезы	Размеры в мм dm_m	B_{kw}	c	Для оправки
R220.29-0050–0063	22	10,4	6,3	22
R220.29-0066–0080	27	12,4	7	27

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

220.29-08

Фрезы с круглыми пластинами, макс. осевая глубина резания 8 мм

- **По выбору пластин и режимов, см. стр. 436.**
- **Для обзора полной программы пластин см. стр. 457.**
- Для врезания под углом и кругового врезного фрезерования, см. стр. 541-542.



Углы установки: $\gamma o = 0°$
$\gamma p = +4°$
$\gamma f = 0°$

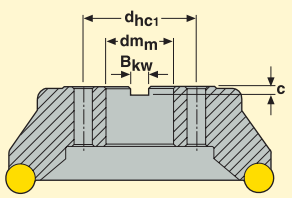
Обозначение.	Размеры в мм D_c	D_{c2}	l_1	a_p		KG		
R220.29 -0100-08.6MA	84	100	50	8	6	1,2	6800	RP..1605
-0100-08.7A	84	100	50	8	7	1,2	6800	RP..1605
-0125-08.6MA	109	125	63	8	6	2,4	6100	RP..1605
-0125-08.8A	109	125	63	8	8	2,4	6100	RP..1605
-8160-08.7M	144	160	63	8	7	3,8	5400	RP..1605
-8160-08.9	144	160	63	8	9	3,9	5400	RP..1605

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ *	Торцевая оправка	Винт монтажа на оправку	Ключ
R220.29-0100–08.6	C05018-T20P	T20P-4	SRP1604M0	CA5010	H05-4
R220.29-0100–08.7	C05013-T20P	T20P-4	–	–	–
R220.29-0125–08.6	C05018-T20P	T20P-4	SRP1604M0	CA5010	H05-4
R220.29-0125–08.8	C05013-T20P	T20P-4	–	–	–
R220.29-8160–08.7	C05018-T20P	T20P-4	SRP1604M0	CA5010	H05-4
R220.29-8160–08.9	C05013-T20P	T20P-4	–	–	–

*** Значения моментов 5,0 Nm.** Динамометрические ключи, см. стр. 540.

Монтажные размеры



Для фрезы	Размеры в мм dm_m	B_{kw}	c	d_{hc1}	Для оправки	Для носка шпинделя
R220.29-0100	32	14,4	8	–	32	–
R220.29-0125	40	16,4	9	–	40	–
R220.29-8160	40	16,4	9	66,7	40	ISO 40

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

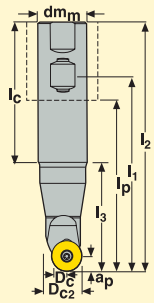
Фрезы для объёмного фрезерования

217.29-10

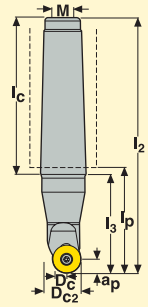
Фрезы с круглыми пластинами, макс. осевая глубина резания 10 мм

- **По выбору пластин и режимов, см. стр. 437.**
- **Для обзора полной программы пластин см. стр. 457.**
- Для врезания под углом и кругового врезного фрезерования, см. стр. 541-542.

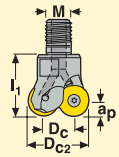
Цилиндр/Weldon



Конус Морзе



Combimaster



Углы установки: γo = -12°– - 8°
γp = -14°– -10°
γf = -12°– - 8°

Обозначение.	Размеры в мм											KG		Тип монтажа	
	D_c	D_{c2}	dm_m	l_1	l_2	l_p	l_3	l_c	M	a_p					
R217.29 -3225.3-10.1.100	5	25	32	124	160	100	40	91	–	10	1	0,7	9200	Цил./Weldon	RP..2006
-3250.3-10.3.080	30	50	32	104	140	80	79	87	–	10	3	0,8	6500	Цил./Weldon	RP..2006
R217.29 -0425.2-10.1.075	5	25	–	–	177	74,5	40	109	M16	10	1	0,7	9200	Конус Морзе.4	RP..2006
-0450.2-10.3.060	30	50	–	–	162	60	60	109	M16	10	3	0,9	6500	Конус Морзе.4	RP..2006
R217.29 -1640.RE-10.2A	20	40	–	40	–	–	–	–	M16	10	2	0,2	8400	Combimaster*	RP..2006

*По хвостовикам и размерам, см. раздел Combimaster.

Комплектующие

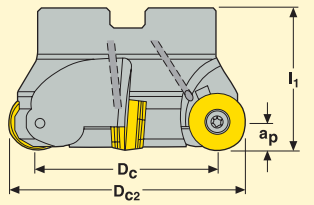
Для фрезы	Зажимной винт	Ключ *
R217.29-..	C05013-T20P	T20P-4

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.
*** Значение момента 5,0 Nm.** По динамометрическим ключам см. стр. 540.

220.29-10

Фрезы с круглыми пластинами, макс. осевая глубина резания 10 мм

- **По выбору пластин и режимов, см. стр. 437.**
- **Для обзора полной программы пластин см. стр. 457.**
- Для врезания под углом и кругового врезного фрезерования, см. стр. 541-542.



Углы установки: $\gamma o = -8° \text{ – } -2°$
$\gamma p = -4° \text{ – } +4°$
$\gamma f = -8° \text{ – } -2°$

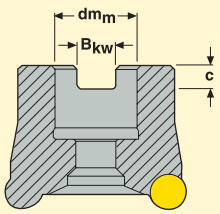
Обозначение.	Размеры в мм							
	D_c	D_{c2}	l_1	a_p		KG		
R220.29 -0063-10.4A	43	63	40	10	4	0,5	5800	RP..2006
-0070-10.4A	50	70	40	10	4	0,6	5500	RP..2006
-0080-10.4MA	60	80	50	10	4	0,9	2100	RP..2006
-0080-10.5A	60	80	50	10	5	0,8	2100	RP..2006

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ *	Винт монтажа на оправку	Торцевая оправка	Винт монтажа на оправку	Шестигранный ключ
R220.29-0063–0070	C05013-T20P	T20P-4	220.17-696	–	–	–
R220.29-0080-MA	C05018-T20P	T20P-4	MC6S 12x35	SRP2004M0	CA5010	5SMS795
R220.29-0080-A	C05013-T20P	T20P-4	MC6S 12x35	–	–	–

*** Значения моментов 5,0 Nm.** Динамометрические ключи, см. стр. 540.

Монтажные размеры



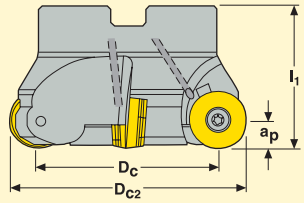
Для фрезы	Размеры в мм			Для оправки
	dm_m	B_{kw}	c	
R220.29-0063	22	10,4	6,3	22
R220.29-0070–0080	27	12,4	7	27

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

220.29-10

Фрезы с круглыми пластинами, макс. осевая глубина резания 10 мм

- **По выбору пластин и режимов, см. стр. 437.**
- **Для обзора полной программы пластин см. стр. 457.**
- Для врезания под углом и кругового врезного фрезерования, см. стр. 541-542.



Углы установки: $\gamma o = -2°$, $\gamma p = +4°$, $\gamma f = -2°$

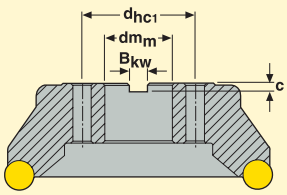
Обозначение.	Размеры в мм							
	D_c	D_{c2}	l_1	a_p		KG		
R220.29 -0083-10.4MA	63	83	50	10	4	1,0	5000	RP..2006
-0100-10.5MA	80	100	50	10	5	1,1	4500	RP..2006
-0100-10.6A	80	100	50	10	6	1,1	4500	RP..2006
-0120-10.5MA	100	120	63	10	5	2,6	4100	RP..2006
-0125-10.5MA	105	125	63	10	5	2,5	4000	RP..2006
-0125-10.7A	105	125	63	10	7	2,4	4000	RP..2006
-8160-10.6M	140	160	63	10	6	5,4	3600	RP..2006
-8200-10.8M	180	200	63	10	8	6,7	3200	RP..2006
-8250-10-9M	230	250	63	10	9	8,2	2900	RP..2006

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ *	Торцевая оправка	Винт монтажа на оправку	Ключ	Винт монтажа на оправку
R220.29-0083	C05018-T20P	T20P-4	SRP2004M0	CA5010	H05-4	MC6S 12x35
R220.29-0100-MA	C05018-T20P	T20P-4	SRP2004M0	CA5010	H05-4	–
R220.29-0100-A	C05013-T20P	T20P-4	–	–	–	–
R220.29-0120-0125-MA	C05018-T20P	T20P-4	SRP2004M0	CA5010	H05-4	–
R220.29-0125-A	C05013-T20P	T20P-4	–	–	–	–
R220.29-8160-8250-M	C05013-T20P	T20P-4	–	–	–	–

*** Значения моментов 5,0 Nm.** Динамометрические ключи, см. стр. 540.

Монтажные размеры



Для фрезы	Размеры в мм				Для оправки	Для носка шпинделя
	dm_m	B_{kw}	c	d_{hc1}		
R220.29-0083	27	12,4	7	–	27	–
R220.29-0100	32	14,4	8	–	32	–
R220.29-0120–0125	40	16,4	9	–	40	–
R220.29-8160	40	16,4	9	66,7	40	ISO40
R220.29-8200-8250	60	25,7	14	101,6	–	ISO50

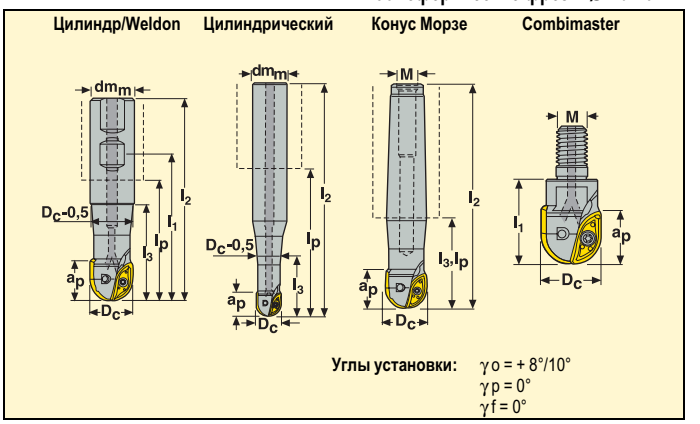
Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

Фрезы для объёмного фрезерования

218.20

90° сферические фрезы Ø 16-20 мм

- **По выбору пластин и режимов, см. стр. 438.**
- **Для обзора полной программы пластин см. стр. 464.**



Углы установки: γo = + 8°/10°
γp = 0°
γf = 0°

Обозначение.	Размеры в мм								z_c*	KG		Тип монтажа	Пластина ( ) = Кол-во пластин 218.20
	D_c	dm_m	l_1	l_2	l_p	l_3	M	a_p					
Короткая кромка													
R218.20 -2520.3-18.070A	20	25	101	126	70	54	–	18	2	0,3	20200	Цил./Weldon	-100 (2)
R218.20 -2016.0-14.070	16	20	–	120	70	36	–	14	2	0,2	28500	Цилиндр	-080 (2)
-1616.0-14.105E	16	16	–	165	105	50	–	14	2	0,8	28500	Цилиндр	-080 (2)
-2520.0-18.120A	20	25	–	176	120	54	–	18	2	0,5	20200	Цилиндр	-100 (2)
R218.20 -0216.2-14.055	16	–	–	118,5	55	38	M10	14	2	0,1	28500	Конус Морзе.2	-080 (2)
-0320.2-18.070	20	–	–	150,5	70	54	M12	18	2	0,3	20200	Конус Морзе.3	-100 (2)
R218.20 -1016.RE-14A	16	–	28	–	–	–	M10	14	2	0,1	28500	Combimaster**	-080 (2)
-0816.RE-14	16	–	23	–	–	–	M08	14	2	0,1	28500	Combimaster**	-080 (2)
-1220.RE-18A	20	–	35	–	–	–	M12	18	2	0,1	20200	Combimaster**	-100 (2)
-1020.RE-18A	20	–	28	–	–	–	M10	18	2	0,1	20200	Combimaster**	-100 (2)

*Число раб. зубьев.

**По хвостовикам и размерам, см. раздел Combimaster.

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ	Значение момента Nm
Диам. 16	C02506-T08P	T08P-3	1,2
Диам. 20	C03007-T09P	T09P-3	2,0

Погрешность формы

При обработке может возникнуть отклонение от формы в центральной точке.

D_c	r	A	B
16	8	1,09	0,06
20	10	1,36	0,08

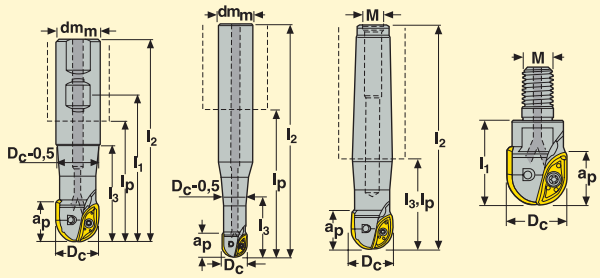
Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

Фрезы для объёмного фрезерования

218.20 **90° сферические фрезы Ø 25-32 мм**

- По выбору пластин и режимов, см. стр. 439-440.
- Для обзора полной программы пластин см. стр. 464, 459.

Цилиндр/Weldon **Цилиндрический** **Конус Морзе** **Combimaster**



Углы установки: γo = + 8°/10°
γp = 0°
γf = 0°

Обозначение.	Размеры в мм								z_c*	KG		Тип монтажа	Пластина ( ) = Кол-во пластин	
	D_c	dm_m	l_1	l_2	l_p	l_3	M	a_p					218.20	SPM.
Короткая кромка														
R218.20 -2525.3-22.080A	25	25	104	136	80	76	–	22	2	0,4	16900	Цил./Weldon	-125 (2)	–
-2525.3-22.060A	25	25	84	116	60	56	–	22	2	0,3	16900	Цил./Weldon	-125 (2)	–
-3232.3-28.100A	32	32	124	160	100	89	–	28	2	0,8	10900	Цил./Weldon	-160 (2)	–
-3232.3-28.070A	32	32	94	130	70	68	–	28	2	0,6	10900	Цил./Weldon	-160 (2)	–
R218.20 -3225.0-22.160A	25	32	–	220	160	68	–	22	2	1,0	16900	Цилиндр	-125 (2)	–
-3230.0-26.160A	30	32	–	220	160	73	–	26	2	1,1	12500	Цилиндр	-150 (2)	–
-3232.0-28.160A	32	32	–	220	160	90	–	28	2	1,1	10900	Цилиндр	-160 (2)	–
R218.20 -0325.2-22.080	25	–	–	160,5	80	80	M12	22	2	0,4	16900	Конус Морзе. 3	-125 (2)	–
-0325.2-22.060	25	–	–	140,5	60	60	M12	22	2	0,3	16900	Конус Морзе. 3	-125 (2)	–
-0432.2-28.070	32	–	–	172	70	70	M16	28	2	0,7	10900	Конус Морзе. 4	-160 (2)	–
-0432.2-28.100	32	–	–	202	100	100	M16	28	2	0,9	10900	Конус Морзе. 4	-160 (2)	–
R218.20 -1225.RE-22A	25	–	35	–	–	–	M12	22	2	0,1	16900	Combimaster**	-125 (2)	–
-1630.RE-26A	30	–	40	–	–	–	M16	26	2	0,1	12500	Combimaster**	-150 (2)	–
-1632.RE-28A	32	–	40	–	–	–	M16	28	2	0,1	10900	Combimaster**	-160 (2)	–
Длинная кромка														
R218.20 -2525.3-45.080A	25	25	104	136	80	76	–	45	2	0,4	16900	Цил./Weldon	-125 (2)	SPMX09 (3)
-3230.3-45.100A	30	32	124	160	100	71	–	45	2	0,7	12500	Цил./Weldon	-150 (2)	SPMT10 (2)
-3232.3-54.100A	32	32	124	160	100	89	–	54	2	0,7	10900	Цил./Weldon	-160 (2)	SPMT10 (3)
R218.20 -0325.2-45.080	25	–	–	160,5	80	80	M12	45	2	0,4	16900	Конус Морзе. 3	-125 (2)	SPMX09 (3)
-0432.2-54.100	32	–	–	202	100	100	M16	54	2	0,9	10900	Конус Морзе. 4	-160 (2)	SPMT10 (3)

*Число раб. зубьев.

**По хвостовикам и размерам, см. раздел Combimaster.

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ	Значение момента Nm
Диам. 25–30	C04009-T15P	T15P-3	3,5
Диам. 32	C04011-T15P	T15P-3	3,5
SPMX0903	C03007-T09P	T09P-3	3,5
SPMT1004	C03508-T15P	T15P-3	3,5

Погрешность формы

При обработке может возникнуть отклонение от формы в центральной точке.

D_c	r	A	B
25	12,5	1,7	0,10
30	15	2,2	0,10
32	16	2,3	0,10

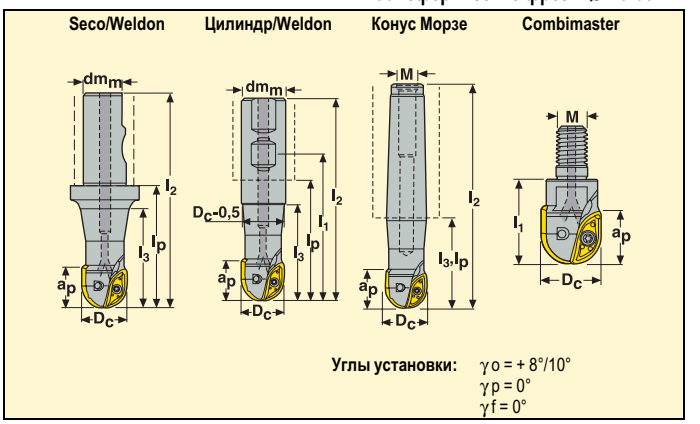
Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

По динамометрическим ключам см. стр. 540.

218.20

90° сферические фрезы Ø 40-50 мм

- **По выбору пластин и режимов, см. стр. 441-442.**
- **Для обзора полной программы пластин см. стр. 458, 464.**



Углы установки: γo = + 8°/10°
γp = 0°
γf = 0°

Обозначение.	Размеры в мм								z_c*	KG		Тип монтажа	Пластина ( ) = Кол-во пластин	
	D_c	dm_m	l_1	l_2	l_p	l_3	M	a_p					218.20	SCE
Короткая кромка														
R218.20 -1640.RE-35A	40	–	50	–	–	–	M16	35	2	0,2	7200	Combimaster**	-200 (2)	–
Длинная кромка														
R218.20 -3240.3S-60.100	40	32	–	160	100	89	–	60	2	1,0	7200	Seco/Weldon	-200 (2)	3
-3250.3S-70.100	50	32	–	160	100	91	–	70	2	1,2	3700	Seco/Weldon	-250 (2)	3
R218.20 -5050.3-70.150	50	50	185	230	150	149	–	70	2	2,7	3700	Цил./Weldon	-250 (2)	3
R218.20 -0440.2-60.090	40	–	–	192	90	90	M16	60	2	0,9	7200	Конус Морзе.4	-200 (2)	3
-0540.2-60.120	40	–	–	249	120	120	M20	60	2	2,0	7200	Конус Морзе.5	-200 (2)	3
-0550.2-70.120	50	–	–	249	120	120	M20	70	2	2,3	3700	Конус Морзе.5	-250 (2)	3
R218.20 -2.0050.3P-70.120	50	50,8	–	200	120	108	–	70	2	2,3	3700	Weldon/штифт	-250 (2)	3
-2.0050.3P-70.170	50	50,8	–	250	170	158	–	70	2	3,0	3700	Weldon/штифт	-250 (2)	3

*Число раб. зубьев.

**По хвостовикам и размерам, см. раздел Combimaster.

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ	Значение момента
Диам. 40	C05013-T20P	T20P-4	5,0
Диам. 50	C06018-T25P	T25P-3	6,0
SCET	C45011-T20P	T20P-4	5,0

Погрешность формы

При обработке может возникнуть отклонение от формы в центральной точке.

D_c	r	A	B
40	20	2,9	0,13
50	25	3,6	0,16

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

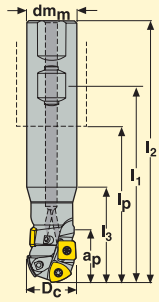
По динамометрическим ключам см. стр. 540.

218.19-16/32

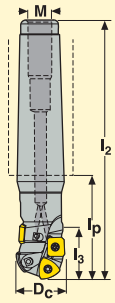
90° сферические фрезы Ø 16-32 мм

- **По выбору пластин и режимов, см. стр. 443.**
- **Для обзора полной программы пластин см. стр. 459, 463.**

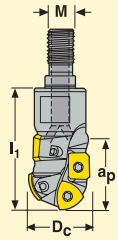
Цилиндр/Weldon



Конус Морзе



Combimaster



Углы установки: γo = - 3°
γp = - 3°
γf = + 2°

Обозначение.	Размеры в мм								z_c**	KG		Тип монтажа	Пластина ( ) = Кол-во пластин		
	D_c	dm_m	l_1	l_2	l_p	l_3	M	a_p					218.19	SPMX	SPMT
R218.19 -2016.3-17.050A	16	20	–	100	50	31	–	17	1	0,2	41600	Цил./Weldon	-080(2)	-0602(2)	
-2520.3-21.069A	20	25	–	125	69	31	–	21	1	0,4	26200	Цил./Weldon	-100(2)	-0703(2)	
-2525.3-26.074HA	25	25	–	130	74	46	–	26	1	0,4	21700	Цил./Weldon	-125(2)	-0903(2)	–
-3232.3-30.070HA	32	32	–	130	70	46	–	30	1	0,6	14800	Цил./Weldon	-160(2)	–	-1004(2)
R218.19 -0220.2-21.090A	20	–	–	153,5	90	63	M10	21	1	0,3	26200	Конус Морзе.2	-100(2)	-0703(2)	
-0325.2-39.080HA	25	–	–	160,5	80	80	M12	39	1	0,4	21700	Конус Морзе.3	-125(2)	-0903(4)	–
-0432.2-50.090HA	32	–	–	192	90	83	M16	50	1	0,7	14800	Конус Морзе.4	-160(2)	–	-1004(5)
R218.19 -1220.RE-21A	20	–	45	–	–	–	M12	21	1	0,1	26200	Combimaster*	-100(2)	-0703(2)	
-1225.RE-26HA	25	–	45	–	–	–	M12	26	1	0,1	21700	Combimaster*	-125(2)	-0903(2)	–
-1632.RE-36HA	32	–	55	–	–	–	M16	36	1	0,2	14800	Combimaster*	-160(2)	–	-1004(3)

*По хвостовикам и размерам, см. раздел Combimaster.

**Число раб. зубьев.

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ	Значение момента Nm
Диам. 16 mm	C02205-T07P	T07P-3	0,9
Диам. 20 mm	C02506-T07P	T07P-3	0,9
Диам. 25 mm	C03006-T09P	T09P-3	2,0
Диам. 32 mm	C03508-T15P	T15P-3	3,0

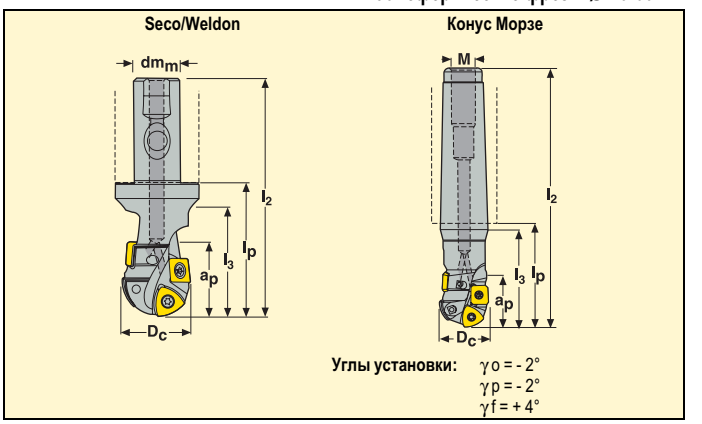
Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

По динамометрическим ключам см. стр. 540.

218.19-40/50

90° сферические фрезы Ø 40-50 мм

- По выбору пластин и режимов, см. стр. 443.
- Для обзора полной программы пластин см. стр. 458, 463.



Обозначение.	Размеры в мм							z_c*	KG		Тип монтажа	Пластина ( ) = Кол-во пластин	
	D_c	dm_m	l_2	l_p	l_3	M	a_p					218.19	SCE
R218.19 -3240.3S-56.105HA	40	32	164,5	105	95	–	56	1	0,9	10400	Seco/Weldon	-200(2)	-..(4)
-3250.3S-52.090HA	50	32	149,5	90	80	–	52	1	1,6	9200	Seco/Weldon	-200(4)	-..(3)
R218.19 -0440.2-56.090H	40	–	192	90	90	M16	56	1	1,3	10400	Конус Морзе.4	-200(2)	-..(4)
-0550.2-79.115H	50	–	244	115	115	M20	79	1	2,4	9200	Конус Морзе.5	-200(4)	-..(6)

*Число раб. зубьев.

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ *
Диам. 40 mm	C45011-T20P	T20P-4
Диам. 50 mm	C45011-T20P	T20P-4

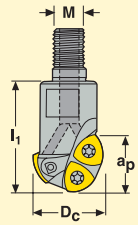
Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

*** Значение момента 5,0 Nm.** По динамометрическим ключам см. стр. 540.

218.19-..HFA

120° сферические фрезы Ø 25-40 мм

- По выбору пластин и режимов, см. стр. 443.
- Для обзора полной программы пластин см. стр. 463.



Углы установки: $\gamma o = -2°$
$\gamma p = -2°$
$\gamma f = +4°$

Обозначение.	Размеры в мм D_c	l_1	M	a_p	z_c*	KG		Тип монтажа	Пластина ( ) = Кол-во пластин 218.19
R218.19 -1225.RE-14HFA	25	40	M12	14	1	0,1	21700	Combimaster**	-125 (3)
-1632.RE-18HFA	32	40	M16	18	1	0,2	14800	Combimaster**	-160 (3)
-1640.RE-25HFA	40	50	M16	25	1	0,3	10400	Combimaster**	-200 (3)

*Число раб. зубьев. **По хвостовикам и размерам, см. раздел Combimaster.

Комплектующие

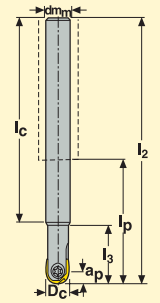
Для фрезы	Зажимной винт	Ключ	Значение момента Nm
R218.19-1225	C03006-T09P	T09P-3	2,0
R218.19-1632	C03508-T15P	T15P-3	3,0
R218.19-1640	C45011-T20P	T20P-4	5,0

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.
По динамометрическим ключам см. стр. 540.

219.19

90° сферические фрезы Ø 8-32 мм

- **По выбору пластин и режимов, см. стр. 444.**
- **Для обзора полной программы пластин см. стр. 465.**



Обозначение.	Размеры в мм								KG		Тип монтажа	
	D_c	dm_m	l_2	l_p	l_3	l_c	a_p					
R219.19-1008.0-04-070	8	10	110	70	23	85	9,5	1*	0,1	60000	Цилиндр	219.19-080
R219.19-1210.0-05-085	10	12	130	85	28	100	11,5	1*	0,1	48000	Цилиндр	219.19-100
R219.19-1212.0-06-085	12	12	130	85	30	100	12	1*	0,2	40000	Цилиндр	219.19-120
R219.19-1616.0-08-092	16	16	140	92	35	105	14	1*	0,3	32000	Цилиндр	219.19-160
R219.19-2020.0-10-110	20	20	160	110	45	115	16	1*	0,5	24000	Цилиндр	219.19-200
R219.19-2525.0-12-104	25	25	160	104	45	115	21,5	1*	0,6	20000	Цилиндр	219.19-250
R219.19-3232.0-16-120	32	32	180	120	60	120	26	1*	1,0	16000	Цилиндр	219.19-320

*Эффективное количество зубьев = 2

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ	Значение момента Nm
-1008	CC3007-T08P	T08P-3	2,0
-1210	CC4008-T15P	T15P-3	3,5
-1212	CC5009-T20P	T20P-3	5,0
-1616	CC5013-T20P	T20P-3	5,0
-2020	CC5015-T20P	T20P-3	5,0
-2525	CC6020-T20P	T20P-3	8,0
-3232	CC8025-T30P	T30P-4	8,0

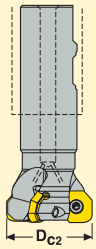
Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

По динамометрическим ключам см. стр. 540.

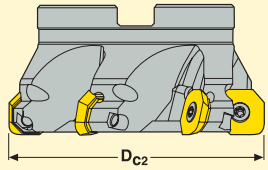
Octomill 217/220.43-07S

Фрезерование полостей

R217.43



R220.43



Фрезы Octomill 217/220.43-07S оснащаются пластинами OFEX070450TR (радиус носка 5.0 мм) или OFEX 070463TR (радиус носка 6.3 мм) предназначенными для крутого врезания и тяжёлого фрезерования карманов. По выбору пластин и режимов, см. стр. 445.

Обозначение.		D_{c2}	a_p макс.	Величина при врезании под углом α° макс.
R217.43	-3232.3-07SA	44	5	-
	-3232.0-07SA	44	5	-
	-3238.3-07SA	50	5	15° 45'
	-4038.0-07SA	50	5	15° 45'
	-1638.RE-07.3SA	50	5	15° 45'
R220.43	-0051-07S	63	5	9° 20'
	-0063-07SA	75	5	
	-0068-07S	80	5	6° 5'
	-0080-07SA	92	5	
	-0088-07S	100	5	4° 30'
	-0100-07SA	112	5	
	-0113-07S	125	5	3° 10'
	-0125-07S	137	5	2° 48'

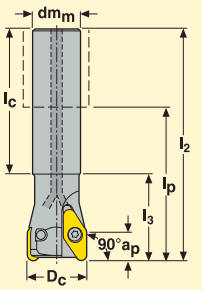
Размеры фрез и комплектующие вы найдёте на стр. 44-46 каталога Фрезерование 1.

217.97

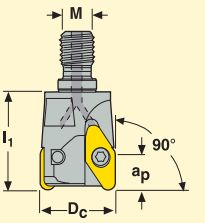
Фрезерование полостей в алюминии

- **По выбору пластин и режимов, см. стр. 446.**
- **Для обзора полной программы пластин см. стр. 460.**
- Для врезания под углом и кругового врезного фрезерования, см. стр. 541-542.

Цилиндрический



Combimaster



Обозначение.	Размеры в мм										KG		Тип монтажа	
	D_c	dm_m	l_1	l_2	l_p	l_3	l_c	M	a_p					
R217.97 -2532.0-V22.2A	32	25	–	120	64	45	75	–	10	2	0,4	40000	Цилиндр	VPGX2206..E.-E10
-3240.0-V22.2A	40	32	–	150	90	45	105	–	10	2	0,9	35000	Цилиндр	VPGX2206..E.-E10
R217.97 -1632.RE-V22.2A	32	–	40	–	–	–	–	M16	10	2	0,2	40000	Combimaster*	VPGX2206..E.-E10
-1640.RE-V22.2A	40	–	40	–	–	–	–	M16	10	2	0,2	35000	Combimaster*	VPGX2206..E.-E10

*По хвостовикам и размерам, см. раздел Combimaster.

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ *
R217.97-..	C05010-T20P	T20P-4

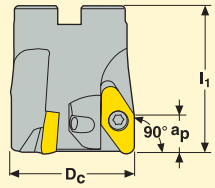
Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

*** Значение момента 5,0 Nm.** По динамометрическим ключам см. стр. 540.

220.97

Фрезерование полостей в алюминии

- **По выбору пластин и режимов, см. стр. 446.**
- **Для обзора полной программы пластин см. стр. 460.**
- Для врезания под углом и кругового врезного фрезерования, см. стр. 541-542.



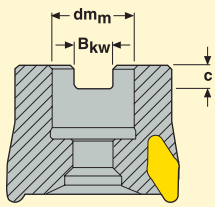
Обозначение.	Размеры в мм				KG		
	D_c	l_1	a_p				
R220.97 -0050-V22.2A	50	57	10	2	0,4	30000	VPGX2206..E.-E10
-0050-V22.3A	50	57	10	3	0,4	30000	VPGX2206..E.-E10
-0063-V22.3A	63	57	10	3	0,9	27000	VPGX2206..E.-E10
-0063-V22.4A	63	57	10	4	0,9	27000	VPGX2206..E.-E10
-0080-V22.4A	80	57	10	4	1,1	25000	VPGX2206..E.-E10
-0100-V22.5A	100	57	10	5	1,1	22000	VPGX2206..E.-E10

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ *	Винт монтажа на оправку
R220.97-0050	C05010-T20P	T20P-4	MC6S 10x40
R220.97-0063	C05013-T20P	T20P-4	MC6S 12x35
R220.97-0080	C05013-T20P	T20P-4	220.17-694
R220.97-0100	C05013-T20P	T20P-4	220.17-694

*** Значения моментов 5,0 Nm.** Динамометрические ключи, см. стр. 540.

Монтажные размеры



Для фрезы	Размеры в мм			Для оправки
	dm_m	B_{kw}	c	
R220.97-0050	22	10,4	6,3	22
R220.97-0063	27	12,4	7	27
R220.97-0080–0100	32	14,4	8	32

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

Фрезы для объёмного фрезерования

Требующийся тип режущих пластин - R217/220.29-03 **Режущая пластина ∅ 6 мм, максимальная a_p 3 мм**

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка Первый выбор	Полу-чистовая Первый выбор
1	RDHT 06T1M0-E02 F40M	RDHT 06T1M0-E02 F40M
2	RDHT 06T1M0-E02 F40M	RDHT 06T1M0-E02 F40M
3	RDHT 06T1M0-E02 F40M	RDHT 06T1M0-E02 F40M
4	RDHW 06T1M0-MD02 F30M	RDHW 06T1M0-MD02 F30M
5	RDHW 06T1M0-MD02 F30M	RDHW 06T1M0-MD02 F15M
6	RDHW 06T1M0-MD02 F30M	RDHW 06T1M0-MD02 F15M
7	RDHW 06T1M0-MD02 F30M	RDHW 06T1M0-MD02 F15M
8	RDHT 06T1M0-E02 F40M	RDHW 06T1M0-MD02 F30M
9	RDHT 06T1M0-E02 F40M	RDHW 06T1M0-MD02 F30M
10	RDHW 06T1M0-MD02 F30M	RDHW 06T1M0-MD02 F15M
11	RDHW 06T1M0-MD02 F30M	RDHW 06T1M0-MD02 F15M
12	RDHW 06T1M0-MD02 F30M	RDHW 06T1M0-MD02 F15M
13	RDHW 06T1M0-MD02 F30M	RDHW 06T1M0-MD02 F15M
14	RDHW 06T1M0-MD02 F30M	RDHW 06T1M0-MD02 F15M
15	RDHW 06T1M0-MD02 F30M	RDHW 06T1M0-MD02 F15M
16	RDHT 06T1M0-E02 H25	RDHT 06T1M0-E02 H25
17	RDHT 06T1M0-E02 H25	RDHT 06T1M0-E02 H25
20	RDHW 06T1M0-MD02 F30M	RDHW 06T1M0-MD02 F15M
21	RDHW 06T1M0-MD02 F30M	RDHW 06T1M0-MD02 F30M
22	RDHT 06T1M0-E02 F40M	RDHT 06T1M0-E02 F40M

Режимы резания

Черновая обработка						Полу-чистовая					
Глуб. резания a_p мм	Высота профиля, H (мм)	a_e /D_{c2} 15%	a_e /D_{c2} 20%	a_e /D_{c2} 30%	По всей режущей поверхности 100%	Глуб. резания a_p мм	Высота профиля, H (мм)	a_e /D_{c2} 5%	a_e /D_{c2} 10%	a_e /D_{c2} 25%	a_e /D_{c2} 100%
		Подача, f_z (мм/зуб)						Подача, f_z (мм/зуб)			
1,5	0,095	0,20	0,20	0,20	0,15	0,5	0,010	0,35	0,25	0,20	0,15
1,2	0,061					0,4	0,007				
1	0,042	0,25	0,30	0,25	0,15	0,3	0,004	0,50	0,35	0,25	0,20
0,8	0,027					0,2	0,002				
0,6	0,015	0,30	0,35		0,20	0,1	0,001	0,60	0,45	0,30	0,25
Коэффициент скорости		1,40	1,35	1,25	1,00	Коэффициент скорости		1,60	1,45	1,25	1,00

Уменьшить f_z на 30% для группы материалов 7. Умножить значение скорости на коэффициент скорости.

Параметры резания – Обработка всей режущей частью

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка Сплавы F15M	F25M	F30M	F40M	H25	Полу-чистовая Сплавы F15M	F25M	F30M	F40M	H25
	Скорость резания, V_c (м/мин)					Скорость резания, V_c (м/мин)				
1	–	360	370	350	–	–	395	–	385	–
2	–	320	330	310	–	410	350	360	345	–
3	–	265	270	260	–	340	290	295	285	–
4	280	240	245	235	–	310	265	270	255	–
5	235	200	205	195	–	255	220	225	215	–
6	170	145	150	–	–	185	160	160	–	–
7	55	50	50	–	–	60	55	55	–	–
8	–	245	–	240	–	320	270	280	265	–
9	–	215	–	210	–	280	235	245	230	–
10	–	185	190	180	–	235	200	205	195	–
11	–	145	150	140	–	185	160	160	155	–
12	235	200	205	195	185	255	220	225	215	205
13	215	185	190	180	170	235	200	205	195	185
14	195	170	170	165	155	215	185	190	180	170
15	160	135	140	135	125	175	150	155	145	140
16	1220	1035	–	1015	965	1340	1140	1170	1115	1060
17	985	840	–	820	780	1080	920	945	900	855
20	–	65	65	60	35	80	70	70	70	40
21	–	40	40	40	20	50	45	45	45	25
22	–	65	65	60	35	80	70	70	70	40

Фрезы для объёмного фрезерования

Выбор пластины - R217/220.29-04

Пластина ∅ 8 мм, максимальная a_p 4 мм

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка Первый выбор	Полу-чистовая Первый выбор
1	RDHT 0803M0-E03 T350M	RDHT 0803M0-E03 F40M
2	RDHT 0803M0-E03 T350M	RDHT 0803M0-E03 F40M
3	RDHT 0803M0-E03 T350M	RDHT 0803M0-E03 F40M
4	RDKW 0803M0T-MD05 F25M	RDHW 0803M0-MD03 F30M
5	RDKW 0803M0T-MD05 F25M	RDHW 0803M0-MD03 F30M
6	RDKW 0803M0T-MD05 F25M	RDHW 0803M0-MD03 F30M
7	RDKW 0803M0T-MD05 F15M	RDHW 0803M0-MD03 F30M
8	RDHW 0803M0-MD03 F40M	RDHW 0803M0-MD03 F40M
9	RDHW 0803M0-MD03 F40M	RDHW 0803M0-MD03 F40M
10	RDHW 0803M0-MD03 F40M	RDHW 0803M0-MD03 F40M
11	RDHW 0803M0-MD03 F40M	RDHW 0803M0-MD03 F40M
12	RDKW 0803M0T-MD05 F15M	RDHW 0803M0-MD03 F30M
13	RDKW 0803M0T-MD05 F15M	RDHW 0803M0-MD03 F30M
14	RDKW 0803M0T-MD05 F25M	RDHW 0803M0-MD03 F30M
15	RDKW 0803M0T-MD05 F25M	RDHW 0803M0-MD03 F30M
16	RDHT 0803M0-E03 H25	RDHT 0803M0-E03 H25
17	RDHT 0803M0-E03 H25	RDHT 0803M0-E03 H25
20	RDHW 0803M0-MD03 F40M	RDHW 0803M0-MD03 F40M
21	RDHW 0803M0-MD03 F40M	RDHW 0803M0-MD03 F40M
22	RDHW 0803M0-MD03 F40M	RDHT 0803M0-E03 F40M

Режимы резания

Черновая обработка						Полу-чистовая					
Глуб. резания a_p мм	Высота профиля, H (мм)	a_e /D_{c2} 15%	a_e /D_{c2} 20%	a_e /D_{c2} 30%	По всей режущей поверхности 100%	Глуб. резания a_p мм	Высота профиля, H (мм)	a_e /D_{c2} 5%	a_e /D_{c2} 10%	a_e /D_{c2} 25%	a_e /D_{c2} 100%
		Подача, f_z (мм/зуб)						Подача, f_z (мм/зуб)			
2	0,127	0,20	0,20	0,15	0,15	0,7	0,015	0,35	0,25	0,15	0,15
1,5	0,071	0,25		0,20		0,5	0,008	0,45	0,30	0,20	0,20
1	0,031					0,3	0,003				
0,8	0,020	0,30	0,25	0,25	0,20	0,2	0,001	0,60	0,45	0,30	0,25
Коэффициент скорости		1,40	1,35	1,25	1,00	Коэффициент скорости		1,60	1,45	1,25	1,00

Уменьшить f_z на 30% для группы материалов 7. Умножить значение скорости на коэффициент скорости.

Параметры резания – Обработка всей режущей частью

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка Сплавы T350M	F15M	F25M	F30M	F40M	H25	Полу-чистовая Сплавы T350M	F15M	F25M	F30M	F40M	H25
	Скорость резания, V_c (м/мин)						Скорость резания, V_c (м/мин)					
1	405	–	–	370	350	–	445	–	–	405	385	–
2	360	–	–	330	310	–	395	440	–	360	345	–
3	295	–	–	270	260	–	325	360	–	295	285	–
4	270	300	240	245	235	–	295	330	265	270	255	–
5	–	250	200	205	195	–	–	275	220	225	215	–
6	–	180	145	150	–	–	–	195	160	160	–	–
7		60	50	50	–	–	–	65	55	55	–	–
8	265	–	245	255	240	–	295	340	270	280	265	–
9	230	–	215	220	210	–	255	295	235	245	230	–
10	200	–	185	190	180	–	215	250	200	205	195	–
11	155	–	145	150	140	–	170	195	160	160	155	–
12	225	250	200	205	195	185	245	275	220	225	215	205
13	205	230	185	190	180	170	225	250	200	205	195	185
14	190	210	170	170	165	155	205	230	185	190	180	170
15	155	170	135	140	135	125	170	185	150	155	145	140
16	–	1295	–	1065	1015	965	–	1425	–	1170	1115	1060
17	–	1045	–	860	820	780	–	1150	–	945	900	855
20	70	–	65	65	60	35	75	–	70	70	70	40
21	45	–	40	40	40	20	45	–	45	45	45	25
22	70	–	65	65	60	35	75	–	70	70	70	40

Фрезы для объёмного фрезерования

Выбор пластины - R217/220.29-05

Пластина ∅ 10 мм, максимальная a_p 5 мм

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка Первый выбор	Полу-чистовая Первый выбор
1	RDHT 10T3M0T-M05 T350M	RDHT 10T3M0-E04 F40M
2	RDHT 10T3M0T-M05 T350M	RDHT 10T3M0-E04 F40M
3	RDHT 10T3M0T-M05 T350M	RDHT 10T3M0-E04 F40M
4	RDKW 10T3M0T-MD06 F25M	RDHT 10T3M0T-M05 F40M
5	RDKW 10T3M0T-MD06 F25M	RDHT 10T3M0T-M05 F40M
6	RDKW 10T3M0T-MD06 F25M	RDHT 10T3M0T-M05 F40M
7	RDKW 10T3M0T-MD06 F15M	RDKW 10T3M0-MD06 F15M
8	RDHT 10T3M0T-M05 T350M	RDHT 10T3M0T-M05 F40M
9	RDHT 10T3M0T-M05 T350M	RDHT 10T3M0T-M05 F40M
10	RDHT 10T3M0T-M05 T350M	RDHT 10T3M0T-M05 F40M
11	RDHT 10T3M0T-M05 T350M	RDHT 10T3M0T-M05 F40M
12	RDKW 10T3M0T-MD06 T200M	RDKW 10T3M0T-MD06 F15M
13	RDKW 10T3M0T-MD06 T200M	RDKW 10T3M0T-MD06 F15M
14	RDKW 10T3M0T-MD06 T200M	RDKW 10T3M0T-MD06 F15M
15	RDKW 10T3M0T-MD06 T200M	RDKW 10T3M0T-MD06 F15M
16	RDHT 10T3M0-E04 H25	RDHT 10T3M0-E04 H25
17	RDHT 10T3M0-E04 H25	RDHT 10T3M0-E04 H25
20	RDHT 10T3M0T-M05 T350M	RDHT 10T3M0T-M05 F40M
21	RDHT 10T3M0T-M05 T350M	RDHT 10T3M0T-M05 F40M
22	RDHT 10T3M0T-M05 F40M	RDHT 10T3M0-E04 F40M

Режимы резания

Черновая обработка						Полу-чистовая					
Глуб. резания a_p мм	Высота профиля, H (мм)	a_e /D_{c2} 15%	a_e /D_{c2} 20%	a_e /D_{c2} 30%	По всей режущей поверхности 100%	Глуб. резания a_p мм	Высота профиля, H (мм)	a_e /D_{c2} 5%	a_e /D_{c2} 10%	a_e /D_{c2} 25%	a_e /D_{c2} 100%
		Подача, f_z (мм/зуб)						Подача, f_z (мм/зуб)			
2,5	0,159	0,25	0,25	0,20	0,15	1	0,025	0,35	0,25	0,15	0,15
2	0,101	0,30	0,30	0,25	0,20	0,7	0,012	0,45	0,35	0,20	0,20
1,5	0,057					0,5	0,006				
1	0,025	0,40	0,35	0,30	0,25	0,3	0,002	0,65	0,45	0,30	0,25
Коэффициент скорости		1,40	1,35	1,25	1,00	Коэффициент скорости		1,60	1,45	1,30	1,00

Уменьшить f_z на 30% для группы материалов 7. Умножить значение скорости на коэффициент скорости.

Параметры резания – Обработка всей режущей частью

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка						Полу-чистовая					
			Сплавы	F30M					Сплавы	F30M		
	T200M	T350M	F15M	F25M	F40M	H25	T200M	T350M	F15M	F25M	F40M	H25
	Скорость резания, V_c (м/мин)						Скорость резания, V_c (м/мин)					
1	–	375	–	355	325	–	–	425	–	410	370	–
2	–	330	–	315	290	–	–	380	420	360	330	–
3	–	275	–	260	240	–	–	315	345	300	270	–
4	270	250	275	240	215	–	310	285	315	270	245	–
5	225	205	230	200	180	–	260	235	265	225	205	–
6	165	150	165	145	–	–	185	170	190	165	–	–
7	55	50	55	50	–	–	60	55	65	55	–	–
8	280	245	285	245	225	–	320	280	325	280	255	–
9	245	215	250	215	195	–	280	245	285	245	220	–
10	210	180	210	180	165	–	240	210	240	210	190	–
11	165	145	165	145	130	–	185	165	190	165	150	–
12	225	205	230	200	180	170	260	235	265	225	205	195
13	210	190	210	180	165	155	240	220	240	210	190	180
14	190	175	195	165	150	145	215	200	220	190	175	165
15	155	140	155	135	120	115	175	160	180	155	140	135
16	–	1075	1195	1030	935	890	–	1230	1365	1180	1070	1015
17	–	870	965	830	755	720	–	995	1105	950	865	820
20	–	65	–	65	60	30	–	70	–	70	65	65
21	–	40	–	40	35	20	–	45	–	45	40	25
22	–	65	–	65	60	30	–	70	–	70	65	35

Фрезы для объёмного фрезерования

Выбор пластины - R217/220.29-06

Пластина ∅ 12 мм, максимальная a_p 6 мм

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка Первый выбор	Полу-чистовая Первый выбор
1	RPHT 1204M0T-M08 T350M	RPHT 1204M0T-M08 F40M
2	RPHT 1204M0T-M08 T350M	RPHT 1204M0T-M08 F40M
3	RPHT 1204M0T-M08 T350M	RPHT 1204M0T-M08 F40M
4	RPHT 1204M0T-M15 T350M	RPHT 1204M0T-M15 F25M
5	RPHT 1204M0T-M15 T350M	RPHT 1204M0T-M15 F25M
6	RPHT 1204M0T-M15 T350M	RPHT 1204M0T-M15 F25M
7	RPKW 1204M0T-MD10 F15M	RPHW 1204M0-MD05 F30M
8	RPHT 1204M0T-ME07 T350M	RPHT 1204M0T-M08 F40M
9	RPHT 1204M0T-ME07 T350M	RPHT 1204M0T-M08 F40M
10	RPHT 1204M0T-M08 T350M	RPHT 1204M0T-M08 F40M
11	RPHT 1204M0T-M08 T350M	RPHT 1204M0T-M08 F40M
12	RPKW 1204M0T-MD10 T200M	RPHW 1204M0-MD05 F30M
13	RPKW 1204M0T-MD10 T200M	RPHW 1204M0-MD05 F30M
14	RPKW 1204M0T-MD10 T200M	RPHW 1204M0-MD05 F30M
15	RPKW 1204M0T-MD10 T200M	RPHW 1204M0-MD05 F30M
16	RPHT 1204M0-E05 H25	RPHT 1204M0-E05 H25
17	RPHT 1204M0-E05 H25	RPHT 1204M0-E05 H25
20	RPHT 1204M0T-M08 T350M	RPHT 1204M0T-M08 F40M
21	RPHT 1204M0T-M08 T350M	RPHT 1204M0T-M08 F40M
22	RPHT 1204M0T-ME07 F40M	RPHT 1204M0-E05 F40M

Режимы резания

Черновая обработка						Полу-чистовая					
Глуб. резания a_p мм	Высота профиля, H (мм)	a_e /D_{c2} 15%	a_e /D_{c2} 20%	a_e /D_{c2} 30%	По всей режущей поверхности 100%	Глуб. резания a_p мм	Высота профиля, H (мм)	a_e /D_{c2} 5%	a_e /D_{c2} 10%	a_e /D_{c2} 25%	a_e /D_{c2} 100%
		Подача, f_z (мм/зуб)						Подача, f_z (мм/зуб)			
3,5	0,261	0,40	0,35	0,30	0,25	1,5	0,047	0,50	0,35	0,20	0,20
3	0,191	0,45	0,40			1	0,021	0,60	0,45	0,30	0,25
2,5	0,132					0,8	0,013				
2	0,084	0,50	0,45	0,35	0,30	0,6	0,008	0,70	0,50	0,35	0,30
Коэффициент скорости		1,40	1,35	1,25	1,00	Коэффициент скорости		1,60	1,45	1,30	1,00

Уменьшить f_z на 30% для группы материалов 7. Умножить значение скорости на коэффициент скорости.

Параметры резания – Обработка всей режущей частью

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка						Полу-чистовая					
	Сплавы			F30M			Сплавы			F30M		
	T200M	T350M	F15M	F25M	F40M	H25	T200M	T350M	F15M	F25M	F40M	H25
	Скорость резания, V_c (м/мин)						Скорость резания, V_c (м/мин)					
1	–	345	–	320	300	–	–	410	–	380	355	–
2	–	305	–	280	265	–	–	365	390	335	315	–
3	–	255	–	235	220	–	–	300	325	280	260	–
4	240	230	245	210	200	–	290	275	295	255	240	–
5	200	190	205	175	165	–	240	230	245	210	200	–
6	145	140	150	125	120	–	175	165	175	150	145	–
7	50	45	50	40	40	–	60	55	60	50	50	–
8	250	225	–	220	205	–	300	270	305	260	245	–
9	220	200	–	190	180	–	260	235	265	225	215	–
10	185	170	–	165	155	–	220	200	225	195	180	–
11	145	130	–	125	120	–	175	155	175	150	145	–
12	200	190	205	175	165	160	240	230	245	210	200	190
13	185	175	190	165	155	145	220	210	225	195	180	175
14	170	160	175	150	140	135	200	190	205	175	165	160
15	135	130	140	120	115	110	165	155	165	145	135	130
16	–	995	1070	920	865	825	–	1185	1270	1095	1030	980
17	–	805	865	745	700	665	–	955	1025	885	830	790
20	–	60	–	55	55	30	–	70	80	65	65	35
21	–	35	–	35	35	20	–	45	50	40	40	20
22	–	60	–	55	55	30	–	80	80	65	65	35

Фрезы для объёмного фрезерования

SECO

Требующийся тип режущих пластин - R217/220.29-08

Режущая пластина ∅ 16 мм, максимальная a_p 8 мм

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка Первый выбор	Полу-чистовая Первый выбор
1	RPHT 1605M0T-ME11 T350M	RPHT 1605M0T-ME11 F40M
2	RPHT 1605M0T-ME11 T350M	RPHT 1605M0T-ME11 F40M
3	RPHT 1605M0T-ME11 T350M	RPHT 1605M0T-ME11 F40M
4	RPHT 1605M0T-M18 T350M	RPHT 1605M0T-M18 F25M
5	RPHT 1605M0T-M18 T350M	RPHT 1605M0T-M18 F25M
6	RPHT 1605M0T-M18 T350M	RPHT 1605M0T-M18 F25M
7	RPKW 1605M0T-MD20 F15M	RPHW 1605M0-MD08 F30M
8	RPHT 1605M0T-M12 T350M	RPHT 1605M0T-M12 F40M
9	RPHT 1605M0T-M12 T350M	RPHT 1605M0T-M12 F40M
10	RPHT 1605M0T-M12 T350M	RPHT 1605M0T-M12 F40M
11	RPHT 1605M0T-M12 T350M	RPHT 1605M0T-M12 F40M
12	RPKW 1605M0T-MD20 T200M	RPHW 1605M0-MD08 F30M
13	RPKW 1605M0T-MD20 T200M	RPHW 1605M0-MD08 F30M
14	RPKW 1605M0T-MD20 T200M	RPHW 1605M0-MD08 F30M
15	RPKW 1605M0T-MD20 T200M	RPHW 1605M0-MD08 F30M
16	RPHT 1605M0-E08 H25	RPHT 1605M0-E08 H25
17	RPHT 1605M0-E08 H25	RPHT 1605M0-E08 H25
20	RPHT 1605M0T-M12 T350M	RPHT 1605M0T-M12 F40M
21	RPHT 1605M0T-M12 T350M	RPHT 1605M0T-M12 F40M
22	RPHT 1605M0T-ME11 F40M	RPHT 1605M0T-ME11 F40M

Режимы резания

Черновая обработка						Полу-чистовая					
Глуб. резания a_p мм	Высота профиля, H (мм)	a_e /D_{c2} 15%	a_e /D_{c2} 20%	a_e /D_{c2} 30%	По всей режущей поверхности 100%	Глуб. резания a_p мм	Высота профиля, H (мм)	a_e /D_{c2} 5%	a_e /D_{c2} 10%	a_e /D_{c2} 25%	a_e /D_{c2} 100%
		Подача, f_z (мм/зуб)						Подача, f_z (мм/зуб)			
5,5	0,488	0,60	0,50	0,45	0,35	2	0,063	0,65	0,45	0,30	0,25
4,5	0,323					1,5	0,035				
4	0,254	0,70	0,60	0,50	0,40	1	0,016	0,90	0,65	0,40	0,35
3	0,142					0,8	0,010				
2	0,063	0,85	0,80	0,65	0,55	0,6	0,006	0,95	0,75	0,50	0,40
Коэффициент скорости		1,40	1,35	1,30	1,00	Коэффициент скорости		1,60	1,45	1,30	1,00

Уменьшить f_z на 30% для группы материалов 7. Умножить значение скорости на коэффициент скорости.

Параметры резания – Обработка всей режущей частью

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка Сплавы T200M	T350M	F30M F15M	F25M	F40M	H25	Полу-чистовая Сплавы T200M	T350M	F30M F15M	F25M	F40M	H25
	Скорость резания, V_c (м/мин)						Скорость резания, V_c (м/мин)					
1	–	300	–	280	260	–	–	390	–	360	340	–
2	–	270	–	250	235	–	–	345	375	320	300	–
3	–	220	–	205	190	–	–	285	310	265	250	–
4	210	200	215	185	175	–	275	260	280	240	225	–
5	175	170	180	155	145	–	230	215	235	200	190	–
6	125	120	130	110	105	–	165	155	170	145	135	–
7	40	–	45	35	35	–	55	–	55	50	45	–
8	220	200	–	190	180	–	285	255	290	250	235	–
9	190	175	–	165	155	–	245	225	250	215	205	–
10	160	145	–	140	135	–	210	190	215	185	175	–
11	125	115	–	110	105	–	165	150	170	145	135	–
12	175	170	180	155	145	140	230	215	235	200	190	180
13	160	155	165	140	135	125	210	200	215	185	175	165
14	150	140	150	130	120	115	190	180	195	170	160	150
15	120	115	125	105	100	95	155	145	160	135	130	120
16	–	870	940	805	760	720	–	1125	1215	1040	980	930
17	–	705	760	650	610	580	–	910	980	840	790	750
20	55	50	–	50	45	25	75	65	75	65	60	35
21	35	30	–	30	30	15	45	40	45	40	40	20
22	55	50	–	50	45	25	75	65	75	65	60	35

Выбор пластины - R217/220.29-10

Пластина ∅ 20 мм, максимальная a_p 10 мм

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка Первый выбор	Полу-чистовая Первый выбор
1	RPHT 2006M0T-ME12 T350M	RPHT 2006M0T-ME12 F40M
2	RPHT 2006M0T-ME12 T350M	RPHT 2006M0T-ME12 F40M
3	RPHT 2006M0T-ME12 T350M	RPHT 2006M0T-ME12 F40M
4	RPKT 2006M0T-M20 T200M	RPKT 2006M0T-M20 F25M
5	RPKT 2006M0T-M20 T200M	RPKT 2006M0T-M20 F25M
6	RPKT 2006M0T-M20 T200M	RPKT 2006M0T-M20 F25M
7	RPKW 2006M0T-MD22 F15M	RPHW 2006M0-MD10 F30M
8	RPKT 2006M0T-M15 T350M	RPHT 2006M0T-ME12 F40M
9	RPKT 2006M0T-M15 T350M	RPHT 2006M0T-ME12 F40M
10	RPKT 2006M0T-M15 T350M	RPHT 2006M0T-ME12 F40M
11	RPKT 2006M0T-M15 T350M	RPHT 2006M0T-ME12 F40M
12	RPKW 2006M0T-MD22 T200M	RPHW 2006M0-MD10 F30M
13	RPKW 2006M0T-MD22 T200M	RPHW 2006M0-MD10 F30M
14	RPKW 2006M0T-MD22 T200M	RPHW 2006M0-MD10 F30M
15	RPKW 2006M0T-MD22 T200M	RPHW 2006M0-MD10 F30M
16	RPHT 2006M0-E10 H25	RPHT 2006M0-E10 H25
17	RPHT 2006M0-E10 H25	RPHT 2006M0-E10 H25
20	RPKT 2006M0T-M15 T350M	RPKT 2006M0T-M15 F40M
21	RPKT 2006M0T-M15 T350M	RPKT 2006M0T-M15 F40M
22	RPHT 2006M0T-ME12 F40M	RPHT 2006M0T-ME12 F40M

Режимы резания

Черновая обработка						Полу-чистовая					
Глуб. резания a_p мм	Высота профиля, H (мм)	a_e /D_{c2} 15%	20%	30%	По всей режущей поверхности 100%	Глуб. резания a_p мм	Высота профиля, H (мм)	a_e /D_{c2} 5%	10%	25%	100%
		Подача, f_z (мм/зуб)						Подача, f_z (мм/зуб)			
6	0,461	0,70	0,60	0,50	0,40	3	0,113	0,70	0,50	0,30	0,25
5,5	0,386					2,5	0,078				
5	0,318	0,80	0,70	0,60	0,50	2	0,050	0,85	0,60	0,40	0,30
4	0,202					1,5	0,028				
3	0,113	0,90	0,85	0,70	0,60	1	0,013	0,95	0,80	0,50	0,40
Коэффициент скорости		1,40	1,35	1,25	1,00	Коэффициент скорости		1,60	1,45	1,30	1,00

Уменьшить f_z на 30% для группы материалов 7. Умножить значение скорости на коэффициент скорости.

Параметры резания – Обработка всей режущей частью

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка Сплавы		F30M				Полу-чистовая Сплавы		F30M			
	T200M	T350M	F15M	F25M	F40M	H25	T200M	T350M	F15M	F25M	F40M	H25
	Скорость резания, V_c (м/мин)						Скорость резания, V_c (м/мин)					
1	–	285	–	265	250	–	–	375	–	345	325	–
2	–	255	–	235	220	–	–	330	350	305	290	–
3	–	210	–	195	185	–	–	275	285	250	240	–
4	200	190	200	175	165	–	260	250	260	230	215	–
5	170	160	170	150	140	–	220	205	215	190	180	–
6	120	115	120	105	100	–	155	150	155	140	130	–
7	40	–	40	35	35	–	50	–	50	45	45	–
8	210	190	–	185	170	–	270	245	270	235	225	–
9	180	165	–	160	150	–	235	215	235	205	195	–
10	155	140	–	135	130	–	200	180	200	175	165	–
11	120	110	–	105	100	–	155	145	155	140	130	–
12	170	160	170	150	140	130	220	205	215	190	180	170
13	155	145	155	135	130	120	200	190	200	175	165	155
14	140	135	140	125	115	110	185	175	185	160	150	145
15	115	110	115	100	95	90	150	140	150	130	120	115
16	–	830	870	765	720	685	–	1075	1130	995	935	890
17	–	670	705	620	585	555	–	870	915	805	755	720
20	55	50	–	45	45	25	70	65	70	60	60	30
21	35	30	–	30	30	15	45	40	45	40	35	20
22	55	50	–	45	45	25	70	65	70	60	60	30

Выбор пластины – R218.20-.. ∅16- ∅20

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка ∅16 218.20-080ER..	Черновая обработка ∅20 218.20-100ER..	Полу-чистовая ∅16 218.20-080ER..	Полу-чистовая ∅20 218.20-100ER..
1	-ME04 F40M	-ME05 F40M	-ME04 F40M	-ME05 F40M
2	-ME04 F40M	-ME05 F40M	-ME04 F40M	-ME05 F40M
3	-ME04 F40M	-ME05 F40M	-ME04 F40M	-ME05 F40M
4	-M04 F25M	-M05 F25M	-M04 F25M	-M05 F25M
5	-M04 F25M	-M05 F25M	-M04 F25M	-M05 F25M
6	-M04 F25M	-M05 F25M	-M04 F25M	-M05 F25M
7	-M04 F25M	-M05 F25M	-M04 F25M	-M05 F25M
8	-ME04 F40M	-ME05 F40M	-ME04 F40M	-ME05 F40M
9	-ME04 F40M	-ME05 F40M	-ME04 F40M	-ME05 F40M
10	-ME04 F40M	-ME05 F40M	-ME04 F40M	-ME05 F40M
11	-M04 F40M	-M05 F40M	-ME04 F40M	-ME05 F40M
12	-M04 F25M	-M05 F25M	-M04 F25M	-M05 F25M
13	-M04 F25M	-M05 F25M	-M04 F25M	-M05 F25M
14	-M04 F25M	-M05 F25M	-M04 F25M	-M05 F25M
15	-M04 F25M	-M05 F25M	-M04 F25M	-M05 F25M
16	-ME04 F40M	-ME05 F40M	-ME04 F40M	-ME05 F40M
17	-ME04 F40M	-ME05 F40M	-ME04 F40M	-ME05 F40M
20	-ME04 T350M	-ME05 T350M	-ME04 T350M	-ME05 T350M
21	-ME04 T350M	-ME05 T350M	-ME04 T350M	-ME05 T350M
22	-ME04 F40M	-ME05 F40M	-ME04 F40M	-ME05 F40M

Режимы резания

Черновая обработка						Полу-чистовая					
Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 15%	a_e/D_c 20%	a_e/D_c 25%	По всей режущей поверхности	Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 8%	a_e/D_c 10%	a_e/D_c 12%	a_e/D_c 15%
		Высота профиля, H (мм) 0,10	Высота профиля, H (мм) 0,18	Высота профиля, H (мм) 0,29				Высота профиля, H (мм) 0,029	Высота профиля, H (мм) 0,045	Высота профиля, H (мм) 0,065	Высота профиля, H (мм) 0,102
		Подача, f_z (мм/зуб)						Подача, f_z (мм/зуб)			
12	D_c	0,15	0,15	0,10	0,10	3	0,75 x D_c	0,35	0,35	0,30	0,25
10						2	0,63 x D_c				
7	0,97 x D_c	0,20	0,20	0,20	0,15	1,5	0,55 x D_c	0,45	0,40	0,35	0,35
5	0,90 x D_c					1	0,46 x D_c				
3	0,75 x D_c	0,30	0,25	0,25	0,20	0,5	0,33 x D_c	0,55	0,50	0,50	0,45
Коэффициент скорости		1,40	1,35	1,30	1,00	Коэффициент скорости		1,40	1,35	1,35	1,30

Уменьшить f_z на 30% для группы материалов 7. Умножить значение скорости на коэффициент скорости.

Параметры резания – Обработка всей режущей частью

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка					Полу-чистовая				
	Сплавы					Сплавы				
	F25M	F40M	T350M			F25M	F40M	T350M		
	Скорость резания, V_c (м/мин)					Скорость резания, V_c (м/мин)				
1	315	285	330			325	295	340		
2	280	255	295			290	260	300		
3	230	210	240			235	215	250		
4	210	190	220			215	195	225		
5	175	160	185			180	165	190		
6	125	115	130			130	120	135		
7	40	40	45			45	40	45		
8	215	200	215			225	205	225		
9	190	170	190			195	175	195		
10	160	145	160			165	150	165		
11	125	115	125			130	120	130		
12	175	160	185			180	165	190		
13	160	145	170			165	150	175		
14	145	135	155			150	135	160		
15	120	110	125			120	110	130		
16	910	830	955			935	850	975		
17	735	670	770			755	685	790		
20	55	50	55			60	50	60		
21	35	30	35			35	35	35		
22	55	50	55			60	50	60		

Фрезы для объёмного фрезерования

Выбор пластины – R218.20-.. ∅25-∅30

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка ∅25 218.20-125ER..	Черновая обработка ∅30 218.20-150ER..	Полу-чистовая ∅25 218.20-125ER..	Полу-чистовая ∅30 218.20-150ER..
1	-ME07 F40M	-ME07 F40M	-ME07 F40M	-ME07 F40M
2	-ME07 F40M	-ME07 F40M	-ME07 F40M	-ME07 F40M
3	-ME07 F40M	-ME07 F40M	-ME07 F40M	-ME07 F40M
4	-M07 F25M	-M08 F25M	-M07 F25M	-M08 F25M
5	-M07 F25M	-M08 F25M	-M07 F25M	-M08 F25M
6	-M07 F25M	-M08 F25M	-M07 F25M	-M08 F25M
7	-M07 F25M	-M08 F25M	-M07 F25M	-M08 F25M
8	-ME07 F40M	-ME07 F40M	-ME07 F40M	-ME07 F40M
9	-ME07 F40M	-ME07 F40M	-ME07 F40M	-ME07 F40M
10	-ME07 F40M	-ME07 F40M	-ME07 F40M	-ME07 F40M
11	-M07 F40M	-M08 F40M	-ME07 F40M	-ME07 F40M
12	-M07 F25M	-M08 F25M	-M07 F25M	-M08 F25M
13	-M07 F25M	-M08 F25M	-M07 F25M	-M08 F25M
14	-M07 F25M	-M08 F25M	-M07 F25M	-M08 F25M
15	-M07 F25M	-M08 F25M	-M07 F25M	-M08 F25M
16	-ME07 F40M	-ME07 F40M	-ME07 F40M	-ME07 F40M
17	-ME07 F40M	-ME07 F40M	-ME07 F40M	-ME07 F40M
20	-ME07 T350M	-ME07 T350M	-ME07 T350M	-ME07 T350M
21	-ME07 T350M	-ME07 T350M	-ME07 T350M	-ME07 T350M
22	-ME07 F40M	-ME07 F40M	-ME07 F40M	-ME07 F40M

Режимы резания

Черновая обработка						Полу-чистовая					
Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 15%	a_e/D_c 20%	a_e/D_c 25%	По всей режущей поверхности	Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 8%	a_e/D_c 10%	a_e/D_c 12%	a_e/D_c 15%
		Высота профиля, H (мм) 0,16	0,28	0,44				Высота профиля, H (мм) 0,045	0,070	0,101	0,158
		Подача, f_z (мм/зуб)						Подача, f_z (мм/зуб)			
20	D_c	0,20	0,20	0,15	0,15	4	0,70 x D_c	0,50	0,45	0,40	0,35
15						2	0,52 x D_c				
12	0,99 x D_c	0,25	0,25	0,20		1,5	0,45 x D_c	0,65	0,55	0,55	0,50
8	0,90 x D_c					1	0,37 x D_c				
5	0,77 x D_c	0,35	0,30	0,30	0,25	0,6	0,29 x D_c	0,80	0,70	0,65	0,60
Коэффициент скорости		1,40	1,35	1,30	1,00	Коэффициент скорости		1,40	1,35	1,30	1,25

Уменьшить f_z на 30% для группы материалов 7. Умножить значение скорости на коэффициент скорости.

Параметры резания – Обработка всей режущей частью

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка Сплавы F25M	F40M	T350M			Полу-чистовая Сплавы F25M	F40M	T350M		
	Скорость резания, V_c (м/мин)					Скорость резания, V_c (м/мин)				
1	300	270	300			305	280	310		
2	265	240	265			270	245	275		
3	220	200	220			225	205	225		
4	200	180	200			205	185	205		
5	165	150	165			170	155	170		
6	120	110	120			120	110	125		
7	40	35	40			40	35	40		
8	205	185	200			210	190	205		
9	180	165	170			185	165	175		
10	150	140	145			155	140	150		
11	120	110	115			120	110	120		
12	165	150	165			170	155	170		
13	150	140	155			155	140	155		
14	140	125	140			145	130	145		
15	115	100	115			115	105	115		
16	860	785	865			885	805	890		
17	695	630	700			715	650	720		
20	55	50	50			55	50	50		
21	35	30	30			35	30	35		
22	55	50	50			55	50	50		

Выбор пластины – R218.20-.. ∅32

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка ∅32 218.20-160ER..	Полу-чистовая ∅32 218.20-160ER..
1	-ME08 F40M	-ME08 F40M
2	-ME08 F40M	-ME08 F40M
3	-ME08 F40M	-ME08 F40M
4	-M08 F25M	-M08 F25M
5	-M08 F25M	-M08 F25M
6	-M08 F25M	-M08 F25M
7	-M08 F25M	-M08 F25M
8	-ME08 F40M	-ME08 F40M
9	-ME08 F40M	-ME08 F40M
10	-ME08 F40M	-ME08 F40M
11	-M08 F40M	-ME08 F40M
12	-M08 F25M	-M08 F25M
13	-M08 F25M	-M08 F25M
14	-M08 F25M	-M08 F25M
15	-M08 F25M	-M08 F25M
16	-ME08 F40M	-ME08 F40M
17	-ME08 F40M	-ME08 F40M
20	-ME08 T350M	-ME08 T350M
21	-ME08 T350M	-ME08 T350M
22	-ME08 F40M	-ME08 F40M

Режимы резания

Черновая обработка						Полу-чистовая					
Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 15%	a_e/D_c 20%	a_e/D_c 25%	По всей режущей поверхности	Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 8%	a_e/D_c 10%	a_e/D_c 12%	a_e/D_c 15%
		Высота профиля, H (мм) 0,16	Высота профиля, H (мм) 0,28	Высота профиля, H (мм) 0,44				Высота профиля, H (мм) 0,045	Высота профиля, H (мм) 0,070	Высота профиля, H (мм) 0,101	Высота профиля, H (мм) 0,158
		Подача, f_z (мм/зуб)						Подача, f_z (мм/зуб)			
20	D_c	0,20	0,20	0,15	0,15	4	0,70 x D_c	0,50	0,45	0,40	0,35
15						2	0,52 x D_c				
12	0,99 x D_c	0,25	0,25	0,20		1,5	0,45 x D_c	0,65	0,55	0,55	0,50
8	0,90 x D_c					1	0,37 x D_c				
5	0,77 x D_c	0,35	0,30	0,30	0,25	0,6	0,29 x D_c	0,80	0,70	0,65	0,60
Коэффициент скорости		1,40	1,35	1,30	1,00	Коэффициент скорости		1,40	1,35	1,30	1,25

Уменьшить f_z на 30% для группы материалов 7. Умножить значение скорости на коэффициент скорости.

Параметры резания – Обработка всей режущей частью

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка Сплавы F25M	F40M	T350M			Полу-чистовая Сплавы F25M	F40M	T350M		
	Скорость резания, V_c (м/мин)					Скорость резания, V_c (м/мин)				
1	300	270	300			305	280	310		
2	265	240	265			270	245	275		
3	220	200	220			225	205	225		
4	200	180	200			205	185	205		
5	165	150	165			170	155	170		
6	120	110	120			120	110	125		
7	40	35	40			40	35	40		
8	205	185	200			210	190	205		
9	180	165	170			185	165	175		
10	150	140	145			155	140	150		
11	120	110	115			120	110	120		
12	165	150	165			170	155	170		
13	150	140	155			155	140	155		
14	140	125	140			145	130	145		
15	115	100	115			115	105	115		
16	860	785	865			885	805	890		
17	695	630	700			715	650	720		
20	55	50	50			55	50	50		
21	35	30	30			35	30	35		
22	55	50	50			55	50	50		

Выбор пластины – R218.20-.. ∅40

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка ∅40 218.20-200ER-..	Полу-чистовая ∅40 218.20-200ER-..	Периферийная пластина ∅40 SCET120612T
1	-ME10 F40M	-ME10 F40M	-M14 T350M
2	-ME10 F40M	-ME10 F40M	-M14 T350M
3	-ME10 F40M	-ME10 F40M	-M14 T350M
4	-M10 F25M	-M10 F25M	-M11 F25M
5	-M10 F25M	-M10 F25M	-M11 F25M
6	-M10 F25M	-M10 F25M	-M11 F25M
7	-M10 F25M	-M10 F25M	-M11 F25M
8	-ME10 F40M	-ME10 F40M	-M14 T350M
9	-ME10 F40M	-ME10 F40M	-M14 T350M
10	-ME10 F40M	-ME10 F40M	-M14 T350M
11	-M10 F40M	-ME10 F40M	-M14 T350M
12	-M10 F25M	-M10 F25M	-M11 T200M
13	-M10 F25M	-M10 F25M	-M11 T200M
14	-M10 F25M	-M10 F25M	-M11 T200M
15	-M10 F25M	-M10 F25M	-M11 T200M
16	-ME10 F40M	-ME10 F40M	-M14 F40M
17	-ME10 F40M	-ME10 F40M	-M14 F40M
20	-ME10 T350M	-ME10 T350M	-M14 T350M
21	-ME10 T350M	-ME10 T350M	-M14 T350M
22	-ME10 F40M	-ME10 F40M	-M14 F40M

Режимы резания

Черновая обработка						Полу-чистовая					
Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 15%	a_e/D_c 20%	a_e/D_c 25%	По всей режущей поверхности	Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 8%	a_e/D_c 10%	a_e/D_c 12%	a_e/D_c 15%
		Высота профиля, H (мм) 0,23	0,40	0,64				Высота профиля, H (мм) 0,064	0,100	0,145	0,226
		Подача, f_z (мм/зуб)						Подача, f_z (мм/зуб)			
30	D_c	0,35	0,30	0,25	0,20	5	0,66 x D_c	0,75	0,70	0,60	0,55
20						3	0,53 x D_c				
15	0,97 x D_c	0,45	0,40	0,35	0,25	2	0,44 x D_c	0,95	0,85	0,80	0,70
12	0,92 x D_c					1,5	0,38 x D_c				
8	0,80 x D_c	0,55	0,45	0,40	0,35	1	0,31 x D_c	1,10	1,00	0,95	0,85
Коэффициент скорости		1,40	1,35	1,30	1,00	Коэффициент скорости		1,40	1,35	1,30	1,25

Уменьшить f_z на 30% для группы материалов 7. Умножить значение скорости на коэффициент скорости.

Параметры резания – Обработка всей режущей частью

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка Сплавы F25M	F40M	T350M			Полу-чистовая Сплавы F25M	F40M	T350M		
	Скорость резания, V_c (м/мин)					Скорость резания, V_c (м/мин)				
1	260	240	275			275	250	285		
2	235	210	245			245	220	255		
3	190	175	200			200	175	210		
4	175	160	180			185	165	190		
5	145	130	150			155	140	160		
6	105	95	110			110	100	115		
7	35	30	35			35	35	40		
8	180	165	180			190	170	190		
9	155	145	155			165	150	165		
10	135	120	135			140	130	140		
11	105	95	105			110	100	110		
12	145	130	150			155	140	160		
13	135	120	140			140	130	145		
14	120	110	130			130	115	135		
15	100	90	105			105	95	110		
16	755	690	790			795	720	830		
17	610	555	640			640	580	670		
20	45	40	45			50	45	50		
21	30	25	30			30	30	30		
22	45	40	45			50	45	50		

Выбор пластины – R218.20-.. ∅ 50

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка ∅ 50 218.20-250..	Полу-чистовая ∅ 50 218.20-250..	Периферийная пластина ∅ 50 SCET120612T
1	ER-ME12 F40M	ER-ME12 F40M	-M14 T350M
2	ER-ME12 F40M	ER-ME12 F40M	-M14 T350M
3	ER-ME12 F40M	ER-ME12 F40M	-M14 T350M
4	TR-M14C F25M	TR-M14C F25M	-M11 F25M
5	TR-M14C F25M	TR-M14C F25M	-M11 F25M
6	TR-M14C F25M	TR-M14C F25M	-M11 F25M
7	TR-M14C F25M	TR-M14C F25M	-M11 F25M
8	ER-ME12 F40M	ER-ME12 F40M	-M14 T350M
9	ER-ME12 F40M	ER-ME12 F40M	-M14 T350M
10	ER-ME12 F40M	ER-ME12 F40M	-M14 T350M
11	TR-M14 F40M	ER-ME12 F40M	-M14 T350M
12	TR-M14C F25M	TR-M14C F25M	-M11 T200M
13	TR-M14C F25M	TR-M14C F25M	-M11 T200M
14	TR-M14C F25M	TR-M14C F25M	-M11 T200M
15	TR-M14C F25M	TR-M14C F25M	-M11 T200M
16	ER-ME12 F40M	ER-ME12 F40M	-M14 F40M
17	ER-ME12 F40M	ER-ME12 F40M	-M14 F40M
20	ER-ME12 T350M	ER-ME12 T350M	-M14 T350M
21	ER-ME12 T350M	ER-ME12 T350M	-M14 T350M
22	ER-ME12 F40M	ER-ME12 F40M	-M14 F40M

Режимы резания

Черновая обработка						Полу-чистовая					
Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 15%	a_e/D_c 20%	a_e/D_c 25%	По всей режущей поверхности	Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 8%	a_e/D_c 10%	a_e/D_c 12%	a_e/D_c 15%
		Высота профиля, H (мм) 0,28	Высота профиля, H (мм) 0,51	Высота профиля, H (мм) 0,79				Высота профиля, H (мм) 0,080	Высота профиля, H (мм) 0,125	Высота профиля, H (мм) 0,181	Высота профиля, H (мм) 0,283
		Подача, f_z (мм/зуб)						Подача, f_z (мм/зуб)			
35	D_c	0,35	0,35	0,30	0,20	6	0,65 x D_c	0,75	0,70	0,60	0,55
25						4	0,54 x D_c				
20	0,98 x D_c	0,50	0,40	0,40	0,30	3	0,47 x D_c	0,90	0,85	0,75	0,70
15	0,92 x D_c					2	0,39 x D_c				
10	0,80 x D_c	0,60	0,50	0,45	0,40	1,5	0,34 x D_c	1,05	0,95	0,90	0,80
Коэффициент скорости		1,40	1,35	1,30	1,00	Коэффициент скорости		1,40	1,35	1,30	1,25

Уменьшить f_z на 30% для группы материалов 7. Умножить значение скорости на коэффициент скорости.

Параметры резания – Обработка всей режущей частью

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка Сплавы F25M	F40M	T350M			Полу-чистовая Сплавы F25M	F40M	T350M		
	Скорость резания, V_c (м/мин)					Скорость резания, V_c (м/мин)				
1	255	230	265			275	250	285		
2	225	205	235			245	220	255		
3	185	170	195			200	185	210		
4	170	155	175			185	165	190		
5	140	130	150			155	140	160		
6	100	90	105			110	100	115		
7	35	30	35			35	35	40		
8	175	160	175			190	170	190		
9	155	140	155			165	150	165		
10	130	120	130			140	130	140		
11	100	90	100			110	100	110		
12	140	130	150			155	140	160		
13	130	120	135			140	130	145		
14	120	110	125			130	115	135		
15	95	85	100			105	95	110		
16	735	670	770			795	720	830		
17	595	540	620			640	580	670		
20	45	40	45			50	45	50		
21	30	25	30			30	30	30		
22	45	40	45			50	45	50		

Выбор пластины – R218.19

-..

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка	Полу-чистовая
1	218.19..M..T25M	218.19..M..T25M
2	218.19..M..T25M	218.19..M..T25M
3	218.19..M..T25M	218.19..M..T25M
4	218.19..M..F40M	218.19..M..F40M
5	218.19..M..F40M	218.19..M..F40M
6	218.19..M..F40M	218.19..M..F40M
7	218.19..MD..F15M	218.19..MD..F15M
8	218.19..ME..T25M	218.19..ME..T25M
9	218.19..ME..T25M	218.19..ME..T25M
10	218.19..M..F40M	218.19..M..F40M
11	218.19..M..F40M	218.19..M..F40M
12	218.19..MD..F25M	218.19..MD..F25M
13	218.19..MD..F25M	218.19..MD..F25M
14	218.19..MD..F25M	218.19..MD..F25M
15	218.19..MD..F25M	218.19..MD..F25M
16	218.19..E..H25	218.19..E..H25
17	218.19..E..H25	218.19..E..H25
20	218.19..M..F40M	218.19..M..F40M
21	218.19..M..F40M	218.19..M..F40M
22	218.19..ME..T25M	218.19..ME..T25M

Параметры резания – Боковое фрезерование

По режимам резания при боковом фрезеровании, используйте значения данные для **фрезы соответствующего диаметра** для фрез типа 218.20, см. предыдущие стр.

Параметры резания – Обработка всей режущей частью

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка						Полу-чистовая					
	Сплавы						Сплавы					
	T25M	T200M F15M	T350M F25M	F30M	F40M	H25	T25M	T200M F15M	T350M F25M	F30M	F40M	H25
	Скорость резания, V_c (м/мин)						Скорость резания, V_c (м/мин)					
1	285	–	285	270	260	–	295	–	295	280	270	–
2	255	–	255	240	230	–	265	285	265	250	240	–
3	210	–	210	200	190	–	215	235	215	205	195	–
4	190	205	190	180	170	–	195	215	195	190	180	–
5	160	170	160	150	145	–	165	180	165	155	150	–
6	115	125	115	110	105	–	120	130	120	115	105	–
7	40	40	40	35	35	–	40	45	40	40	35	–
8	195	–	195	185	180	–	205	–	205	195	185	–
9	170	–	170	165	155	–	175	–	175	170	160	–
10	145	160	145	140	130	–	150	165	150	145	135	–
11	115	125	115	110	105	–	120	130	120	115	105	–
12	160	170	160	150	145	150	165	180	165	155	150	155
13	145	160	145	140	130	140	150	165	150	145	135	145
14	135	145	135	125	120	125	140	150	140	130	125	130
15	105	115	105	105	100	105	110	120	110	105	100	105
16	820	–	820	785	745	790	855	–	855	815	775	820
17	665	–	665	635	605	635	690	–	690	660	625	660
20	50	55	50	50	45	–	55	55	55	50	50	–
21	30	35	30	30	30	–	35	35	35	30	30	–
22	50	55	50	50	45	–	55	55	55	50	50	–

Выбор пластин – 219.19

Группа материалов по клас. СЕКО	Получистовая/Чистовая Первый выбор
1	219.19..-MD.. F17M
2	219.19..-MD.. F17M
3	219.19..-MD.. F17M
4	219.19..-MD.. F17M
5	219.19..-MD.. F17M
6	219.19..-MD.. F17M
7	219.19..-MD.. F17M
8	219.19..-MD.. F17M
9	219.19..-MD.. F17M
10	219.19..-MD.. F17M
11	219.19..-MD.. F17M
12	219.19..-MD.. F17M
13	219.19..-MD.. F17M
14	219.19..-MD.. F17M
15	219.19..-MD.. F17M
16	219.19..-MD.. F17M
17	219.19..-MD.. F17M
20	219.19..-MD.. F17M
21	219.19..-MD.. F17M
22	219.19..-MD.. F17M

Режимы резания

Группа материалов по клас. СЕКО	Получистовая/Чистовая							
	Скорость резания v_c (м/мин)	Макс. глубина резания (a_p, a_e)	Подача , f_z (мм/зуб)					
			Диаметр фрезы (D_c мм)					
			∅ 8	∅ 10	∅ 12	∅ 16	∅ 20	∅ 25	∅ 32
1	300-400	D_c/10	0,12-0,15	0,15-0,20	0,20-0,25	0,25-0,30	0,25-0,30	0,30-0,35	0,30-0,35
2	280-360		0,12-0,15	0,15-0,20	0,20-0,25	0,25-0,30	0,25-0,30	0,30-0,35	0,30-0,35
3	240-310	D_c/15	0,12-0,15	0,15-0,20	0,20-0,25	0,25-0,30	0,25-0,30	0,30-0,35	0,30-0,35
4	200-280		0,12-0,15	0,15-0,20	0,20-0,25	0,25-0,30	0,25-0,30	0,30-0,35	0,30-0,35
5	160-240	D_c/20	0,12-0,15	0,12-0,17	0,20-0,25	0,25-0,30	0,25-0,30	0,30-0,35	0,30-0,35
6	120-180		0,12-0,15	0,12-0,17	0,20-0,25	0,25-0,30	0,25-0,30	0,30-0,35	0,30-0,35
7	60-100	D_c/25	0,12-0,15	0,12-0,17	0,15-0,20	0,20-0,25	0,20-0,25	0,25-0,30	0,25-0,30
8	170-210	D_c/20	0,12-0,15	0,12-0,17	0,15-0,20	0,15-0,20	0,15-0,20	0,20-0,25	0,20-0,25
9	150-190		0,12-0,15	0,12-0,17	0,15-0,20	0,15-0,20	0,15-0,20	0,20-0,25	0,20-0,25
10	130-160		0,12-0,15	0,12-0,17	0,15-0,20	0,15-0,20	0,15-0,20	0,20-0,25	0,20-0,25
11	100-130		0,12-0,15	0,12-0,17	0,15-0,20	0,15-0,20	0,15-0,20	0,20-0,25	0,20-0,25
12	200-250	D_c/10	0,12-0,15	0,15-0,20	0,20-0,25	0,25-0,30	0,25-0,30	0,30-0,35	0,30-0,35
13	180-230		0,12-0,15	0,15-0,20	0,20-0,25	0,25-0,30	0,25-0,30	0,30-0,35	0,30-0,35
14	170-210	D_c/15	0,12-0,15	0,15-0,20	0,20-0,25	0,25-0,30	0,25-0,30	0,30-0,35	0,30-0,35
15	150-190		0,12-0,15	0,15-0,20	0,20-0,25	0,25-0,30	0,25-0,30	0,30-0,35	0,30-0,35
16	800-1200	D_c/8	0,15-0,20	0,20-0,25	0,25-0,30	0,30-0,35	0,30-0,35	0,35-0,40	0,35-0,40
17			0,15-0,20	0,20-0,25	0,25-0,30	0,30-0,35	0,30-0,35	0,35-0,40	0,35-0,40
20	60-90	D_c/30	0,10-0,15	0,15-0,20	0,15-0,20	0,20-0,25	0,20-0,25	0,25-0,30	0,25-0,30
21	40-60		0,08-0,12	0,10-0,15	0,10-0,15	0,15-0,20	0,15-0,20	0,20-0,25	0,20-0,25
22	60-90		0,10-0,15	0,15-0,20	0,15-0,20	0,20-0,25	0,20-0,25	0,25-0,30	0,25-0,30

Выбор пластин – Octomill 217/220.43-07S

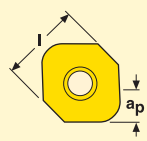
Универсальная пластина: OFEX0704..TR-M16 T250M

Seco Группа материалов	Рекоменд. подача f_z мм/зуб	Первый выбор		
1	0,15–0,40	OFEX 0704..TR-M16 F40M		
2	0,15–0,40	OFEX 0704..TR-M16 F40M		
3	0,15–0,35	OFEX 0704..TR-M16 T250M		
4	0,15–0,35	OFEX 0704..TR-M16 T250M		
5	0,10–0,30	OFEX 0704..TR-M16 T250M		
6	0,10–0,20	OFEX 0704..TR-M16 T250M		
7	0,10–0,15	OFEX 0704..TR-M16 T250M		
8	0,15–0,40	OFEX 0704..TR-M16 T250M		
9	0,15–0,35	OFEX 0704..TR-M16 T250M		
10	0,15–0,25	OFEX 0704..TR-M16 T250M		
11	0,15–0,20	OFEX 0704..TR-M16 T250M		
12	0,15–0,40	OFEX 0704..TR-M16 F40M		
13	0,15–0,35	OFEX 0704..TR-M16 F40M		
14	0,10–0,30	OFEX 0704..TR-M16 F40M		
15	0,10–0,25	OFEX 0704..TR-M16 F40M		
16	0,15–0,40	OFEX 0704..FR-E07 F15M		
17	0,15–0,40	OFEX 0704..FR-E07 F15M		
20	0,10–0,20	OFEX 0704..TR-M16 F40M		
21	0,10–0,20	OFEX 0704..TR-M16 F40M		
22	0,10–0,25	OFEX 0704..TR-M16 F40M		

Параметры резания

Seco Группа материалов №.	Сплавы												
	T250M			F15M			F40M						
	Подача, f_z (мм/зуб)												
	0,10	0,25	0,40	0,10	0,25	0,40	0,10	0,25	0,40				
	Скорость резания, v_c (м/мин)												
1	380	295	255	425	335	285	315	245	210				
2	335	265	225	380	295	–	280	220	190				
3	275	215	185	310	–	–	230	180	155				
4	250	195	170	–	–	–	210	165	140				
5	210	165	–	–	–	–	175	135	–				
6	150	120	–	–	–	–	125	100	–				
7	50	–	–	–	–	–	40	–	–				
8	250	195	170	295	–	–	215	170	145				
9	220	170	145	255	–	–	190	150	125				
10	185	145	–	–	–	–	160	125	–				
11	145	115		–	–	–	125	100	–				
12	210	165	140	235	–	–	175	135	120				
13	195	150	130	215	–	–	160	125	110				
14	175	140	–	–	–	–	145	115	–				
15	145	110	–	–	–	–	120	95	–				
16	1095	855	735	1230	960	825	910	715	610				
17	885	690	590	990	775	665	735	575	495				
20	65	55	–	–	–	–	55	45	–				
21	40	35	–	–	–	–	35	25	–				
22	65	55	–	–	–	–	55	45	–				

Размеры в мм



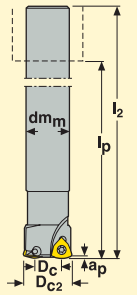
Размер пластины l	Макс. глуб. рез. a_p	
18	5	

Группа материалов по клас. СЕКО	Первый выбор	Подача f_z мм/зуб	Скорость резания V_c м/мин
16	VPGX 220631EN-E10 H25	0,15 – 0,30	800 – 3000
17	VPGX 220631EN-E10 H25	0,15 – 0,27	500 – 1000
22	VPGX 220631EN-E10 H25	0,10 – 0,17	32 – 40

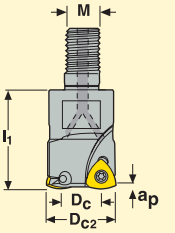
R217.21

- По выбору пластин и режимов, см. стр. 450-451.
- Для обзора полной программы пластин см. стр. 463.

Цилиндрический



Combimaster



Обозначение.	Размеры в мм									KG		Тип монтажа	Пластина
	D_c	D_{c2}	dm_m	l_1	l_2	l_p	M	a_p					
R217.21 -1416.0-R080.2	9	16	14	–	150	105	–	0,6	2	0,2	53400	Цилиндр	218.19-080..
-1820.0-R100.2	11,4	20	18	–	160	110	–	0,7	2	0,3	32600	Цилиндр	218.19-100..
-2025.0-R100.2	16,4	25	20	35	170	120	–	0,7	2	0,4	29100	Цилиндр	218.19-080..
-2525.0-R100.3	16,4	25	25	–	170	114	–	0,7	3	0,6	29100	Цилиндр	218.19-100..
-2532.0-R125.2	21	32	25	40	195	139	–	1,0	2	1,0	19700	Цилиндр	218.19-125..
-3232.0-R125.3	21	32	32	–	195	135	–	1,0	3	1,1	19700	Цилиндр	218.19-125..
R217.21 -0816.RE-R080.2	9	16	–	23	–	–	M08	0,6	2	0,1	53400	Combimaster*	218.19-080..
-1020.RE-R100.2A	11,4	20	–	28	–	–	M10	0,7	2	0,1	32600	Combimaster*	218.19-100..
-1225.RE-R100.3A	16,4	25	–	35	–	–	M12	0,7	3	0,1	29100	Combimaster*	218.19-100..
-1225.RE-R125.2A	12	25	–	35	–	–	M12	1,5	2	0,1	29100	Combimaster*	218.19-125
-1632.RE-R125.2A	21	32	–	40	–	–	M16	1,0	2	0,2	19700	Combimaster*	218.19-125..
-1632.RE-R125.3A	21	32	–	40	–	–	M16	1,0	3	0,2	19700	Combimaster*	218.19-125..
-1635.RE-R125.3A	24	35	–	40	–	–	M16	1,0	3	0,2	18800	Combimaster*	218.19-125..
-1640.RE-R125.4A	29	40	–	40	–	–	M16	1,0	4	0,3	17600	Combimaster*	218.19-125..

*По хвостовикам и размерам, см. раздел Combimaster.

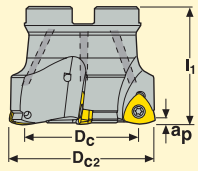
Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ	Значение момента
Диам. 16 mm	C02205-T07P	T07P-3	0,9
Диам. 20–25 mm	C02506-T08P	T08P-3	1,2
Диам. 32–40 mm	C03007-T09P	T09P-3	2,0

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

По динамометрическим ключам см. стр. 540.

R220.21



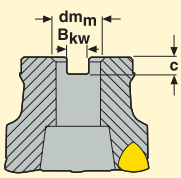
- По выбору пластин и режимов, см. стр. 450-451.
- Для обзора полной программы пластин см. стр. 463.

Обозначение.	Размеры в мм D_c	D_{c2}	l_1	a_p		KG		Пластина
R220.21 -0040-R125.4A	29	40	40	1,0	4	0,2	17600	218.19-125..
-0042-R125.4A	31	42	40	1,0	4	0,2	17200	218.19-125..
-0050-R160.3A	36	50	40	1,8	3	0,4	12900	218.19-160..
-0050-R160.4A	36	50	40	1,8	4	0,4	12900	218.19-160..
-0052-R160.4A	38	52	40	1,8	4	0,4	12700	218.19-160..
-0063-R160.4A	49,5	63	50	1,8	4	0,5	11500	218.19-160..
-0063-R160.5A	49,5	63	50	1,8	5	0,5	11500	218.19-160..
-0066-R160.5A	52,5	66	50	1,8	5	0,6	11200	218.19-160..
-0080-R160.6	66,5	80	50	1,8	6	0,9	10200	218.19-160..
-0100-R160.7	86,5	100	50	1,8	7	1,4	9100	218.19-160..

Комплектующие

Для фрезы	Зажимной винт	Ключ	Значение момента	Винт монтажа на оправку
Диам. 40–42 mm	C03007-T09P	T09P-3	2,0	220.17-690
Диам. 50–52 mm	C03508-T15P	T15P-3	3,0	220.17-691
Диам. 63–66–80 mm	C03508-T15P	T15P-3	3,0	MC6S 12x35
Диам. 100 mm	C03508-T15P	T15P-3	3,0	–

Монтажные размеры



Для фрезы	Размеры в мм dm_m	B_{kw}	c	Для оправки
R220.21-0040–0042	16	8,4	5,6	16
R220.21-0050–0052	22	10,4	6,3	22
R220.21-0063–0080	27	12,4	7	27
R220.21-0100	32	14,4	8	32

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

По динамометрическим ключам см. стр. 540.

Фрезерование с большими подачами 217/220.21

Скорость резания: V_c (м / мин)

Режимы резания при копировальном фрезеровании

Группа материалов по клас.	Черновая обработка Первый выбор	Сплавы							
		F25M	F15M	F40M	F30M	H25	T350M	T200M	T25M
1	218.19..M..F25M	**300/350**	–	260/310	270/320	–	280/330		200/250
2	218.19..M..F25M	**270/320**	–	230/280	240/290	–	250/300		170/220
3	218.19..M..F25M	**220/270**	–	180/230	190/240	–	200/260		120/170
4	218.19..MD..F25M	**180/250**	190/270	140/210	150/220	–	160/230	190/270	80/150
5	218.19..MD..F25M	**160/220**	170/240	120/180	130/190	–	140/200	170/240	–
6	218.19..MD..F25M	**140/200**	150/220	100/160	110/170	–	120/180	150/220	–
7	218.19..MD.F15M	–	**100/200**	–	80/140	–			–
8	218.19..M..T350M	–	–	200/240	220/260	–	**230/270**		–
9	218.19..M..T350M	–	–	180/220	200/240	–	**210/250**		–
10	218.19..M..T350M	–	–	160/200	180/220	–	**190/230**		110/140
11	218.19..M..T350M	–	–	140/160	160/180	–	**170/190**		90/130
12	218.19..MD.F15M	170/190	**210/230**	–	–	–		210/230	–
13	218.19..MD.F15M	150/170	**190/210**	–	–	–		190/210	–
14	218.19..MD.F15M	130/150	**170/190**	–	–	–		170/190	–
15	218.19..MD.F15M	110/130	**150/170**	–	–	–		150/170	–
16	218.19..E..H25	–	–	–	–	**1000/1500**			–
17	218.19..E..H25	–	–	–	–	**400/600**			–
20	218.19..ME.T350M	–	–	–	–	–	**40/90**		35/65
21	218.19..ME.T350M	–	–	–	–	–	**30/50**		25/50
22	218.19..M..F40M	–	–	**30/80**	–	–	40/90		30/60

Выделенное жирным - предпочтительный выбор по каждой группе материалов.

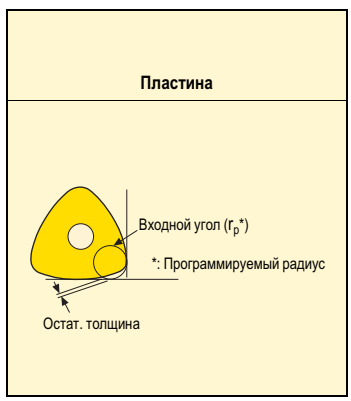
Подача

Диам. (мм)	Размеры пластины	f_z мм/зуб	Макс. a_p (мм)	Установочные размеры		r_p (мм)	Не обраб. толщина (мм)
				f_z	a_p		
16	218.19-080..	0,3/0,8	0,6	0,4	0,4	1,0	0,30
20–25	218.19-100..	0,5/1,5	0,7	0,6	0,5	1,5	0,44
32–42	218.19-125..	0,5/2,0	1,0	0,8	0,8	1,7	0,60
50–100	218.19-160..	0,5/3,0	1,8	1,0	1,6	2,85	0,97

Для наклонного врезания: Снизить подачу на 50%.

Наклонный угол

Диам. (мм)	α (°)
16	6,5
20	6
25	3,5
32	3,5
35	3
40	2,5
42	2
50	3,9
52	3,7
63	2,7
66	2,5
80	1,9
100	1,4



Фрезерование с большими подачами 217/220.21

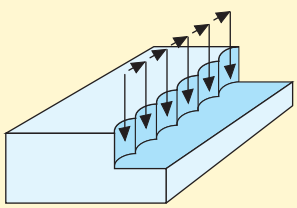
Скорость резания: V_c (м / мин)

Режимы резания для врезного фрезерования

Группа материалов по клас.	Черновая обработка Первый выбор	Сплавы							
		F25M	F15M	F40M	F30M	H25	T350M	T200M	T25M
1	218.19..M..F25M	**195/260**	–	180/235	190/245	–	160/210		160/210
2	218.19..M..F25M	**175/230**	–	160/210	170/220	–	145/190		145/190
3	218.19..M..F25M	**145/190**	–	130/175	135/185	–	120/155		120/155
4	218.19..MD.F25M	**135/175**	150/190	120/160	125/170	–	110/145	150/190	110/145
5	218.19..MD.F25M	**115/150**	125/165	105/135	110/140	–	–	125/165	–
6	218.19..MD.F25M	**105/115**	115/130	95/105	100/110	–	–	115/130	–
7	218.19..MD.F15M	–	**50/80**	–		–	–		–
8	218.19..M..T350M	–	–	145/190	150/200	–	**130/170**		130/170
9	218.19..M..T350M	–	–	125/165	130/175	–	**115/150**		115/150
10	218.19..M..T350M	–	–	110/140	115/145	–	**95/130**		95/130
11	218.19..M..T350M	–	–	100/110	105/115	–	**90/100**		90/100
12	218.19..MD..F15M	130/170	**150/200**	–		–	–	150/200	–
13	218.19..MD..F15M	120/155	**140/185**	–		–	–	140/185	–
14	218.19..MD..F15M	110/140	**130/170**	–		–	–	130/170	–
15	218.19..MD..F15M	105/115	**120/135**	–		–	–	120/135	–
16	218.19..E..H25	–	–	–		**1000/1200**	–		–
17	218.19..E..H25	–	–	–		**400/600**	–		–
20	218.19..ME..T350M	–	–	–		–	**50/55**		50/55
21	218.19..ME..T350M	–	–	–		–	**30/35**		30/35
22	218.19..M..F40M	–	–	**55/60**		–	50/55		50/55

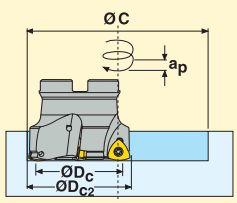
Выделенное жирным - предпочтительный выбор по каждой группе материалов.

Врезание - Направление осевой подачи



Диам. (мм)	Размер пластины	f_z мм/зуб	Макс. a_e (мм)
16	218.19-080..	0,04/0,09	5
20	218.19-100..	0,05/0,11	7
25	218.19-100..	0,05/0,11	7
32	218.19-125..	0,06/0,13	9
35	218.19-125..	0,06/0,13	9
40	218.19-125..	0,06/0,13	9
42	218.19-125..	0,06/0,13	9
50	218.19-160..	0,07/0,15	11
52	218.19-160..	0,07/0,15	11
63	218.19-160..	0,07/0,15	11
66	218.19-160..	0,07/0,15	11
80	218.19-160..	0,07/0,15	11
100	218.19-160..	0,07/0,15	11

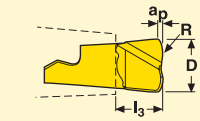
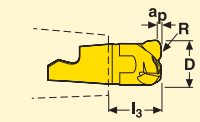
Фрезерование наклонных поверхностей



Диам. (мм)	Диам. (мм) С мин.	Макс. a_p (мм)	Диам. (мм) С макс.	Макс. a_p (мм)
16	25	0,6	30	0,6
20	31	0,7	38	0,7
25	41	0,7	48	0,7
32	53	1,0	62	1,0
35	59	1,0	68	1,0
40	69	1,0	78	1,0
42	73	1,0	82	1,0
50	86	1,8	98	1,8
52	90	1,8	102	1,8
63	112	1,8	124	1,8
66	118	1,8	130	1,8
80	145	1,8	158	1,8
100	185	1,8	198	1,8

Высокая подача Minimaster

Пластины

Пластины	Обозначение	Размеры в мм				z_c-значен.	Сплавы									Гаечный ключ
							С покрытием					Другие				
		D	R	a_p	l_3		T60M	F15M	F30M	F40M		PCD20	CBN20			
 Допуск D h10																
	MM08-08.40-HF-MD06	8,0	4,0	0,4	6,8	2			■							MM0612
	MM10-10.50-HF-MD08	10,0	5,0	0,5	8,5	2		■	■							MM0612
	MM12-12.60-HF-MD10	12,0	6,5	0,6	10,2	2		■	■							MM0612
 Допуск D e10																
	MM16-16.60-HF-MD12	16,0	10,0	0,6	17,2	3			■							MM0416

Параметры резания

Скорость резания: V_c (м / мин)

Группа материалов по клас. CEKO	Сплавы	
	F15M	F30M
1	–	350/400
2	–	320/370
3	–	280/340
4	260/320	240/300
5	220/280	200/250
6	180/240	160/210
7	100/200	70/170
8	–	220/260
9	–	200/240
10	–	180/220
11	–	160/180
12	210/250	180/220
13	190/220	160/220
14	170/200	130/170
15	150/180	110/150
16	700/900	600/800
17	700/900	600/800
20	–	40/60
21	–	30/50
22	–	40/60

Значение момента, см. стр. 538

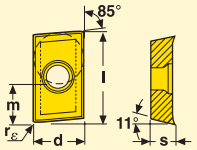
Подача/Угол врезания/Программируемый радиус

Диаметр (мм)	f_z (мм/зуб)	Наклонный угол α (°)	Программируемый радиус r_p
8	0,2/0,6	*	0,8
10	0,3/0,7	*	1,0
12	0,3/0,8	*	1,2
16	0,3/0,8	8°	1,4

* Нет ограничений.

Режущие пластины для стандартных фрез фирмы Seco.
стр. 454 - -465

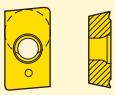
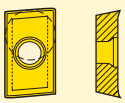
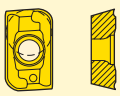
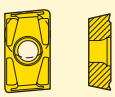
AP..16



Допуски (± мм)

	d	s	m
APFT	0,013	0,025	0,007
APKT	0,050	0,025	0,013

Размер	Размеры в мм ~ l	d	s
1604	17	9,525	4,76

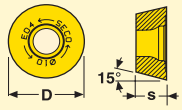
Пластины	Обозначение.		r_ε	Режущий передний уг	Защитная: Ширина мм	Защитная: Угол	Сплавы: С покрытием T150M	T200M	T25M	T250M	T350M	F15M	F17M	F20M	F25M	F30M	F40M	Без покрытия: S10M	S25M	S60M	HX	H15	H25	Кермет: C15M		
E12																										
	**APKT**	**1604PDL-E12**	0,4	22°	0,08	0°											■				■					
		160408TL-M14	0,8	22°	0,15	12°			■		■						■				■					
	APFT	**160416L-M13**	1,6	15°	0,21	0°			■								■									
		160430L-M13	3,0	15°	0,21	0°											■				■					
M14	**APFT**	**1604PDTL-D15**	0,8	8°	0,10	10°	■	■		■											■					
																										
M13																										
																										
D15																										
																										

■ **Стандартное изделие**

Может меняться цена и наличие на складе

Режущие пластины - Обзор

RD..06/08/10



Допуски (± мм)

	D	s
RDHT	0,013	0,025
RDHW	0,013	0,025
RDKW	0,05	0,025

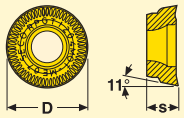
Размер	Размеры в мм D	s
06T1	6,0	2,18
0803	8,0	3,18
10T3	10,0	3,97

Пластины	Обозначение.		Режущий передний уг	Защитная фаска Ширина мм	Защитная фаска Угол	Сплавы С покрытием T150M	T200M	T25M	T250M	T350M	F15M	F17M	F20M	F25M	F30M	F40M	Без покрытия S10M	S25M	S60M	HX	H15	H25	Кермет C15M		
E02/E03/E04																									
	RDHT	06T1MO-E02	18°	–	–											■						■			
		0803M0-E03	20°	–	–					■						■						■			
		10T3M0-E04	20°	–	–					■						■						■			
		10T3M0T-M05	16°	0,05	15°					■						■									
M05																									
	RDHW	06T1M0-MD02	0°	–	–						■			■	■										
		0803M0-MD03	0°	–	–										■	■									
		10T3M0-MD04	0°	–	–										■	■									
	RDKW	0803M0T-MD05	0°	0,05	20°						■			■		■									
		10T3M0T-MD06	0°	0,05	15°		■		■		■			■		■									
MD02/MD03/MD04/ MD05/MD06																									

■ Стандартное изделие

Может меняться цена и наличие на складе

RP..12



Допуски (± мм)

	D	s
RPGT	0,025	0,13
RPH.	0,013	0,025
RPKW	0,08	0,025

Размер	Размеры в мм D	s
1204	12,0	4,76

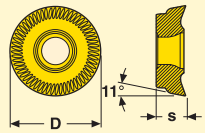
Пластины	Обозначение.		Режущий передний уг	Защитная фаска Ширина мм	Защитная фаска Угол	Сплавы: С покрытием T150M	T200M	T25M	T250M	T350M	F15M	F17M	F20M	F25M	F30M	F40M	Без покрытия S10M	S25M	S60M	HX	H15	H25	Кермет C15M		
ME07																									
	RPGT	**1204M0T-ME07**	20°	0,08	15°			■																	
	RPHT	**1204M0T-M08**	16°	0,10	15°					■						■									
		1204M0-E05	20°	–	–											■						■			
		1204M0T-ME07	20°	0,08	15°					■						■									
E05/MD05		**1204M0T-M15**	15°	0,20	0°		■			■				■		■									
	RPHW	**1204M0-MD05**	0°	–	–										■	■									
	RPKW	**1204M0T-MD10**	0°	0,07	20°		■				■			■											
M08/M15/MD10																									

■ **Стандартное изделие**

Может меняться цена и наличие на складе

Режущие пластины - Обзор

RP..16/20



Допуски (± мм)

	D	s
RPH.	0,013	0,025
RPK.	0,10	0,025

Размер	Размеры в мм D	s
1605	16,0	5,56
2006	20,0	6,35

Пластины	Обозначение.		Режущий передний уг	Защитная фаска Ширина мм	Защитная фаска Угол	Сплавы: С покрытием T150M	T200M	T25M	T250M	T350M	F15M	F17M	F20M	F25M	F30M	F40M	Без покрытия S10M	S25M	S60M	HX	H15	H25	Кермет C15M		
ME11/ME12																									
	RPHT	**1605M0T-ME11**	21°	0,10	15°			■	■	■						■									
		1605M0-E08	21°	–	–																	■			
		1605M0T-M12	15°	0,12	15°					■						■									
		1605M0T-M18	15°	0,29	15°		■			■				■		■									
M10/M14/D15/M18																									
	RPKW	**1605M0T-MD20**	0°	0,30	7°		■				■			■											
	RPHW	**1605M0T-MD08**	0°	–	–										■	■									
	RPKX	**2006M0T-ME12**	20°	0,15	15°			■																	
E08/E10																									
	RPHT	**2006M0-E10**	21°	–	–																	■			
		2006M0T-ME12	20°	0,15	15°					■						■									
	RPKT	**2006M0T-M15**	15°	0,15	15°					■						■									
		2006M0T-M20	15°	0,29	15°		■							■		■									
	RPKW	**2006M0T-MD22**	0°	0,30	7°		■				■			■											
		2006M0-MD10	0°	–	–										■	■									

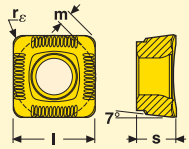
■ **Стандартное изделие**

Может меняться цена и наличие на складе

Режущие пластины - Обзор

SECO

SC..12



Допуски (± мм)

	l	s	m
SCE.	0,025	0,025	0,025
SCM.	0,08	0,13	0,13

Размер	Размеры в мм	
	l	s
1206	12,7	6,35

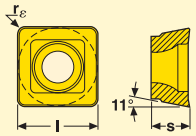
Пластины	Обозначение.	r_ε	Режущий передний уг	Защитная		Сплавы																		
						С покрытием										Без покрытия						Кермет		
				Ширина мм	Угол	T150M	T200M	T25M	T250M	T350M	F15M	F17M	F20M	F25M	F30M	F40M	S10M	S25M	S60M	HX	H15	H25	C15M		
E08																								
	SCEX 120612-E08	1,2	26°	–	–						■													
	SCET 120612T-ME10	1,2	22°	0,10	10°											■								
ME10	**SCET 120612T-M11**	1,2	14°	0,12	20°	■	■	■	■	■				■		■								
	120612T-M14	1,2	15°	0,12	15°	■		■	■	■						■				■				
	120612T-MD15	1,2	15°	0,18	30°		■			■														
	SCET 120630T-M14	3,0	15°	0,12	15°					■														
	120631T-ME10	3,1	22°	0,10	10°			■																
M11/M14/MD15	**120631T-M11**	3,1	14°	0,12	20°			■																
	120660T-ME10	6,0	22°	0,10	10°			■																
	SCEX 120660T-M14	6,0	15°	0,12	15°					■														
	SCMT 120612T-M14	1,2	15°	0,12	15°				■							■								

■ **Стандартное изделие**

Может меняться цена и наличие на складе

Для пластин с рад. угла > 3 мм, корпус фрезы следует доработать.

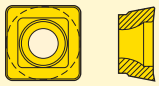
SPMT10



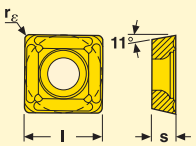
Допуски (± мм)

	l	s
SPMT	0,05	0,13

Размер	Размеры в мм	
	l	s
1004	10,0	4,76

Пластины	Обозначение.	r_ε	Режущий передний уг	Защитная		Сплавы																		
						С покрытием										Без покрытия						Кермет		
				Ширина мм	Угол	T150M	T200M	T25M	T250M	T350M	F15M	F17M	F20M	F25M	F30M	F40M	S10M	S25M	S60M	HX	H15	H25	C15M		
	SPMT 100408T-M08	0,8	10°	0,10	20°									■		■								

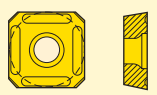
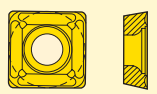
SPMX



Допуски (± мм)

	l	s
SPMX06/07/09	0,05	0,13
SPMX12	0,08	0,13
SPMX15	0,10	0,13

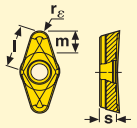
Размер	Размеры в мм		
	l	s	B
0602AP.	6,35	2,38	0,7
060204	6,35	2,38	-
0703AP.	7,94	3,18	0,9
070304	7,94	3,18	-
0903AP.	9,525	3,18	1,0
090304	9,525	3,18	-
12T3AP	12,7	3,97	1,4
12T308	12,7	3,97	-
1504AP.	15,875	4,76	1,7

Пластины	Обозначение.	r_ε	Режущий передний уг	Защитная		Сплавы																		
						С покрытием										Без покрытия						Кермет		
				Ширина мм	Угол	T150M	T200M	T25M	T250M	T350M	F15M	F17M	F20M	F25M	F30M	F40M	S10M	S25M	S60M	HX	H15	H25	C15M		
AP-75																								
	SPMX 0602AP-75	–	5°	0,10	–			■								■			■	■				
	0703AP-75	–	5°	0,15	–											■			■	■				
	0903AP-75	–	5°	0,20	–			■		■						■			■	■				
	12T3AP-75	–	5°	0,25	–			■		■						■			■	■				
	1504AP-75	–	5°	0,25	–											■			■					
04-75/08-75	1904AP-75	–	5°	0,35												■								
	SPMX 060204-75	0,4	5°	0,10	–			■								■								
	070304-75	0,4	5°	0,15	–			■								■								
	090304-75	0,4	5°	0,20	–			■								■								
	12T308-75	0,8	5°	0,35	–											■								

■ Стандартное изделие

Может меняться цена и наличие на складе

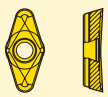
VPGX



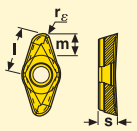
Допуски (± мм)

	s	m
VPGX	0,13	0,025

Размер	Размеры в мм ~ l	s
2206	14	6,35

Пластины	Обозначение.	r_ε	Режущий передний уг	Защитная: Ширина мм	Защитная: Угол	Сплавы: С покрытием T150M	T200M	T25M	T250M	T350M	F15M	F17M	F20M	F25M	F30M	F40M	Без покрытия S10M	S25M	S60M	HX	H15	H25	Кермет C15M		
	VPGX 220631EN-E10	3,1	25°	–	–																	■			
	220631FN-E06	3,1	25°	–	–																■				

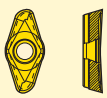
VPGX



Допуски (± мм)

	s	m
VPGX	0,13	0,025

Размер	Размеры в мм l	s
2206	14	6,35

Пластины	Обозначение.		r_ε	Режущий передний уг	Защитная: Ширина мм	Защитная: Угол	Сплавы: С покрытием T150M	T200M	T25M	T250M	T350M	F15M	F17M	F20M	F25M	F30M	F40M	Без покрытия S10M	S25M	S60M	HX	H15	H25	Кермет C15M		
	VPGX 220605ER-E10	*	0,45	25°																			■			
	220605FR-E06	*	0,45	25°																		■				
	220616ER-E10		1,6	25°																			■			
	220620ER-E10		2,0	25°																			■			
	220624ER-E10		2,44	25°																			■			
	220640ER-E10		4,0	25°																			■			
	220640FR-E06		4,0	25°																		■				
	220648ER-E10		4,88	25°																			■			
	220663ER-E10		6,22	25°																			■			

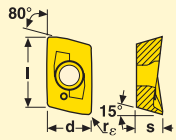
■ **Стандартное изделие**

Может меняться цена и наличие на складе

Для пластин с рад. угла > 4,0 мм, корпус фрезы следует доработать.

*Пластина с геом. wiper 1,5 мм.

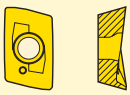
XOEX09



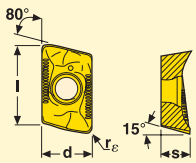
Допуски (± мм)

	d	s
XOEX	0,025	0,025

Размер	Размеры в мм ~ l	d	s
0903	10,8	6,35	3,65

Пластины	Обозначение.		r_ε	Режущий передний уг	Защитная: Ширина мм	Защитная: Угол	Сплавы: С покрытием T150M	T200M	T25M	T250M	T350M	F15M	F17M	F20M	F25M	F30M	F40M	Без покрытия S10M	S25M	S60M	HX	H15	H25	Кермет C15M		
	XOEX	090304FR-E05	0,4	31°	–	–						■					■					■				
		090308FR-E05	0,8	31°	–	–											■					■				
		090316FR-E05	1,6	31°	–	–											■					■				
		090320FR-E05	2,0	31°	–	–											■					■				
		090331FR-E05	3,1	31°	–	–											■					■				

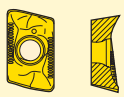
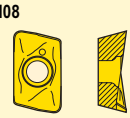
XOMX09



Допуски (± мм)

	d	s
XOMX	0,03	0,05

Размер	Размеры в мм l	d	s
0903	9,9-10,8	6,35	3,21-3,65

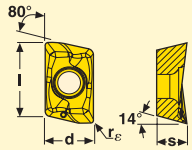
Пластины	Обозначение.		r_ε	Режущий передний уг	Защитная: Ширина мм	Защитная: Угол	Сплавы: С покрытием T150M	T200M	T25M	T250M	T350M	F15M	F17M	F20M	F25M	F30M	F40M	Без покрытия S10M	S25M	S60M	HX	H15	H25	Кермет C15M		
ME06																										
	XOMX	090304TR-ME06	0,4	24°	0,06	4°	■	■	■	■	■				■		■									
		090308TR-ME06	0,8	24°	0,06	4°	■	■	■	■	■				■		■						■			
		090312TR-ME06	1,2	24°	0,06	4°				■							■									
		090316TR-ME06	1,6	24°	0,06	4°	■		■	■							■									
		090320TR-ME06	2,0	24°	0,06	4°			■	■							■									
M08		090324TR-ME06	2,4	24°	0,06	4°			■	■							■									
		090331TR-ME06	3,1	24°	0,06	4°			■	■							■									
	XOMX	090308TL-ME06	0,8	24°	0,06	4°				■							■									
	XOMX	090308TR-M08	0,8	16°	0,09	3°	■	■	■	■	■					■	■									
		090312TR-M08	1,2	16°	0,09	3°					■						■									
		090316TR-M08	1,6	16°	0,09	3°					■						■									
		090320TR-M08	2,0	16°	0,09	3°					■						■									
		090324TR-M08	2,4	16°	0,09	3°					■						■									
		090331TR-M08	3,1	16°	0,09	3°					■						■									

■ **Стандартное изделие**

Может меняться цена и наличие на складе

Для пластин с рад. угла > 2,4 мм, корпус фрезы следует доработать.

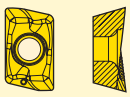
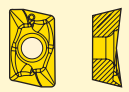
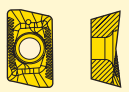
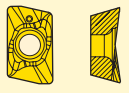
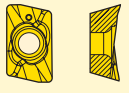
XO.X12



Допуски (± мм)

	d	s
XOEX	0,025	0,025
XOMX	0,03	0,05

Размер	Размеры в мм l	d	s
XOEX1204	11,73-12,16	8,18	5,06
XOMX1204	11,41-12,16	8,18	3,93-4,15

Пластины	Обозначение.		r_ε	Режущий передний уг	Защитная фаска		Сплавы																				
					Ширина мм	Угол	С покрытием										Без покрытия						Кермет				
							T150M	T200M	T25M	T250M	T350M	F15M	F17M	F20M	F25M	F30M	F40M	S10M	S25M	S60M	HX	H15	H25	C15M			
E06																											
	**XOEX**	**120404FR-E06**	0,4	27°	–	–						■					■					■					
		120408FR-E06	0,8	27°	–	–						■					■					■					
		120416FR-E06	1,6	27°	–	–						■					■										
		120420FR-E06	2,0	27°	–	–						■					■										
		120431FR-E06	3,1	27°	–	–						■					■										
		120431FR-E10	3,1	27°	–	–											■										
M07																											
	**XOEX**	**120402R-M07**	0,2	20°	–	–											■										
		120404R-M07	0,4	20°	–	–				■						■	■										
		120408R-M07	0,8	20°	–	–				■	■					■	■										
		120416R-M07	1,6	20°	–	–										■	■										
		120424R-M07	2,4	20°	–	–										■	■										
		120431R-M07	3,1	20°	–	–										■	■										
		120440R-M07	4,0	20°	–	–										■	■										
		120450R-M07*	5,0	20°	–	–										■	■										
		120463R-M07*	6,3	20°	–	–										■	■										
	XOEX	**120408ZZR-M07***	0,8	20°	–	–										■	■										
ME08																											
	**XOMX**	**120404TR-ME08**	0,4	25°	0,08	4°	■			■	■						■										
		120408TR-ME08	0,8	25°	0,08	4°	■			■	■						■										
		120412TR-ME08	1,2	25°	0,08	4°				■							■										
		120416TR-ME08	1,6	25°	0,08	4°				■							■										
		120420TR-ME08	2,0	25°	0,08	4°				■							■										
M12		**120424TR-ME08**	2,4	25°	0,08	4°				■							■										
		**120431TR-ME08**	3,1	25°	0,08	4°				■							■										
		120440TR-ME08	4,0	25°	0,08	4°				■							■										
	XOMX	**120408TR-M12**	0,8	13°	0,12	9°	■	■		■							■										
		120416TR-M12	1,6	13°	0,12	9°											■										
D14																											
	**XOMX**	**120408TR-D14**	0,8	1°	0,16	14°		■		■						■											
		120431TR-D14	3,1	1°	0,16	14°				■						■											

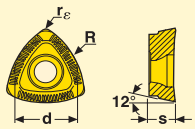
■ **Стандартное изделие**

Может меняться цена и наличие на складе

Для пластин с рад. угла > 2,4 мм, корпус фрезы следует доработать.

* Пластины с одной реж. кромкой.

218.19-



Допуски (± мм)

	d	R
218.19-...	0,01	0,01
	s	
	0,013-0,07	

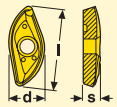
Размер	Размеры в мм d	s	R
-080.	5,50	2,38	8
-100.	7,06	2,78	10
-125.	8,90	3,97	12,5
-150.	10,60	4,76	15
-160.	11,18	4,76	16
-200.	12,70	5,50	20
-250.	16,54	6,35	25

Пластины	Обозначение.	R	r_ε	Режущий передний уг	Защитная фаска		Сплавы																	
					Ширина мм	Угол	С покрытием												Без покрытия					
							T150M	T200M	T25M	T250M	T350M	F15M	F17M	F20M	F25M	F30M	F40M	S10M	S25M	S60M	HX	H15	H25
E04–E09																								
	218.19 -080-E04	8	0,4	20°	–	–																		■
	-100-E06	10	0,8	20°	–	–			■															■
	-125-T3-E06	12,5	0,8	20°	–	–										■								■
	-160-04-E07	16	1,2	20°	–	–										■								■
	-200-05-E09	20	0,6	20°	–	–			■															
ME07–ME12																								
	218.19 -100T-ME05	10	0,8	20°	0,06	20°			■															
	-125T-T3-ME07	12,5	0,8	20°	0,08	20°			■								■							
	-160T-04-ME08	16	1,2	20°	0,09	20°											■							
	-200T-05-ME10	20	0,6	20°	0,13	20°											■							
	-250T-06-ME12	25	1,2	20°	0,14	15°			■															
M04–M12																								
	218.19 -080T-M04	8	0,4	10°	0,05	20°			■		■				■	■	■			■				
	-100T-M06	10	0,8	10°	0,06	20°			■		■				■	■	■							
	-125T-T3-M07	12,5	0,8	10°	0,08	20°			■		■				■	■	■							
	-150T-04-M08	15	1,2	10°	0,09	20°			■															
	-160T-04-M08	16	1,2	10°	0,09	20°			■		■				■	■	■							
MD04–MD09	**-200T-05-M10**	20	0,6	10°	0,13	20°			■						■		■			■				
	-250T-06-M12	25	1,2	10°	0,18	20°			■						■									
	218.19 -080T-MD04	8	0,4	0°	0,05	20°						■			■									
	-100T-MD08	10	0,8	0°	0,08	31°		■				■			■									
	-125T-T3-MD08	12,5	0,8	0°	0,08	20°										■								
	-125T-T3-MD10	12,5	0,8	0°	0,09	31°		■			■	■			■									
	-160T-04-MD09	16	1,2	0°	0,09	20°										■								
	-160T-04-MD11	16	1,2	0°	0,11	31°		■			■	■			■									
	218.19 -200T-05-D12	20	0,6	0°	0,13	40°									■		■							
	-250T-06-D16	25	1,2	0°	0,15	40°									■									

■ Стандартное изделие

Может меняться цена и наличие на складе

218.20



Допуски (± мм)

	s	d
218.20-..	0,02	0,03

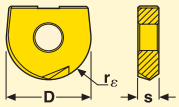
Размер	Размеры в мм l	s	d
-080.	15,64	3,21	6,88
-100.	19,55	4,05	8,59
-125.	24,43	5,05	10,74
-150.	28,70	5,99	11,91
-160.	30,61	6,40	12,70
-200.	38,26	7,94	15,86
-250.	47,83	10,00	19,82

Пластины	Обозначение.	r_ε	Режущий передний уг	Защитная Ширина мм	Защитная Угол	Сплавы: С покрытием T150M	T200M	T25M	T250M	T350M	F15M	F17M	F20M	F25M	F30M	F40M	Без покрытия S10M	S25M	S60M	HX	H15	H25	Кермет C15M		
	218.20 -080ER-ME04	–	12°	0,05	0°					■						■									
	-100ER-ME05	–	12°	0,06	0°					■						■									
	-125ER-ME07	–	12°	0,08	0°					■						■									
	-150ER-ME07	–	12°	0,09	0°											■									
	-160ER-ME08	–	12°	0,10	0°					■						■									
	-200ER-ME10	–	12°	0,12	0°					■						■									
	-250ER-ME12	–	12°	0,16	0°					■						■									
	218.20 -080ER-M04	–	0°	–	–									■		■									
	-100ER-M05	–	0°	–	–									■		■									
	-125ER-M07	–	0°	–	–									■		■									
	-150ER-M08	–	0°	–	–									■		■									
	-160ER-M08	–	0°	–	–									■		■									
	-200ER-M10	–	0°	–	–									■		■									
	-250TR-M14	–	0°	–	–											■									
	-250TR-M14C	–	0°	–	–									■											

■ Стандартное изделие

Может меняться цена и наличие на складе

219.19



Допуски (± мм)

D

219.19-... +0/ -0,02

s

219.19-...+0,005/ -0,010

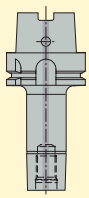
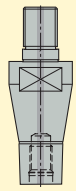
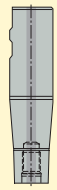
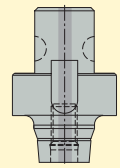
Размер	Размеры в мм	
	D	s
080	8,0	2,0
100	10,0	2,5
120	12,0	2,5
160	16,0	3,0
200	20,0	3,0
250	25,0	4,0
320	32,0	5,0

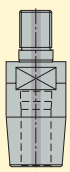
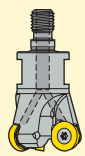
Пластины	Обозначение.	Режущий передний уг	Защитная фаска		Сплавы																			
					С покрытием											Без покрытия						Кермет		
			Ширина мм	Угол	T150M	T200M	T25M	T250M	T350M	F15M	F17M	F20M	F25M	F30M	F40M	S10M	S25M	S60M	HX	H15	H25	C15M		
	219.19 -080-MD03	0°	–	–							■													
	-100-MD04	0°	–	–							■													
	-120-MD05	0°	–	–							■													
	-160-MD07	0°	–	–							■													
	-200-MD08	0°	–	–							■													
	-250-MD09	0°	–	–							■													
	-320-MD10	0°	–	–							■													
	219.19 -080P-M02	0°	–	–							■													
	-100P-M03	0°	–	–							■													
	-120P-M04	0°	–	–							■													
	-160P-M05	0°	–	–							■													
	-200P-M06	0°	–	–							■													
	-250P-M07	0°	–	–							■													
	-320P-M08	0°	–	–							■													

■ Стандартное изделие

Может меняться цена и наличие на складе

Обзор системы Combimaster

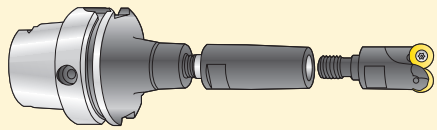
	Оправки Combimaster	Удлинители и проставки для Combimaster	Переходники цилиндрические, Weldon и конуса Морзе для Combimaster	Адаптеры Graflex для Combimaster
				
Страницы Руководства:	Страница 467	Страница 467	Страница 467	Страница 467
Страницы описаний:				Страница 478
HSK-A	стр. 468-469	–	–	–
HSK-E	стр. 470	–	–	–
DIN 69871	стр. 471	–	–	–
JIS (BT)	стр. 472	–	–	–
Удлинители	–	стр. 473	–	–
Проставки	–	стр. 474	–	–
Цилиндрические	–	–	стр. 475	–
Weldon	–	–	стр. 476	–
Конус Морзе	–	–	стр. 477	–

	Термооправки для Combimaster	Головки Combimaster		
				
Страницы Руководства:	Страница 467	Страница 467		
Страницы описаний:	Страница 479	Стр. 480-484		

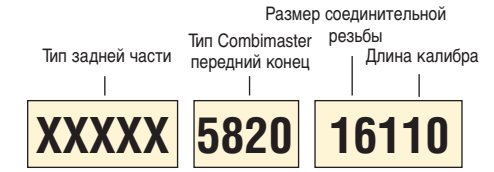
Примечание: Combimaster держатели (оправки, проставки и адаптеры) также показаны в каталоге Seco-EPB вспомогательного оборудования.

Модульный принцип построения для фрез среднего размера

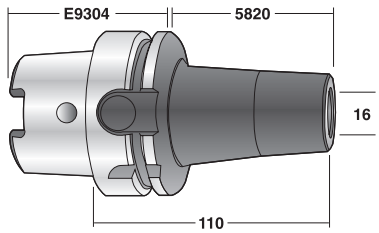
Инструмент Combimaster обеспечивает максимальную доступность и наиболее короткий вылет.
Стабильность, прецизионность и балансировка лучше по сравнению с классическими сборками, например Weldon или цанговый патрон.
Модули: Удлинители и проставки. Graflex и Термооправки адаптеры.



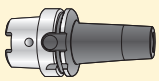
Combimaster держатели, обозначения



Разделительные промежутки только здесь для простоты чтения номеров частей.
Они не образуют часть кода номера заказа.

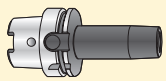


Типы передних частей



5820

Полностью конический



5821

Цилиндрический и конусный спереди

5822

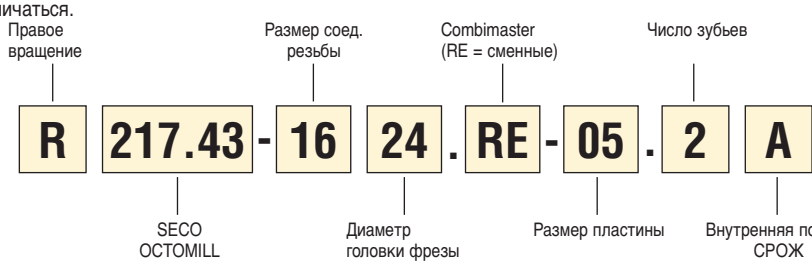
Полностью цилиндрический

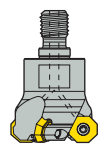
Качество балансировки

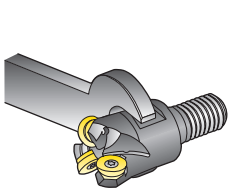
Большинство держателей прецизионно отбалансированы. См. страницы описаний: 1 = прецизионно балансирован; 2 = предварительно балансирован.
Для более детальной информации см. каталог Seco-EPB вспомогательный инструмент.

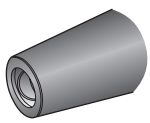
Combimaster головки, обозначения

Необходимо иметь в виду, что части обозначения для различных головок могут различаться.









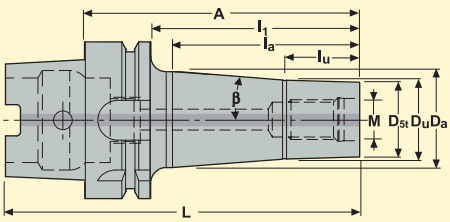
Рекомендованные моменты затяжки соединений Combimaster

Размер соединительной резьбы	Момент затяжки	Размер монтажного ключа (мм)
M08	25 Nm	11
M10	40 Nm	15
M12	60 Nm	19
M16	80 Nm	26

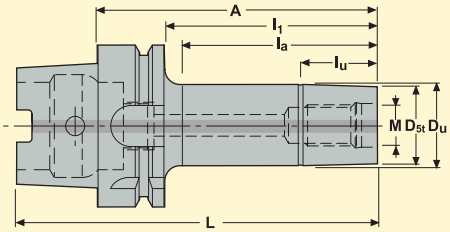
Типы 5820-5821 - Оправки HSK-A

HSK-A/ ISO 12164-1-A

Конструкция 1



Конструкция 2



$D_a = D_u$

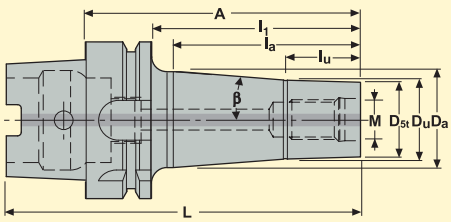
Страница 1 из 2 Конус	Размер отверстия Combimaster	Обозначение	Размеры в мм A	L	l_1	l_a	D_a	l_u	D_u	M	D_{5t}	β°	Конструкция	Балансировка	KG
HSK-A40															
	M10	**E9302 5820 1050**	50	70	30	25	23	10	19,7	10	18,5	6,3	1	1	0,26
	M10	**E9302 5820 1075**	75	95	55	50	24,5	15	19,7	10	18,5	3,9	1	1	0,34
HSK-A50															
	M8	**E9303 5820 0855**	55	80	29	25	18,5	10	15,7	8	13,5	5,3	1	1	0,42
	M8	**E9303 5820 0880**	80	105	54	50	20	15	15,7	8	13,5	3,5	1	1	0,49
	M8	**E9303 5820 08105**	105	130	79	75	21,5	20	15,7	8	13,5	3	1	1	0,54
	M10	**E9303 5820 1055**	55	80	29	25	23	10	19,7	10	18,5	6,3	1	1	0,45
	M10	**E9303 5820 1080**	80	105	54	50	24,5	15	19,7	10	18,5	3,9	1	1	0,52
	M10	**E9303 5820 10130**	130	155	104	100	27,5	20	19,7	10	18,5	2,8	1	1	0,94
	M12	**E9303 5820 1255**	55	80	29	25	28,5	10	24,7	12	23	7,2	1	1	0,52
	M12	**E9303 5820 1280**	80	105	54	50	30	20	24,7	12	23	5	1	1	0,60
	M12	**E9303 5820 12130**	130	155	104	100	33	30	24,7	12	23	3,4	1	1	1,08
	M16	**E9303 5820 1655**	55	80	29	25	35,5	10	31,7	16	30	7,2	1	1	0,54
	M16	**E9303 5820 1680**	80	105	54	50	37	20	31,7	16	30	5	1	1	0,67
	M16	**E9303 5820 16130**	130	155	104	100	40,5	30	31,7	16	30	3,6	1	1	1,12
HSK-A63															
	M8	**E9304 5820 0860**	60	92	34	25	18,5	10	15,7	8	13,5	5,3	1	1	0,69
	M8	**E9304 5820 0885**	85	117	59	50	20	15	15,7	8	13,5	3,5	1	1	0,75
	M8	**E9304 5820 08110**	110	142	84	75	21,5	20	15,7	8	13,5	3	1	1	0,83
	M8	**E9304 5821 0860**	60	92	34	25	14,5	10	14,5	8	13,5	–	2	1	0,65
	M10	**E9304 5820 1060**	60	92	34	25	23	10	19,7	10	18,5	6,3	1	1	0,72
	M10	**E9304 5820 1085**	85	117	59	50	24,5	15	19,7	10	18,5	3,9	1	1	0,75
	M10	**E9304 5820 10135**	135	167	109	100	27,5	20	19,7	10	18,5	2,8	1	1	0,97
	M10	**E9304 5820 10185**	185	217	159	150	37	20	19,7	10	18,5	3,8	1	1	1,39
	M10	**E9304 5821 1060**	60	92	34	25	18,5	10	18,5	10	18,5	–	2	1	0,67
	M12	**E9304 5820 1260**	60	92	34	25	28,5	10	24,7	12	23	7,2	1	1	0,77
	M12	**E9304 5820 1285**	85	117	59	50	30	20	24,7	12	23	5	1	1	0,87
	M12	**E9304 5820 12110**	110	142	84	75	31,5	25	24,7	12	23	3,9	1	1	0,99
	M12	**E9304 5820 12135**	135	167	109	100	33	30	24,7	12	23	3,4	1	1	1,12
	M12	**E9304 5820 12185**	185	217	159	150	42,5	30	24,7	12	23	4,2	1	1	1,66
	M12	**E9304 5821 1260**	60	92	34	25	23,5	10	23,5	12	23	–	2	1	0,70
	M12	**E9304 5821 1285**	85	117	59	50	23,5	20	23,5	12	23	–	2	1	0,80
	M16	**E9304 5820 1660**	60	92	34	25	35,5	10	31,7	16	30	6,9	1	1	0,93
	M16	**E9304 5820 1685**	85	117	59	50	37	20	31,7	16	30	5	1	1	1,00
	M16	**E9304 5820 16110**	110	142	84	75	38,5	25	31,7	16	30	3,9	1	1	1,19
	M16	**E9304 5820 16135**	135	167	109	100	40	30	31,7	16	30	3,4	1	1	1,39
	M16	**E9304 5820 16185**	185	217	159	150	50	35	31,7	16	30	4,5	1	1	2,11
	M16	**E9304 5820 16235**	235	267	209	200	53	35	31,7	16	30	3,7	1	1	2,79
	M16	**E9304 5821 1685**	85	117	59	50	30,5	20	30,5	16	30	–	2	1	0,93
	M16	**E9304 5821 16110**	110	142	84	75	30,5	25	30,5	16	30	–	2	1	1,12
	M16	**E9304 5821 16135**	135	167	109	100	30,5	30	30,5	16	30	–	2	1	1,32

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

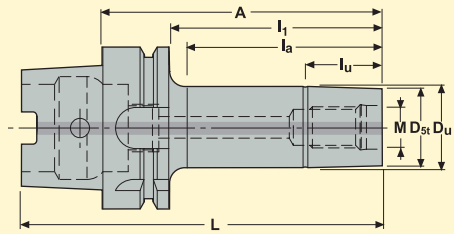
Типы 5820-5821 - Оправки HSK-A

HSK-A/ ISO 12164-1-A

Конструкция 1



Конструкция 2



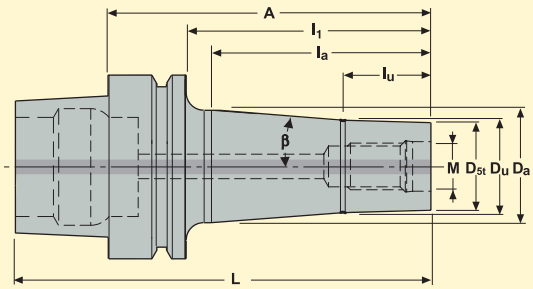
$D_a = D_u$

Страница 2 из 2 Конус	Размер отверстия Combimaster	Обозначение	Размеры в мм									β°	Конструкция	Балансировка	KG
			A	L	l_1	l_a	D_a	l_u	D_u	M	D_{5t}				
HSK-A80															
	M8	**E9305 5820 0885**	85	125	59	50	24,5	15	15,7	8	13,5	7,2	1	1	1,22
	M8	**E9305 5820 08110**	110	150	84	75	27,5	20	15,7	8	13,5	6,1	1	1	1,36
	M10	**E9305 5820 1085**	85	125	59	50	29	15	19,7	10	18,5	7,6	1	1	1,15
	M10	**E9305 5820 10110**	110	150	84	75	32,5	20	19,7	10	18,5	6,6	1	1	1,41
	M10	**E9305 5820 10135**	135	175	109	100	35,5	20	19,7	10	18,5	5,6	1	1	1,68
	M12	**E9305 5820 1285**	85	125	59	50	35	20	24,7	12	23	9,7	1	1	1,40
	M12	**E9305 5820 12110**	110	150	84	75	38	25	24,7	12	23	7,6	1	1	1,54
	M12	**E9305 5820 12135**	135	175	109	100	41	30	24,7	12	23	6,6	1	1	1,80
	M12	**E9305 5820 12185**	185	225	159	150	42,5	30	24,7	12	23	4,2	1	1	2,32
	M16	**E9305 5820 1685**	85	125	59	50	42,5	20	31,7	16	30	10,2	1	1	1,52
	M16	**E9305 5820 16110**	110	150	84	75	46	25	31,7	16	30	8,1	1	1	1,75
	M16	**E9305 5820 16135**	135	175	109	100	49	30	31,7	16	30	7	1	1	2,12
	M16	**E9305 5820 16185**	185	225	159	150	50	35	31,7	16	30	4,5	1	1	2,59
HSK-A100															
	M8	**E9306 5820 0885**	85	135	56	50	24,5	15	15,7	8	13,5	7,2	1	1	2,12
	M10	**E9306 5820 1085**	85	135	56	50	29	15	19,7	10	18,5	7,6	1	1	2,18
	M10	**E9306 5820 10110**	110	160	81	75	32,5	20	19,7	10	18,5	6,6	1	1	2,32
	M12	**E9306 5820 1285**	85	135	56	50	35	20	24,7	12	23	9,7	1	1	2,26
	M12	**E9306 5820 12110**	110	160	81	75	38	25	24,7	12	23	7,6	1	1	2,40
	M12	**E9306 5820 12135**	135	185	106	100	41	30	24,7	12	23	6,6	1	1	2,66
	M12	**E9306 5820 12185**	185	235	156	150	42,5	30	24,7	12	23	4,2	1	1	3,00
	M16	**E9306 5820 1685**	85	135	56	50	42,5	20	31,7	16	30	10,2	1	1	2,45
	M16	**E9306 5820 16135**	135	185	106	100	49	30	31,7	16	30	7	1	1	2,93
	M16	**E9306 5820 16185**	185	235	156	150	50	35	31,7	16	30	4,5	1	1	3,41
	M16	**E9306 5820 16235**	235	285	206	200	55	35	31,7	16	30	4	1	1	4,23

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

Тип 5820 - Оправки HSK-E

HSK-E



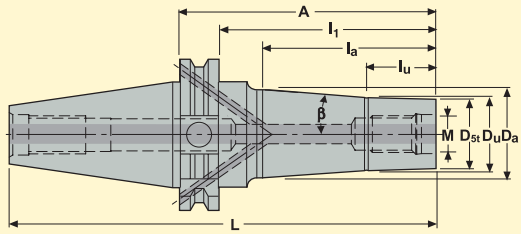
Конус	Размер отверстия Combimaster	Обозначение	Размеры в мм									β°	Балансировка	KG
			A	L	l_1	l_a	D_a	l_u	D_u	M	D_{5t}			
HSK-E32														
	M8	**E9341 5820 0850**	50	66	30	25	18,5	10	15,7	8	13,5	5,3	1	0,18
	M8	**E9341 5820 0875**	75	91	55	50	20	15	15,7	8	13,5	3,5	1	0,26
	M8	**E9341 5820 08100**	100	116	80	75	21,5	20	15,7	8	13,5	3	1	0,38
HSK-E40														
	M8	**E9342 5820 0850**	50	70	30	25	18,5	10	15,7	8	13,5	5,3	1	0,23
	M8	**E9342 5820 0875**	75	95	55	50	20	15	15,7	8	13,5	3,5	1	0,31
	M8	**E9342 5820 08100**	100	120	80	75	21,5	20	15,7	8	13,5	3	1	0,43
	M10	**E9342 5820 1050**	50	70	30	25	23	10	19,7	10	18,5	6,3	1	0,26
	M10	**E9342 5820 1075**	75	95	55	50	24,5	15	19,7	10	18,5	3,9	1	0,34
	M10	**E9342 5820 10100**	100	120	80	75	26	20	19,7	10	18,5	3,3	1	0,46
HSK-E50														
	M8	**E9343 5820 0855**	55	80	29	25	18,5	10	15,7	8	13,5	5,3	1	0,42
	M8	**E9343 5820 0880**	80	105	54	50	20	15	15,7	8	13,5	3,5	1	0,49
	M10	**E9343 5820 1055**	55	80	29	25	23	10	19,7	10	18,5	6,3	1	0,45
	M10	**E9343 5820 1080**	80	105	54	50	24,5	15	19,7	10	18,5	3,9	1	0,52
	M10	**E9343 5820 10105**	105	130	79	75	26	20	19,7	10	18,5	3,3	1	0,73
	M12	**E9343 5820 1255**	55	80	29	25	28,5	10	24,7	12	23	7,2	1	0,52
	M12	**E9343 5820 1280**	80	105	54	50	30	20	24,7	12	23	5	1	0,60
	M16	**E9343 5820 1655**	55	80	29	25	35,5	10	31,7	16	30	7,2	1	0,54
	M16	**E9343 5820 1680**	80	105	54	50	37	20	31,7	16	30	5	1	0,67

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

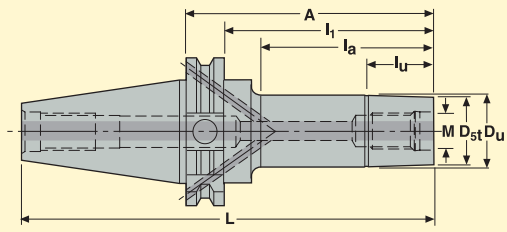
Типы 5820-5821 - Оправки DIN 69871

DIN 69871-ADB/ CAT Объединённые

Конструкция 1



Конструкция 2



$D_a = D_u$

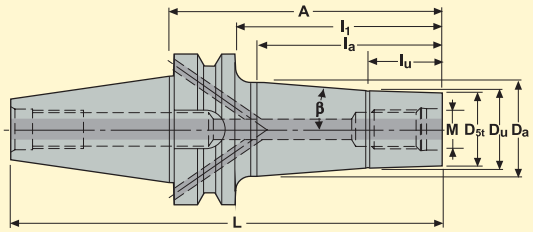
Конус	Размер отверстия Combimaster	Обозначение	Размеры в мм									β°	Конструкция	Балансировка	KG
			A	L	l_1	l_a	D_a	l_u	D_u	M	D_{5t}				
DIN40 ADB/ CAT40															
	M8	**E3476 5820 0860**	60	128,4	41	25	18,5	10	15,7	8	13,5	5,3	1	1	1,01
	M8	**E3476 5820 0885**	85	153,4	66	50	20	15	15,7	8	13,5	3,5	1	1	1,05
	M8	**E3476 5820 08110**	110	178,4	91	75	21,5	20	15,7	8	13,5	3	1	1	1,11
	M8	**E3476 5821 0860**	60	128,4	41	25	14,5	10	14,5	8	13,5	–	2	1	0,92
	M10	**E3476 5820 1040**	40	108,4	21	5	19,7	5	19,7	10	18,5	0	1	1	0,96
	M10	**E3476 5820 1060**	60	128,4	41	25	23	10	19,7	10	18,5	6,3	1	1	1,00
	M10	**E3476 5820 1085**	85	153,4	66	50	24,5	15	19,7	10	18,5	3,9	1	1	1,08
	M10	**E3476 5820 10135**	135	203,4	116	100	27,5	20	19,7	10	18,5	2,8	1	1	1,20
	M10	**E3476 5820 10185**	185	253,4	166	150	37	20	19,7	10	18,5	3,8	1	1	1,32
	M10	**E3476 5821 1060**	60	128,4	41	25	18,5	10	18,5	10	18,5	–	2	1	0,96
	M12	**E3476 5820 1240**	40	108,4	21	5	24,7	5	24,7	12	23	0	1	1	0,96
	M12	**E3476 5820 1260**	60	128,4	41	25	28,5	10	24,7	12	23	7,2	1	1	1,02
	M12	**E3476 5820 1285**	85	153,4	66	50	30	20	24,7	12	23	5	1	1	1,12
	M12	**E3476 5820 12110**	110	178,4	91	75	31,5	25	24,7	12	23	3,9	1	1	1,22
	M12	**E3476 5820 12135**	135	203,4	116	100	33	30	24,7	12	23	3,4	1	1	1,34
	M12	**E3476 5820 12185**	185	253,4	166	150	42,5	30	24,7	12	23	4,2	1	1	1,58
	M12	**E3476 5821 1260**	60	128,4	41	25	23,5	10	23,5	12	23	–	2	1	0,98
	M12	**E3476 5821 1285**	85	153,4	66	50	23,5	20	23,5	12	23	–	2	1	1,05
	M16	**E3476 5820 1640**	40	108,4	21	5	31,7	5	31,7	16	30	0	1	1	0,94
	M16	**E3476 5820 1660**	60	128,4	41	25	35,5	10	31,7	16	30	7,2	1	1	1,19
	M16	**E3476 5820 1685**	85	153,4	66	50	37	20	31,7	16	30	5	1	1	1,24
	M16	**E3476 5820 16110**	110	178,4	91	75	38,5	25	31,7	16	30	3,9	1	1	1,42
	M16	**E3476 5820 16135**	135	203,4	116	100	40,5	30	31,7	16	30	3,6	1	1	1,62
	M16	**E3476 5820 16185**	185	253,4	166	150	43,5	35	31,7	16	30	2,9	1	1	2,06
	M16	**E3476 5821 1685**	85	153,4	66	50	30,5	20	30,5	16	30	–	2	1	1,18
	M16	**E3476 5821 16110**	110	178,4	91	75	30,5	25	30,5	16	30	–	2	1	1,38
	M16	**E3476 5821 16135**	135	203,4	116	100	30,5	30	30,5	16	30	–	2	1	1,56
DIN50 ADB/ CAT50															
	M12	**E3478 5820 1295**	95	196,8	76	50	35	20	24,7	12	23	9,7	1	1	3,26
	M12	**E3478 5820 12145**	145	246,8	126	100	41	30	24,7	12	23	6,6	1	1	3,58
	M12	**E3478 5820 12195**	195	296,8	176	150	42,5	30	24,7	12	23	4,2	1	1	3,78
	M12	**E3478 5820 12245**	245	346,8	226	200	47,5	30	24,7	12	23	3,8	1	1	3,98
	M16	**E3478 5820 1695**	95	196,8	76	50	42,5	20	31,7	16	30	10,2	1	1	3,38
	M16	**E3478 5820 16145**	145	246,8	126	100	49	30	31,7	16	30	7	1	1	3,84
	M16	**E3478 5820 16195**	195	296,8	176	150	50	35	31,7	16	30	4,5	1	1	4,32
	M16	**E3478 5820 16245**	245	346,8	226	200	55	35	31,7	16	30	4	1	1	4,90
	M16	**E3478 5820 16295**	295	396,8	276	250	59,5	35	31,7	16	30	3,7	1	1	5,98

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

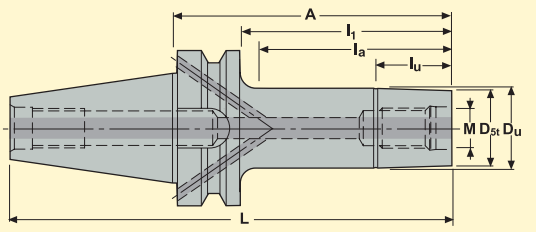
Типы 5820-5821 - Оправки BT JIS

BT JIS B 6339-ADB

Конструкция 1



Конструкция 2

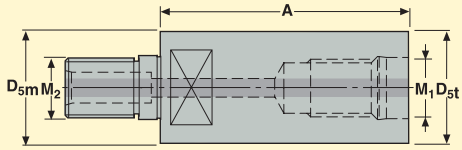


$D_a = D_u$

Конус	Размер отверстия Combimaster	Обозначение	Размеры в мм									β°	Конструкция	Балансировка	KG
			A	L	l_1	l_a	D_a	l_u	D_u	M	D_{5t}				
BT40 ADB															
	M8	**E3414 5820 0860**	60	125,4	33	25	18,5	10	15,7	8	13,5	5,3	1	1	1,02
	M8	**E3414 5820 0885**	85	150,4	58	50	20	15	15,7	8	13,5	3,5	1	1	1,07
	M8	**E3414 5820 08110**	110	175,4	83	75	21,5	20	15,7	8	13,5	3	1	1	1,14
	M8	**E3414 5821 0860**	60	125,4	33	25	14,5	10	14,5	8	13,5	–	2	1	0,94
	M10	**E3414 5820 1040**	40	105,4	13	5	19,7	5	19,7	10	18,5	0	1	1	0,96
	M10	**E3414 5820 1060**	60	125,4	33	25	23	10	19,7	10	18,5	6,3	1	1	1,04
	M10	**E3414 5820 1085**	85	150,4	58	50	24,5	15	19,7	10	18,5	3,9	1	1	1,10
	M10	**E3414 5820 10135**	135	200,4	108	100	27,5	20	19,7	10	18,5	2,8	1	1	1,22
	M10	**E3414 5820 10185**	185	250,4	158	150	37	20	19,7	10	18,5	3,8	1	1	1,34
	M10	**E3414 5821 1060**	60	125,4	33	25	18,5	10	18,5	10	18,5	–	2	1	0,98
	M12	**E3414 5820 1240**	40	105,4	13	5	24,7	5	24,7	12	23	0	1	1	0,98
	M12	**E3414 5820 1260**	60	125,4	33	25	28,5	10	24,7	12	23	7,2	1	1	1,06
	M12	**E3414 5820 1285**	85	150,4	58	50	30	20	24,7	12	23	5	1	1	1,16
	M12	**E3414 5820 12110**	110	175,4	83	75	31,5	25	24,7	12	23	3,9	1	1	1,26
	M12	**E3414 5820 12135**	135	200,4	108	100	33	30	24,7	12	23	3,4	1	1	1,38
	M12	**E3414 5821 1260**	60	125,4	33	25	23,5	10	23,5	12	23	–	2	1	1,00
	M12	**E3414 5821 1285**	85	150,4	58	50	23,5	20	23,5	12	23	–	2	1	1,08
	M16	**E3414 5820 1640**	40	105,4	13	5	31,7	5	31,7	16	30	0	1	1	1,18
	M16	**E3414 5820 1660**	60	125,4	33	25	35,5	10	31,7	16	30	7,2	1	1	1,23
	M16	**E3414 5820 1685**	85	150,4	58	50	37	20	31,7	16	30	5	1	1	1,30
	M16	**E3414 5820 16110**	110	175,4	83	75	38,5	25	31,7	16	30	3,9	1	1	1,46
	M16	**E3414 5820 16135**	135	200,4	108	100	40,5	30	31,7	16	30	3,6	1	1	1,68
	M16	**E3414 5820 16185**	185	250,4	158	150	50	35	31,7	16	30	4,5	1	1	2,12
BT50 ADB															
	M12	**E3416 5820 1295**	95	196,8	57	50	35	20	24,7	12	23	9,7	1	1	3,76
	M12	**E3416 5820 12145**	145	246,8	107	100	41	30	24,7	12	23	6,6	1	1	4,08
	M12	**E3416 5820 12195**	195	296,8	157	150	42,5	30	24,7	12	23	4,2	1	1	4,28
	M12	**E3416 5820 12245**	245	346,8	207	200	47,5	30	24,7	12	23	3,8	1	1	4,48
	M16	**E3416 5820 1695**	95	196,8	57	50	42,5	20	31,7	16	30	10,2	1	1	3,88
	M16	**E3416 5820 16145**	145	246,8	107	100	49	30	31,7	16	30	7	1	1	4,34
	M16	**E3416 5820 16195**	195	296,9	157	150	50	35	31,7	16	30	4,5	1	1	4,98
	M16	**E3416 5820 16245**	245	346,8	207	200	55	35	31,7	16	30	4	1	1	5,42
	M16	**E3416 5820 16295**	295	396,8	257	250	59,5	35	31,7	16	30	3,7	1	1	6,11

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

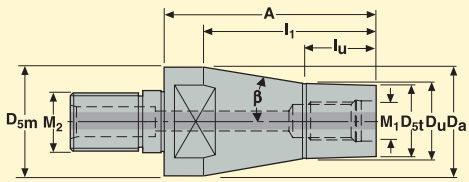
Типы BS/5820 - Удлинители



Combimaster размер хвостовика	Combimaster размер отверстия	Обозначение	Размеры в мм					Балансировка	KG
			A	M_2	M_1	D_{5m}	D_{5t}		
M8	M8	**BS008 5820 0830**	30	8	8	13,5	13,5	2	0,03
M10	M10	**BS010 5820 1035**	35	10	10	18,5	18,5	2	0,06
M12	M12	**BS012 5820 1240**	40	12	12	23	23	2	0,12
M16	M16	**BS016 5820 1640**	40	16	16	30	30	2	0,20

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

Типы BS/5820 - Переходники на меньший размер

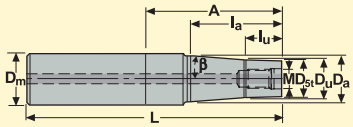


Combi-master размер хвостовика	Combi-master размер отверстия	Обозначение	Размеры в мм									β°	Балансировка	KG
			A	l_1	D_a	l_u	D_u	M_2	M_1	D_{5m}	D_{5t}			
M10	M8	**BS010 5820 0830**	30	17	18,5	8	15,7	10	8	18,5	13,5	8,8	2	0,06
M12	M10	**BS012 5820 1035**	35	24	23	8	19,7	12	10	23	18,5	5,9	2	0,10
M16	M10	**BS016 5820 1060**	60	49	30	8	19,7	16	10	30	18,5	7,15	2	0,24
M16	M12	**BS016 5820 1240**	40	29	30	8	24,7	16	12	30	23	7,2	2	0,19

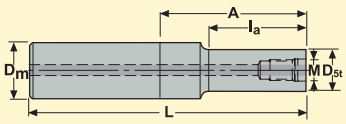
Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

Типы BD/5820-5821-5822 - Цилиндрические удлинители, стальные, упрочнённые или твёрдосплавные

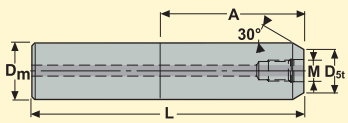
Конструкция 1



Конструкция 2



Конструкция 3



$D_a = D_{5t}$

Combimaster отверстие		Обозначение	Размеры в мм								β°	Конструкция	Балансировка	KG
Цил. Хвостовик	Размер		A	L	l_a	D_a	l_u	D_u	M	D_{5t}				
14	M8	**BD014 5822 0860**	60	105	–	–	–	–	8	13,5	–	3	1	0,12
14	M8	**BD014 5822 0895E**	95	140	–	–	–	–	8	13,5	–	3	1	0,30
16	M8	**BD016 5822 0865**	65	113	–	–	–	–	8	13,5	–	3	1	0,17
16	M8	**BD016 5822 08105E**	105	153	–	–	–	–	8	13,5	–	3	1	0,44
18	M10	**BD018 5822 1070**	70	118	–	–	–	–	10	18	–	3	1	0,22
18	M10	**BD018 5822 10125E**	125	173	–	–	–	–	10	18	–	3	1	0,63
20	M10	**BD020 5822 1075**	75	125	–	–	–	–	10	18,5	–	3	1	0,27
20	M10	**BD020 5821 1040D**	40	90	25	18,5	–	–	10	18,5	–	2	1	0,43
20	M10	**BD020 5821 10110**	110	160	65	18,5	–	–	10	18,5	–	2	1	0,32
20	M10	**BD020 5821 10110D**	110	160	65	18,5	–	–	10	18,5	–	2	1	0,73
25	M12	**BD025 5822 1280**	80	136	–	–	–	–	12	23	–	3	1	0,48
25	M12	**BD025 5822 12180E**	180	236	–	–	–	–	12	23	–	3	1	1,65
25	M12	**BD025 5821 12185**	185	241	85	23	–	–	12	23	–	2	1	0,89
25	M12	**BD025 5821 12185D**	185	241	85	23	–	–	12	23	–	2	1	2,00
32	M12	**BD032 5820 12100**	100	160	65	31	25	24,7	12	23	4,5	1	1	0,86
32	M12	**BD032 5820 12100D**	100	160	65	31	25	24,7	12	23	4,5	1	1	1,90
32	M12	**BD032 5820 12240**	240	300	145	31	30	24,7	12	23	1,6	1	1	1,50
32	M12	**BD032 5820 12240D**	240	300	145	31	30	24,7	12	23	1,6	1	1	3,50
32	M16	**BD032 5822 1695**	95	155	–	–	–	–	16	30	–	3	1	0,93
32	M16	**BD032 5821 16100**	100	160	65	30	–	–	16	30	–	2	1	0,89
32	M16	**BD032 5821 16100D**	100	160	65	30	–	–	16	30	–	2	1	1,90
32	M16	**BD032 5821 16145D**	145	205	110	30	–	–	16	30	–	2	1	2,50
32	M16	**BD032 5821 16240**	240	300	145	30	–	–	16	30	–	2	1	1,65
32	M16	**BD032 5821 16240D**	240	300	145	30	–	–	16	30	–	2	1	3,70
40	M16	**BD040 5820 1690**	90	160	65	39	25	31,7	16	30	5,2	1	1	1,40
40	M16	**BD040 5820 16135**	135	205	110	39	35	31,7	16	30	2,8	1	1	1,75
40	M16	**BD040 5820 16230**	230	300	145	39	35	31,7	16	30	1,9	1	1	2,58
40	M16	**BD040 5820 16230D**	230	300	145	39	35	31,7	16	30	1,9	1	1	5,80

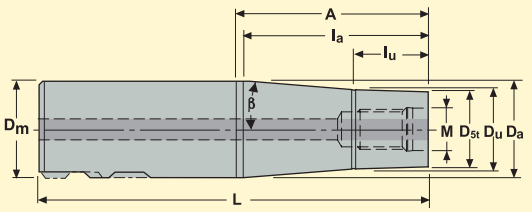
Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

D = плотный металл, E = твёрдый сплав.

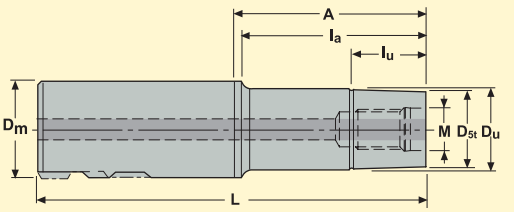
Тип BW/5820 - Weldon удлинители

DIN 1835-1 Форма B

Конструкция 1



Конструкция 2



$D_a = D_u$

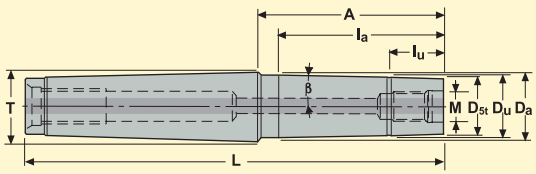
Weldon хвостовик D_m	Размер отверстия Combimaster	Обозначение	Размеры в мм								β°	Конструкция	Балансировка	KG
			A	L	l_a	D_a	l_u	D_u	M	D_{5t}				
20	M10	**BW020 5821 1030**	30	80	25	18,5	10	18,5	10	18,5	–	2	1	0,17
20	M10	**BW020 5821 10102**	102	152	97	18,5	20	18,5	10	18,5	–	2	1	0,33
25	M12	**BW025 5821 1245**	45	101	40	23,5	20	23,5	12	23	–	2	1	0,36
25	M12	**BW025 5821 12115**	115	171	110	23,5	30	23,5	12	23	–	2	1	0,60
32	M12	**BW032 5820 12110**	110	170	105	32	30	24,7	12	23	2,4	1	1	0,87
32	M16	**BW032 5821 1645**	45	105	40	30,5	20	30,5	16	30	–	2	1	0,58

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

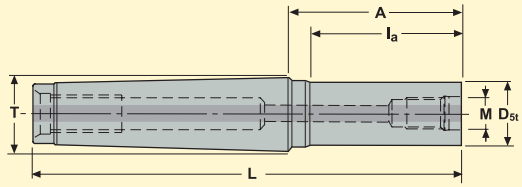
Типы BC/5820-5821 - Конус Морзе, удлинители

DIN 228 Форма A

Конструкция 1



Конструкция 2

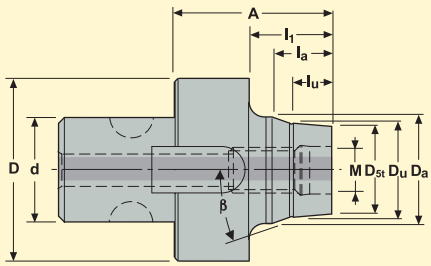


$D_a = D_u = D_{5t}$
$l_u = l_a$

Конус Морзе размер T	Размер отверстия Combi-master	Обозначение	Размеры в мм									β°	Конструкция	Балансировка	KG
			A	L	l_a	D_a	l_u	T	D_u	M	D_{5t}				
2	M10	**BC020 5821 1030**	30	94	25	18,5	25	17,780	18,5	10	18,5	–	2	1	0,13
2	M10	**BC020 5821 1060**	60	124	55	18,5	55	17,780	18,5	10	18,5	–	2	1	0,20
3	M10	**BC030 5820 1080**	80	161	75	23	20	23,825	19,7	10	18,5	1,72	1	1	0,43
3	M10	**BC030 5820 10100**	100	181	95	23	20	23,825	19,7	10	18,5	1,26	1	1	0,45
3	M10	**BC030 5820 10100D**	100	181	95	23	20	23,825	19,7	10	18,5	1,26	1	1	1,00
3	M12	**BC030 5821 1220**	20	101	15	23	15	23,825	23	12	23	–	2	1	0,27
3	M12	**BC030 5821 1245**	45	126	40	23	40	23,825	23	12	23	–	2	1	0,35
3	M12	**BC030 5821 1265**	65	146	60	23	60	23,825	23	12	23	–	2	1	0,43
3	M16	**BC030 5821 1620**	20	101	15	30	15	23,825	30	16	30	–	2	1	0,26
3	M16	**BC030 5821 1645**	45	126	40	30	40	23,825	30	16	30	–	2	1	0,40
4	M12	**BC040 5820 12100**	100	202,5	95	30,5	30	31,267	24,7	12	23	2,64	1	1	0,95
4	M12	**BC040 5820 12100D**	100	202,5	95	30,5	30	31,267	24,7	12	23	2,64	1	1	2,10
4	M16	**BC040 5821 1660**	60	162,5	53,5	30	53,5	31,267	30	16	30	–	2	1	0,76
4	M16	**BC040 5821 16100**	100	202,5	93,5	30	93,5	31,267	30	16	30	–	2	1	0,98
4	M16	**BC040 5821 16100D**	100	202,5	93,5	30	93,5	31,267	30	16	30	–	2	1	2,20

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

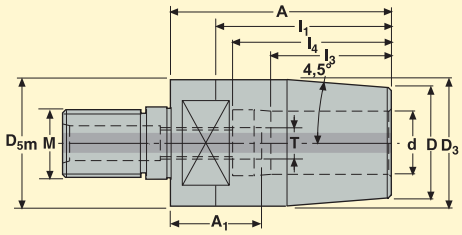
Тип BM/5820 - Graflex® Combimaster адаптеры



Graflex хвостовик		Размер отверстия Combimaster	Обозначение	Размеры в мм									β°	Балансировка	KG
Размер	d мм			A	l_1	D	l_a	D_a	l_u	D_u	M	D_{5t}			
5	28	M8	**BM050 5820 0840**	40	20	50	15	18	10	15,7	M8	13,5	13	2	0,52
5	28	M10	**BM050 5820 1040**	40	20	50	15	22,5	10	19,7	M10	18,5	15,6	2	0,53
5	28	M12	**BM050 5820 1240**	40	20	50	15	28	10	24,7	M12	23	18,25	2	0,55
5	28	M16	**BM050 5820 1640**	40	20	50	15	35	10	31,7	M16	30	18,25	2	0,61

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

Тип BS/5803 - Combimaster адаптеры термооправок



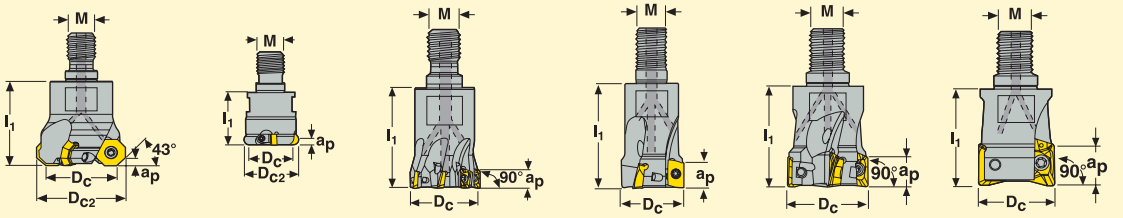
Размер хвостовика Combimaster	Термо-оправка d мм	Обозначение	Размеры в мм										Балансировка	KG
			A	l_1	l_3	l_4	D	D_3	D_{5m}	M	T	A_1 мин.-макс.		
M12	6	**BS012 5803 0660**	60	60	26	36	19	23	23	M12	M5	24-34	1	0,17
M12	8	**BS012 5803 0860**	60	60	26	36	19	23	23	M12	M5	24-34	1	0,17
M16	6	**BS016 5803 0665**	65	54	26	36	21	27	30	M16	M5	29-39	1	0,27
M16	8	**BS016 5803 0865**	65	54	26	36	21	27	30	M16	M6	29-39	1	0,27
M16	10	**BS016 5803 1070**	70	70	31	41	24	30	30	M16	M6	28-38	1	0,34
M16	12	**BS016 5803 1270**	70	70	34	47	24	30	30	M16	M6	23-33	1	0,34

Дополнения

Для размера/ d	Упорный винт		
		S_1	Ø
M12/6-8	19LS0520A	3	3
M16/6	19LS0520A	3	3
M16/8-12	19LS0620A	3	3

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

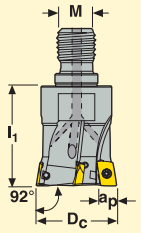
Octomill | Торцевая фреза для пластин CBN | Nano Turbo | Micro Turbo | Super Turbo | Power Turbo



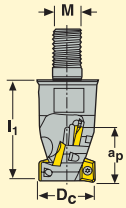
Соединительный размер(M)	Обозначение.	Размеры в мм D_c	D_{c2}	l_1	a_p	Кол-во пластин	Для пластин	Зажимной винт	Ключ	Макс. об/мин
	Octomill									
M16	**R217.43 -1624.RE-05.2A**	24	32	40	3,5	2	OF..05..	C04008-T15P	T15P-3	17200
M16	**-1632.RE-05.3A**	32	40	40	3,5	3	OF..05..	C04008-T15P	T15P-3	14800
M16	**-1642.RE-05.3A**	42	50	40	3,5	3	OF..05..	C04008-T15P	T15P-3	13000
M16	**-1638.RE-07S.3A**	38	50	40	5	3	OF..070405	C05010-T20P	T20P-4	8200
	Торц. фреза с CBN пластин.									
M12	**R217.70 -1220.RE-06-3**	20	26,35	25	3	3	RN..060300	*	T09P-3	31800
M16	**-1625.RE-06-4**	25	31,35	30	3	4	RN..060300	*	T09P-3	25500
M16	**-1632.RE-06-5**	32	38,35	35	3	5	RN..060300	*	T09P-3	19900
	Nano Turbo									
M08	**R217.69 -0816.RE-06-4A**	16	–	23	5	4	XO..0602	C01804-T06P	T06P-3	48000
M10	**-1020.RE-06-5A**	20	–	28	5	5	XO..0602	C01804-T06P	T06P-3	44000
M12	**-1225.RE-06-7A**	25	–	30	5	7	XO..0602	C01804-T06P	T06P-3	37600
M16	**-1632.RE-06-8A**	32	–	35	5	8	XO..0602	C01804-T06P	T06P-3	33600
M16	**-1640.RE-06-10A**	40	–	35	5	10	XO..0602	C01804-T06P	T06P-3	28000
	Micro Turbo									
M10	**R217.69 -1020.RE-09.2A**	20	–	28	8	2	XO..0903	C02505-T08P	T08P-3	29000
M10	**-1020.RE-09.3A**	20	–	28	8	3	XO..0903	C02505-T08P	T08P-3	29000
M12	**-1225.RE-09.2A**	25	–	30	8	2	XO..0903	C02505-T08P	T08P-3	26000
M12	**-1225.RE-09.3A**	25	–	30	8	3	XO..0903	C02505-T08P	T08P-3	26000
M12	**-1225.RE-09.4A**	25	–	30	8	4	XO..0903	C02505-T08P	T08P-3	26000
M16	**-1632.RE-09.3A**	32	–	40	8	3	XO..0903	C02505-T08P	T08P-3	22900
M16	**-1632.RE-09.5A**	32	–	40	8	5	XO..0903	C02505-T08P	T08P-3	22900
	Super Turbo									
M10	**R217.69 -1020.RE-12-2A**	20	–	28	11	2	XO..1204	C03507-T10P	T10P-3	23200
M12	**-1225.RE-12-3A**	25	–	30	11	3	XO..1204	C03507-T10P	T10P-3	20800
M16	**-1632.RE-12-3A**	32	–	40	11	3	XO..1204	C03507-T10P	T10P-3	18400
M16	**-1632.RE-12-4A**	32	–	40	11	4	XO..1204	C03507-T10P	T10P-3	18400
M16	**-1640.RE-12-4A**	32	–	40	11	4	XO..1204	C03509-T10P	T10P-3	18400
M16	**-1640.RE-12-5A**	40	–	40	11	5	XO..1204	C03509-T10P	T10P-3	16400
	Power Turbo									
M16	**R217.69 -1632.RE-18-2A**	32	–	45	17	2	XO..1806	C04510-T20P	T20P-3	11100
M16	**-1632.RE-18-3A**	32	–	45	17	3	XO..1806	C04510-T20P	T20P-3	11100
M16	**-1640.RE-18-3A**	40	–	45	17	3	XO..1806	C04510-T20P	T20P-3	9900
M16	**-1640.RE-18-4A**	40	–	45	17	4	XO..1806	C04510-T20P	T20P-3	9900

* Клин CW0405/Винт клина LD4012.

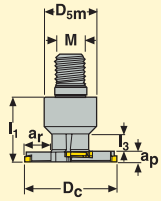
Вертикальное врезание



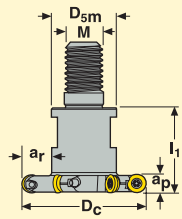
Спиральные (кукуруза) Micro Turbo



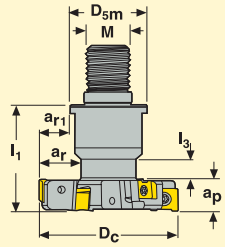
Дисковая фреза 335.19



Дисковая фреза 335.29



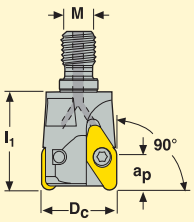
Дисковая фреза 335.18



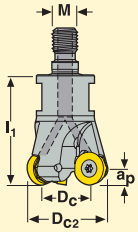
Соединительный размер(M)	Обозначение.	Размеры в мм D_c	l_1	l_3	D_{5m}	a_r	a_p	Число пластин/z_c**	Для пластин	Зажимной винт	Ключ	Макс. об/мин
	Врезное фрезерование											
M10	**R217.79 -1020.RE-09.2A**	20	35	–	–	–	6(1)	2	XO..0903	C02505-T08P	T08P-3	29000
M12	**-1225.RE-09.3A**	25	40	–	–	–	6(1)	3	XO..0903	C02505-T08P	T08P-3	26000
M16	**-1632.RE-09.4A**	32	40	–	–	–	6(1)	4	XO..0903	C02505-T08P	T08P-3	22900
M16	**-1640.RE-09.5A**	40	40	–	–	–	6(1)	5	XO..0903	C02505-T08P	T08P-3	20500
M16	**-1650.RE-09.6A**	50	40	–	–	–	6(1)	6	XO..0903	C02505-T08P	T08P-3	18300
M10	**-1025.RE-XO12-2A**	25	40	–	–	–	7(1,5)	2	XO..1204	C03507-T10P	T10P-3	20800
M12	**-1232.RE-XO12-3A**	32	40	–	–	–	7(1,5)	3	XO..1204	C03507-T10P	T10P-3	18400
M16	**-1640.RE-XO12-3A**	40	40	–	–	–	7(1,5)	3	XO..1204	C03507-T10P	T10P-3	16400
	СпиральнаяMicro Turbo											
M10	**R217.69 -1020.RE-016-09.2**	20	28	–	–	–	16	4/2	XO..0903	C02506-T08P	T08P-3	29000
M12	**-1225.RE-024-09.2**	25	35	–	–	–	24	6/2	XO..0903	C02506-T08P	T08P-3	26000
M16	**-1632.RE-024-09.3A**	32	40	–	–	–	24	9/3	XO..0903	C02506-T08P	T08P-3	22900
M16	**-1632.RE-031-09.4A**	32	40	–	–	–	31	14/4***	XO..0903	C02506-T08P	T08P-3	22900
	Дисковая фреза											
M16	**R335.19 -1650.RE-04.2**	50	35	11,3	28	14,0	4	4/2	335.19-1102	C93504-T09P	T09P-3	19100
M16	**-1650.RE-05.2**	50	35	10,3	28	14,0	5	4/2	335.19-1103	C93505-T09P	T09P-3	16800
M16	**-1650.RE-06.2**	50	35	9,3	28	14,0	6	4/2	335.19-1203	C94005-T15P	T15P-3	12300
	Дисковая фреза											
M12	**R335.29 -1240.RE-06.6N-R3**	40	30	–	23	8,5	6	6/3	RD..06..	C02204-T07P	T07P-3	33700
M16	**-1650.RE-06.8N-R3**	50	35	–	30	10	6	8/4	RD..06..	C02204-T07P	T07P-3	30200
M16	**-1650.RE-08.6N-R4**	50	35	–	30	10	8	6/3	RD..08..	C02205-T08P	T08P-3	20200
	Дисковая фреза											
M16	**R335.18 -1650.RE-10.3N**	50	35	10	30	15	10	3	LNK.06..	C03007-T09P	T09P-3	13400
M16	**-1650.RE-12.3N**	50	35	8	30	15	12	3	LNK.06..	C03007-T09P	T09P-3	13400

*a_p максимально 1 соотв. 1,5 мм при копировании. **Число раб. зубьев. ***z_c = 2 когда a_p > 24 мм.

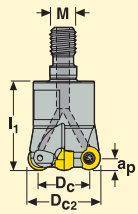
Фрезерование карманов в алюминии



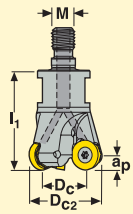
Пластина Ø 06



Пластина Ø 08

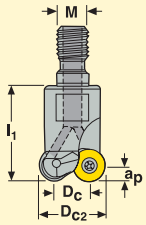


Пластина Ø 10

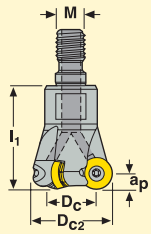


Соединительный размер(M)	Обозначение.	Размеры в мм				Кол-во пластин	Для пластин	Зажимной винт	Ключ	Макс. об/мин
		D_c	D_{c2}	l_1	a_p					
	Фрезер. карманов в алюм.									
M16	**R217.97 -1632.RE-V22.2A**	32	–	40	10	2	VPGX2206	C05010-T20P	T20P-4	40000
M16	**-1640.RE-V22.2A**	40	–	40	10	2	VPGX2206	C05010-T20P	T20P-4	35000
	Фрезы с кругл. пластинами									
	Пластина Ø 6 мм									
M08	**R217.29 -0812.RE-03.2**	6	12	23	3	2	RDH.06T1	C02204-T07P	T07P-3	32000
M08	**-0816.RE-03.3**	10	16	23	3	3	RDH.06T1	C02204-T07P	T07P-3	28800
M10	**-1020.RE-03.4A**	14	20	28	3	4	RDH.06T1	C02204-T07P	T07P-3	25600
M12	**-1225.RE-03.5A**	19	25	28	3	5	RDH.06T1	C02204-T07P	T07P-3	23200
M16	**-1632.RE-03.6A**	26	32	28	3	6	RDH.06T1	C02204-T07P	T07P-3	20000
M16	**-1635.RE-03.7A**	29	35	28	3	7	RDH.06T1	C02204-T07P	T07P-3	19200
	Пластина Ø 8 мм									
M08	**R217.29 -0816.RE-04.2**	8	16	23	4	2	RD..0803	C02506-T08P	T08P-3	36200
M10	**-1020.RE-04.2A**	12	20	28	4	2	RD..0803	C02506-T08P	T08P-3	32400
M10	**-1020.RE-04.3A**	12	20	28	4	3	RD..0803	C02506-T08P	T08P-3	32400
M12	**-1225.RE-04.2A**	17	25	30	4	2	RD..0803	C02506-T08P	T08P-3	29000
M12	**-1225.RE-04.3A**	17	25	30	4	3	RD..0803	C02506-T08P	T08P-3	29000
M12	**-1225.RE-04.4A**	17	25	30	4	4	RD..0803	C02506-T08P	T08P-3	29000
M16	**-1632.RE-04.5A**	24	32	30	4	5	RD..0803	C02506-T08P	T08P-3	26100
M16	**-1635.RE-04.5A**	27	35	30	4	5	RD..0803	C02506-T08P	T08P-3	24900
M16	**-1640.RE-04.5A**	32	40	30	4	5	RD..0803	C02506-T08P	T08P-3	23300
M16	**-1640.RE-04.6A**	32	40	30	4	6	RD..0803	C02506-T08P	T08P-3	23300
	Пластина Ø 10 мм									
M10	**R217.29 -1020.RE-05.2A**	10	20	28	5	2	RD..10T3	C03006-T09P	T09P-3	27400
M12	**-1225.RE-05.2A**	15	25	30	5	2	RD..10T3	C03006-T09P	T09P-3	24400
M12	**-1225.RE-05.3A**	15	25	30	5	3	RD..10T3	C03006-T09P	T09P-3	24400
M12	**-1232.RE-05.2A**	22	32	30	5	2	RD..10T3	C03006-T09P	T09P-3	21600
M12	**-1232.RE-05.4A**	22	32	30	5	4	RD..10T3	C03006-T09P	T09P-3	21600
M16	**-1632.RE-05.3A**	22	32	40	5	3	RD..10T3	C03006-T09P	T09P-3	21600
M16	**-1632.RE-05.4A**	22	32	40	5	4	RD..10T3	C03006-T09P	T09P-3	21600
M16	**-1635.RE-05.5A**	25	35	40	5	5	RD..10T3	C03006-T09P	T09P-3	20700
M16	**-1640.RE-05.4A**	30	40	40	5	4	RD..10T3	C03006-T09P	T09P-3	19300
M16	**-1640.RE-05.5A**	30	40	40	5	5	RD..10T3	C03006-T09P	T09P-3	19300
M16	**-1642.RE-05.5A**	32	42	40	5	5	RD..10T3	C03006-T09P	T09P-3	18800

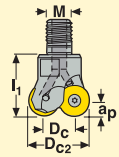
Пластина Ø 12



Пластина Ø 16

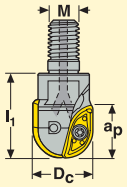


Пластина Ø 20

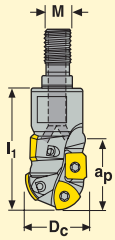


Соединительный размер(M)	Обозначение.	Размеры в мм D_c	D_{c2}	l_1	a_p	Кол-во пластин	Для пластин	Зажимной винт	Ключ	
	Фрезы с кругл. пластинами									
	Пластина Ø 12 мм									
M12	**R217.29 -1224.RE-06.2A**	12	24	35	6	2	RP..1204	C03508-T15P	T15P-3	18100
M12	**-1225.RE-06.2A**	13	25	35	6	2	RP..1204	C03508-T15P	T15P-3	17700
M12	**-1232.RE-06.2A**	20	32	40	6	2	RP..1204	C03508-T15P	T15P-3	15600
M12	**-1232.RE-06.3A**	20	32	40	6	3	RP..1204	C03508-T15P	T15P-3	15600
M16	**-1632.RE-06.2A**	20	32	40	6	2	RP..1204	C03508-T15P	T15P-3	15600
M16	**-1632.RE-06.3A**	20	32	40	6	3	RP..1204	C03508-T15P	T15P-3	15600
M16	**-1635.RE-06.2A**	23	35	40	6	2	RP..1204	C03508-T15P	T15P-3	15000
M16	**-1635.RE-06.3A**	23	35	40	6	3	RP..1204	C03508-T15P	T15P-3	15000
M16	**-1635.RE-06.4A**	23	35	40	6	4	RP..1204	C03508-T15P	T15P-3	15000
M16	**-1640.RE-06.3A**	28	40	40	6	3	RP..1204	C03508-T15P	T15P-3	14000
M16	**-1640.RE-06.4A**	28	40	40	6	4	RP..1204	C03508-T15P	T15P-3	14000
M16	**-1642.RE-06.4A**	30	42	40	6	4	RP..1204	C03508-T15P	T15P-3	13500
M16	**-1642.RE-06.5A**	30	42	40	6	5	RP..1204	C03508-T15P	T15P-3	13500
	Пластина Ø 16 мм									
M16	**R217.29 -1632.RE-08.2A**	16	32	40	8	2	RP..1605	C05013-T20P	T20P-4	12200
M16	**-1640.RE-08.3A**	24	40	40	8	3	RP..1605	C05013-T20P	T20P-4	10900
	Пластина Ø 20 мм									
M16	**R217.29 -1640.RE-10.2A**	20	40	40	10	2	RP..2006	C05013-T20P	T20P-4	8400

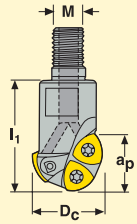
218.20, 90°



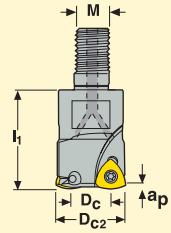
218.19, 90°



120°



Большая подача

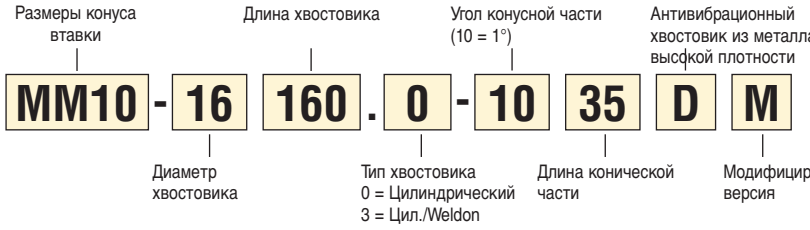


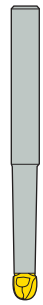
Соединительный размер(M)	Обозначение.	Размеры в мм D_c	D_{c2}	l_1	a_p	Кол-во пластин/zc*	Для пластин	Зажимной винт	Ключ	Макс. об/мин
	Сферич. копир. 90°									
M08	**R218.20 -0816.RE-14**	16	–	23	14	2	218.20-080	C02506-T08P	T08P-3	28500
M10	**-1016.RE-14A**	16	–	28	14	2	218.20-080	C02506-T08P	T08P-3	28500
M10	**-1020.RE-18A**	20	–	28	18	2	218.20-100	C03007-T09P	T09P-3	20200
M12	**-1220.RE-18A**	20	–	35	18	2	218.20-100	C03007-T09P	T09P-3	20200
M12	**-1225.RE-22A**	25	–	35	22	2	218.20-125	C04009-T15P	T15P-3	16900
M16	**-1630.RE-26A**	30	–	40	26	2	218.20-150	C04011-T15P	T15P-3	12500
M16	**-1632.RE-28A**	32	–	40	28	2	218.20-160	C04011-T15P	T15P-3	10900
M16	**-1640.RE-35A**	40	–	50	35	2	218.20-160	C04011-T15P	T15P-3	7200
	Сферич. копир. 90°									
M12	**R218.19 -1220.RE-21A**	20	–	45	21	4/1	218.19/SPMX	C02506-T07P	T07P-3	26200
M12	**-1225.RE-26HA**	25	–	45	26	4/1	218.19/SPMX	C03006-T09P	T09P-3	21700
M16	**-1632.RE-36HA**	32	–	55	36	5/1	218.19/SPMX	C03508-T15P	T15P-3	14800
	Сферич. копир. 120°									
M12	**R218.19 -1225.RE-14HFA**	25	–	40	14	3/1	218.19-125	C03006-T09P	T09P-3	21700
M16	**-1632.RE-18HFA**	32	–	40	18	3/1	218.19-160	C03508-T15P	T15P-3	14800
M16	**-1640.RE-25HFA**	40	–	50	25	3/1	218.19-200	C45011-T20P	T20P-3	10400
	Фреза для больш. подач									
M08	**R217.21 -0816.RE-R080.2**	9	16	23	0,6	2	218-19-080	C2205-T07P	T07P-3	53400
M10	**-1020.RE-R100.2A**	11,4	20	28	0,7	2	218-19-100	C2506-T08P	T08P-3	32600
M12	**-1225.RE-R100.3A**	16,4	25	35	0,7	3	218-19-100	C2506-T08P	T08P-3	29100
M16	**-1632.RE-R125.2A**	21	32	40	1,0	2	218-19-125	C3007-T09P	T09P-3	19700
M16	**-1632.RE-R125.3A**	21	32	40	1,0	3	218-19-125	C3007-T09P	T09P-3	19700
M16	**-1635.RE-R125.3A**	24	35	40	1,0	3	218-19-125	C3007-T09P	T09P-3	18800
M16	**-1640.RE-R125.4A**	29	40	40	1,0	4	218-19-125	C3007-T09P	T09P-3	17600

*Число раб. зубьев.

Обозначение - Хвостовики

Необходимо иметь в виду, что части обозначения для различных хвостовиков могут различаться.



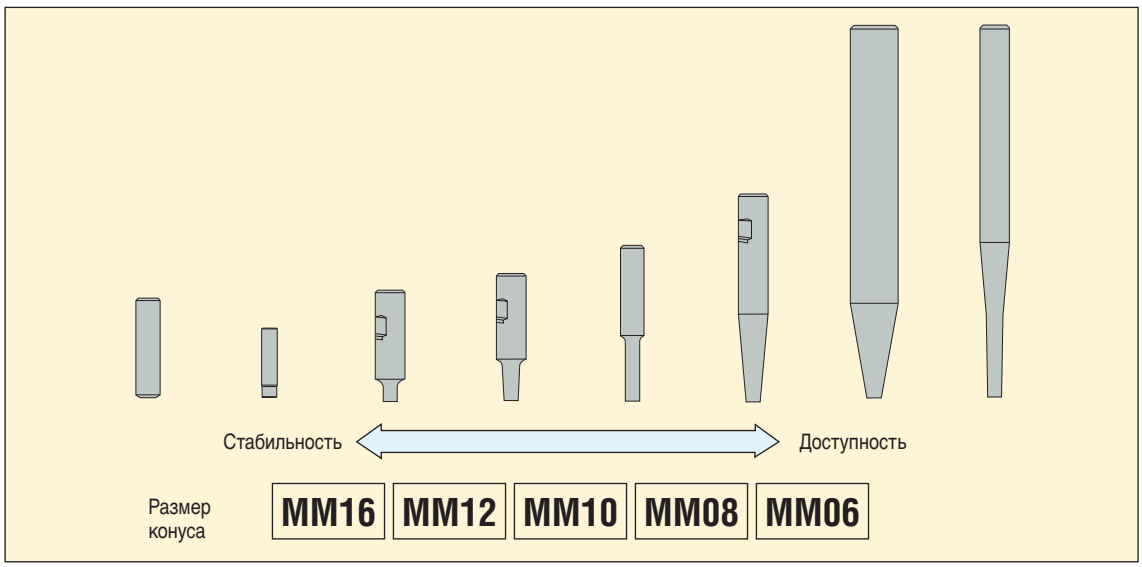


Обозначение - 3-лезвийные вставки Minimaster

Обозначение - 2-лезвийные вставки Minimaster

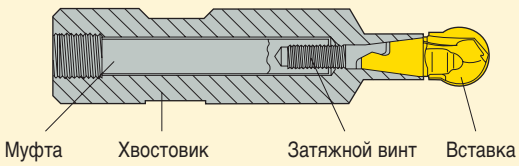
Необходимо иметь в виду, что части обозначения для различных вставок могут различаться.

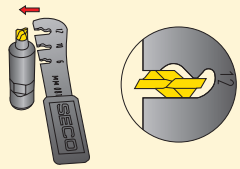
Хвостовики



Инструкции по сборке 2-лезвийных Minimaster

Во время нормальных операций вставка меняется с применением Minimaster ключа.



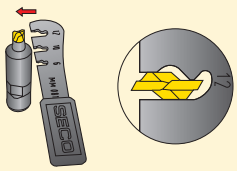


- **Втулка должна быть надёжно закреплена в хвостовике перед установкой зажимного винта пластины.**
- Если ключ нельзя использовать для замены пластины (если пластина сломана или заклинена в хвостовике), втулка может быть освобождена, что также освободит пластину.
- Используйте шестигранный ключ (повернуть против часовой стрелки) для освобождения втулки пока не освободится пластина.
- Перезатяните втулку в хвостовике перед установкой затяжного винта и новой пластины.

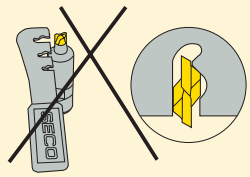
Гаечный ключ необходимо использовать правильно.

Для 3-лезвийного Minimaster нужен другой ключ (MM0416).
(Ключ захватывает шестигранную часть вставки)

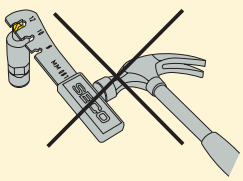
Инструкции по сборке 2-лезвийных Minimaster



Гаечный ключ необходимо использовать правильно.

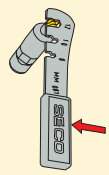


...если использовать его неправильной стороной, это может повлечь за собой поломку режущей кромки.



Не применяйте излишнюю силу...

4–16 Nm



...обычной силы рук вполне достаточно.

Во время нормальных операций вставка меняется с применением Minimaster ключа.

Выбор пластины, хвостовика и режимов резания для копирования

1 Выбрать размер конуса

- Конструкция детали и технология обработки определяют размер подходящего конца.
- Для обеспечения максимальной прочности и устойчивости выбирать наибольший размер конуса из всех возможных.

2 Выбрать режущую пластину

- Пользуйтесь таблицами начинающимися на стр. 550 для определения принадлежности материала заготовки к определённой группе материалов по

2a
- Найдите страницы с описанием выбранного размера конуса и выберите подходящую пластину в таблице выбора пластин.

3 Выбор хвостовика

3a
- Найдите страницы для выбранного размера конуса и найдите подходящий хвостовик в таблице данных инструмента.
- Всегда выбирайте наиболее короткий хвостовик (для максимальной стабильности).

4 Выбор режимов резания

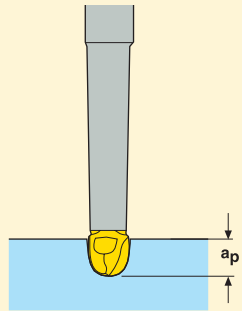
4a
- Максимальная рекомендованная осевая глубина резания находится в таблице данных по инструменту. (См. рис.1.)

4b
- Рекомендуемые скорости резания указаны в таблице режимов резания. Необходимо иметь в виду, что эти рекомендуемые значения указаны для случая полного контакта фрезы
- Максимальные обороты, которые из соображений безопасности никогда не следует превышать, указаны на стр. 539.

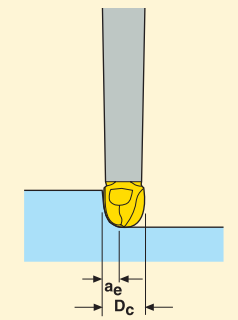
4c
- Рекомендации по подаче на зуб в таблице выбора режимов.
- Если фреза не находится в полном контакте, подача на зуб и скорость резания должны быть увеличены по сравнению с рекомендациями для полного контакта фрезы. Причиной тому удержание толщины стружки и рабочей температуры в зоне резания в тех же значениях, как при полном контакте фрезы.
- Поделите радиальную глубину резания на диаметр фрезы для получения фактического процента контакта фрезы (a_e/D_C%). (См. рис.2.)

4d
- Используйте процент для получения правильной подачи на зуб и скорости резания (рекомендаций) для фактического контакта фрезы.

Фигура 1



Фигура 2



- При обработке в углах и дна карманов скорость подачи должна быть снижена чтобы не было увеличения толщины стружки. Пользуйтесь рекомендациями выбора подачи на зуб для полного контакта фрезы. (См. рис.3.)
- Когда расчитывается подача на оборот и скорость подачи всегда используйте значение z_c. Это эффективное число зубьев для использования при расчёте режимов резания.

4e
- При вычислении частоты вращения следует брать за основу рабочий диаметр. Используйте компенсационные коэффициенты в таблице по режимам резания для расчёта рабочего диаметра (D_W). (См. рис.4.)
- При копировании вниз с углом большим чем 40° или копировании вверх с углом большим чем 30° в комбинации с небольшой глубиной резания используйте диаметр (D_C) в качестве рабочего вместо D_W.
- Формула для подсчёта режимов резания на стр. 544.

4f
- Расчитайте чистоту поверхности. Используйте значение высоты профиля (H) из таблицы расчёта режимов резания для того чтобы расчитать ожидаемую чистоту обработки для этой операции. (См. рис.5.)

Minimaster

MM10

For copy milling

	Part No.	Dimensions in mm D_c	d_{mm}	d_4	l_{phy}	Ø 10° l_{dy}	Ø 12° l_{dy}	a_p	l_c	Ko	Spare parts Insert	Tension screw	Sleeve
Keyway shank	MM10-16065.0-0000												
		10	16	16	17	0	0	65	63,2	0,1	MM10-	MM10-0627	MM-06032
90°-shank high speed	MM10-10045.0-0007												
		10	10	9,6	–	7	7	45	37	0,1	MM10-	MM10-0627	MM-06020
90°-shank shrink fit	MM10-12060.0-0007D												
		10	12	9,6	–	7	7	60	50	0,1	MM10-	MM10-0627	MM-06020
90°-shanks	MM10-20075.3-0010												
	MM10-16085.0-0020D	10	20	9,5	25	10	10	75	60	0,2	MM10-	MM10-0627	MM-06048
	MM10-16105.0-0040D	10	16	9,5	37	20	20	85	60	0,2	MM10-	MM10-0651	MM-06032
		10	16	9,5	57	40	40	105	60	0,2	MM10-	MM10-0651	MM-06048
87°-shanks													
	MM10-20085.3-3023	10	20	9,5	35	4,8	23	85	58	0,2	MM10-	MM10-0627	MM-06048
	MM10-12085.0-3024D	10	12	9,5	40	4,8	23	85	61	0,1	MM10-	MM10-0627	MM-06048
85°-shank													
	MM10-20140.3-5060	10	20	9,5	90	2,8	14,2	140	76	0,3	MM10-	MM10-0627	MM-06116
80°-shank													
	MM10-32250.0-10063	10	32	9,5	190	1,4	7	250	186	1,3	MM10-	MM10-0627	MM-06116
99°-shank													
	MM10-16160.0-1035M	10	16	9,5	112	14,3	35	160	122	0,4	MM10-	MM10-0651	MM-06048
	MM10-12100.0-1035D	10	12	9,5	52	14,3	35	100	63,2	0,2	MM10-	MM10-0651	MM-06048
	MM10-14120.0-1050D	10	14	9,5	72	14,3	50	120	64,6	0,2	MM10-	MM10-0651	MM-06048
	MM10-16160.0-1053M	10	16	9,5	112	14,3	50	160	101,7	0,2	MM10-	MM10-0688	MM-06032
	MM10-16160.0-1055DM	10	16	9,5	112	14,3	50	160	101,7	0,3	MM10-	MM10-0688	MM-06032
	MM10-16160.0-1075M	10	16	9,5	112	14,3	71,6	160	82	0,3	MM10-	MM10-0688	MM-06032
	MM10-16160.0-1075DM	10	16	9,5	112	14,3	71,6	160	82	0,3	MM10-	MM10-0688	MM-06032
89°/85° -shanks													
	MM10-20250.0-1055DM	10	20	9,5	202	14,3	58,3	250	146	0,9	MM10-	MM10-0688	MM-06048
99°-shanks For copy milling inserts type B120													
	MM10-14100.0-1050D-B120	10	14	11,0	52	–	28	100	47,8	0,2	MM10-	MM10-0651	MM-06032
	MM10-16160.0-1075D-B120	10	16	11,0	112	–	28	160	82,2	0,3	MM10-	MM10-0688	MM-06032

Please check availibility in current price and stock-list.
*The dimension is based on the selected insert diameter.
Allen key 6SMS795 for sleeve to be ordered separately.

For wrench types, see insert pages

Minimaster

Insert selection MM10 2-flute - Copy milling

Seco Material group No.	Roughing MM10-10010..	Semi-finishing	Finishing MM10-10010..
1	–B90S-E04 F30M		–B90SF-E02 F15M
2	–B90S-E04 F30M		–B90SF-E02 F15M
3	–B90S-E04 F30M		–B90SF-E02 F15M
4	–B90-MD04 F30M		–B90PF-M02 F15M
5	–B90-MD04 F30M		–B90PF-M02 F15M
6	–B90-MD04 F30M		–B90PF-M02 F15M
7	–B90-MD04 F30M		–B90PF-M02 F15M
8	–B90S-E04 F30M		–B90PF-M02 F15M
9	–B90S-E04 F30M	MM10-10010-B90P-M04 F30M	–B90PF-M02 F15M
10	–B90-MD04 F30M		–B90PF-M02 F15M
11	–B90-MD04 F30M		–B90PF-M02 F15M
12	–B90S-E04 F30M		–B90SF-E02 F15M
13	–B90S-E04 F30M		–B90SF-E02 F15M
14	–B90-MD04 F30M		–B90PF-M02 F15M
15	–B90-MD04 F30M		–B90PF-M02 F15M
16	–B90S-E04 F30M		–B90SF-E02 F15M
17	–B90S-E04 F30M		–B90SF-E02 F15M
20	–B90-MD04 F30M		–B90PF-M02 F15M
21	–B90-MD04 F30M		–B90PF-M02 F15M
22	–B90-MD04 F30M		–B90PF-M02 F15M
Type B120..			
All Mat. Groups	MM10-12012-B120P-M05 F30M	MM10-12012-B120PF-M02 F15M	MM10-12012-B120PF-M02 F15M

Feed selection

D.O.C. a_p mm	Working dia, D_W	Roughing a_e/D_c 10%	20%	40%	Full engagement 100%
		Profile height, H mm 0,03	0,11	0,46	
		Feed f_z (mm/tooth)			
3	0,89 x D_c	0,25	0,17	0,13	0,13
2,5	0,84 x D_c				
2	0,77 x D_c	0,30	0,20	0,16	0,16
1,5	0,69 x D_c				
1	0,57 x D_c	0,35	0,25	0,20	0,20
Speed factor		1,45	1,30	1,20	1,00

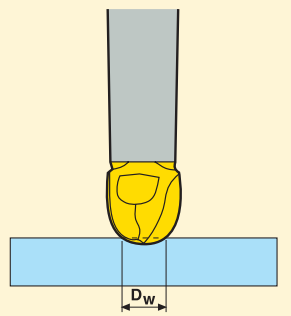
D.O.C. a_p mm	Working dia, D_W	Semi-finishing and finishing a_e/D_c 2%	5%	10%	15%
		Profile height, H mm 0,001	0,007	0,028	0,062
		Feed f_z (mm/tooth)			
1	0,57 x D_c	0,11	0,25	0,17	0,14
0,8	0,52 x D_c				
0,5	0,42 x D_c		0,20	0,20	0,18
0,3	0,33 x D_c				
0,1	0,19 x D_c			0,35	0,35
Speed factor		1,60	1,45	1,30	1,25

Reduce f_z by 30% for Material group No. 7. Multiply speed value by speed factor.

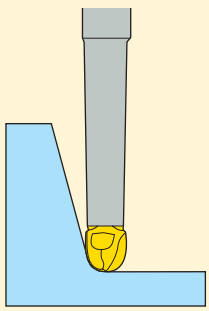
Cutting data - Full engagement

Seco Material group No.	Roughing Grades 5M	F30M	T60M	Semi-finishing and finishing Grades F15M	F30M	T60M	CBN20	PCD
	Cutting speed, v_c (m/min)			Cutting speed, v_c (m/min)				
1	275	265	215	315	300	245	–	–
2	245	235	190	280	270	215	–	–
3	205	195	155	230	220	180	–	–
4	190	180	145	215	205	165	–	–
5	160	150	125	180	175	140	–	–
6	125	120	95	140	135	110	–	–
7	45	40	35	50	45	40	500	–
8	225	215	175	255	245	200	–	–
9	195	185	150	225	215	175	–	–
10	165	160	130	190	180	145	–	–
11	130	125	100	150	140	115	–	–
12	200	175	140	225	200	160	1000	–
13	180	160	130	210	180	145	800	–
14	165	145	120	190	165	135	650	–
15	135	120	95	155	135	110	500	–
16	1030	900	730	1175	1025	830	–	2000
17	830	725	590	950	830	670	–	2000
20	65	55	45	70	65	50	–	–
21	40	35	30	45	40	30	–	–
22	65	60	45	75	65	55	–	–

Фигура 4

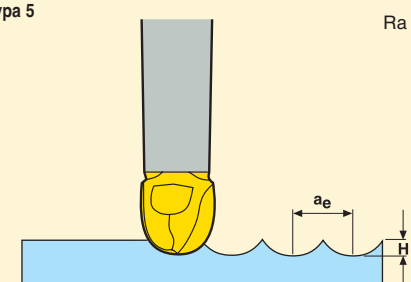


Фигура 3



Фигура 5

$Ra \approx \frac{H}{4}$



Выбор пластины, хвостовика и режимов резания для обработки пазов, фрезерования цилиндрическими фрезами, фрезерования шпоночного паза,

1 Выбрать размер конуса

- Конструкция детали и технология обработки определяют размер подходящего конца.
- Для обеспечения максимальной прочности и устойчивости выбирать наибольший размер конуса из всех возможных.

2 Выбрать режущую пластину

2a • Найдите страницы с описанием выбранного размера конуса и выберите подходящую пластину в таблице выбора пластин.

3 Выбор хвостовика

3a • Найдите страницы для выбранного размера конуса и найдите подходящий хвостовик в таблице данных инструмента.
• Всегда выбирайте наиболее короткий хвостовик (для максимальной стабильности).

4 Выбор режимов резания

- Пользуйтесь таблицами начинающимися на стр. 550 для определения принадлежности материала заготовки к определённой группе материалов по классификации Seco.

4a • Максимальная рекомендованная осевая глубина резания находится в таблице данных по инструменту. (См. рис.1.)

4b • Рекомендуемые минимальные и максимальные величины подачи на один зуб приведены в таблице для выбора режущих пластин.

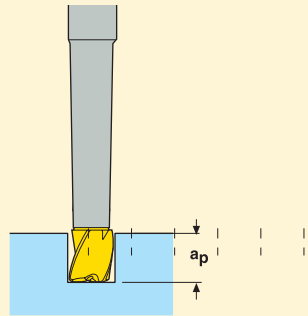
- Используйте значение в середине для нормальных операций где фреза находится в полном контакте (см. фиг. 2).

4c • Рекомендуемые скорости резания указаны в таблице скорости резания.

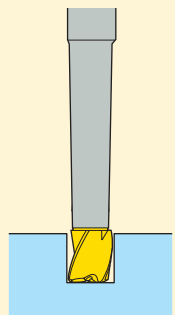
- Максимальные обороты, которые из соображений безопасности никогда не следует превышать, указаны на стр. 539.

4d • Когда расчитывается подача на оборот и скорость подачи всегда используйте значение z_c. Это эффективное число зубьев для использования при расчёте режимов резания. Значение z_c указано в таблице выбора пластины инструмента.
• Формула для подсчёта режимов резания на стр. 544.

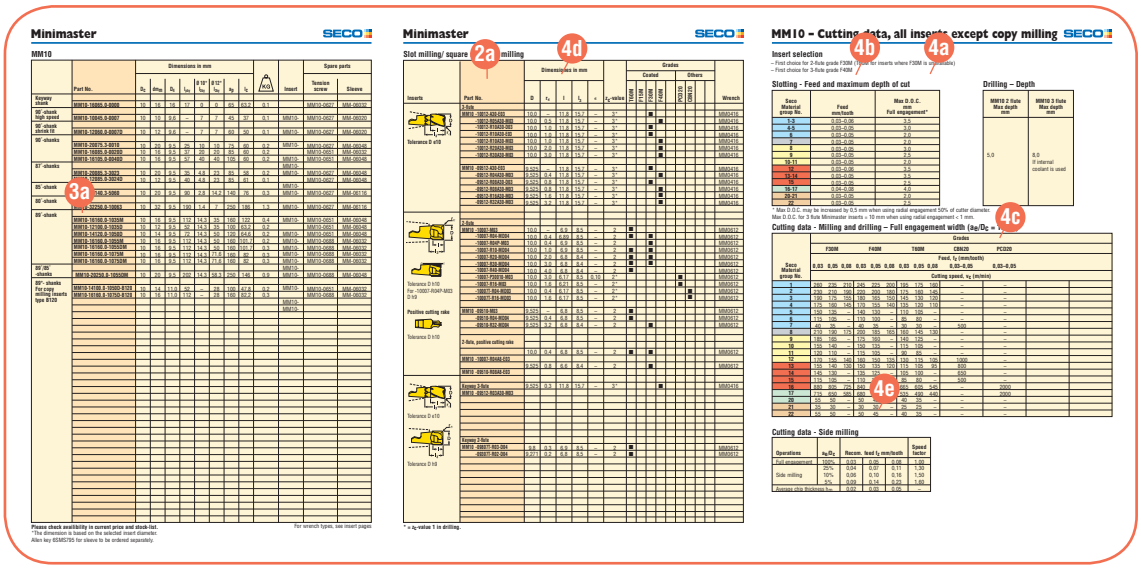
Фигура 1

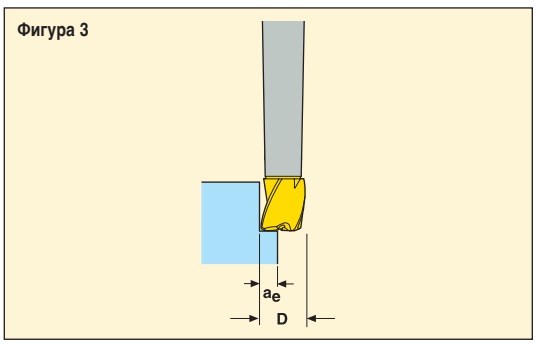


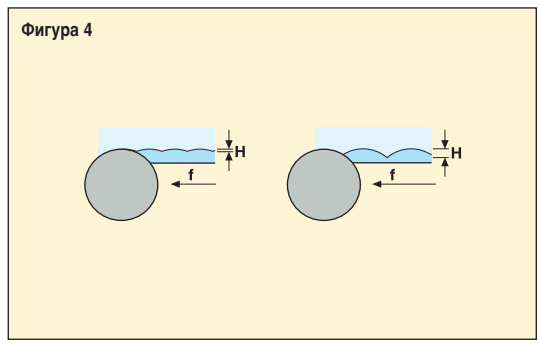
Фигура 2



4e • Когда подача на зуб и скорость резания при боковом фрезеровании должны быть увеличены по сравнению с рекомендациями для фрезерования при полном контакте. Причиной тому удержание толщины стружки и рабочей температуры в зоне резания в тех же значениях, как при полном контакте фрезы. Рекомендации по допустимым увеличениям режимов (ограничения) находятся в таблице данных по фрезам для бокового фрезерования. Поделите радиальную глубину резания на диаметр фрезы и используйте полученный процент для получения правильных режимов (a_e/D_c%). (См. рис.3.)
• Дополнительные таблицы и формулы для расчёта режимов резания при боковом фрезеровании на стр. 546.
• Учитывайте, что чистота обработки ухудшится при увеличении подачи (см. фиг. 4)



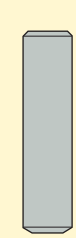




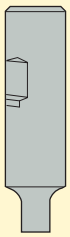
Пластини

Типоразмер конуса L	Для фрезерования пазов, с 3 перьями	Для фрезерования шпоночных канавок, с 3 перьями	Для копирования, с 3 перьями	Для обработки пазов	Для фрезерования пазов, с позитивной (= простое резание) геометрией	Для уступов фрезерование	Для шпоночного паза фрезерование
MM16	D = 16, D = 20	D = 15,7,D = 19,7	D = 16, D = 20	D = 16, D = 20	D = 16, D = 20	D = 16, D = 20	D = 15,7
MM12	D = 12	D = 11,7	D = 12	D = 12, D = 14	D = 12, D = 14	D = 12, D = 14	D = 11,7, D = 13,7
MM10	D = 10	D = 9,525	D = 10	D = 10	D = 10	D = 10	D = 9,8
MM08	D = 08	D = 7,8	D = 08	D = 08	D = 08	D = 08	D = 7,8
MM06	D = 06	D = 5,8	D = 06	D = 06	D = 06	D = 06	D = 5,8

Типоразмер конуса L	Для сверления центра	Для сверления центровочных отверстий и фрезерования фасок.	Для фрезерования фаски	Для фрезерования внешних радиусов	Для копирования, с 90° углом резания	Для копирования, с 120° углом резания	Для врезного фрезерования
MM16	D = 16	–	D = 16	–	D = 16, D = 20	D = 20	D = 16
MM12	D = 12	–	–	D = 12	D = 12, D = 14	D = 14, D = 16	D = 12, D = 14
MM10	D = 10	D = 10	D = 10	–	D = 10	D = 12	D = 10
MM08	D = 08	–	D = 08	–	D = 08	D = 10	D = 08
MM06	D = 06	–	D = 06	–	D = 06	D = 08	D = 06

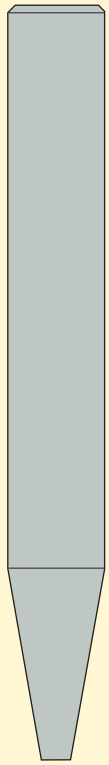


Хвостовик
со шпонкой

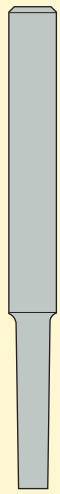


90°

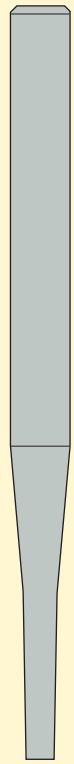
90°
Высокоскорост.



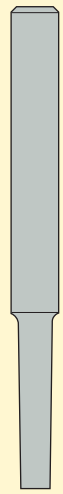
80°



89°

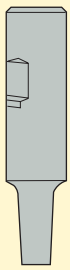


89°/85°

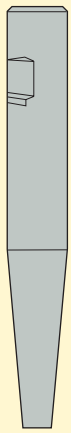


89°
Пластина -B120

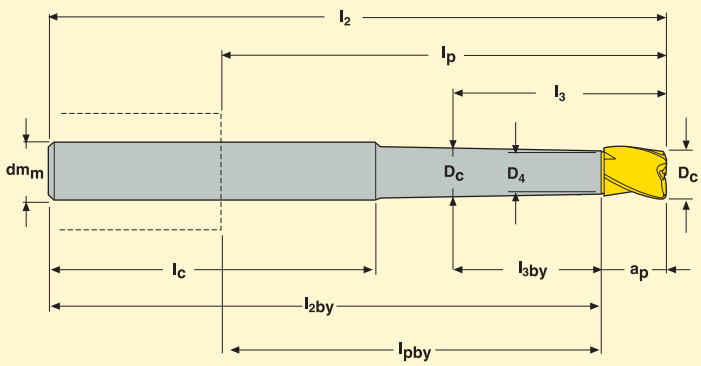
90°-хвост., термо
оправка



87°



85°



*Размер $a_p = l_3$ показан на страницах пластин.

$l_2 = l_{2by} + a_p$
$l_p = l_{pby} + a_p$
$l_3 = l_{3by} + a_p$

MM06

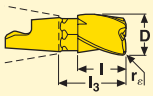
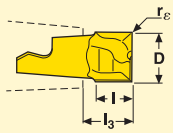
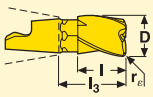
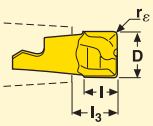
	Обозначение	Размеры в мм								KG	Пластина	Комплектующие	
		D_c	dm_m	D_4	l_{pby}	∅6* l_{3by}	∅8* l_{3by}	l_{2by}	l_c			Стяжной Винт	Втулка
Хвостовик со шпонкой	**MM06-12065.0-0000**	6	12	12	5	0	0	65	63	0,1	MM06-	MM06-03518	MM-035046
90°-хвост., высок-скорость	**MM06-10040.0-0007**	6	10	5,7	–	7	7	40	29	0,1	MM06-	MM06-03518	MM-035023
90°-хвост., термо оправка	**MM06-10050.0-0007D**	6	10	5,7	–	7	7	50	39	0,1	MM06-	MM06-03518	MM-035023
90°-хвостовики	**MM06-12070.3-0005**	6	12	5,7	25	5	5	70	61	0,1	MM06-	MM06-03518	MM-035046
	MM06-16090.0-0012D	6	16	5,7	42	12	12	90	73	0,3	MM06-	MM06-03544	MM-035046
	MM06-16095.0-0024D	6	16	5,7	47	24	24	95	66	0,2	MM06-	MM06-03544	MM-035046
87°-хвостовики	**MM06-16075.3-3009**	6	16	5,7	27	2,86	9	75	61	0,1	MM06-	MM06-03518	MM-035046
	MM06-10075.0-3041D	6	10	5,7	35	2,86	21	75	34	0,1	MM06-	MM06-03518	MM-035046
85°- хвостовики	**MM06-16110.3-5058**	6	16	5,7	62	1,7	13,1	110	51	0,2	MM06-	MM06-03518	MM-035091
80°- хвостовики	**MM06-32250.0-10074M**	6	32	5,7	190	0,85	6,5	250	176	1,2	MM06-	MM06-03544	MM-035091
89°-хвостовики	**MM06-16140.0-1020M**	6	16	5,7	80	8,59	20	140	115	0,2	MM06-	MM06-03544	MM-035046
	MM06-16140.0-1035M	6	16	5,7	80	8,59	35	140	100,6	0,2	MM06-	MM06-03564	MM-035046
	MM06-16140.0-1035DM	6	16	5,7	80	8,59	35	140	100,6	0,4	MM06-	MM06-03564	MM-035046
	MM06-10100.0-1035D	6	10	5,7	60	8,59	35	100	62	0,1	MM06-	MM06-03564	MM-035023
	MM06-12120.0-1050D	6	12	5,7	72	8,59	50	120	67	0,2	MM06-	MM06-03564	MM-035046
	MM06-16140.0-1050M	6	16	5,7	80	8,59	50	140	85,5	0,2	MM06-	MM06-03564	MM-035046
	MM06-16140.0-1050DM	6	16	5,7	80	8,59	50	140	85,5	0,3	MM06-	MM06-03564	MM-035046
89°/ 85 ° -хвостовики	**MM06-20250.0-1035D**	6	20	5,7	190	8,59	40	250	141	0,9	MM06-	MM06-03564	MM-035091
89°-хвостовики Для режущих пластин для копировальной обработки типа B120	**MM06-12120.0-1035D-B120**	6	12	7,0	72	–	28	120	82	0,2	MM06-	MM06-03564	MM-035046
	MM06-16140.0-1050D-B120	6	16	7,0	80	–	28	140	86	0,3	MM06-	MM06-03564	MM-035046

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

*Размер основан на выбранном диаметре режущей пластины.

По типу ключей, см. стр. по пластинам 493-496.
Ключ-шестигранник (H05-4) и гаечный ключ - по отдельному заказу.

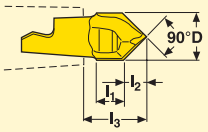
Фрезерование канавок/ фрезерование уступов

Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	r_ε	L	l_3	ε	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M		Другие: PCD20	CBN20			Гаечный ключ
 Допуск D e10	**С 3 перьями**																
	MM06 -06007-A30-E02	6,0	–	7,5	9,9	–	3*			■							MM0416
	-06007-R05A30-M02	6,0	0,5	7,5	9,9	–	3*				■						MM0416
	-06007-R10A30-D02	6,0	1,0	7,5	9,9	–	3*			■							MM0416
	-06007-R10A30-E02	6,0	1,0	7,5	9,9	–	3*			■							MM0416
	-06007-R10A30-M02	6,0	1,0	7,5	9,9	–	3*				■						MM0416
	-06007-R20A30-M02	6,0	2,0	7,5	9,9	–	3*				■						MM0416
	MM06 -06407-A30-E02	6,35	–	7,5	9,9	–	3*			■							MM0416
	-06407-R04A30-M02	6,35	0,4	7,5	9,9	–	3*				■						MM0416
	-06407-R08A30-D02	6,35	0,8	7,5	9,9	–	3*			■							MM0416
	-06407-R08A30-M02	6,35	0,8	7,5	9,9	–	3*				■						MM0416
 Допуск D h10	**С 2 перьями**																
	MM06 -06004-M02	6,0	–	4,1	5,1	–	2	■									MM0612
	-06004-R04-MD02	6,0	0,4	4,1	5,1	–	2	■		■							MM0612
	-06004-R10-MD02	6,0	1,0	4,1	5,1	–	2			■							MM0612
	-06004-R20-MD02	6,0	2,0	4,1	5,1	–	2			■							MM0612
	MM06 -06404-M02	6,35	–	4,1	5,0	–	2	■									MM0612
	-06404-R04-MD02	6,35	0,4	4,1	5,0	–	2	■									MM0612
Положительный угол резания Допуск D h10	**С 2 перьями, положительный угол резания**																
	MM06 -06004-R04A8-E02	6,0	0,4	4,0	5,0	–	2	■		■							MM0612
 Допуск D e10	**Шпоночное фрезерование**																
	MM06 -05807-R02A30-M02	5,8	0,2	7,5	9,3	–	3*				■						MM0416
 Допуск D h9	**Шпоночное фрезерование**																
	MM06 -05804T-R02-D02	5,8	0,2	4,1	5,1	–	2	■									MM0612

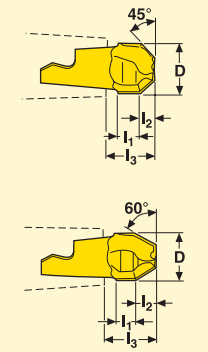
*** = z_c-значение 1 при сверлении.**

По динамометрическим ключам и значениям моментов, см. стр. 538.

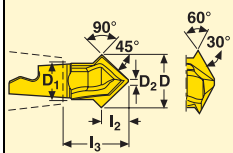
Сверление центровочного отверстия

Пластины	Обозначение	Размеры в мм						z_c-значен.	Сплавы									Гаечный ключ
									С покрытием					Другие				
		D	r_ε	L	L_1	L_2	l_3		T60M	F15M	F30M	F40M		PCD20	CBN20			
 Допуск D h10	**Угол 90°**																	
	MM06 -06003-C90-M02	6,0	–	–	3,3	3,0	7,1	2	■									MM0612
	Угол 120°																	
	MM06 -06003-C120-M02	6,0	–	–	4,6	1,6	7,2	2	■									MM0612

Фрезеровка фасок

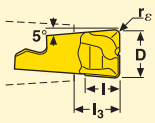
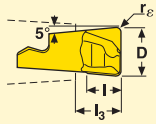
Пластины	Обозначение	Размеры в мм						z_c-значен.	Сплавы									Гаечный ключ
									С покрытием					Другие				
		D	r_ε	L	L_1	L_2	l_3		T60M	F15M	F30M	F40M		PCD20	CBN20			
 Допуск D h10	**Угол 45°**																	
	MM06 -06004-4515-E02	6,0	–	–	2,1	2,1	5,1	2	■									MM0612
	Угол 60°																	
	MM06 -06004-6015-E02	6,0	–	–	2,4	2,4	5,8	2	■									MM0612

Двойная фаска

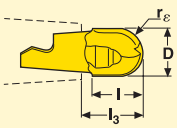
Пластины	Обозначение	Размеры в мм					z_c-значен.	Сплавы									Гаечный ключ
								С покрытием					Другие				
		D	D_1	d_2	L_2	l_3		T60M	F15M	F30M	F40M		PCD20	CBN20			
 Допуск D h10	**Угол 30°**																
	MM06 -08008-D3010P-M02	8	6	0,6	2,1	6,8	2		■								MM0812
	Угол 45°																
	MM06 -08008-D4510P-M02	8	6	1,7	3,1	7,8	2		■								MM0812

По динамометрическим ключам и значениям моментов, см. стр. 538.

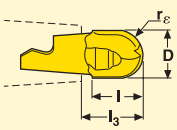
Вертикальное врезание

Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	r_ε	L	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M	Другие PCD20	CBN20	Гаечный ключ
 Допуск D h10	**Вертикальное врезание**												
	MM06 -06004-R10-PL-MD02	6,0	1,0	4,3	–	2			■				MM0612
 Допуск D h7	**Точная и токарно-фрез. обработка**												
	MM06 -06004-R10-PLP-M02	6,0	1,0	4,3	–	2			■				MM0612

Объёмное фрезерование

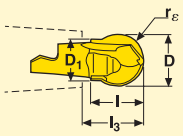
Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	r_ε	L	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M	Другие PCD20	CBN20	Гаечный ключ
 Допуск D h10	**Черн. обр. норм. цемент. стали**												
	MM06 -06006-B90-MD02	6,0	3,0	6,14	7,0	2	■		■				MM0612
	Черновая обработка вязких материалов												
	MM06 -06006-B90S-E02	6,0	3,0	6,14	7,0	2			■				MM0612
	MM06 -06406-B90S-E02	6,35	3,175	6,3	7,2	2			■				MM0612
	Чистовая обработка вязких материалов												
	MM06 -06006-B90SF-E01	6,0	3,0	6,14	7,0	2		■					MM0612

Точные режущие пластины для промежуточной чистовой обработки

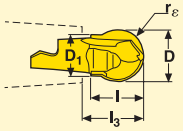
Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	D_1	r_ε	L	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M	Другие PCD20	CBN20	Гаечный ключ
 Допуск D h7	**Во всех материалах**													
	MM06 -06006-B90P-M02	6,0	–	3,0	6,14	7,0	2	■		■				MM0612
	MM06 -06406-B90P-M02	6,35	–	3,175	6,3	7,2	2			■				MM0612
	В норм. цемент. и твёрдой сталях													
	MM06 -06006-B90PF-M01	6,0	–	3,0	6,14	7,0	2		■					MM0612

По динамометрическим ключам и значениям моментов, см. стр. 538.

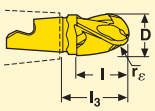
Точные режущие пластины для черновой обработки всех материалов

Пластины	Обозначение	Размеры в мм					z_c-значен.	Сплавы									Гаечный ключ
								С покрытием					Другие				
		D	D_1	r_ε	L	l_3		T60M	F15M	F30M	F40M		PCD20	CBN20			
 Допуск D h7	MM06 -08008-B120P-M03	8,0	6,0	4,0	8,1	9,2	2			■							MM0612
	MM06 -07908-B120P-M03	7,938	6,0	3,969	6,5	8,7	2			■							MM0612

Точные режущие пластины для чистовой и промежуточной чистовой обработки всех материалов

Пластины	Обозначение	Размеры в мм					z_c-значен.	Сплавы									Гаечный ключ
								С покрытием					Другие				
		D	D_1	r_ε	L	l_3		T60M	F15M	F30M	F40M		PCD20	CBN20			
 Допуск D h7	MM06 -08008-B120PF-M01	8,0	6,0	4,0	8,1	9,2	2		■								MM0612

Объёмное фрезерование

Пластины	Обозначение	Размеры в мм					z_c-значен.	Сплавы									Гаечный ключ
								С покрытием					Другие				
		D	D_1	r_ε	L	l_3		T60M	F15M	F30M	F40M		PCD20	CBN20			
 Допуск D e10	**Режущая пластина для чист. обработки с 3 перьями**																
	MM06 -06007-B90A30-E02	6,0	–	3,0	7,5	9,9	3*			■							MM0416
	Режущая пластина для черн. обработки с 3 перьями																
	MM06 -06007-B90A30-M02	6,0	–	3,0	7,5	9,9	3*				■						MM0416
	-06007-B90A30-D02	6,0	–	3,0	7,5	9,9	3*			■							MM0416

*** = z_c-значение 1 при сверлении.**

По динамометрическим ключам и значениям моментов, см. стр. 538.

Хвостовик
со шпонкой

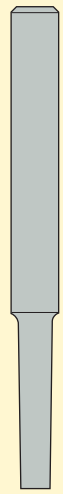
90°

90°
Высокоскорост.

80°

89°

89°/85°

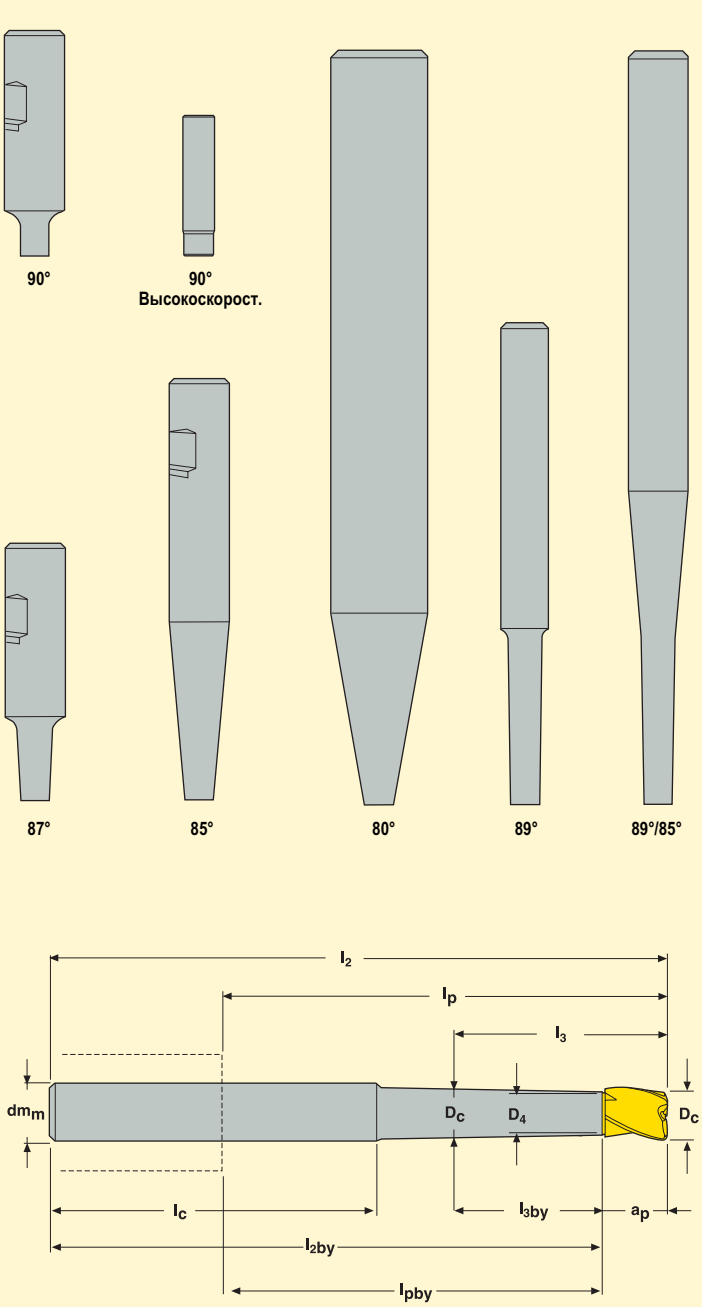


89°
Пластина -B120

90°-хвост., термо
оправка

87°

85°



*Размер $a_p = l_3$ показан на страницах пластин.

$l_2 = l_{2by} + a_p$
$l_p = l_{pby} + a_p$
$l_3 = l_{3by} + a_p$

MM08

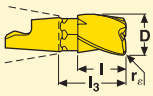
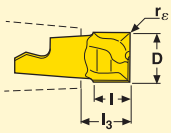
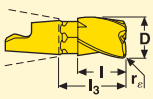
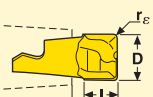
	Обозначение	Размеры в мм								KG	Пластина	Комплектующие	
		D_c	dm_m	D_4	l_{pby}	∅8* l_{3by}	∅10* l_{3by}	l_{2by}	l_c			Стяжной Винт	Втулка
Хвостовик со шпонкой	**MM08-12065.0-0000**	8	12	12	17	0	0	65	65	0,1	MM08-	MM08-0524	MM-05044
90°-хвост., высок-скорость	**MM08-10040.0-0007**	8	10	7,6	–	7	7	40	30	0,1	MM08-	MM08-0524	MM-05019
90°-хвост., термо оправка	**MM08-10050.0-0007D**	8	10	7,6	–	7	7	50	39	0,1	MM08-	MM08-0524	MM-05019
90°- хвостовики	**MM08-16070.3-0007**	8	16	7,6	22	7	7	70	57,6	0,1	MM08-	MM08-0524	MM-05044
	MM08-16085.0-0016D	8	16	7,6	37	16	16	85	64	0,4	MM08-	MM08-0543	MM-05044
	MM08-16100.0-0032D	8	16	7,6	52	32	32	100	63	0,4	MM08-	MM08-0543	MM-05044
87°- хвостовики	**MM08-16075.3-3012**	8	16	7,6	27	3,8	12	75	61	0,1	MM08-	MM08-0524	MM-05044
	MM08-10080.0-3023D	8	10	7,6	40	3,8	12	80	57	0,2	MM08-	MM08-0524	MM-05044
85°- хвостовики	**MM08-16120.3-5048M**	8	16	7,6	72	2,3	13,7	120	72	0,2	MM08-	MM08-0543	MM-05044
80°- хвостовики	**MM08-32250.0-10069**	8	32	7,6	190	1,1	6,8	250	181	1,2	MM08-	MM08-0524	MM-05090
89°-хвостовики	**MM08-16150.0-1030M**	8	16	7,6	102	11,4	30	150	115,6	0,3	MM08-	MM08-0543	MM-05044
	MM08-12100.0-1035D	8	12	7,6	52	11,4	35	100	62	0,2	MM08-	MM08-0543	MM-05044
	MM08-12120.0-1050D	8	12	7,6	72	11,4	50	120	67	0,1	MM08-	MM08-0582	MM-05019
	MM08-16150.0-1050M	8	16	7,6	102	11,4	50	150	96	0,2	MM08-	MM08-0582	MM-05044
	MM08-16150.0-1050DM	8	16	7,6	102	11,4	50	150	96	0,3	MM08-	MM08-0582	MM-05044
	MM08-16150.0-1070M	8	16	7,6	102	11,4	68,7	150	76	0,2	MM08-	MM08-0582	MM-05044
	MM08-16150.0-1070DM	8	16	7,6	102	11,4	68,7	150	76	0,3	MM08-	MM08-0582	MM-05044
89°/ 85 ° -хвостовики	**MM08-20250.0-1050DM**	8	20	7,6	202	11,4	53,7	250	139	0,8	MM08-	MM08-0582	MM-05090
89°-хвостовики Для режущих пластин для копировальной обработки типа B120	**MM08-12100.0-1035D-B120**	8	12	9,0	52	–	28	100	62	0,2	MM08-	MM08-0543	MM-05044
	MM08-16150.0-1070D-B120	8	16	9,0	102	–	28	150	76,2	0,3	MM08-	MM08-0582	MM-05044

Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

*Размер основан на выбранном диаметре режущей пластины.

По типу ключей, см. стр. по пластинам 499-502.
Ключ-шестигранник (H05-4) и гаечный ключ - по отдельному заказу.

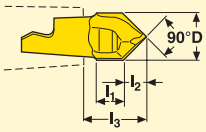
Фрезерование канавок/ фрезерование уступов

Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	r_ε	L	l_3	ε	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M		Другие: PCD20	CBN20			Гаечный ключ
 Допуск D e10	**С 3 перьями**																
	MM08 -08009-A30-E03	8,0	–	10,0	13,0	–	3*			■							MM0416
	-08009-R05A30-M03	8,0	0,5	10,0	13,0	–	3*				■						MM0416
	-08009-R10A30-D03	8,0	1,0	10,0	13,0	–	3*			■							MM0416
	-08009-R10A30-E03	8,0	1,0	10,0	13,0	–	3*			■							MM0416
	-08009-R10A30-M03	8,0	1,0	10,0	13,0	–	3*				■						MM0416
	-08009-R20A30-M03	8,0	2,0	10,0	13,0	–	3*				■						MM0416
	-08009-R30A30-M03	8,0	3,0	10,0	13,0	–	3*				■						MM0416
 Допуск D h10 Для -08005-R04P-M02 D h9	**С 2 перьями**																
	MM08 -08005-M03	8,0	–	5,5	6,8	–	2	■									MM0612
	-08005-R04-MD03	8,0	0,4	5,5	6,8	–	2	■		■							MM0612
	-08005-R04P-M02	8,0	0,4	5,5	6,8	–	2			■							MM0612
	-08005-R10-MD03	8,0	1,0	5,5	6,8	–	2			■							MM0612
	-08005-P30008-M02	8,0	3,0	5,0	6,8	0,08	2*						■				MM0612
	-08005-R16-M02	8,0	1,6	4,96	6,8	–	2*						■				MM0612
	-08005T-R04-MD02	8,0	0,4	5,0	6,8	–	2*							■			MM0612
	-08005T-R16-MD02	8,0	1,6	5,0	6,8	–	2*							■			MM0612
Положительный угол резания Допуск D h10	**С 2 перьями, положительный угол резания**																
	MM08 -08005-R04A8-E03	8,0	0,4	5,6	6,9	–	2	■		■							MM0612
	-08005-R30A8-E03	8,0	3,0	5,5	6,8	–	2			■							MM0612
 Допуск D e10	**Шпоночное фрезерование**																
	MM08 -07809-R02A30-M03	7,8	0,2	10,0	13,0	–	3*				■						MM0416
 Допуск D h9	**Шпоночное фрезерование**																
	MM08 -07805T-R02-D03	7,8	0,2	5,4	6,8	–	2	■									MM0612

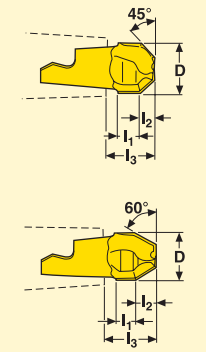
*** = z_c-значение 1 при сверлении.**

По динамометрическим ключам и значениям моментов, см. стр. 538.

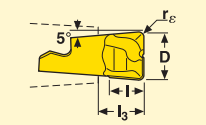
Сверление центровочного отверстия

Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	r_ε	L	L_1	L_2	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M	Другие PCD20	CBN20			Гаечный ключ
 Допуск D h10	**Угол 90°**																
	MM08 -08004-C90-M03	8,0	–	–	4,45	4,0	9,5	2	■								MM0612
	Угол 120°																
	MM08 -08006-C120-M03	8,0	–	–	6,2	2,15	9,5	2	■								MM0612

Фрезеровка фасок

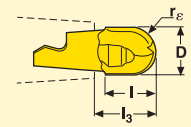
Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	r_ε	L	L_1	L_2	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M	Другие PCD20	CBN20			Гаечный ключ
 Допуск D h10	**Угол 45°**																
	MM08 -08005-4520-E03	8,0	–	–	3,5	2,0	6,8	2	■								MM0612
	Угол 60°																
	MM08 -08006-6030-E03	8,0	–	–	2,9	3,3	7,6	2	■								MM0612

Вертикальное врезание

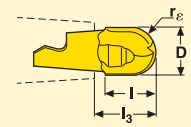
Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	r_ε	L	L_1	L_2	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M	Другие PCD20	CBN20			Гаечный ключ
 Допуск D h10	**MM08 -08005-R10-PL-MD03**	8,0	1,0	5,6	–	–	6,8	2			■						MM0612

По динамометрическим ключам и значениям моментов, см. стр. 538.

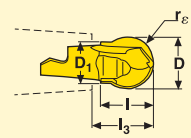
Объёмное фрезерование

Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	r_ε	L	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M		Другие PCD20	CBN20			Гаечный ключ
 Допуск D h10	**Черн. обр. норм. цемент. стали**															
	MM08 -08008-B90-MD03	8,0	4,0	8,1	9,4	2	■		■							MM0612
	Черновая обработка вязких материалов															
	MM08 -08008-B90S-E03	8,0	4,0	8,1	9,4	2			■							MM0612
	Чистовая обработка вязких материалов															
	MM08 -08008-B90SF-E02	8,0	4,0	8,1	9,4	2		■								MM0612

Точные режущие пластины для промежуточной чистовой обработки

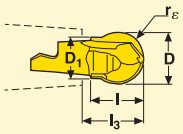
Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	r_ε	L	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M		Другие PCD20	CBN20			Гаечный ключ
 Допуск D h7	**Во всех материалах**															
	MM08 -08008-B90P-M03	8,0	4,0	8,1	9,4	2	■		■							MM0612
	В норм. цемент. и твёрдой сталях															
	MM08 -08008-B90PF-M01	8,0	4,0	8,1	9,4	2		■								MM0612

Точные режущие пластины для черновой обработки всех материалов

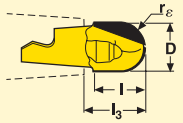
Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	D_1	r_ε	L	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M		Другие PCD20	CBN20			Гаечный ключ
 Допуск D h7	**MM08 -10010-B120P-M04**	10,0	8,0	5,0	10,2	11,6	2			■							MM0612
	MM08 -09510-B120P-M04	9,525	8,0	4,7625	7,3	10,9	2			■							MM0612

По динамометрическим ключам и значениям моментов, см. стр. 538.

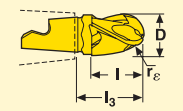
Точные режущие пластины для чистовой и промежуточной чистовой обработки всех материалов

Пластины	Обозначение	Размеры в мм					z_c-значен.	Сплавы									Гаечный ключ
								С покрытием					Другие				
		D	D_1	r_ε	L	l_3		T60M	F15M	F30M	F40M		PCD20	CBN20			
 Допуск D h7	MM08 -10010-B120PF-M02	10,0	8,0	5,0	10,2	11,3	2		■								MM0612

Армированные режущие пластины

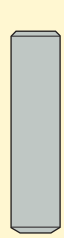
Пластины	Обозначение	Размеры в мм					z_c-значен.	Сплавы									Гаечный ключ
								С покрытием					Другие				
		D	D_1	r_ε	L	l_3		T60M	F15M	F30M	F40M		PCD20	CBN20			
 Допуск D h7	Армирована CBN, для твердых материалов																
	MM08 -08008T-B90P-MD02	8,0	–	4,0	8,2	9,4	2*							■			MM0612
	Армирована PCD для алюминия																
	MM08 -08008-B90PF-M02	8,0	–	4,0	7,7	9,4	1						■				MM0612

Объёмное фрезерование

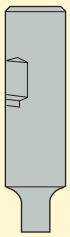
Пластины	Обозначение	Размеры в мм					z_c-значен.	Сплавы									Гаечный ключ
								С покрытием					Другие				
		D	D_1	r_ε	L	l_3		T60M	F15M	F30M	F40M		PCD20	CBN20			
 Допуск D e10	Режущая пластина для чист. обработки с 3 перьями																
	MM08 -08009-B90A30-E03	8,0	–	4,0	10,0	13,0	3*			■							MM0416
	Режущая пластина для черн. обработки с 3 перьями																
	MM08 -08009-B90A30-M03	8,0	–	4,0	10,0	13,0	3*				■						MM0416
	-08009-B90A30-D03	8,0	–	4,0	10,0	13,0	3*			■							MM0416

*** = z_c-значение 1 при сверлении.**

По динамометрическим ключам и значениям моментов, см. стр. 538.

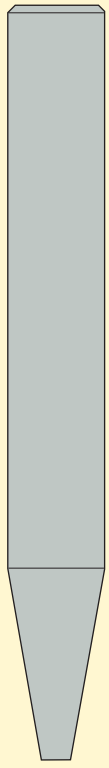


Хвостовик
со шпонкой

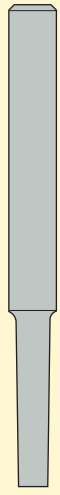


90°

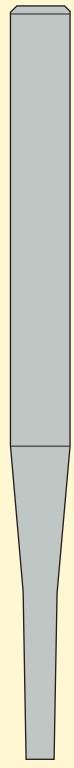
90°
Высокоскорост.



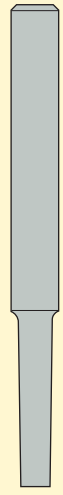
80°



89°

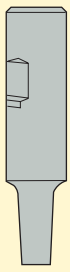


89°/85°

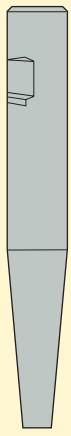


89°
Пластина -B120

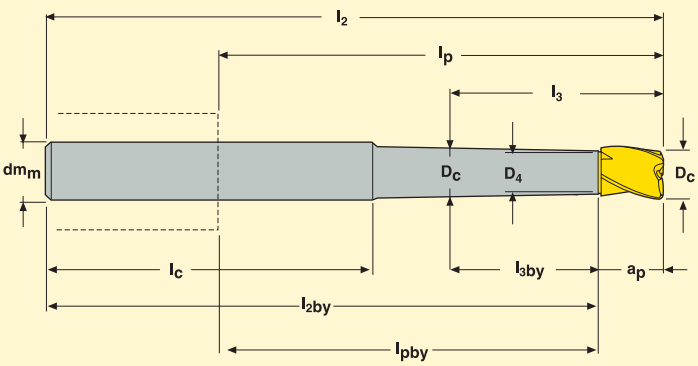
90°-хвост., термо
оправка



87°



85°



*Размер $a_p = l_3$ показан на страницах пластин.

$l_2 = l_{2by} + a_p$
$l_p = l_{pby} + a_p$
$l_3 = l_{3by} + a_p$

MM10

	Обозначение	Размеры в мм								KG	Пластина	Комплектующие	
		D_c	dm_m	D_4	l_{pby}	∅10* l_{3by}	∅12* l_{3by}	l_{2by}	l_c			Стяжной Винт	Втулка
Хвостовик со шпонкой	**MM10-16065.0-0000**	10	16	16	17	0	0	65	63,2	0,1	MM10-	MM10-0627	MM-06032
90°-хвост., высок-скорость	**MM10-10045.0-0007**	10	10	9,6	–	7	7	45	37	0,1	MM10-	MM10-0627	MM-06020
90°-хвост., термо оправка	**MM10-12060.0-0007D**	10	12	9,6	–	7	7	60	50	0,1	MM10-	MM10-0627	MM-06020
90°-хвостовики	**MM10-20075.3-0010**	10	20	9,5	25	10	10	75	60	0,2	MM10-	MM10-0627	MM-06048
	MM10-16085.0-0020D	10	16	9,5	37	20	20	85	60	0,2	MM10-	MM10-0651	MM-06032
	MM10-16105.0-0040D	10	16	9,5	57	40	40	105	60	0,2	MM10-	MM10-0651	MM-06048
87°-хвостовики	**MM10-20085.3-3023**	10	20	9,5	35	4,8	23	85	58	0,2	MM10-	MM10-0627	MM-06048
	MM10-12085.0-3024D	10	12	9,5	40	4,8	23	85	61	0,1	MM10-	MM10-0627	MM-06048
85°- хвостовики	**MM10-20140.3-5060**	10	20	9,5	90	2,8	14,2	140	76	0,3	MM10-	MM10-0627	MM-06116
80°- хвостовики	**MM10-32250.0-10063**	10	32	9,5	190	1,4	7	250	186	1,3	MM10-	MM10-0627	MM-06116
89°- хвостовики	**MM10-16160.0-1035M**	10	16	9,5	112	14,3	35	160	122	0,4	MM10-	MM10-0651	MM-06048
	MM10-12100.0-1035D	10	12	9,5	52	14,3	35	100	63,2	0,2	MM10-	MM10-0651	MM-06048
	MM10-14120.0-1050D	10	14	9,5	72	14,3	50	120	64,6	0,2	MM10-	MM10-0651	MM-06048
	MM10-16160.0-1055M	10	16	9,5	112	14,3	50	160	101,7	0,2	MM10-	MM10-0688	MM-06032
	MM10-16160.0-1055DM	10	16	9,5	112	14,3	50	160	101,7	0,3	MM10-	MM10-0688	MM-06032
	MM10-16160.0-1075M	10	16	9,5	112	14,3	71,6	160	82	0,3	MM10-	MM10-0688	MM-06032
	MM10-16160.0-1075DM	10	16	9,5	112	14,3	71,6	160	82	0,3	MM10-	MM10-0688	MM-06032
89°/ 85 ° -хвостовики	**MM10-20250.0-1055DM**	10	20	9,5	202	14,3	58,3	250	146	0,9	MM10-	MM10-0688	MM-06048
89°-хвостовики Для режущих пластин для копировальной обработки типа B120	**MM10-14100.0-1050D-B120**	10	14	11,0	52	–	28	100	47,8	0,2	MM10-	MM10-0651	MM-06032
	MM10-16160.0-1075D-B120	10	16	11,0	112	–	28	160	82,2	0,3	MM10-	MM10-0688	MM-06032

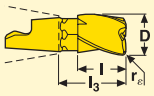
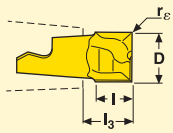
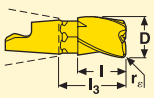
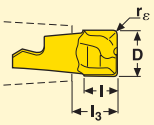
Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

*Размер основан на выбранном диаметре режущей пластины.

Ключ-шестигранник (6SMS795) и гаечный ключ - по отдельному заказу.

По типу ключей, см. стр. по пластинам 505-508.

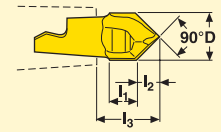
Фрезерование канавок/ фрезерование уступов

Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	r_ε	L	l_3	ε	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M		Другие: PCD20	CBN20			Гаечный ключ
 Допуск D e10	**С 3 перьями**																
	MM10 -10012-A30-E03	10,0	–	11,8	15,7	–	3*			■							MM0416
	-10012-R05A30-M03	10,0	0,5	11,8	15,7	–	3*				■						MM0416
	-10012-R10A30-D03	10,0	1,0	11,8	15,7	–	3*			■							MM0416
	-10012-R10A30-E03	10,0	1,0	11,8	15,7	–	3*			■							MM0416
	-10012-R10A30-M03	10,0	1,0	11,8	15,7	–	3*				■						MM0416
	-10012-R20A30-M03	10,0	2,0	11,8	15,7	–	3*				■						MM0416
	-10012-R30A30-M03	10,0	3,0	11,8	15,7	–	3*				■						MM0416
	MM10 -09512-A30-E03	9,525	–	11,8	15,7	–	3*			■							MM0416
	-09512-R04A30-M03	9,525	0,4	11,8	15,7	–	3*				■						MM0416
	-09512-R08A30-D03	9,525	0,8	11,8	15,7	–	3*			■							MM0416
	-09512-R08A30-M03	9,525	0,8	11,8	15,7	–	3*				■						MM0416
	-09512-R16A30-M03	9,525	1,6	11,8	15,7	–	3*				■						MM0416
	-09512-R32A30-M03	9,525	3,2	11,8	15,7	–	3*				■						MM0416
 Допуск D h10 Для -10007-R04P-M02 D h9	**С 2 перьями**																
	MM10 -10007-M03	10,0	–	6,9	8,5	–	2	■									MM0612
	-10007-R04-MD04	10,0	0,4	6,89	8,5	–	2	■		■							MM0612
	-10007-R04P-M03	10,0	0,4	6,9	8,5	–	2			■							MM0612
	-10007-R10-MD04	10,0	1,0	6,9	8,5	–	2	■		■							MM0612
	-10007-R20-MD04	10,0	2,0	6,8	8,4	–	2	■		■							MM0612
	-10007-R30-MD04	10,0	3,0	6,8	8,4	–	2	■		■							MM0612
	-10007-R40-MD04	10,0	4,0	6,8	8,4	–	2	■									MM0612
	-10007-P30010-M03	10,0	3,0	6,17	8,5	0,10	2*						■				MM0612
	-10007-R16-M03	10,0	1,6	6,21	8,5	–	2*						■				MM0612
	-10007T-R04-MD03	10,0	0,4	6,17	8,5	–	2*							■			MM0612
	-10007T-R16-MD03	10,0	1,6	6,17	8,5	–	2*							■			MM0612
Положит. угол резания Допуск D h10	**MM10 -09510-M03**	9,525	–	6,8	8,5	–	2	■									MM0612
	-09510-R04-MD04	9,525	0,4	6,8	8,5	–	2	■									MM0612
	-09510-R32-MD04	9,525	3,2	6,8	8,4	–	2			■							MM0612
	С 2 перьями, положительный угол резания																
	MM10 -10007-R04A8-E03	10,0	0,4	6,8	8,5	–	2	■		■							MM0612
	MM10 -09510-R08A8-E03	9,525	0,8	6,6	8,4	–	2			■							MM0612
 Допуск D e10	**Шпоночное фрезерование**																
	MM10 -09512-R03A30-M03	9,525	0,3	11,8	15,7	–	3*				■						MM0416
 Допуск D h9	**Шпоночное фрезерование**																
	MM10 -09807T-R03-D04	9,8	0,3	6,9	8,5	–	2	■									MM0612
	-09307T-R02-D04	9,271	0,2	6,8	8,5	–	2	■									MM0612

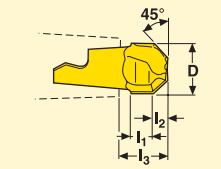
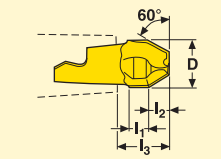
*** = z_c-значение 1 при сверлении.**

По динамометрическим ключам и значениям моментов, см. стр. 538.

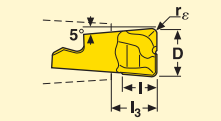
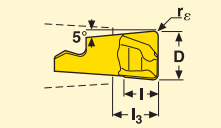
Сверление центровочного отверстия

Пластины	Обозначение	D	r_ε	L	L_1	L_2	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M	Другие PCD20	CBN20	Гаечный ключ
 Допуск D h10	**Угол 90°**														
	MM10 -10005-C90-M03	10,0	–	–	5,5	5,0	11,8	2	■						MM0612
	Угол 120°														
	MM10 -10007-C120-M03	10,0	–	–	7,3	2,7	11,8	2	■						MM0612

Фрезеровка фасок

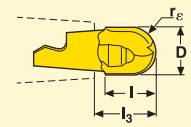
Пластины	Обозначение	D	r_ε	L	L_1	L_2	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M	Другие PCD20	CBN20	Гаечный ключ
	**Угол 45°**														
	MM10 -10007-4525-E03	10,0	–	–	4,4	2,6	8,5	2	■						MM0612
	Угол 60°														
	MM10 -10008-6040-E03	10,0	–	–	3,7	4,2	9,4	2	■						MM0612
 Допуск D h10															

Вертикальное врезание

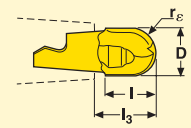
Пластины	Обозначение	D	r_ε	L	L_1	L_2	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M	Другие PCD20	CBN20	Гаечный ключ
 Допуск D h10	**Вертикальное врезание**														
	MM10 -10007-R10-PL-MD04	10,0	1,0	7,1	–	–	8,5	2			■				MM0612
 Допуск D h7	**Точная и токарно-фрез. обработка**														
	MM10 -10007-R10-PLP-M03	10,0	1,0	6,7	–	–	8,4	2			■				MM0612

По динамометрическим ключам и значениям моментов, см. стр. 538.

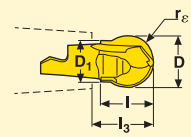
Объёмное фрезерование

Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	r_ε	L	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M		Другие PCD20	CBN20			Гаечный ключ
 Допуск D h10	Черн. обр. норм. цемент. стали															
	MM10 -10010-B90-MD04	10,0	5,0	10,2	11,8	2	■		■							MM0612
	Черновая обработка вязких материалов															
	MM10 -10010-B90S-E04	10,0	5,0	10,2	11,8	2			■							MM0612
	MM10 -09510-B90S-E04	9,525	4,7625	10,2	11,7	2			■							MM0612
	Чистовая обработка вязких материалов															
	MM10 -10010-B90SF-E02	10,0	5,0	10,2	11,8	2		■								MM0612

Точные режущие пластины для промежуточной чистовой обработки

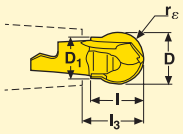
Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	r_ε	L	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M		Другие PCD20	CBN20			Гаечный ключ
 Допуск D h7	Во всех материалах															
	MM10 -10010-B90P-M04	10,0	5,0	10,2	11,8	2	■		■							MM0612
	MM10 -09510-B90P-M04	9,525	4,7625	10,2	11,7	2	■		■							MM0612
	В норм. цемент. и твёрдой сталях															
	MM10 -10010-B90PF-M02	10,0	5,0	10,2	11,8	2		■								MM0612

Точные режущие пластины для черновой обработки всех материалов

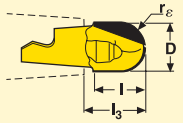
Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	D_1	r_ε	L	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M		Другие PCD20	CBN20			Гаечный ключ
 Допуск D h7	**MM10 -12012-B120P-M05**	12,0	10,0	6,0	12,3	13,8	2			■							MM0612
	MM10 -12712-B120P-M05	12,7	10,0	6,35	10,2	13,5	2			■							MM1420

По динамометрическим ключам и значениям моментов, см. стр. 538.

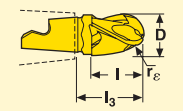
Точные режущие пластины для чистовой и промежуточной чистовой обработки всех материалов

Пластины	Обозначение	Размеры в мм					z_c-значен.	Сплавы									Гаечный ключ
								С покрытием					Другие				
		D	D_1	r_ε	L	l_3		T60M	F15M	F30M	F40M		PCD20	CBN20			
 Допуск D h7	MM10 -12012-B120PF-M02	12,0	10,0	6,0	12,3	13,8	2		■								MM0612
	MM10 -12712-B120PF-M03	12,7	10,0	6,35	10,2	13,5	2		■								MM1420

Армированные режущие пластины

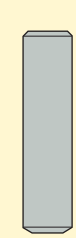
Пластины	Обозначение	Размеры в мм					z_c-значен.	Сплавы									Гаечный ключ
								С покрытием					Другие				
		D	D_1	r_ε	L	l_3		T60M	F15M	F30M	F40M		PCD20	CBN20			
 Допуск D h7	Армирована CBN, для твердых материалов																
	MM10 -10010T-B90P-MD03	10,0	–	5,0	10,23	11,8	2*							■			MM0612
	Армирована PCD для алюминия																
	MM10 -10010-B90PF-M03	10,0	–	5,0	9,63	11,8	1						■				MM0612

Объёмное фрезерование

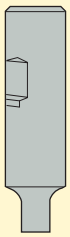
Пластины	Обозначение	Размеры в мм					z_c-значен.	Сплавы									Гаечный ключ
								С покрытием					Другие				
		D	D_1	r_ε	L	l_3		T60M	F15M	F30M	F40M		PCD20	CBN20			
 Допуск D e10	Режущая пластина для чист. обработки с 3 перьями																
	MM10 -10012-B90A30-E03	10,0	–	5,0	11,8	15,7	3*			■							MM0416
	Режущая пластина для черн. обработки с 3 перьями																
	MM10 -10012-B90A30-M03	10,0	–	5,0	11,8	15,7	3*				■						MM0416
	-10012-B90A30-D03	10,0	–	5,0	11,8	15,7	3*			■							MM0416

*** = z_c-значение 1 при сверлении.**

По динамометрическим ключам и значениям моментов, см. стр. 538.

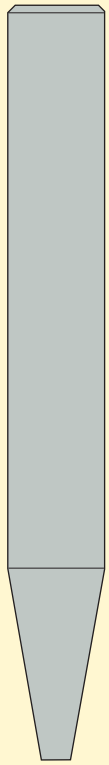


Хвостовик
со шпонкой

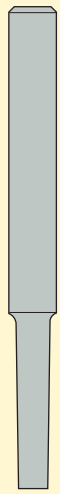


90°

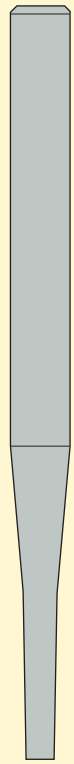
90°
Высокоскорост.



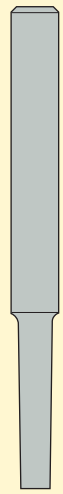
80°



89°

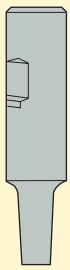


89°/85°

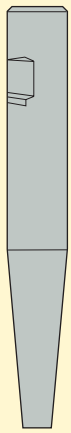


89°
Пластина -B120

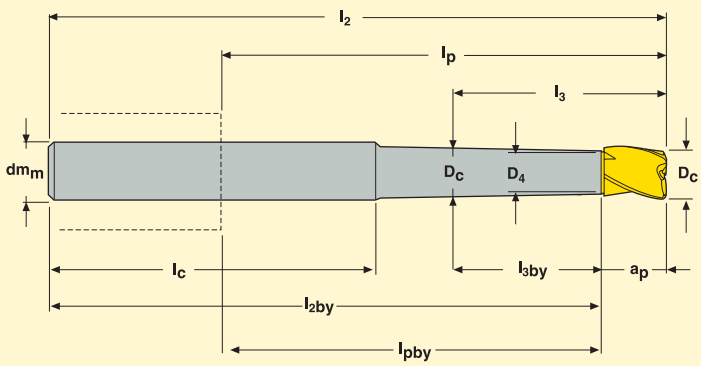
90°-хвост., термо
оправка



87°



85°



*Размер $a_p = l_3$ показан на страницах пластин.

$l_2 = l_{2by} + a_p$
$l_p = l_{pby} + a_p$
$l_3 = l_{3by} + a_p$

MM12

	Обозначение	Размеры в мм									KG	Пластина	Комплектующие	
		D_c	dm_m	D_4	l_{pby}	∅12 l_{3by}	∅14 l_{3by}	∅16 l_{3by}	l_{2by}	l_c			Стяжной Винт	Втулка
Хвостовик со шпонкой	**MM12-16065.0-0000**	12	16	16	15,3	0	0	0	65	63,8	0,1	MM12-	MM12-0637	MM-06032
90°-хвост., высок-скорость	**MM12-12055.0-0008**	12	12	11,5	–	8,5	8,5	8,5	55	45,3	0,1	MM12-	MM12-0637	MM-06020
90°-хвост., термо оправка	**MM12-12070.0-0008D**	12	12	11,5	–	8,5	8,5	8,5	70	61	0,2	MM12-	MM12-0637	MM06020
90°-хвостовики														
	MM12-20080.3-0012	12	20	11,4	28	12	12	12	80	63	0,2	MM12-	MM12-0637	MM-06048
	MM12-16095.0-0024D	12	16	11,4	45	24	24	24	95	67	0,3	MM12-	MM12-0637	MM-06048
	MM12-16115.0-0048D	12	16	11,4	65	48	48	48	115	63	0,3	MM12-	MM12-0637	MM-06048
87°- хвостовики														
	MM12-20095.3-3027	12	20	11,4	43	3,7	24,8	27	95	63	0,2	MM12-	MM12-0637	MM-06048
	MM12-16090.0-3044D	12	16	11,4	42	5,7	24,8	43,8	90	46	0,3	MM12-	MM12-0637	MM-06048
85°- хвостовики														
	MM12-20150.3-5049	12	20	11,4	99,7	3,4	14,8	26,2	150	101	0,3	MM12-	MM12-0637	MM-06116
80°- хвостовики														
	MM12-32250.0-10058	12	32	11,4	190	1,7	7,3	13	250	191,6	1,3	MM12-	MM12-0637	MM-06116
89°-хвостовики														
	MM12-16170.0-1040	12	16	11,4	120	17,1	40	40	170	126,8	0,4	MM12-	MM12-0637	MM-06116
	MM12-16120.0-1045D	12	16	11,4	70	17,1	45	45	120	71,7	0,3	MM12-	MM12-0637	MM-06048
	MM12-16170.0-1060	12	16	11,4	120	17,1	60	60	170	106,6	0,2	MM12-	MM12-0637	MM-06116
	MM12-16170.0-1060D	12	16	11,4	120	17,1	60	60	170	106,6	0,4	MM12-	MM12-0637	MM-06116
	MM12-16170.0-1080	12	16	11,4	120	17,1	74,4	80	170	87	0,4	MM12-	MM12-0637	MM-06116
	MM12-16170.0-1080D	12	16	11,4	120	17,1	74,4	80	170	87	0,4	MM12-	MM12-0637	MM-06116
89°/ 85 ° -хвостовик														
	MM12-20250.0-1060DM	12	20	11,4	120	17,1	62,9	74,3	250	152	0,9	MM12-	MM12-0637	MM-06116
89°-хвостовики Для режущих пластин для копировальной обработки типа B120														
	MM12-16120.0-1050D-B120	12	16	13,0	70	–	28,6	50	120	67,9	0,4	MM12-	MM12-0662	MM-06048
	MM12-16170.0-1080D-B120	12	16	13,0	120	–	28,6	80	170	88	0,4	MM12-	MM12-0637	MM-06116

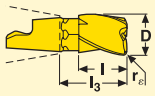
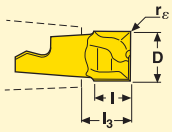
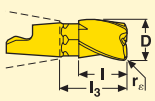
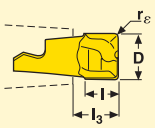
Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

*Размер основан на выбранном диаметре режущей пластины.

Ключ-шестигранник (6SMS795) и гаечный ключ - по отдельному заказу.

По типу ключей, см. стр. по пластинам 511-514.

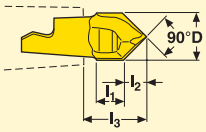
Фрезерование канавок/ фрезерование уступов

Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	r_ε	L	l_3	ε	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M		Другие PCD20	CBN20			Гаечный ключ
 Допуск D e10	**С 3 перьями**																
	MM12 -12015-A30-E04	12,0	–	15,5	19,9	–	3*			■							MM0416
	-12015-R05A30-M04	12,0	0,5	15,5	19,9	–	3*				■						MM0416
	-12015-R10A30-E04	12,0	1,0	15,5	19,9	–	3*			■							MM0416
	-12015-R10A30-M04	12,0	1,0	15,5	19,9	–	3*				■						MM0416
	-12015-R15A30-D04	12,0	1,5	15,5	19,9	–	3*			■							MM0416
	-12015-R20A30-M04	12,0	2,0	15,5	19,9	–	3*				■						MM0416
	-12015-R30A30-E04	12,0	3,0	15,5	19,9	–	3*			■							MM0416
	-12015-R30A30-M04	12,0	3,0	15,5	19,9	–	3*				■						MM0416
	-12015-R40A30-M04	12,0	4,0	15,5	19,9	–	3*				■						MM0416
	MM12 -12715-A30-E04	12,7	–	15,5	19,9	–	3*			■							MM0416
	-12715-R08A30-D04	12,7	0,8	15,5	19,9	–	3*			■							MM0416
	-12715-R08A30-M04	12,7	0,8	15,5	19,9	–	3*				■						MM0416
	-12715-R16A30-M04	12,7	1,6	15,5	19,9	–	3*				■						MM0416
	-12715-R32A30-M04	12,7	3,2	15,5	19,9	–	3*				■						MM0416
 Допуск D h10 For -12008-R08P-M04 D h9	**С 2 перьями**																
	MM12 -12008-M04	12,0	–	8,3	10,2	–	2	■									MM0612
	-12008-R08-MD05	12,0	0,8	8,2	10,2	–	2	■		■							MM0612
	-12008-R08P-M04	12,0	0,8	8,2	10,2	–	2			■							MM0612
	-12008-R20-MD05	12,0	2,0	8,2	10,2	–	2	■		■							MM0612
	-12008-R30-MD05	12,0	3,0	8,2	10,2	–	2	■		■							MM0612
	-12008-P30015-M04	12,0	3,0	7,45	10,2	0,15	2*						■				MM0612
	-12008-R31-M04	12,0	3,1	7,39	10,2	–	2*						■				MM0612
	-12008T-R08-MD04	12,0	0,8	7,45	10,2	–	2*							■			MM0612
	-12008T-R31-MD04	12,0	3,1	7,45	10,2	–	2*							■			MM0612
	MM12 -14009-M04	14,0	–	9,3	11,2	–	2	■									MM1420
	-14009-R08-MD05	14,0	0,8	9,3	11,2	–	2	■		■							MM1420
Положит. угол резания Допуск D h10	**MM12 -12708-M04**	12,7	–	9,3	11,2	–	2	■									MM1420
	-12708-R08-MD05	12,7	0,8	9,3	11,2	–	2	■									MM1420
	-12708-R08P-M04	12,7	0,8	9,3	11,2	–	2			■							MM1420
	-12708-R32-MD05	12,7	3,2	9,3	11,1	–	2			■							MM1420
	С 2 перьями, положительный угол резания																
	MM12 -12008-R08A8-E04	12,0	0,8	8,3	10,2	–	2	■		■							MM0612
	-14009-R08A8-E04	14,0	0,8	9,3	11,2	–	2	■		■							MM1420
	MM12 -12708-R08A8-E04	12,7	0,8	8,1	10,1	–	2			■							MM1420
 Допуск D e10	**Шпоночное фрезерование**																
	MM12 -11715-R03A30-M04	11,7	0,3	15,5	19,9	–	3*				■						MM0416
 Допуск D h9	**Шпоночное фрезерование**																
	MM12 -11708T-R03-D05	11,7	0,3	8,3	10,1	–	2	■									MM0612
	-13709T-R03-D05	13,7	0,3	9,3	11,2	–	2	■									MM1420

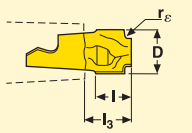
*** = z_c-значение 1 при сверлении.**

По динамометрическим ключам и значениям моментов, см. стр. 538.

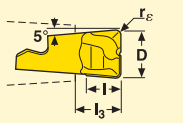
Сверление центровочного отверстия

Пластины	Обозначение	D	r_ε	L	L_1	L_2	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M		Другие PCD20	CBN20			Гаечный ключ
	Угол 90°																	
	MM12 -12006-C90-M04	12,0	–	–	6,6	6,0	14,2	2	■									MM0612

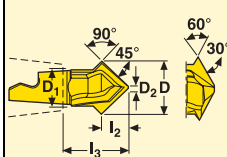
Вогнутый радиус

Пластины	Обозначение	D	r_ε	L	L_1	L_2	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M		Другие PCD20	CBN20			Гаечный ключ
	MM12 -12010-CR10-MD05	12,0	1,0	10,6	–	–	12,2	2	■									MM0612
	-12010-CR20-MD05	12,0	2,0	10,6	–	–	12,2	2	■									MM0612
	-12010-CR30-MD05	12,0	3,0	10,6	–	–	12,2	2	■									MM0612

Вертикальное врезание

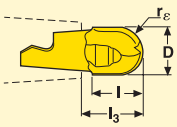
Пластины	Обозначение	D	r_ε	L	L_1	L_2	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M		Другие PCD20	CBN20			Гаечный ключ
	MM12 -12008-R10-PL-MD05	12,0	1,0	8,4	–	–	10,1	2			■							MM0612
	-14009-R10-PL-MD05	14,0	1,0	9,3	–	–	11,2	2			■							MM0612

Двойная фаска

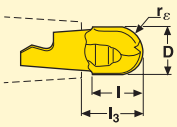
Пластины	Обозначение	D	D_1	d_2	L_2	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M		Другие PCD20	CBN20			Гаечный ключ
	Угол 30°																
	MM12 -16016-D3020P-M02	16,0	11,5	2,5	3,7	15,2	2		■								MM1420
	Угол 45°																
	MM12 -16016-D4520P-M02	16,0	11,4	1,4	6,9	16,4	2		■								MM1420

По динамометрическим ключам и значениям моментов, см. стр. 538.

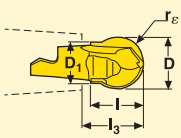
Объёмное фрезерование

Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	r_ε	L	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M		Другие PCD20	CBN20			Гаечный ключ
 Допуск D h10	**Черн. в норм. цемент. и твёрдой сталях**															
	MM12 -12012-B90-MD05	12,0	6,0	12,3	14,1	2	■		■							MM0612
	-14014-B90-MD05	14,0	7,0	14,1	16,0	2	■		■							MM1420
	Черновая обработка вязких материалов															
	MM12 -12012-B90S-E05	12,0	6,0	12,3	14,1	2			■							MM0612
	-14014-B90S-E05	14,0	7,0	14,1	16,0	2			■							MM1420
	-12713-B90S-E05	12,7	6,35	12,6	14,4	2			■							MM1420
	Чистовая обработка вязких материалов															
	MM12 -12012-B90SF-E03	12,0	6,0	12,3	14,1	2		■								MM0612
	-14014-B90SF-E03	14,0	7,0	14,1	16,0	2		■								MM1420
	-12713-B90SF-E03	12,7	6,35	12,6	14,4	2		■								MM1420

Точные режущие пластины для промежуточной чистовой обработки

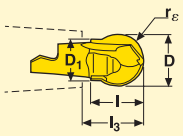
Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	r_ε	L	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M		Другие PCD20	CBN20			Гаечный ключ
 Допуск D h7	**Во всех материалах**															
	MM12 -12012-B90P-M05	12,0	6,0	12,3	14,1	2	■		■							MM0612
	-14014-B90P-M05	13,0	7,0	14,1	16,0	2	■		■							MM1420
	MM12 -12713-B90P-M05	12,7	6,35	12,6	14,4	2	■		■							MM1420
	В норм. цемент. и твёрдой сталях															
	MM12 -12012-B90PF-M02	12,0	6,0	12,3	14,1	2		■								MM0612

Точные режущие пластины для черновой обработки всех материалов

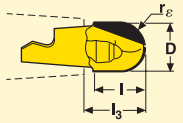
Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	D_1	r_ε	L	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M		Другие PCD20	CBN20			Гаечный ключ
 Допуск D h7	**MM12 -14014-B120P-M05**	14,0	11,2	7,0	14,1	16,0	2			■							MM1420
	-16016-B120P-M07	16,0	12,0	8,0	16,2	18,0	2			■							MM1420
	MM12 -15916-B120P-M05	15,875	12,0	7,9375	14,1	17,4	2			■							MM1420

По динамометрическим ключам и значениям моментов, см. стр. 538.

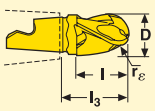
Точные режущие пластины для чистовой и промежуточной чистовой обработки всех материалов

Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	D_1	r_ε	L	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M	Другие PCD20	CBN20	Гаечный ключ
 Допуск D h7	MM12 -14014-B120PF-M03	14,0	11,2	7,0	14,1	16,0	2		■					MM1420
	-16016-B120PF-M03	16,0	12,0	8,0	16,2	18,0	2		■					MM1420

Армированные режущие пластины

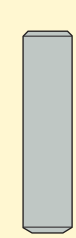
Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	r_ε	L	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M	Другие PCD20	CBN20	Гаечный ключ
 Допуск D h7	Армирована CBN, для твердых материалов												
	MM12 -12012T-B90P-MD04	12,0	6,0	12,28	14,1	2						■	MM0612
	Армирована PCD для алюминия												
	MM12 -12012-B90PF-M04	12,0	6,0	12,28	14,1	1					■		MM0612

Объёмное фрезерование

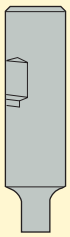
Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	r_ε	L	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M	Другие PCD20	CBN20	Гаечный ключ
 Допуск D e10	Режущая пластина для чист. обработки с 3 перьями												
	MM12 -12015-B90A30-E04	12,0	6,0	15,5	19,9	3*			■				MM0416
	Режущая пластина для черн. обработки с 3 перьями												
	MM12 -12015-B90A30-M04	12,0	6,0	15,5	19,9	3*				■			MM0416
	-12015-B90A30-D04	12,0	6,0	15,5	19,9	3*			■				MM0416

*** = z_c-значение 1 при сверлении.**

По динамометрическим ключам и значениям моментов, см. стр. 538.

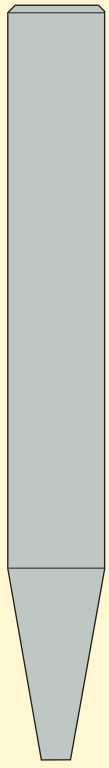


Хвостовик
со шпонкой

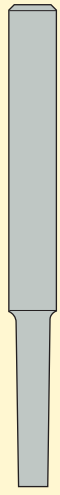


90°

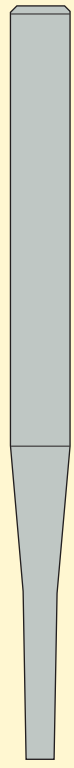
90°
Высокоскорост.



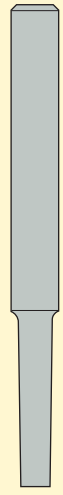
80°



89°

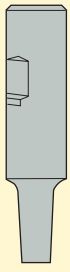


89°/85°

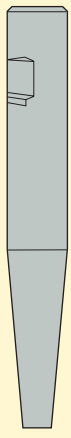


89°
Пластина -B120

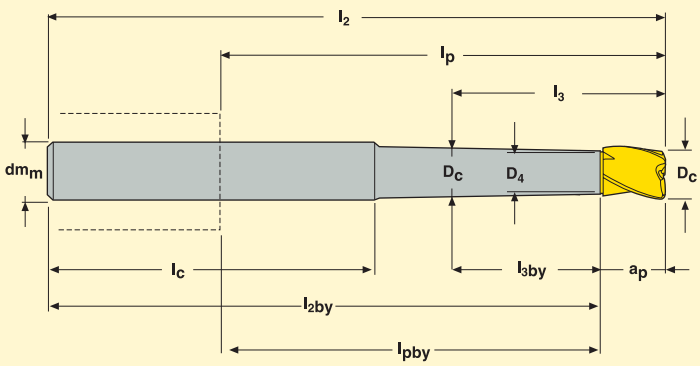
90°-хвост., термо
оправка



87°



85°



*Размер $a_p = l_3$ показан на страницах пластин.

$l_2 = l_{2by} + a_p$
$l_p = l_{pby} + a_p$
$l_3 = l_{3by} + a_p$

MM16

	Обозначение	Размеры в мм								KG	Пластина	Комплектующие	
		D_c	dm_m	D_4	l_{pby}	∅16* l_{3by}	∅20* l_{3by}	l_{2by}	l_c			Стяжной Винт	Втулка
Хвостовик со шпонкой	**MM16-20070.0-0000**	16	20	20	10	0	0	70	69	0,2	MM16-	MM16-1045	MM-10030
90°-хвост., высок-скорость	**MM16-16070.0-0011M**	16	16	15,2	–	11,3	11,3	70	57,2	0,1	MM16-	MM16-1045	MM-10030
90°-хвост., термо оправка	**MM16-20080.0-0011D**	16	20	15,2	–	11,3	11,3	80	65	0,3	MM16-	MM16-1045	MM-10030
90°-хвостовики	**MM16-25100.3-0019**	16	25	15,2	40	19	19	100	77	0,3	MM16-	MM16-1045	MM-10062
	MM16-20150.0-0038D	16	20	15,2	90	38	38	150	108,4	0,5	MM16-	MM16-1093	MM-10062
	MM16-20160.0-0076D	16	20	15,2	100	76	76	160	80,3	0,6	MM16-	MM16-1093	MM-10062
	MM16-16150.0-0080D	16	16	15,2	100	80	80	150	68	0,3	MM16-	MM16-1093	MM-10062
87°- хвостовики	**MM16-20115.3-3045**	16	20	15,2	65	7,6	45,7	115	69	0,2	MM16-	MM16-1045	MM-10062
	MM16-25115.3-3035	16	25	15,2	59	7,6	35	115	76	0,3	MM16-	MM16-1045	MM-10062
85°- хвостовики	**MM16-25170.3-5056**	16	25	15,2	114	4,5	27,4	170	114	0,5	MM16-	MM16-1045	MM-10132
80°- хвостовики	**MM16-32250.0-10047**	16	32	15,2	190	2,2	13,6	250	202	1,3	MM16-	MM16-1045	MM-10132
89°-хвостовики	**MM16-20130.0-1045D**	16	20	15,2	70	22,8	45	130	81,5	0,5	MM16-	MM16-1093	MM-10030
	MM16-20190.0-1055M	16	20	15,2	130	22,8	55	190	132,2	0,6	MM16-	MM16-1093	MM-10062
	MM16-25170.0-1060	16	25	19	110	0	28,6	170	106,7	0,5	MM16-	MM16-1093	MM-10062
	MM16-20190.0-1075M	16	20	15,2	130	22,8	75	190	112	0,5	MM16-	MM16-1093	MM-10062
	MM16-20190.0-1075DM	16	20	15,2	130	22,8	75	190	112,5	0,6	MM16-	MM16-1093	MM-10062
	MM16-20190.0-1095M	16	20	15,2	130	22,8	95	190	92,8	0,5	MM16-	MM16-10113	MM-10062
	MM16-20190.0-1095DM	16	20	15,2	130	22,8	95	190	92,8	0,5	MM16-	MM16-10113	MM-10062
89°/ 85 ° -хвостовик	**MM16-25250.0-1075DM**	16	25	15,2	190	22,8	87,4	250	134	1,3	MM16-	MM16-10113	MM-10062
89°-хвостовики Для режущих пластин для копировальной обработки типа B120	**MM16-20130.0-1050D-B120**	16	20	18	70	–	50	130	78	0,5	MM16-	MM16-1093	MM-10030
	MM16-20190.0-1057D-B120	16	20	18	130	–	57	190	133	0,5	MM16-	MM16-1093	MM-10062

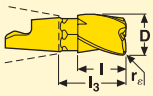
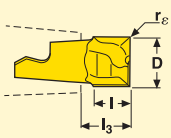
Пожалуйста проверьте наличие на складе и действующую цену.

*Размер основан на выбранном диаметре режущей пластины.

Ключ-шестигранник (8SMS795) и гаечный ключ - по отдельному заказу.

По типу ключей, см. стр. по пластинам 517-520.

Фрезерование канавок/ фрезерование уступов

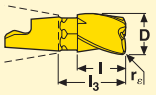
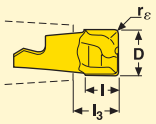
Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	r_ε	L	l_3	ε	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M	Другие PCD20	CBN20	Гаечный ключ
 Допуск D e10	**С 3 перьями**													
	MM16 -16019-A30-E06	16,0	–	19,2	24,5	–	3*			■				MM0416
	-16019-R05A30-M06	16,0	0,5	19,2	24,5	–	3*				■			MM0416
	-16019-R10A30-E06	16,0	1,0	19,2	24,5	–	3*			■				MM0416
	-16019-R10A30-M06	16,0	1,0	19,2	24,5	–	3*				■			MM0416
	-16019-R20A30-D06	16,0	2,0	19,2	24,5	–	3*			■				MM0416
	-16019-R20A30-M06	16,0	2,0	19,2	24,5	–	3*				■			MM0416
	-16019-R30A30-M06	16,0	3,0	19,2	24,5	–	3*				■			MM0416
	-16019-R40A30-M06	16,0	4,0	19,2	24,5	–	3*				■			MM0416
	-16019-R50A30-M06	16,0	5,0	19,2	24,5	–	3*				■			MM0416
	-16019-R60A30-M06	16,0	6,0	19,2	24,5	–	3*				■			MM0416
	MM16 -20015-A30-E06	20,0	–	15,0	20,1	–	3*			■				MM0416
	-20015-R05A30-M06	20,0	0,5	15,0	20,1	–	3*				■			MM0416
	-20015-R10A30-E06	20,0	1,0	15,0	20,1	–	3*			■				MM0416
	-20015-R10A30-M06	20,0	1,0	15,0	20,1	–	3*				■			MM0416
	-20015-R20A30-D06	20,0	2,0	15,0	20,1	–	3*			■				MM0416
	-20015-R30A30-E06	20,0	3,0	15,0	20,1	–	3*			■				MM0416
	-20015-R30A30-M06	20,0	3,0	15,0	20,1	–	3*				■			MM0416
	-20015-R50A30-M06	20,0	3,0	15,0	20,1	–	3*				■			MM0416
	-20015-R60A30-M06	20,0	3,0	15,0	20,1	–	3*				■			MM0416
	MM16 -15919-A30-E06	15,87	–	19,2	24,5	–	3*			■				MM0416
	-15919-R08A30-M06	15,87	0,8	19,2	24,5	–	3*				■			MM0416
	-15919-R16A30-D06	15,87	1,6	19,2	24,5	–	3*			■				MM0416
	-15919-R32A30-M06	15,87	3,2	19,2	24,5	–	3*				■			MM0416
	-15919-R64A30-M06	15,87	6,4	19,2	24,5	–	3*				■			MM0416
	MM16 -19115-A30-E06	19,05	–	15,5	20,6	–	3*			■				MM0416
	-19115-R08A30-M06	19,05	0,8	15,5	20,6	–	3*				■			MM0416
	-19115-R19A30-D06	19,05	1,9	15,5	20,6	–	3*			■				MM0416
	-19115-R32A30-M06	19,05	3,2	15,5	20,6	–	3*				■			MM0416
	-19115-R64A30-M06	19,05	6,4	15,5	20,6	–	3*				■			MM0416
 Допуск D h10 For -16011-R08P-M05 D h9	**С 2 перьями**													
	MM16 -16011-M06	16	–	11,0	13,6	–	2	■						MM1420
	-16011-R08-MD07	16	0,8	11,0	13,6	–	2	■		■				MM1420
	-16011-R08P-M05	16	0,8	11,0	13,6	–	2			■				MM1420
	-16011-R20-MD07	16	2,0	10,9	13,5	–	2			■				MM1420
	-16011-R30-MD07	16	3,0	10,9	13,5	–	2	■		■				MM1420
	-16011-R40-MD07	16	4,0	10,9	13,5	–	2	■						MM1420
	-16011-R50-MD07	16	5,0	10,9	13,5	–	2	■						MM1420
	-16011-R60-MD07	16	6,0	10,9	13,5	–	2	■						MM1420
	-16011-P30015-M05	16	3,0	10,06	13,6	0,15	2*					■		MM1420
	-16011-R31-M05	16	3,1	10,0	13,6	–	2*					■		MM1420
	-16011T-R08-MD05	16	0,8	10,06	13,6	–	2*						■	MM1420
	-16011T-R31-MD05	16	3,1	10,06	13,6	–	2*						■	MM1420
Положительный угол резания Допуск D h10	**MM16 -15911-M06**	15,87	–	11,0	13,6	–	2	■						MM1420
	-15911-R08-MD07	15,87	0,8	11,0	13,6	–	2	■						MM1420
	-15911-R32-MD07	15,87	3,2	10,9	13,5	–	2			■				MM1420
	-15911-R64-MD07	15,87	6,4	10,9	13,5	–	2			■				MM1420
	С 2 перьями, положительный угол резания													
	MM16 -16011-R08A8-E06	16,0	0,8	10,7	13,6	–	2	■		■				MM1420
	-20013-R08A8-E06	20,0	0,8	12,9	15,6	–	2	■		■				MM1420
	MM16 -15911-R08A8-E06	15,87	0,8	10,5	13,6	–	2			■				MM1420
	-19013-R08A8-E06	19,05	0,8	12,7	15,4	–	2			■				MM1420

*** = z_c-значение 1 при сверлении.**

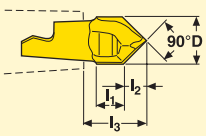
По динамометрическим ключам и значениям моментов, см. стр. 538.

Minimaster – Режущие пластины MM16

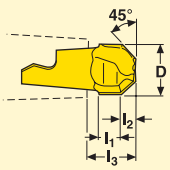
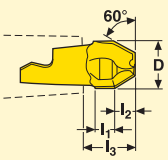
Вертикальное врезание

Пластины	Обозначение	D	r_ε	L	L_1	L_2	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M	Другие PCD20	CBN20	Гаечный ключ
 Допуск D e10	**Шпоночное фрезерование**														
	MM16 -15719-R03A30-M06	15,7	0,3	19,2	–	–	24,5	3*				■			MM0416
	-19715-R05A30-M06	19,7	0,5	15,5	–	–	20,6	–				■			MM0416
 Допуск D h9	**Шпоночное фрезерование**														
	MM16 -15711T-R03-D07	15,7	0,3	11,0	–	–	13,6	2	■						MM1420

Сверление центровочного отверстия

Пластины	Обозначение	D	r_ε	L	L_1	L_2	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M	Другие PCD20	CBN20	Гаечный ключ
 Допуск D h10	**Угол 90°**														
	MM16 -16008-C90-M06	16	–	–	9,4	8	19,2	2	■						MM1420
	Угол 120°														
	MM16 -16011-C120-M06	16	–	–	11,7	4,3	19,0	2	■						MM1420

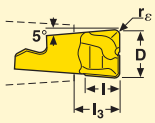
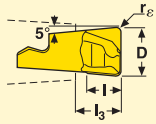
Фрезерование фасок

Пластины	Обозначение	D	r_ε	L	L_1	L_2	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M	Другие PCD20	CBN20	Гаечный ключ
  Допуск D h10	**Угол 45°**														
	MM16 -16011-4540-E06	16,0	–	–	7,0	4,1	13,6	2	■						MM1420
	Угол 60°														
	MM16 -16012-6060-E06	16,0	–	–	5,9	6,7	15,0	2	■						MM1420

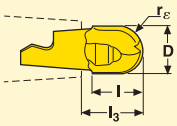
*** = z_c-значение 1 при сверлении.**

По динамометрическим ключам и значениям моментов, см. стр. 538.

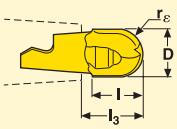
Вертикальное врезание

Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	r_ε	L	L_1	L_2	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M	Другие PCD20	CBN20	Гаечный ключ
 Допуск D h10	**Вертикальное врезание**														
	MM16 -16011-R10-PL-MD07	16,0	1,0	11,3	–	–	13,5	2			■				MM1420
 Допуск D h7	**Точная и токарно-фрез. обработка**														
	MM16 -16011-R20-PLP-M05	16,0	2,0	10,8	–	–	13,4	2			■				MM1420

Объёмное фрезерование

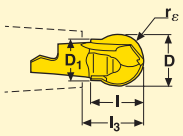
Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	r_ε	L	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M	Другие PCD20	CBN20	Гаечный ключ
 Допуск D h10	**Черн. обр. норм. цемент. стали**												
	MM16 -16016-B90-MD07	16,0	8,0	16,2	18,4	2	■		■				MM1420
	-20020-B90-MD07	20,0	10,0	20,3	22,1	2	■		■				MM1420
	MM16 -19020-B90-MD07	19,05	9,525	20,3	22,1	2	■						MM1420
	Черновая обработка вязких материалов												
	MM16 -16016-B90S-E07	16,0	8,0	16,2	18,4	2			■				MM1420
	-20020-B90S-E07	20,0	10,0	20,3	22,1	2			■				MM1420
	MM16 -19020-B90S-E07	19,05	9,525	20,3	22,1	2			■				MM1420
	Чистовая обработка вязких материалов												
	MM16 -16016-B90SF-E04	16,0	8,0	16,2	18,4	2		■					MM1420

Точные режущие пластины для промежуточной чистовой обработки

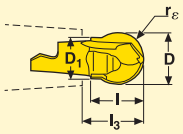
Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	r_ε	L	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M	Другие PCD20	CBN20	Гаечный ключ
 Допуск D h7	**Во всех материалах**												
	MM16 -16016-B90P-M07	16,0	8,0	16,2	18,4	2	■		■				MM1420
	-20020-B90P-M07	20,0	10,0	20,3	22,1	2	■		■				MM1420
	MM16 -15916-B90P-M07	15,875	7,9375	16,2	18,4	2	■		■				MM1420
	-19020-B90P-M07	19,05	9,525	20,2	22,1	2	■						MM1420
	В норм. цемент. и твёрдой сталях												
	MM16 -16016-B90PF-M03	16,0	8,0	16,2	18,4	2		■					MM1420

По динамометрическим ключам и значениям моментов, см. стр. 538.

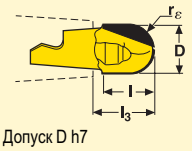
Точные режущие пластины для черновой обработки всех материалов

Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	D_1	r_ε	L	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M		Другие PCD20	CBN20			Гаечный ключ
 Допуск D h7	MM16 -20020-B120P-M07	20,0	15,9	10,0	20,3	22,1	2			■							MM1420
	MM16 -19020-B120P-M07	19,05	16,0	9,525	20,3	21,9	2			■							MM1420

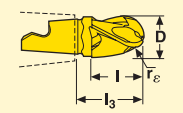
Точные режущие пластины для чистовой и промежуточной чистовой обработки всех материалов

Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	D_1	r_ε	L	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M		Другие PCD20	CBN20			Гаечный ключ
 Допуск D h7	MM16 -20020-B120PF-M04	20,0	15,9	10,0	20,3	22,1	2		■								MM1420

Армированные режущие пластины

Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	D_1	r_ε	L	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M		Другие PCD20	CBN20			Гаечный ключ
 Допуск D h7	Армирована CBN, для твердых материалов																
	MM16 -16016T-B90P-MD05	16,0	–	8,0	16,2	18,4	2*							■			MM1420
	Армирована PCD для алюминия																
	MM16 -16016-B90PF-M05	16,0	–	8,0	15,2	18,4	1						■				MM1420

Объёмное фрезерование

Пластины	Обозначение	Размеры в мм D	D_1	r_ε	L	l_3	z_c-значен.	Сплавы: С покрытием T60M	F15M	F30M	F40M		Другие PCD20	CBN20			Гаечный ключ
 Допуск D e10	Режущая пластина для чист. обработки с 3 перьями																
	MM16 -16019-B90A30-E06	16,0	–	8,0	19,2	24,5	3*			■							MM0416
	-20015-B90A30-E06	20,0	–	10,0	15,0	20,2	3*			■							MM0416
	Пласт. для черн. обр. 3 пер.																
	MM16 -16019-B90A30-M06	16,0	–	8,0	19,2	24,5	3*				■						MM0416
	-20015-B90A30-M06	20,0	–	10,0	15,0	20,2	3*				■						MM0416
	MM16 -16019-B90A30-D06	16,0	–	8,0	19,2	24,5	3*			■							MM0416
	-20015-B90A30-D06	20,0	–	10,0	15,0	20,2	3*			■							MM0416

*** = z_c-значение 1 при сверлении.**

По динамометрическим ключам и значениям моментов, см. стр. 538.

MM06 – Выбор режимов резания

Выбор пластин

– Оптимальный выбор для вставки с 2 перьями марка F30M (T60M для режущих пластин где F30M не подходит)

– Оптимальный выбор для вставки с 3 перьями марка F40M

Прорезание канавок - Подача и максимальная глубина

Группа материалов по клас. СЕКО	Подача мм/зуб	Макс. Глубина резания По всей режущей
1-3	0,02–0,04	2,5
4-5	0,02–0,04	2
6	0,02–0,03	1
7	0,02–0,03	1
8	0,02–0,04	2
9	0,02–0,03	1,5
10-11	0,02–0,03	1
12	0,02–0,04	2,5
13-14	0,02–0,03	2,5
15	0,02–0,03	1,5
16-17	0,02–0,06	2,5
20-21	0,02–0,03	1
22	0,02–0,03	1,5

MM06 с 2 перьями макс глубина мм	MM06 с 3 перьями макс глубина мм
3	4,5 если используется внутренняя подача СОЖ

* Максимальная глубина резания может быть увеличена на 0.5 мм при использовании радиального контакта = 50% от диаметра фрезы.

Максимальная глубина резания для режущих пластин Minimaster = 6 мм при использовании радиального контакта < 1 мм.

Данные для расчета режимов резания - Полная ширина контакта (a_e /D_c = 100%)

Группа материалов по клас. СЕКО	Сплавы												
	F30M			F40M			T60M						
	Подача, f_z (мм/зуб)												
	0,02	0,04	0,06	0,02	0,04	0,06	0,02	0,04	0,06				
	Скорость резания, V_c (м/мин)												
1	325	290	270	310	275	255	245	220	200				
2	285	260	240	275	245	225	215	195	180				
3	235	215	–	225	205	–	180	160	–				
4	215	195	–	205	185	–	160	145	–				
5	180	160	–	170	155	–	135	120	–				
6	130	115	–	125	110	–	95	90	–				
7	45	40	–	40	35	–	30	30	–				
8	225	200	185	210	190	175	165	150	140				
9	195	175	–	185	165	–	145	130	–				
10	165	150	–	155	140	–	125	110	–				
11	130	115	–	125	110	–	95	90	–				
12	180	160	150	170	155	140	135	120	110				
13	165	150	135	155	140	130	125	110	105				
14	150	135	–	145	130	–	115	100	–				
15	120	110	–	115	105	–	90	85	–				
16	935	840	775	890	800	740	700	630	585				
17	755	680	625	720	645	595	565	510	470				
20	55	50	–	55	50	–	45	40	–				
21	35	30	–	35	30	–	25	25	–				
22	55	50	–	55	50	–	45	40	–				

Параметры резания – Боковое фрезерование

Операции	a_e /D_c	Рекоменд. подача f_z мм/зуб			Коэффициент скорости
По всей режущей	100%	0,02	0,04	0,06	1,00
Боковое фрезерование	25%	0,03	0,05	0,08	1,30
	10%	0,04	0,08	0,12	1,50
	5%	0,06	0,11	0,17	1,60
Средняя толщина стружки h_m		0,01	0,03	0,04	–

MM06 – Выбор режимов резания

Выбор режущей пластины MM06 с 2 перьями - Объёмное фрезерование

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка MM06-06006..	Полу-чистовая MM06-06006..	Чистовая обработка MM06-06006..
1	-B90S-E02 F30M	-B90P-M02 F30M	-B90SF-E01 F15M
2	-B90S-E02 F30M	-B90P-M02 F30M	-B90SF-E01 F15M
3	-B90S-E02 F30M	-B90P-M02 F30M	-B90SF-E01 F15M
4	-B90-MD02 F30M	-B90P-M02 F30M	-B90PF-M01 F15M
5	-B90-MD02 F30M	-B90P-M02 F30M	-B90PF-M01 F15M
6	-B90-MD02 F30M	-B90P-M02 F30M	-B90PF-M01 F15M
7	-B90-MD02 F30M	-B90P-M02 F30M	-B90PF-M01 F15M
8	-B90S-E02 F30M	-B90P-M02 F30M	-B90SF-E01 F15M
9	-B90S-E02 F30M	-B90P-M02 F30M	-B90SF-E01 F15M
10	-B90-MD02 F30M	-B90P-M02 F30M	-B90PF-M01 F15M
11	-B90-MD02 F30M	-B90P-M02 F30M	-B90PF-M01 F15M
12	-B90S-E02 F30M	-B90P-M02 F30M	-B90SF-E01 F15M
13	-B90S-E02 F30M	-B90P-M02 F30M	-B90SF-E01 F15M
14	-B90-MD02 F30M	-B90P-M02 F30M	-B90PF-M01 F15M
15	-B90-MD02 F30M	-B90P-M02 F30M	-B90PF-M01 F15M
16	-B90S-E02 F30M	-B90P-M02 F30M	-B90SF-E01 F15M
17	-B90S-E02 F30M	-B90P-M02 F30M	-B90SF-E01 F15M
20	-B90-MD02 F30M	-B90P-M02 F30M	-B90PF-M01 F15M
21	-B90-MD02 F30M	-B90P-M02 F30M	-B90PF-M01 F15M
22	-B90-MD02 F30M	-B90P-M02 F30M	-B90PF-M01 F15M
Тип B120..			
Все группы	MM06-08008-B120P-M03 F30M	MM06-08008-B120PF-M01 F15M	MM06-08008-B120PF-M01 F15M

Выбор подачи

Черновая обработка						Предварительная и окончательная чистовая обработка					
Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 10%	a_e/D_c 20%	a_e/D_c 40%	По всей режущей поверхности 100%	Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 2%	a_e/D_c 5%	a_e/D_c 10%	a_e/D_c 15%
		Высота профиля, H (мм) 0,02	Высота профиля, H (мм) 0,07	Высота профиля, H (мм) 0,29				Высота профиля, H (мм) 0,001	Высота профиля, H (мм) 0,004	Высота профиля, H (мм) 0,018	Высота профиля, H (мм) 0,040
		Подача, f_z (мм/зуб)						Подача, f_z (мм/зуб)			
2,5	0,96 x D_c	0,14	0,10	0,07	0,07	0,7	0,60 x D_c	0,07	0,15	0,11	0,09
2	0,90 x D_c					0,5	0,52 x D_c				
1,5	0,82 x D_c	0,17	0,12	0,09	0,09	0,3	0,41 x D_c		0,18	0,14	0,12
1	0,70 x D_c					0,2	0,33 x D_c				
0,7	0,60 x D_c	0,20	0,15	0,12	0,12	0,1	0,24 x D_c			0,18	0,17
Коэффициент скорости		1,45	1,30	1,20	1,00	Коэффициент скорости		1,65	1,45	1,30	1,25

Уменьшить f_z на 30% для группы материалов 7. Умножить значение скорости на коэффициент скорости.

Параметры резания – Обработка всей режущей частью

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка Сплавы			Предварительная и окончательная чистовая обработка Сплавы				
	F15M	F30M	T60M	F15M	F30M	T60M	CBN20	PCD20
	Скорость резания, V_c (м/мин)			Скорость резания, V_c (м/мин)				
1	390	340	275	430	380	305	–	–
2	350	305	245	385	335	270	–	–
3	285	250	205	290	250	205	–	–
4	260	230	185	290	250	205	–	–
5	215	190	155	240	210	170	–	–
6	155	135	110	175	150	120	–	–
7	50	45	35	60	50	40	500	–
8	270	235	190	295	260	210	–	–
9	235	205	165	260	225	185	–	–
10	200	175	140	220	195	155	–	–
11	155	135	110	175	150	120	–	–
12	215	190	155	240	210	170	1000	–
13	200	175	140	220	195	155	800	–
14	185	160	130	200	175	145	650	–
15	150	130	105	165	145	115	500	–
16	1130	990	800	1250	1090	885	–	2000
17	915	800	645	1010	880	715	–	2000
20	70	60	50	75	65	55	–	–
21	45	40	30	50	40	35	–	–
22	70	60	50	75	65	55	–	–

MM06 – Выбор режимов резания

Выбор режущей пластины MM06 с 3 перьями - Объёмное фрезерование

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка MM06-06007..	Полу-чистовая MM06-06007..	Чистовая обработка MM06-06007..
1	-B90A30-M02 F40M	-B90A30-E02 F30M	-B90A30-E02 F30M
2	-B90A30-M02 F40M	-B90A30-E02 F30M	-B90A30-E02 F30M
3	-B90A30-M02 F40M	-B90A30-E02 F30M	-B90A30-E02 F30M
4	-B90A30-M02 F40M	-B90A30-E02 F30M	-B90A30-E02 F30M
5	-B90A30-M02 F40M	-B90A30-E02 F30M	-B90A30-E02 F30M
6	-B90A30-M02 F40M	-B90A30-E02 F30M	-B90A30-E02 F30M
7	-B90A30-D02 F30M	-B90A30-E02 F30M	-B90A30-E02 F30M
8	-B90A30-M02 F40M	-B90A30-E02 F30M	-B90A30-E02 F30M
9	-B90A30-M02 F40M	-B90A30-E02 F30M	-B90A30-E02 F30M
10	-B90A30-M02 F40M	-B90A30-E02 F30M	-B90A30-E02 F30M
11	-B90A30-M02 F40M	-B90A30-E02 F30M	-B90A30-E02 F30M
12	-B90A30-E02 F30M	-B90A30-E02 F30M	-B90A30-E02 F30M
13	-B90A30-E02 F30M	-B90A30-E02 F30M	-B90A30-E02 F30M
14	-B90A30-D02 F30M	-B90A30-E02 F30M	-B90A30-E02 F30M
15	-B90A30-D02 F30M	-B90A30-E02 F30M	-B90A30-E02 F30M
16	-B90A30-E02 F30M	-B90A30-E02 F30M	-B90A30-E02 F30M
17	-B90A30-E02 F30M	-B90A30-E02 F30M	-B90A30-E02 F30M
20	-B90A30-D02 F30M	-B90A30-E02 F30M	-B90A30-E02 F30M
21	-B90A30-D02 F30M	-B90A30-E02 F30M	-B90A30-E02 F30M
22	-B90A30-M02 F40M	-B90A30-E02 F30M	-B90A30-E02 F30M

Выбор подачи

Черновая обработка						Предварительная и окончательная чистовая обработка					
Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 10%	a_e/D_c 20%	a_e/D_c 40%	По всей режущей поверхности 100%	Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 2%	a_e/D_c 5%	a_e/D_c 10%	a_e/D_c 15%
		Высота профиля, H (мм) 0,02	Высота профиля, H (мм) 0,06	Высота профиля, H (мм) 0,25				Высота профиля, H (мм) 0,001	Высота профиля, H (мм) 0,004	Высота профиля, H (мм) 0,015	Высота профиля, H (мм) 0,034
		Подача, f_z (мм/зуб)						Подача, f_z (мм/зуб)			
2,5	0,99 x D_c	0,12	0,09	0,06	0,06	0,7	0,64 x D_c	0,06	0,13	0,09	0,08
2	0,94 x D_c					0,5	0,55 x D_c				
1,5	0,87 x D_c	0,15	0,11	0,08	0,08	0,3	0,44 x D_c		0,15	0,12	0,10
1	0,75 x D_c					0,2	0,36 x D_c				
0,7	0,64 x D_c	0,18	0,13	0,11	0,11	0,1	0,26 x D_c			0,15	0,14
Коэффициент скорости		1,45	1,30	1,20	1,00	Коэффициент скорости		1,65	1,45	1,30	1,25

Уменьшить f_z на 30% для группы материалов 7. Умножить значение скорости на коэффициент скорости.

Параметры резания – Обработка всей режущей частью

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка Сплавы F30M	F40M		Предварительная и окончательная чистовая обработка Сплавы F30M	F40M			
	Скорость резания, V_c (м/мин)			Скорость резания, V_c (м/мин)				
1	360	345		400	380			
2	320	305		355	340			
3	265	255		295	280			
4	240	230		265	255			
5	200	190		220	210			
6	145	140		160	150			
7	50	45		55	50			
8	250	240		275	260			
9	215	205		240	230			
10	185	175		205	195			
11	145	140		160	150			
12	200	190		220	210			
13	185	175		205	195			
14	170	160		185	175			
15	135	130		150	145			
16	1045	995		1155	1100			
17	845	805		930	885			
20	65	60		70	70			
21	40	40		45	40			
22	65	60		70	70			

MM08 – Выбор режимов резания

Выбор пластин

– Оптимальный выбор для вставки с 2 перьями марка F30M (T60M для режущих пластин где F30M не подходит)

– Оптимальный выбор для вставки с 3 перьями марка F40M

Прорезание канавок - Подача и максимальная глубина

Группа материалов по клас. СЕКО	Подача мм/зуб	Макс. Глубина резания По всей режущей
1-3	0,02–0,05	3,0
4-5	0,02–0,05	2,5
6	0,02–0,04	1,5
7	0,02–0,04	1,5
8	0,02–0,05	2,5
9	0,02–0,04	2,0
10-11	0,02–0,04	1,5
12	0,02–0,05	3,0
13-14	0,02–0,04	3,0
15	0,02–0,04	2,0
16-17	0,03–0,07	3,5
20-21	0,02–0,04	1,5
22	0,02–0,04	2,0

MM08 с 2 перьями макс глубина мм	MM08 с 3 перьями макс глубина мм
4,0	6,0 Если используется внутренняя подача СОЖ

* Максимальная глубина резания может быть увеличена на 0.5 мм при использовании радиального контакта = 50% от диаметра фрезы.

Максимальная глубина резания для режущих пластин Minimaster = 8 мм при использовании радиального контакта < 1 мм.

Данные для расчета режимов резания - Полная ширина контакта (a_e /D_c = 100%)

Группа материалов по клас. СЕКО	Сплавы												
	F30M			F40M			T60M			CBN20	PCD20		
	Подача, f_z (мм/зуб)												
	0,02	0,05	0,07	0,02	0,05	0,07	0,02	0,05	0,07	0,02–0,05	0,02–0,05		
	Скорость резания, V_c (м/мин)												
1	325	280	260	310	265	245	245	210	195	–	–		
2	285	250	230	275	235	220	215	185	175	–	–		
3	235	205	190	225	195	180	180	155	145	–	–		
4	215	185	–	205	175	–	160	140	–	–	–		
5	180	155	–	170	150	–	135	115	–	–	–		
6	130	110	–	125	105	–	95	85	–	–	–		
7	45	35	–	40	35	–	30	30	–	500	–		
8	225	190	180	210	185	170	165	145	135	–	–		
9	195	165	–	185	160	–	145	125	–	–	–		
10	165	140	–	155	135	–	125	105	–	–	–		
11	130	110	–	125	105	–	95	85	–	–	–		
12	180	155	145	170	150	135	135	115	110	1000	–		
13	165	140	135	155	135	125	125	105	100	800	–		
14	150	130	–	145	125	–	115	100	–	650	–		
15	120	105	–	115	100	–	90	80	–	500	–		
16	935	805	750	890	765	715	700	605	565	–	2000		
17	755	650	605	720	620	575	565	490	455	–	2000		
20	55	50	–	55	45	–	45	35	–	–	–		
21	35	30	–	35	30	–	25	25	–	–	–		
22	55	50	–	55	45	–	45	35	–	–	–		

Параметры резания – Боковое фрезерование

Операции	a_e /D_c	Рекоменд. подача f_z мм/зуб			Коэффициент скорости
По всей режущей	100%	0,02	0,05	0,07	1,00
Боковое фрезерование	25%	0,03	0,07	0,09	1,30
	10%	0,04	0,10	0,14	1,50
	5%	0,06	0,14	0,20	1,60
Средняя толщина стружки h_m		0,01	0,03	0,04	–

MM08 – Выбор режимов резания

Выбор режущей пластины MM08 с 2 перьями - Объёмное фрезерование

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка MM08-08008..	Полу-чистовая MM08-08008..	Чистовая обработка MM08-08008..
1	-B90S-E03 F30M	-B90P-M03 F30M	-B90SF-E02 F15M
2	-B90S-E03 F30M	-B90P-M03 F30M	-B90SF-E02 F15M
3	-B90S-E03 F30M	-B90P-M03 F30M	-B90SF-E02 F15M
4	-B90S-E03 F30M	-B90P-M03 F30M	-B90PF-M01 F15M
5	-B90-MD03 F30M	-B90P-M03 F30M	-B90PF-M01 F15M
6	-B90-MD03 F30M	-B90P-M03 F30M	-B90PF-M01 F15M
7	-B90-MD03 F30M	-B90P-M03 F30M	-B90PF-M01 F15M
8	-B90S-E03 F30M	-B90P-M03 F30M	-B90SF-E02 F15M
9	-B90S-E03 F30M	-B90P-M03 F30M	-B90SF-E02 F15M
10	-B90-MD03 F30M	-B90P-M03 F30M	-B90PF-M01 F15M
11	-B90-MD03 F30M	-B90P-M03 F30M	-B90PF-M01 F15M
12	-B90S-E03 F30M	-B90P-M03 F30M	-B90SF-E02 F15M
13	-B90S-E03 F30M	-B90P-M03 F30M	-B90SF-E02 F15M
14	-B90-MD03 F30M	-B90P-M03 F30M	-B90PF-M01 F15M
15	-B90-MD03 F30M	-B90P-M03 F30M	-B90PF-M01 F15M
16	-B90S-E03 F30M	-B90P-M03 F30M	-B90SF-E02 F15M
17	-B90S-E03 F30M	-B90P-M03 F30M	-B90SF-E02 F15M
20	-B90-MD03 F30M	-B90P-M03 F30M	-B90PF-M01 F15M
21	-B90-MD03 F30M	-B90P-M03 F30M	-B90PF-M01 F15M
22	-B90-MD03 F30M	-B90P-M03 F30M	-B90PF-M01 F15M
Тип B120..			
Все группы	MM08-10010-B120P-M04 F30M	MM08-10010-B120PF-M02 F15M	MM08-10010-B120PF-M02 F15M

Выбор подачи

Черновая обработка						Предварительная и окончательная чистовая обработка					
Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 10%	a_e/D_c 20%	a_e/D_c 40%	По всей режущей поверхности 100%	Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 2%	a_e/D_c 5%	a_e/D_c 10%	a_e/D_c 15%
		Высота профиля, H (мм) 0,02	0,09	0,38				Высота профиля, H (мм) 0,001	0,006	0,023	0,051
		Подача, f_z (мм/зуб)						Подача, f_z (мм/зуб)			
2,5	0,90 x D_c	0,18	0,13	0,10	0,09	0,7	0,54 x D_c	0,09	0,19	0,13	0,11
2	0,83 x D_c					0,5	0,46 x D_c				
1,5	0,75 x D_c	0,20	0,16	0,13	0,13	0,3	0,36 x D_c		0,25	0,17	0,15
1	0,63 x D_c					0,2	0,29 x D_c				
0,7	0,54 x D_c	0,25	0,19	0,17	0,17	0,1	0,21 x D_c			0,25	0,20
Коэффициент скорости		1,45	1,30	1,15	1,00	Коэффициент скорости		1,60	1,40	1,30	1,20

Уменьшить f_z на 30% для группы материалов 7. Умножить значение скорости на коэффициент скорости.

Параметры резания – Обработка всей режущей частью

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка			Предварительная и окончательная чистовая обработка				
	Сплавы			Сплавы				
	F15M	F30M	T60M	F15M	F30M	T60M	CBN20	PCD20
	Скорость резания, V_c (м/мин)			Скорость резания, V_c (м/мин)				
1	380	330	270	425	370	300	–	–
2	335	295	240	375	330	265	–	–
3	275	245	195	310	270	220	–	–
4	250	220	180	285	245	200	–	–
5	210	185	150	235	205	165	–	–
6	150	130	105	170	150	120	–	–
7	50	45	35	55	50	40	500	–
8	260	230	185	290	255	205	–	–
9	225	200	160	255	225	180	–	–
10	195	170	135	215	190	155	–	–
11	150	130	105	170	150	120	–	–
12	210	185	150	235	205	165	1000	–
13	195	170	135	215	190	155	800	–
14	175	155	125	200	175	140	650	–
15	145	125	100	160	140	115	500	–
16	1090	955	775	1225	1070	870	–	2000
17	880	770	625	990	865	700	–	2000
20	65	60	50	75	65	55	–	–
21	40	35	30	45	40	35	–	–
22	65	60	50	75	65	55	–	–

MM08 – Выбор режимов резания

Выбор режущей пластины MM08 с 3 перьями - Объёмное фрезерование

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка MM08-08009..	Полу-чистовая MM08-08009..	Чистовая обработка MM08-08009..
1	-B90A30-M03 F40M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
2	-B90A30-M03 F40M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
3	-B90A30-M03 F40M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
4	-B90A30-M03 F40M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
5	-B90A30-M03 F40M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
6	-B90A30-M03 F40M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
7	-B90A30-D03 F30M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
8	-B90A30-M03 F40M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
9	-B90A30-M03 F40M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
10	-B90A30-M03 F40M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
11	-B90A30-M03 F40M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
12	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
13	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
14	-B90A30-D03 F30M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
15	-B90A30-D03 F30M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
16	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
17	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
20	-B90A30-D03 F30M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
21	-B90A30-D03 F30M	-B90A30-D03 F30M	-B90A30-E03 F30M
22	-B90A30-M03 F40M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M

Выбор подачи

Черновая обработка						Предварительная и окончательная чистовая обработка					
Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 10%	a_e/D_c 20%	a_e/D_c 40%	По всей режущей поверхности 100%	Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 2%	a_e/D_c 5%	a_e/D_c 10%	a_e/D_c 15%
		Высота профиля, H (мм) 0,02	0,08	0,33				Высота профиля, H (мм) 0,001	0,005	0,020	0,045
		Подача, f_z (мм/зуб)						Подача, f_z (мм/зуб)			
2,5	0,93 x D_c	0,14	0,10	0,08	0,07	0,7	0,57 x D_c	0,08	0,16	0,11	0,09
2	0,87 x D_c					0,5	0,48 x D_c				
1,5	0,78 x D_c	0,17	0,13	0,10	0,10	0,3	0,38 x D_c		0,20	0,14	0,12
1	0,66 x D_c					0,2	0,31 x D_c				
0,7	0,57 x D_c	0,20	0,15	0,13	0,13	0,1	0,22 x D_c			0,19	0,18
Коэффициент скорости		1,45	1,30	1,20	1,00	Коэффициент скорости		1,60	1,45	1,30	1,25

Уменьшить f_z на 30% для группы материалов 7. Умножить значение скорости на коэффициент скорости.

Параметры резания – Обработка всей режущей частью

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка Сплавы F30M	F40M		Предварительная и окончательная чистовая обработка Сплавы F30M	F40M			
	Скорость резания, V_c (м/мин)			Скорость резания, V_c (м/мин)				
1	355	340		390	375			
2	315	300		350	330			
3	260	250		285	275			
4	235	225		260	250			
5	195	190		215	205			
6	140	135		155	150			
7	45	45		50	50			
8	245	235		270	255			
9	215	205		235	225			
10	180	175		200	190			
11	140	135		155	150			
12	195	190		215	205			
13	180	175		200	190			
14	165	160		185	175			
15	135	130		150	140			
16	1025	975		1130	1075			
17	825	790		915	870			
20	65	60		70	65			
21	40	40		45	40			
22	65	60		70	65			

MM10 – Выбор режимов резания

Выбор пластин

– Оптимальный выбор для вставки с 2 перьями марка F30M (T60M для режущих пластин где F30M не подходит)

– Оптимальный выбор для вставки с 3 перьями марка F40M

Прорезание канавок - Подача и максимальная глубина

Группа материалов по клас. СЕКО	Подача мм/зуб	Макс. Глубина резания По всей режущей
1-3	0,03–0,06	3,5
4-5	0,03–0,05	3,0
6	0,03–0,05	2,0
7	0,03–0,05	2,0
8	0,03–0,05	3,0
9	0,03–0,05	2,5
10-11	0,03–0,05	2,0
12	0,03–0,06	3,5
13-14	0,03–0,05	3,5
15	0,03–0,05	2,5
16-17	0,04–0,08	4,0
20-21	0,03–0,05	2,0
22	0,03–0,05	2,5

MM10 с 2 перьями макс глубина мм	MM10 3 канавки макс глубина мм
5,0	8,0 Если используется внутренняя подача СОЖ

* Максимальная глубина резания может быть увеличена на 0.5 мм при использовании радиального контакта = 50% от диаметра фрезы.

Максимальная глубина резания для 3 лезвийных вставок Minimaster = 10 мм при радиальном контакте < 1 мм.

Данные для расчета режимов резания - Полная ширина контакта (a_e /D_c = 100%)

Группа материалов по клас. СЕКО	Сплавы												
	F30M			F40M			T60M			CBN20	PCD20		
	Подача, f_z (мм/зуб)												
	0,03	0,05	0,08	0,03	0,05	0,08	0,03	0,05	0,08	0,03–0,05	0,03–0,05		
	Скорость резания, V_c (м/мин)												
1	305	280	250	290	265	240	230	210	190	–	–		
2	270	250	225	260	235	215	205	185	170	–	–		
3	225	205	185	215	195	175	170	155	140	–	–		
4	205	185	170	195	175	160	155	140	125	–	–		
5	170	155	–	160	150	–	130	115	–	–	–		
6	120	110	–	115	105	–	90	85	–	–	–		
7	40	35	–	40	35	–	30	30	–	500	–		
8	210	190	175	200	185	165	160	145	130	–	–		
9	185	165	–	175	160	–	140	125	–	–	–		
10	155	140	–	150	135	–	115	105	–	–	–		
11	120	110	–	115	105	–	90	85	–	–	–		
12	170	155	140	160	150	135	130	115	105	1000	–		
13	155	140	130	150	135	120	115	105	95	800	–		
14	145	130	–	135	125	–	105	100	–	650	–		
15	115	105	–	110	100	–	85	80	–	500	–		
16	880	805	725	840	765	690	665	605	545	–	2000		
17	715	650	585	680	620	560	535	490	440	–	2000		
20	55	50	–	50	45	–	40	35	–	–	–		
21	35	30	–	30	30	–	25	25	–	–	–		
22	55	50	–	50	45	–	40	35	–	–	–		

Параметры резания – Боковое фрезерование

Операции	a_e /D_c	Рекоменд. подача f_z мм/зуб			Коэффициент скорости
По всей режущей	100%	0,03	0,05	0,08	1,00
Боковое фрезерование	25%	0,04	0,07	0,11	1,30
	10%	0,06	0,10	0,16	1,50
	5%	0,09	0,14	0,23	1,60
Средняя толщина стружки h_m		0,02	0,03	0,05	–

MM10 – Выбор режимов резания

Выбор режущей пластины MM10 с 2 перьями - Объёмное фрезерование

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка MM10-10010..	Полу-чистовая MM10-10010..	Чистовая обработка MM10-10010..
1	-B90S-E04 F30M	-B90P-M04 F30M	-B90SF-E02 F15M
2	-B90S-E04 F30M	-B90P-M04 F30M	-B90SF-E02 F15M
3	-B90S-E04 F30M	-B90P-M04 F30M	-B90SF-E02 F15M
4	-B90-MD04 F30M	-B90P-M04 F30M	-B90PF-M02 F15M
5	-B90-MD04 F30M	-B90P-M04 F30M	-B90PF-M02 F15M
6	-B90-MD04 F30M	-B90P-M04 F30M	-B90PF-M02 F15M
7	-B90-MD04 F30M	-B90P-M04 F30M	-B90PF-M02 F15M
8	-B90S-E04 F30M	-B90P-M04 F30M	-B90PF-M02 F15M
9	-B90S-E04 F30M	-B90P-M04 F30M	-B90PF-M02 F15M
10	-B90-MD04 F30M	-B90P-M04 F30M	-B90PF-M02 F15M
11	-B90-MD04 F30M	-B90P-M04 F30M	-B90PF-M02 F15M
12	-B90S-E04 F30M	-B90P-M04 F30M	-B90SF-E02 F15M
13	-B90S-E04 F30M	-B90P-M04 F30M	-B90SF-E02 F15M
14	-B90-MD04 F30M	-B90P-M04 F30M	-B90PF-M02 F15M
15	-B90-MD04 F30M	-B90P-M04 F30M	-B90PF-M02 F15M
16	-B90S-E04 F30M	-B90P-M04 F30M	-B90SF-E02 F15M
17	-B90S-E04 F30M	-B90P-M04 F30M	-B90SF-E02 F15M
20	-B90-MD04 F30M	-B90P-M04 F30M	-B90PF-M02 F15M
21	-B90-MD04 F30M	-B90P-M04 F30M	-B90PF-M02 F15M
22	-B90-MD04 F30M	-B90P-M04 F30M	-B90PF-M02 F15M
Тип B120..			
Все группы	MM10-12012-B120P-M05 F30M	MM10-12012-B120PF-M02 F15M	MM10-12012-B120PF-M02 F15M

Выбор подачи

Черновая обработка						Предварительная и окончательная чистовая обработка					
Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 10%	a_e/D_c 20%	a_e/D_c 40%	По всей режущей поверхности 100%	Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 2%	a_e/D_c 5%	a_e/D_c 10%	a_e/D_c 15%
		Высота профиля, H (мм) 0,03	Высота профиля, H (мм) 0,11	Высота профиля, H (мм) 0,46				Высота профиля, H (мм) 0,001	Высота профиля, H (мм) 0,007	Высота профиля, H (мм) 0,028	Высота профиля, H (мм) 0,062
		Подача, f_z (мм/зуб)						Подача, f_z (мм/зуб)			
3	0,89 x D_c	0,25	0,17	0,13	0,13	1	0,57 x D_c	0,11	0,25	0,17	0,14
2,5	0,84 x D_c					0,8	0,52 x D_c				
2	0,77 x D_c	0,30	0,20	0,16	0,16	0,5	0,42 x D_c		0,20	0,20	0,18
1,5	0,69 x D_c					0,3	0,33 x D_c				
1	0,57 x D_c	0,35	0,25	0,20	0,20	0,1	0,19 x D_c			0,35	0,35
Коэффициент скорости		1,45	1,30	1,20	1,00	Коэффициент скорости		1,60	1,45	1,30	1,25

Уменьшить f_z на 30% для группы материалов 7. Умножить значение скорости на коэффициент скорости.

Параметры резания – Обработка всей режущей частью

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка Сплавы			Предварительная и окончательная чистовая обработка Сплавы				
	F15M	F30M	T60M	F15M	F30M	T60M	CBN20	PCD20
	Скорость резания, V_c (м/мин)			Скорость резания, V_c (м/мин)				
1	355	310	250	405	355	290	–	–
2	315	275	225	360	315	255	–	–
3	260	230	185	300	260	210	–	–
4	235	210	170	270	235	190	–	–
5	200	175	140	225	200	160	–	–
6	140	125	100	165	140	115	–	–
7	45	40	35	55	45	40	500	–
8	245	215	175	280	245	200	–	–
9	215	185	150	245	215	175	–	–
10	180	160	130	210	180	145	–	–
11	140	125	100	165	140	115	–	–
12	200	175	140	225	200	160	1000	–
13	180	160	130	210	180	145	800	–
14	165	145	120	190	165	135	650	–
15	135	120	95	155	135	110	500	–
16	1030	900	730	1175	1025	830	–	2000
17	830	725	590	950	830	670	–	2000
20	65	55	45	70	65	50	–	–
21	40	35	30	45	40	30	–	–
22	65	55	45	75	65	55	–	–

MM10 – Выбор режимов резания

Выбор режущей пластины MM10 с 3 перьями - Объёмное фрезерование

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка MM10-10012..	Полу-чистовая MM10-10012..	Чистовая обработка MM10-10012..
1	-B90A30-M03 F40M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
2	-B90A30-M03 F40M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
3	-B90A30-M03 F40M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
4	-B90A30-M03 F40M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
5	-B90A30-M03 F40M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
6	-B90A30-M03 F40M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
7	-B90A30-D03 F30M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
8	-B90A30-M03 F40M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
9	-B90A30-M03 F40M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
10	-B90A30-M03 F40M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
11	-B90A30-M03 F40M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
12	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
13	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
14	-B90A30-D03 F30M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
15	-B90A30-D03 F30M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
16	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
17	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
20	-B90A30-D03 F30M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M
21	-B90A30-D03 F30M	-B90A30-D03 F30M	-B90A30-E03 F30M
22	-B90A30-M03 F40M	-B90A30-E03 F30M	-B90A30-E03 F30M

Выбор подачи

Черновая обработка						Предварительная и окончательная чистовая обработка					
Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 10%	a_e/D_c 20%	a_e/D_c 40%	По всей режущей поверхности 100%	Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 2%	a_e/D_c 5%	a_e/D_c 10%	a_e/D_c 15%
		Высота профиля, H (мм) 0,03	Высота профиля, H (мм) 0,10	Высота профиля, H (мм) 0,42				Высота профиля, H (мм) 0,001	Высота профиля, H (мм) 0,006	Высота профиля, H (мм) 0,025	Высота профиля, H (мм) 0,057
		Подача, f_z (мм/зуб)						Подача, f_z (мм/зуб)			
3	0,92 x D_c	0,20	0,15	0,11	0,10	1	0,60 x D_c	0,10	0,20	0,14	0,12
2,5	0,87 x D_c					0,8	0,54 x D_c				
2	0,80 x D_c	0,25	0,17	0,13	0,13	0,5	0,44 x D_c		0,25	0,18	0,15
1,5	0,71 x D_c					0,3	0,34 x D_c				
1	0,60 x D_c	0,30	0,20	0,17	0,17	0,1	0,20 x D_c			0,25	0,25
Коэффициент скорости		1,45	1,30	1,20	1,00	Коэффициент скорости		1,65	1,45	1,30	1,25

Уменьшить f_z на 30% для группы материалов 7. Умножить значение скорости на коэффициент скорости.

Параметры резания – Обработка всей режущей частью

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка Сплавы F30M	F40M		Предварительная и окончательная чистовая обработка Сплавы F30M	F40M			
	Скорость резания, V_c (м/мин)			Скорость резания, V_c (м/мин)				
1	330	315		375	360			
2	295	280		335	320			
3	245	230		275	265			
4	220	210		250	240			
5	185	175		210	200			
6	135	125		150	145			
7	45	40		50	50			
8	230	220		260	245			
9	200	190		225	215			
10	170	160		190	185			
11	135	125		150	145			
12	185	175		210	200			
13	170	160		190	185			
14	155	150		175	165			
15	125	120		140	135			
16	960	915		1085	1035			
17	775	740		875	835			
20	60	55		65	65			
21	35	35		40	40			
22	60	55		65	65			

MM12 – Выбор режимов резания

Выбор пластин

– Оптимальный выбор для вставки с 2 перьями марка F30M (T60M для режущих пластин где F30M не подходит)

– Оптимальный выбор для вставки с 3 перьями марка F40M

Прорезание канавок - Подача и максимальная глубина

Группа материалов по клас. CEKO	Подача мм/зуб	Макс. Глубина резания По всей режущей
1-3	0,04–0,09	4,5
4-5	0,04–0,07	3,5
6	0,03–0,06	2,5
7	0,03–0,06	2,5
8	0,04–0,07	3,5
9	0,04–0,06	3,0
10-11	0,03–0,06	2,5
12	0,04–0,09	4,5
13-14	0,04–0,07	4,5
15	0,03–0,06	3,0
16-17	0,05–0,10	5,0
20-21	0,03–0,06	2,5
22	0,03–0,06	3,0

MM12 с 2 перьями макс глубина мм	MM12 с 3 перьями макс глубина мм
6,0	10,0 мм для ∅ 12 если используется внутренняя подача СОЖ

* Максимальная глубина резания может быть увеличена на 0.5 мм при использовании радиального контакта = 50% от диаметра фрезы.

Максимальная глубина резания для режущих пластин Minimaster = 12 мм при использовании радиального контакта <1 мм.

Данные для расчета режимов резания - Полная ширина контакта (a_e /D_c = 100%)

Группа материалов по классиф. Seco	Сплавы												
	F30M			F40M			T60M			CBN20	PCD20		
	Подача, f_z (мм/зуб)												
	0,03	0,07	0,10	0,03	0,07	0,10	0,03	0,07	0,10	0,03–0,07	0,03–0,07		
	Скорость резания, V_c (м/мин)												
1	305	260	240	290	245	225	230	195	180	–	–		
2	270	230	210	260	220	200	205	175	160	–	–		
3	225	190	175	215	180	165	170	145	130	–	–		
4	205	175	160	195	165	150	155	130	120	–	–		
5	170	145	–	160	135	–	130	110	–	–	–		
6	120	105	–	115	100	–	90	80	–	–	–		
7	40	35	–	40	35	–	30	25	–	500	–		
8	210	180	165	200	170	155	160	135	125	–	–		
9	185	155	–	175	150	–	140	115	–	–	–		
10	155	135	–	150	125	–	115	100	–	–	–		
11	120	105	–	115	100	–	90	80	–	–	–		
12	170	145	130	160	135	125	130	110	100	1000	–		
13	155	135	120	150	125	115	115	100	90	800	–		
14	145	120	–	135	115	–	105	90	–	650	–		
15	115	100	–	110	95	–	85	75	–	500	–		
16	880	750	685	840	715	655	665	565	515	–	2000		
17	715	605	555	680	575	530	535	455	415	–	2000		
20	55	45	–	50	45	–	40	35	–	–	–		
21	35	30	–	30	25	–	25	20	–	–	–		
22	55	45	–	50	45	–	40	35	–	–	–		

Параметры резания – Боковое фрезерование

Операции	a_e /D_c	Рекоменд. подача f_z мм/зуб			Коэффициент скорости
По всей режущей	100%	0,03	0,07	0,10	1,00
Боковое фрезерование	25%	0,04	0,09	0,13	1,30
	10%	0,06	0,14	0,20	1,50
	5%	0,09	0,20	0,29	1,60
Средняя толщина стружки h_m		0,02	0,04	0,06	–

MM12 – Выбор режимов резания

Выбор режущей пластины MM12 с 2 перьями - Объёмное фрезерование

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка MM12-12012.. MM12-14014..	Полу-чистовая MM12-12012.. MM12-14014..	Чистовая обработка MM12-12012.. MM12-14014..
1	-B90S-E05 F30M	-B90P-M05 F30M	-B90SF-E03 F15M
2	-B90S-E05 F30M	-B90P-M05 F30M	-B90SF-E03 F15M
3	-B90S-E05 F30M	-B90P-M05 F30M	-B90SF-E03 F15M
4	-B90-MD05 F30M	-B90P-M05 F30M	-B90PF-M02* F15M
5	-B90-MD05 F30M	-B90P-M05 F30M	-B90PF-M02* F15M
6	-B90-MD05 F30M	-B90P-M05 F30M	-B90PF-M02* F15M
7	-B90-MD05 F30M	-B90P-M05 F30M	-B90PF-M02* F15M
8	-B90S-E05 F30M	-B90P-M05 F30M	-B90SF-E03 F15M
9	-B90S-E05 F30M	-B90P-M05 F30M	-B90SF-E03 F15M
10	-B90-MD05 F30M	-B90P-M05 F30M	-B90PF-M02* F15M
11	-B90-MD05 F30M	-B90P-M05 F30M	-B90PF-M02* F15M
12	-B90S-E05 F30M	-B90P-M05 F30M	-B90SF-E03 F15M
13	-B90S-E05 F30M	-B90P-M05 F30M	-B90SF-E03 F15M
14	-B90-MD05 F30M	-B90P-M05 F30M	-B90PF-M02* F15M
15	-B90-MD05 F30M	-B90P-M05 F30M	-B90PF-M02* F15M
16	-B90S-E05 F30M	-B90P-M05 F30M	-B90SF-E03 F15M
17	-B90S-E05 F30M	-B90P-M05 F30M	-B90SF-E03 F15M
20	-B90-MD05 F30M	-B90P-M05 F30M	-B90PF-M02* F15M
21	-B90-MD05 F30M	-B90P-M05 F30M	-B90PF-M02* F15M
22	-B90-MD05 F30M	-B90P-M05 F30M	-B90PF-M02* F15M
Тип B120..			
Все группы материалов по	MM12-14014-B120P-M05 F30M	MM12-14014-B120PF-M03 F15M	MM1-14014-B120PF-M03 F15M
	MM12-16016-B120P-M07 F30M	MM12-16016-B120PF-M03 F15M	MM12-16016-B120PF-M03 F15M

*При ∅ 14 для обработки этих материалов применять режущую пластину MM12-14014-B120PF-M03 F15M.

Выбор подачи

Черновая обработка						Предварительная и окончательная чистовая обработка					
Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 10%	a_e/D_c 20%	a_e/D_c 40%	По всей режущей поверхности 100%	Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 2%	a_e/D_c 5%	a_e/D_c 10%	a_e/D_c 15%
		Высота профиля, H (мм) 0,04	Высота профиля, H (мм) 0,14	Высота профиля, H (мм) 0,58				Высота профиля, H (мм) 0,001	Высота профиля, H (мм) 0,009	Высота профиля, H (мм) 0,035	Высота профиля, H (мм) 0,079
		Подача, f_z (мм/зуб)						Подача, f_z (мм/зуб)			
4	0,90 x D_c	0,30	0,20	0,16	0,16	1	0,52 x D_c	0,14	0,30	0,25	0,19
3	0,82 x D_c					0,8	0,46 x D_c				
2	0,70 x D_c	0,35	0,25	0,20	0,20	0,5	0,37 x D_c		0,35	0,30	0,25
1,5	0,62 x D_c					0,3	0,29 x D_c				
1	0,52 x D_c	0,45	0,30	0,30	0,30	0,1	0,17 x D_c			0,45	0,45
Коэффициент скорости		1,40	1,30	1,15	1,00	Коэффициент скорости		1,60	1,40	1,30	1,20

Уменьшить f_z на 30% для группы материалов 7. Умножить значение скорости на коэффициент скорости.

Параметры резания – Обработка всей режущей частью

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка			Предварительная и окончательная чистовая обработка				
	Сплавы			Сплавы				
	F15M	F30M	T60M	F15M	F30M	T60M	CBN20	PCD20
	Скорость резания, V_c (м/мин)			Скорость резания, V_c (м/мин)				
1	340	295	240	390	340	275	–	–
2	300	265	215	350	305	245	–	–
3	250	215	175	285	250	205	–	–
4	225	195	160	260	230	185	–	–
5	190	165	135	215	190	155	–	–
6	135	120	95	155	135	110	–	–
7	45	40	30	50	45	35	500	–
8	235	205	165	270	235	190	–	–
9	205	180	145	235	205	165	–	–
10	175	150	120	200	175	140	–	–
11	135	120	95	155	135	110	–	–
12	190	165	135	215	190	155	1000	–
13	175	150	120	200	175	140	800	–
14	160	140	110	185	160	130	650	–
15	130	110	90	150	130	105	500	–
16	975	855	690	1130	990	800	–	2000
17	790	690	560	915	800	645	–	2000
20	60	55	45	70	60	50	–	–
21	40	35	25	45	40	30	–	–
22	60	55	45	70	60	50	–	–

MM12 – Выбор режимов резания

Выбор режущей пластины MM12 с 3 перьями - Объёмное фрезерование

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка MM12-12015..	Полу-чистовая MM12-12015..	Чистовая обработка MM12-12015..
1	-B90A30-M04 F40M	-B90A30-E04 F30M	-B90A30-E04 F30M
2	-B90A30-M04 F40M	-B90A30-E04 F30M	-B90A30-E04 F30M
3	-B90A30-M04 F40M	-B90A30-E04 F30M	-B90A30-E04 F30M
4	-B90A30-M04 F40M	-B90A30-E04 F30M	-B90A30-E04 F30M
5	-B90A30-M04 F40M	-B90A30-E04 F30M	-B90A30-E04 F30M
6	-B90A30-M04 F40M	-B90A30-E04 F30M	-B90A30-E04 F30M
7	-B90A30-D04 F30M	-B90A30-E04 F30M	-B90A30-E04 F30M
8	-B90A30-M04 F40M	-B90A30-E04 F30M	-B90A30-E04 F30M
9	-B90A30-M04 F40M	-B90A30-E04 F30M	-B90A30-E04 F30M
10	-B90A30-M04 F40M	-B90A30-E04 F30M	-B90A30-E04 F30M
11	-B90A30-M04 F40M	-B90A30-E04 F30M	-B90A30-E04 F30M
12	-B90A30-E04 F30M	-B90A30-E04 F30M	-B90A30-E04 F30M
13	-B90A30-E04 F30M	-B90A30-E04 F30M	-B90A30-E04 F30M
14	-B90A30-D04 F30M	-B90A30-E04 F30M	-B90A30-E04 F30M
15	-B90A30-D04 F30M	-B90A30-E04 F30M	-B90A30-E04 F30M
16	-B90A30-E04 F30M	-B90A30-E04 F30M	-B90A30-E04 F30M
17	-B90A30-E04 F30M	-B90A30-E04 F30M	-B90A30-E04 F30M
20	-B90A30-D04 F30M	-B90A30-E04 F30M	-B90A30-E04 F30M
21	-B90A30-D04 F30M	-B90A30-D04 F30M	-B90A30-E04 F30M
22	-B90A30-M04 F40M	-B90A30-E04 F30M	-B90A30-E04 F30M

Выбор подачи

Черновая обработка						Предварительная и окончательная чистовая обработка					
Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 10%	a_e/D_c 20%	a_e/D_c 40%	По всей режущей поверхности 100%	Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 2%	a_e/D_c 5%	a_e/D_c 10%	a_e/D_c 15%
		Высота профиля, H (мм) 0,03	Высота профиля, H (мм) 0,12	Высота профиля, H (мм) 0,50				Высота профиля, H (мм) 0,001	Высота профиля, H (мм) 0,008	Высота профиля, H (мм) 0,030	Высота профиля, H (мм) 0,068
		Подача, f_z (мм/зуб)						Подача, f_z (мм/зуб)			
4	0,94 x D_c	0,25	0,16	0,12	0,12	1	0,55 x D_c	0,12	0,25	0,17	0,14
3	0,87 x D_c					0,8	0,50 x D_c				
2	0,75 x D_c	0,30	0,20	0,16	0,16	0,5	0,40 x D_c		0,30	0,20	0,18
1,5	0,66 x D_c					0,3	0,31 x D_c				
1	0,55 x D_c	0,35	0,25	0,20	0,20	0,1	0,18 x D_c			0,35	0,35
Коэффициент скорости		1,45	1,30	1,15	1,00	Коэффициент скорости		1,60	1,45	1,30	1,20

Уменьшить f_z на 30% для группы материалов 7. Умножить значение скорости на коэффициент скорости.

Параметры резания – Обработка всей режущей частью

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка Сплавы F30M	F40M		Предварительная и окончательная чистовая обработка Сплавы F30M	F40M			
	Скорость резания, V_c (м/мин)			Скорость резания, V_c (м/мин)				
1	325	305		370	350			
2	285	275		325	310			
3	235	225		270	255			
4	215	205		245	235			
5	180	170		205	195			
6	130	125		145	140			
7	45	40		50	45			
8	220	210		255	240			
9	195	185		220	210			
10	165	155		190	180			
11	130	125		145	140			
12	180	170		205	195			
13	165	155		190	180			
14	150	145		170	165			
15	120	115		140	130			
16	930	890		1065	1015			
17	755	715		860	820			
20	55	55		65	60			
21	35	35		40	40			
22	55	55		65	60			

MM16 – Выбор режимов резания

Выбор пластин

– Оптимальный выбор для вставки с 2 перьями марка F30M (T60M для режущих пластин где F30M не подходит)

– Оптимальный выбор для вставки с 3 перьями марка F40M

Прорезание канавок - Подача и максимальная глубина

Группа материалов по клас. СЕКО	Подача мм/зуб	Макс. Глубина резания По всей режущей
1-3	0,05–0,12	6,0
4-5	0,05–0,11	5,0
6	0,04–0,10	3,5
7	0,04–0,10	3,5
8	0,05–0,11	5,0
9	0,04–0,10	4,0
10-11	0,04–0,10	3,5
12	0,05–0,12	6,0
13-14	0,05–0,11	6,0
15	0,04–0,10	4,0
16-17	0,06–0,12	6,0
20-21	0,04–0,10	3,5
22	0,04–0,10	4,0

MM16 с 2 перьями макс глубина мм	MM16 с 3 перьями макс глубина мм
8,0	13,0 мм for ∅ 16 (16,0 мм для ∅ 20) Если используется внутренняя подача СОЖ

* Максимальная глубина резания может быть увеличена на 0.5 мм при использовании радиального контакта = 50% от диаметра фрезы.

Максимальная глубина резания для режущих пластин Minimaster = 16 мм при использовании радиального контакта <1 мм.

Данные для расчета режимов резания - Полная ширина контакта (a_e /D_c = 100%)

Группа материалов по клас. СЕКО	Сплавы												
	F30M			F40M			T60M			CBN20	PCD20		
	Подача, f_z (мм/зуб)												
	0,04	0,08	0,12	0,04	0,08	0,12	0,04	0,08	0,12	0,04–0,08	0,04–0,08		
	Скорость резания, V_c (м/мин)												
1	290	250	225	275	240	215	220	190	170	–	–		
2	260	225	200	245	215	190	195	170	150	–	–		
3	215	185	165	205	175	160	160	140	125	–	–		
4	195	170	150	185	160	145	145	125	115	–	–		
5	160	140	125	155	135	120	120	105	95	–	–		
6	115	100	–	110	95	–	90	75	–	–	–		
7	40	35	–	35	30	–	30	25	–	500	–		
8	200	175	155	190	165	150	150	130	115	–	–		
9	175	150	–	165	145	–	130	115	–	–	–		
10	150	130	–	140	120	–	110	95	–	–	–		
11	115	100	–	110	95	–	90	75	–	–	–		
12	160	140	125	155	135	120	120	105	95	1000	–		
13	150	130	115	140	120	110	110	95	85	800	–		
14	135	115	–	130	110	–	100	90	–	650	–		
15	110	95	–	105	90	–	85	70	–	500	–		
16	840	725	655	800	690	620	630	545	490	–	2000		
17	680	585	530	645	560	505	510	440	395	–	2000		
20	50	45	–	50	45	–	40	35	–	–	–		
21	30	30	–	30	25	–	25	20	–	–	–		
22	50	45	–	50	45	–	40	35	–	–	–		

Параметры резания – Боковое фрезерование

Операции	a_e /D_c	Рекоменд. подача f_z мм/зуб			Коэффициент скорости
По всей режущей	100%	0,04	0,08	0,12	1,00
Боковое фрезерование	25%	0,05	0,11	0,16	1,30
	10%	0,08	0,16	0,25	1,50
	5%	0,11	0,23	0,34	1,60
Средняя толщина стружки h_m		0,03	0,05	0,08	–

MM16 – Выбор режимов резания

Выбор режущей пластины MM16 с 2 перьями - Объёмное фрезерование

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка MM16-16016.. MM16-20020..	Полу-чистовая MM16-16016.. MM16-20020..	Чистовая обработка MM16-16016.. MM16-20020..
1	-B90S-E07 F30M	-B90P-M07 F30M	-B90SF-E04 F15M
2	-B90S-E07 F30M	-B90P-M07 F30M	-B90SF-E04 F15M
3	-B90S-E07 F30M	-B90P-M07 F30M	-B90SF-E04 F15M
4	-B90-MD07 F30M	-B90P-M07 F30M	-B90PF-M03* F15M
5	-B90-MD07 F30M	-B90P-M07 F30M	-B90PF-M03* F15M
6	-B90-MD07 F30M	-B90P-M07 F30M	-B90PF-M03* F15M
7	-B90-MD07 F30M	-B90P-M07 F30M	-B90PF-M03* F15M
8	-B90S-E07 F30M	-B90P-M07 F30M	-B90SF-E04 F15M
9	-B90S-E07 F30M	-B90P-M07 F30M	-B90SF-E04 F15M
10	-B90-MD07 F30M	-B90P-M07 F30M	-B90PF-M03* F15M
11	-B90-MD07 F30M	-B90P-M07 F30M	-B90PF-M03* F15M
12	-B90S-E07 F30M	-B90P-M07 F30M	-B90SF-E04 F15M
13	-B90S-E07 F30M	-B90P-M07 F30M	-B90SF-E04 F15M
14	-B90-MD07 F30M	-B90P-M07 F30M	-B90PF-M03* F15M
15	-B90-MD07 F30M	-B90P-M07 F30M	-B90PF-M03* F15M
16	-B90S-E07 F30M	-B90P-M07 F30M	-B90SF-E04 F15M
17	-B90S-E07 F30M	-B90P-M07 F30M	-B90SF-E04 F15M
20	-B90-MD07 F30M	-B90P-M07 F30M	-B90PF-M03* F15M
21	-B90-MD07 F30M	-B90P-M07 F30M	-B90PF-M03* F15M
22	-B90-MD07 F30M	-B90P-M07 F30M	-B90PF-M03* F15M
Тип B120..			
Все группы	MM16-20020-B120P-M07 F30M	MM16-20020-B120PF-M04 F15M	MM16-20020-B120PF-M04 F15M

*При ∅20, для обработки этих материалов применять режущую пластину MM16-20020-B120PF-M04 F15M.

Выбор подачи

Черновая обработка						Предварительная и окончательная чистовая обработка					
Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 10%	a_e/D_c 20%	a_e/D_c 40%	По всей режущей поверхности 100%	Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 2%	a_e/D_c 5%	a_e/D_c 10%	a_e/D_c 15%
		Высота профиля, H (мм) 0,05	Высота профиля, H (мм) 0,18	Высота профиля, H (мм) 0,75				Высота профиля, H (мм) 0,002	Высота профиля, H (мм) 0,011	Высота профиля, H (мм) 0,045	Высота профиля, H (мм) 0,102
		Подача, f_z (мм/зуб)						Подача, f_z (мм/зуб)			
5	0,90 x D_c	0,40	0,30	0,25	0,20	1,5	0,55 x D_c	0,18	0,45	0,30	0,25
4	0,83 x D_c					1	0,46 x D_c				
3	0,75 x D_c	0,50	0,35	0,30	0,30	0,6	0,36 x D_c			0,40	0,35
2	0,63 x D_c					0,4	0,29 x D_c				
1,5	0,55 x D_c	0,60	0,45	0,40	0,40	0,2	0,21 x D_c			0,55	0,50
Коэффициент скорости		1,45	1,30	1,15	1,00	Коэффициент скорости		1,60	1,40	1,30	1,20

Уменьшить f_z на 30% для группы материалов 7. Умножить значение скорости на коэффициент скорости.

Параметры резания – Обработка всей режущей частью

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка Сплавы F15M	F30M	T60M	Предварительная и окончательная чистовая обработка Сплавы F15M	F30M	T60M	CBN20	PCD20
	Скорость резания, V_c (м/мин)			Скорость резания, V_c (м/мин)				
1	310	270	220	365	320	260	–	–
2	275	240	195	325	285	230	–	–
3	230	200	160	270	235	190	–	–
4	205	180	145	245	215	175	–	–
5	175	150	120	205	180	145	–	–
6	125	110	90	145	130	105	–	–
7	40	35	30	50	45	35	500	–
8	215	185	150	250	220	180	–	–
9	185	165	130	220	190	155	–	–
10	160	140	110	185	165	135	–	–
11	125	110	90	145	130	105	–	–
12	175	150	120	205	180	145	1000	–
13	160	140	110	185	165	135	800	–
14	145	125	105	170	150	120	650	–
15	115	105	85	140	120	100	500	–
16	895	785	635	1060	925	750	–	2000
17	725	635	515	855	750	605	–	2000
20	55	50	40	65	55	45	–	–
21	35	30	25	40	35	30	–	–
22	55	50	40	65	55	45	–	–

MM16 – Выбор режимов резания

Выбор режущей пластины MM16 с 3 перьями - Объёмное фрезерование

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка MM16-16019.. MM16-20015..	Полу-чистовая MM16-16019.. MM16-20015..	Чистовая обработка MM16-16019.. MM16-20015..
1	-B90A30-M06 F40M	-B90A30-E06 F30M	-B90A30-E06 F30M
2	-B90A30-M06 F40M	-B90A30-E06 F30M	-B90A30-E06 F30M
3	-B90A30-M06 F40M	-B90A30-E06 F30M	-B90A30-E06 F30M
4	-B90A30-M06 F40M	-B90A30-E06 F30M	-B90A30-E06 F30M
5	-B90A30-M06 F40M	-B90A30-E06 F30M	-B90A30-E06 F30M
6	-B90A30-M06 F40M	-B90A30-E06 F30M	-B90A30-E06 F30M
7	-B90A30-D06 F30M	-B90A30-E06 F30M	-B90A30-E06 F30M
8	-B90A30-M06 F40M	-B90A30-E06 F30M	-B90A30-E06 F30M
9	-B90A30-M06 F40M	-B90A30-E06 F30M	-B90A30-E06 F30M
10	-B90A30-M06 F40M	-B90A30-E06 F30M	-B90A30-E06 F30M
11	-B90A30-M06 F40M	-B90A30-E06 F30M	-B90A30-E06 F30M
12	-B90A30-E06 F30M	-B90A30-E06 F30M	-B90A30-E06 F30M
13	-B90A30-E06 F30M	-B90A30-E06 F30M	-B90A30-E06 F30M
14	-B90A30-D06 F30M	-B90A30-E06 F30M	-B90A30-E06 F30M
15	-B90A30-D06 F30M	-B90A30-E06 F30M	-B90A30-E06 F30M
16	-B90A30-E06 F30M	-B90A30-E06 F30M	-B90A30-E06 F30M
17	-B90A30-E06 F30M	-B90A30-E06 F30M	-B90A30-E06 F30M
20	-B90A30-D06 F30M	-B90A30-E06 F30M	-B90A30-E06 F30M
21	-B90A30-D06 F30M	-B90A30-D06 F30M	-B90A30-E06 F30M
22	-B90A30-M06 F40M	-B90A30-E06 F30M	-B90A30-E06 F30M

Выбор подачи

Черновая обработка						Предварительная и окончательная чистовая обработка					
Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 10%	a_e/D_c 20%	a_e/D_c 40%	По всей режущей поверхности 100%	Глуб. резания a_p мм	Рабочий диаметр D_w	a_e/D_c 2%	a_e/D_c 5%	a_e/D_c 10%	a_e/D_c 15%
		Высота профиля, H (мм) 0,05	Высота профиля, H (мм) 0,18	Высота профиля, H (мм) 0,75				Высота профиля, H (мм) 0,002	Высота профиля, H (мм) 0,011	Высота профиля, H (мм) 0,045	Высота профиля, H (мм) 0,102
		Подача, f_z (мм/зуб)						Подача, f_z (мм/зуб)			
5	0,90 x D_c	0,35	0,25	0,19	0,19	1,5	0,55 x D_c	0,18	0,35	0,25	0,20
4	0,83 x D_c					1	0,46 x D_c				
3	0,75 x D_c	0,45	0,30	0,25	0,25	0,6	0,36 x D_c		0,45	0,35	0,30
2	0,63 x D_c					0,4	0,29 x D_c				
1,5	0,55 x D_c	0,50	0,35	0,35	0,35	0,2	0,21 x D_c			0,45	0,45
Коэффициент скорости		1,45	1,30	1,15	1,00	Коэффициент скорости		1,60	1,40	1,30	1,20

Уменьшить f_z на 30% для группы материалов 7. Умножить значение скорости на коэффициент скорости.

Параметры резания – Обработка всей режущей частью

Группа материалов по клас. СЕКО	Черновая обработка			Предварительная и окончательная чистовая обработка				
	Сплавы			Сплавы				
	F30M	F40M		F30M	F40M			
	Скорость резания, V_c (м/мин)			Скорость резания, V_c (м/мин)				
1	295	280		345	325			
2	260	250		305	290			
3	215	205		250	240			
4	195	185		230	220			
5	165	155		190	180			
6	115	110		135	130			
7	40	35		45	45			
8	200	190		235	225			
9	175	165		205	195			
10	150	145		175	165			
11	115	110		135	130			
12	165	155		190	180			
13	150	145		175	165			
14	135	130		160	150			
15	110	105		130	125			
16	845	805		990	945			
17	685	650		800	760			
20	50	50		60	60			
21	35	30		40	35			
22	50	50		60	60			

Особые версии режущих пластин Minimaster с 2 канавкам

Мы предлагаем режущие пластины серии Minimaster марок T60M и F30M в специальном конструктивном исполнении с поставкой в установленные сроки.

Ограничения по размерам для всех вариантов исполнения

MM06	D =	4,80 - 6,2 мм
MM08	D =	6,21 - 8,2 мм
MM10	D =	8,21 - 10,2 мм
MM12	D =	10,21 - 14,2 мм
MM16	D =	14,21 - 20,2 мм

Длина режущей кромки “L” соотносится с используемыми болванками. Для примерного определения максимальной длины резания – см. размер “L” для ближайшей стандартной формы.

Время доставки

2 рабочие недели после получения заказа

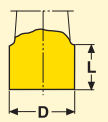
Можно также указывать другие формы согласно рисунку.

В случае особых требований по допускам просим их указать.

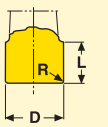
Если режущая пластина предназначается для сверления глухих отверстий, причем требуется получение плоской поверхности дна, просим указать это на бланке запроса/заказа.

Геометрии которые могут приниматься как стандартные для производства показаны внизу. Все важные размеры по каждому рисунку должны быть определены.

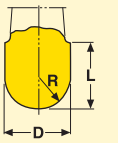
B1



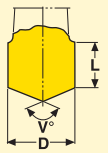
B2



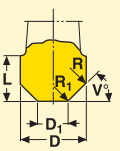
B3



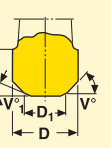
B4



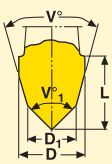
B5



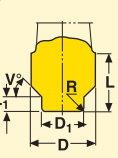
B6



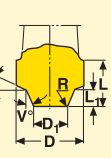
B7



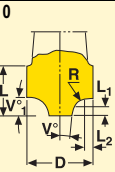
B8



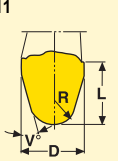
B9



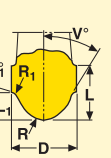
B10



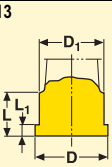
B11



B12



B13



Образец запроса / заказа

Кол-во	Сплав	Тип	размер	L	L_1	L_2	V°	V_1°	D	D_1	R	R_1
10	T60M	B9	MM12	Std	4,0	–	20°	45°	14,0	8,0	1,6	

Пожалуйста, внесите следующую информацию и приложите копию этого листа к запросу / заказу.

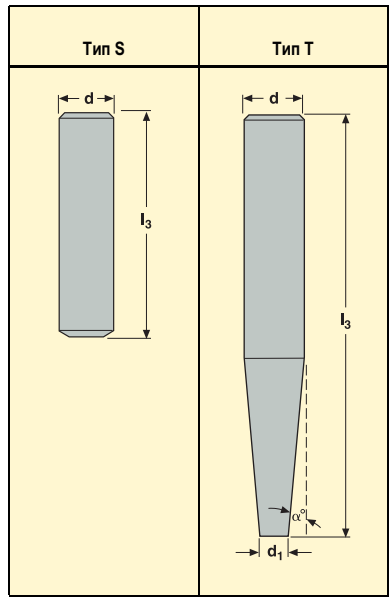
Кол-во	Сплав	Тип	размер	L	L_1	L_2	V°	V_1°	D	D_1	R	R_1
Особые требования по допускам.												

Спец исполнения держателей Minimaster

Minimaster держатели с размерами выше стандартных по программе могут быть изготовлены в стандартной концепции в диапазоне размеров приведённых ниже.
Тип S для коротких вылетов и жёсткой конструкции (со шпоночным пазом). Тип T предназначен для операций по обработке на большом вылете (конический хвостовик).

Диапазон размеров

Типоразмер конуса L	L_3 мин.	L_3 макс.	Мин. d	Макс. d
MM06	40	300	10	32
MM08	42	300	10	32
MM10	46	300	10	32
MM12	56	300	12	32
MM16	75	300	16	32



Обозначение / Образец заказа.

T	-	MM06	-	12	080	-	0	-	15	32	D	-	B120
1		2		3	4		5		6	7	8		9

1. Тип хвостовика
   S = Прямой тип
   T = Конический тип
2. Размер конуса
3. Диаметр (d)
4. Полная длина (L_3)
5. Тип установки
   0 = Цилиндрический
   3 = Цилиндрический / Weldon
6. Угол конической частиα°
   Для типа= 00
   Для типа T = Угол конической части или прямолинейной части (хвостовик под углом 90°)
7. Длина конической части
8. материал
   D = Антивибрационный материал высокой плотности
   S = Сталь
9. Только для пластин B120

Размер d_1 относится к стандартным размерам

Бланк заявки

		-		-			-		-				-	
Кол-во	1		2		3	4		5		6	7	8		9

Ключи с фикс. моментом для Minimaster

Динамометрические ключи с установленной величиной момента для надёжной затяжки пластин Minimaster в держателе.
Динамометрические ключи калиброваны в соответствии с ISO 6789.

Code key: MM02-4006
MM02 = С двумя канавками (MM03 = с 3 канавками)
40 = Значение момента 4 Nm
06 = Размер режущей паластины

Динамометрический ключ*	Сменная головка ключа	Для пластин	Величина момента
MM02-4006	MM02-06	MM06 с 2 канавками	4 Nm
MM02-8008	MM02-08	MM08 с 2 канавками	8 Nm
MM02-1201012	MM02-1012	MM10-M12 с 2 канавками	12 Nm
MM02-16014	MM02-14	MM12-M14 с 2 канавками	16 Nm
MM02-1601620	MM02-1620	MM16 с 2 канавками	16 Nm
MM03-4006	MM03-06	MM06 с 3 канавками	4 Nm
MM03-8008	MM03-08	MM08 с 3 канавками	8 Nm
MM03-1201012	MM03-1012	MM10-M12 с 3 канавками	12 Nm
MM03-1601620	MM03-1620	MM16 с 3 канавками	16 Nm

*Включая головку ключа

Макс. значения частоты вращения и крут. момента

Рекомендованые макс. об/мин. и значения моментов для всех фрез Seco показаны на каждой странице каталога.
Обычно не требуется балансировать инструменты до скорости до 10 000 об/мин. Однако в некоторых случаях такая балансировка необходима - например при использовании тяжелых инструментов и инструментальных оправок на небольших станках.

Более 10 000 об/мин:
Мы рекомендуем производить балансировку инструмента и резцедержателя отдельно.

Исключение - программа Minimaster где значения даны в таблице приведённой ниже.

Minimaster

Фреза	D_c mm	Значения момента (Nm)	Макс. об/мин
MM06 -Стальной держатель	6	4	80000
-Стальной держатель	8	4	80000
-90°/89° D/DM держатель	6	4	80000
-90°/89° D/DM держатель	8	4	80000
MM08 -Стальной держатель	8	8	80000
-Стальной держатель	10	8	80000
-90°/89° D/DM держатель	8	8	80000
-90°/89° D/DM держатель	10	8	76300
MM10-Стальной держатель	10	12	80000
-Стальной держатель	12	12	80000
-90°/89° D/DM держатель	10	12	76300
-90°/89° D/DM держатель	12	12	63600
MM12 -Стальной держатель	12	12	80000
-Стальной держатель	14	16	72700
-Стальной держатель	16	16	63600
-90°/89° D/DM держатель	12	12	63600
-90°/89° D/DM держатель	14	16	54500
-90°/89° D/DM держатель	16	16	47600
MM16 -Стальной держатель	16	16	63600
-Стальной держатель	20	16	50800
-90°/89° D/DM держатель	16	16	47600
-90°/89° D/DM держатель	20	16	38100

Более 20 000 об/мин:
Необходима как минимум раздельная балансировка и инструмента, и держателя.

Более 30 000 об/мин:
Инструмент и резцедержатель должны быть сбалансированы в сборе.

Ни в коем случае не допускается превышение максимальной частоты вращения, указанной в таблицах внизу.

Ключи с фиксированным моментом

Ряд динамометрических ключей с фиксированным моментом выпускается в комбинации ключа с захват/момент значением для закрепления пластин большинства фрезерной продукции Seco. Используя динамометрический ключ вы всегда уверены в правильности зажимного усилия при установке пластины. Величина момента даётся в таблице запасных частей для каждой фрезы. Динамометрические ключи калиброваны в соответствии с ISO 6789.

Обозначение: T00-15P35
T00 = Динамометрический тип отвёртки для лезвий Torx Plus
T00T = Динамометрический тип с T-образной ручкой для лезвий Torx Plus
H00T = Динамометрический тип с T-образной ручкой для шестигранного лезвия

15P = Torx Plus размер
35 = Значение момента 3,5 Nm

Динамометрический ключ*	Сменное лезвие	Torque Plus размер	Величина момента
T00-06P05	T00-06P	T06P	0,5 Nm
T00-07P09	T00-07P	T07P	0,9 Nm
T00-08P12	T00-08P	T08P	1,2 Nm
T00-09P12	T00-09P	T09P	1,2 Nm
T00-09P20	T00-09P	T09P	2,0 Nm
T00-10P20	T00-10P	T10P	2,0 Nm
T00-10P30	T00-10P	T10P	3,0 Nm
T00-15P20	T00-15P	T15P	2,0 Nm
T00-15P30	T00-15P	T15P	3,0 Nm
T00-15P35	T00-15P	T15P	3,5 Nm
T00-15P50	T00-15P	T15P	5,0 Nm
T00-20P50	T00-20P	T20P	5,0 Nm

Учитывайте то, что лезвия не взаимозаменяемые между отвёрточным типом и типом с т-образной ручкой.

Torx Plus® зарегистрированная торговая марка, принадлежащая фирме Camcar-Textron (США)

Динамометрический ключ*	Сменное лезвие	Torque Plus размер	Величина момента
T00T-15P50	T00T-15P	T15P	5,0 Nm
T00T-20P50	T00T-20P	T20P	5,0 Nm
T00T-20P80	T00T-20P	T20P	8,0 Nm
T00T-25P60	T00T-25P	T25P	6,0 Nm
T00T-25P80	T00T-25P	T25P	8,0 Nm
T00T-30P80	T00T-30P	T30P	8,0 Nm

Динамометрический ключ*	Сменное лезвие	Шестигранный	Величина момента
H00T-3050	H00T-3.0	3 mm	5,0 Nm
H00T-4050	H00T-4.0	4 mm	5,0 Nm
H00T-4060	H00T-4.0	4 mm	6,0 Nm
H00T-5080	H00T-5.0	5 mm	8,0 Nm
H00T-60100	H00T-6.0	6 mm	10,0 Nm

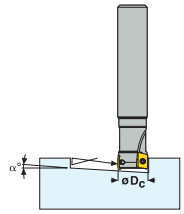
* Включая лезвие

Врезание под углом

Пригодность фрезы для фрезерования по наклонным поверхностям зависит от ее конструкции и заднего угла с нижней стороны выбранной режущей пластины.

В таблицах ниже приведены рекомендуемые величины максимального угла фрезерования по наклонным поверхностям и глубины резания для подходящих инструментов.

Применять значения скорости резания и подачи, рекомендуемые для нормальных операций.



	Фреза диам. Ø D_c мм	Фреза диам. Ø D_{c2} мм	a_p макс.	α° макс.
217/220.29-03				
	4	10	3	30°
	6	12	3	90°
	10	16	3	15,5°
	14	20	3	9,5°
	19	25	3	6,5°
	26	32	3	4,5°
	29	35	3	4°
	34	40	3	3°
217/220.29-04				
	4	12	4	30°
	8	16	4	90°
	12	20	4	16,5
	17	25	4	10°
	24	32	4	6,5°
	27	35	4	5,5°
	32	40	4	4,5°
	42	50	4	3°
217/220.29-05				
	6	16	5	30°
	10	20	5	90°
	15	25	5	17°
	22	32	5	10°
	25	35	5	8,5°
	30	40	5	6,5°
	32	42	5	6,3°
	40	50	5	4,5°
217/220.29-06				
	4	16	6	30°
	8	20	6	30°
	12	24	6	90°
	13	25	6	90°
	20	32	6	14,7°
	23	35	6	12°
	28	40	6	9,3
	30	42	6	4,2°
	32	44	6	7,85°
	38	50	6	6,4°
	40	52	6	6°
	50	62	6	4,65°
	51	63	6	4,55°
	54	66	6	4,25°
	63	75	6	3,6°
	68	80	6	3,3°
	80	92	6	2,75°
	100	112	6	2,15°
	125	137		1,7°

	Фреза диам. Ø D_c мм	Фреза диам. Ø D_{c2} мм	a_p макс.	α° макс.
217/220.29-08				
	16	32	8	90°
	24	40	8	20°
	34	50	8	15,5°
	36	52	8	13°
	47	63	8	9,5°
	50	66	8	8,5°
	64	80	8	6°
	84	100	8	5°
	109	125	8	3,5°
	144	160	8	2,5°
217/220.29-10				
	5*	25*	10	40°
	20	40	10	40°
	30	50	10	9,5°
	43	63	10	6°
	50	70	10	6°
	60	80	10	6°
	63	83	10	6°
	80	100	10	5°
	100	120	10	4,5°
	105	125	10	4,5°
	140	160	10	3°
217/220.97				
	32	–	10	25°
	40	–	10	20°
	50	–	10	15°
	63	–	10	11°
	80	–	10	8,5°
	100	–	10	6°
217/220.21				
	9	16	0,6	6,5°
	11,4	20	0,7	6°
	16,4	25	0,7	3,5°
	21	32	1,0	3,5°
	24	35	1,0	3°
	29	40	1,0	2,5°
	31	42	1,0	2°
	36	50	1,1	2°
	49,5	63	1,1	1,5°

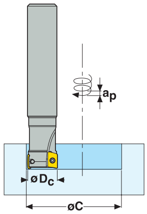
* Центровка отверстий сверлением

Врезание по спирали

Пригодность фрезы для фрезерования по спирали определяется ее конструкцией и задним углом с нижней стороны выбранной режущей пластины.

Максимальный и минимальный диаметры отверстия и максимальная глубина резания на оборот рекомендации по подходящим инструментам в таблицах приведённых ниже.

Применять значения скорости резания и подачи, рекомендуемые для нормальных операций.



	Фреза диам. Ø Dc мм	Фреза диам. Ø Dc2 мм	C мин./ap макс.		C макс./ap макс.	
			C мин. Ø	ap макс. мм	C макс. Ø	ap макс. мм
217/220.29-03	4*	10*	14	3	19	3
	6	12	18	3	23	3
	10	16	26	3	31	3
	14	20	34	3	39	3
	19	25	44	3	49	3
	26	32	58	3	63	3
	29	35	64	3	69	3
	34	40	74	3	79	3
217.29 -04	4*	12*	16	4	23	4
	8	16	24	4	31	4
	12	20	32	4	39	4
	17	25	42	4	49	4
	24	32	56	4	63	4
	27	35	62	4	69	4
	32	40	72	4	79	4
	42	50	92	4	99	4
217/220.29-05	6*	16*	22	5	31	5
	10	20	30	5	39	5
	15	25	40	5	49	5
	22	32	54	5	63	5
	25	35	60	5	69	5
	30	40	70	5	79	5
	40	50	90	5	99	5
217/220.29-06	4*	16*	25	6	30	6
	8	20	28	6	38	6
	12	24	36	6	46	6
	13	25	38	6	48	6
	20	32	52	6	62	6
	23	35	58	6	68	6
	28	40	68	6	78	6
	32	44	76	6	86	6
	38	50	88	6	98	6
	40	52	92	6	102	6
	50	62	112	6	122	6
	51	63	114	6	124	6
	54	66	120	6	130	6
	63	75	138	6	148	6
	68	80	148	6	158	6
	80	92	172	6	182	6
	100	112	212	6	222	6
	125	137	262	6	272	6

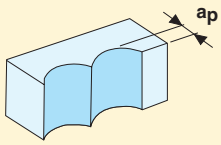
	Фреза диам. Ø Dc мм	Фреза диам. Ø Dc2 мм	C мин./ap макс.		C макс./ap макс.	
			C мин. Ø	ap макс. мм	C макс. Ø	ap макс. мм
217/220.29-08	16	32	48	8	62	8
	24	40	64	8	78	8
	34	50	84	8	98	8
	36	52	88	8	102	8
	47	63	110	8	124	8
	50	66	116	8	130	8
	64	80	144	8	158	8
	84	100	184	8	198	8
	109	125	234	8	248	8
	144	160	304	8	318	8
217/220.29-10	5*	25*	25	10	48	10
	20	40	60	10	78	10
	30	50	80	10	98	10
	43	63	106	10	124	10
	50	70	120	10	138	10
	60	80	140	10	158	10
	63	83	146	10	164	10
	80	100	180	10	198	10
	100	120	220	10	238	10
	105	125	230	10	248	10
	140	160	300	10	318	10
217/220.97-22	32	–	56	10	62	10
	40	–	72	10	78	10
	50	–	92	10	98	10
	63	–	118	10	124	10
	80	–	152	10	158	10
	100	–	192	10	198	10

* Центровка отверстий сверлением

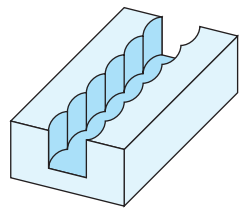
Вертикальное врезание

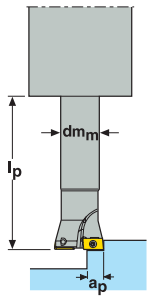
Пригодность фрезы для врезного фрезерования определяется конструкцией режущих пластин и типом системы зажима режущих пластин.
Рекомендации по максимальной глубине резания для соответствующих инструментов в таблице внизу. Учтите что определение a_p отличается от врезного фрезерования.
Применять значения скорости резания и подачи, рекомендуемые для нормальных операций.
Значения для фрез, предназначенных только для врезного фрезерования, приведены в главе «Врезные фрезы».

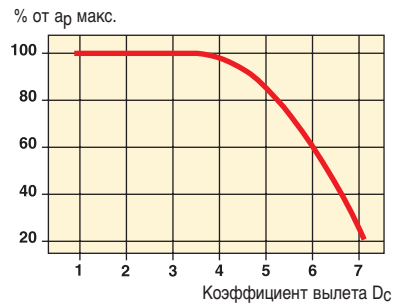
Врезание



Тип фрезы	a_p макс. мм
220.43…-05	10
220.43…-07W	8
217/220.43…07SA/07S	12
217.69-06	3,5
217/220.69…-09	4
217/220.69…-12	7
217/220.69…15H/15.xH	10
217/220.29-03	3
217/220.29-04	4
217/220.29-05	5
217/220.29-06	6
217/220.29-08	8
217/220.29-10	10

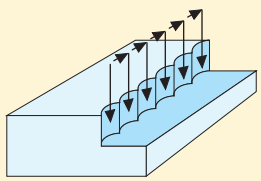






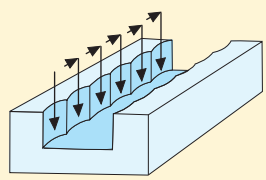
Как показано на графике, в большинстве случаев можно применять a_p макс., если коэффициент вылета не превышает 4; однако при большем коэффициенте вылета a_p необходимо уменьшить.

Врезание - Направление осевой подачи



Тип фрезы	a_p макс. мм
220.43…-05	5*
220.43…-07W	7*
217/220.43…07SA/07S	7*
217.69-06	3,5*
217/220.69…-09	4*
217/220.69…-12	7*
217/220.69…15H/15.xH	10*
217/220.29-03	3
217/220.29-04	4
217/220.29-05	5
217/220.29-06	6
217/220.29-08	8
217/220.29-10	10

Прорезание паза - Направление осевой подачи



Тип фрезы	a_p макс. мм
220.43…-05	5*
220.43…-07W	7 *
217/220.43…07SA/07S	7*
217.69-06	3,5*
217/220.69…-09	4*
217/220.69…-12	7*
217/220.69…15H/15.xH	10*
217/220.29-03	3
217/220.29-04	4
217/220.29-05	5
217/220.29-06	6
217/220.29-08	8
217/220.29-10	10

* Для получения плоской нижней поверхности, a_p макс. = ширина плоскости wiper. Размеры находятся на страницах режимов резания.

Расчет режимов резания

Номенклатура и формулы

Частота вращения

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot D_c} \quad \text{(об./мин)}$$

Скорость резания

$$v_c = \frac{n \cdot \pi \cdot D_c}{1000} \quad \text{(м/мин)}$$

Скорость подачи

$$v_f = n \cdot z_n \cdot f_z \quad \text{(мм/мин)}$$

$$v_f = n \cdot z_c \cdot f_z \quad \text{(мм/мин)}$$

Подача на оборот

$$f = z_n \cdot f_z \quad \text{(мм/об)}$$

$$f = z_c \cdot f_z \quad \text{(мм/об)}$$

Скорость снятия металла

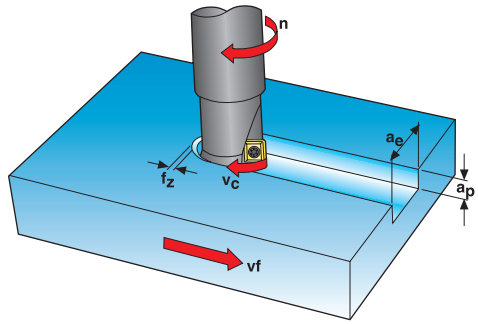
$$Q = \frac{a_e \cdot a_p \cdot v_f}{1000} \quad \text{(см}^3\text{/мин)}$$

Скорость резания и частота вращения для объёмного фрезерования

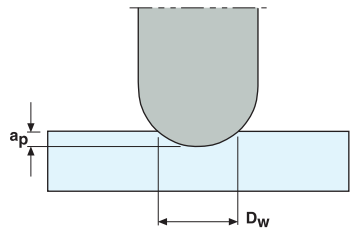
$$v_c = \frac{n \cdot \pi \cdot D_w}{1000} \quad \text{(м/мин)}$$

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot D_w} \quad \text{(об/мин)}$$

$$D_w = 2 \cdot \sqrt{a_p (D_c - a_p)} \quad \text{(мм)}$$

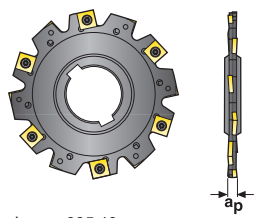


a_e = Ширина резания мм / радиальная глубина резания(мм)
a_p = Глубина резания мм/осевая глубина резания(мм)
D_c = Диаметр фрезы(мм)
f = Подача за один оборот (мм/об)
f_z = Подача на один зуб (мм / зуб)
z_c = Эффективное число зубьев для расчёта скорости подачи или подачи на оборот (см. ниже)
n = Частота вращения (об/мин)
Q = Скорость снятия металла ($см^3$/мин)
v_c = Скорость резания (м/мин)
v_f = Скорость подачи (мм/мин)
z_n = Число зубьев



Эффективное число зубьев (z_c)

Эффективное число зубьев (z_c) используется для расчёта скорости подачи (v_f) и подачи на оборот (f). Для большинства фрез эффективное число зубьев (z_c) равняется числу зубьев фрезы (z_n), но для некоторых фрез z_c меньше чем z_n.



Пример: Дисковая фреза 335.19

Общее число зубьев (z_n) = 12
Эффективное число зубьев (z_c) = 6

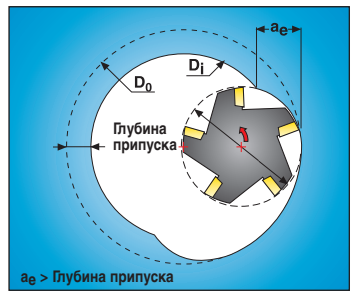
Объяснение: Для охвата всей ширины резания (a_p) используются 6 режущих пластин с одной стороны фрезы и 6 перекрывающих режущих пластин с другой стороны; значит z_c = 6.

Врезание по спирали

При внутреннем круговом фрезеровании или врезании по спирали, т.е. увеличении диаметра отверстия в детали, глубина припуска на обработку не будет означать, что это то же самое что значение ширины резания. Реальная ширина резания должна быть расчитана по приведённой ниже формуле.

Затем вычисленное значение ширины резания используется для расчета величины подачи на один зуб и скорости подачи.

$$a_e = \frac{D_0^2 - D_i^2}{4\,(D_0 - D_C)}$$

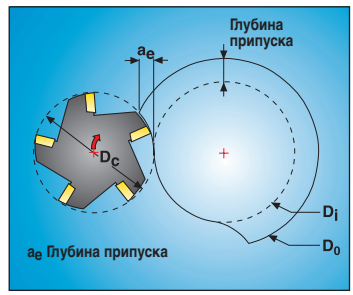


Внешнее круговое фрезерование

При наружном круговом фрезеровании или врезании по спирали, т.е. уменьшении диаметра детали, глубина припуска на обработку не будет означать, что это то же самое что значение ширины резания.. Реальная ширина резания должна быть расчитана по приведённой ниже формуле.

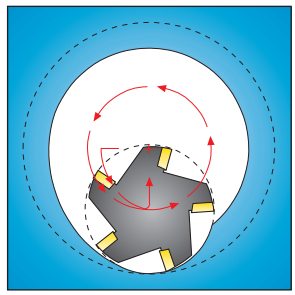
Затем вычисленное значение ширины резания используется для расчета величины подачи на один зуб и скорости подачи.

$$a_e = \frac{D_0^2 - D_i^2}{4\,(D_i + D_C)}$$

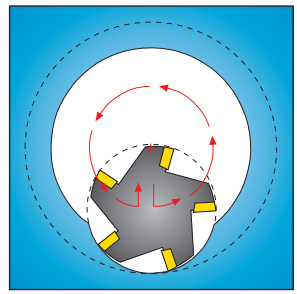


Увеличение ширины резания постепенно до полной величины

Для операций кругового врезания рекомендуется постепенно увеличивать ширину резания до полного значения. При использовании радиального врезания вплоть до полной ширины резания, снизить подачу на зуб и скорость подачи на половину.



Постепенное увеличение ширины резания – рекомендуемый метод.



Радиальное врезание – Уменьшить подачу/зуб.

Скорость подачи относится к центру фрезы

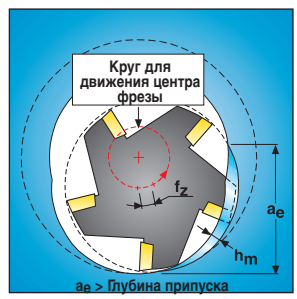
При расчете скорости подачи и величины подачи на один зуб по средней толщине стружки с применением фрезерования наклонной поверхности с использованием круговой или винтовой интерполяции в процессе обработки скорость подачи и величина подачи на один зуб всегда привязываются к центру фрезы, а не к ее периферии.

Внутреннее

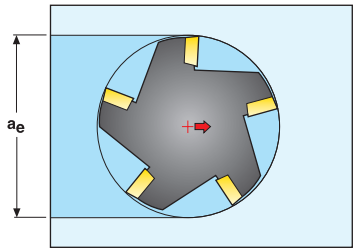
$$v_f = \frac{(D_0 - D_C) \cdot n \cdot z_c \cdot f_z}{D_0}$$

Наружное

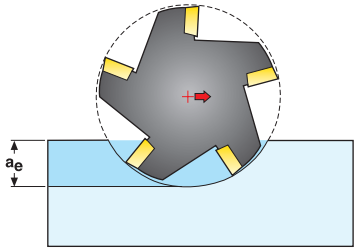
$$v_f = \frac{(D_i + D_C) \cdot n \cdot z_c \cdot f_z}{D_i}$$



Прорезание паза по сравнению с обработкой дисковой фрезой



Прорезание паза



Боковое фрезерование

Относительный контакт диаметра фрезы (a_e/D_C%)	Умножить величину подачи на один зуб на следующий коэффициент
30%	1,25
20%	1,5
10%	2,0
5%	3,0

Расчет подачи на один зуб и скорости резания при боковом фрезеровании.

При использовании бокового фрезерования необходимо увеличить позачу на зуб чтобы толщина стружки оставалась той же. Также возможно увеличить скорость резания и срок службы инструмента останется тем же. Пользуйтесь таблицами приведёнными ниже.

Из этой таблицы можно брать данные для расчета режимов резания фрезами с углом режущей кромки в плане = 90 °

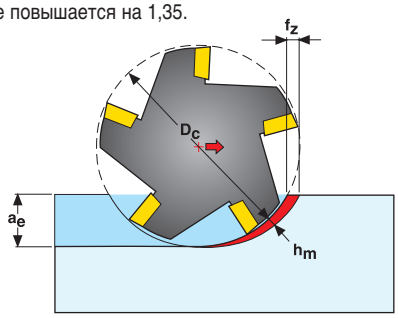
a_e/D_C %	Подача на один зуб, мм / зуб (f_z)													Коэффициент скорости
	0,03	0,06	0,08	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,80	1,00	
	Средняя толщина стружки, мм (h_m)													
Ширина резания до D/2 включительно														
2 (0,02)					0,02	0,03	0,04	0,04	0,06	0,07	0,08	0,11	0,14	1,8
3 (0,03)				0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,10	0,14	0,17	1,7
5 (0,05)			0,02	0,02	0,03	0,04	0,06	0,07	0,09	0,11	0,13	0,18	0,22	1,6
10 (0,10)		0,02	0,02	0,03	0,05	0,06	0,08	0,09	0,12	0,16	0,19	0,25	0,31	1,5
15 (0,15)	0,011	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,09	0,11	0,15	0,19	0,23	0,30		1,4
20 (0,20)	0,013	0,03	0,03	0,04	0,06	0,09	0,11	0,13	0,17	0,22	0,26			1,35
30 (0,30)	0,016	0,03	0,04	0,05	0,08	0,10	0,13	0,16	0,21	0,26	0,31			1,3
40(0,40)	0,018	0,04	0,05	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,23	0,29				1,25
50 (0,50)	0,02	0,04	0,05	0,06	0,10	0,13	0,16	0,19	0,25	0,32				1,2
Прорезание паза (Ширина резания = D)														
100 (1.00)	0,02	0,04	0,05	0,06	0,10	0,13	0,16	0,19	0,25	0,32				1,0

= Подача на зуб коррекция пример: на 20% контакта скорость также повышается на 1,35.

Если a_e/D_C < 30%, то вместо использования таблицы вверху величины h_m и f_z можно рассчитывать по следующим формулам:

$$h_m = f_z \cdot \sqrt{\frac{a_e}{D_C}}$$

$$f_z = h_m \cdot \sqrt{\frac{D_C}{a_e}}$$



Расчет подачи на один зуб и скорости резания при боковом фрезеровании.

Разумеется, дисковой фрезой можно пользоваться для торцового фрезерования при ширине резания менее половины диаметра фрезы.

Из этой таблицы можно брать данные для расчета режимов резания фрезами с углом режущей кромки в плане = 45 °

a_e/D_c %	Подача на один зуб, мм / зуб (f_z)													Коэффициент скорости
	0,03	0,06	0,08	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,80	1,00	
	Средняя толщина стружки, мм (h_m)													
Ширина резания до D_c/2 включительно														
2 (0,02)					0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	1,8
3 (0,03)				0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	1,7
5 (0,05)			0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,13	0,16	1,6
10 (0,10)		0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,18	0,22	1,5
15 (0,15)	0,008	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,11	0,13	0,16	0,21		1,4
20 (0,20)	0,009	0,02	0,02	0,03	0,05	0,06	0,08	0,09	0,12	0,15	0,18			1,35
30 (0,30)	0,011	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,15	0,18	0,22			1,3
40(0,40)	0,012	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,17	0,21				1,25
50 (0,50)	0,01	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,18	0,23				1,2
Торцевое фрезерование с полным контактом (Ширина резания = D_c)														
100 (1.00)	0,01	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,18	0,23				1,0

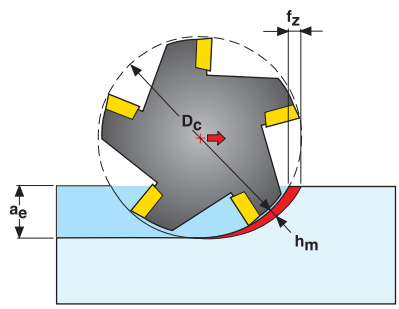
Из этой таблицы можно брать данные для расчета режимов резания фрезами с углом режущей кромки в плане = 60 °

a_e/D_c %	Подача на один зуб, мм / зуб (f_z)													Коэффициент скорости
	0,03	0,06	0,08	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,80	1,00	
	Средняя толщина стружки, мм (h_m)													
Ширина резания до D_c/2 включительно														
2 (0,02)					0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	1,8
3 (0,03)				0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,06	0,07	0,09	0,12	0,15	1,7
5 (0,05)			0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,15	0,19	1,6
10 (0,10)		0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,11	0,13	0,16	0,22	0,27	1,5
15 (0,15)	0,010	0,02	0,03	0,03	0,05	0,07	0,08	0,10	0,13	0,16	0,20	0,26		1,4
20 (0,20)	0,011	0,02	0,03	0,04	0,06	0,07	0,09	0,11	0,15	0,19	0,22			1,35
30 (0,30)	0,013	0,03	0,04	0,04	0,07	0,08	0,11	0,13	0,18	0,22	0,27			1,3
40(0,40)	0,015	0,03	0,04	0,05	0,08	0,10	0,13	0,15	0,20	0,25				1,25
50 (0,50)	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,11	0,14	0,17	0,22	0,28				1,2
Торцевое фрезерование с полным контактом (Ширина резания = D_c)														
100 (1.00)	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,11	0,14	0,17	0,22	0,28				1,0

Если a_e/D_c < 30%, то вместо использования таблицы вверху величины h_m и f_z можно рассчитывать по следующим формулам:

$$h_m = f_z \bullet \sqrt{\frac{a_e}{D_c}} \bullet \sin \kappa$$

$$f_z = h_m \bullet \sqrt{\frac{D_c}{a_e}} \bullet \frac{1}{\sin \kappa}$$

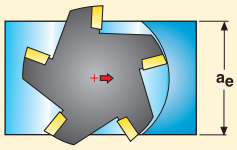


Требования мощности

Фрезерование

Расчет потребляемой мощности

$$P_C = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f}{60\,000\,000 \cdot \eta} \cdot k_C$$



P_C = Потребляемая мощность (kW)
a_p = Глубина резания (мм)
a_e = Ширина резания (мм)
v_f = Скорость подачи(мм/мин)
η = КПД
k_C = Удельная сила резания на mm^2

Расчет средней толщины стружки (h_m) и удельной силы резания на $мм^2$ (k_C)

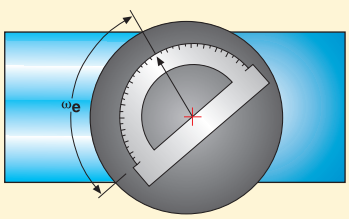
$$h_m = \frac{360 \cdot f_z \cdot a_e}{\pi \cdot D_C \cdot \omega e} \cdot \sin \kappa$$

h_m = Средняя толщина стружки (мм)
f_z = Подача на один зуб (мм / зуб)
D_C = Диаметр фрезы(мм)
ωe = Угол контакта
κ = Угол режущей кромки

$$k_C = \frac{1-0{,}01 \cdot \gamma o}{h_m^{mc}} \cdot k_{c1.1}$$

γo = Эффективный угол резания (Угол резания фрезы + угол резания пластины)
m_C = Экспонента (См. стр. 550)
$k_{c1.1}$ = Сила резания при 1 мм толщине стружки ($N/мм^2$) (см. стр. 550)

Угол контакта



Позиция фрезы: Центр

Контакт a_e/D_C	Угол контакта ωe
75%	97°
100%	180°

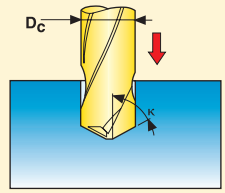
Позиция фрезы: Вне центра

Контакт a_e/D_C	Угол контакта ωe
5%	26°
10%	37°
25%	60°

Сверление/Врезное фрезерование

Расчет потребляемой мощности

$$P_C = \frac{Q}{60\,000 \cdot \eta} \cdot k_C$$



P_C = Потребляемая мощность (kW)
Q = Скорость снятия металла (cm^3/мин)
η = КПД
k_C = Удельная сила резания на mm^2

Расчет скорости снятия металла (Q)

Пример: Для свёрел

$$A_T = \frac{\pi \cdot D_c^2}{4} \qquad Q = \frac{v_f \cdot A_T}{1000}$$

(Коэффициент 1000 используется для получения $см^3$/мин)

A_T = Площадь сечения резания в направлении подачи

Расчёт силы резания на $мм^2$ (k_C) и номинальную толщину стружки (hD)

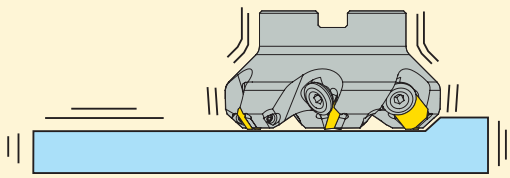
$$k_C = \frac{1-0{,}01 \cdot \gamma o}{h_D^{mc}} \cdot k_{c1.1}$$

$$h_D = f_z \cdot \sin \kappa$$

f_z = Подача на один зуб (мм / зуб)
hD = Номинальная толщина стружки (мм)
$k_{c1.1}$ = Сила резания при 1 мм толщине стружки ($N/мм^2$) (см. стр. 550)
m_C = Экспонента (См. стр. 550)
κ = Угол режущей кромки
γo = Эффективный главный передний угол (для системы фреза + режущая пластина)

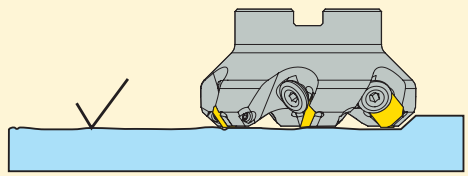
Устранение неисправностей

Вибрации



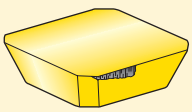
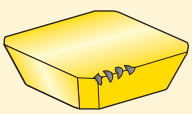
- Увеличить жесткость системы инструмент - заготовка.
- Изменить позиционирование фрезы.
- Максимально уменьшить вылет инструмента.
- Уменьшить скорость резания.
- Увеличить скорость подачи.
- Уменьшить глубину резания.

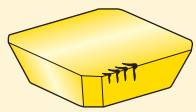
Плохое качество чистовой обработки



- Увеличить жесткость системы инструмент - заготовка.
- Максимально уменьшить вылет инструмента.
- Уменьшите скорость подачи.
- Увеличить скорость резания.
- Использовать СОЖ.
- Применять режущие пластины с зачистной кромкой wiper.

Проблемы стойкости инструментов

Быстрый боковой износ 	• Уменьшить скорость резания. • Увеличить скорость подачи. • Фрезерование по подаче.
Быстрый износ в форме бороздок (зазубривание)	• Уменьшить скорость резания. • Увеличить скорость подачи. • Увеличить глубину резания. • Фрезерование по подаче. • Изменить позиционирование фрезы.
Выкрашивание 	• Увеличить скорость резания. • Уменьшите скорость подачи. • Фрезерование встречное. • Улучшить режим удаления стружки. • Изменить позиционирование фрезы. • Максимально уменьшить вылет инструмента. • Улучшить стабильность (жёсткость).

Ряд трещин 	• Уменьшить скорость резания. • Уменьшите скорость подачи. • Не применять СОЖ. • Изменить позиционирование фрезы.
Наращивание кромки	• Увеличить скорость резания. • Увеличить скорость подачи. • Не применять СОЖ. • Фрезерование по подаче. • Изменить позиционирование фрезы.

Материалы заготовок – Материалы групп Seco

Сталь

		R_m (N/mm²)	$k_{c1.1}$ (N/mm²)	m_c
1	Очень мягкие низкоуглеродистые стали. Чистые ферритные стали.	<450	1350	0,21
2	Автоматные стали.	400 <700	1500	0,22
3	Конструкционные стали. Обычные углеродистые стали с содержанием углерода от малого до среднего (<0,5%C).	450 <550	1500	0,25
4	Углеродистые стали с большим содержанием углерода (>0,5%C). Стали средней твёрдости для термоупрочнения. Обычные низколегированные стали. Ферритовые и мартенситные нержавеющие стали.	550 <700	1700	0,24
5	Трудные инструментальные стали. Высоколегированные стали с повышенной прочностью. Мартенситные нержавеющие стали.	700 <900	1900	0,24
6	инструментальные стали. Высоколегированные стали с повышенной прочностью. Мартенситные нержавеющие стали.	900 <1200	2000	0,24
7	Сложные высокопрочные и высокотвердые стали. Закаленные стали из групп 3–6. Мартенситные нержавеющие стали.	>1200	2900	0,22

Нержавеющая сталь

8	Простые аустенитные нержавеющие стали. Нержавеющие автоматные стали. Нержавеющие стали обработанные кальцием.		1750	0,22
9	Нержавеющие стали средней сложности. Аустенитные и дуплексные нержавеющие стали.		1900	0,20
10	Трудные нержавеющие стали. Аустенитные и дуплексные нержавеющие стали.		2050	0,20
11	Очень трудные нержавеющие стали. Аустенитные и дуплексные нержавеющие стали.		2150	0,20

Чугун

12	Умеренно твердый чугун. Чугун.		1150	0,22
13	Низколегированный чугун. Ковкий чугун. Чугун с шаровидным графитом.		1225	0,25
14	Умеренно сложный легированный чугун. Умеренно сложный ковкий чугун. Чугун с шаровидным графитом.		1350	0,28
15	Сложный высоколегированный чугун. Сложный ковкий чугун. Чугун с шаровидным графитом.		1470	0,30

Другие материалы

16	Автоматные неметаллы. Алюминий с <16% Si. Латунь, Цинк, Магний.		700	0,25
17	Без ферритные материалы. Алюминий с >16% Si. Бронза, Купроникель.		700	0,27
20	Никель-, Кобальт- и чёрные суперсплавы с твёрдостью <30 HRc. Incoloy 800, Inconel 601, 617, 625. Monel 400.		2600	0,24
21	Никель-, Кобальт- и чёрные суперсплавы с твёрдостью 30 HRc. Инколой 925, Инконел 718, 750, -500. Монел .		3300	0,24
22	Сплавы на основе титана, Ti-6Al-4V.		1450	0,23

$k_{c1.1}$-значения с 0 градусов эффективным режущим углом. Для других режущих углов снизить $k_{c1.1}$-значение не 1% для каждого градуса увеличения режущего угла и наоборот, m_c - экспонента используемая для расчёта требуемой мощности. Примите во внимание что R_m-значение только помогает в выборе группы материалов если материал был подвергнут прокатке, волочению, термообработке, или иным методам увеличения его прочности.

Стали

Группа материалов по классиф. Seco.	Для расчёта мощности $k_{c1.1}$ m_c	Материалы заготовок по группам материалов								
		AISI	W-stoff	DIN	BS	AFNOR	SS	U.N.E./ I.H.A.	JIS	UNI
1	1350 0,21	1006 1010 – A27 65-35 – A570 36 A573-81 65 A515 65 1015 1022 A36 A573-81 – – 1025	1.0201 1.1121 1.1121 1.0443 1.0416 1.0038 1.0116 1.0345 1.0401 1.1133 – 1.0144 – 1.0425 1.1158	St 36 Ck 10 St 37-1 GS-45 GS-38 RSt 37-2 St 37-3 H I C 15 GS-20Mn 5 St 44-2 St 44-3 StE 320-3Z H II Ck 25	– 045 M 10 4360 40 A A1 – 4360 40 C 4360 40 B 1501 161 080 M 15 120 M 19 4360 43 A 4360 43 C 1501 160 – 050 A 20	Fd 5 XC 10 E 23-45 M 230-400 M E 24-2 Ne E 24-U A 37 CP CC 12 20 M 5 NFA 35-501 E 28 E 28-3 – A 42 CP XC 25	1160 1265 1300 1305 1306 1311 1312 1330 1350 1410 1411 1412 1421 1432 1450	– F.1510 – F.221 – – – – F.1110 F.1110 F.1515 – – – – F.1120	– S 10 C S 10 C – – – – – SGV 410, 450, 480, 490 S 15 C SMnC 420 – SMH 400 A, B, C – SGV 410, 450, 480 S 25 C	– C10 – – – – Fe37-3 – C15:C16 G22Mn3 – – – – – –
2	1500 0,22	1213 (12L13) – (12L14) (12L13) 1140 1151	1.0715 1.0718 1.0723 1.0737 1.0718 1.0726 1.0727	9 SMn 28 9 SMnPb 28 15 S 20 9 SMnPb 36 9 SMnPb 28 35 S 20 45 S 20	230 M 07 – 210 A 15 – – 212 M 36 212 M 44	S 250 S 250 Pb S 300 S 300 Pb – 35 MF 4 45 MF 4	1912 1914 1922 1926 1940 1957 1973	– – – – – – –	SUM 22 SUM 22 L SUM 32 – (SUM 32 L) – –	CF9SMn28 CF9SMnPb28 – CF9SMnPb36 CF9SMnPb28 – –
3	1500 0,25	1015 A27 70-36 1035 1035 A148 80-40 1043 1055 1042 A537 1 A662 C A738 – A572-60 A572-60	1.1141 1.0551 1.0501 1.1181 1.0553 1.0503 1.0535 1.1191 1.0473 1.0436 1.0577 1.0570 – 1.8900	Ck 15 GS-52 C 35 Ck 35 GS-60 C 45 C 55 Ck 45 19 Mn 6 ASt 45 ASt 52 St 52-3 17 MnV 6 StE 380	080 M 15 A2 060 A 35 080 A 32 A3 080 M 46 070 M 55 080 A 47 1501 224 1501 224 1501 224 4360 50 B 4360 55 E 4360 55 E	XC 18 280-480 M AF 55 C 35 XC 38 320-560 M AF 65 C 45 – XC 45 A 52 CP A 48 FP A 52 FP E 36-3 NFA 35-501 E 36 –	1370 1505 1550 1572 1606 1650 1655 1660 2101 2103 2107 2132 2142 2145	F.1511 – F.1130 F.1135 – F.5110 F.1150 F.1140 F.1518 – – – – –	S 15 CK – S 35 C S 35 C – S 45 C S 55 C S 45 C SGV 410, 450, 480 – – SM 490 A, B, C – –	C16 – C35 C35 C45 C45 C55 C45 – – – Fe52BFN/Fe52CFN – FeE390KG
4	1700 0,24	1045 1042 1064 1070 1080 1095 9254 1335 5120 A387 12-2 A182 F-22 4130 6150 4135 – 4142 4140 5140 5155 52100 8620 5115 A204A A355A 403 (410S) 410 P4 405 430 434 416 430F 409 430Ti	1.1730 1.1191 1.1221 1.1231 1.1248 1.1274 1.0904 1.1167 1.0841 1.7337 1.7380 1.7218 1.8159 1.2330 1.8515 1.2332 1.7225 1.7045 1.7176 1.3505 1.6523 1.7131 1.5415 1.8509 1.4000 1.4001 (1.4006) 1.2341 1.4724 1.4016 1.4113 1.4005 1.4104 1.4512 1.4510	C 45W Ck 45 Ck 60 Ck 67 Ck 75 Ck 101 55 Si 7 36 Mn 5 St 52-3 16 CrMo 4 4 10 CrMo 9 10 25 CrMo 4 50 CrV 4 35 CrMo 4 31 CrMo 12 47 CrMo 4 42 CrMo 4 42 Cr 41 55 Cr 31 100 Cr 6 21 NiCrMo 2 16 MnCr 5 15 Mo 3 42 CrAlMo 7 X6 Cr 13 X7 Cr 14 G-X 10 Cr 13 X6 CrMo 4 X6 CrAl 13 X6 Cr 17 X6 CrMo 17 X12 CrS 13 X12 CrMoS 17 X5 CrTi 12 X6 CrTi 17	En 43 B 080 M 46 060 A 62 070 A 72 060 A 78 060 A 96 250 A 53 150 M 36 150 M 19 1501 620 1501 622 CDS 110 735 A 50 708 A 37 722 M 24 708 M 40 708 M 40 530 A 40 527 A 60 534 A 99 805 H 20 527 M 17 1501 240 905 M 39 403 S 17 (403 S17) 410 S21 – 405 S 17 430 S 17 434 S 17 416 S 21 420 S 37 409 S 19 –	– – XC 65 XC 68 XC 75 XC 100 55 S 7 40 M 5 20 MC 5 15 CD 4.5 12 CD 9.10 25 CD 4 50 CV 4 34 CD 4 30 CD 12 42 CD 4 42 CD 4 42 C 4 TS 55 C 3 100 C 6 20 NCD 2 16 MC 5 15 D 3 40 CAD 6.12 Z 8 C 13 Z 8 C 13 Z 10 C 13 M – Z 8 CA 12 Z 8 C 17 – Z 11 CF 13 Z 13 CF 17 Z 6 CT 12 Z 4 CT 17	1672 1672 1678 1770 1774 1870 2090 2120 2172 2216 2218 2225 2230 2234 2240 2244 2244 2245 2253 2258 2506 2511 2912 2940 2301 2301 2302 – – 2320 2325 2380 2383 – –	F.114 – F.1150 F.5103 F.5107 F.5117 F.144 F.411 F.431 – F.155 F.1251 F.143 F.1250 F.1712 – F.1252 F.1207 – F.5230 F.1522 F.1516 – F.1740 – F.3110 F.3401 – – F.3113 – F.3411 F.3117 – –	– S 45 C S 58 C – – SUP 4 – SMn 438(H) – – – SCM 420 SUP 10 SCM 432 – SCM 440 SCM 440 SCr 440 SUP 9(A) SUJ 2, SUJ 4 SNCM 220(H) – – – SUS 403 SUS 410 S SUS 410 – – SUS 405 SUS 430 SUS 434 – SUS 430 F SUH 409 –	– C45 C60 C70 – – 5SSi8 – Fe52 12CrMo910/ G14CrMo910 25CrMo4 50CrV4 – 30CrMo12 – 42CrMo4 – 55Cr31 100Cr6 20NiCrMo2 16MnCr5 16Mo3 41CrAlMo7 X6Cr13 X6Cr13 X12Cr13 – X10CrAl12 X8Cr17 X8CrMo17 X12CrS13 X10CrS17 X6CrTi12 X6CrTi17

Стали

Группа материалов по классиф. Seco.	Для расчёта мощности $k_{c1.1}$ m_c	Материалы заготовок по группам материалов								
		AISI	W-stoff	DIN	BS	AFNOR	SS	U.N.E./ I.H.A.	JIS	UNI
5	1900 0,24	W1	1.1545	C105W1	BW1A	Y 105	1880	F.5118	–	C38KU
		420	1.4021	X42 Cr 13	420 S 37	Z 20 C 13	(2314)	F.3402	SUS 420 J1	X20Cr13
		–	1.2108	90 CrSi 5	–	–	2092	F.5230	–	C100KU
		L3	1.2210	115 CrV 3	BL 3	Y 100 C 6	(2140)	F.520L	–	–
		P20 + 1	1.2312	40 CrMnMoS 8 6	–	–	–	X210CrW12	–	–
		O1	1.2510	100 MnCrW 4	BO1	8 Mo 8	2140	F.5220	–	95MnWCr5KU
		6 F7	1.2767	X45 NiCrMo 6 7	En 30 B	–	–	–	–	–
		–	–	31 NiCrMo 13 4	830 M 31	–	2534	F.1270	–	–
		4340	1.6582	34 CrNiMo 6	817 M 40	35 NCD 6	2541	F.1280	SNCM 447	35NiCrMo6KB
		–	1.6746	32 NiCrMo 14 5	830 M 31	35 NCD 14	–	F.1260	–	–
		S1	1.2542	45 WCrV 7	BS1	55 WC 20	2710	F.5241	–	45WCrV8KU
		420	1.4021	X20 Cr 13	420 S 37	Z 20 C 13	2303	F.5261	SUS 420 J 1	X20Cr13
		(420)	1.4028	X30 Cr 13	420 S 45	Z 30 C 13	(2304)	F.5263	(SUS 420 J 1)	X30Cr13/XG40Cr13
		(420)	1.4031	X40 Cr 13	–	Z 40 C 14	(2304)	F.3404	(SUS 420 J 1)	X40Cr14
		–	1.4923	X22 CrMoV 12 1	–	–	–	–	–	–
		431	1.4057	X20 CrNi 17 2	431 S 29	Z 15 CN 16-02	2321	F.313	SUS 431	X16CrNi16
		440B	1.4112	X90 CrMoV 18	–	–	–	–	SUS 440 B	–
6	2000 0,24	P3	1.2080	X210 Cr 12	BD3	Z 200 C 12	2710	F.5212	SKD 1	–
		P20	1.2311	40 CrMnMo 7	–	–	–	F.5263	–	–
		H13	1.2344	X40CrMoV 5 1	BH11	Z 38 CDV 5	2242	F.5318	SKD 61	X40CrMoV511KU
		A2	1.2363	X100 CrMoV 5 1	BA2	Z 100 CDV 5	2260	F.5227	SKD 12	X100CrMoV51KU
		D2	1.2379	X155 CrMoV 12 1	BD2	Z 160 CDV 12	2310	F.5211	–	X155CrVMo121KU
		D4 (D6)	1.2436	X210 CrW 12	BD6	Z 200 CD 12	2312	F.5213	SKD 2	X215CrW121KU
		–	1.2713	55NiCrMoV 6	–	–	–	F.520.S	–	–
		L6	1.2721	50 NiCr 13	–	55 NCV 6	2550	F.528	SKT 4	–
		–	1.7321	20 MoCr 4	–	–	2625	F.1523	–	30CrMo4
		M 2	1.3343	S6/5/2	BM2	Z 85 WDCV	2722	F.5603	SKH 9	HS6-5-2-2
		M 35	1.3243	S6/5/2/5	–	6-5-2-5	2723	F.5613	SKH 55	HS6-5-5
		M 7	1.3348	S2/9/2	–	–	2782	–	–	HS2-9-2
		446	1.4749	X18 CrN 28	–	–	–	–	SUH 446	X16Cr26
		422	1.4935	X20 CrMoWV 12 1	–	–	–	–	–	–
		429	–	X10 CrNi 15	–	–	–	–	–	–
		440C	1.4125	X105 CrMo 17	–	Z 100 CD 17	–	–	SUS 440 C	–
7	2900 0,22	A128 75	1.3401	G-X120 Mn 12	BW10	Z 120 M 12	2183	–	SCMnH 1	–

Нержавеющие стали

Группа материалов по классиф. Seco.	Для расчёта мощности $k_{c1.1}$	m_c	Материалы заготовок по группам материалов								
			AISI	W-stoff	DIN	BS	AFNOR	SS	U.N.E./ I.H.A.	JIS	UNI
8	1750	0,20	304 304H 303 304L 305 302 301 CF-8	1.4301 1.4948 1.4305 1.4306 1.4312 – 1.4310 1.4308	X5 CrNi 18 10 X6 CrNi 18 11 X10 CrNiS 18 9 X2 CrNi 18 10 X8 CrNi 18 12 X12 CrNi 18 9 X12 CrNi 17 7 X6 CrNi 18 9	304 S 10 304 S 51 303 S 31 304 S 11 305 S 19 302 S 31 301 S 21 304 C 15	Z 5 CN 18-09 Z 5 CN 18-09 Z 8 CNF 18-09 Z 3 CN 19-11 – Z 10 CN 18-09 Z 11 CN 17-08 Z 6 CN 18-10M	2333 2333 2346 2352 – 2330 2331 2333	F.3504 F.3504 F.3508 F.3504 F.3503 F.3507 F.3517 –	SUS 304 SUS 304 H SUS 303 SUS 304 L SUS 305 SUS 302 SUS 301 SCS 13	X5CrNi1810 – X10CrNis1809 X2CrNi1811 X8CrNi1910 X10CrNi1809 X12CrNi1707 –
9	1900	0,20	321 347 316 316Ti 316 316L 316Ti 316L 317 310S 317L – 304LN 309S CF-8M	1.4541 1.4550 1.4436 1.4571 1.4401 1.4404 1.4571 1.4435 (1.4449) 1.4845 1.4428 1.4418 1.4311 1.4833 1.4408	X6 CrNiTi 18 10 X6 CrNiNb 1810 X5 CrNiMo 17 13 3 X8 CrNiMoTi 17 12 2 X5 CrNiMo 17 12 2 X2 CrNiMo 17 13 2 X6 CrNiMoTi 17 12 2 X2 CrNiMo 18 14 3 X5 CrNiMo 17 13 X12 CrNi 25 20 X2 CrNiMo 18 16 4 X4 CrNiMo 16 5 X2 CrNiN 18 10 X6 CrNi 22 13 X6 CrNiMo 18 10	321 S 31 347 S 31 316 S 33 320 S 31 316 S 31 316 S 11 320 S 31 316 S 13 317 S 16 310 S 16 317 S 12 – 304 S 61 309 S 13 304 C 15	Z 6 CNT 18-10 Z 6 CNNb 18-10 Z 6 CND 19-12-03 – Z 7 CND 17-11-02 Z 3 CND 17-12-02 Z 6 CNDT 17-12-02 Z 3 CND 18-14-03 – Z 12 CN 25-20 Z 2 CND 19-15-04 Z 6 CND 16-04-01 Z 2 CN 18-10 AZ Z 15 CN 24-13 –	2337 2338 2343 – 2347 2348 2350 2353 – 2361 2367 2387 2371 – 2343	F.3523 F.3524 – – F.3534 F.3533 F.3535 F.3533 – – F.3539 – F.3541 – –	SUS 321 SUS 347 SUS 316 – SUS 316 SUS 316 L – SUS 316 L SUS 317 SUH 310 SUS 317 L – SUS 304 LN SUS 309 S SCS 14	X6CrNiTi1811 X6CrNiNb1811 X5CrNiMo1713 X6CrNiTi1811 X5CrNiMo1712 X2CrNiMo1712 X6CrNiMoTi1712 X2CrNiMo1713 – X6CrNi2520 X2CrNiMo1816 – X2CrNiN1811 X6CrNi2314 –
10	2050	0,20	S44400 202 S30815 CA6-NM 660 (S31726) 330 309 310	1.4521 1.4371 1.4893 1.4313 1.4980 1.4439 1.4864 – 1.4841	X1CrMoTi 18 2 X3 CrMnNiN 18 8 7 X8 CrNiNb 11 (G-)X4 CrNi 13 4 X5 NiCrTi 25 15 X2 CrNiMoN 17 13 5 X12 NiCrSi 16 X15 CrNi 23 13 X15 CrNiSi 25 20	– 284 S 16 – (425 C 11) – – NA 17 309 S 24 314 S 31	– Z 8 CMN 18-08-05 – Z 4 CND 13-04 M Z 8 NCTV 25-15 B FF Z 3 CND 18-14-06 AZ Z 12 NCS 35-16 Z 15 CNS 20-12 Z 15 CNS 25-20	2326 – 2368 2385 2570 – – – –	F.3123 – – – – – F.3313 F.3312 F.3310	SUS 444 SUS 202 – SCS 5 – – SUH 330 – –	– – – (G)X6CrNi304 – – – – X16CrNiSi2520
11	2150	0,20	(329) S32304 SS30415 316LN 316LN S31500 S31803 CN-7M No8904 S31254 S31753 – S32750 – S17400	(1.4460) 1.4362 1.4891 1.4406 1.4429 1.4417 1.4462 1.4539 1.4539 – – – 1.4410 – 1.4542	X4 CrNiMo 27 5 2 X2 CrNiN 23 4 X5 CrNiNb 18 10 X2 CrNiMoN 17 13 2 X2 CrNiMoN 17 13 2 X2 CrNoMoSi 15 X2 CrNiMoN 22 5 3 (G-)X1 NiCrMoCu 25 20 5 X2 NiCrMoCu 25 20 5 X1 CrNiMoN 20 18 7 X2 CrNiMoN 18 13 4 X2 CrNiMoN 25 22 7 X3 CrNiMoN 25 7 4 X5 NiCrN 35 25 X5 CrNiCuNb 17 4	– – – 316 S 61 316 S 63 – 318 S 13 – 904 S 13 – – – – – – –	Z 5 CND 27-05 AZ Z 2 CN 23-04 AZ – 2372 Z2 CND 17-12 Az Z2 CND 17-13 AZ – 2376 Z3 CND 22-05 Az Z1 NCDU 25-02 M Z1 NCDU 25-20 – – – – – – –	2324 2327 – 2375 2375 – 2377 2564 2562 2378 – – – 2328 –	– – – F.3543 – – – – – – – – – – –	SUS 329 J 1 – – SUS 316 LN SUS 316 LN – – – – – – – – – SCS 24	– – – – – – – – – – – – – – –

Чугун

Группа материалов по классиф. Seco.	Для расчёта мощности $k_{c1.1}$ m_c	Материалы заготовок по группам материалов								
		AISI	W-stoff	DIN	BS	AFNOR	SS	U.N.E./ I.H.A.	JIS	UNI
12	1150 0,22	A48-25B 60/40/18 60/40/18 – A220-40010 A220-50005	0.6015 0.7040 0.7043 0.7033 0.8145 0.8155	GG-15 GGG-40 GGG-40.3 GGG-35.3 GTS-45-06 GTS-55-04	Grade 150 400/17 370/17 350/22L40 P440/7 P510/4	Ft 15 D FGS 370/17 FGS 370/17 FGS 370/17 Mn 450-6 Mn 550-4	0115-00 0717-02 0717-15 0717-15 0852-00 0854-00	FG 15 FGE 38-17 – – – –	FC 150 FCD 400 – – FCMP 440/490 FCMP 540	G15 GS 370-17 – – GMN 45 GMN 55
13	1225 0,25	A48-30B A48-40B A436 Type 2 65/45/12 80/55/06 – A220-50005 A220-70003	0.6020 0.6025 0.6660 0.7050 0.7060 0.7652 0.8155 0.8165	GG-20 GG-25 GGL-NiCr 20 2 GGG-50 GGG-60 GGG-NiMn 13 7 GTS-55-04 GTS-65-02	Grade 200 Grade 260 L-NiCuCr202 500/7 600/3 S-NiMn 137 P510/4 P570/3	Ft 20 D Ft 25 D L-NC 202 FGS 500/7 FGS 600/3 S-Mn 137 Mn 550-4 Mn 650-3	0120-00 0125-00 0523-00 0727-02 0727-03 0772-00 0854-00 0856-00	FG 20 FG 25 – FGE 50-7 FGE 60-2 – – –	FC 200 FC 250 – FCD 500 FCD 600 – FCMP 540 FCMP 590	G 20 G 25 – GS 500-7 GS 600-2 – GMN 55 GMN 65
14	1350 0,28	A48-45B 100/70/03 A43D2 A220-70003 A220-80002 A220-90001	0.6030 0.7070 0.7660 0.8165 0.8170 0.8170	GG-30 GGG-70 GGG-NiCr 20 2 GTS-65-02 GTS-70-02 GTS-70-02	Grade 300 700/2 Grade S6 P570/3 P690/2 –	Ft 30 D FGS 700/2 S-NC 202 Mn 650-3 Mn 700-2 –	0130-00 0737-01 0776-00 0856-00 0862-00 0864-00	FG 30 FGE 70-2 – – – –	FC 300 FCD 700 – FCMP 590 FCMP 690 –	G 30 GS 700-2 – GMN 65 GMN 70 GMN 70
15	1470 0,30	A48-50B A48-60B A220-90001	0.6035 0.6040 0.8170	GG-35 GG-40 GTS-70-02	Grade 350 Grade 400 –	Ft 35 D Ft 40 D Mn 700-2	0135-00 0140-00 0864-00	FG 35 – –	FC 35 FC 40 FCMP 690	G 35 – GMN 70