

Celina

качество рожденное опытом



КАЧЕСТВО РОЖДЕННОЕ ОПЫТОМ

CERIN существует на рынке с 1971 года и в настоящее время является одним из наиболее известных и устойчивых итальянских производителей твердосплавного инструмента высокой точности.

За годы работы CERIN стал лидером в этой области и получил известность на мировых рынках благодаря качеству продукции, эффективности и гибкости внутренней структуры и, значимым участием Департамента исследований и развития в разработке новых продуктов.

Технические и коммерческие службы поддержки всегда доступны для удовлетворения потребностей клиентов.

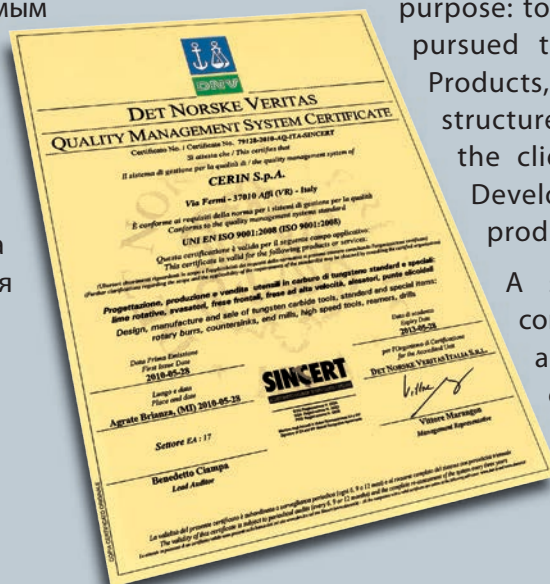
CERIN сертифицирован по UNI EN ISO 9001:2008.

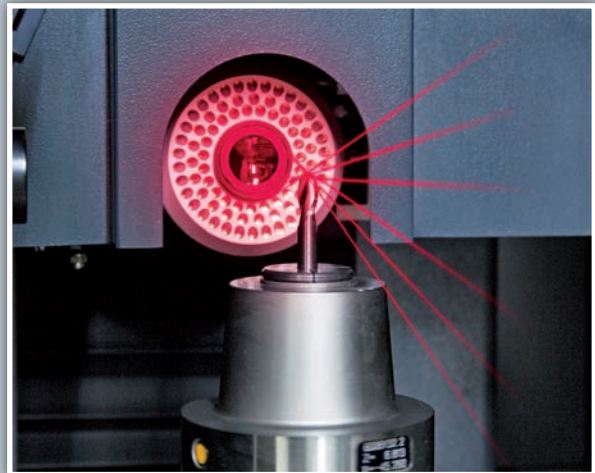
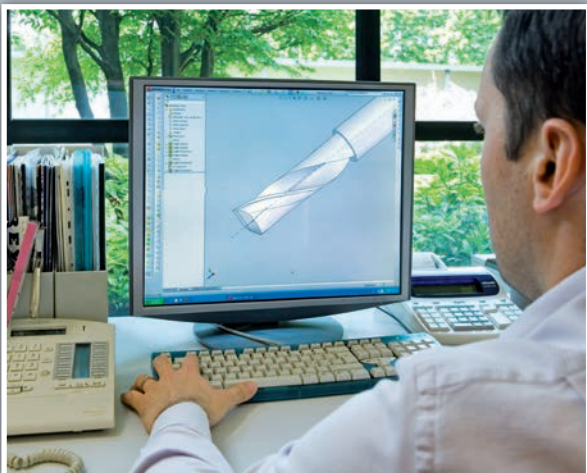
CERIN has been present on the market since 1971 and currently represents one of the most well known and well reputed Italian manufacturer of carbide precision tools.

During the years CERIN has become leader in the field and have been known on the domestic and international markets as high quality manufacturer thanks, above all, to the constant commitment focused to the main purpose: total customer's satisfaction pursued through: Quality of the Products, Efficiency of the inner structure, Services available for the clientele and Research and Development engaged in new products development.

A service of technical and commercial assistance is always available to meet customer needs.

The company is UNI EN ISO 9001:2008 certified.







Страница
Page 06

Введение
Introduction

Страница
Page 31

Борфрезы
Rotary burs 01

Страница
Page 67

Концевые фрезы
End mills 02

Страница
Page 227

Сверла
Drills 03

Страница
Page 267

Развертки
Reamers 04

Страница
Page 281

Зенковки
Countersinks 05

0514

Особенности сплавов - Область применения и классификация Carbide features - Field of applications and grades

Сталь группа тв.сплавов <i>Steels Carbide grade</i>	Нержавеющая сталь группа тв.сплавов <i>Stainless steels Carbide grade</i>	Чугун группа тв.сплавов <i>Cast irons Carbide grade</i>	Закаленная сталь группа тв.сплавов <i>Hardened steels Carbide grade</i>	Свойства	
				твердость <i>Hardness</i>	пластичн. <i>Toughness</i>
P01 - P05	M01 - M05	K01 - K05	H01 - H05	↑↑	↓↓
P10 - P15	M10 - M15	K10 - K15	H10 - H15	↑↑	↓↓
P20 - P25	M20 - M25	K20 - K25	H20 - H25	↑↑	↓↓
P30 - P35	M30 - M35	K30 - K35	H30	↑↑	↓↓
P40 - P45	M40	K40		↑↑	↓↓
P50				↑↑	↓↓

Структурированные сплавы карбидвольфрама/ карбидкобальта малой и сверхмалой зернистости наилучшим образом подходят почти для всех задач резания. Благодаря чрезвычайной твердости и хорошей прочности на изгиб и «долгому ресурсу стойкости» могут применяться более высокие скорости резания и нагрузки по сравнению с обычными твердосплавными инструментами. Также, более высокое качество поверхностей и острота режущих кромок может быть достигнута при использовании структурированных сплавов мелкой зернистости.

Tungstencarbide/Cobalt structured hard metals of fine and extra fine grain are suited at best for almost all cutting tasks. By means of extraordinary hardness and good flexural strength «with longest tool life» higher cutting speeds and feeds can be driven as with conventional carbides. Also better surfaces and sharpness of cutting edges can be attained by the use of fine grain structured carbides.

Размер зерна в диапазоне микронных и субмикронных классов Grain size range of micron and submicron grades

Описание <i>Description</i>	Твердосплавное зерно размер (μm) <i>Carbide grain size (μm)</i>
Наноструктурированное <i>Nano fine grain</i>	< 0,2 (=200nm)
Ультра мелкое <i>Ultrafine grain</i>	0,2 - 0,5
Микрозернистое <i>Micro grain</i>	0,5 - 0,8
Мелкое зерно <i>Fine grain</i>	0,8 - 1,3
Зерно среднего размера <i>Medium grain</i>	1,3 - 2,5
Крупное зерно <i>Coarse grain</i>	2,5 - 6,0
Экстра крупное зерно <i>Extra coarse grain</i>	> 6,0

Стандартные твердые сплавы марки - Cerin Cerin standard carbide grades

Группа тв.сплавов <i>Cerin carbide grade</i>	Группа тв.сплавов <i>Carbide grade</i>	Свойства твердого сплава <i>Carbide properties</i>
CK 05-10 MG	K05	Мелкое зерно - подходит для алмазного покрытия <i>Fine grain with ≤ 6% Co suitable for diamond coating</i>
CK 10-20 MG	K10-K20	Мелкое зерно-для обычного использования - хорошая твердость и прочность <i>Fine grain for common use - Good hardness and toughness</i>
CK 20-30 MG	K20-K30	Мелкое-для обычного использования -хорошая твердость и прочность на изгиб <i>Fine grain for common use - Good hardness and bending strength</i>
CK 30 M	K30	Зерно для стандартных сортов чугуна -хорошая твердость-для мат. с короткой стружкой <i>Standard cast iron grade - Good hardness - Short chipping materials</i>
CK 10-30UF	K10-K30	Сверхтонкое зерно для ≤ 67 HRC - <i>Superfine grain for materials ≤ 67 HRC -</i>

Износостойкие покрытия/Защита от износа и антифрикционные покрытия для твердых материалов
Coating temperatures / Wear protection and anti-friction coatings for hard materials

Кратковременный <i>Short term</i>	Температура процесса <i>Process-Temperature</i>	Спектр применения <i>Range of applications</i>
PVD - Физическое осаждение паров <i>PVD - Physical Vapour Deposition</i>	200° - 550°	Твердосплавные режущие инструменты <i>Carbide cutting tools</i>
CVD - Химическое осаждение паров <i>CVD - Chemical Vapour Deposition</i>	400° - 800°	Шлифованные пластины <i>Ground inserts</i>
<ul style="list-style-type: none"> ■ MT/HT-CVD - Средние и высокие температуры CVD ■ MT/HT-CVD - Medium/High temperature CVD 	700° - 1100°	Пластины <i>Inserts</i>

■ Из-за высоких температур процесса, существует риск износа режущих кромок

■ *Due to high process temperatures there is a risk of embrittlement of cutting edges*

Стандартные покрытия и область применения
Standard coatings and range of applications

Описание <i>Description</i>	Класс покрытия <i>Coating Class</i>	Состав <i>Composition</i>	Структура покрытия <i>Coating Structure</i>	Микро твердость HV 0,05 <i>Micro Hardness HV 0,05</i>	Максимальная температура применения <i>Maximum application temperature °C</i>	Коэффициент трения по стали <i>Friction coefficient against steel</i>	Толщина покрытия (µm). <i>Coating Thickness (µm)</i>	
A	Cer-T	Супер нитридное	TIALN	Монослой	3500	900	0,4	2-4
B	Cer-X	Супер нитридное	TIALN	Монослой	2700	900	0,5	2-5
C	Cer-A	Супер нитридное	TIALN	Монослой	2700	900	0,5	2-5
D	Cer-D	Алмазное	SP3	Монослой	10000	600	0,05	6-8
E	Cer-P	Боридное	TIB2	Монослой	3500	900	0,4	1-3
F	Cer-Drl	Супер нитридное	TIALCN	Многослойный	3200	600	0,25	2-5
G	Cer-Al	Боридное	TIB2	Монослой	3500	900	0,4	1-3
H	Cer-H	Супер нитридное	TIALN	Монослой	2700	900	0,5	2-5
U	Cer-CrN	Твердосплавное	TiN	Монослой	2500	520	0,4	2-5
V	Cer-TiCN	Твердосплавное	TiCN	Многослойный	3000	420	0,3	2-5
Z	Cer-TiN	Твердосплавное	TIALCN	Многослойный	3200	600	0,25	2-5

Обработка материалов - Сравнение прочности на растяжение и твердость Workpiece materials - Comparison of tensile strength and hardness

N/mm ²	HRC	HB	Hv10
≤ 255		≤ 76	≤ 80
≤ 400		≤ 119	≤ 125
≤ 705		≤ 209	≤ 220
≤ 850	≤ 24,8	≤ 252	≤ 265
≤ 1125	≤ 35,5	≤ 333	≤ 350
≤ 1420	≤ 44,5	≤ 418	≤ 440
≤ 1630	≤ 49,1	≤ 475	≤ 500
≤ 2030	≤ 55,7	≤ 580	≤ 610
	46,1 - 60,1		437 - 700
	48,4 - 63,3		490 - 780
	54,1 - 66,4		580 - 880

Рекомендации по использованию твердосплавных инструментов с покрытием и без покрытия

Recommendation for use of carbide tools with and without coating

N/mm ²	HRC	Борфрезы Rotary burs	Концевые фрезы End mills	Сверла Drills	Развертки Reamers	Развертки Countersinks
≤ 255		◇	◇	◇	◇	◇
≤ 400		◇	◇	◇	◇	◇
≤ 705		◇	□	□	◇	◇
≤ 850	≤ 24,8	◇	□	□	□	◇
≤ 1125	≤ 35,5	◇	□	□	□	◇
≤ 1420	≤ 44,5	□	▲	□	□	□
≤ 1630	≤ 49,1	□	▲	□	□	□
≤ 2030	≤ 55,7	□	▲	▲	▲	▲
	46,1 - 60,1	□	▲	▲	▲	▲
	48,4 - 63,3	▲	▲	▲	▲	▲
	54,1 - 66,4	▲	▲	▲	▲	▲

◇ Без покрытия / Uncoated □ с покрытием и без покрытия / with and without coating ▲ только с покрытием/ with coating only

Твердосплавный инструмент с покрытием имеют меньший коэффициент трения, чем инструмент без покрытия. Использование инструмента с покрытием с более высокими параметрами резания позволяет значительно сократить затраты на производство.

Coated carbide tools do have minor friction coefficient than uncoated tools.

In series production significant cost reductions are possible by using coated tools with higher cutting parameters.

Cerin производит монолитный твердосплавный инструмент почти для всех видов обрабатываемых материалов

Cerin manufacture solid carbide tools for almost all kind of machinable materials

Цветовой код для различных групп обрабатываемых материалов

Colour code for different groups of workpiece - materials

Группа Group A	<i>Алюминий - Алюминиевые сплавы - Композиционные материалы усиленные легкими сплавами Кованые алюминиевые сплавы - Литейные сплавы алюминия Медь - Медные сплавы - Латунь - Бронза Магний - Магниеые кованые и литые сплавы</i>
	<i>Aluminium - Aluminium alloys - MMC Reinforced fibres light metal alloys Wrought aluminium alloys - Cast aluminium alloys Copper - Copper alloys - Brass - Bronze Magnesium - Magnesium wrought and cast alloys</i>
Группа Group B	<i>Пластмасса - Поликарбонат - Оргстекло - Армированный стекловолокнами пластик - КФК - АФК Термореактопласты - Термопласты - Твердая древесина - Твердая резина - Цветные металлы - Прессованная бумага</i>
	<i>Plastics - Polycarbonate - Plexiglass - GFK - CFK - AFK - Thermosets - Thermoplastics Hard wood - Hard rubber - Nonferrous materials - Pressed carton</i>
Группа Group C	<i>Конструкционная сталь - Машиностроительная сталь - Легированная сталь - Азотированная сталь - Инструментальные стали - Специальные стали - Закаленные стали</i>
	<i>Soft iron - Construction steel - Machine steel - Alloyed steel - Nitrided steel Tool steels - Special steels - Hardened steels</i>
Группа Group D	<i>Коррозионно-устойчивые и кислотостойкие стали - Жаропрочные стали - Нержавеющие стали</i>
	<i>Corrosion and acid resistant steels - Heat-resistant steels Stainless steel</i>
Группа Group E	<i>Никель / Кобальтовые сплавы Титан - Титановые сплавы</i>
	<i>Nickel/Cobalt alloys Titanium - Titanium alloys</i>
Группа Group F	<i>Чугуны - Ковкие чугуны - Высокопрочный чугун Узловатый и чугун с червеобразным графитом</i>
	<i>Cast irons - Malleable cast irons - Hard cast iron Graphite for electrodes</i>
Группа Group G	<i>Вольфрамо-медные сплавы для электродов Графит для электродов</i>
	<i>Tungsten-copper alloys for electrodes Graphite for electrodes</i>

Если какого-либо обрабатываемого Вами материала нет в списке, пожалуйста, свяжитесь с нами.

If any type of material processed by you is not listed, please contact us.

Краткое описание технических терминов

Brief description of technical terms

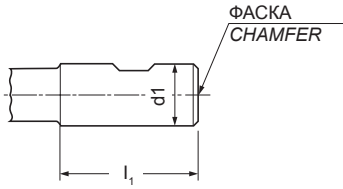
Наименование / <i>Denomination</i>	Единица измерения / <i>Unit</i>	Обозначение / <i>Symbol</i>	
		DIN 6580/84	Alt - old
Рабочий диаметр <i>Working diameter</i>	mm	D_w	d_{1eff}
Обороты в минуту <i>Revolution per min.</i>	min^{-1}	n	n
Длина фрезерования (сверления) <i>Milling (drilling) length</i>	mm	l_f	L
Выходная мощность <i>Output</i>	KW	P_c	P_e
Срок службы <i>Working life</i>	min	T	
Диаметр хвостовика <i>Shank diameter</i>	mm	dm_m	d_1
Радиальная глубина резания <i>Radial depth of cut</i>	mm	a_e	e
Диаметр фрезы <i>Milling cutter diameter</i>	mm	D_c	D_s
Скорость резания <i>Cutting speed</i>	m/min	V_c	V
Сила резания <i>Cutting force</i>	N	F_c	F_s
Осевая глубина резания <i>Axial depth of cut</i>	mm	a_p	a
Производительность резания <i>Resulting cutting force</i>	N	F	
Толщина стружки <i>Chip thickness</i>	mm	h	h
Средняя толщина стружки <i>Average chip thickness</i>	mm	h_m	h_m
Подача на оборот <i>Feed per revolution</i>	mm	f	s
Подача на зуб <i>Feed per tooth</i>	mm	f_z	S_z
Подача в минуту <i>Feed per minute</i>	mm/min	V_f	U
Число зубьев <i>Number of teeth</i>		Z_n	Z
Шероховатость <i>Roughness</i>	μm	R_{th}	H

Чертеж хвостовика (инструменты для фрезерования и сверления) DIN 6535

Shank design (for drilling and milling tools) DIN 6535

Прямой цилиндрических хвостовик - Форма HA

Straight cylindrical shank - Shape HA



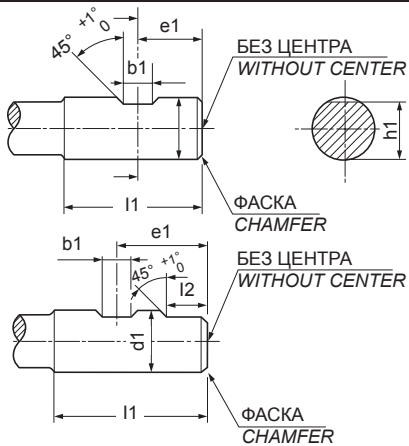
d_1	l_1	d_1	l_1	d_1	l_1
h6	+2	h6	+2	h6	+2
	0		0		0
2	28	8	36	18	48
3	28	10	40	20	50
4	28	12	45	25	56
5	28	14	45	32	60
6	36	16	48		

Цилиндрический хвостовик - Форма HB

Cylindrical shank - Shape HB

одна плоская поверхность - $d_1 = 6$ bis 20 mm
one Weldon flat - $d_1 = 6$ to 20 mm

две плоские поверхности - $d_1 = 25$ bis 32 mm
two Weldon flats - $d_1 = 25$ to 32 mm



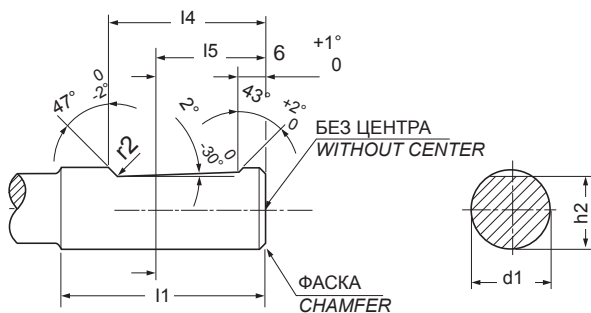
d_1	b_1	e_1	h_1	l_1	l_2
h6	+0,05	0	h11	+2	+1
	0	-1		0	0
6	4,2	18	5,1	36	
8	5,5	18	6,9	36	
10	7	20	8,5	40	
12	8	22,5	10,4	45	
14	8	22,5	12,7	45	
16	10	24	14,2	48	
18	10	24	16,2	48	
20	11	25	18,2	50	
25	12	32	23	56	17
32	14	36	32	60	19

Цилиндрический хвостовик HE

Cylindrical shank - Shape HE

одна наклонная плоскость - $d_1 = 6$ bis 20 mm
one slope flat - $d_1 = 6$ to 20 mm

одна наклонная плоскость - $d_1 = 25$ bis 32 mm
one slope flat - $d_1 = 25$ to 32 mm



d_1	(b_2)	(b_3)	h_2	(h_3)	l_1	l_4	l_5	r_2
h6			h11		+2	0	Номин. размер	min.
					0	-1		6
4,3	5,1		36	25	18	1,2		
8	5,5		6,9		36	25	18	1,2
10	7,1		8,5		40	28	20	1,2
12	8,2		10,4		45	33	22,5	1,2
14	8,1		12,7		45	33	22,5	1,2
16	10,1		14,2		48	36	24	1,6
18	10,8		16,2		48	36	24	1,6
20	11,4		18,2		50	38	25	1,6
25	13,8	9,3	23,0	24,1	56	44	32	1,6
32	15,5	9,9	30,0	31,2	60	48	35	1,6

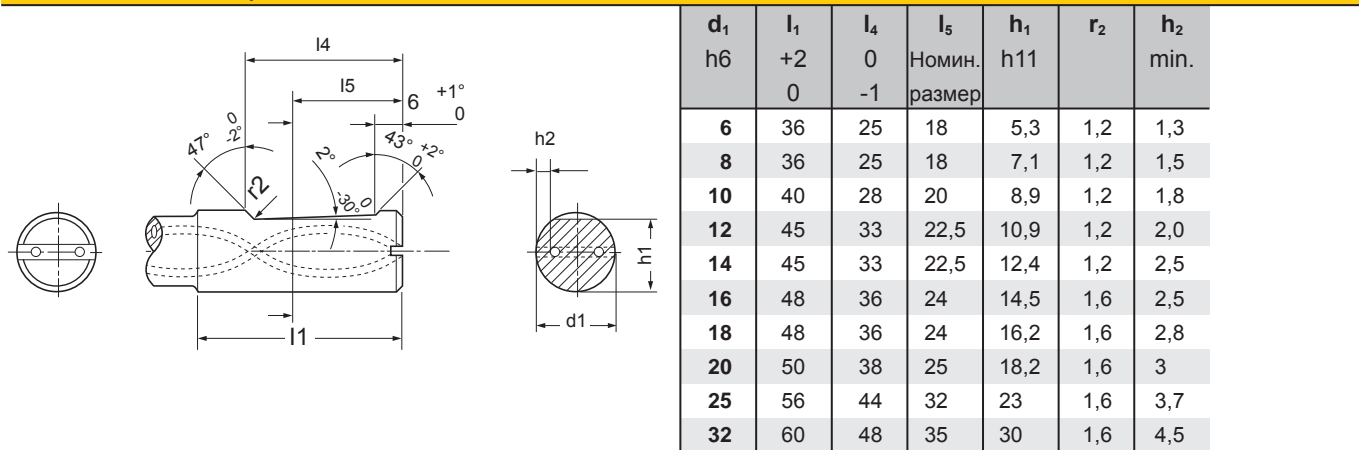
Номинальный размер
Nominal size

Чертеж хвостовика (инструмент для фрезерования и сверления) подобно DIN 6535
Shank design (for drilling and milling tools) similar to DIN 6535

Цилиндрический хвостовик - Форма HEK
Cylindrical shank - Shape HEK

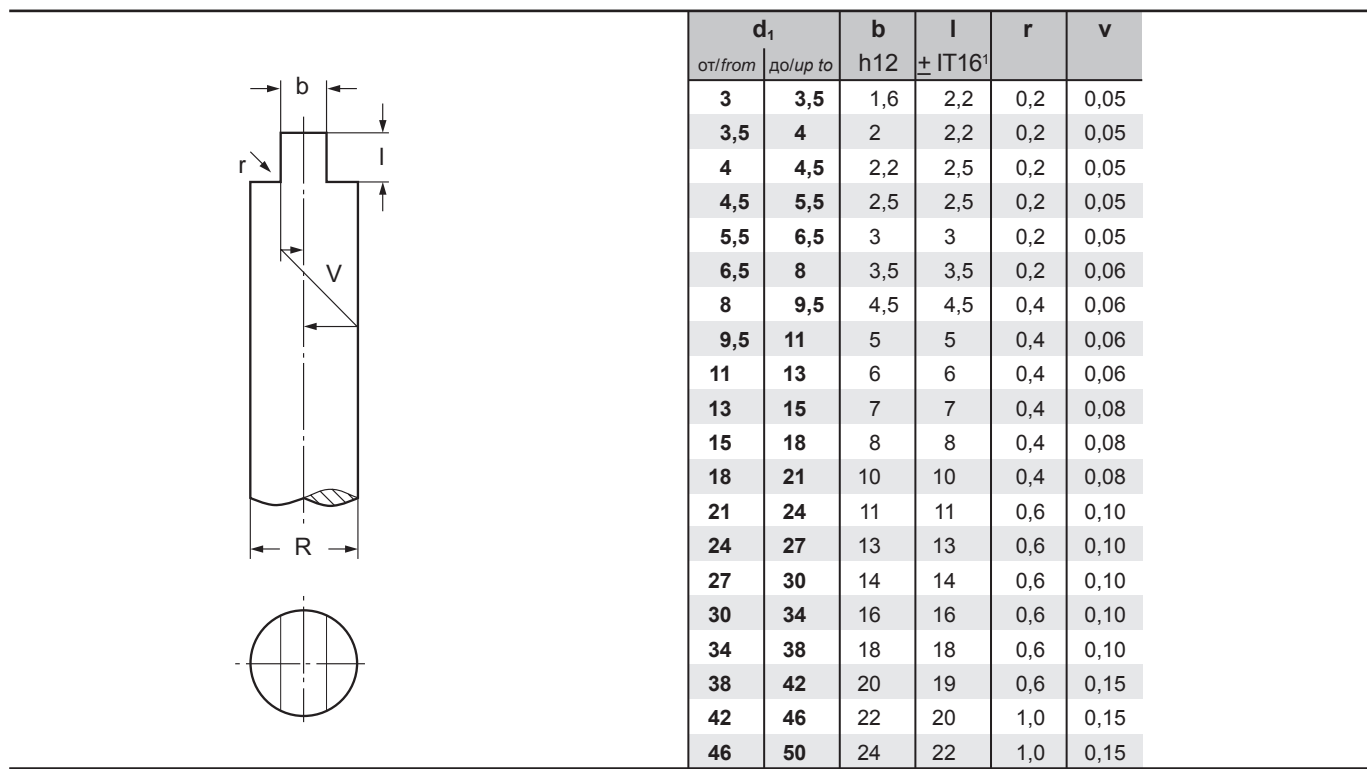
одна наклонная плоскость - $d_1 = 6$ bis 20 mm
one slope flat - $d_1 = 6$ to 20 mm

одна наклонная плоскость - $d_1 = 25$ bis 32 mm
one slope flat - $d_1 = 25$ to 32 mm



Номинальный размер
Nominal size

Хвостовик с поводковым срезом DIN 1809
Shank with drive tenon DIN 1809



**Область применения
Материал и Группы**

***Range of application
Material groups***

**Раскладная страница
*Fold-out page***

Обрабатываемые материалы

Группа Group		Материалы Materials	Прочность N/mm ² Strength N/mm ²	
Легкие сплавы Light Alloys	Алюминий - Алюминиевые литейные сплавы - Кованые сплавы алюминия / <i>Aluminium - Wrought aluminium alloys - Cast aluminium alloys</i>			
	A 1	A 1.1	Алюминиевые литейные сплавы <5% Si / <i>Cast aluminium alloys <5% Si</i>	≤ 255
		A 1.2	Кованые сплавы алюминия / <i>Wrought aluminium alloys</i>	≤ 255
		A 1.3	Алюминиевые литейные сплавы > 12% <Si / <i>Cast aluminium alloys <12% Si</i>	≤ 255
		A 1.4	Алюминиевые литейные сплавы >5% <12% / <i>Cast aluminium alloys >5% <12%</i>	≤ 400
		A 1.5	Алюминиевые литейные сплавы >5% <12% / <i>Cast aluminium alloys >5% <12%</i>	≤ 400
		A 1.6	Кованые сплавы алюминия / <i>Wrought aluminium alloys</i>	≤ 705
		A 1.7	Волоконно-армированные сплавы алюминия / <i>Reinforced aluminium alloys</i>	≤ 705
	Медь - Медные сплавы - Латунь - Бронза / <i>Cooper - Cooper alloys - Brass - Bronze</i>			
	A 2	A 2.1	Чистая и низколегированная медь / <i>Low alloys cooper</i>	≤ 400
		A 2.2	Медно-цинковые сплавы / <i>Cu-Sn alloys (cooper)</i>	≤ 400
		A 2.3	Бронзовые сплавы / <i>Cu-Sn alloys (cooper)</i>	≤ 400
		A 2.4	Медно-цинковые сплавы (латунь) (сливная стружка) / <i>Cu-Zn alloys (brass) (long chipping)</i>	≤ 705
		A 2.5	Медно-цинковые сплавы (латунь) (сегментная стружка) / <i>Cu-Zn alloys (brass) (short chipping)</i>	≤ 705
		A 2.6	Медно-цинковые сплавы (латунь) (сливная стружка) / <i>Cu-Zn alloys (brass) (long chipping)</i>	≤ 705
		A 2.7	Медно-алюминиевые сплавы (бронза) / <i>Alubronze / Cu-Sn alloys (bronze)</i>	≤ 850
	Медные специальные сплавы / <i>Cooper special alloys</i>			
A 3	A 3.1	Медные специальные сплавы Q18 / <i>Cooper special alloys from Q18</i>	≤ 705	
	A 3.2	Медные специальные сплавы / <i>Cooper special alloys</i>	≤ 705	
Магниеые сплавы - Магниеые литейные сплавы / <i>Magnesium alloys - Cast magnesium alloys</i>				
A 4	A 4.1	Магниеые сплавы / <i>Magnesium wrought alloys</i>	≤ 705	
A 4.2	Магниеые литейные сплавы / <i>Cast magnesium alloys</i>	≤ 705		
Пластмассы и композиты Plastic & Comp. Materials	Пластмассы - сегментная и сливная стружка / <i>Plastics - short and long chipping</i>			
	B 1	B 1.1	Дуропласт - короткая стружка / <i>Duroplaste short chipping</i>	110
		B 1.2	Термопласт - длинная стружка / <i>Thermoplaste long chipping</i>	80
		B 1.3	Поликарбонат / <i>Polycarbonate</i>	110
		B 1.4	Армированный пластик / <i>Reinforced Plastics Fibers</i>	800-1500
		B 1.5	Оргстекло / <i>Plexiglass</i>	130
		B 1.6	Кевлар / <i>Kevlar</i>	110
	Цветные металлы - Специальный пластик / <i>Nonferrous metals - Special plastic</i>			
	B 2	B 2.1	Дерево твердых пород / <i>Hardwood</i>	< 80
		B 2.2	Эбонит / <i>Hard rubber</i>	< 80
		B 2.3	Цветные металлы / <i>Nonferrous metals</i>	< 80
		B 2.4	Прессованная бумага / <i>Pressed carton</i>	< 80
Стали Steels	Универсальные стали - Конструкционные стали - Легированные стали / <i>Structural Steel</i>			
	C 1	C 1.1	Материалы для рельсовых транспортных средств / <i>Materials for rail vehicles</i>	≤ 400
		C 1.2	Мягкий магнитный материал / <i>Soft magnetic material</i>	≤ 400
		C 1.3	Автоматная сталь / <i>Automatic steel</i>	≤ 705
		C 1.4	Конструкционная сталь (нелегированная, горячекатаная) / <i>Structural steel (unalloyed, warm-rolled)</i>	≤ 705
		C 1.5	Закаленная сталь (нелегированная / легированная) / <i>Hardened steel (unalloyed/allyed)</i>	≤ 705
		C 1.6	Термообрабатываемые стали (специальная сталь) / <i>Heat-treatable steel (special steel)</i>	≤ 850
		C 1.7	Легированная сталь, литая сталь / <i>Cold upsetting and cold extrusion steel, heat-treatable steel</i>	≤ 1125
		C 1.8	Конструкционная сталь (нелегированная, горячекатаная) / <i>Structural steel (unalloyed, warm-rolled)</i>	≤ 1125
	Подшипниковая сталь - Инструментальная сталь для горячей обработки / <i>Roller bearing steel - Tool steel for warm working</i>			
	C 2	C 2.1	Подшипниковая сталь / <i>Roller bearing steel</i>	≤ 1125
		C 2.2	Инструментальная сталь для холодной обработки (легированная) / <i>Tool steel for cold working (allyed)</i>	≤ 1125
		C 2.3	Инструментальная сталь для горячей обработки / <i>Tool steel for warm working</i>	≤ 1125
		C 2.4	Термостойкая и закаленная сталь / <i>Cast steel for flame and induction hardening</i>	≤ 1420
	Инструментальная сталь для горячей обработки / <i>Tool Steel for warm working</i>			
	C 3	C 3.1	Инструментальная сталь для горячей обработки / <i>Tool steel for warm working</i>	< 44.5HRc
		C 3.2	Инструментальная сталь для горячей и холодной обработки / <i>Tool steel for warm- and cold-working</i>	44 - 56 HRc
		C 3.3	Инструментальная сталь для горячей и холодной обработки / <i>Tool steel for warm- and cold-working</i>	56 - 60 HRc
C 3.4		Инструментальная сталь (легированная) для холодной обработки / <i>Tool steel for cold working (allyed)</i>	58 - 63 HRc	
C 3.5		Инструментальная сталь (легированная) для холодной обработки / <i>Tool steel for cold working (allyed)</i>	56 - 67 HRc	
Специальная сталь / <i>Special Steel</i>				
C 4	C 4.1	Специальная сталь / <i>Specialsteel</i>	≤ 1125	
	C 4.2	Специальная сталь / <i>Specialsteel</i>	≤ 1420	
Нержав. сталь Stainless Steel	Жаропрочная сталь - Коррозионо и кислото устойчивая стали / <i>Heat-resistant steel - Stainless austenitic steel</i>			
	D 1	D 1.1	Жаропрочная сталь / <i>Heat-resistant steel</i>	≤ 850
		D 1.2	Жаропрочная сталь / <i>Heat-resistant steel</i>	≤ 850
		D 1.3	Нержавеющая сталь / <i>Austenitic stainless steel</i>	≤ 850
		D 1.4	Термостойкие материалы / <i>Valve materials (heat-resistant)</i>	≤ 1125
		D 1.5	Термостойкие стали и сплавы / <i>High heat-resistant steel and alloys</i>	≤ 1420
Титан - Титановые сплавы / <i>Titanium and Titanium alloys</i>				
E 1	E 1.1	Титан / <i>Titanium (pure)</i>	≤ 705	
	E 1.2	Кованые титановые сплавы / <i>Wrought titanium alloy</i>	≤ 1125	
	E 1.3	Кованые титановые сплавы / <i>Wrought titanium alloy</i>	≤ 1420	
Никель / кобальтовые сплавы / <i>Wrought nickel-copper alloy</i>				
E 2	E 2.1	Кованный никель-медный сплав / <i>Wrought nickel-copper alloy</i>	≤ 705	
	E 2.2	Кованный никель-хром сплав / <i>Wrought nickel-chrome alloy</i>	≤ 1420	
	E 2.3	Кованный никель-хром сплав / <i>Wrought nickel-chrome alloy</i>	≤ 2030	
Чугун Cast Irons	Ковкий и твердый чугун / <i>Grey and hard cast iron</i>			
	F 1	F 1.1	Чугун GG 20 / <i>Grey cast iron</i>	< 333 HB
		F 1.2	Чугун GG 30 / <i>Grey cast iron</i>	< 333 HB
		F 1.3	Твердый чугун / <i>Hard cast iron</i>	≤ 416 HB
		F 1.4	Ковкий чугун / <i>Malleable cast iron, decarbonized annealed</i>	≤ 705
		F 1.5	Ковкий чугун / <i>Malleable cast iron, non-decarbonized annealed</i>	≤ 705
	Чугун / <i>Cast Iron</i>			
	F 2	F 2.1	Высокопрочный чугун / <i>Nodular graphite iron</i>	≤ 400
		F 2.2	Высокопрочный чугун / <i>Nodular graphite iron</i>	≤ 1125
		F 2.3	Чугун / <i>Cast iron with vermicular</i>	< 333 HB
F 2.4		Чугун / <i>Cast iron with vermicular</i>	< 333 HB	
Графит Graphite	Графит / <i>Graphite</i>			
	G 1	G 1.1	Графит / <i>Graphite</i>	≤ 255
		Вольфрам-медные сплавы / <i>Tungsten-copper alloys</i>		
G 2	Вольфрам-медные сплавы / <i>Tungsten-copper alloys</i>		≤ 255 HV 10	

Подробный список часто используемых пластмасс можно найти в группе инструмента 2-4 - фрезы для пластика. / Detailed description of plastic materials to be worked is available under section 2-4 - End Mills for composite materials.

■ Предлагаемые / Suggested ▲ Предлагаемые с покрытием / Suggested with coating



Материалы / Materials

Обрабатываемые материалы / Materials

Материал Material designation	Номер материала Material Number	Прочн. N/mm ² Strength N/mm ²	Борфрезы / Rotary burs						
			1 - Цв. металлы 1 - Aluminium	2 - Крупная 2 - Course	3 - Средняя 3 - Medium	4 - Алмазная 4 - Diamond	5 - Мелкая 5 - Fine	6 - Двойная 6 - Double cut	
G-ALMg3	3.3541	130 - 190							
Al 99.5 / F13	3.0255	100 - 250							
GDAISI17Cu4		180 - 250		■					
GD-ALSI12	3.2582	220 - 300		■					
GD-ALSI9Cu3	3.2163	240 - 320		■					
AlCuMg1 / F39	3.1325	300 - 500	■	■					
MMC		600 - 1400	▲	■					
E-Cu	2.0060	220 - 350	■	■					
GCuSn5ZnPb / Rg5	2.1096	150 - 350	■	■					
GCuSn7ZnPb / Rg7	2.1090	150 - 350	■	■					
CuZn40 / Ms60	2.0360	340 - 500	■	■					
CuZn39Pb2 / Ms58	2.0380	350 - 500	■	■					
CuZn37 / Ms63	2.0321	300 - 550	■	■					
CuAl10Ni	2.0966	500 - 800	■	■					
Ampco 16		630	▲	▲	■				■
Ampco 20		600	▲	▲	■				■
MgAl6	3.5662	300 - 500	▲	▲	■				■
GMgAl9Zn1	3.5912	300 - 500	▲	▲	■				■
AFK-CFK-GFK			■				■		■
			■				■		■
			▲				■		■
			■	■			■		■
			▲	■			■		■
			■	■			■		■
Q-St-37-3	1.0123	< 400		■	■		■		■
R-Fe80	1.1014	< 400		■	■		■		■
9SMnPb28	1.0718	500 - 700		■	■		■		■
Si37-2	1.0037	320 - 470		■	■		■		■
16MnCr5	1.7131	500 - 700		■	■		■		■
Ck45	1.1191	600 - 800		■	■		■		■
Gs25CrMo4	1.7218	650 - 950		■	■		■		■
Si70-2	1.0070	700 - 900		■	■		■		■
100Cr6	1.3505	700 - 900			■		■		■
X155CrVMo12-1	1.2379	900 - 1100			■		■		■
X30WCrV5-3	1.2567	1100			■		■		■
42CrMo4V	1.7225	1200 - 1400			■		■		■
X38CrMoV5-3	1.2367	900 - 1100			■		■		■
55NiCrMoV6	1.2713	47 - 52 HRC			■		■		■
45WCrV7	1.2542	56 - 60 HRC			■		■		■
X155CrVMo12-1	1.2379	60 - 63 HRC			■		■		■
X210CrW12	1.2436	63 - 66 HRC			■		■		■
FeroTiC		800 - 900			■		■		■
Hardox500		1300 - 1400			■		■		■
X10NiCrAlTi32-20 (INCO.800)	1.4876	610 - 850		▲	▲		■		■
X12CrNiTi18-9	1.4878	500 - 700		▲	▲		■		■
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	500 - 730		▲	▲		■		■
X45SiCr4	1.4704	900 - 1100		▲	▲		■		■
X5NiCrTi26-15	1.4980	1200		▲	▲		■		■
Ti3 (Ti99.4)	3.7055	700		▲					
TiAl6V4	3.7164	700 - 900		▲					
TiAlMo4Sn2	3.7185	900 - 1250		▲					
NiCu30Fe (MONEL400)	2.4360	420 - 610		▲	▲		■		■
NiCr19NbMo (INCONEL718)	2.4668	850-1200		▲	▲		■		■
Haynes 25 (L605)		1550 - 2000		▲	▲		■		■
GG 20	0.6020	120-220 HB			■		■		■
GG 30	0.6030	220 - 270 HB			■		■		■
		< 400 HB			■		■		■
GTW40	0.8040	360 - 420			■		■		■
GTS65	0.8165	560 - 650			■		■		■
GGG 40	0.7040	400		■	■		■		■
GGG 70	0.7070	700 - 1050		■	■		■		■
GGV (80% Perlit)		220 HB		■	■		■		■
GGV (100% Perlit)		230 HB		■	■		■		■
C-800		60		▲	▲		■		■
W-Cu 80/20		230-250 HV	▲	▲	▲				■

Подробный список часто используемых пластмасс можно найти в группе инструмента 2-4 - фрезы для пластика. / Detailed description of plastic materials to be worked is available under section 2-4 - End Mills for composite materials.

■ Предлагаемые / Suggested ▲ Предлагаемые с покрытием / Suggested with coating

Материалы / Materials
Обрабатываемые материалы / Materials

Группа Group	Прочность N/mm ² Strength N/mm ²	Материал Material designation	Номер материала Material Number	Прочность N/mm ² Strength N/mm ²	Концевая фреза / End mill tool							
					Стр. / Page 111	Стр. / Page 112	Стр. / Page 113	Стр. / Page 114	Стр. / Page 115	Стр. / Page 116	Стр. / Page 117	
					GF GM	72GT 72GTD	72GR 72GRD	73GRI 73GRID	73GTI 73GTID	108GFD 108GMD	109GFD 109GMD	
A												
A 1.1	≤ 255	G-AlMg3	3.3541	130 - 190								
A 1.2	≤ 255	Al 99.5 / F13	3.0255	100 - 250								
A 1.3	≤ 255	GDAlSi17Cu4		180 - 250								
A 1.4	≤ 400	GD-AlSi12	3.2582	220 - 300								
A 1.5	≤ 400	GD-AlSi9Cu3	3.2163	240 - 320								
A 1.6	≤ 705	AlCuMg1 / F39	3.1325	300 - 500								
A 1.7	≤ 705	MMC		600 - 1400								
A 2.1												
A 2.1	≤ 400	E-Cu	2.0060	220 - 350								
A 2.2	≤ 400	GCuSn5ZnPb / Rg5	2.1096	150 - 350								
A 2.3	≤ 400	GCuSn7ZnPb / Rg7	2.1090	150 - 350								
A 2.4	≤ 705	CuZn40 / Ms60	2.0360	340 - 500								
A 2.5	≤ 705	CuZn39Pb2 / Ms58	2.0380	350 - 500								
A 2.6	≤ 705	CuZn37 / Ms63	2.0321	300 - 550								
A 2.7	≤ 850	CuAl10Ni	2.0966	500 - 800								
A 3.1												
A 3.1	≤ 705	Ampco 16		630								
A 3.2	≤ 705	Ampco 20		600								
A 4.1												
A 4.1	≤ 705	MgAl6	3.5662	300 - 500								
A 4.2	≤ 705	GMgAl9Zn1	3.5912	300 - 500								
B												
B 1.1	110											
B 1.2	80											
B 1.3	110											
B 1.4	800-1500	AFK-CFK-GFK										
B 1.5	130											
B 1.6	110											
B 2.1												
B 2.1	< 80											
B 2.2	< 80											
B 2.3	< 80											
B 2.4	< 80											
C												
C 1.1	≤ 400	Q-St-37-3	1.0123	< 400								
C 1.2	≤ 400	R-Fe80	1.1014	< 400								
C 1.3	≤ 705	9SMnPb28	1.0718	500 - 700								
C 1.4	≤ 705	Si37-2	1.0037	320 - 470								
C 1.5	≤ 705	16MnCr5	1.7131	500 - 700								
C 1.6	≤ 850	Ck45	1.1191	600 - 800								
C 1.7	≤ 1125	Gs25CrMo4	1.7218	650 - 950								
C 1.8	≤ 1125	Si70-2	1.0070	700 - 900								
C 2.1												
C 2.1	≤ 1125	100Cr6	1.3505	700 - 900								
C 2.2	≤ 1125	X155CrVMo12-1	1.2379	900 - 1100								
C 2.3	≤ 1125	X30WCrV5-3	1.2567	1100								
C 2.4	≤ 1420	42CrMo4V	1.7225	1200 - 1400								
C 3.1												
C 3.1	< 44,5HRc	X38CrMoV5-3	1.2367	900 - 1100								
C 3.2	44 - 56 HRC	55NiCrMoV6	1.2713	47 - 52 HRC								
C 3.3	56 - 60 HRC	45WCrV7	1.2542	56 - 60 HRC								
C 3.4	58 - 63 HRC	X155CrVMo12-1	1.2379	60 - 63 HRC								
C 3.5	56 - 67 HRC	X210CrW12	1.2436	63 - 66 HRC								
C 4.1												
C 4.1	≤ 1125	FeroTiC		800 - 900								
C 4.2	≤ 1420	Hardox500		1300 - 1400								
D												
D 1.1	≤ 850	X10NiCrAlTi32-20 (INCO.800)	1.4876	610 - 850								
D 1.2	≤ 850	X12CrNiTi18-9	1.4878	500 - 700								
D 1.3	≤ 850	X6CrNiMoTi11-7-2-2	1.4571	500 - 730								
D 1.4	≤ 1125	X45SiCr4	1.4704	900 - 1100								
D 1.5	≤ 1420	X5NiCrTi26-15	1.4980	1200								
E												
E 1.1	≤ 705	Ti3 (Ti99.4)	3.7055	700								
E 1.2	≤ 1125	TiAl6V4	3.7164	700 - 900								
E 1.3	≤ 1420	TiAlMo4Sn2	3.7185	900 - 1250								
E 2.1												
E 2.1	≤ 705	NiCu30Fe (MONEL400)	2.4360	420 - 610								
E 2.2	≤ 1420	NiCr19NbMo (INCONEL718)	2.4668	850-1200								
E 2.3	≤ 2030	Haynes 25 (L605)		1550 - 2000								
F												
F 1.1	< 333 HB	GG 20	0.6020	120-220 HB								
F 1.2	< 333 HB	GG 30	0.6030	220 - 270 HB								
F 1.3	≤ 416 HB			< 400 HB								
F 1.4	≤ 705	GTW40	0.8040	360 - 420								
F 1.5	≤ 705	GTS65	0.8165	560 - 650								
F 2.1												
F 2.1	≤ 400	GGG 40	0.7040	400								
F 2.2	≤ 1125	GGG 70	0.7070	700 - 1050								
F 2.3	< 333 HB	GGV (80% Perlit)		220 HB								
F 2.4	< 333 HB	GGV (100% Perlit)		230 HB								
G												
G 1.1	≤ 255	C-800		60	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
G 2.1												
G 2.1	≤ 255 HV 10	W-Cu 80/20		230-250 HV								

Подробный список часто используемых пластмасс можно найти в группе инструмента 2-4 - фрезы для пластика. / Detailed description of plastic materials to be worked is available under section 2-4 - End Mills for composite materials.

■ Предлагаемые / Suggested ▲ Предлагаемые с покрытием / Suggested with coating

Материалы / Materials

Обрабатываемые материалы / Materials

Группа Group	Прочность N/mm ² Strength N/mm ²	Материал Material designation	Номер материала Material Number	Прочность N/mm ² Strength N/mm ²	Концевая фреза / End mill tool						
					Стр. / Page 195	Стр. / Page 196	Стр. / Page 197	Стр. / Page 198	Стр. / Page 199	Стр. / Page 200	Стр. / Page 201
A					63TISQ 63TISQC	63 / 63A 63W / 63WA	63-45° / 63-45°A 63W-45° / 63W-45°A	63L 63LA	63XL 63XLA	63R / 63RA 63RW / 63RWA	63RL 63RLA
A 1.1	≤ 255	G-AMg3	3.3541	130 - 190							
A 1.2	≤ 255	Al 99.5 / F13	3.0255	100 - 250							
A 1.3	≤ 255	GDAISI17Cu4		180 - 250	■		■				
A 1.4	≤ 400	GD-ALSI12	3.2582	220 - 300	■		■				
A 1.5	≤ 400	GD-ALSI9Cu3	3.2163	240 - 320	■		■				
A 1.6	≤ 705	AlCuMg1 / F39	3.1325	300 - 500	■		■				
A 1.7	≤ 705	MMC		600 - 1400	■		■				
A 2.1	≤ 400	E-Cu	2.0060	220 - 350							
A 2.2	≤ 400	GCuSn5ZnPb / Rg5	2.1096	150 - 350							
A 2.3	≤ 400	GCuSn7ZnPb / Rg7	2.1090	150 - 350							
A 2.4	≤ 705	CuZn40 / Ms60	2.0360	340 - 500	■		■				
A 2.5	≤ 705	CuZn39Pb2 / Ms58	2.0380	350 - 500	■		■				
A 2.6	≤ 705	CuZn37 / Ms63	2.0321	300 - 550	■		■				
A 2.7	≤ 850	CuAl10Ni	2.0966	500 - 800	■		■				
A 3.1	≤ 705	Ampco 16		630	■		■				
A 3.2	≤ 705	Ampco 20		600	■		■				
A 4.1	≤ 705	MgAl6	3.5662	300 - 500	■		■				
A 4.2	≤ 705	GMgAl9Zn1	3.5912	300 - 500	■		■				
B											
B 1.1	110										
B 1.2	80										
B 1.3	110										
B 1.4	800-1500	AFK-CFK-GFK									
B 1.5	130										
B 1.6	110										
B 2.1	< 80										
B 2.2	< 80										
B 2.3	< 80										
B 2.4	< 80										
C											
C 1.1	≤ 400	Q-St-37-3	1.0123	< 400	■	■	■	■	■	■	■
C 1.2	≤ 400	R-Fe80	1.1014	< 400	■	■	■	■	■	■	■
C 1.3	≤ 705	9SMnPb28	1.0718	500 - 700	■	■	■	■	■	■	■
C 1.4	≤ 705	Si37-2	1.0037	320 - 470	■	■	■	■	■	■	■
C 1.5	≤ 705	16MnCr5	1.7131	500 - 700	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
C 1.6	≤ 850	Ck45	1.1191	600 - 800	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
C 1.7	≤ 1125	Gs25CrMo4	1.7218	650 - 950	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
C 1.8	≤ 1125	Si70-2	1.0070	700 - 900	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
C 2.1	≤ 1125	100Cr6	1.3505	700 - 900	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
C 2.2	≤ 1125	X155CrVMo12-1	1.2379	900 - 1100	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
C 2.3	≤ 1125	X30WCrV5-3	1.2567	1100	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
C 2.4	≤ 1420	42CrMo4V	1.7225	1200 - 1400	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
C 3.1	< 44,5HRC	X38CrMoV5-3	1.2367	900 - 1100	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
C 3.2	44 - 56 HRC	55NiCrMoV6	1.2713	47 - 52 HRC	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
C 3.3	56 - 60 HRC	45WCrV7	1.2542	56 - 60 HRC							
C 3.4	58 - 63 HRC	X155CrVMo12-1	1.2379	60 - 63 HRC							
C 3.5	56 - 67 HRC	X210CrW12	1.2436	63 - 66 HRC							
C 4.1	≤ 1125	FerTiC		800 - 900	▲		▲	▲	▲	▲	▲
C 4.2	≤ 1420	Hardox500		1300 - 1400	▲		▲	▲	▲	▲	▲
D											
D 1.1	≤ 850	X10NiCrAlTi32-20 (INCO.800)	1.4876	610 - 850	▲		▲	▲			
D 1.2	≤ 850	X12CrNiTi18-9	1.4878	500 - 700	▲		▲	▲			
D 1.3	≤ 850	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	500 - 730	▲		▲	▲			
D 1.4	≤ 1125	X45SiCr4	1.4704	900 - 1100	▲		▲	▲			
D 1.5	≤ 1420	X5NiCrTi26-15	1.4980	1200	▲		▲	▲			
E											
E 1.1	≤ 705	Ti3 (Ti99.4)	3.7055	700	▲		▲				
E 1.2	≤ 1125	TiAl6V4	3.7164	700 - 900	▲		▲				
E 1.3	≤ 1420	TiAlMo4Sn2	3.7185	900 - 1250	▲						
E 2.1	≤ 705	NiCu30Fe (MONEL400)	2.4360	420 - 610	▲		▲				
E 2.2	≤ 1420	NiCr19NbMo (INCONEL718)	2.4668	850-1200	▲						
E 2.3	≤ 2030	Haynes 25 (L605)		1550 - 2000							
F											
F 1.1	< 333 HB	GG 20	0.6020	120-220 HB	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
F 1.2	< 333 HB	GG 30	0.6030	220 - 270 HB	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
F 1.3	≤ 416 HB			< 400 HB		▲	▲	▲	▲	▲	▲
F 1.4	≤ 705	GTW40	0.8040	360 - 420	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
F 1.5	≤ 705	GTS65	0.8165	560 - 650	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
F 2.1	≤ 400	GGG 40	0.7040	400	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
F 2.2	≤ 1125	GGG 70	0.7070	700 - 1050	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
F 2.3	< 333 HB	GGV (80% Perlit)		220 HB	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
F 2.4	< 333 HB	GGV (100% Perlit)		230 HB	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
G											
G 1.1	≤ 255	C-800		60							
G 2.1	≤ 255 HV 10	W-Cu 80/20		230-250 HV							

Подробный список часто используемых пластмасс можно найти в группе инструмента 2-4 - фрезы для пластика. / Detailed description of plastic materials to be worked is available under section 2-4 - End Mills for composite materials.

■ Предлагаемые / Suggested ▲ Предлагаемые с покрытием / Suggested with coating

Материалы / Materials

Обрабатываемые материалы / Materials

Группа Group	Прочность N/mm ² Strength N/mm ²	Материал Material designation	Номер материала Material Number	Прочность N/mm ² Strength N/mm ²	Концевая фреза / End mill tool				Сверла / Drills			
					Стр. / Page 218	Стр. / Page 219	Стр. / Page 238	Стр. / Page 239	Стр. / Page 240	Стр. / Page 241	Стр. / Page 242	
					66M 66MA	66MR 66MRA	171 171F	170-90° / 170-90°F 170-120° / 170-120°F	181 181F	182 182F	117 117D	
A												
A 1.1	≤ 255	G-AlMg3	3.3541	130 - 190								
A 1.2	≤ 255	Al 99.5 / F13	3.0255	100 - 250								
A 1.3	≤ 255	GDAlSi17Cu4		180 - 250								
A 1.4	≤ 400	GD-AlSi12	3.2582	220 - 300								
A 1.5	≤ 400	GD-AlSi9Cu3	3.2163	240 - 320								
A 1.6	≤ 705	AlCuMg1 / F39	3.1325	300 - 500								
A 1.7	≤ 705	MMC		600 - 1400								
A 2												
A 2.1	≤ 400	E-Cu	2.0060	220 - 350								
A 2.2	≤ 400	GCuSn5ZnPb / Rg5	2.1096	150 - 350								
A 2.3	≤ 400	GCuSn7ZnPb / Rg7	2.1090	150 - 350								
A 2.4	≤ 705	CuZn40 / Ms60	2.0360	340 - 500								
A 2.5	≤ 705	CuZn39Pb2 / Ms58	2.0380	350 - 500								
A 2.6	≤ 705	CuZn37 / Ms63	2.0321	300 - 550								
A 2.7	≤ 850	CuAl10Ni	2.0966	500 - 800								
A 3												
A 3.1	≤ 705	Ampco 16		630								
A 3.2	≤ 705	Ampco 20		600								
A 4												
A 4.1	≤ 705	MgAl6	3.5662	300 - 500								
A 4.2	≤ 705	GMgAl9Zn1	3.5912	300 - 500								
B												
B 1.1	110											
B 1.2	80											
B 1.3	110											
B 1.4	800-1500	AFK-CFK-GFK										▲
B 1.5	130											
B 1.6	110											
B 2												
B 2.1	< 80											
B 2.2	< 80											
B 2.3	< 80											
B 2.4	< 80											
C												
C 1.1	≤ 400	Q-St-37-3	1.0123	< 400								
C 1.2	≤ 400	R-Fe80	1.1014	< 400								
C 1.3	≤ 705	9SMnPb28	1.0718	500 - 700	■							
C 1.4	≤ 705	Sj37-2	1.0037	320 - 470	■							
C 1.5	≤ 705	16MnCr5	1.7131	500 - 700	▲	▲						
C 1.6	≤ 850	Ck45	1.1191	600 - 800	▲	▲						
C 1.7	≤ 1125	Gs25CrMo4	1.7218	650 - 950	▲	▲						
C 1.8	≤ 1125	Sl70-2	1.0070	700 - 900	▲	▲						
C 2												
C 2.1	≤ 1125	100Cr6	1.3505	700 - 900	▲	▲						
C 2.2	≤ 1125	X155CrVMo12-1	1.2379	900 - 1100	▲	▲						
C 2.3	≤ 1125	X30WCrV5-3	1.2567	1100	▲	▲						
C 2.4	≤ 1420	42CrMo4V	1.7225	1200 - 1400	▲	▲						
C 3												
C 3.1	< 44,5HRC	X38CrMoV5-3	1.2367	900 - 1100	▲	▲						
C 3.2	44 - 56 HRC	55NiCrMoV6	1.2713	47 - 52 HRC	▲							
C 3.3	56 - 60 HRC	45WCrV7	1.2542	56 - 60 HRC		▲						
C 3.4	58 - 63 HRC	X155CrVMo12-1	1.2379	60 - 63 HRC		▲						
C 3.5	56 - 67 HRC	X210CrW12	1.2436	63 - 66 HRC		▲						
C 4												
C 4.1	≤ 1125	FeroTiC		800 - 900	▲	▲						
C 4.2	≤ 1420	Hardox500		1300 - 1400	▲	▲						
D												
D 1.1	≤ 850	X10NiCrAlTi32-20 (INCO.800)	1.4876	610 - 850		▲						
D 1.2	≤ 850	X12CrNiTi18-9	1.4878	500 - 700		▲						
D 1.3	≤ 850	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	500 - 730		▲						
D 1.4	≤ 1125	X45SiCr4	1.4704	900 - 1100		▲						
D 1.5	≤ 1420	X5NiCrTi26-15	1.4980	1200		▲						
E												
E 1.1	≤ 705	Ti3 (Ti99.4)	3.7055	700								
E 1.2	≤ 1125	TiAl6V4	3.7164	700 - 900								
E 1.3	≤ 1420	TiAlMo4Sn2	3.7185	900 - 1250								
E 2												
E 2.1	≤ 705	NiCu30Fe (MONEL400)	2.4360	420 - 610	▲							
E 2.2	≤ 1420	NiCr19NbMo (INCONEL718)	2.4668	850-1200	▲							
E 2.3	≤ 2030	Haynes 25 (L605)		1550 - 2000	▲							
F												
F 1.1	< 333 HB	GG 20	0.6020	120-220 HB	▲	▲						
F 1.2	< 333 HB	GG 30	0.6030	220 - 270 HB	▲	▲						
F 1.3	≤ 416 HB			< 400 HB	▲	▲						
F 1.4	≤ 705	GTW40	0.8040	360 - 420		▲						
F 1.5	≤ 705	GTS65	0.8165	560 - 650		▲						
F 2												
F 2.1	≤ 400	GGG 40	0.7040	400	▲	▲						
F 2.2	≤ 1125	GGG 70	0.7070	700 - 1050	▲	▲						
F 2.3	< 333 HB	GGV (80% Perlit)		220 HB	▲	▲						
F 2.4	< 333 HB	GGV (100% Perlit)		230 HB	▲	▲						
G												
G 1.1	≤ 255	C-800		60								
G 2												
G 2.1	≤ 255 HV 10	W-Cu 80/20		230-250 HV								

Подробный список часто используемых пластмасс можно найти в группе инструмента 2-4 - фрезы для пластика. / Detailed description of plastic materials to be worked is available under section 2-4 - End Mills for composite materials.

■ Предлагаемые / Suggested ▲ Предлагаемые с покрытием / Suggested with coating

Материалы / Materials
Обрабатываемые материалы / Materials

Группа Group	Прочность N/mm ² Strength N/mm ²	Материал Material designation	Номер материала Material Number	Прочность N/mm ² Strength N/mm ²	Сверла / Drills					
					Стр. / Page 264					
A					176					
					176F					
A 1.1	≤ 255	G-AMg3	3.3541	130 - 190						
A 1.2	≤ 255	Al 99.5 / F13	3.0255	100 - 250						
A 1.3	≤ 255	GDAlSi17Cu4		180 - 250						
A 1.4	≤ 400	GD-AlSi12	3.2582	220 - 300						
A 1.5	≤ 400	GD-AlSi9Cu3	3.2163	240 - 320						
A 1.6	≤ 705	AlCuMg1 / F39	3.1325	300 - 500						
A 1.7	≤ 705	MMC		600 - 1400						
A 2										
A 2.1	≤ 400	E-Cu	2.0060	220 - 350						
A 2.2	≤ 400	GCuSn5ZnPb / Rg5	2.1096	150 - 350						
A 2.3	≤ 400	GCuSn7ZnPb / Rg7	2.1090	150 - 350						
A 2.4	≤ 705	CuZn40 / Ms60	2.0360	340 - 500						
A 2.5	≤ 705	CuZn39Pb2 / Ms58	2.0380	350 - 500						
A 2.6	≤ 705	CuZn37 / Ms63	2.0321	300 - 550						
A 2.7	≤ 850	CuAl10Ni	2.0966	500 - 800						
A 3										
A 3.1	≤ 705	Ampco 16		630						
A 3.2	≤ 705	Ampco 20		600						
A 4										
A 4.1	≤ 705	MgAl6	3.5662	300 - 500						
A 4.2	≤ 705	GMgAl9Zn1	3.5912	300 - 500						
B										
B 1.1	110									
B 1.2	80									
B 1.3	110									
B 1.4	800-1500	AFK-CFK-GFK								
B 1.5	130									
B 1.6	110									
B 2										
B 2.1	< 80									
B 2.2	< 80									
B 2.3	< 80									
B 2.4	< 80									
C										
C 1.1	≤ 400	Q-St-37-3	1.0123	< 400	▲					
C 1.2	≤ 400	R-Fe80	1.1014	< 400	▲					
C 1.3	≤ 705	9SMnPb28	1.0718	500 - 700	▲					
C 1.4	≤ 705	Si37-2	1.0037	320 - 470	▲					
C 1.5	≤ 705	16MnCr5	1.7131	500 - 700	▲					
C 1.6	≤ 850	Ck45	1.1191	600 - 800	▲					
C 1.7	≤ 1125	Gs25CrMo4	1.7218	650 - 950	▲					
C 1.8	≤ 1125	Si70-2	1.0070	700 - 900	▲					
C 2										
C 2.1	≤ 1125	100Cr6	1.3505	700 - 900	▲					
C 2.2	≤ 1125	X155CrVMo12-1	1.2379	900 - 1100	▲					
C 2.3	≤ 1125	X30WCrV5-3	1.2567	1100	▲					
C 2.4	≤ 1420	42CrMo4V	1.7225	1200 - 1400	▲					
C 3										
C 3.1	< 44,5HRc	X38CrMoV5-3	1.2367	900 - 1100	▲					
C 3.2	44 - 56 HRc	55NiCrMoV6	1.2713	47 - 52 HRC	▲					
C 3.3	56 - 60 HRc	45WCrV7	1.2542	56 - 60 HRC						
C 3.4	58 - 63 HRc	X155CrVMo12-1	1.2379	60 - 63 HRC						
C 3.5	56 - 67 HRc	X210CrW12	1.2436	63 - 66 HRC						
C 4										
C 4.1	≤ 1125	FeroTiC		800 - 900	▲					
C 4.2	≤ 1420	Hardox500		1300 - 1400	▲					
D										
D 1.1	≤ 850	X10NiCrAlTi32-20 (INCO.800)	1.4876	610 - 850	▲					
D 1.2	≤ 850	X12CrNiTi18-9	1.4878	500 - 700						
D 1.3	≤ 850	X6CrNiMoTi11-7-2	1.4571	500 - 730						
D 1.4	≤ 1125	X45SiCr4	1.4704	900 - 1100						
D 1.5	≤ 1420	X5NiCrTi26-15	1.4980	1200						
E										
E 1.1	≤ 705	Ti3 (Ti99.4)	3.7055	700						
E 1.2	≤ 1125	TiAl6V4	3.7164	700 - 900						
E 1.3	≤ 1420	TiAlMo4Sn2	3.7185	900 - 1250						
E 2										
E 2.1	≤ 705	NiCu30Fe (MONEL400)	2.4360	420 - 610						
E 2.2	≤ 1420	NiCr19NbMo (INCONEL718)	2.4668	850-1200						
E 2.3	≤ 2030	Haynes 25 (L605)		1550 - 2000						
F										
F 1.1	< 333 HB	GG 20	0.6020	120-220 HB						
F 1.2	< 333 HB	GG 30	0.6030	220 - 270 HB						
F 1.3	≤ 416 HB			< 400 HB						
F 1.4	≤ 705	GTW40	0.8040	360 - 420						
F 1.5	≤ 705	GTS65	0.8165	560 - 650						
F 2										
F 2.1	≤ 400	GGG 40	0.7040	400						
F 2.2	≤ 1125	GGG 70	0.7070	700 - 1050						
F 2.3	< 333 HB	GGV (80% Perlit)		220 HB						
F 2.4	< 333 HB	GGV (100% Perlit)		230 HB						
G										
G 1.1	≤ 255	C-800		60						
G 2										
G 2.1	≤ 255 HV 10	W-Cu 80/20		230-250 HV						









Подробный список часто используемых пластмасс можно найти в группе инструмента 2-4 - фрезы для пластика. / Detailed description of plastic materials to be worked is available under section 2-4 - End Mills for composite materials.

■ Предлагаемые / Suggested ▲ Предлагаемые с покрытием / Suggested with coating








Борфрезы
Rotary burs

ИНСТРУМЕНТ - ГРУППА 1
TOOL - GROUP 1
СТАНДАРТНЫЕ БОРФРЕЗЫ / STANDARD ROTARY BURS


Форма Shape	Размер хвостовика Shank dimensions	Арт.№ Code	Страница Page	
ZYA Цилиндр Cylindrical without end cut	Ø 2,35 mm	20	41	
	Ø 3,00 mm	40	41	
	Стандарт / Standard	30	41	
	Дл.хвостовика/Shank length 100 mm	30-100	55	
	Дл.хвостовика/Shank length 150 mm	30-150	57	
Дл.хвостовика/Shank length 300 mm	30-300	59		
ZYA/ST Цилиндр с торцевыми зубьями Cylindrical with end cut	Ø 2,35 mm	20-ST	42	
	Ø 3,00 mm	40-ST	42	
	Стандарт / Standard	30-ST	42	
	Дл.хвостовика/Shank length 100 mm	30-ST100	55	
	Дл.хвостовика/Shank length 150 mm	30-ST150	57	
Дл.хвостовика/Shank length 300 mm	30-ST300	59		
WRC Цилиндр с радиусным торцем Cylindrical radius end	Ø 2,35 mm	21	43	
	Ø 3,00 mm	41	43	
	Стандарт / Standard	31	43	
	Дл.хвостовика/Shank length 100 mm	31-100	55	
	Дл.хвостовика/Shank length 150 mm	31-150	57	
Дл.хвостовика/Shank length 300 mm	31-300	59		
KEL Конус с радиусным торцем Taper radius end	Ø 2,35 mm	22	44	
	Ø 3,00 mm	42	44	
	Стандарт / Standard	32	44	
	Дл.хвостовика/Shank length 100 mm	32-100	55	
	Дл.хвостовика/Shank length 150 mm	32-150	57	
Дл.хвостовика/Shank length 300 mm	32-300	59		
RBF Пламевидная с радиусным торцем Tree with radius end	Ø 2,35 mm	23	45	
	Ø 3,00 mm	43	45	
	Стандарт / Standard	33	45	
	Дл.хвостовика/Shank length 100 mm	33-100	56	
	Дл.хвостовика/Shank length 150 mm	33-150	58	
Дл.хвостовика/Shank length 300 mm	33-300	60		
SPG Пламевидная с заостренной головкой Tree with pointed end	Ø 2,35 mm	24	46	
	Ø 3,00 mm	44	46	
	Стандарт / Standard	34	46	
	Дл.хвостовика/Shank length 100 mm	34-100	56	
	Дл.хвостовика/Shank length 150 mm	34-150	58	
Дл.хвостовика/Shank length 300 mm	34-300	60		
SKM Конус Conical	Ø 2,35 mm	25	47	
	Ø 3,00 mm	45	47	
	Стандарт / Standard	35	47	
KSK-90° Конус 90° Conical	Ø 3,00 mm	46-90°	48	
	Стандарт / Standard	36-90°	48	

ИНСТРУМЕНТ - ГРУППА 1
TOOL - GROUP 1
СТАНДАРТНЫЕ БОРФРЕЗЫ / STANDARD ROTARY BURS

Форма <i>Shape</i>	Размер хвостовика <i>Shank dimensions</i>	Арт.№ <i>Code</i>	Страница <i>Page</i>	
KSJ-60° Конус <i>60° Conical</i>	Ø 3,00 mm	46-60°	49	
	Стандарт / <i>Standard</i>	36-60°	49	
TRE Овал <i>Oval</i>	Ø 2,35 mm	27	50	
	Ø 3,00 mm	47	50	
	Стандарт / <i>Standard</i>	37	50	
	Дл.хвостовика/ <i>Shank length</i> 100 mm	37-100	56	
	Дл.хвостовика/ <i>Shank length</i> 150 mm	37-150	58	
Дл.хвостовика/ <i>Shank length</i> 300 mm	37-300	60		
KUD Сфера <i>Ball</i>	Ø 2,35 mm	28	51	
	Ø 3,00 mm	48	51	
	Стандарт / <i>Standard</i>	38	51	
	Дл.хвостовика/ <i>Shank length</i> 100 mm	38-100	56	
	Дл.хвостовика/ <i>Shank length</i> 150 mm	38-150	58	
Дл.хвостовика/ <i>Shank length</i> 300 mm	38-300	60		
WKN Обратный конус <i>Inverted cone without end cut</i>	Ø 3,00 mm	49	52	
	Стандарт / <i>Standard</i>	39	52	
WKN/ST Обратный конус с торцевым зубом <i>Inverted cone with end cut</i>	Ø 3,00 mm	49-ST	53	
	Стандарт / <i>Standard</i>	39-ST	53	



01




НАБОРЫ И АКЦЕССУАРЫ / SETS & ACCESSORIES

		Арт.№ <i>Code</i>	Страница <i>Page</i>	
Наборы <i>Sets</i>	Nr. 10	10	54	
	Nr. 11	11	54	
	Nr. 12	12	54	
Набор с пневмо. шлиф. машиной <i>Air grinding unit</i>	Nr. 13	13	54	



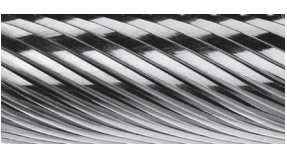
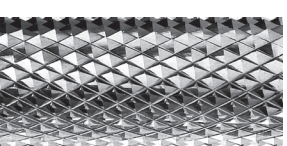

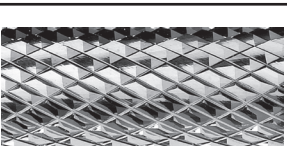
ИНСТРУМЕНТ - ГРУППА 1
TOOL - GROUP 1

01

БОРФРЕЗЫ ДЛЯ ШТАМПОВ, ПРЕСС ФОРМ - СТП / MOULD, TOOL AND DIE MAKING ROTARY BURS - INT.STAND.				
Форма Shape	Размер хвостовика Shank dimensions	Арт.№ Code	Страница Page	
Цилиндр <i>Cylindrical</i>	Тип насечки 4 <i>Cut type</i>	40ST-4	61-62	
Цилиндр <i>Cylindrical</i>	Тип насечки 6 <i>Cut type</i>	40ST-6	61-62	

СПЕЦИАЛЬНЫЕ БОРФРЕЗЫ - WN / SPECIAL ROTARY BURS - INTERNAL STANDARD				
Форма Shape	Размер хвостовика Shank dimensions	Арт.№ Code	Страница Page	
Пазовая фреза угловая <i>Groove cutters</i>	СТП - 6,00 mm <i>Internal standard</i>	114-90°	63	
Пазовая радиусная фреза <i>Radius groove cutters</i>	СТП - 6,00 mm <i>Internal standard 6,00 mm</i>	115	64	
Дисковая прямая <i>Disc cutters</i>	СТП - 6,00 mm <i>Internal standard 6,00 mm</i>	116	64	

Скорость резания (нормативные значения) для борфрез Cerin Cutting speeds (approximative values) for Cerin rotary burs

Материал Material	VHM V _c (m/min)	Cer-T V _c (m/min)	Тип насечки Cut type	
< 400 N/mm ²	800 - 1000	800 - 1000	Тип насечки 1 Cut type 1	
< 705 N/mm ²	600 - 800	800 - 1000		
Титан - Сплавы титана	max = 2000 об/мин			①
< 400 N/mm ²	650 - 800	650 - 1000	Тип насечки 2 Cut type 2	
< 850 N/mm ²	500 - 650	600 - 800		
Титан - Сплавы титана	max = 2000 об/мин			②
< 705 N/mm ²	500 - 650	600 - 800	Тип насечки 3 Cut type 3	
< 1125 N/mm ²	400 - 500	400 - 600		
< 46 HRC	200 - 450	300 - 500		
Титан - Сплавы титана	max = 2000 об/мин			③
< 850 N/mm ²	450 - 650	500 - 750	Тип насечки 4 Cut type 4	
< 1125 N/mm ²	350 - 500	400 - 600		
< 46 HRC	250 - 350	250 - 500		
< 418 HB	200 - 350	300 - 450		
Титан - Сплавы титана	max = 2000 об/мин			④
< 1125 N/mm ²	350 - 600	400 - 600	Тип насечки 5 Cut type 5	
< 1450 N/mm ²	250 - 300	250 - 400		
< 2050 N/mm ²	150 - 250	150 - 300		
< 66HRC	150 - 300	200 - 400		
Титан - Сплавы титана	max = 2000 об/мин			⑤
< 705 N/mm ²	500 - 650	600 - 800	Тип насечки 6 Cut type 6	
< 1125 N/mm ²	300 - 500	400 - 600		
< 46 HRC	200 - 450	300 - 500		
Титан - Сплавы титана	max = 2000 об/мин			⑥

* Внимание! Титан - Сплавы титана max. n = 2000 (об/мин) * Attention! Titanium and Titanium alloys max. n = 2000 (min⁻¹)

Скорость резания - Частота вращения Cutting speeds V_c (m/min) - Revolution per minute n (min⁻¹)

Формула: скорость резания V_c (m/min) - Обороты в минуту (об/мин)

Formula: cutting speed V_c (m/min) - Revolution per minute n (min⁻¹)

$$V_c \text{ (m/min)} = \frac{\varnothing D_c \text{ (mm)} \times 3,14 \times n \text{ (min}^{-1}\text{)}}{1000}$$

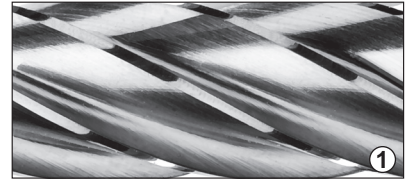
$$n \text{ (min}^{-1}\text{)} = \frac{V_c \text{ (m/min)} \times 1000}{\varnothing D_c \text{ (mm)} \times 3,14}$$

V _c (m/min)	D _c (mm)									
	2,35	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	16,00	20,00
	обороты n (об/мин) / Revolution per minute n (min ⁻¹)									
100	13550	10616	7962	6369	5308	3981	3185	2654	1990	1592
150	20325	15924	11943	9554	7962	5971	4777	3981	2986	2389
200	27100	21231	15924	12739	10616	7962	6369	5308	3981	3185
250	33875	26539	19904	15924	13270	9952	7962	6635	4976	3981
300	40650	31847	23885	19108	15924	11943	9554	7962	5971	4777
350	47425	37155	27866	22293	18577	13933	11146	9289	6967	5573
400	54201	42463	31847	25478	21231	15924	12739	10616	7962	6369
500	67751	53079	39809	31847	26539	19904	15924	13270	9952	7962
600	81301	63694	47771	38217	31847	23885	19108	15924	11943	9554
700	94851	74310	55732	44586	37155	27866	22293	18577	13933	11146
800	108401	84926	63694	50955	42463	31847	25478	21231	15924	12739
900	121951	95541	71656	57325	47771	35828	28662	23885	17914	14331
1000	135501	106157	79618	63694	53079	39809	31847	26539	19904	15924

* Внимание! Титан - Сплавы титана max. n = 2000 (об/мин) * Attention! Titanium and Titanium alloys max. n = 2000 (min⁻¹)

Типы насечки для борфрез Cerin Cut types of Cerin rotary burs

Тип насечки 1 - Алюминий Cut type 1 - Aluminium

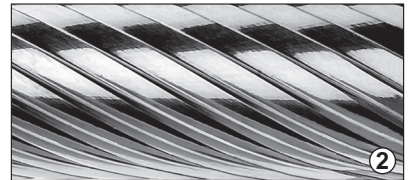


Особенно хорошо подходит для алюминия, магния, пластмассы, древесины и твердой резины.

Специальная конструкция зуба и радиальная геометрия облегчают удаление стружки, таким образом предотвращая засорение инструмента.

Particularly suitable for working on aluminium, magnesium, plastic, and hard rubber. Gives high cutter efficiency, with good removal of material. The specific features of this type of cut facilitate rapid removal of chips preventing these from clogging the tool.

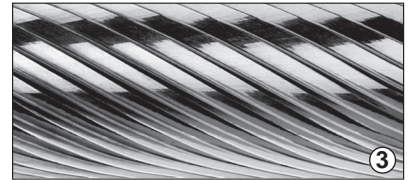
Тип насечки 2 - Крупный Cut type 2 - Course



Этот вид насечки является промежуточным между 1 и 3, рекомендуется для мягких материалов: бронзы, латуни, олова, цинка, меди и других легко удаляемых материалов. Для материалов, образующих длинную стружку данный тип должен использоваться с стружколомом.

This type of cut is intermediate between cut 1 and cut 3 and, it is recommended for soft materials, bronze, brass, tin, zinc, copper and other easily removable materials. For long chipping material this cut should be used with chip breaker.

Тип насечки 3 - Средний / Стандарт Cut type 3 - Medium

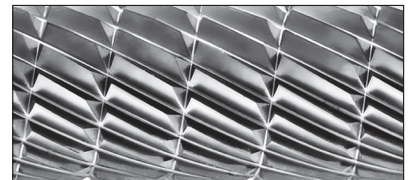


Стандартный тип насечки подходит для стали до 56 HRC, литой стали, стальных сплавов, сварных швов и почти всех металлических материалов. Этот тип позволяет достичь оптимальных режимов резания и хорошего качества поверхности.

Standard cut. Suitable for steel (including tempered) cast steel, weld seams, and in general almost all metallic materials.

To gether with optimum efficiency, it gives a good surface finish.

Стружколом Chip breaker

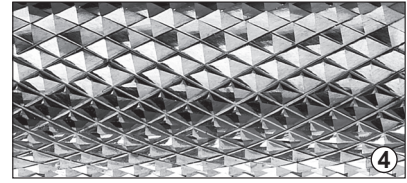


Может быть выполнен на всех фрезах с одинарной насечкой. Рекомендуется использовать для обработки материалов, образующих длинную стружку. По требованию борфрезы Cerin с насечками типа 1-2-3 и 5 могут поставляться со стружколомом с небольшим увеличением цены.

This can be executed on all single cut file cutters. Use is recommended for working of materials which produce long chips. Upon request, Cerin rotary burs with cut type 1-2-3 and 5 can be supplied with chip breaker with a small additional price.

Типы насечки для борфрез Cerin Cut types of Cerin rotary burs

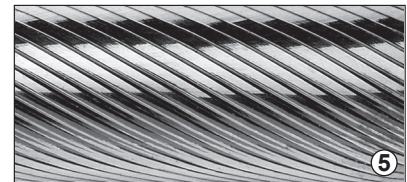
Тип насечки 4 - Алмазная Cut type 4 - Diamond



Рекомендуется для высоколегированной стали, нержавеющей стали, магниевых сплавов, серого чугуна и CrNi сталей. Особенности геометрии данной насечки обеспечивают значительное проникновение в материал с лучшей способностью удаления стружки. Данная насечка позволяет избежать формирования настоящей стружки благодаря измельчению удаленного материала и, таким образом, избавляет оператора от недостатков связанных с данной операцией.

Recommended for high alloy steel, stainless steel, magnesium alloys, grey cast iron and CrNi steels. Its particular geometry allows considerable material penetration with a removal capacity greater than the standard cut. It avoids the formation of true proper chips pulverising the removed material and thus avoiding the associated disadvantage for the operator during working.

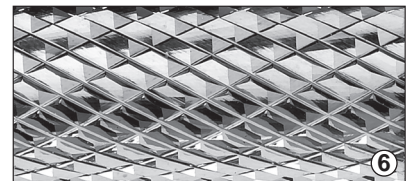
Тип насечки 5 - Мелкозернистая Cut type 5 - Fine



Мелкозернистая насечка особенно подходит для закаленной стали до 66 HRC и для получения высокого качества поверхности.

Fine cut. Particularly suitable for tempered steel up to 66 HRC and for obtaining high surface finish.

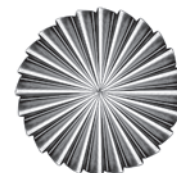
Тип насечки 6 - Двойная Cut type 6 - Double cut



Универсальная насечка подходит для работы практически на всех металлических материалах, в том числе отпущенных сталей и коррозионно-стойких материалов. Уменьшает вибрацию и дает лучший контроль реза во время работы. Значительный потенциал удаления с хорошей обработкой поверхности.

Universal cut suitable for working on almost metallic materials, including tempered steels and corrosion resistant material. Reduces vibration and gives a better control of the cutter during working. Considerable removal capacity with good surface finish.

Торцевая насечка Frontal teeth



По требованию борфрезы Cerin 30 и 39 могут поставляться с торцевыми зубьями.


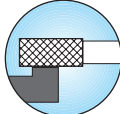

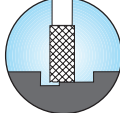

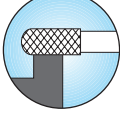

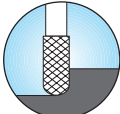

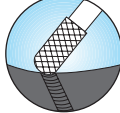
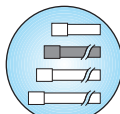



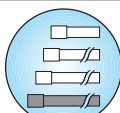


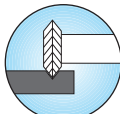

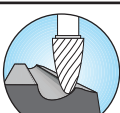
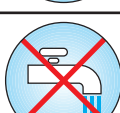
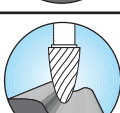
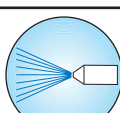

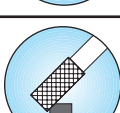
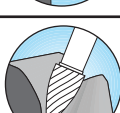
Используются, если фронтальный материал должен быть удален.

Cerin rotary burs type 30 and 39 can be supplied with end cut upon request.

Used if frontal material has to be removed.

ОПИСАНИЕ СИМВОЛОВ ICONS (SYMBOLS) DESCRIPTION

01

Марка твёрдого сплава <i>Carbide grade</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Марка твёрдого сплава <i>Carbide grade</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Размер DIN 8033 <i>Dimensions similar to DIN 8033</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Стандарт предприятия СТП <i>Internal standard (WN)</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Длина инструмента <i>Tool length</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Длина инструмента <i>Tool length</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Длина инструмента <i>Tool length</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Длина инструмента <i>Tool length</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Внимание! Снижение скорости резания <i>Attention! Reduced cutting speed</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
С эмульсией <i>With emulsion</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Сухое резание <i>Dry machining</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
С сжатым воздухом <i>With compressed air</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Пример применения <i>Application example</i>		Пример применения <i>Application example</i>	

ОПИСАНИЕ СИМВОЛОВ
ICONS (SYMBOLS) DESCRIPTION

Пример применения <i>Application example</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Пример применения <i>Application example</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Пример применения <i>Application example</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Пример применения <i>Application example</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Пример применения <i>Application example</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Пример применения <i>Application example</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Пример применения <i>Application example</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Пример применения <i>Application example</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Пример применения <i>Application example</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Пример применения <i>Application example</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Пример применения <i>Application example</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Пример применения <i>Application example</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Пример применения <i>Application example</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Пример применения <i>Application example</i>		Пример применения <i>Application example</i>	

01

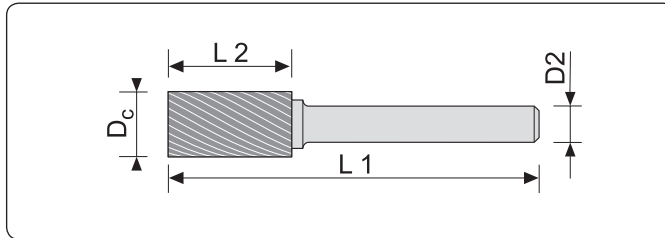
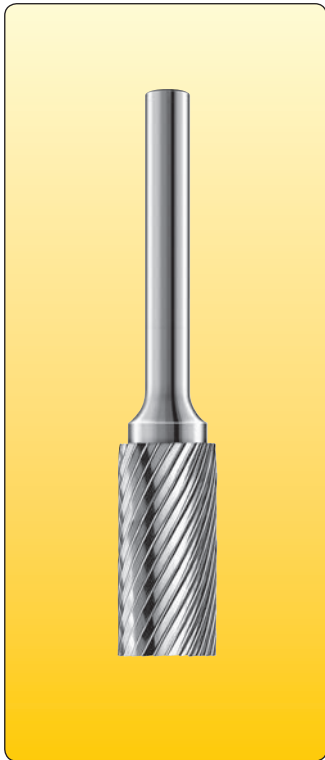


01

Lined writing area with horizontal lines for text entry.

Форма ZYA - Цилиндр без торцевых зубьев
Shape ZYA - Cylindrical without end cut

Cer-T покрытие по требованию заказчика
 Cer-T coating upon request

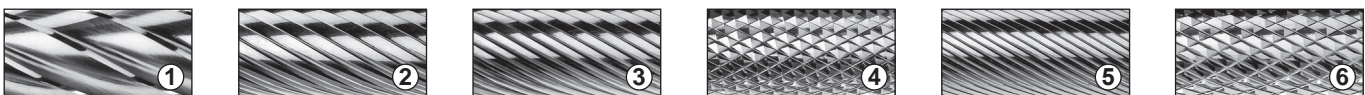


**1.
01**



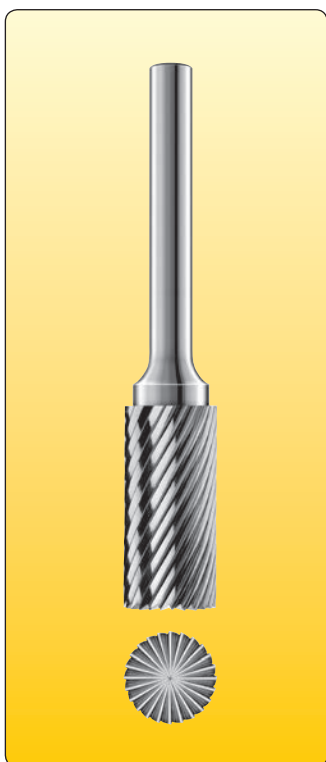
D _c	L ₂	L ₁	D ₂	Тип насечки/ Cut type						20	40	30
				1	2	3	4	5	6			
1,5	8	40	2,35	-						2015/...		
2,35	12	40	2,35	-						2020/...		
4	10	45	2,35	-						2043/...		
5	12	47	2,35	-						2053/...		
6	13	48	2,35	-						2063/...		
1,5	8	40	3,00	-							4015/...	
2	10	40	3,00	-							4020/...	
2,5	12	40	3,00	-							4025/...	
3	13	40	3,00	-							4033/...	
4	10	45	3,00	-							4043/...	
5	12	47	3,00	-							4053/...	
6	13	48	3,00	-							4063/...	
4	13	50	6,00									300406/...
6	16	50	6,00									300606/...
8	20	65	6,00									300806/...
10	20	65	6,00									301006/...
12	25	70	6,00									301206/...
16	25	70	6,00									301606/...
16	25	70	8,00									301608/...
20	25	70	6,00									302006/...
20	25	70	8,00									302008/...

... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например: 2015/4)
 ... Please always indicate cut type (example: 2015/4)

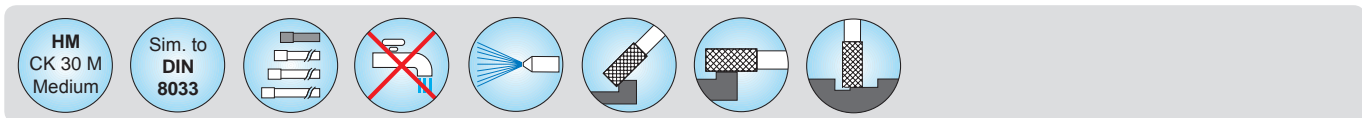
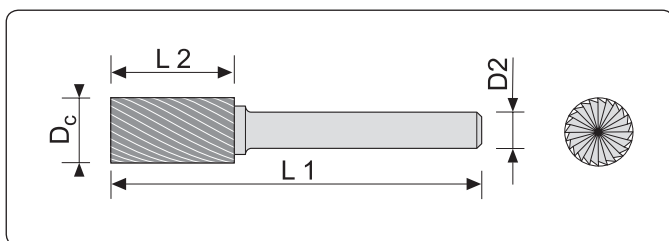


Форма ZYA/ST - Цилиндрическая с торцевыми зубьями
Shape ZYA/ST - Cylindrical with end cut

1.
01



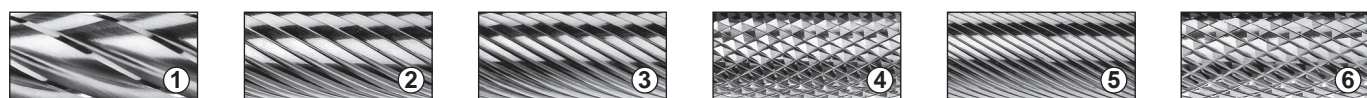
Cer-T покрытие по требованию заказчика
 Cer-T coating upon request



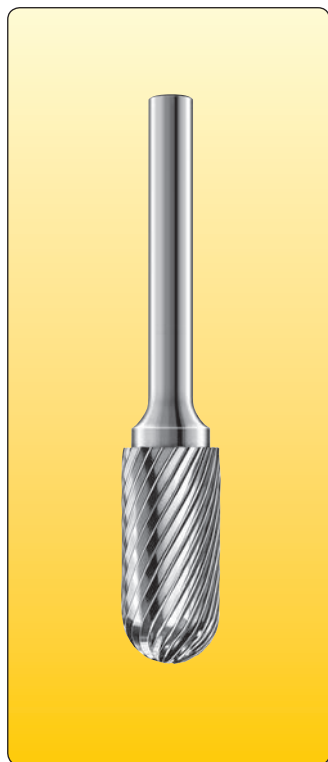
D _c	L2	L1	D2	Тип насечки / Cut type						20-ST	40-ST	30-ST
				1	2	3	4	5	6			
1,5	8	40	2,35	-						2015/...ST		
2,35	12	40	2,35	-						2020/...ST		
4	10	45	2,35	-						2043/...ST		
5	12	47	2,35	-						2053/...ST		
6	13	48	2,35	-						2063/...ST		
1,5	8	40	3,00	-							4015/...ST	
2	10	40	3,00	-							4020/...ST	
2,5	12	40	3,00	-							4025/...ST	
3	13	40	3,00	-							4033/...ST	
4	10	45	3,00	-							4043/...ST	
5	12	47	3,00	-							4053/...ST	
6	13	48	3,00	-							4063/...ST	
4	13	50	6,00									300406/...ST
6	16	50	6,00									300606/...ST
8	20	65	6,00									300806/...ST
10	20	65	6,00									301006/...ST
12	25	70	6,00									301206/...ST
16	25	70	6,00									301606/...ST
16	25	70	8,00									301608/...ST
20	25	70	6,00									302006/...ST
20	25	70	8,00									302008/...ST

... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например: 2015/4)

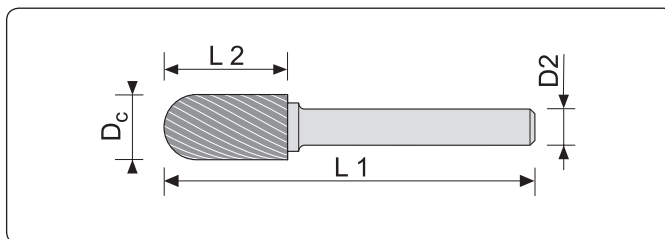
... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



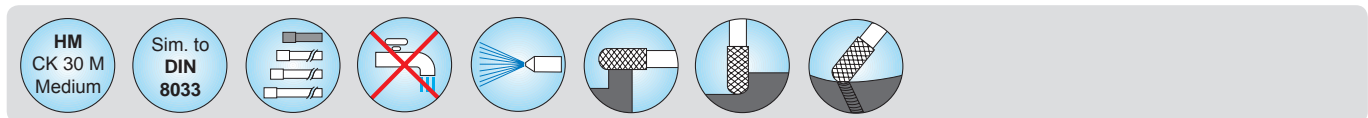
Форма WRC - Цилиндрическая с радиусным торцем
Shape WRC - Cylindrical radius end



Cer-T покрытие по требованию заказчика
 Cer-T coating upon request

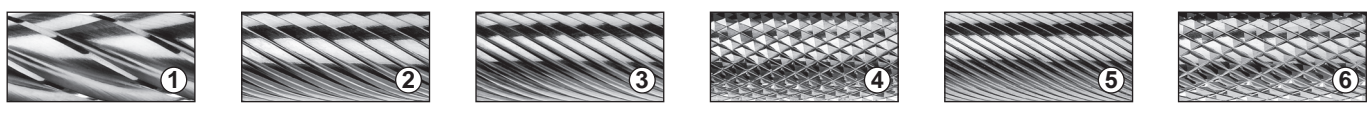


**1.
01**



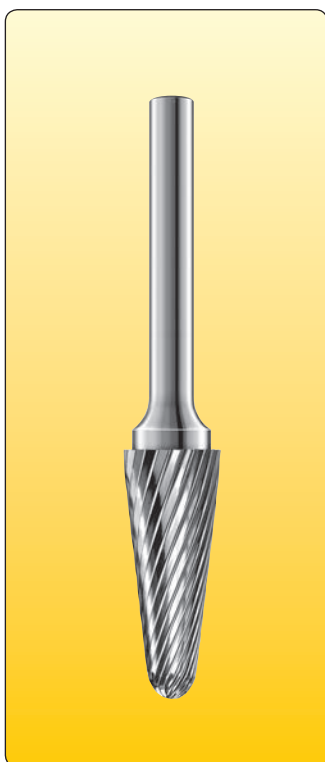
D _c	L ₂	L ₁	D ₂	Тип насечки / Cut type						21	41	31
				1	2	3	4	5	6			
1,5	8	40	2,35	-						2115/...		
2,35	12	40	2,35	-						2120/...		
4	10	45	2,35	-						2143/...		
5	12	47	2,35	-						2153/...		
6	13	48	2,35	-						2163/...		
1,5	8	40	3,00	-							4115/...	
2	10	40	3,00	-							4120/...	
2,5	12	40	3,00	-							4125/...	
3	13	40	3,00	-							4133/...	
4	10	45	3,00	-							4143/...	
5	12	47	3,00	-							4153/...	
6	13	48	3,00	-							4163/...	
4	13	50	6,00									310406/...
6	16	50	6,00									310606/...
8	20	65	6,00									310806/...
10	20	65	6,00									311006/...
12	25	70	6,00									311206/...
16	25	70	6,00									311606/...
16	25	70	8,00									311608/...
20	25	70	6,00									312006/...
20	25	70	8,00									312008/...

... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например: 2015/4)
 ... Please always indicate cut type (example: 2015/4)

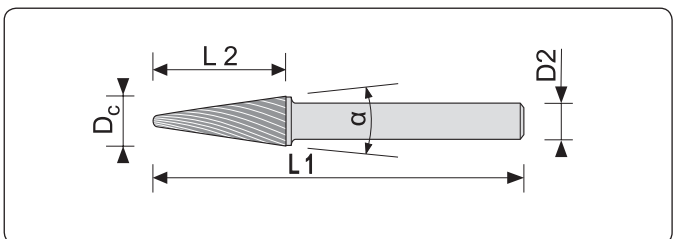


Форма KEL - Конус с радиусным тоцем
Shape KEL - Taper radius end

1.
01



Cer-T покрытие по требованию заказчика
Cer-T coating upon request

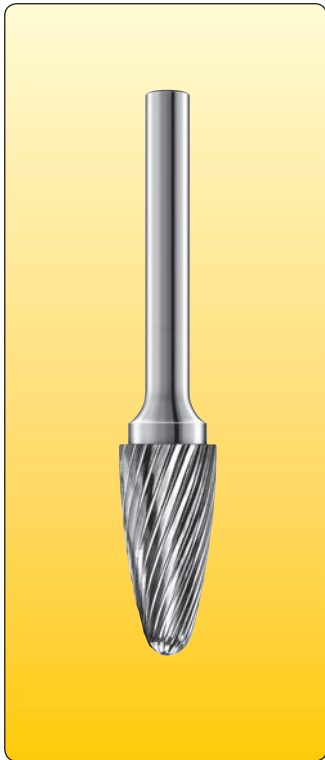


D _c	L ₂	L ₁	D ₂	R	α	Тип насечки / Cut type						22	42	32
						1	2	3	4	5	6			
2,35	12	40	2,35	1	4°	-						2220/...		
4	14	49	2,35	1	10°	-						2243/...		
5	16	51	2,35	1,5	10°	-						2253/...		
6	20	55	2,35	1,5	10°	-						2263/...		
3	14	40	3,00	1	6°	-							4233/...	
4	14	49	3,00	1	10°	-							4243/...	
5	16	51	3,00	1,5	10°	-							4253/...	
6	20	55	3,00	1,5	10°	-							4263/...	
4	14	50	6,00	1	10°									320406/...
6	20	50	6,00	1,5	10°									320606/...
8	20	65	6,00	1,5	14°									320806/...
10	20	65	6,00	2,9	14°									321006/...
12	30	75	6,00	2,6	14°									321206/...
16	30	75	6,00	4,8	14°									321606/...
16	30	75	8,00	4,8	14°									321608/...
20	42	87	6,00	5,9	14°									322006/...
20	42	87	8,00	5,9	14°									322008/...

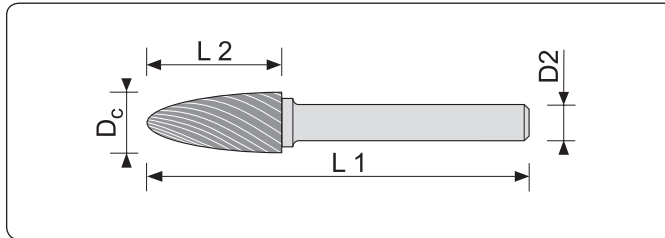
... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например: 2015/4)
 ... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



Форма RBF - Пламевидная с радиусным торцом
Shape RBF - Tree with radius end



Cer-T покрытие по требованию заказчика
 Cer-T coating upon request

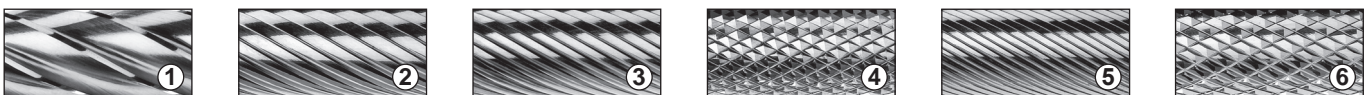


1.
01



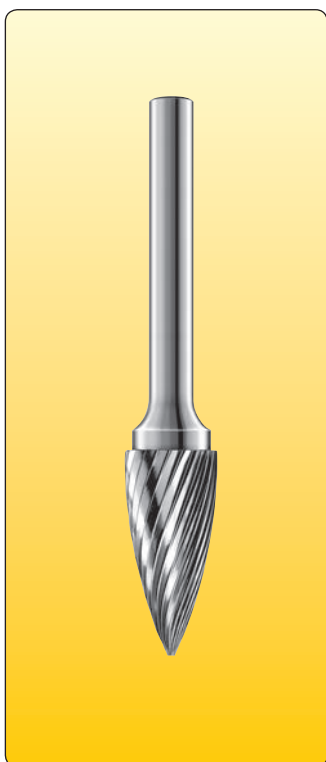
D _c	L2	L1	D2	R~	Тип насечки / Cut type						23	43	33
					1	2	3	4	5	6			
2,35	12	40	2,35	0,5	-						2320/...		
4	10	45	2,35	1	-						2343/...		
5	12	47	2,35	1,2	-						2353/...		
6	13	48	2,35	1,5	-						2363/...		
3	13	40	3,00	0,8	-							4333/...	
4	10	45	3,00	1	-							4343/...	
5	12	47	3,00	1,2	-							4353/...	
6	13	48	3,00	1,4	-							4363/...	
4	14	50	6,00	1									330406/...
6	18	50	6,00	1,5									330606/...
8	20	65	6,00	1,8									330806/...
10	20	65	6,00	2,5									331006/...
12	25	70	6,00	2,5									331206/...
16	30	75	6,00	3,6									331606/...
16	30	75	8,00	3,6									331608/...
20	35	80	6,00	5									332006/...
20	35	80	8,00	5									332008/...

... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например: 2015/4)
 ... Please always indicate cut type (example: 2015/4)

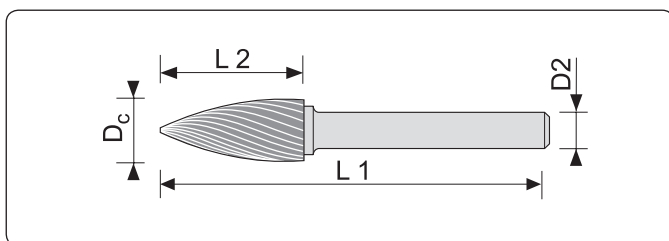


Форма SPG - Пламевидная
Shape SPG - Tree with pointed end

**1.
01**



Cer-T покрытие по требованию заказчика
Cer-T coating upon request

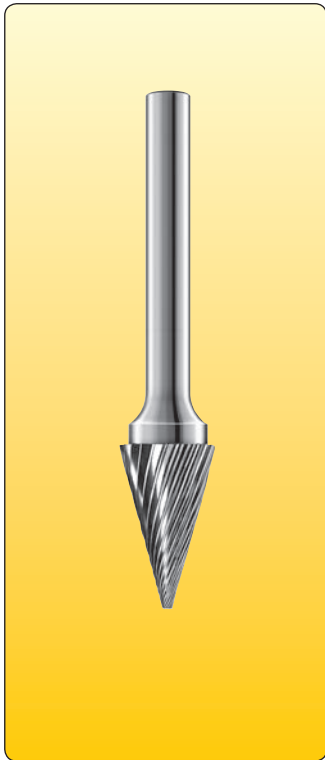


D _c	L2	L1	D2	Тип насечки / Cut type						24	44	34
				1	2	3	4	5	6			
2,35	12	40	2,35	-						2420/...		
4	10	45	2,35	-						2443/...		
5	12	47	2,35	-						2453/...		
6	13	48	2,35	-						2463/...		
3	13	40	3,00	-							4433/...	
4	10	45	3,00	-							4443/...	
5	12	47	3,00	-							4453/...	
6	13	48	3,00	-							4463/...	
4	14	50	6,00									340406/...
6	18	50	6,00									340606/...
8	20	65	6,00									340806/...
10	20	65	6,00									341006/...
12	25	70	6,00									341206/...
16	30	75	6,00									341606/...
16	30	75	8,00									341608/...
20	40	85	6,00									342006/...
20	40	85	8,00									342008/...

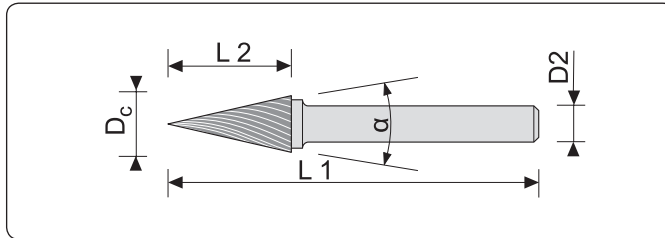
... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например: 2015/4)
 ... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



Форма SKM - Конические
Shape SKM - Conical



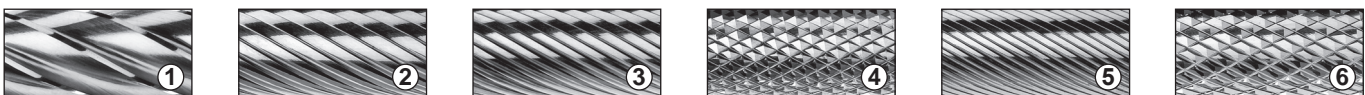
Cer-T покрытие по требованию заказчика
Cer-T coating upon request



1.
01

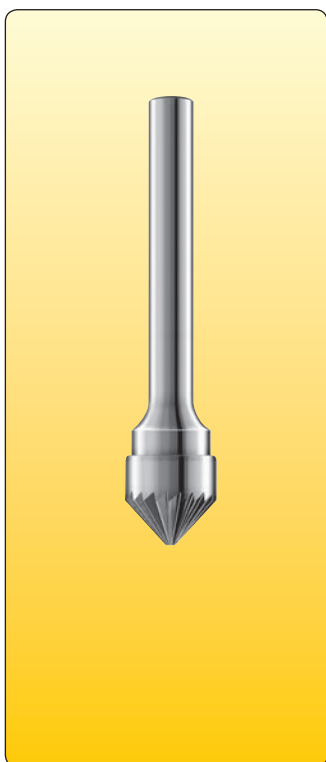
D _c	L2	L1	D2	Тип насечки / Cut type						25	45	35
				1	2	3	4	5	6			
2,35	11	40	2,35	-						2520/...		
4	10	45	2,35	-						2543/...		
5	12	47	2,35	-						2553/...		
6	13	48	2,35	-						2563/...		
3	11	40	3,00	-							4533/...	
4	10	45	3,00	-							4543/...	
5	12	47	3,00	-							4553/...	
6	13	48	3,00	-							4563/...	
4	14	50	6,00									350406/...
6	18	50	6,00									350606/...
8	20	65	6,00									350806/...
10	20	65	6,00									351006/...
12	25	70	6,00									351206/...
16	25	70	6,00									351606/...
16	25	70	8,00									351608/...
20	24	69	6,00									352006/...
20	24	69	8,00									352008/...

... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например: 2015/4)
... Please always indicate cut type (example: 2015/4)

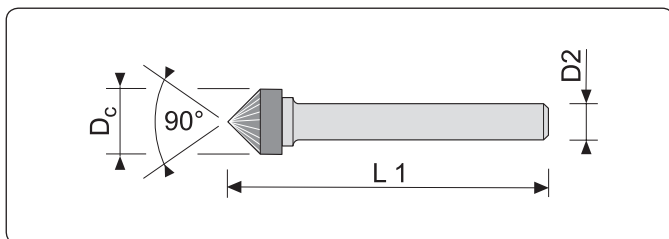


Форма KSK - Конус 90°
Shape KSK - 90° Conical

**1.
01**



Cer-T покрытие по требованию заказчика
Cer-T coating upon request



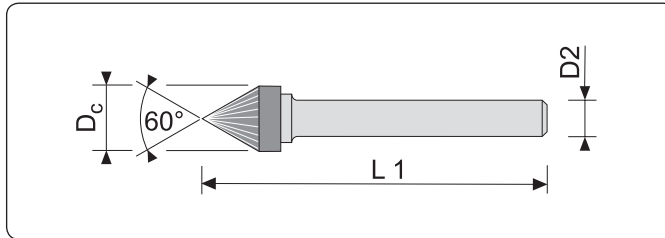
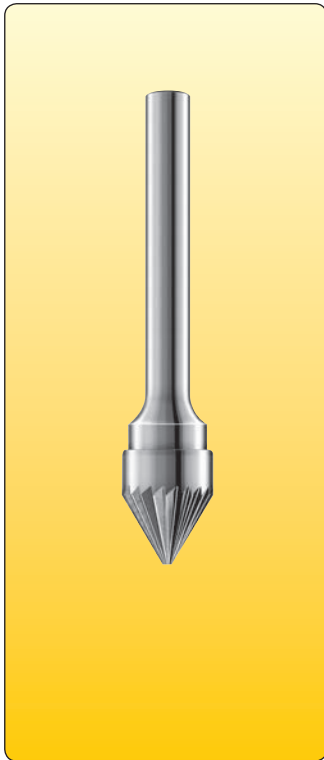
D _c	L1	D2	Тип насечки / Cut type							46	36
			1	2	3	4	5	6			
3	40	3,00	-						4633/...-90°		
4	38	3,00	-						4643/...-90°		
5	39	3,00	-						4653/...-90°		
6	40	3,00	-						4663/...-90°		
4	50	6,00								360406/...-90°	
6	50	6,00								360606/...-90°	
8	53	6,00								360806/...-90°	
10	54	6,00								361006/...-90°	
12	56	6,00								361206/...-90°	
16	59	6,00								361606/...-90°	
20	62	6,00								362006/...-90°	
20	62	8,00								362008/...-90°	

... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например: 2015/4)
 ... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



Форма KSJ - Конус 60°
Shape KSJ - 60° Conical

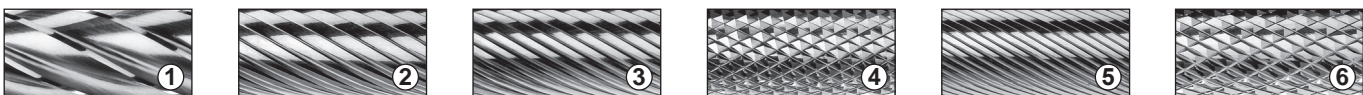
Cer-T покрытие по требованию заказчика
 Cer-T coating upon request



1.
01

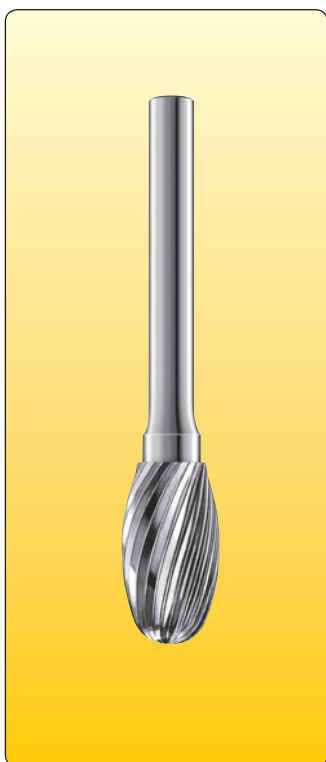
D _c	L1	D2	Тип насечки / Cut type						46	36
			1	2	3	4	5	6		
3	40	3,00	-						4633/...-60°	
4	38	3,00	-						4643/...-60°	
5	39	3,00	-						4653/...-60°	
6	40	3,00	-						4663/...-60°	
4	50	6,00								360406/...-60°
6	50	6,00								360606/...-60°
8	56	6,00								360806/...-60°
10	57	6,00								361006/...-60°
12	60	6,00								361206/...-60°
16	64	6,00								361606/...-60°
20	68	6,00								362006/...-60°
20	68	8,00								362008/...-60°

... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например: 2015/4)
 ... Please always indicate cut type (example: 2015/4)

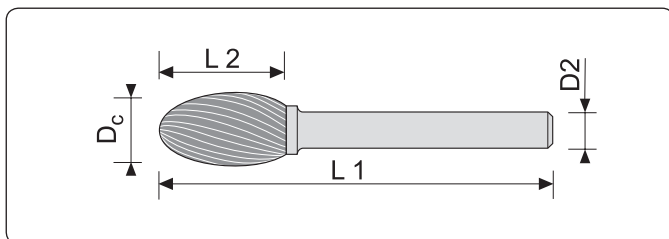


Форма TRE - Овал
Shape TRE - Oval

1.
01

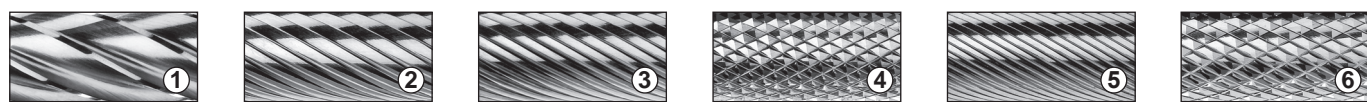


Cer-T покрытие по требованию заказчика
Cer-T coating upon request



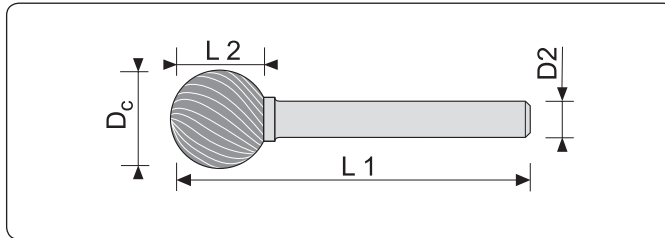
D _c	L ₂	L ₁	D ₂	R	Тип насечки / Cut type						27	47	37
					1	2	3	4	5	6			
1,5	2,5	40	2,35	0,64	-						2715/...		
2,35	4	40	2,35	1	-						2720/...		
4	7	42	2,35	1,5	-						2743/...		
5	8	43	2,35	2	-						2753/...		
6	10	45	2,35	2,8	-						2763/...		
3	7	40	3,00	1,2	-							4733/...	
4	7	42	3,00	1,5	-							4743/...	
5	8	43	3,00	2	-							4753/...	
6	10	45	3,00	2,8	-							4763/...	
4	7	50	6,00	1,5									370406/...
6	10	50	6,00	2,8									370606/...
8	13	58	6,00	3,7									370806/...
10	16	61	6,00	4									371006/...
12	20	65	6,00	5									371206/...
16	25	70	6,00	6,5									371606/...
16	25	70	8,00	6,5									371608/...
20	25	70	6,00	9									372006/...
20	25	70	8,00	9									372008/...

... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например: 2015/4)
... Please always indicate cut type (example: 2015/4)

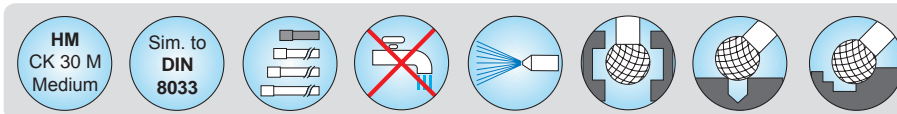


Форма KUD - Сфера
Shape KUD - Ball

Cer-T покрытие по требованию заказчика
Cer-T coating upon request



**1.
01**



D _c	L ₂	L ₁	D ₂	Тип насечки / Cut type						28	48	38
				1	2	3	4	5	6			
1,5	1,35	40	2,35							2815/...		
2,35	2,1	40	2,35	-						2820/...		
4	3,6	38,5	2,35	-						2843/...		
5	4,5	39,5	2,35	-						2853/...		
6	5,4	40,4	2,35	-						2863/...		
1,5	1,35	40	3,00	-							4815/...	
2	1,8	40	3,00	-							4820/...	
2,5	2,2	40	3,00	-							4825/...	
3	2,7	40	3,00	-							4833/...	
4	3,6	38,5	3,00	-							4843/...	
5	4,5	39,5	3,00	-							4853/...	
6	5,4	40,4	3,00	-							4863/...	
4	3,6	50	6,00									380406/...
6	5	50	6,00									380606/...
8	7,2	52,2	6,00									380806/...
10	9	54	6,00									381006/...
12	10,8	55,8	6,00									381206/...
16	14,4	59,4	6,00									381606/...
16	14,4	59,4	8,00									381608/...
20	18	63	6,00									382006/...
20	18	63	8,00									382008/...

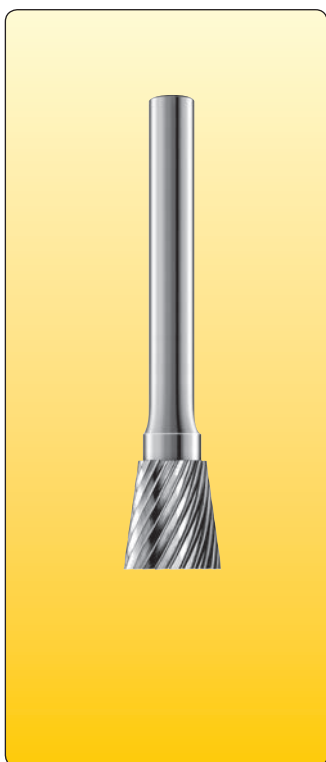
... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например: 2015/4)

... Please always indicate cut type (example: 2015/4)

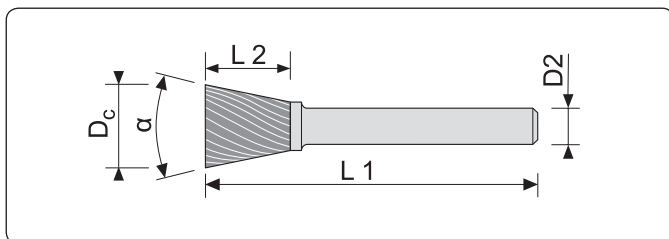


Форма WKN - Обратный конус без торцевых зубьев
Shape WKN - Inverted cone without end cut

**1.
01**



Cer-T покрытие по требованию заказчика
 Cer-T coating upon request

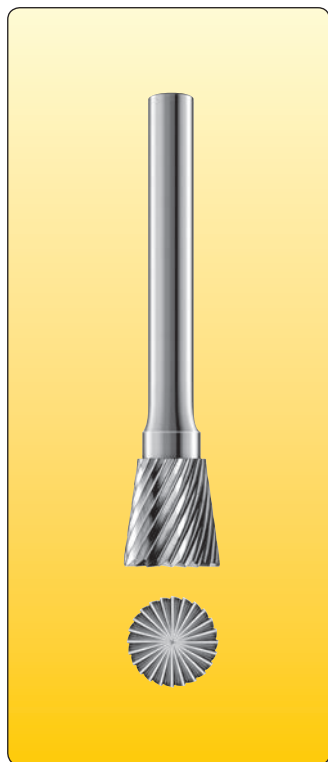


D _c	L ₂	L ₁	D ₂	α	Тип насечки / Cut type						49	39
					1	2	3	4	5	6		
3	7	40	3,00	10°	-						4933/...	
4	7	42	3,00	10°	-						4943/...	
5	7	42	3,00	10°	-						4953/...	
6	7	42	3,00	10°	-						4963/...	
4	7	50	6,00	10°								390406/...
6	7	50	6,00	10°								390606/...
8	8	53	6,00	10°								390806/...
10	13	58	6,00	10°								391006/...
12	13	58	6,00	20°								391206/...
16	13	58	6,00	20°								391606/...
20	13	58	6,00	30°								392006/...
20	13	58	8,00	30°								392008/...

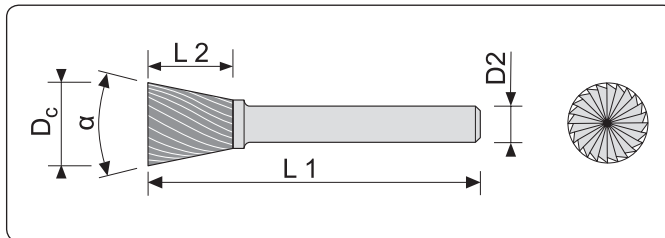
... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например: 2015/4)
 ... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



Форма WKN/ST - Обратный конус с торцевыми зубьями
Shape WKN/ST - Inverted cone with end cut



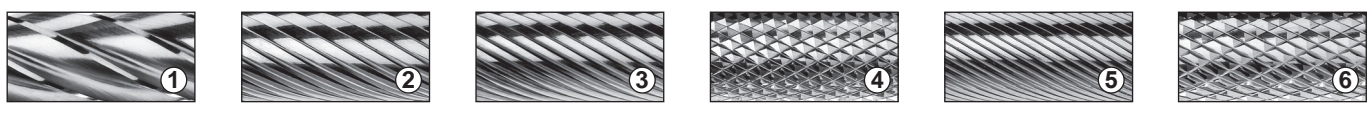
Cer-T покрытие по требованию заказчика
 Cer-T coating upon request



**1.
01**

D _c	L ₂	L ₁	D ₂	α	Тип насечки / Cut type						49-ST	39-ST	
					1	2	3	4	5	6			
3	7	40	3,00	10°	-							4933/...ST	
4	7	42	3,00	10°	-							4943/...ST	
5	7	42	3,00	10°	-							4953/...ST	
6	7	42	3,00	10°	-							4963/...ST	
4	7	50	6,00	10°									390406/...ST
6	7	50	6,00	10°									390606/...ST
8	8	53	6,00	10°									390806/...ST
10	13	58	6,00	10°									391006/...ST
12	13	58	6,00	20°									391206/...ST
16	13	58	6,00	20°									391606/...ST
20	13	58	6,00	30°									392006/...ST
20	13	58	8,00	30°									392008/...ST

... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например: 2015/4)
 ... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



Наборы и & Аксессуары
Sets & Accessories

1.
01

Набор / Set **Nr. 10**



Набор №. 10 - включает:
4033 - 4133 - 4233 - 4333 - 4433 - 4533 - 4633 - 4733 - 4833 - 4933
 Доступен тип насечки 3-4-5-6

 Set Nr. 10 - including:
4033 - 4133 - 4233 - 4333 - 4433 - 4533 - 4633 - 4733 - 4833 - 4933
 Available in cut type 3-4-5-6

Набор / Set **Nr. 11**



Набор №. 11 - включает:
4063 - 4163 - 4263 - 4363 - 4463 - 4563 - 4663 - 4763 - 4863 - 4963
 Доступен тип насечки 2-3-4-5-6

 Set Nr. 11 - including:
4063 - 4163 - 4263 - 4363 - 4463 - 4563 - 4663 - 4763 - 4863 - 4963
 Available in cut type 2-3-4-5-6

Набор / Set **Nr. 12**



Набор №. 12 - включает:
300606 - 310606 - 320606 - 330606 - 340606 - 350606 - 360606 - 370606 - 380606 - 390606
 Доступен тип насечки 1-2-3-4-5-6

 Set Nr. 12 - including:
300606 - 310606 - 320606 - 330606 - 340606 - 350606 - 360606 - 370606 - 380606 - 390606
 Available in cut type 1-2-3-4-5-6

Пневматическая шлифовальная машина 24.000 об/мин - Расход воздуха: 250 л/мин
AIR GRINDING UNIT 24.000 min⁻¹ - Air consumption: 250 l/min

Набор / Set **Nr. 13**

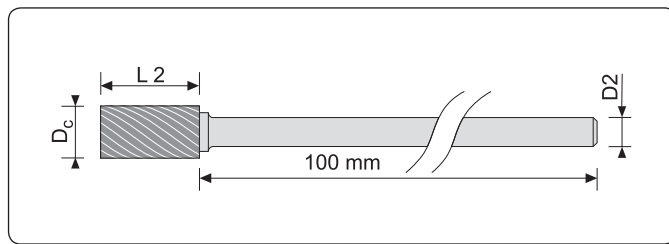
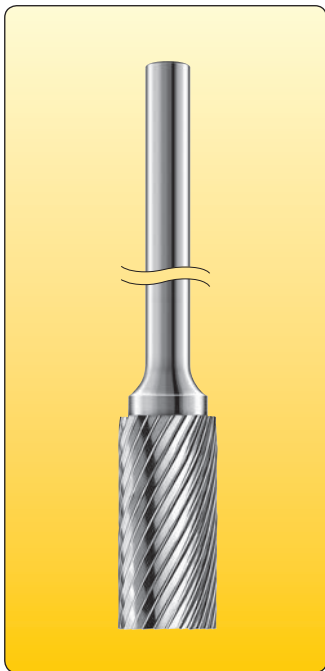


Набор №. 13 - включает:
301206/1 - 311206/2 - 321206/3 - 331206/4 - 341206/5 - 351206/3SP - 361206/3 - 371206/3 - 381206/6 - 391206/3 SMS 30 DC

 Set Nr. 13 - including:
301206/1 - 311206/2 - 321206/3 - 331206/4 - 341206/5 - 351206/3SP - 361206/3 - 371206/3 - 381206/6 - 391206/3 SMS 30 DC

Борфрезы с хвостовиком 100 mm

Rotary burs shank length 100 mm







HM
CK 30 M
Medium

WN

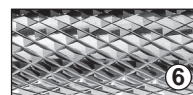
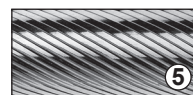
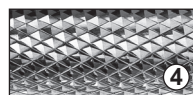
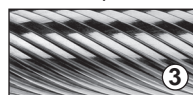
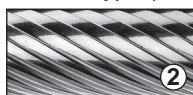


1.
02

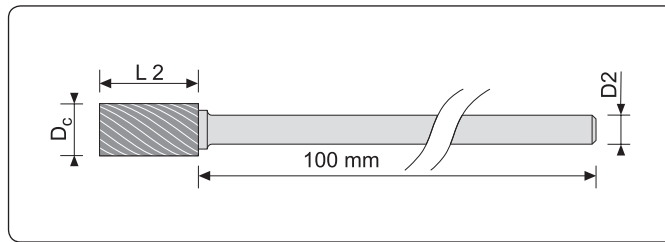
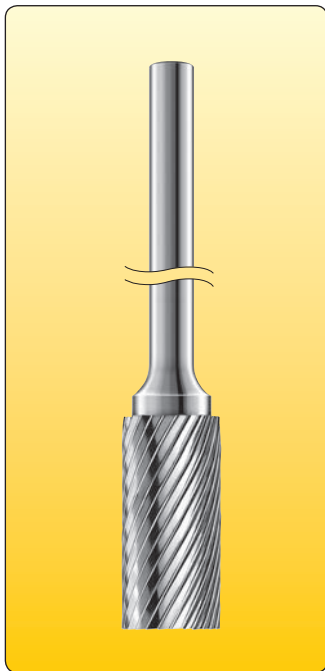
D _c	L2	D2	Тип насечки / Cut type						Код заказа Order code	Вид Design
			1	2	3	4	5	6		
6	13	6	-	-	-	-	-	-	300606/...x100	Форма - Shape ZYA Арт. 30 
8	20	6	-	-	-	-	-	-	300806/...x100	
10	20	6	-	-	-	-	-	-	301006/...x100	
12	25	6	-	-	-	-	-	-	301206/...x100	
16	25	6	-	-	-	-	-	-	301606/...x100	
16	25	8	-	-	-	-	-	-	301608/...x100	
20	25	6	-	-	-	-	-	-	302006/...x100	
20	25	8	-	-	-	-	-	-	302008/...x100	
6	13	6	-	-	-	-	-	-	300606/...STx100	Форма - Shape ZYA-ST Арт. 30-ST 
8	20	6	-	-	-	-	-	-	300806/...STx100	
10	20	6	-	-	-	-	-	-	301006/...STx100	
12	25	6	-	-	-	-	-	-	301206/...STx100	
16	25	6	-	-	-	-	-	-	301606/...STx100	
16	25	8	-	-	-	-	-	-	301608/...STx100	
20	25	6	-	-	-	-	-	-	302006/...STx100	
20	25	8	-	-	-	-	-	-	302008/...STx100	
6	13	6	-	-	-	-	-	-	310606/...x100	Форма - Shape WRC Арт. 31 
8	20	6	-	-	-	-	-	-	310806/...x100	
10	20	6	-	-	-	-	-	-	311006/...x100	
12	25	6	-	-	-	-	-	-	311206/...x100	
16	25	6	-	-	-	-	-	-	311606/...x100	
16	25	8	-	-	-	-	-	-	311608/...x100	
20	25	6	-	-	-	-	-	-	312006/...x100	
20	25	8	-	-	-	-	-	-	312008/...x100	
6	20	6	-	-	-	-	-	-	320606/...x100	Форма - Shape KEL-14° Арт. 32 
8	20	6	-	-	-	-	-	-	320806/...x100	
10	20	6	-	-	-	-	-	-	321006/...x100	
12	30	6	-	-	-	-	-	-	321206/...x100	
16	30	6	-	-	-	-	-	-	321606/...x100	
16	30	8	-	-	-	-	-	-	321608/...x100	
20	42	6	-	-	-	-	-	-	322006/...x100	
20	42	8	-	-	-	-	-	-	322008/...x100	

... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например: 2015/4)

... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



Борфрезы с хвостовиком 100 mm Rotary burs shank length 100 mm







HM
CK 30 M
Medium

WN

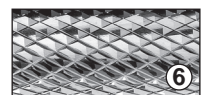
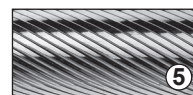
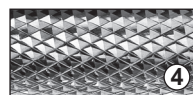
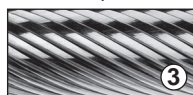
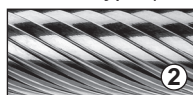


1.
02

D _c	L2	D2	Тип насечки / Cut type						Код заказа Order code	Вид Design	
			1	2	3	4	5	6			
6	13	6	-	-					330606/...x100	Форма - Shape RBF 	Арт. 33
8	20	6	-	-					330806/...x100		
10	20	6	-	-					331006/...x100		
12	25	6	-	-					331206/...x100		
16	30	6	-	-					331606/...x100		
16	30	8	-	-					331608/...x100		
20	35	6	-	-					332006/...x100		
20	35	8	-	-					332008/...x100		
6	13	6	-	-					340606/...x100	Форма - Shape SPG 	Арт. 34
8	20	6	-	-					340806/...x100		
10	20	6	-	-					341006/...x100		
12	25	6	-	-					341206/...x100		
16	30	6	-	-					341606/...x100		
16	30	8	-	-					341608/...x100		
20	40	6	-	-					342006/...x100		
20	40	8	-	-					342008/...x100		
6	10	6	-	-					370606/...x100	Форма - Shape TRE 	Арт. 37
8	13	6	-	-					370806/...x100		
10	16	6	-	-					371006/...x100		
12	20	6	-	-					371206/...x100		
16	25	6	-	-					371606/...x100		
16	25	8	-	-					371608/...x100		
20	25	6	-	-					372006/...x100		
20	25	8	-	-					372008/...x100		
6	5,4	6	-	-					380606/...x100	Форма - Shape KUD 	Арт. 38
8	7,2	6	-	-					380806/...x100		
10	9	6	-	-					381006/...x100		
12	10,8	6	-	-					381206/...x100		
16	14,4	6	-	-					381606/...x100		
16	14,4	8	-	-					381608/...x100		
20	18	6	-	-					382006/...x100		
20	18	8	-	-					382008/...x100		

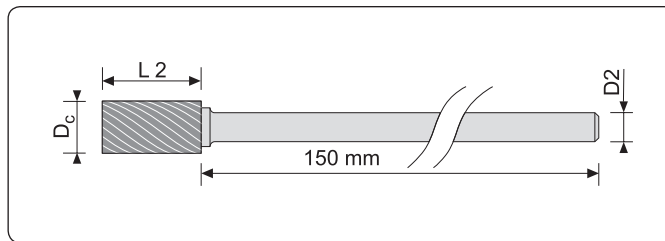
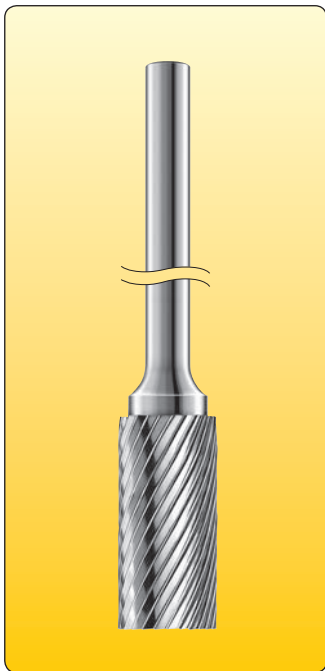
... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например: 2015/4)

... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



Борфрезы с хвостовиком 150 mm

Rotary burs shank length 150 mm







HM
CK 30 M
Medium

WN

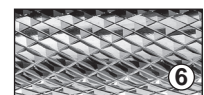
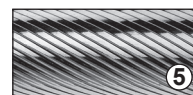
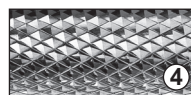
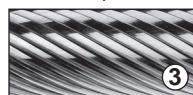
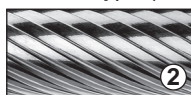


1.
02

D _c	L2	D2	Тип насечки / Cut type						Код заказа Order code	Вид Design
			1	2	3	4	5	6		
6	13	6	-	-	-	-	-	300606/...x150	Форма - Shape ZYA Арт. 30 	
8	20	6	-	-	-	-	-	300806/...x150		
10	20	6	-	-	-	-	-	301006/...x150		
12	25	6	-	-	-	-	-	301206/...x150		
16	25	6	-	-	-	-	-	301606/...x150		
16	25	8	-	-	-	-	-	301608/...x150		
20	25	6	-	-	-	-	-	302006/...x150		
20	25	8	-	-	-	-	-	302008/...x150		
6	13	6	-	-	-	-	-	300606/...STx150	Форма - Shape ZYA-ST Арт. 30-ST 	
8	20	6	-	-	-	-	-	300806/...STx150		
10	20	6	-	-	-	-	-	301006/...STx150		
12	25	6	-	-	-	-	-	301206/...STx150		
16	25	6	-	-	-	-	-	301606/...STx150		
16	25	8	-	-	-	-	-	301608/...STx150		
20	25	6	-	-	-	-	-	302006/...STx150		
20	25	8	-	-	-	-	-	302008/...STx150		
6	13	6	-	-	-	-	-	310606/...x150	Форма - Shape WRC Арт. 31 	
8	20	6	-	-	-	-	-	310806/...x150		
10	20	6	-	-	-	-	-	311006/...x150		
12	25	6	-	-	-	-	-	311206/...x150		
16	25	6	-	-	-	-	-	311606/...x150		
16	25	8	-	-	-	-	-	311608/...x150		
20	25	6	-	-	-	-	-	312006/...x150		
20	25	8	-	-	-	-	-	312008/...x150		
6	20	6	-	-	-	-	-	320606/...x150	Форма - Shape KEL-14° Арт. 32 	
8	20	6	-	-	-	-	-	320806/...x150		
10	20	6	-	-	-	-	-	321006/...x150		
12	30	6	-	-	-	-	-	321206/...x150		
16	30	6	-	-	-	-	-	321606/...x150		
16	30	8	-	-	-	-	-	321608/...x150		
20	42	6	-	-	-	-	-	322006/...x150		
20	42	8	-	-	-	-	-	322008/...x150		

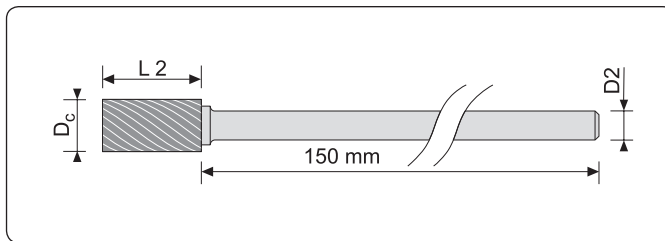
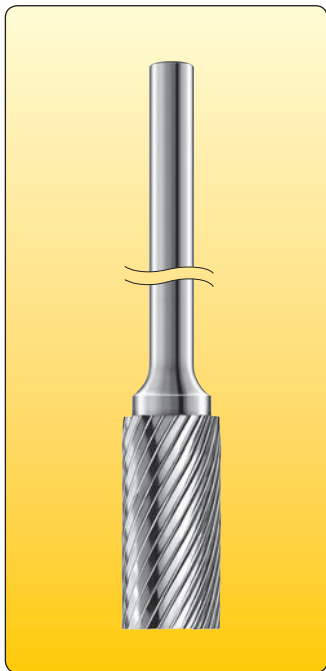
... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например: 2015/4)

... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



Борфрезы с хвостовиком 150 mm Rotary burs shank length 150 mm





1.
02



HM
CK 30 M
Medium

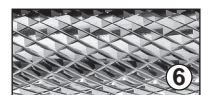
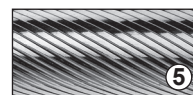
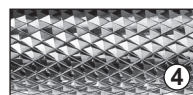
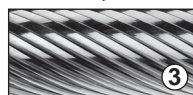
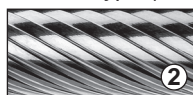
WN



D _c	L2	D2	Тип насечки / Cut type						Код заказа Order code	Вид Design
			1	2	3	4	5	6		
6	13	6	-	-					330606/...x150	Форма - Shape RBF Арт. 33 
8	20	6	-	-					330806/...x150	
10	20	6	-	-					331006/...x150	
12	25	6	-	-					331206/...x150	
16	30	6	-	-					331606/...x150	
16	30	8	-	-					331608/...x150	
20	35	6	-	-					332006/...x150	
20	35	8	-	-					332008/...x150	
6	13	6	-	-					344606/...x150	Форма - Shape SPG Арт. 34 
8	20	6	-	-					344806/...x150	
10	20	6	-	-					341006/...x150	
12	25	6	-	-					341206/...x150	
16	30	6	-	-					341606/...x150	
16	30	8	-	-					341608/...x150	
20	40	6	-	-					342006/...x150	
20	40	8	-	-					342008/...x150	
6	10	6	-	-					370606/...x150	Форма - Shape TRE Арт. 37 
8	13	6	-	-					370806/...x150	
10	16	6	-	-					371006/...x150	
12	20	6	-	-					371206/...x150	
16	25	6	-	-					371606/...x150	
16	25	8	-	-					371608/...x150	
20	25	6	-	-					372006/...x150	
20	25	8	-	-					372008/...x150	
6	5,4	6	-	-					380606/...x150	Форма - Shape KUD Арт. 38 
8	7,2	6	-	-					380806/...x150	
10	9	6	-	-					381006/...x150	
12	10,8	6	-	-					381206/...x150	
16	14,4	6	-	-					381606/...x150	
16	14,4	8	-	-					381608/...x150	
20	18	6	-	-					382006/...x150	
20	18	8	-	-					382008/...x150	

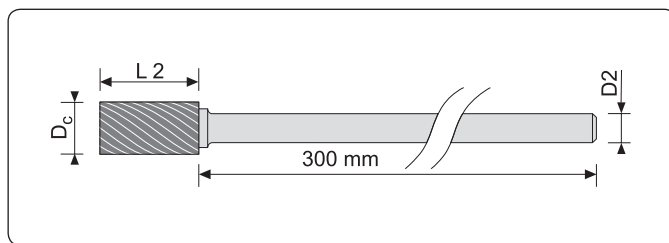
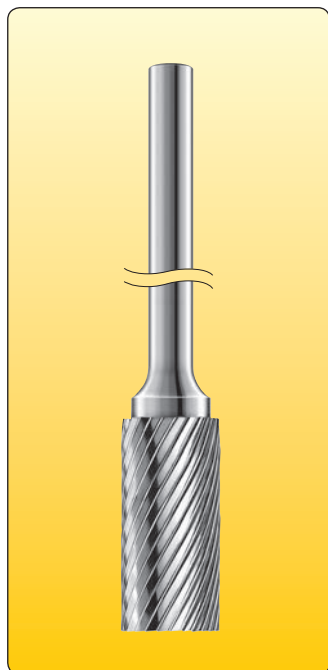
... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например: 2015/4)

... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



Борфрезы с хвостовиком 300 mm

Rotary burs shank length 300 mm







HM
CK 30 M
Medium

WN



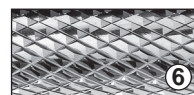
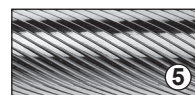
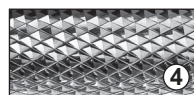
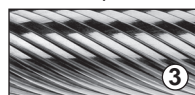
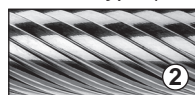
Vc
-30%

1.
02

D _c	L2	D2	Тип насечки / Cut type						Код заказа Order code	Вид Design
			1	2	3	4	5	6		
6	13	6	-	-					300606/...x300	Форма - Shape ZYA Арт. 30 
8	20	6	-	-					300806/...x300	
10	20	6	-	-					301006/...x300	
12	25	6	-	-					301206/...x300	
16	25	6	-	-					301606/...x300	
16	25	8	-	-					301608/...x300	
20	25	6	-	-					302006/...x300	
20	25	8	-	-					302008/...x300	
6	13	6	-	-					300606/...STx300	Форма - Shape ZYA-ST Арт. 30-ST 
8	20	6	-	-					300806/...STx300	
10	20	6	-	-					301006/...STx300	
12	25	6	-	-					301206/...STx300	
16	25	6	-	-					301606/...STx300	
16	25	8	-	-					301608/...STx300	
20	25	6	-	-					302006/...STx300	
20	25	8	-	-					302008/...STx300	
6	13	6	-	-					310606/...x300	Форма - Shape WRC Арт. 31 
8	20	6	-	-					310806/...x300	
10	20	6	-	-					311006/...x300	
12	25	6	-	-					311206/...x300	
16	25	6	-	-					311606/...x300	
16	25	8	-	-					311608/...x300	
20	25	6	-	-					312006/...x300	
20	25	8	-	-					312008/...x300	
6	20	6	-	-					320606/...x300	Форма - Shape KEL-14° Арт. 32 
8	20	6	-	-					320806/...x300	
10	20	6	-	-					321006/...x300	
12	30	6	-	-					321206/...x300	
16	30	6	-	-					321606/...x300	
16	30	8	-	-					321608/...x300	
20	42	6	-	-					322006/...x300	
20	42	8	-	-					322008/...x300	

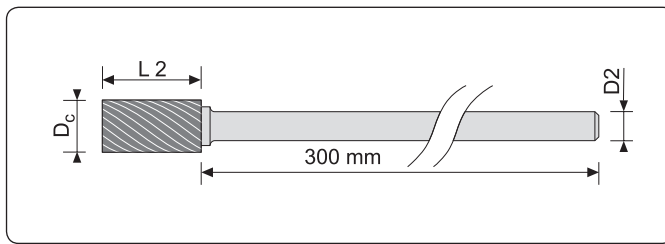
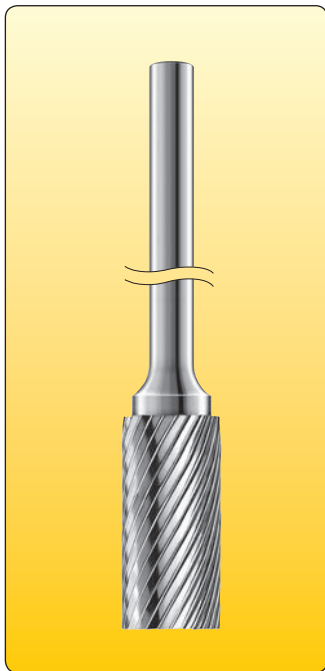
... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например: 2015/4)

... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



Борфрезы с хвостовиком 300 mm Rotary burs shank length 300 mm

1.
02







HM
CK 30 M
Medium

WN

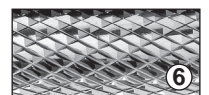
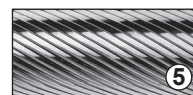
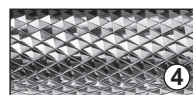
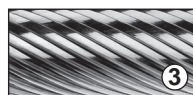
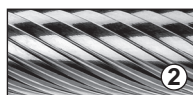


Vc
-30%

D _c	L2	D2	Тип насечки / Cut type						Код заказа Order code	Вид Design	
			1	2	3	4	5	6			
6	13	6	-	-					330606/...x300	Форма - Shape RBF 	Арт. 33
8	20	6	-	-					330806/...x300		
10	20	6	-	-					333006/...x300		
12	25	6	-	-					331006/...x300		
16	30	6	-	-					331606/...x300		
16	30	8	-	-					331608/...x300		
20	35	6	-	-					332006/...x300		
20	35	8	-	-					332008/...x300		
6	13	6	-	-					340606/...x300	Форма - Shape SPG 	Арт. 34
8	20	6	-	-					340806/...x300		
10	20	6	-	-					341006/...x300		
12	25	6	-	-					341206/...x300		
16	30	6	-	-					341606/...x300		
16	30	8	-	-					341608/...x300		
20	40	6	-	-					342006/...x300		
20	40	8	-	-					342008/...x300		
6	10	6	-	-					370606/...x300	Форма - Shape TRE 	Арт. 37
8	13	6	-	-					370806/...x300		
10	16	6	-	-					371006/...x300		
12	20	6	-	-					371206/...x300		
16	25	6	-	-					371606/...x300		
16	25	8	-	-					371608/...x300		
20	25	6	-	-					372006/...x300		
20	25	8	-	-					372008/...x300		
6	5,4	6	-	-					380606/...x300	Форма - Shape KUD 	Арт. 38
8	7,2	6	-	-					380806/...x300		
10	9	6	-	-					381006/...x300		
12	10,8	6	-	-					381206/...x300		
16	14,4	6	-	-					381606/...x300		
16	14,4	8	-	-					381608/...x300		
20	18	6	-	-					382006/...x300		
20	18	8	-	-					382008/...x300		

... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например: 2015/4)

... Please always indicate cut type (example: 2015/4)

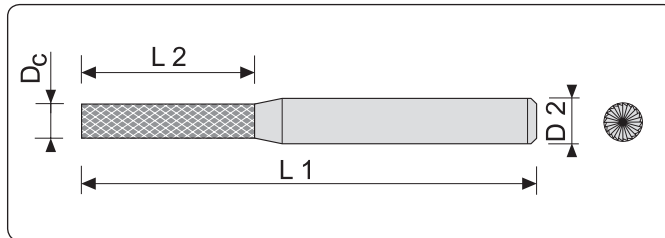


Борфрезы с торцевыми зубьями для обработки штампов и пресс форм

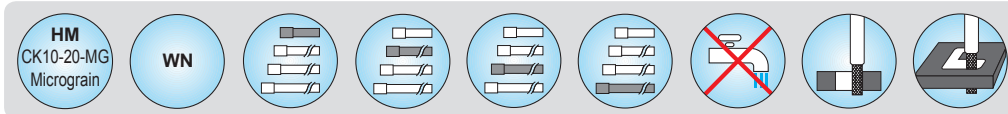
Mould, tool and die making rotary burs with end cut



Cer-T покрытие по требованию заказчика
Cer-T coating upon request



1.
03



D _c	L2	L1	D2	Тип насечки / Cut type						Тип насечки 4 Cut type 4	Тип насечки 6 Cut type 6
				1	2	3	4	5	6		
1	6	50	3,00	-	-	-	-	-	-	4010/4STx050	4010/6STx050
1	6	65	3,00	-	-	-	-	-	-	4010/4STx065	4010/6STx065
1	6	70	3,00	-	-	-	-	-	-	4010/4STx070	4010/6STx070
1	6	80	3,00	-	-	-	-	-	-	4010/4STx080	4010/6STx080
1	6	90	3,00	-	-	-	-	-	-	4010/4STx090	4010/6STx090
1	6	100	3,00	-	-	-	-	-	-	4010/4STx100	4010/6STx100
1,5	8	50	3,00	-	-	-	-	-	-	4015/4STx050	4015/6STx050
1,5	8	65	3,00	-	-	-	-	-	-	4015/4STx065	4015/6STx065
1,5	8	70	3,00	-	-	-	-	-	-	4015/4STx070	4015/6STx070
1,5	8	80	3,00	-	-	-	-	-	-	4015/4STx080	4015/6STx080
1,5	8	90	3,00	-	-	-	-	-	-	4015/4STx090	4015/6STx090
1,5	8	100	3,00	-	-	-	-	-	-	4015/4STx100	4015/6STx100
2	10	50	3,00	-	-	-	-	-	-	4020/4STx050	4020/6STx050
2	10	65	3,00	-	-	-	-	-	-	4020/4STx065	4020/6STx065
2	10	70	3,00	-	-	-	-	-	-	4020/4STx070	4020/6STx070
2	10	80	3,00	-	-	-	-	-	-	4020/4STx080	4020/6STx080
2	10	90	3,00	-	-	-	-	-	-	4020/4STx090	4020/6STx090
2	10	100	3,00	-	-	-	-	-	-	4020/4STx100	4020/6STx100

... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например: 2015/4)

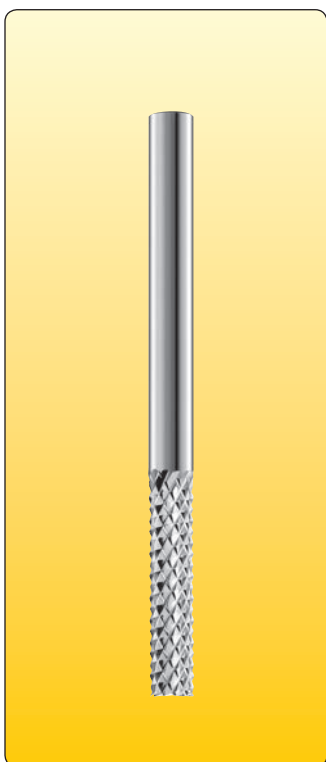
... Please always indicate cut type (example: 2015/4)



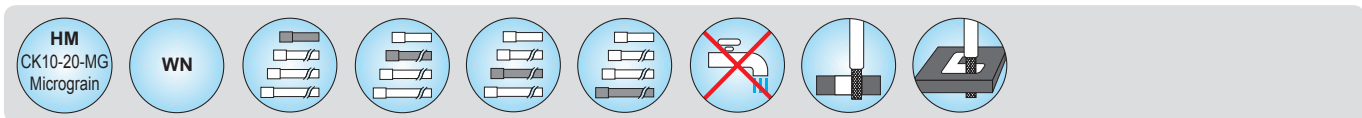
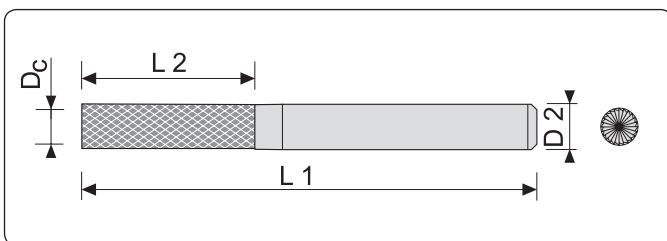
Борфрезы с торцевыми зубьями для обработки штампов и пресс форм

Mould, tool and die making rotary burs with end cut

1.
03



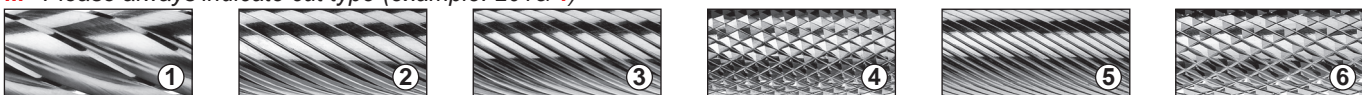
Cer -T покрытие по требованию заказчика
Cer-T coating upon request



D _c	L2	L1	D2	Тип насечки / Cut type						Тип насечки 4 Cut type 4	Тип насечки 6 Cut type 6
				1	2	3	4	5	6		
2,5	12	50	3,00	-	-	-		-		4025/4STx050	4025/6STx050
2,5	12	65	3,00	-	-	-		-		4025/4STx065	4025/6STx065
2,5	12	70	3,00	-	-	-		-		4025/4STx070	4025/6STx070
2,5	12	80	3,00	-	-	-		-		4025/4STx080	4025/6STx080
2,5	12	90	3,00	-	-	-		-		4025/4STx090	4025/6STx090
2,5	12	100	3,00	-	-	-		-		4025/4STx100	4025/6STx100
3	14	50	3,00	-	-	-		-		4033/4STx050	4033/6STx050
3	14	65	3,00	-	-	-		-		4033/4STx065	4033/6STx065
3	14	70	3,00	-	-	-		-		4033/4STx070	4033/6STx070
3	14	80	3,00	-	-	-		-		4033/4STx080	4033/6STx080
3	14	90	3,00	-	-	-		-		4033/4STx090	4033/6STx090
3	14	100	3,00	-	-	-		-		4033/4STx100	4033/6STx100

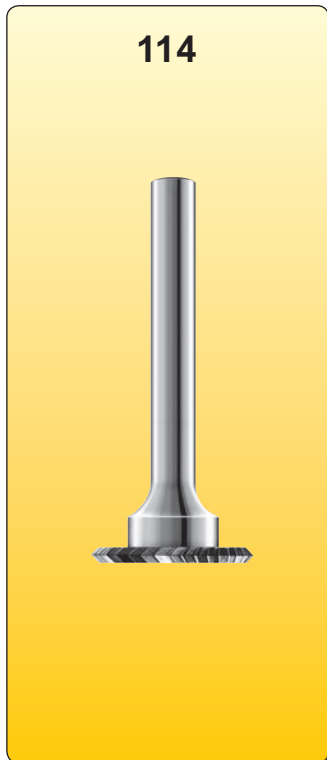
... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например: 2015/4)

... Please always indicate cut type (example: 2015/4)

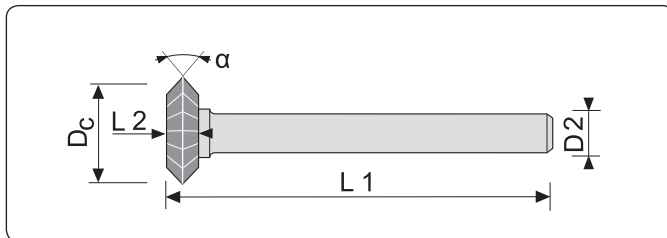


Пазовые угловые фрезы - 90°

Grove cutters at 90°



Cer-T покрытие по требованию заказчика
Cer-T coating upon request



HM
CK 30 M
Medium

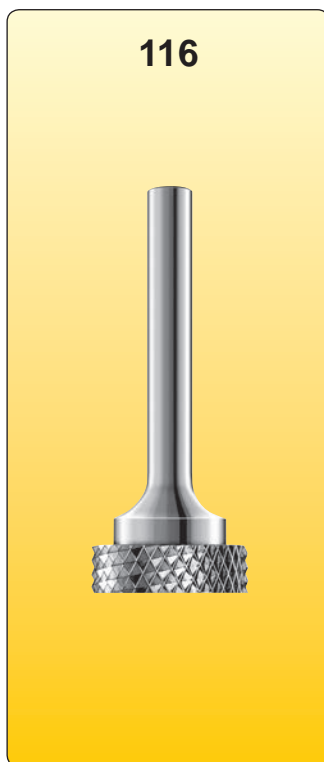
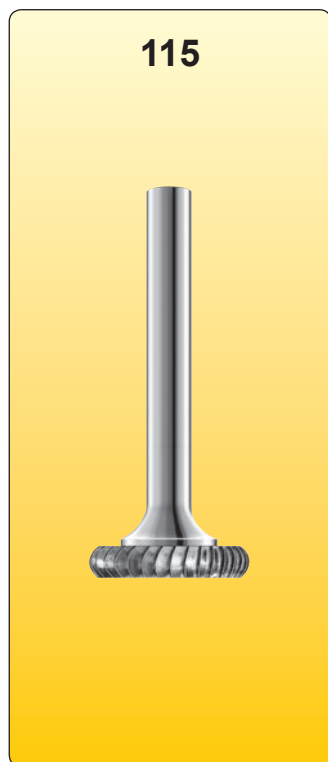
WN



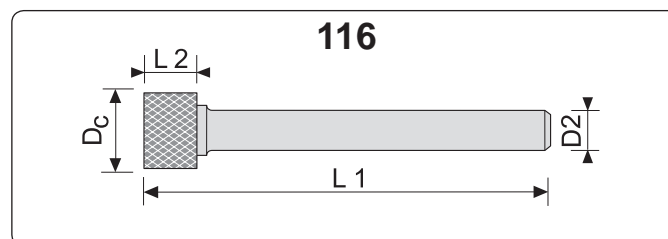
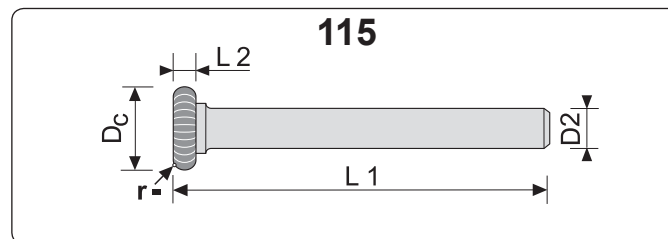
1.
04

D _c	L ₂	L ₁	D ₂	α	114-90°
10	1,5	47	6	90°	114.1015-90°
12	1,5	47	6	90°	114.1215-90°
16	1,5	47	6	90°	114.1615-90°
20	1,5	47	6	90°	114.2015-90°
10	2	47	6	90°	114.1020-90°
12	2	47	6	90°	114.1220-90°
16	2	47	6	90°	114.1620-90°
20	2	47	6	90°	114.2020-90°
10	2,5	47	6	90°	114.1025-90°
12	2,5	47	6	90°	114.1225-90°
16	2,5	47	6	90°	114.1625-90°
20	2,5	47	6	90°	114.2025-90°

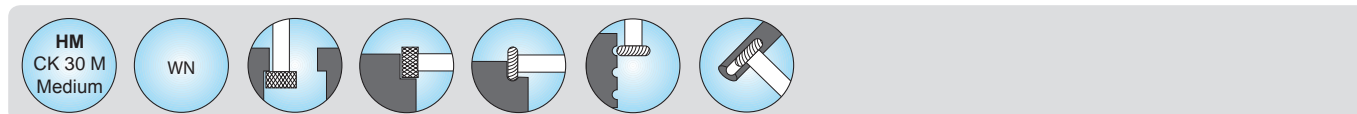
Дисковые прямые или радиусные фрезы
Disc cutters straight or with radius



Cer-T покрытие по требованию заказчика
 Cer-T coating upon request



1.04



D _c	L2	L1	D2	r	115	116
10	2	47	6	20	1151006/3x2	1161006/4x2
10	3	48	6	20	1151006/3x3	1161006/4x3
10	4	49	6	20	1151006/3x4	1161006/4x4
10	6	51	6	20	1151006/3x6	1161006/4x6
12	2	47	6	24	1151206/3x2	1161206/4x2
12	3	48	6	24	1151206/3x3	1161206/4x3
12	4	49	6	24	1151206/3x4	1161206/4x4
12	6	51	6	24	1151206/3x6	1161206/4x4
16	2	47	6	30	1151606/3x2	1161606/4x2
16	3	48	6	30	1151606/3x3	1161606/4x3
16	4	49	6	30	1151606/3x4	1161606/4x4
16	6	51	6	30	1151606/3x6	1161606/4x6
16	8	53	6	30	1151606/3x8	1161606/4x8
20	2	47	6	35	1151606/3x2	1162006/4x2
20	4	49	6	35	1151606/3x4	1162006/4x4
20	6	51	6	35	1151606/3x6	1162006/4x6
20	8	53	6	35	1151606/3x8	1162006/4x8
20	10	55	6	35	1151606/3x10	1162006/4x10



A series of horizontal lines for writing, occupying the majority of the page.

1.
04



Концевые фрезы
End mills

Указатель Index

Инструмент Группа 2: Фрезы	Tools Group 2: Milling cutters	Арт.№ Code	Страница Page
Введение	Introduction		75 ÷ 85

Инструмент Группа 2.2: Копировальные фрезы и фрезы для твердых материалов	Tools Group 2.2: Copying milling cutters and milling cutters for hard materials	Арт.№ Code	Страница Page
Введение	Introduction		88 ÷ 94
Сферические копируемые фрезы- Z=2 Спираль 40° - DIN 6527-L "Ultra Ra"	Ball nose copy cutters - Z=2 Helix 40° - Similar to DIN 6527-L "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	102RC-40° 102RC-40°G	95
Сферические копируемые фрезы- Z=2 Спираль 40° СТП длинные "Ultra Ra"	Ball nose copy cutters - Z=2 Helix 40° - Internal standard extra long "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	102RCL-40° 102RCL-40°G	96
Тороидальные копируемые фрезы - Z=2 Спираль 40° - DIN 6527-L "Ultra Ra"	Torus copy cutters - Z=2 Helix 40° - Similar to DIN 6527-L "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	102TC-40° 102TC-40°G	97
Тороидальные копируемые фрезы- Z=2 Спираль 40° СТП длинные "Ultra Ra"	Torus copy cutters - Z=2 Helix 40° - Internal standard extra long "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	102TCL-40° 102TCL-40°G	98
Тороидальные копируемые фрезы - Z=2 Спираль 30° СТП	Torus copy cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard	72CT 72CTC	99
Сферические копируемые фрезы - Z=2 Спираль 30° СТП	Ball nose copy cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard	72CR 72CRC	100
Тороидальные фрезы - Z=2 Спираль 30° СТП- 56-66 HRC	Torus cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard - for hardened steels	62THR 62THRB	101
Сферические фрезы - Z=2 Спираль 30° СТП - 56-66 HRC	Ball nose cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard - for hardened steels	62RHR 62RHRB	102
Тороидальные фрезы - Z=4 Спираль 30° СТП - 56-66 HRC	Torus cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard - for hardened steels	64THR 64THRB	103
Сферические фрезы - Z=4 Спираль 30° СТП - 56-66 HRC	Ball nose cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard - for hardened steels	64RHR 64RHRB	104
Многозубые фрезы - Спираль 45° СТП 56-66 HRC	Multiflutes cutters - Helix 45° - Internal standard - for hardened steels	66HR 66HRB	105
Тороидальные многозубые фрезы Спираль 45° СТП - 56-66 HRC	Torus multiflutes cutters - Helix 45° - Internal standard - for hardened steels	66THR 66THRB	106

Инструмент Группа 2.3: фрезы по графиту	Tools Group 2.3: Milling cutters for graphite	Арт.№ Code	Страница Page
Введение	Introduction		109 ÷ 110
Данные для расчёта режимов резания: f (mm) - перекрёстная насечка - с Cer-D покрытием. Концевые и сферические фрезы - со спец. мелкой насечкой (F/M) - с мелкой насечкой и стружколомом (66GF-D)	Cutting data: f (mm) - Cross cut - with Cer-D coating End mills and ball nose cutters - with special cross cut (F/M) - with fine cut and chip breaker (66GF-D)	GF GM	111

Тороидальные фрезы по графиту- Z=2 Спираль 30° СТП	<i>Torus cutters for graphite - Z=2 Helix 30° - Internal standard</i>	72GT 72GTD	112
Сферические фрезы по графиту - Z=2 Спираль 30° СТП	<i>Ball nose cutters for graphite - Z=2 Helix 30° - Internal standard</i>	72GR 72GRD	113
Сферические фрезы по графиту - Z=3 Спираль 30° - не ровный шаг - СТП	<i>Radius cutters for graphite - Z=3 Helix 30° univen indexing - Internal Standard</i>	73GRI 73GRID	114
Тороидальные фрезы по графиту - Z=3 Спираль 30° - не ровный шаг - СТП	<i>Torus cutters for graphite - Z=3 Helix 30° univen indexing - Internal Standard</i>	73GTI 73GTID	115
Пазовые фрезы по графиту - специальная перекрестная насечка. СТП	<i>Slot milling cutters for graphite - special cross cut - Internal Standard</i>	108GFD 108GMD	116
Сверлофрезы по графиту - специальная перекрестная насечка СТП	<i>Drill milling cutters for graphite - special cross cut - Internal Standard</i>	109GFD 109GMD	117
Сферические фрезы по графиту - перекрестная насечка СТП	<i>Ball nose cutters for graphite - cross cut - Internal Standard</i>	106RGFD 106RGMD	118
Концевые фрезы по графиту-мелкая насечка-стружколом СТП	<i>End mills for graphite - fine cut with chip breaker - Internal Standard</i>	66GF 66GFD	119
Сферические фрезы по графиту-мелкая насечка-стружколом	<i>Ball nose end mills for graphite - fine cut with chip breaker - Internal Standard</i>	66RGF 66RGFD	120

Инструменты Группа 2.4: Фрезы для композитных материалов	Tools Group 2.4: End mills for composite materials	Арт.№ Code	Страница Page
Введение	<i>Introduction</i>		122 ÷ 126
Правая и левая спираль - Z=2+2 - *Бабочка* СТП	<i>Right and left helix - Z=2+2 "Butterfly" - Internal standard</i>	102PH 102PHE	128
Сверлофрезы "Dummy" с обратным режущим	<i>Drill milling cutters "Dummy" with counter- wise point cut - Internal standard</i>	119P 119PE	129
Концевые фрезы для комп. материалов - прямая канавка - стружколом СТП	<i>End mills for composite materials - straight flute - with chip breaker - Internal standard</i>	65SU 65SUE	130
Концевые фрезы для композитных материалов 10°-правая спираль, большая стружечная канавка - стружколом СТП	<i>End mills for composite materials - 10° right helix - large counterwise chip breaker - Internal standard</i>	66SU 66SUE	131
Концевые фрезы по углеродному волокну - 2 торцевых зуба СТП	<i>End mills for Carbonfibre - with two frontal teeth Z=2 - Internal standard</i>	68SU 68SUD	132
Концевые фрезы для композитных материалов - перекрестная насечка - без режущего торца СТП	<i>End mills for composite materials - cross cut - without end cut - Internal standard</i>	106F - 106M 106G	133
Концевые фрезы для композитных материалов-перекрестная насечка - с режущим торцом СТП	<i>End mills for composite materials - cross cut - with end cut - Internal standard</i>	107F - 107M 107G	134
Пазовая сверлофреза -перекрестная насечка СТП	<i>Drill slot milling cutters - cross cut - Internal standard</i>	108F - 108M 108G	135
Сверлофрезы - перекрестная насечка СТП	<i>Drill milling cutters - cross cut - Internal standard</i>	109F - 109M 109G	136
Сферические концевые фрезы - перекрестная насечка - СТП	<i>Ball nose end mills - cross cut - Internal standard</i>	106RF 106RM	137
Концевые фрезы r Z=2 Спираль 14°- СТП - DIN 6527-L "Ultra Ra"	<i>End mills Z=2 Helix 14° - Similar to DIN 6527-L "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes</i>	102S 102SE	138
Концевые фрезы для сотопластов "Соты" - большой обратный стружколом - СТП	<i>End mills for honeycomb - large counterwise chip breaker - Internal standard</i>	77SU 77SUE	139

Инструмент Группа 2.5: Концевые фрезы - Тип "W"	Tools Group 2.5: "W" design end mills	Арт.№ Code	Страница Page
Введение	<i>Introduction</i>		142 ÷ 147
Концевые фрезы - Z=1 прямая канавка - СТП "Ultra Ra"	<i>End mills - Z=1 straight flute - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes</i>	110TD 110TDG	148
Сферические фрезы- Z=1 прямая канавка - СТП "Ultra Ra"	<i>Ball nose cutter - Z=1 straight flute - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes</i>	110TDR 110TDRG	149
Однозубые фрезы по алюминию - Правая спираль - Правое вращение "Ultra Ra"	<i>Single Flute routers Right hand Spiral - Right hand cut for Aluminium "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes</i>	110A 110AG	150
Однозубые фрезы по алюминию- Левая спираль - Правое вращение "Ultra Ra"	<i>Single Flute routers Left hand Spiral - Right hand cut for Aluminium "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes</i>	111A 111AG	151
Однозубые фрезы - Правая спираль - Правое вращение "Ultra Ra"	<i>Single Flute routers Right hand Spiral - Right hand cut "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes</i>	110 110G	152
Однозубые фрезы - Левая спираль - Правое вращение "Ultra Ra"	<i>Single Flute routers Left hand Spiral - Right hand cut "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes</i>	111 111G	154
Сферические однозубые фрезы - Правая спираль - Правое вращение "Ultra Ra"	<i>Radius Single Flute routers Right hand Spiral - Right hand cut "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes</i>	110R 110RG	156
Концевые фрезы - Z=2 прямая канавка - СТП "Ultra Ra"	<i>End mills - Z=2 straight flute - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes</i>	100 100G	157
Концевые фрезы - Z=2 Спираль 30° - СТП "Ultra Ra"	<i>End mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes-with double rake angle - conical core</i>	102A 102AG	158
Концевые фрезы - Z=2 Спираль 30° - СТП "Ultra Ra"	<i>End mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes</i>	102 102G	159
Концевые фрезы - Z=2 - Левая спираль - Правое вращение - СТП "Ultra Ra"	<i>End mills - Z=2 Left hand spiral - Right hand cut - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes</i>	104 104G	160
Концевые фрезы - Z=2 Спираль 45° - СТП "Ultra Ra"	<i>End mills - Z=2 Helix 45° - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes</i>	102-45° 102-45°G	161
Концевые фрезы - Z=3 - прямая канавка - СТП "Ultra Ra"	<i>End mills - Z=3 straight flute - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes</i>	101 101G	162
Концевые фрезы- Z=3 Спираль 45° - DIN 6527 L - для супер чистовой обработки оргстекла "PIRAÑA" неравномерный шаг режущих кромок	<i>End mills - Helix 45° - Similar to DIN 6527-L - for super-finishing of Plexiglass "PIRAÑA"uneven division of cutting edges - fine lapped chip flutes</i>	103S 103SE	163
Концевые фрезы - Z=3 Спираль 30° - Левая спираль Правое вращение СТП "Ultra Ra"	<i>End mills - Z=3 Helix 30° - Left hand spiral - Right hand cut - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes</i>	105 105G	164
Концевые фрезы - Z=3 Спираль 30° - DIN 6527 L "PIRAÑA" неравномерный шаг режущих кромок	<i>End mills - Z=3 Helix 30° - Similar to DIN 6527-L "PIRAÑA"uneven division of cutting edges - fine lapped chip flutes</i>	103I 103IG	165

Тороидальные фрезы - Z=3 Спираль 30° - DIN 6527 L "PIRAÑA" неравномерный шаг режущих кромок	<i>Torus cutters - Z=3 Helix 30° - Similar to DIN 6527-L</i> "PIRAÑA"uneven division of cutting edges - fine lapped chip flutes	103TI 103TIG	166
Концевые фрезы- Z=3 Спираль 45° - DIN 6527 L "PIRAÑA" неравномерный шаг режущих кромок	<i>End mills - Z=3 Helix 45° - Similar to DIN 6527-L</i> "PIRAÑA"uneven division of cutting edges - fine lapped chip flutes	103I-45° 103I-45°G	167
Сферические фрезы - Z=3 Спираль 30° - DIN 6527 L "PIRAÑA" неравномерный шаг режущих кромок	<i>Ball nose cutters - Z=3 Helix 30°</i> - <i>Similar to DIN 6527-L</i> "PIRAÑA"uneven division of cutting edges - fine lapped chip flutes	103RI 103RIG	168
Z=1 Правая спираль - стружколом - СТП "Ultra Ra"	<i>Z=1 with right helix and chip breaker</i> - <i>Internal standard</i> "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	110SP 110SPG	169

Инструмент 2.6: Обдирочные концевые фрезы	Tools Group 2.6: Roughing end mills	Арт.№ Code	Страница Page
Введение	<i>Introduction</i>		172 ÷ 174
Высокопроизводительные обдирочные концевые фрезы Спираль 45° - DIN 6527-L	<i>High performance roughing end mills</i> <i>Helix 45°</i> - <i>Similar to DIN 6527-L</i>	64SS 64SSC 64SSW 64SSWC	175
Обдирочные концевые фрезы - Z=3 Спираль 30° - DIN 6527 L	<i>Roughing end mills</i> - <i>Z=3 Helix 30°</i> - <i>Similar to DIN 6527-L</i>	63SP 63SPC 63SPW 63SPWC	176
Обдирочные концевые фрезы - Z=3 Спираль 45° - DIN 6527 L	<i>Roughing end mills</i> - <i>Z=3 Helix 45°</i> - <i>Similar to DIN 6527-L</i>	63SP-45° 63SP-45°C 63SPW-45° 63SPW-45°C	177
Обдирочные концевые фрезы - Z=4 Спираль 30° - DIN 6527 L	<i>Roughing end mills</i> - <i>Z=4 Helix 30°</i> - <i>DIN 6527-L</i>	64SP 64SPC 64SPW 64SPWC	178

Инструмент Группы 2.7: 2-х зубые концевые фрезы	Tools Group 2.7: 2 flutes end mills	Арт.№ Code	Страница Page
Введение	<i>Introduction</i>		180 ÷ 182
Концевые фрезы - Z=2 прямая канавка - СТП "Ultra Ra"	<i>End mills Z=2 straight flute</i> - <i>Internal standard</i> "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	62TD 62TDA	183
Сферические концевые фрезы - Z=2 прямая канавка СТП "Ultra Ra"	<i>Radius end mills - Z=2 straight flute</i> - <i>Internal standard</i> "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes	62TDR 62TDRA	184
Концевые фрезы - Z=2 Спираль 30° - DIN 6527-L	<i>End mills - Z=2 Helix 30°</i> - <i>Similar to DIN 6527-L</i>	62 62A 62W 62WA	185

Концевые фрезы - Z=2 Спираль 45° - DIN 6527 L	<i>End Mills - Z=2 Helix 45° - DIN 6527-L</i>	62-45° 62-45°A 62W-45° 62W-45°A	186
Концевые фрезы - Z=2 Спираль 30° - СТП длинные	<i>End Mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard long</i>	62L 62LA	187
Концевые фрезы- Z=2 Спираль 30° - СТП экстра длинные	<i>End mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard extra long</i>	62XL 62XLA	188
Сферические концевые фрезы - Z=2 Спираль 30° - DIN 6527-L	<i>Ball nose end mills - Z=2 Helix 30° - Similar to DIN 6527-L</i>	62R 62RA 62RW 62RWA	189
Сферические концевые фрезы - Z=2 Спираль 45° - DIN 6527 L	<i>Ball nose end mills - Z=2 Helix 45° - DIN 6527-L</i>	62R-45° 62R-45°A 62RW-45° 62RW-45°A	190
Сферические концевые фрезы - Z=2 Спираль 30° - СТП длинные	<i>Ball nose end mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard long</i>	62RL 62RLA	191
Сферические концевые - Z=2 - Спир. 30° - СТП экстра длинные	<i>Ball nose end mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard extra long</i>	62RXL 62RXLA	192
Инструмент Группа 2.8: 3-х зубые концевые фрезы	<i>Tools Group 2.8: 3 flutes end mills</i>	Art.No Code	Страница Page
Концевые фрезы - Z=3 "PIRAÑA"-SQ неравномерный шаг режущей кромки и угол наклона DIN 6527 L	<i>End Mills - Z=3 "PIRAÑA"-SQ uneven divi- sion of cutting edges and helix angle - DIN 6527-L</i>	63ISQ 63ISQC	194
Концевые фрезы - Z=3 "PIRAÑA"-SQ неравномерный шаг режущей кромки и угол наклона DIN 6527 L	<i>End Mills - Z=3 "PIRAÑA"-SQ uneven divi- sion of cutting edges and helix angle - DIN 6527-L</i>	63TISQ 63TISQC	195
Концевые фрезы - Z=3 Спираль 30° - СТП	<i>End mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard</i>	63 63A 63W 63WA	196
Концевые фрезы - Z=3 Спираль 45° - DIN 6527 L	<i>End mills - Z=3 Helix 45° - DIN 6527-L</i>	63-45° 63-45°A 63W-45° 63W-45°A	197
Концевые фрезы - Z=3 Спираль 30° - СТП длинные	<i>End mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard long</i>	63L 63LA	198
Концевые фрезы - Z=3 Спираль 30° - СТП экстра длинные	<i>End mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard extra long</i>	63XL 63XLA	199
Сферические концевые фрезы - Z=3 Спираль 30° - СТП	<i>Ball nose end mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard</i>	63R 63RA 63RW 63RWA	200
Сферические концевые фрезы- Z=3 Спираль 30° - СТП длинные	<i>Ball nose end mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard long</i>	63RL 63RLA	201
Сферические концевые фрезы- Z=3 Спираль 30° СТП экстра длинные	<i>Ball nose end mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard extra long</i>	63RXL 63RXLA	202

Конусные концевые фрезы - Z=3 - постоянный угол наклона спирали - СТП	<i>Taper end mills - Z=3 - constant spiral angle - Internal standard</i>	63K 63KA	203
Конусные сферические концевые фрезы Z=3- пост. угол наклона спирали - СТП	<i>Taper ball nose end mills - Z=3 - constant spiral angle - Internal standard</i>	63KR 63KRA	204

Инструмент Группа 2.9: 4-х зубые концевые фрезы	Tools Group 2.9: 4 flutes end mills	Арт.№ Code	Страница Page
Концевые фрезы - Z=4 Спираль 30° - СТП	<i>End mills - Z=4 Helix 30° - Internal standard</i>	64 64A 64W 64WA	207
Концевые фрезы - Z=4 Спираль 30° - СТП длинные	<i>End mills - Z=4 Helix 30° - Internal standard long</i>	64L 64LA	208
Концевые фрезы - Z=4 Спираль 30° - СТП экстр. длинные	<i>End mills - Z=4 Helix 30° - Internal standard extra long</i>	64XL 64XLA	209
Сферические фрезы - Z=4 Спираль 30° - WN	<i>Ball nose cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard</i>	64R 64RA 64RW 64RWA	210
Сферические фрезы - Z=4 Спираль 30° - СТП длинные	<i>Ball nose cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard long</i>	64RL 64RLA	212
Сферические фрезы - Z=4 Спираль 30° - СТП экстр. длинные	<i>Ball nose cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard extra long</i>	64RXL 64RXLA	213

Инструмент Группа 2.10: Многозубые концевые чистовые	Tools Group 2.10: Multi-flute finishing end mills	Арт.№ Code	Страница Page
Концевые фрезы - Z=6 Спираль 25° - Тип Н - СТП длинные	<i>End mills - Z=6 Helix 25° - "H" design - Internal standard</i>	66 66A	216
Многозубые концевые фрезы для чистовой обработки - нечетное число зубьев - СТП	<i>Multi-flute finishing end mills - uneven num- ber of flutes - Internal standard</i>	66Z 66ZA	217
Концевые фрезы - мелкая насечка - стружколом - СТП	<i>End mills - Fine cut with chipbreaker - Internal standard</i>	66M 66MA	218
Сферические фрезы - мелкая насечка - стружколом - СТП	<i>Ball nose end mills - Fine cut with chipbrea- ker - Internal standard</i>	66MR 66MRA	219

Инструмент Группа 2.11: Гравировальные резцы и заготовки	<i>Tools Group 2.11: Engraving tools</i>	Арт.№ Code	Страница Page
Круглые заготовки	<i>Round blanks</i>	90	222
Гравировальный резец, одностор.заточка	<i>Engraving tool preshaped on one side</i>	91	223
Гравировальный резец заточка 90° - 60°	<i>Engraving tool 90° - 60° shaped on one side</i>	94-90° 94-60°	224
Квадратные заготовки	<i>Square blanks</i>	200	225
Прямоугольные заготовки	<i>Rectangular blanks</i>	200	226

Cerin постоянно следит за рыночными тенденциями и предлагает широкий ассортимент высокотехнологичных цельных твердосплавных фрез. В дополнение к хорошо известной традиционной продукции компании, Cerin производит режущий инструмент, соответствующий последним нормам DIN, а также разнообразные длинные и экстра длинные концевые фрезы и черновые фрезы. Специальная фреза «Пирания», хорошо зарекомендовала себя и высоко ценится за свои уникальные качества: отсутствие вибрации при обработке и отличное финишное качество поверхности.

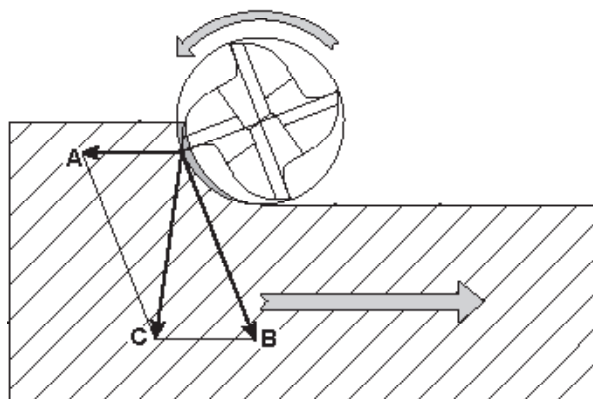
Cerin have always been sensitive to market trends and now offer a wide and technologically advanced range of solid carbide end mills. In addition to the well-known traditional products, Cerin supplies cutters which comply with the most recent DIN norms as well as a diversified range of long and extra-long, roughing and conical cutters. A special cutter, called «PIRAÑA», is very successful and appreciated thanks to its vibrationless machining and the excellent finish of the workpiece.

Попутное фрезерование

Вращение инструмента и подача происходит в одном направлении. Обработка идет с образованием стружки максимальной толщины на входе инструмента и минимальной на выходе.

DOWN MILLING

Cutter rotation and work feed have the same direction. The cutter machines the material at the maximum chip thickness and leaves it at the minimum.



Основные характеристики:

- Меньше вибрации
- хорошее качество поверхности
- высокая стойкость к затуплению
- высокие скорости резания.

Main features:

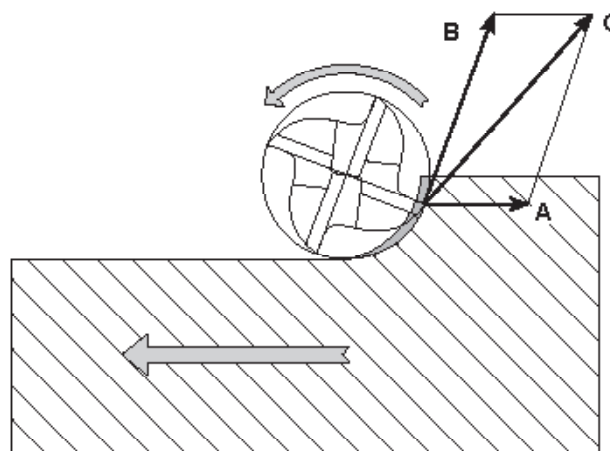
- less vibrations
- good surface quality
- longer life of cutting edges
- higher cutting speed.

Встречное фрезерование

Направление вращения инструмента противоположно направлению подачи. Стружка имеет минимальную толщину на входе инструмента и максимальную на выходе.

UP MILLING

Cutter rotation and work feed have opposite directions. The material is cut at the minimum thickness and left at the maximum.



Основные характеристики:

- большая вибрация из-за увеличения касательного напряжения
- низкая стойкость к затуплению из-за большого износа кромки
- вертикальное усилие среза приводит к потере контакта с обрабатываемой деталью.

Main features:

- more vibrations due to increased shear stress
- shorter life of cutter due to higher wear of cutting edges in the first working length
- the vertical shearing stress component tends to detach the work from the table.

Применение фрез Applications for milling cutters

Примеры применения / Application examples

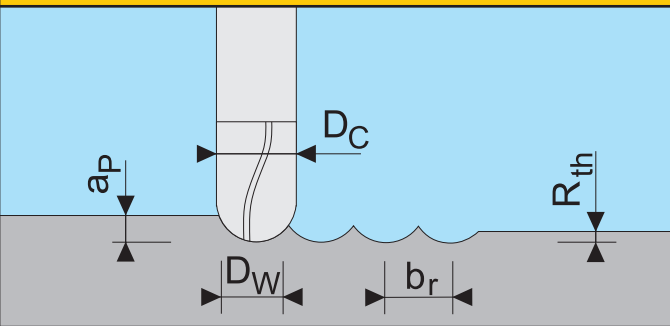
	<p>Контурное фрезерование Осевая глубина резания a_p Радиальная глубина резания a_e</p> <p>Contour milling Axial depth of cut a_p Radial depth of cut a_e</p>		<p>Врезное фрезерование используя сверление по оси Z для открытия глубокого паза</p> <p>Plunge milling by using drilling in Z-axis to open up a deep slot</p>
	<p>Торцовое фрезерование Осевая глубина резания a_p Радиальная глубина резания a_e</p> <p>Side milling Axial depth of cut a_p Radial depth of cut a_e</p>		<p>Фрезерование по копии маленькое сечение стружки фрезой с большим радиусом</p> <p>Copy milling small chip sections with large radius cutters</p>
	<p>Фрезерование пазов Рабочая ширина $D_c \times 1$ Осевая глубина резания $a_p = D_c \times 1$</p> <p>Slot milling working width $D_c \times 1$ Axial depth of cut $a_p = D_c \times 1$</p>		<p>Фрезерование по копии маленькое сечение стружки фрезой с большим радиусом</p> <p>Copy milling small chip sections with large radius cutters</p>
	<p>Торцовое фрезерование Осевая глубина резания a_p Рабочая ширина до $D_c \times 1$</p> <p>Face milling Axial depth of cut a_p working width up to $D_c \times 1$</p>		<p>Двухтактное врезание движения при копировании в 3D объёмной обработке</p> <p>Push-pull plunging Copying movements in 3D machining</p>
	<p>Сверление подача только по оси Z</p> <p>Drilling feed only in Z-axis</p>		<p>Внутреннее Циркулярное фрезерование сверление вращательными движениями по оси Z</p> <p>Internal helical interpolation ramping drilling operation with circular movement in Z-axis</p>
	<p>Врезание наклонное врезание по оси Z более экономное чем сверление</p> <p>Ramping angular ramping in Z-axis is more economical than drilling</p>		<p>Внешнее Циркулярное фрезерование вращательные движения по окружности по оси Z</p> <p>External helical interpolation ramping circumference operation with circular movement in Z-axis</p>
	<p>Строчечное фрезерование сверление по оси Z - затем линейное движение по x-y</p> <p>Z - leveling Drilling in Z-axis then linear x-y movement</p>		

Краткое описание технических терминов
Brief description of technical terms

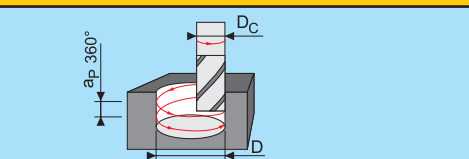
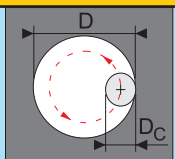
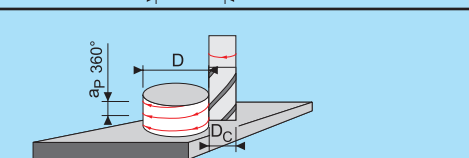
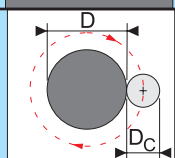
Наименование / <i>Denomination</i>	Единица измерения / <i>Unit</i>	Kennzeichnung / <i>Symbol</i>	
		DIN 6580/84	Alt - old
Рабочий диаметр <i>Working diameter</i>	mm	D _w	d _{1eff}
Обороты в минуту <i>Revolution per min.</i>	min ⁻¹	n	n
Длина фрезерования (сверления) <i>Milling (drilling) length</i>	mm	l _f	L
Выходная мощность <i>Output</i>	KW	P _c	P _e
Срок службы <i>Working life</i>	min	T	
Диаметр хвостовика <i>Shank diameter</i>	mm	dm _m	d ₁
Радиальная глубина резания <i>Radial depth of cut</i>	mm	a _e	e
Диаметр фрезы <i>Milling cutter diameter</i>	mm	D _c	D _s
Скорость резания <i>Cutting speed</i>	m/min	V _c	V
Сила резания <i>Cutting force</i>	N	F _c	F _s
Осевая глубина резания <i>Axial depth of cut</i>	mm	a _p	a
Производительность резания <i>Resulting cutting force</i>	N	F	
Толщина стружки <i>Chip thickness</i>	mm	h	h
Средняя толщина стружки <i>Average chip thickness</i>	mm	h _m	h _m
Подача на оборот <i>Feed per revolution</i>	mm	f	s
Подача на зуб <i>Feed per tooth</i>	mm	f _z	S _z
Подача в минуту <i>Feed per minute</i>	mm/min	V _f	U
Количество зубьев <i>Number of teeth</i>		Z _n	Z
Шероховатость <i>Roughness</i>	µm	R _{th}	H

Расчетные формулы Formulae of calculation

02

Концевые-тороидальные-сферические фрезы End mills - Torus cutters - Ball nose cutters		Копировальное фрезерование Trace milling	
Обороты в минуту Revolution per minute	$n = \frac{V_c \times 1000}{D_c \times 3,14}$		
Скорость резания Cutting speed	$V_c = \frac{D_c \times 3,14 \times n}{1000}$		
Подача на зуб Feed per tooth	$f_z = \frac{V_f}{Z_n \times n}$		
Подача на оборот Feed for revolution	$f = f_z \times Z_n$	Шероховатость Roughness	$R_{th} = \frac{D_c}{2} \sqrt{\frac{D_c^2 - b_r^2}{4}}$
Подача в минуту Feed per minute	$V_f = f_z \times Z_n \times n$	Интервал Line offset	$b_r = 2 \sqrt{R_{th} (D_c - R_{th})}$
Средняя толщина стружки Average chip thickness	$h_m = f_z \times \sqrt{\frac{a_e}{D_c}}$	Рабочий диаметр Working diameter	$D_w = 2 \sqrt{a_p (D_c - a_p)}$

Расчетные формулы Formulae of calculation

Фрезерование с круговой подачей - Сверление - Подача по движению оси фрезы VfM (мм/мин.) Circular milling - Drill milling - Feed based on movement of the cutter axis V _{fM} (mm/min.)			
		Внутренняя контурная обработка Internal profile	$V_{fM} = \frac{V_f \times (D - D_c)}{D}$
		Наружная контурная обработка External profile	$V_{fM} = \frac{V_f \times (D + D_c)}{D}$

ПРОБЛЕМА PROBLEM		РЕШЕНИЕ REMEDY	УВЕЛИЧЕНИЕ INCREASE
Скалывание режущей кромки <i>Cutting edge spalling</i>	Подача на зуб <i>Tooth feed</i>	Скорость резания - жесткость инструмента - Фаза режущей кромки - жесткость станка <i>Cutting speed - Carbide toughness - Cutting edge phase - Machine stability</i>	<div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 10px; text-align: center; font-weight: bold; font-size: 24px;">02</div>
Износ режущей кромки <i>Cutting edge wear</i>	Скорость резания <i>Cutting speed</i>	Подача на зуб - износостойкость инструмента - Фаза режущей кромки <i>Tooth feed Carbide wear resistance Cutting edge phase</i>	
Образование лунки на режущей кромке <i>Cratering</i>	Подача на зуб Скорость резания <i>Cutting speed Tooth feed</i>	Износостойкость инструмента - Давление охлаждающей жидкости <i>Carbide wear resistance Coolant pressure</i>	
Нарост на режущей кромке <i>Deposit on cutting edge</i>	Глубина резания <i>Cutting depth</i>	Скорость резания Подача на зуб Давление охлаждающей жидкости <i>Cutting speed Tooth feed Coolant pressure</i>	
Низкое качество обрабатываемой поверхности <i>Bad workpiece surface</i>	Подача на зуб Фаза режущей кромки Глубина резания <i>Tooth feed Cutting edge phase Cutting depth</i>	Скорость резания - устойчивость станка - угол наклона линии зуба - соосность фрезерования - число зубьев <i>Cutting speed - Machine stability - Helix angle - Mill concentricity - Number of flute</i>	
Вибрация <i>Vibrations</i>	Глубина резания Скорость резания <i>Cutting depth Cutting speed</i>	Жесткость станка Устойчивость обрабатываемой поверхности Плотность охлаждающей жидкости <i>Machine stability Workpiece stability Coolant density</i>	
Скалывание обрабатываемой поверхности <i>Spalling workpiece</i>	Подача на зуб Фаза режущей кромки Глубина резания <i>Tooth feed Cutting edge phase Cutting depth</i>		
Перегрузка станка <i>Overload machine</i>	Глубина резания Скорость резания Подача на зуб <i>Cutting speed Tooth feed Cutting depth</i>		
			УМЕНЬШЕНИЕ DECREASE



Скорость резания V_c (m/min) - обороты в минуту n (min⁻¹)
Cutting speeds V_c (m/min) - Revolution per minute n (min⁻¹)

Расчетная формула: Скорость резания V_c (m/min) - Обороты в минуту n (min⁻¹)
 Calculation formula: Cutting speed V_c (m/min) - Revolution per minute n (min⁻¹)

$$V_c \text{ (m/min)} = \frac{D_c \text{ (mm)} \times 3,14 \times n \text{ (min}^{-1}\text{)}}{1000}$$

$$n \text{ (min}^{-1}\text{)} = \frac{V_c \text{ (m/min)} \times 1000}{D_c \text{ (mm)} \times 3,14}$$

02

V_c (m/min)	D_c (mm)								
	1,00	1,5	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00
Обороты в минуту / Revolution per minute n (min ⁻¹)									
20	6369	4245	3185	2548	2123	1592	1274	1062	796
25	7962	5307	3981	3185	2654	1990	1592	1327	995
30	9554	6368	4777	3822	3185	2389	1911	1592	1194
40	12739	8491	6369	5096	4246	3185	2548	2123	1592
50	15924	10613	7962	6369	5308	3981	3185	2654	1990
60	19108	12736	9554	7643	6369	4777	3822	3185	2389
80	25478	16982	12739	10191	8493	6369	5096	4246	3185
100	31847	21227	15924	12739	10616	7962	6369	5308	3981
125	39809	26534	19904	15924	13270	9952	7962	6635	4976
150	47771	31840	23885	19108	15924	11943	9554	7962	5971
175	55732	37147	27866	22293	18577	13933	11146	9289	6967
200	63694	42454	31847	25478	21231	15924	12739	10616	7962
250	79618	53067	39809	31847	26539	19904	15924	13270	9952
300	95541	63681	47771	38217	31847	23885	19108	15924	11943
400	127389	84908	63694	50955	42463	31847	25478	21231	15924
450	143312	95521	71656	57325	47771	35828	28662	23885	17914
500	159236	106135	79618	63694	53079	39809	31847	26539	19904
600		127361	95541	76433	63694	47771	38217	31847	23885
800			127389	101911	84926	63694	50955	42463	31847
1000				127389	106157	79618	63694	53079	39809

V_c (m/min)	D_c (mm)								
	10,00	12,00	14,00	15,00	16,00	18,00	20,00	25,00	32,00
Обороты в минуту / Revolution per minute n (min ⁻¹)									
20	637	531	455	425	398	354	318	255	199
25	796	663	569	531	498	442	398	318	249
30	955	796	682	637	597	531	478	382	299
40	1274	1062	910	849	796	708	637	510	398
50	1592	1327	1137	1062	995	885	796	637	498
60	1911	1592	1365	1274	1194	1062	955	764	597
80	2548	2123	1820	1699	1592	1415	1274	1019	796
100	3185	2654	2275	2123	1990	1769	1592	1274	995
125	3981	3317	2843	2654	2488	2212	1990	1592	1244
150	4777	3981	3412	3185	2986	2654	2389	1911	1493
175	5573	4644	3981	3715	3483	3096	2787	2229	1742
200	6369	5308	4550	4246	3981	3539	3185	2548	1990
250	7962	6635	5687	5308	4976	4423	3981	3185	2488
300	9554	7962	6824	6369	5971	5308	4777	3822	2986
400	12739	10616	9099	8493	7962	7077	6369	5096	3981
450	14331	11943	10237	9554	8957	7962	7166	5732	4479
500	15924	13270	11374	10616	9952	8846	7962	6369	4976
600	19108	15924	13649	12739	11943	10616	9554	7643	5971
800	25478	21231	18198	16985	15924	14154	12739	10191	7962
1000	31847	26539	22748	21231	19904	17693	15924	12739	9952

Приблизительные значения скорости резания для фрезерных станков
Approximative values of cutting speed for milling machines

Материал Группа	Материал Описание	Прочность N/mm ²	Карбид V _c (m/min)	
Material Group	Material Description	Strength N/mm ²	Carbide	Coating
Алюминий - Алюминиевые сплавы - Медь - Медные сплавы - Магний Aluminium - Aluminium alloys - Copper - Copper alloys - Magnesium				Cer-Al
A 1.1	G-AlMg3	130 - 190	220	500
A 1.2	Al 99.5 / F13	100 - 250	300	600
A 1.3	GDAlSi17Cu4	180 - 250		200
A 1.4	GD-AlSi12	220 - 300		280
A 1.5	GD-AlSi9Cu3	240 - 320		280
A 1.6	AlCuMg1 / F39	300-500	300	600
A1.7	MMC - LM-Легированные-армированные		220	300
A 2.1	E-Cu	220 - 350	200	250
A 2.2	GCuSn5ZnPb / Rg5	150 - 350	220	300
A 2.3	GCuSn7ZnPb / Rg7	150 - 350	220	300
A 2.4	CuZn40 /Ms60	340 - 500	220	250
A 2.5	CuZn39Pb2 / Ms58	350-500	350	500
A 2.6	CuZn37 /Ms63	300 - 550	200	250
A 2.7	CuAl10Ni	500 - 800	150	250
A 3.1	Ampco 16	630		65
A 3.2	Ampco 20	600		25
A 4.1	MgAl6	300 - 500	200	280
A 4.2	GMgAl9Zn1	300 - 500	180	260
Пластмассы - Армированные пластики - Цветные металлы Plastics - Reinforced plastic fibres - Nonferrous materials				Cer-P
B 1.1	Дуропласт / <i>Themosets</i>	80 - 110	200	400
B 1.2	Термопласт / <i>Thermoplastics</i>	≤ 80	250	500
B 1.3	Поликарбонат / <i>Polycarbonate</i>		150	300
B 1.4	CFK-GFK-AFK	800 - 1500	120	180
B 1.5	Орг.стекло / <i>Plexiglass</i>	≤ 255	150	300
B 2.1	Древесина твердых пород / <i>Hard wood</i>	≤ 255	200	300
B 2.2	Эбонит / <i>Hard rubber</i>		60	100
B 2.3	Цветные металлы / <i>Nonferrous metals</i>	≤ 255	200	300
B 2.4	Прессованная бумага / <i>Pressed carton</i>	≤ 255	200	250
Сталь - Стальные сплавы - Закаленная сталь General steels - Steel alloys - Hardened steels				Cer-T
C 1.1	Q-St-37-3	< 400	200	250
C 1.2	R-Fe80	< 400	200	250
C 1.3	9SMnPb28	500 - 700	150	200
C 1.4	St37-2	320 - 470	150	200
C 1.5	16MnCr5	500 - 700	100	150
C 1.6	Ck45	600 - 800	100	150
C 1.7	Gs25CrMo4	650 - 950	100	180
C 1.8	St70-2	700 - 900	120	180
C 2.1	100Cr6	700 - 900	100	150
C 2.2	X155CrVMo12-1	900 - 1100	80	120
C 2.3	X30WCrV5-3	1100	80	120
C 2.4	42CrMo4V	1200 - 1400	80	120
C 3.1	X38CrMoV5-3	900 - 1100	80	120
C 3.2	55NiCrMoV6	47 - 52 HRC		100
C 3.3	45WCrV7	56 - 60 HRC		100
C 3.4	X155CrVMo12-1	60 - 63 HRC		80
C 3.5	X210CrW12	63 - 66 HRC		80
C 4.1	FeroTiC	800 - 900		40
C 4.2	Hardox500	1300 - 1400		30

Приблизительные значения скорости резания для фрезерных станков
Approximative values of cutting speed for milling machines

Материал Группа	Материал Описание	Прочность N/mm ²	Карбид V _c (m/min)	Cer-T
Material Group	Material Description	Strength N/mm ²	Carbide	Coating
Коррозионно и кислото устойчивые стали - Жаропрочные стали <i>Corrosion and acid resistant steels - Heat resistant steels</i>				
D 1.1	X10NiCrAlTi32-20 (INCOLOY800)	610 - 850		90
D 1.2	X12CrNiTi18-9	500 - 700		90
D 1.3	X6CrNiMoTi17-12-2	500 - 730		90
D 1.4	X45SiCr4	900 - 1100		70
D 1.5	X5NiCrTi26-15	1200		50
Никель / кобальтовые сплавы - Титан - Титановые сплавы <i>Nickel/Cobalt alloys - Titanium - Titanium alloys</i>				
E 1.1	Ti3 (Ti99.4)	700	100	120
E 1.2	TiAl6V4	700 - 900	80	100
E 1.3	TiAlMo4Sn2	900 - 1250		80
E 2.1	NiCu30Fe (MONEL400I)	420 - 610		70
E 2.2	NiCr19NbMo (INCONEL718)	850-1200		60
E 2.3	Haynes 25 (L605)	1550 - 2000		40
Чугун <i>Cast irons</i>				
F 1.1	GG 20	120-220 HB	140	160
F 1.2	GG 30	220 - 270 HB	120	150
F 1.4	Высокопрочный чугун / <i>Hard cast iron</i>	< 400 HB		80
F 1.2	GTW40	360 - 420	120	160
F 1.3	GTS65	560 - 650	100	150
F 2.1	GGG 40	400	120	150
F 2.2	GGG 70	700 - 1050	100	150
F 2.3	GGV (80% Perlit)	220 HB	80	100
F 2.4	GGV (100% Perlit)	230 HB	70	100
Графит - вольфрам / медные сплавы <i>Graphite - Tungsten/cooper alloys</i>				
G 1.1	C-800	60		450
G 2.1	W-Cu 80/20	230-250 HV		400

02

ОПИСАНИЕ СИМВОЛОВ ICONS (SYMBOLS) DESCRIPTION

Марка твердого сплава <i>Carbide grade</i>	HM CK10-30-UF Ultrafine	Фрезерование закалённых деталей от 44 до 67 HRC <i>Hard milling from 44 to 67 HRC</i>	HRC 44-67
Марка твердого сплава <i>Carbide grade</i>	HM CK05-10-MG Micrograin	Хвостовик по DIN 6535 HA <i>Shank according to DIN 6535HA</i>	HA
Марка твердого сплава <i>Carbide grade</i>	HM CK10-20-MG Micrograin	Хвостовик по DIN 6535 HB <i>Shank according to DIN 6535 HB</i>	HB
Марка твердого сплава <i>Carbide grade</i>	HM CK20-30-MG Micrograin	Хвостовик по DIN 6535 HA/HB <i>Shank according to DIN 6535 HA/HB</i>	HA HB
Форма режущей кромки по стандарту предприятия (СТП) <i>Cutting edge design acc. to internal standard</i>	WN	Высокая эффективность резания <i>High Performance Cutting</i>	HPC
Стандарт предприятия (СПТ) короткий <i>Internal standard short</i>	WN kurz	Высокая скорость резания <i>High speed cutting</i>	HSC ⚡
Стандарт предприятия (СПТ) длинный <i>Internal standard long</i>	WN lang	Размеры по DIN 6527-L <i>Dimensions acc. to DIN 6527-L</i>	DIN 6527-L
Стандарт предприятия экстра длинный <i>Internal standard extra long</i>	WN überlang	Размеры по DIN 6527-K <i>Dimensions acc. to DIN 6527-K</i>	DIN 6527-K
Стандарт предприятия (СПТ) экстра длинный <i>Internal standard extra long</i>	WN extra lang	Размеры по DIN 6528 <i>Dimensions acc. to DIN 6528</i>	DIN 6528
Стандарт предприятия (СПТ) - обратная специальная насечка <i>Internal standard - Counterwise special cut</i>	WN	Размеры подобные DIN 6527-L <i>Dimensions similar to DIN 6527-L</i>	Sim. to DIN 6527-L
Стружколом <i>Chip breaker</i>	WN	С сжатым воздухом <i>With compressed air</i>	
Стружколом <i>Chip breaker</i>	WN	С системой воздушного охлаждения <i>With cold air coolant system</i>	
Фрезерование закалённых деталей до 56 HRC <i>Hard milling up to 56 HRC</i>	HRC ≤ 56	MMS - минимальное количество смазки MQS - <i>Minimum quantity lubrication</i>	

ОПИСАНИЕ СИМВОЛОВ ICONS (SYMBOLS) DESCRIPTION

02

С масляной эмульсией <i>With oil emulsion</i>		Передний угол <i>Rake angle</i>	
Сухое резание <i>Dry machining</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Угол наклона зуба <i>Helix angle</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Угол наклона зуба <i>Helix angle</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Угол наклона зуба <i>Helix angle</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Угол наклона зуба <i>Helix angle</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Угол наклона зуба <i>Helix angle</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Угол наклона зуба <i>Helix angle</i>		Направление подачи <i>Feed direction</i>	
Угол наклона зуба <i>Helix angle</i>		Направление подачи <i>Feed direction</i>	
Угол наклона зуба <i>Helix angle</i>		Направление подачи <i>Feed direction</i>	
Передний угол <i>Rake angle</i>		Длина инструмента <i>Tool length</i>	
Передний угол <i>Rake angle</i>		Длина инструмента <i>Tool length</i>	
Передний угол <i>Rake angle</i>		Длина инструмента <i>Tool length</i>	

ОПИСАНИЕ СИМВОЛОВ ICONS (SYMBOLS) DESCRIPTION

Длина инструмента <i>Tool length</i>		Различные углы наклона зуба <i>Different helix angle</i>	
Длина инструмента <i>Tool length</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Длина инструмента <i>Tool length</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Длина инструмента <i>Tool length</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Длина инструмента <i>Tool length</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Сферические фрезы <i>Ball nose cutters</i>		Пример применения <i>Application example</i>	
Радиус закругления вершины <i>Corner radius</i>		Прямая стружечная канавка <i>Straight flute</i>	
Обратное вращение режущих кромок (против часовой стрелки) <i>Counterrotating cutting edges</i>			
С перекрещивающимися стружечными канавками <i>with fine lapped chip flutes</i>			
Правая/ левая режущая кромка <i>Right/left cutting edges</i>			
Пример применения <i>Application example</i>			
Изменяющийся угол наклона зуба <i>Variable helix angle</i>			
2 различных угла наклона зуба <i>2 different helix angles</i>			



02

A series of horizontal white lines on a light blue background, providing a space for writing or drawing. There are 24 lines in total, spanning the width of the page below the header and above the footer.



2.
02

Копировальные фрезы и фрезы для твердых материалов
Copying milling cutters and milling cutters for hard materials

(5) RAIL SUPPORT

ВЫСОКОСКОРОСТНОЕ РЕЗАНИЕ (HSC)

Высокая скорость резания позволяет сократить время и затраты на производство, благодаря чрезвычайно высокой скорости и относительно сокращению радиальной и осевой глубины резания.

HSC фрезы имеют хорошую геометрию и производятся из специальных прочных материалов, экстра-мелкозернистых.

HIGH SPEED CUTTING

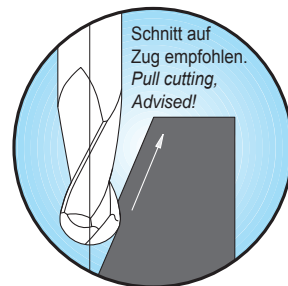
High speed cutting means to reduce times and costs of production, by using extremely high speed cutting and depth of cut, both radial and axial, relatively reduced.

"HSC end mills" show a particularly appropriate geometry and are built with special hard metals, extra-fine grained.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МЕТОДА HSC / USEFUL SUGGESTIONS FOR THE HSC METHOD

Мы рекомендуем, использовать вытяжное резание как можно больше. Большой размер стружки соответствует оптимальной скорости резания.

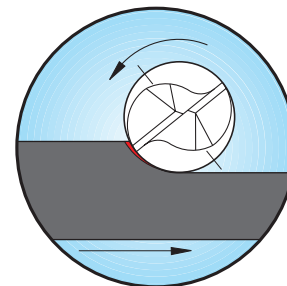
We recommend that pull cutting be used as much as possible. The greater section of swarf corresponds to the optimum cutting speed.



2.
02

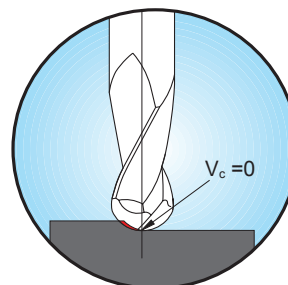
Попутное фрезерование обеспечивает лучшее качество чем встречное фрезерование: лучшую шероховатость поверхности, меньше шума, и более долгий срок службы инструмента.

Concordant milling gives a better quality result than discordant milling: better surface roughness, less noise, and longer tool life.



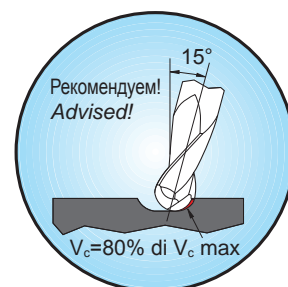
Если это возможно, инструмент должен быть слегка наклонен в направлении подачи, чтобы избежать работы в центральной части инструмента, где скорость резания равна 0.

If possible, the tools should be slightly tilted in the feed direction to avoid any working in the central part of the tool where the cutting speed is equal to 0.



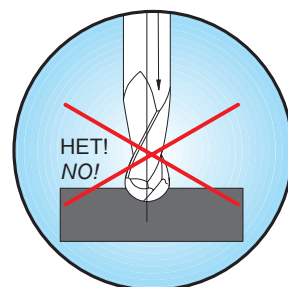
Идеальное отклонение на 15 ° в направлении подачи и позволяет фрезе работать, со скоростью резания равной 80% от максимальной теоретической при номинальном диаметре резца.

The ideal tilt is at 15° in the feed direction and allows the mill to work to a cutting speed equal to 80% of the maximum theoretical one in reference to the nominal diameter of the cutter itself.



Мы рекомендуем не выполнять вертикальных движений при углублении в материал; мы рекомендуем спиральное или наклонное перемещение по траектории.

Do not carry out vertical movements of immersion in the piece; we recommend spiral or ramp movements.



D_w (mm) - Рабочий диаметр для копировальных фрез и фрез строчечного фрезерования

D_w (mm) - Working diameters for copy cutters and Z leveling cutters

Расчетная формула: Скорость резки V_c (m/min) - Обороты в минуту об/мин - рабочая ширина (действующий рабочий диаметр) D_w (mm)

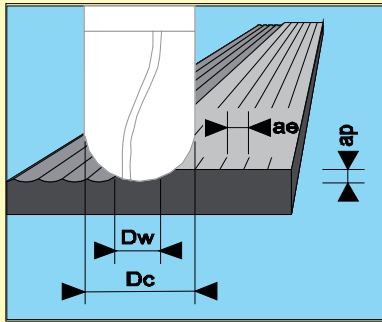
Calculation formula: Cutting speed V_c (m/min) - Revolution per minute n (min⁻¹) - Working width (eff. working diameter) D_w (mm)

$$V_c \text{ (m/min)} = \frac{D_w \text{ (mm)} \times 3,14 \times n \text{ об/мин}}{1000}$$

$$n \text{ (min}^{-1}\text{)} = \frac{V_c \text{ (m/min)} \times 1000}{D_w \text{ (mm)} \times 3,14}$$

D_w (mm) - Рабочий диаметр (действующий)
 D_w (mm) - Working diameter (effective)

$$D_w \text{ (mm)} = 2 \times \sqrt{a_p (D_c - a_p)}$$



Рабочий диаметр (новый) D_w (mm)
 Working diameter (new) D_w (mm)

2.
02

D_c (Ømm)	$a_p = D_c \times 0,05$		$a_p = D_c \times 0,10$		$a_p = D_c \times 0,15$		$a_p = D_c \times 0,20$		$a_p = D_c \times 0,25$		$a_p = D_c \times 0,30$	
	a_p (mm)	D_w (mm)	a_p (mm)	D_w (mm)	a_p (mm)	D_w (mm)	a_p (mm)	D_w (mm)	a_p (mm)	D_w (mm)	a_p (mm)	D_w (mm)
1,00	0,05	0,44	0,10	0,60	0,15	0,71	0,20	0,80	0,25	0,87	0,30	0,92
1,50	0,075	0,65	0,15	0,71	0,22	1,07	0,30	1,20	0,375	1,3	0,45	1,37
2,00	0,10	0,87	0,20	1,20	0,30	1,43	0,40	1,60	0,50	1,73	0,60	1,83
2,50	0,125	1,09	0,25	1,90	0,375	1,78	0,50	2,00	0,625	2,17	0,75	2,29
3,00	0,15	1,31	0,30	1,80	0,45	2,14	0,60	2,40	0,75	2,6	0,90	2,75
4,00	0,20	1,74	0,40	2,40	0,60	2,86	0,80	3,20	1,00	3,46	1,20	3,67
5,00	0,25	2,18	0,50	3,00	0,75	3,57	1,00	4,00	1,25	4,39	1,50	4,58
6,00	0,30	2,62	0,60	3,60	0,90	4,28	1,20	4,80	1,50	5,2	1,80	5,50
8,00	0,40	3,49	0,80	4,80	1,20	5,71	1,60	6,40	2,00	6,93	2,40	7,33
10,00	0,50	4,36	1,00	6,00	1,50	7,14	2,00	8,00	2,50	8,66	3,00	9,17
12,00	0,60	5,23	1,20	7,70	1,80	8,57	2,40	9,60	3,00	10,39	3,60	11,00
14,00	0,70	6,10	1,40	8,43	2,10	10,00	2,80	11,20	3,50	12,12	4,20	12,83
16,00	0,80	6,97	1,60	9,60	2,40	11,43	3,20	12,80	4,00	13,86	4,80	14,66
18,00	0,90	7,85	1,80	10,80	2,70	12,85	3,60	14,40	4,50	15,59	5,40	16,50
20,00	1,00	8,72	2,00	12,00	3,00	14,28	4,00	16,00	5,00	17,32	6,00	18,33

Скорость резания V_c (m/min) - Обороты в минуту (min^{-1})
Cutting speed V_c (m/min) - Revolution per minute n (min^{-1})

Расчетная формула: Скорость резания V_c (m/min) - Обороты в минуту об/мин
 Calculation formula: Cutting speed V_c (m/min) - Revolution per minute n (min^{-1})

$$V_c \text{ (m/min)} = \frac{D_w \text{ (mm)} \times 3,14 \times n \text{ об/мин}}{1000}$$

$$n \text{ (min}^{-1}\text{)} = \frac{V_c \text{ (m/min)} \times 1000}{D_w \text{ (mm)} \times 3,14}$$

Обороты в минуту для рабочих диаметров D_w (mm)
Revolution per minute for working diameters D_w (mm)

D_w (mm)	V_c (m/min)									
	40	50	60	80	100	125	150	180	200	220
Обороты в минуту / Revolution per minute n (min^{-1})										
0,3	42463	53079	6369	84926	106157	132696	159236			
0,4	31847	39809	4777	63694	79618	99522	119427	143312	159236	175159
0,5	25478	31847	3822	50955	63694	79618	95541	114650	127389	140127
0,6	21231	26539	3185	42463	53079	66348	79618	95541	106157	116773
0,7	18198	22748	2730	36397	45496	56870	68244	81893	90992	100091
0,8	15924	19904	2389	31847	39809	49761	59713	71656	79618	87580
0,9	14154	17693	2123	28309	35386	44232	53079	63694	70771	77849
1	12739	15924	1911	25478	31847	39809	47771	57325	63694	70064
1,1	11581	14476	1737	23162	28952	36190	43428	52113	57904	63694
1,2	10616	13270	1592	21231	26539	33174	39809	47771	53079	58386
1,3	9799	12249	1470	19598	24498	30622	36747	44096	48996	53895
1,4	9099	11374	1365	18198	22748	28435	34122	40946	45496	50045
1,5	8493	10616	1274	16985	21231	26539	31847	38217	42463	46709
1,6	7962	9952	1194	15924	19904	24881	29857	35828	39809	43790
1,8	7077	8846	1062	14154	17693	22116	26539	31847	35386	38924
2	6369	7962	955	12739	15924	19904	23885	28662	31847	35032
2,2	5790	7238	869	11581	14476	18095	21714	26057	28952	31847
2,4	5308	6635	796	10616	13270	16587	19904	23885	26539	29193
2,6	4900	6124	735	9799	12249	15311	18373	22048	24498	26948
2,8	4550	5687	682	9099	11374	14217	17061	20473	22748	25023
3,2	3981	4976	597	7962	9952	12440	14928	17914	19904	21895
3,4	3747	4683	562	7493	9367	11709	14050	16860	18734	20607
3,6	3539	4423	531	7077	8846	11058	13270	15924	17693	19462
3,8	3352	4190	503	6705	8381	10476	12571	15085	16762	18438
4	3185	3981	478	6369	7962	9952	11943	14331	15924	17516
4,3	2963	3703	444	5925	7406	9258	11109	13331	14813	16294
4,6	2769	3462	415	5539	6923	8654	10385	12462	13847	15231
5	2548	3185	382	5096	6369	7962	9554	11465	12739	14013
5,5	2316	2895	347	4632	5790	7238	8686	10423	11581	12739
6	2123	2654	318	4246	5308	6635	7962	9554	10616	11677
6,5	1960	2450	294	3920	4900	6124	7349	8819	9799	10779
7	1820	2275	273	3640	4550	5687	6824	8189	9099	10009
7,5	1699	2123	255	3397	4246	5308	6369	7643	8493	9342
8	1592	1990	239	3185	3981	4976	5971	7166	7962	8758
8,5	1499	1873	225	2997	3747	4683	5620	6744	7493	8243
9	1415	1769	212	2831	3539	4423	5308	6369	7077	7785
9,5	1341	1676	201	2682	3352	4190	5028	6034	6705	7375
10	1274	1592	191	2548	3185	3981	4777	5732	6369	7006
10,5	1213	1517	182	2426	3033	3791	4550	5460	6066	6673
11	1158	1448	174	2316	2895	3619	4343	5211	5790	6369
11,5	1108	1385	166	2215	2769	3462	4154	4985	5539	6092
12	1062	1327	159	2123	2654	3317	3981	4777	5308	5839
13	980	1225	147	1960	2450	3062	3675	4410	4900	5390
14	910	1137	136	1820	2275	2843	3412	4095	4550	5005
15	849	1062	127	1699	2123	2654	3185	3822	4246	4671
16	796	995	119	1592	1990	2488	2986	3583	3981	4379

Скорость резания V_c (m/min) - Обороты в минуту (min^{-1})
Cutting speed V_c (m/min) - Revolution per minute n (min^{-1})

Расчетная формула: Скорость резания V_c (m/min) - Обороты в минуту об/мин
 Calculation formula: Cutting speed V_c (m/min) - Revolution per minute n (min^{-1})

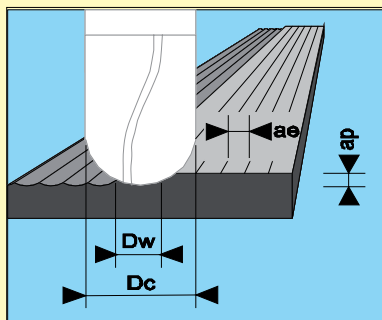
$$V_c \text{ (m/min)} = \frac{D_w \text{ (mm)} \times 3,14 \times n \text{ об/мин}}{1000}$$

$$n \text{ (min}^{-1}\text{)} = \frac{V_c \text{ (m/min)} \times 1000}{D_w \text{ (mm)} \times 3,14}$$

Обороты в минуту для рабочих диаметров D_w (mm)
Revolution per minute for working diameters D_w (mm)

D_w (mm)	V_c (m/min)										
	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
Обороты в минуту (об/мин) / Revolution per minute n (min^{-1})											
0,3											
0,4											
0,5	159236										
0,6	132696	159236									
0,7	113740	136488	159236								
0,8	99522	119427	139331	159236							
0,9	88464	106157	123850	141543	159236						
1	79618	95541	111465	127389	143312	159236					
1,1	72380	86856	101332	115808	130284	144760	159236				
1,2	66348	79618	92887	106157	119427	132696	145966	159236			
1,3	61244	73493	85742	97991	110240	122489	134738	146987	159236		
1,4	56870	68244	79618	90992	102366	113740	125114	136488	147862	159236	
1,5	53079	63694	74310	84926	95541	106157	116773	127389	138004	148620	159236
1,6	49761	59713	69666	79618	89570	99522	109475	119427	129379	139331	149283
1,8	44232	53079	61925	70771	79618	88464	97311	106157	115004	123850	132696
2	39809	47771	55732	63694	71656	79618	87580	95541	103503	111465	119427
2,2	36190	43428	50666	57904	65142	72380	79618	86856	94094	101332	108570
2,4	33174	39809	46444	53079	59713	66348	72983	79618	86253	92887	99522
2,6	30622	36747	42871	48996	55120	61244	67369	73493	79618	85742	91867
2,8	28435	34122	39809	45496	51183	56870	62557	68244	73931	79618	85305
3,2	24881	29857	34833	39809	44785	49761	54737	59713	64689	69666	74642
3,4	23417	28100	32784	37467	42151	46834	51517	56201	60884	65568	70251
3,6	22116	26539	30962	35386	39809	44232	48655	53079	57502	61925	66348
3,8	20952	25142	29333	33523	37714	41904	46095	50285	54475	58666	62856
4	19904	23885	27866	31847	35828	39809	43790	47771	51752	55732	59713
4,3	18516	22219	25922	29625	33328	37032	40735	44438	48141	51844	55547
4,6	17308	20770	24232	27693	31155	34616	38078	41540	45001	48463	51925
5	15924	19108	22293	25478	28662	31847	35032	38217	41401	44586	47771
5,5	14476	17371	20266	23162	26057	28952	31847	34742	37638	40533	43428
6	13270	15924	18577	21231	23885	26539	29193	31847	34501	37155	39809
6,5	12249	14699	17148	19598	22048	24498	26948	29397	31847	34297	36747
7	11374	13649	15924	18198	20473	22748	25023	27298	29572	31847	34122
7,5	10616	12739	14862	16985	19108	21231	23355	25478	27601	29724	31847
8	9952	11943	13933	15924	17914	19904	21895	23885	25876	27866	29857
8,5	9367	11240	13114	14987	16860	18734	20607	22480	24354	26227	28100
9	8846	10616	12385	14154	15924	17693	19462	21231	23001	24770	26539
9,5	8381	10057	11733	13409	15085	16762	18438	20114	21790	23466	25142
10	7962	9554	11146	12739	14331	15924	17516	19108	20701	22293	23885
10,5	7583	9099	10616	12132	13649	15165	16682	18198	19715	21231	22748
11	7238	8686	10133	11581	13028	14476	15924	17371	18819	20266	21714
11,5	6923	8308	9693	11077	12462	13847	15231	16616	18001	19385	20770
12	6635	7962	9289	10616	11943	13270	14597	15924	17251	18577	19904
13	6124	7349	8574	9799	11024	12249	13474	14699	15924	17148	18373
14	5687	6824	7962	9099	10237	11374	12511	13649	14786	15924	17061
15	5308	6369	7431	8493	9554	10616	11677	12739	13800	14862	15924
16	4976	5971	6967	7962	8957	9952	10947	11943	12938	13933	14928

Копировальные фрезы - данные для расчёта режимов резания - Подача на зуб f_z (mm) -
 Осевая глубина резания a_p (mm) - Радиальная глубина резания a_e (mm)
 Copy milling cutters - Cutting data - Feed per tooth f_z (mm) - Axial depth of cut a_p (mm) - Radial
 depth of cut a_e (mm)



Копирование a_e (mm) и a_p (mm)
 Copying a_e (mm) and a_p (mm)

Подача на зуб f_z (mm) / Feed per tooth f_z (mm)

Подача на оборот f (mm) / Feed per revolution f (mm)

Скорость подачи V_f (mm/min) / Feed rate V_f (mm/min)

$f_z = D_c$ (mm) x Табличные значения / Value table

$f = Z_n \times f_z$

$V_f = n \times Z_n \times f_z$

2.
02

Группа А: Алюминий - Алюминиевые сплавы - Медь - Медные сплавы - Магний

Group A - Aluminium - Aluminium alloys - Copper - Copper alloys - Magnesium

		Сферические / Ball nose cutters						Тороидальные / Torus cutters					
		Черновая обработка Roughing			Чистовая обработка Finishing			Черновая обработка Roughing			Чистовая обработка Finishing		
		$a_p = D_c \times 0,1$ $a_e = D_c \times 0,2$			$a_p = D_c \times 0,02$			$a_p = D_c \times 0,1$ $a_e = D_c \times 0,2$			$a_p = D_c \times 0,02$		
		D _c (mm)			D _c (mm)			D _c (mm)			D _c (mm)		
$f_z =$	1,5-2,5	3,0-5,0	6,0-20	1,5-2,5	3,0-5,0	6,0-20	1,5-2,5	3,0-5,0	6,0-20	1,5-2,5	3,0-5,0	6,0-20	
A 1.1	D _c x	0,009	0,014	0,018	0,009	0,014	0,018	0,009	0,014	0,016	0,009	0,014	0,018
A 1.2	D _c x	0,010	0,015	0,019	0,010	0,015	0,019	0,010	0,015	0,017	0,010	0,015	0,019
A 1.3	D _c x	0,008	0,012	0,015	0,008	0,012	0,015	0,008	0,012	0,014	0,008	0,012	0,015
A 1.4	D _c x	0,007	0,010	0,013	0,007	0,010	0,013	0,007	0,010	0,012	0,007	0,010	0,013
A 1.5	D _c x	0,008	0,013	0,016	0,008	0,013	0,016	0,008	0,013	0,014	0,008	0,013	0,016
A 1.6	D _c x	0,010	0,015	0,019	0,010	0,015	0,019	0,010	0,015	0,017	0,010	0,015	0,019
A1.7	D _c x	0,004	0,006	0,008	0,004	0,006	0,008	0,004	0,006	0,007	0,004	0,006	0,008
A 2.1	D _c x	0,006	0,010	0,012	0,006	0,010	0,012	0,006	0,010	0,011	0,006	0,010	0,012
A 2.2	D _c x	0,006	0,010	0,012	0,006	0,010	0,012	0,006	0,010	0,011	0,006	0,010	0,012
A 2.3	D _c x	0,006	0,010	0,012	0,006	0,010	0,012	0,006	0,010	0,011	0,006	0,010	0,012
A 2.4	D _c x	0,006	0,009	0,011	0,006	0,009	0,011	0,006	0,009	0,010	0,006	0,009	0,011
A 2.5	D _c x	0,006	0,009	0,011	0,006	0,009	0,011	0,006	0,009	0,010	0,006	0,009	0,011
A 2.6	D _c x	0,006	0,009	0,011	0,006	0,009	0,011	0,006	0,009	0,010	0,006	0,009	0,011
A 2.7	D _c x	0,006	0,010	0,012	0,006	0,010	0,012	0,006	0,010	0,011	0,006	0,010	0,012
A 3.1	D _c x	0,005	0,008	0,010	0,005	0,008	0,010	0,005	0,008	0,009	0,005	0,008	0,010
A 3.2	D _c x	0,004	0,006	0,007	0,004	0,006	0,007	0,004	0,006	0,006	0,004	0,006	0,007
A 4.1	D _c x	0,009	0,014	0,018	0,009	0,014	0,018	0,009	0,014	0,016	0,009	0,014	0,018
A 4.2	D _c x	0,010	0,015	0,019	0,010	0,015	0,019	0,010	0,015	0,017	0,010	0,015	0,019

▣ Приведенные примерные значения всегда должны быть адаптированы к станку, заготовке и инструменту.

▣ These approx. values always should be adapted to machine, workpiece and tool.

Копировальные фрезы - данные для расчёта режимов резания - Подача на зуб f_z (mm) -
 Осевая глубина резания a_p (mm) - Радиальная глубина резания a_e (mm)
 Copy milling cutters - Cutting data - Feed per tooth f_z (mm) - Axial depth of cut a_p (mm) - Radial
 depth of cut a_e (mm)

Группа В - Пластмассы - Армированные пластики - Цветные металлы Group B - Plastics - Reinforced plastic fibres - Nonferrous materials													
		Сферические / Ball nose cutters						Тороидальные / Torus cutters					
		Черновая обработка Roughing			Чистовая обработка Finishing			Черновая обработка Roughing			Чистовая обработка Finishing		
		$a_p = D_c \times 0,1$ $a_e = D_c \times 0,2$			$a_p = D_c \times 0,02$			$a_p = D_c \times 0,1$ $a_e = D_c \times 0,2$			$a_p = D_c \times 0,02$		
		□ D _c (mm)			□ D _c (mm)			□ D _c (mm)			□ D _c (mm)		
$f_z =$	1,0-2,5	3,0-5,0	6,0-20	1,0-2,5	3,0-5,0	6,0-20	1,0-2,5	3,0-5,0	6,0-20	1,0-2,5	3,0-5,0	6,0-20	
В 1.1	D _c x	0,010	0,018	0,020	0,008	0,012	0,016	0,010	0,016	0,018	0,010	0,008	0,014
В 1.2	D _c x	0,009	0,016	0,018	0,007	0,011	0,014	0,009	0,014	0,016	0,009	0,007	0,013
В 1.3	D _c x	0,010	0,018	0,020	0,008	0,012	0,016	0,010	0,016	0,018	0,010	0,008	0,014
В 1.4	D _c x	0,005	0,009	0,010	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
В 1.5	D _c x	0,010	0,018	0,020	0,008	0,012	0,016	0,010	0,016	0,018	0,010	0,008	0,014
В 2.1	D _c x	0,006	0,011	0,012	0,005	0,007	0,010	0,006	0,010	0,011	0,006	0,005	0,008
В 2.2	D _c x	0,005	0,009	0,010	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
В 2.3	D _c x	0,008	0,014	0,016	0,006	0,010	0,013	0,008	0,013	0,014	0,008	0,006	0,011
В 2.4	D _c x	0,007	0,012	0,013	0,005	0,008	0,010	0,007	0,010	0,012	0,007	0,005	0,009

Группа С: Сталь - Стальные сплавы - Закаленная сталь Group C - General steels - Steel alloys - Hardened steels													
С 1.1	D _c x	0,006	0,011	0,012	0,005	0,007	0,010	0,006	0,010	0,011	0,006	0,005	0,008
С 1.2	D _c x	0,006	0,011	0,012	0,005	0,007	0,010	0,006	0,010	0,011	0,006	0,005	0,008
С 1.3	D _c x	0,006	0,011	0,012	0,005	0,007	0,010	0,006	0,010	0,011	0,006	0,005	0,008
С 1.4	D _c x	0,006	0,011	0,012	0,005	0,007	0,010	0,006	0,010	0,011	0,006	0,005	0,008
С 1.5	D _c x	0,005	0,009	0,010	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
С 1.6	D _c x	0,005	0,009	0,010	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
С 1.7	D _c x	0,006	0,010	0,011	0,004	0,007	0,009	0,006	0,009	0,010	0,006	0,004	0,008
С 1.8	D _c x	0,006	0,010	0,011	0,004	0,007	0,009	0,006	0,009	0,010	0,006	0,004	0,008
С 2.1	D _c x	0,005	0,009	0,010	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
С 2.2	D _c x	0,004	0,007	0,008	0,003	0,005	0,006	0,004	0,006	0,007	0,004	0,003	0,006
С 2.3	D _c x	0,004	0,007	0,008	0,003	0,005	0,006	0,004	0,006	0,007	0,004	0,003	0,006
С 2.4	D _c x	0,004	0,007	0,008	0,003	0,005	0,006	0,004	0,006	0,007	0,004	0,003	0,006
С 3.1	D _c x	0,004	0,007	0,008	0,003	0,005	0,006	0,004	0,006	0,007	0,004	0,003	0,006
С 4.1	D _c x	0,004	0,006	0,007	0,003	0,004	0,006	0,004	0,006	0,006	0,004	0,003	0,005
С 4.2	D _c x	0,004	0,006	0,007	0,003	0,004	0,006	0,004	0,006	0,006	0,004	0,003	0,005

 2.
02

Закаленная сталь Hardened steels										
≤ 52 HRC			≤ 57 HRC				≤ 63 HRC		≤ 66 HRC	
		Сферические Ball nose cutters				Тороидальные Torus cutters				Многозубые Multiflute cutters
		$a_p = D_c \times 0,02$				$a_p = D_c \times 0,02$				$a_p = D_c \times 1,5$ $a_e = D_c \times 0,02$
		D _c (mm)				D _c (mm)				D _c (mm)
$f_z =$	1,0-2,0	3,0-5,0	6,0-10	12-20	1,0-2,0	3,0-5,0	6,0-10	12-20	3,0 - 25,0	
С 3.2	D _c x	0,004	0,004	0,006	0,005	0,004	0,003	0,004	0,004	0,00175
С 3.3	D _c x	0,006	0,007	0,009	0,008	0,006	0,004	0,006	0,007	0,00275
С 3.4	D _c x	0,005	0,006	0,008	0,007	0,005	0,004	0,005	0,006	0,0025
С 3.5	D _c x	0,005	0,005	0,007	0,006	0,005	0,004	0,005	0,005	0,0025

- Приведенные примерные значения всегда должны быть адаптированы к станку, заготовке и инструменту.
- These approx. values always should be adapted to machine, workpiece and tool.

Копировальные фрезы - данные для расчёта режимов резания - Подача на зуб f_z (mm) -
Осевая глубина резания a_p (mm) - Радиальная глубина резания a_e (mm)

Copy milling cutters - Cutting data - Feed per tooth f_z (mm) - Axial depth of cut a_p (mm) - Radial depth of cut a_e (mm)

Группа D: Коррозионо и кислото устойчивые стали - Жаропрочные стали													
Group D - Corrosion and acid resistant steels - Heat resistant steels													
		Сферические / Ball nose cutters						Тороидальные / Torus cutters					
		Черновая обработка			Чистовая обработка			Черновая обработка			Чистовая обработка		
		Roughing			Finishing			Roughing			Finishing		
		$a_p = D_c \times 0,1$ $a_e = D_c \times 0,2$			$a_p = D_c \times 0,02$			$a_p = D_c \times 0,1$ $a_e = D_c \times 0,2$			$a_p = D_c \times 0,02$		
□ D_c (mm)			□ D_c (mm)			□ D_c (mm)			□ D_c (mm)				
$f_z =$	1,5-2,5	3,0-5,0	6,0-20	1,5-2,5	3,0-5,0	6,0-20	1,5-2,5	3,0-5,0	6,0-20	1,5-2,5	3,0-5,0	6,0-20	
D 1.1	$D_c \times$	0,005	0,009	0,100	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
D 1.2	$D_c \times$	0,005	0,009	0,100	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
D 1.3	$D_c \times$	0,005	0,009	0,100	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
D 1.4	$D_c \times$	0,005	0,008	0,090	0,004	0,005	0,007	0,005	0,007	0,008	0,005	0,004	0,006
D 1.5	$D_c \times$	0,004	0,006	0,070	0,003	0,004	0,006	0,004	0,006	0,006	0,004	0,003	0,005
Группа E: Никель / кобальтовые сплавы - Титан - Титановые сплавы													
Group E - Nickel-/ Cobalt alloys - Titanium - Titanium alloys													
E 1.1	$D_c \times$	0,005	0,009	0,010	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
E 1.2	$D_c \times$	0,005	0,009	0,010	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
E 1.3	$D_c \times$	0,005	0,008	0,009	0,004	0,005	0,007	0,005	0,007	0,008	0,005	0,004	0,006
E 2.1	$D_c \times$	0,006	0,010	0,011	0,004	0,007	0,009	0,006	0,009	0,010	0,006	0,004	0,008
E 2.2	$D_c \times$	0,005	0,009	0,010	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
E 2.3	$D_c \times$	0,004	0,006	0,007	0,003	0,004	0,006	0,004	0,006	0,006	0,004	0,003	0,005
Группа F - Чугун													
Group F - Cast irons													
F 1.1	$D_c \times$	0,006	0,010	0,011	0,004	0,007	0,009	0,006	0,009	0,010	0,006	0,004	0,008
F 1.2	$D_c \times$	0,006	0,010	0,011	0,004	0,007	0,009	0,006	0,009	0,010	0,006	0,004	0,008
F 1.3	$D_c \times$	0,004	0,007	0,008	0,003	0,005	0,006	0,004	0,006	0,007	0,004	0,003	0,006
F 1.4	$D_c \times$	0,006	0,010	0,011	0,004	0,007	0,009	0,006	0,009	0,010	0,006	0,004	0,008
F 1.5	$D_c \times$	0,006	0,010	0,011	0,004	0,007	0,009	0,006	0,009	0,010	0,006	0,004	0,008
F 2.1	$D_c \times$	0,006	0,010	0,011	0,004	0,007	0,009	0,006	0,009	0,010	0,006	0,004	0,008
F 2.2	$D_c \times$	0,006	0,010	0,011	0,004	0,007	0,009	0,006	0,009	0,010	0,006	0,004	0,008
F 2.3	$D_c \times$	0,005	0,009	0,010	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
F 2.4	$D_c \times$	0,005	0,009	0,010	0,004	0,006	0,008	0,005	0,008	0,009	0,005	0,004	0,007
Группа G: Графит - вольфрам / медные сплавы													
Group G - Graphite - Tungsten / Copper alloys													
G 1.1	$D_c \times$	0,006	0,010	0,011	0,004	0,007	0,009	0,006	0,009	0,010	0,006	0,004	0,008
G 2.1	$D_c \times$	0,006	0,010	0,011	0,004	0,007	0,009	0,006	0,009	0,010	0,006	0,004	0,008

2.
02

□ Приведенные примерные значения всегда должны быть адаптированы к станку, заготовке и инструменту.

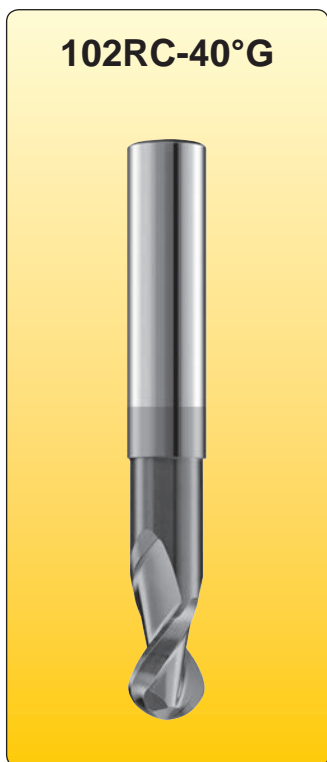
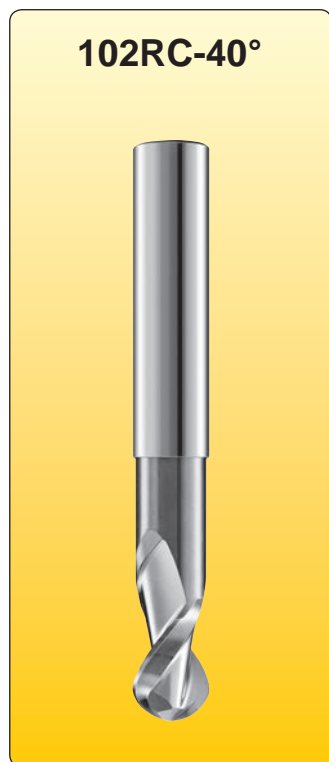
□ These approx. values always should be adapted to machine, workpiece and tool.

Сферические копирующие фрезы - Z=2 спираль 40° - СТП - DIN 6527-L

"ULTRA Ra" скоростная серия

Ball nose copy cutters - Z=2 Helix 40° - Similar to DIN 6527-L

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.6 A2.1-2.6 A3.1-3.2 A4.1-4.2

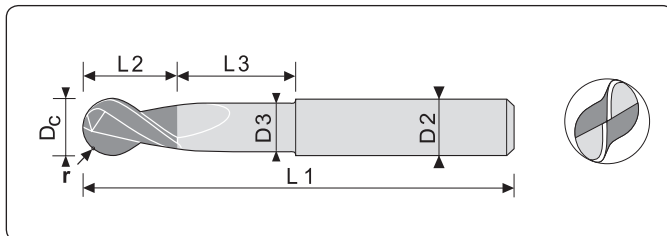
B: Пластмассы - Армированные пластики

B: Plastics - Reinforced plastic fibres

(GFK - CFK - AFK) - B1.1-1.6 B2.1-2.4

E: Титан / Titanium

E1.1-2.1


**2.
02**

D _c h10	L2	L1	L3	D2 h6	D3	r	102RC-40°	102RC-40°G
								С покрытием / Coated
2	4	57	2	6	1,8	1,0	102RC.020-40°	102RC.020-40°G
3	5	57	4	6	2,8	1,5	102RC.030-40°	102RC.030-40°G
4	6	57	6	6	3,7	2	102RC.040-40°	102RC.040-40°G
5	7	57	8	6	4,6	2,5	102RC.050-40°	102RC.050-40°G
6	8	57	12	6	5,5	3	102RC.060-40°	102RC.060-40°G
8	10	63	16	8	7,4	4	102RC.080-40°	102RC.080-40°G
10	12	72	19	10	9,2	5	102RC.100-40°	102RC.100-40°G
12	14	83	23	12	11	6	102RC.120-40°	102RC.120-40°G
14	16	83	25	14	13	7	102RC.140-40°	102RC.140-40°G
16	18	92	25	16	15	8	102RC.160-40°	102RC.160-40°G
20	22	104	31	20	19	10	102RC.200-40°	102RC.200-40°G

Сферические копировальные фрезы - Z=2 спираль 40° - СТП длинные

"ULTRA Ra" скоростная серия

Ball nose copy cutters - Z=2 Helix 40° - Internal standard extra long

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

 2.
02

102RCL-40°

102RCL-40°G


Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.6 A2.1-2.6 A3.1-3.2 A4.1-4.2

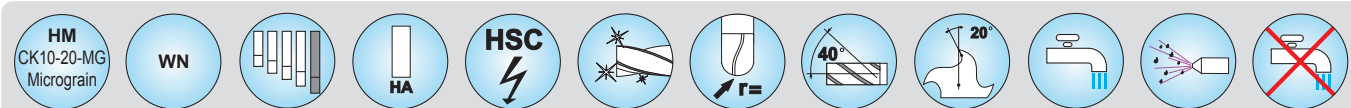
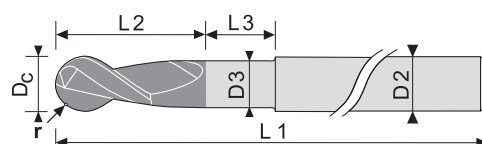
B: Пластмассы - Армированные пластики

B: Plastics - Reinforced plastic fibres

(GFK - CFK - AFK) - B1.1-1.6 B2.1-2.4

E: Титан / Titanium

E1.1-2.1



D _c h10	L2	L1	L3	D2 h6	D3	r	102RCL-40°	102RCL-40°G
								С покрытием / Coated
3	6	100	44	6	2,8	1,5	102RCL.030-40°	102RCL.030-40°G
4	8	100	42	6	3,7	2	102RCL.040-40°	102RCL.040-40°G
5	10	100	40	6	4,6	2,5	102RCL.050-40°	102RCL.050-40°G
6	12	100	38	6	5,5	3	102RCL.060-40°	102RCL.060-40°G
8	16	100	34	8	7,4	4	102RCL.080-40°	102RCL.080-40°G
10	20	120	50	10	9,2	5	102RCL.100-40°	102RCL.100-40°G
12	24	150	76	12	11	6	102RCL.120-40°	102RCL.120-40°G
14	28	150	72	14	13	7	102RCL.140-40°	102RCL.140-40°G
16	32	150	68	16	15	8	102RCL.160-40°	102RCL.160-40°G
20	40	150	60	20	19	10	102RCL.200-40°	102RCL.200-40°G

Торoidalные копировальные фрезы - Z=2 спираль 40° - СТП - DIN 6527-L

"ULTRA Ra" скоростная серия

Torus copy cutters - Z=2 Helix 40° - Similar to DIN 6527-L

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

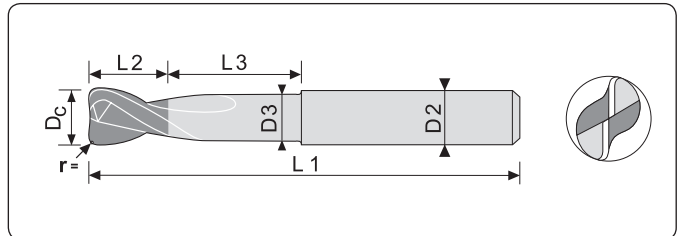
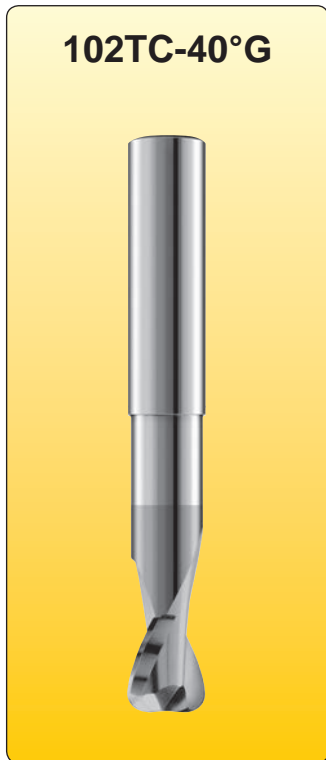
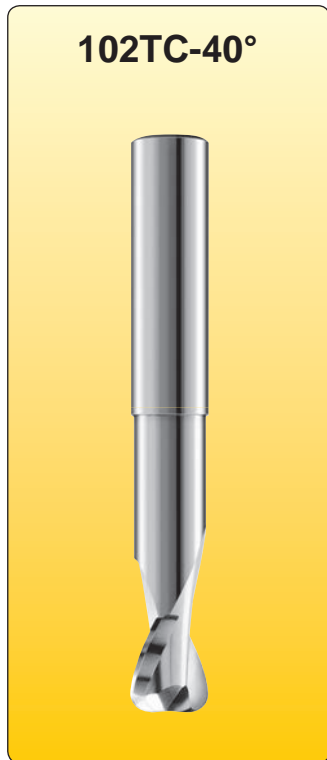
A1.1-1.6 A2.1-2.6 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Пластмассы - Армированные пластики

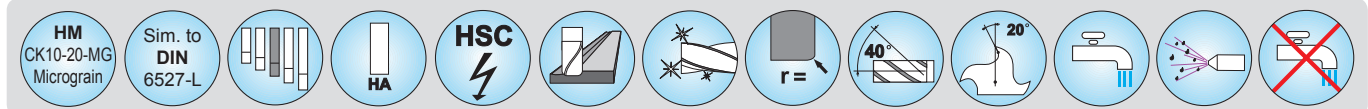
B: Plastics - Reinforced plastic fibres
(GFK - CFK - AFK) - B1.1-1.6 B2.1-2.4

E: Титан / Titanium

E1.1-2.1



2.02



D _c h10	L2	L1	L3	D2 h6	D3	r	102TC-40°	102TC-40°G
							С покрытием / Coated	
2	4	57	2	6	1,8	0,5	102TC.020-40°	102TC.020-40°G
3	5	57	4	6	2,8	0,5	102TC.030-40°	102TC.030-40°G
4	6	57	6	6	3,7	0,5	102TC.040-40°	102TC.040-40°G
5	7	57	8	6	4,6	0,5	102TC.050-40°	102TC.050-40°G
6	8	57	12	6	5,5	1	102TC.060-40°	102TC.060-40°G
8	10	63	16	8	7,4	1	102TC.080-40°	102TC.080-40°G
10	12	72	19	10	9,2	1,5	102TC.100-40°	102TC.100-40°G
12	14	83	23	12	11	1,5	102TC.120-40°	102TC.120-40°G
14	16	83	25	14	13	2	102TC.140-40°	102TC.140-40°G
16	18	92	25	16	15	2	102TC.160-40°	102TC.160-40°G
20	22	104	31	20	19	2,5	102TC.200-40°	102TC.200-40°G

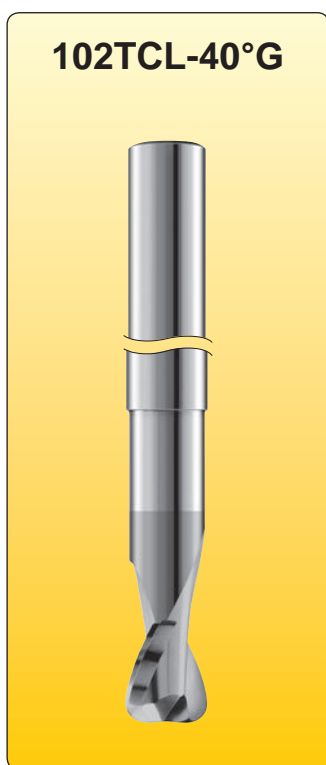
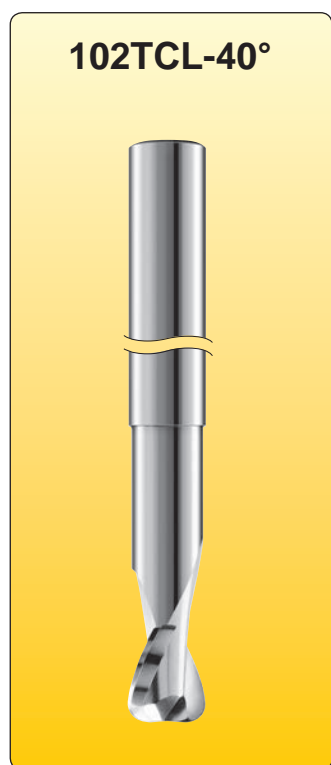
Торональные копировальные фрезы - Z=2 спираль 40° - СТП длинные

“ULTRA Ra” скоростная серия

Torus copy cutters - Z=2 Helix 40° - Internal standard extra long

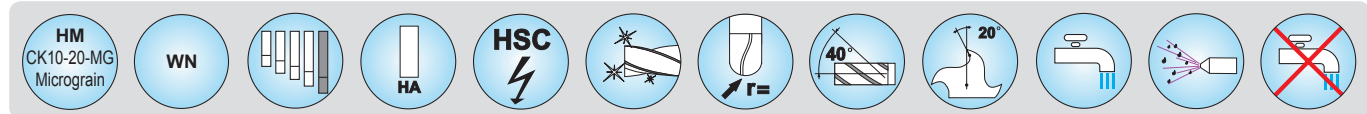
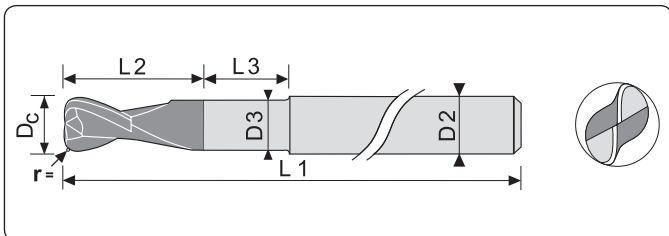
“ULTRA Ra” Speed Line with fine lapped chip flutes

2.
02



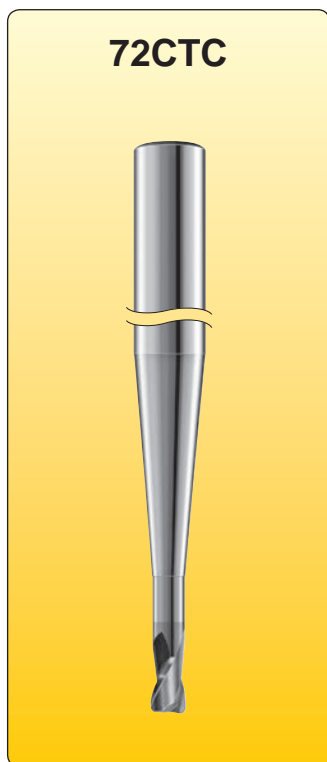
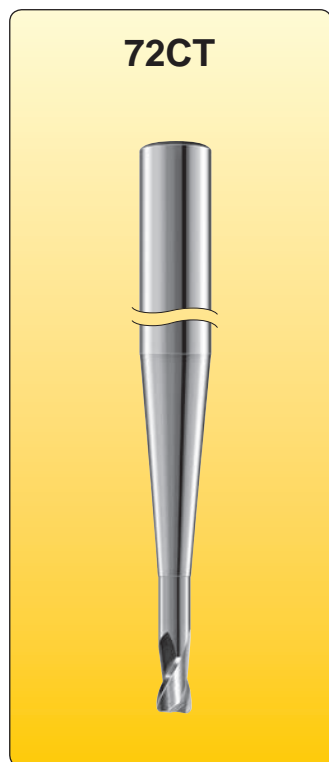
Область применения / Range of application

- A: Легкие сплавы / Light alloys
A1.1-1.6 A2.1-2.6 A3.1-3.2 A4.1-4.2
- B: Пластмассы - Армированные пластики
B: Plastics - Reinforced plastic fibres
(GFK - CFK - AFK) - B1.1-1.6 B2.1-2.4
- E: Титан / Titanium
E1.1-2.1



D _c h10	L2	L1	L3	D2 h6	D3	r	102TCL-40°	102TCL-40°G
							С покрытием / Coated	
3	6	100	44	6	2,8	0,5	102TCL.030-40°	102TCL.030-40°G
4	8	100	42	6	3,7	0,5	102TCL.040-40°	102TCL.040-40°G
5	10	100	40	6	4,6	0,5	102TCL.050-40°	102TCL.050-40°G
6	12	100	38	6	5,5	1	102TCL.060-40°	102TCL.060-40°G
8	16	100	34	8	7,4	1	102TCL.080-40°	102TCL.080-40°G
10	20	120	50	10	9,2	1,5	102TCL.100-40°	102TCL.100-40°G
12	24	150	76	12	11	1,5	102TCL.120-40°	102TCL.120-40°G
14	28	150	72	14	13	2	102TCL.140-40°	102TCL.140-40°G
16	32	150	68	16	15	2	102TCL.160-40°	102TCL.160-40°G
20	40	150	60	20	19	2,5	102TCL.200-40°	102TCL.200-40°G

Торональные копировальные фрезы - Z=2 спираль 30° - СТП
Torus copy cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard



Область применения / Range of application

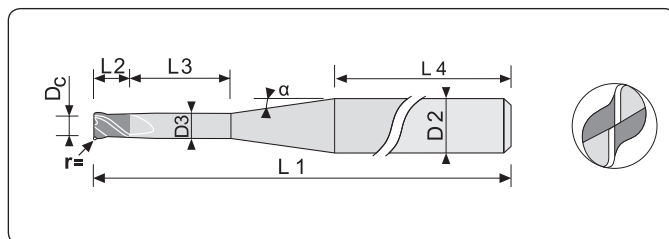
A: Легкие сплавы / Light alloys
 A1.7 A2.7 A3.1-3.2

C: Сталь / Steels
 C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

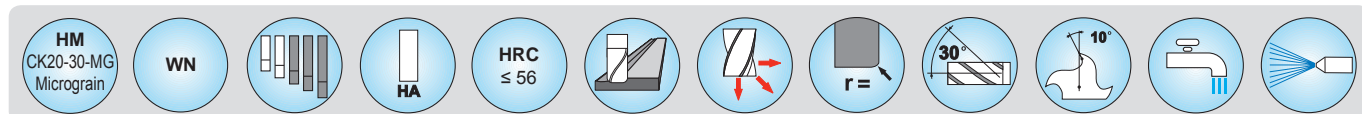
D: Нержавеющая сталь / Stainless steel
 D1.1-1.5

E: Титан / Titanium
 E1.2-1.3 E2.1-2.3

F: Чугун / Cast irons
 F1.1-1.5 F2.1-2.4



**2.
02**

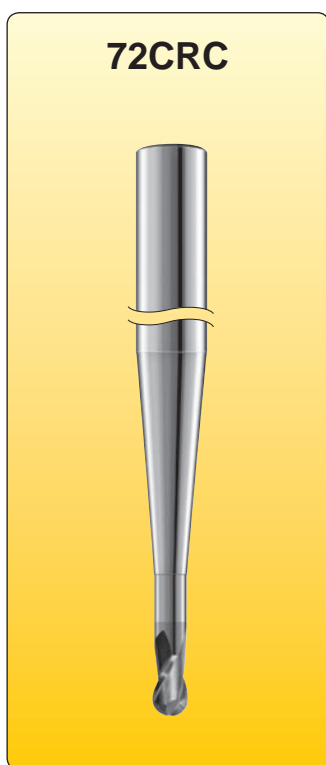
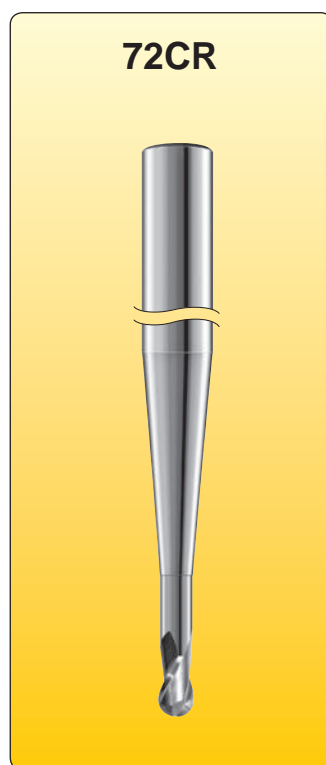


D _c h10	L2	L1	D2	L3	D3	L4	r	α	72CT	72CTC
									С покрытием / Coated	
1	2	50	4	2	0,9	30	0,1	5,53°	72CT.010040250	72CT.010040250C
1	2	57	6	2	0,9	30	0,1	6,33°	72CT.010060257	72CT.010060257C
1,5	2,5	50	4	2,5	1,4	30	0,1	4,95°	72CT.015042550	72CT.015042550C
1,5	2,5	57	6	2,5	1,4	30	0,1	5,98°	72CT.015062557	72CT.015062557C
2	3	50	4	3	1,9	30	0,2	4,29°	72CT.020040350	72CT.020040350C
2	3	57	6	3	1,9	30	0,2	5,58°	72CT.020060357	72CT.020060357C
2,5	3,5	50	4	3,5	2,4	30	0,3	3,52°	72CT.025043550	72CT.025043550C
2,5	3,5	57	6	3,5	2,4	30	0,3	5,14°	72CT.025063557	72CT.025063557C
3	3,5	50	4	3,5	2,8	30	0,5	2,42°	72CT.030043550	72CT.030043550C
3	4	80	6	4	2,8	40	0,5	2,86°	72CT.030060480	72CT.030060480C
4	5	57	6	6	3,8	30	0,6	3,93°	72CT.040060557	72CT.040060557C
4	6	80	6	6	3,8	40	0,5	2,25°	72CT.040060680	72CT.040060680C
5	7	57	6	7	4,8	30	0,5	2,64°	72CT.050060757	72CT.050060757C
5	7	80	6	7	4,8	40	0,5	1,32°	72CT.050060780	72CT.050060780C
6	9	100	8	9	5,8	40	1	1,50°	72CT.0600809100	72CT.0600809100C
6	10	120	10	9	5,8	50	1	2,31°	72CT.0601010120	72CT.0601010120C
8	12	120	10	12	7,8	50	1	1,37°	72CT.0801012120	72CT.0801012120C
8	12	150	12	12	7,8	60	1	1,82°	72CT.0801212150	72CT.0801212150C
10	14	150	12	14	9,8	60	1	1,02°	72CT.1001214150	72CT.1001214150C
10	14	150	14	14	9,8	60	1,5	1,94°	72CT.1001414150	72CT.1001414150C
12	16	150	14	16	11,8	60	1,5	1,09°	72CT.1201416150	72CT.1201416150C
12	16	150	16	16	11,8	60	1,5	2,07°	72CT.1201616150	72CT.1201616150C
16	20	150	20	20	15,8	60	2	2,41°	72CT.1602020150	72CT.1602020150C

Сферические копировальные фрезы - Z=2 спираль 30° - СТП

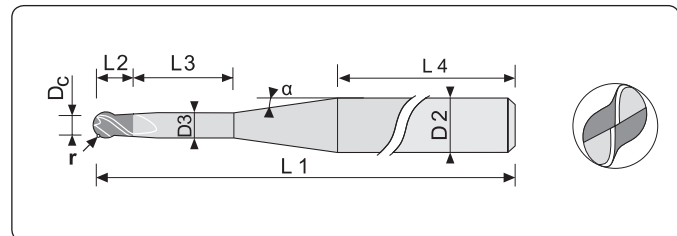
Ball nose copy cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard

2.
02



Область применения / Range of application

- A: Легкие сплавы / Light alloys
A1.7 A2.7 A3.1-3.2
- C: Сталь / Steels
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2
- D: Нержавеющая сталь / Stainless steel
D1.1-1.5
- E: Титан / Titanium
E1.2-1.3 E2.1-2.3
- F: Чугун / Cast irons
F1.1-1.5 F2.1-2.4



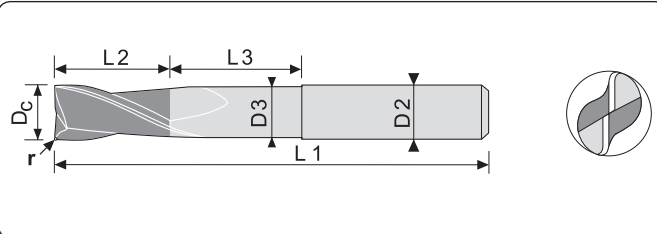
D _c h10	L2	L1	D2	L3	D3	L4	r	a	72CR	72CRC
									С покрытием / Coated	
1	2	50	4	2	0,9	30	0,5	5,53°	72CR.010040250	72CR.010040250C
1	2	57	6	2	0,9	30	0,5	6,33°	72CR.010060257	72CR.010060257C
1,5	2,5	50	4	2,5	1,4	30	0,75	4,95°	72CR.015042550	72CR.015042550C
1,5	2,5	57	6	2,5	1,4	30	0,75	5,98°	72CR.015062557	72CR.015062557C
2	3	50	4	3	1,9	30	1	4,29°	72CR.020040350	72CR.020040350C
2	3	57	6	3	1,9	30	1	5,58°	72CR.020060357	72CR.020060357C
2,5	3,5	50	4	3,5	2,4	30	1,25	3,52°	72CR.025043550	72CR.025043550C
2,5	3,5	57	6	3,5	2,4	30	1,25	5,14°	72CR.025063557	72CR.025063557C
3	3,5	50	4	3,5	2,8	30	1,5	2,42°	72CR.030043550	72CR.030043550C
3	4	80	6	4	2,8	40	1,5	2,86°	72CR.030060480	72CR.030060480C
4	5	57	6	6	3,8	30	0,5	3,93°	72CR.040060557	72CR.040060557C
4	6	80	6	6	3,8	40	2	2,25°	72CR.040060680	72CR.040060680C
5	7	57	6	7	4,8	30	0,5	2,64°	72CR.050060757	72CR.050060757C
5	7	80	6	7	4,8	40	2,5	1,32°	72CR.050060780	72CR.050060780C
6	9	100	8	9	5,8	40	3	1,50°	72CR.0600809100	72CR.0600809100C
6	10	120	10	9	5,8	50	3	2,31°	72CR.0601010120	72CR.0601010120C
8	12	120	10	12	7,8	50	4	1,37°	72CR.0801012120	72CR.0801012120C
8	12	150	12	12	7,8	60	4	1,82°	72CR.0801212150	72CR.0801212150C
10	14	150	12	14	9,8	60	5	1,02°	72CR.1001214150	72CR.1001214150C
10	14	150	14	14	9,8	60	5	1,94°	72CR.1001414150	72CR.1001414150C
12	16	150	14	16	11,8	60	6	1,09°	72CR.1201416150	72CR.1201416150C
12	16	150	16	16	11,8	60	6	2,07°	72CR.1201616150	72CR.1201616150C
16	20	150	20	20	15,6	60	8	2,41°	72CR.1602020150	72CR.1602020150C

Торoidalные фрезы - Z=2 Спираль 30° - СТП - 56-66 HRC
Torus cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard - for hardened steels

Область применения / Range of application

 С:Сталь / Steels
 C3.2-3.5

62THR

62THRB

**2.
02**

 HM
 CK10-30-UF
 Ultrafine

WN


 HRC
 44-67


D _c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r	62THR	62THRB
							□	С покрытием / Coated
2	5	50	4	1,9	3	0,4	62THR.020050450	62THR.020050450B
3	6	60	6	2,9	6	0,5	62THR.030060660	62THR.030060660B
4	7	75	6	3,9	7	0,5	62THR.040060775	62THR.040060775B
5	8	75	6	4,9	8	0,5	62THR.050060875	62THR.050060875B
6	12	80	6	5,9	12	0,5	62THR.060061280	62THR.060061280B
8	14	100	8	7,8	15	1	62THR.0800814100	62THR.0800814100B
10	18	100	10	9,8	20	1	62THR.1001018100	62THR.1001018100B
12	22	105	12	11,8	22	1	62THR.1201222105	62THR.1201222105B
14	26	120	14	13,8	25	1,5	62THR.1401426120	62THR.1401426120B
16	30	150	16	15,8	30	1,5	62THR.1601630150	62THR.1601630150B
18	34	150	18	17,7	30	2	62THR.1801834150	62THR.1801834150B
20	38	150	20	19,7	30	2	62THR.2002038150	62THR.2002038150B

■ Предназначено для собственного покрытия. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.
 ■ provided for own coating. Not suitable without adapted coating.

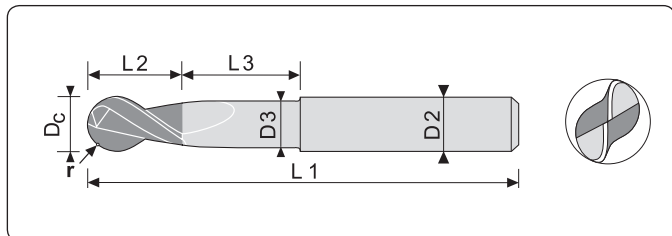
Сферическая фреза - Z=2 Спираль 30° - СТП - 56-66 HRC
Ball nose cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard - for hardened steels











2.
02



Область применения / Range of application

C:Сталь / Steels
C3.2-3.5



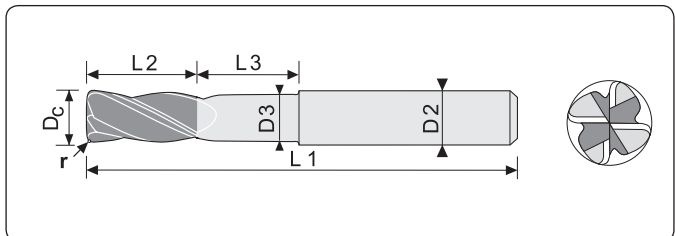
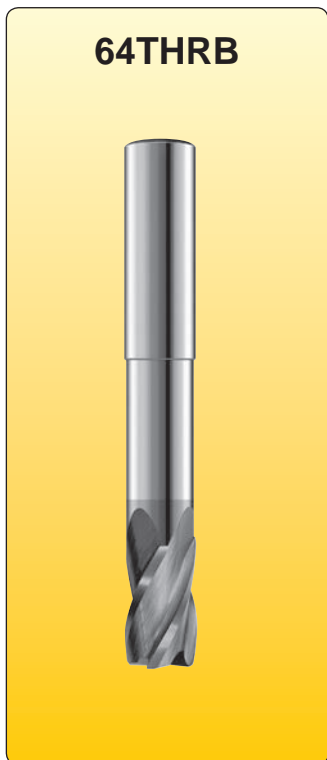
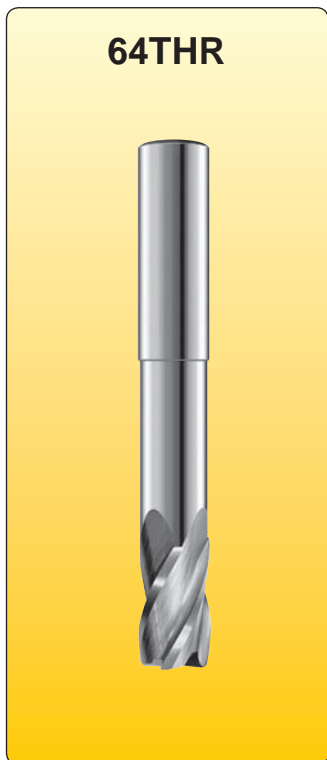
D _c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r	62RHR	62RHRB
							□	С покрытием / Coated
2	5	50	4	1,9	3	1	62RHR.020040550	62RHR.020040550B
3	6	60	6	2,9	6	1,5	62RHR.030060660	62RHR.030060660B
4	7	75	6	3,9	7	2	62RHR.040060775	62RHR.040060775B
5	8	75	6	4,9	8	2,5	62RHR.050060875	62RHR.050060875B
6	12	80	6	5,9	12	3	62RHR.060061280	62RHR.060061280B
8	14	100	8	7,8	15	4	62RHR.0800814100	62RHR.0800814100B
10	18	100	10	9,8	20	5	62RHR.1001018100	62RHR.1001018100B
12	22	105	12	11,8	22	6	62RHR.1201222105	62RHR.1201222105B
14	26	120	14	13,8	25	7	62RHR.1401426120	62RHR.1401426120B
16	30	150	16	15,8	30	8	62RHR.1601630150	62RHR.1601630150B
18	34	150	18	17,7	30	9	62RHR.1801834150	62RHR.1801834150B
20	38	150	20	19,7	30	10	62RHR.2002038150	62RHR.2002038150B

□ Предназначено для собственного покрытия. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.
 □ provided for own coating. Not suitable without adapted coating.

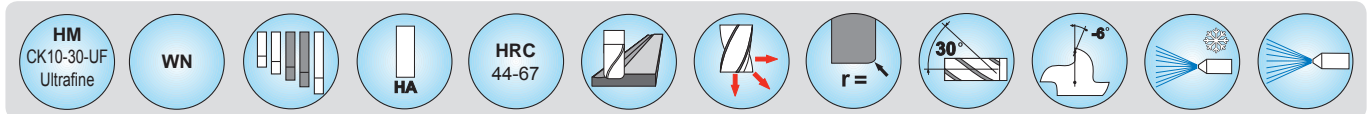
Торональные фрезы - Z=4 Спираль 30° - СТП - 56-66 HRC
Torus cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard - for hardened steels

Область применения / Range of application

C:Сталь / Steels
 C3.2-3.5



2.
02

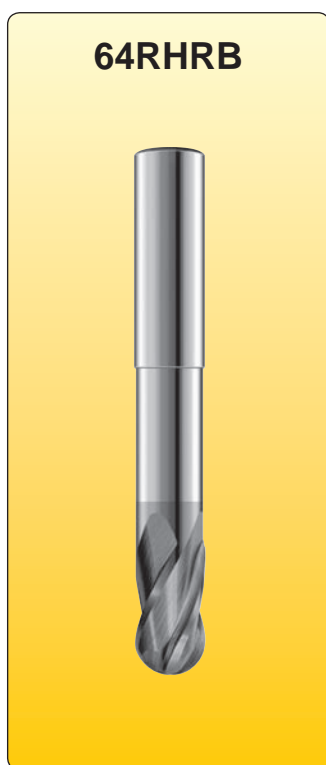
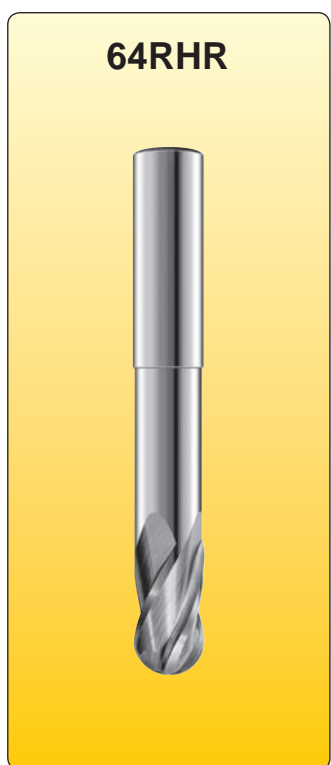


D _c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r	64THR	64THRB
							□	С покрытием / Coated
2	5	50	4	1,9	3	0,4	64THR.020040550	64THR.020040550B
3	6	60	6	2,9	6	0,5	64THR.030060660	64THR.030060660B
4	7	75	6	3,9	7	0,5	64THR.040060775	64THR.040060775B
5	8	75	6	4,9	8	0,5	64THR.050060875	64THR.050060875B
6	12	80	6	5,9	12	0,5	64THR.060061280	64THR.060061280B
8	14	100	8	7,8	15	1	64THR.0800814100	64THR.0800814100B
10	18	100	10	9,8	20	1	64THR.1001018100	64THR.1001018100B
12	22	105	12	11,8	22	1	64THR.1201222105	64THR.1201222105B
14	26	120	14	13,8	25	1,5	64THR.1401426120	64THR.1401426120B
16	30	150	16	15,8	30	1,5	64THR.1601630150	64THR.1601630150B
18	34	150	18	17,7	30	2	64THR.1801834150	64THR.1801834150B
20	38	150	20	19,7	30	2	64THR.2002038150	64THR.2002038150B

■ Предназначено для собственного покрытия. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.
 ■ provided for own coating. Not suitable without adapted coating.

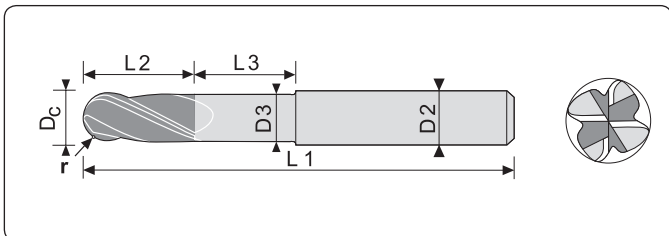
Сферические фрезы - Z=4 Спираль 30° - СТП - 56-66 HRC
Ball nose cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard - for hardened steels











2.
02



Область применения / Range of application

C:Сталь / Steels
C3.2-3.5



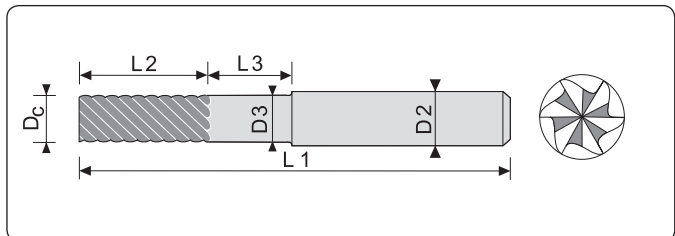
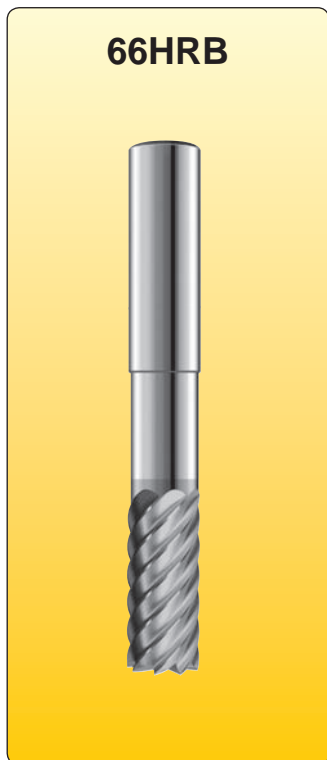
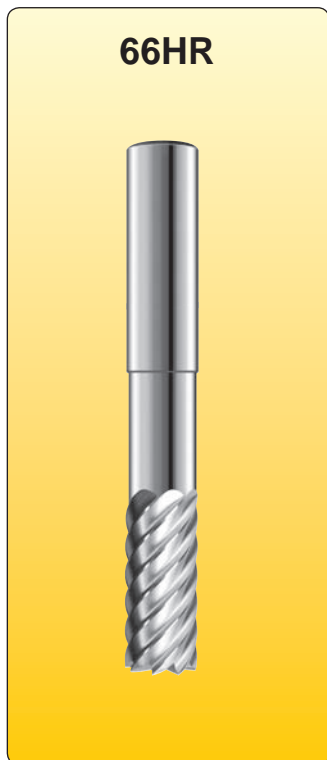
D _c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r	64RHR	64RHRB
							□	С покрытием / Coated
2	5	50	4	1,9	3	1	64RHR.020040550	64RHR.020040550B
3	6	60	6	2,9	6	1,5	64RHR.030060660	64RHR.030060660B
4	7	75	6	3,9	7	2	64RHR.040060775	64RHR.040060775B
5	8	75	6	4,9	8	2,5	64RHR.050060875	64RHR.050060875B
6	12	80	6	5,9	12	3	64RHR.060061280	64RHR.060061280B
8	14	100	8	7,8	15	4	64RHR.0800814100	64RHR.0800814100B
10	18	100	10	9,8	20	5	64RHR.1001018100	64RHR.1001018100B
12	22	105	12	11,8	22	6	64RHR.1201222105	64RHR.1201222105B
14	26	120	14	13,8	25	7	64RHR.1401426120	64RHR.1401426120B
16	30	150	16	15,8	30	8	64RHR.1601630150	64RHR.1601630150B
18	34	150	18	17,7	30	9	64RHR.1801834150	64RHR.1801834150B
20	38	150	20	19,7	30	10	64RHR.2002038150	64RHR.2002038150B

□ Предназначено для собственного покрытия. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.
 □ provided for own coating. Not suitable without adapted coating.

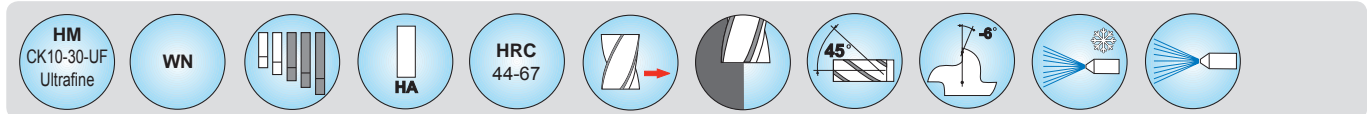
Многозубые фрезы - Спираль 45° - СТП - 56-66 HRC
Multiflutes cutters - Helix 45° - Internal standard - for hardened steels

Область применения / Range of application

C:Сталь / Steels
 C3.2-3.5



2.
02

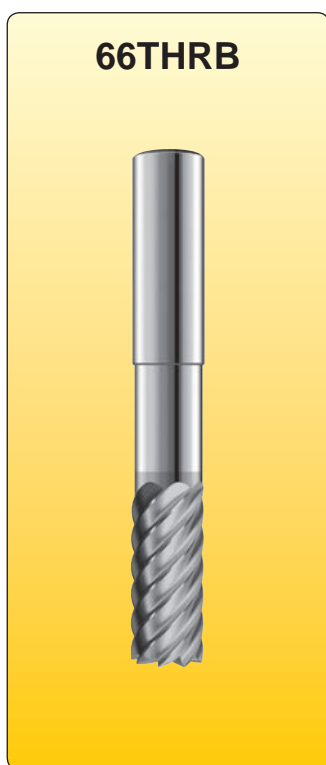
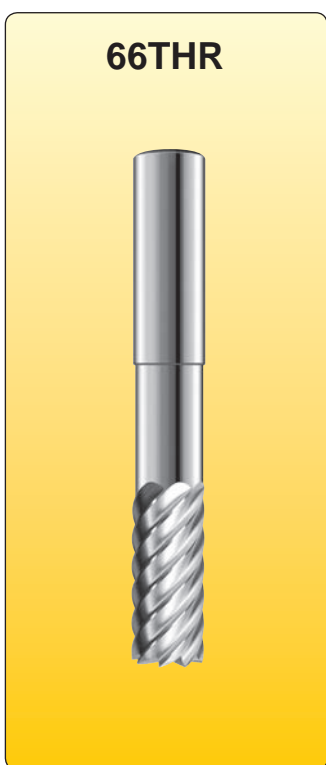


D _c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	Z	66HR	66HRB
							□	С покрытием / Coated
4	11	57	6	3,9	8	6	66HR.040061157	66HR.040061157B
5	13	57	6	4,9	8	6	66HR.050061357	66HR.050061357B
6	15	57	6	5,9	12	6	66HR.060061557	66HR.060061557B
6	18	80	6	5,9	18	6	66HR.060061880	66HR.060061880B
8	20	63	8	7,8	12	6	66HR.080082063	66HR.080082063B
8	23	100	8	7,8	23	6	66HR.0800823100	66HR.0800823100B
10	23	72	10	9,8	12	8	66HR.100102372	66HR.100102372B
10	25	100	10	9,8	25	8	66HR.1001025100	66HR.1001025100B
12	28	83	12	11,8	15	8	66HR.120122883	66HR.120122883B
12	30	100	12	11,8	30	8	66HR.1201230100	66HR.1201230100B
14	28	83	14	13,8	15	8	66HR.140142883	66HR.140142883B
14	30	120	14	13,8	30	8	66HR.1401430120	66HR.1401430120B
16	32	92	16	15,8	18	10	66HR.160163292	66HR.160163292B
16	40	150	16	15,8	40	10	66HR.1601640150	66HR.1601640150B
18	35	92	18	17,7	18	10	66HR.180183592	66HR.180183592B
18	45	150	18	17,7	45	10	66HR.1801845150	66HR.1801845150B
20	40	104	20	19,7	20	12	66HR.2002040104	66HR.2002040104B
20	50	150	20	19,7	50	12	66HR.2002050150	66HR.2002050150B

■ Предназначено для собственного покрытия. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.
 ■ provided for own coating. Not suitable without adapted coating.

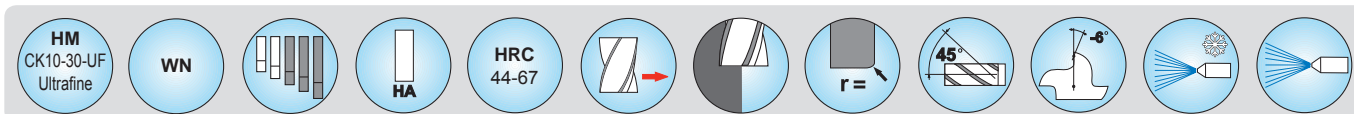
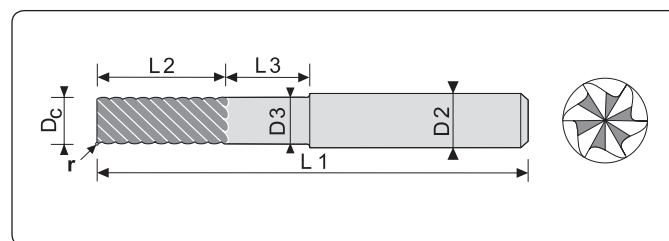
Торидальные многозубые фрезы - Спираль 45° - СТП - 56-66 HRC
Torus multiflutes cutters - Helix 45° - Internal standard - for hardened steels

2.
02



Область применения / Range of application

C:Сталь / Steels
C3.2-3.5



D _c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	Z	r	66THR	66THRB
								■	С покрытием / Coated
4	11	57	6	3,9	8	6	0,5	66THR.040061157	66THR.040061157B
5	13	57	6	4,9	8	6	0,5	66THR.050061357	66THR.050061357B
6	15	57	6	5,9	12	6	0,5	66THR.060061557	66THR.060061557B
6	18	80	6	5,9	18	6	0,5	66THR.060061880	66THR.060061880B
8	20	63	8	7,8	12	6	0,5	66THR.080082063	66THR.080082063B
8	23	100	8	7,8	23	6	0,5	66THR.0800823100	66THR.0800823100B
10	23	72	10	9,8	12	8	1	66THR.100102372	66THR.100102372B
10	25	100	10	9,8	25	8	1	66THR.1001025100	66THR.1001025100B
12	28	83	12	11,8	15	8	1	66THR.120122883	66THR.120122883B
12	30	100	12	11,8	30	8	1	66THR.1201230100	66THR.1201230100B
14	28	83	14	13,8	15	8	1	66THR.140142883	66THR.140142883B
14	30	120	14	13,8	30	8	1	66THR.1401430120	66THR.1401430120B
16	32	92	16	15,8	18	10	1	66THR.160163292	66THR.160163292B
16	40	150	16	15,8	40	10	1	66THR.1601640150	66THR.1601640150B
18	35	92	18	17,7	18	10	1,5	66THR.180183592	66THR.180183592B
18	45	150	18	17,7	45	10	1,5	66THR.1801845150	66THR.1801845150B
20	40	104	20	19,7	20	12	1,5	66THR.2002040104	66THR.2002040104B
20	50	150	20	19,7	50	12	1,5	66THR.2002050150	66THR.2002050150B

■ Предназначено для собственного покрытия. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.
 ■ provided for own coating. Not suitable without adapted coating.



2.
03

Фрезы по графиту
Milling cutters for graphite



Lined writing area consisting of 25 horizontal lines.

2.
03

Скорость резания V_c (m/min) - при обработке графита
Cutting speed V_c (m/min) - for graphite machining

Для обработки графита наилучшим образом подходят инструменты с алмазным покрытием For graphite machining diamond coated tools are best suited		
Размер зерна графита (μm) Graphite grain size (μm)		Скорость резания V_c (m/min) Cutting speed V_c (m/min)
1 - 5	mit Cer-D (Алмазное) покрытие with Cer-D (Diamond) coating	150 - 250
5 - 10		250 - 350
10 - 15		400 - 450
15 - 20		400 - 600
20 - 25		700 - 800
25 - 30		800 - 1000

Для изготовления электродов в производстве пресс-форм используются графиты среднего размера зерна
 For the production of electrodes in mould making mainly graphites of medium grains are used

Скорость резания V_c (m/min) / Cutting speed V_c (m/min)				
Группа G: Graphit Group G: Graphite				
G 1.1	Описание материала Material description	Прочность HV 10 Strength HV 10	Карбид CK05-10MG Carbide CK05-10 MG	Cer-D V_c (m/min)
	C-800	230 - 250	■	500 - 600

- Предназначены только для оригинального покрытия
- Only assigned for own coating

V_c (m/min)	D_c (mm)									
	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00
	Δ Обороты в минуту об/мин / Revolution n (min^{-1})									
150	23885	15924	11943	9554	7962	5971	4777	3981	3412	2986
200	31847	21231	15924	12739	10616	7962	6369	5308	4550	3981
250	39809	26539	19904	15924	13270	9952	7962	6635	5687	4976
300	47771	31847	23885	19108	15924	11943	9554	7962	6824	5971
350	55732	37155	27866	22293	18577	13933	11146	9289	7962	6967
400	63694	42463	31847	25478	21231	15924	12739	10616	9099	7962
450	71656	47771	35828	28662	23885	17914	14331	11943	10237	8957
500	79618	53079	39809	31847	26539	19904	15924	13270	11374	9952
550	87580	58386	43790	35032	29193	21895	17516	14597	12511	10947
600	95541	63694	47771	38217	31847	23885	19108	15924	13649	11943
650	103503	69002	51752	41401	34501	25876	20701	17251	14786	12938
700	111465	74310	55732	44586	37155	27866	22293	18577	15924	13933
750	119427	79618	59713	47771	39809	29857	23885	19904	17061	14928
800	127389	84926	63694	50955	42463	31847	25478	21231	18198	15924
900	143312	95541	71656	57325	47771	35828	28662	23885	20473	17914
1000	159236	106157	79618	63694	53079	39809	31847	26539	22748	19904

Δ максимальное число оборотов станка
 Δ a maximum revolution speed of machine tool

Данные для расчета режимов резания: f_z (mm) - Фрезы по графиту- с покрытием Cer-D (алмазное)

Cutting data: f_z (mm) - Milling cutters for graphite machining with Cer-D (Diamond) coating

Сферические и Торoidalные фрезы

Ball nose - (Kugel) and Torus cutters

DIN 6527-L - СТП короткие = f_z (mm) согласно таблице

DIN 6527-L - Internal Standard short = f_z (mm) according to table

СТП длинные - экстра длинные = f_z (mm) согласно таблице x 0,7

Internal standard - extralong = f_z (mm) according to table x 0,7

 2.
03

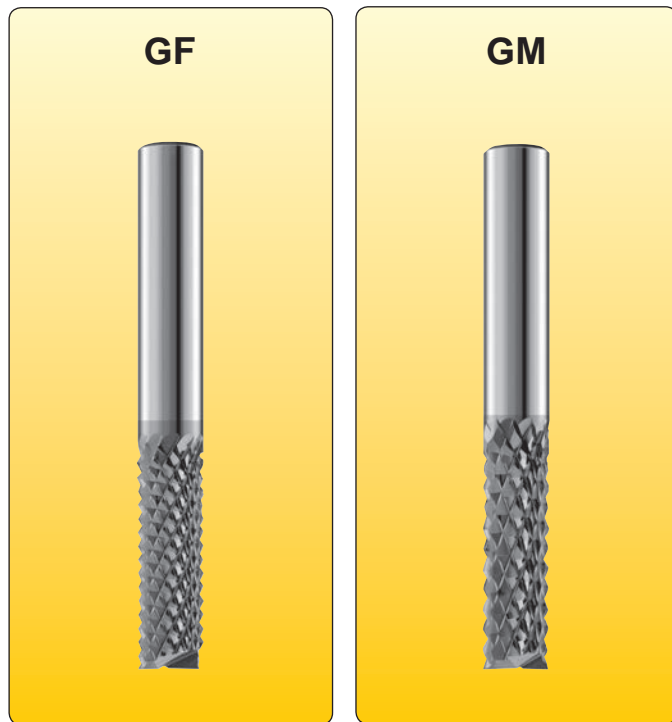
Группа G: Графит C - 800 Group G: Graphite C - 800			
	Торцевое-Контурное фрезерование Side-Contour milling	Пазовое фрезерование Slot milling	Копировальное - Строчечное Copying mills - Z levelling
	$a_p = 0,5 \times D_c$ $a_e = 0,5 \times D_c$	$a_p = 0,5 \times D_c$ $a_e = 1,0 \times D_c$	$a_p = 0,2 \times D_c$ $a_e = 0,2 \times D_c$
D_c (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)
2,00	0,022	0,017	0,024
2,50	0,028	0,021	0,030
3,00	0,033	0,026	0,036
4,00	0,044	0,034	0,048
5,00	0,055	0,043	0,060
6,00	0,066	0,051	0,072
8,00	0,088	0,068	0,096
10,00	0,110	0,085	0,120
12,00	0,132	0,102	0,144
14,00	0,154	0,119	0,168
16,00	0,176	0,136	0,192
18,00	0,198	0,153	0,216
20,00	0,220	0,170	0,240

Данные для расчета режимов резания: f (mm/U)- Перекрестная насечка-покрытие Cer-D

Концевые и сферические фрезы - с специальной перекрестной насечкой F/M-мелкошлицевое соединение-стружколом 66GF-D

Cutting data: f (mm) - Cross cut - with Cer-D coating

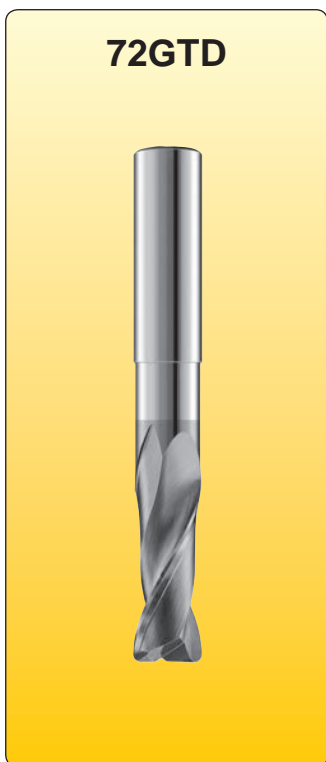
End mills and ball nose cutters - with special cross cut (F/M) - with fine cut and chip breaker (66GF-D)


**2.
03**
Группа G: Графит С - 800
Gruppe G: Graphit C - 800

D _c (mm)	Черновая обработка <i>Roughing</i>		Чистовая обработка <i>Finishing</i>		Тип насечки <i>Cut type</i>	Тип насечки <i>Cut type</i>		
	Тип насечки <i>Cut type</i>		Тип насечки <i>Cut type</i>					
	GF	GM	GF	GM				
	Торцевое - Контурное <i>Side-Contour milling</i>		Пазовое фрезерование <i>Slot milling</i>				Торцевое - Контурное <i>Side-Contour milling</i>	
	a _p = 0,5 x D _c a _e = 0,5 x D _c		a _p = 0,5 x D _c				a _p = 0,02 x D _c a _e = 0,03 x D _c	
Cer-D (Алмазное) покрытие / with Cer-D (Diamond) coating								
	f mm/U	f mm/U	f mm/U	f mm/U	f mm/U	f mm/U		
2,00	0,12	0,12	0,10	0,10	0,10	0,10		
2,50	0,12	0,12	0,10	0,10	0,10	0,10		
3,00	0,16	0,16	0,14	0,12	0,14	0,12		
3,50	0,16	0,16	0,14	0,12	0,16	0,14		
4,00	0,22	0,18	0,20	0,16	0,20	0,15		
5,00	0,25	0,22	0,22	0,18	0,22	0,16		
6,00	0,30	0,26	0,26	0,22	0,26	0,18		
7,00	0,30	0,26	0,26	0,22	0,28	0,20		
8,00	0,35	0,35	0,30	0,26	0,30	0,24		
9,00	0,35	0,35	0,30	0,26	0,32	0,30		
10,00	0,50	0,40	0,36	0,30	0,36	0,32		
11,00	0,50	0,40	0,36	0,30	0,38	0,34		
12,00	0,60	0,50	0,40	0,35	0,40	0,36		
14,00	0,65	0,55	0,45	0,42	0,45	0,40		
16,00	0,70	0,60	0,50	0,50	0,50	0,45		
18,00	0,80	0,70	0,55	0,55	0,55	0,50		
20,00	1,00	0,85	0,60	0,60	0,60	0,56		

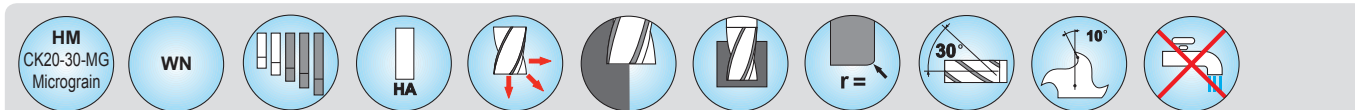
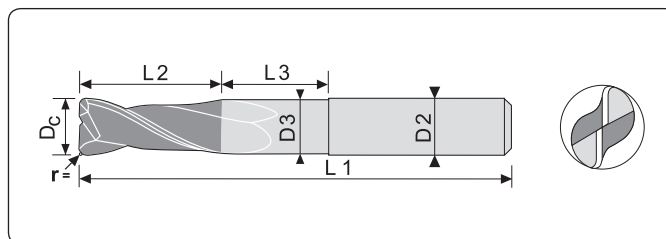
Торидальные фрезы по графиту - Z=2 Спираль 30° - СТП
Torus cutters for graphite - Z=2 Helix 30° - Internal standard

2.
03



Область применения / Range of application

G: Графит / Graphite
G1.1



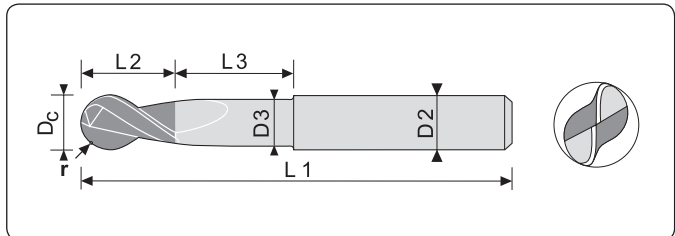
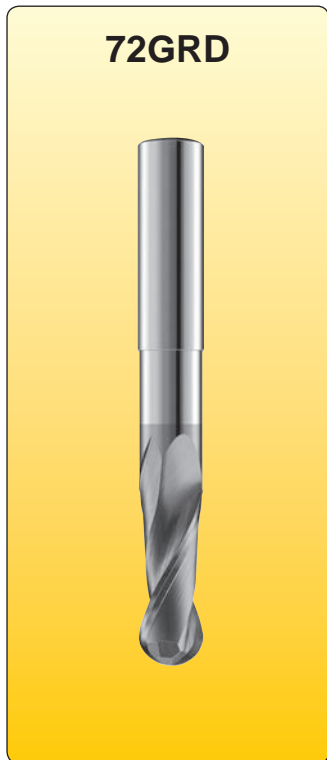
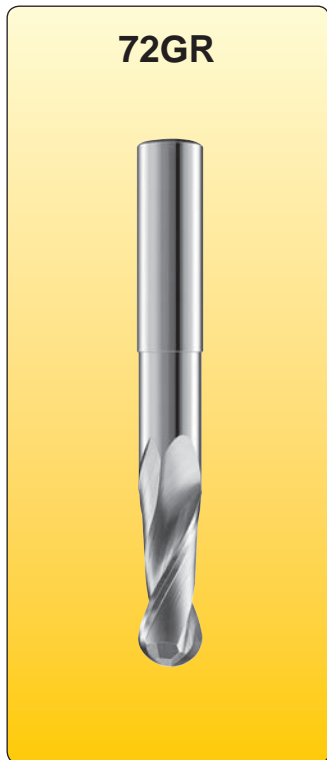
D _c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r	72GT	72GTD
							□	С покрытием / Coated
2	6	50	3	1,9	6	0,5	72GT.020030650	72GT.020030650D
2	10	100	3	1,9	10	0,5	72GT.0200310100	72GT.0200310100D
3	8	60	3	2,9	8	0,5	72GT.030060860	72GT.030060860D
3	12	100	3	2,9	12	0,5	72GT.0300312100	72GT.0300312100D
4	10	60	4	3,8	10	0,5	72GT.040041060	72GT.040041060D
4	15	100	4	3,8	15	0,5	72GT.0400415100	72GT.0400415100D
5	12	60	5	4,8	12	0,5	72GT.050051260	72GT.050051260D
5	15	100	5	4,8	15	0,5	72GT.0500515100	72GT.0500515100D
6	20	75	6	5,8	20	0,5	72GT.060062075	72GT.060062075D
6	25	100	6	5,8	25	0,5	72GT.0600625100	72GT.0600625100D
6	30	150	6	5,8	30	0,5	72GT.0600630150	72GT.0600630150D
8	20	75	8	7,8	20	1	72GT.080082075	72GT.080082075D
8	25	100	8	7,8	25	1	72GT.0800825100	72GT.0800825100D
8	30	150	8	7,8	30	1	72GT.0800830150	72GT.0800830150D
10	25	100	10	9,8	25	1	72GT.1001025100	72GT.1001025100D
10	30	150	10	9,8	30	1	72GT.1001030150	72GT.1001030150D
12	25	100	12	11,8	25	1	72GT.1201225100	72GT.1201225100D
12	40	150	12	11,8	40	1	72GT.1201240150	72GT.1201240150D
16	25	100	16	15,8	25	1,5	72GT.1601625100	72GT.1601625100D
16	40	150	16	15,8	40	1,5	72GT.1601640150	72GT.1601640150D

□ Предназначено для собственного покрытия. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.
 □ Provided for own coating only and not applicable without adapted coating.

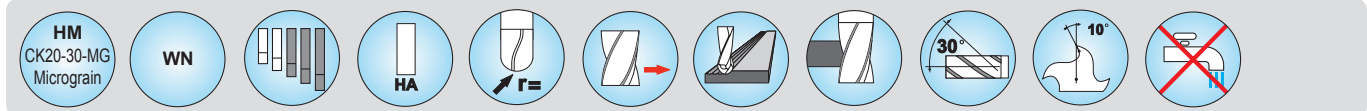
Сферические фрезы по графиту - Z=2 спираль 30° - СТП
Ball nose cutters for graphite - Z=2 Helix 30° - Internal standard

Область применения / Range of application

G: Графит / Graphite
G1.1



**2.
03**



D _c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r	72GR	72GRD
							■	С покрытием / Coated
2	6	50	3	1,9	6	1	72GR.020030650	72GR.020030650D
2	10	100	3	1,9	10	1	72GR.0200310100	72GR.0200310100D
3	8	60	3	2,9	8	1,5	72GR.030030860	72GR.030030860D
3	12	100	3	2,9	12	1,5	72GR.0300312100	72GR.0300312100D
4	10	60	4	3,8	10	2	72GR.040041060	72GR.040041060D
4	15	100	4	3,8	15	2	72GR.0400415100	72GR.0400415100D
5	12	60	5	4,8	12	2,5	72GR.050051260	72GR.050051260D
5	15	100	5	4,8	15	2,5	72GR.0500515100	72GR.0500515100D
6	20	75	6	5,8	20	3	72GR.060062075	72GR.060062075D
6	25	100	6	5,8	25	3	72GR.0600625100	72GR.0600625100D
6	30	150	6	5,8	30	3	72GR.0600630150	72GR.0600630150D
8	20	75	8	7,8	20	4	72GR.080082075	72GR.080082075D
8	25	100	8	7,8	25	4	72GR.0800825100	72GR.0800825100D
8	30	150	8	7,8	30	4	72GR.0800830150	72GR.0800830150D
10	25	100	10	9,8	25	5	72GR.1001025100	72GR.1001025100D
10	30	150	10	9,8	30	5	72GR.1001030150	72GR.1001030150D
12	25	100	12	11,8	25	6	72GR.1201225100	72GR.1201225100D
12	40	150	12	11,8	40	6	72GR.1201240150	72GR.1201240150D
16	25	100	16	15,8	25	8	72GR.1601625100	72GR.1601625100D
16	40	150	16	15,8	40	8	72GR.1601640150	72GR.1601640150D

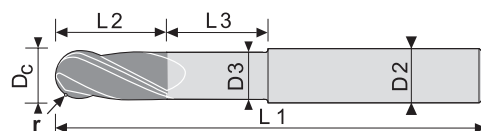
■ Предназначено для собственного покрытия. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.
 ■ Provided for own coating only and not applicable without adapted coating.

Сферические фрезы по графиту - Z=3 спираль 30° - Неровный шаг - СТП
 Radius cutters for graphite - Z=3 Helix 30° uneven indexing - Internal Standard

73GRI

73GRID

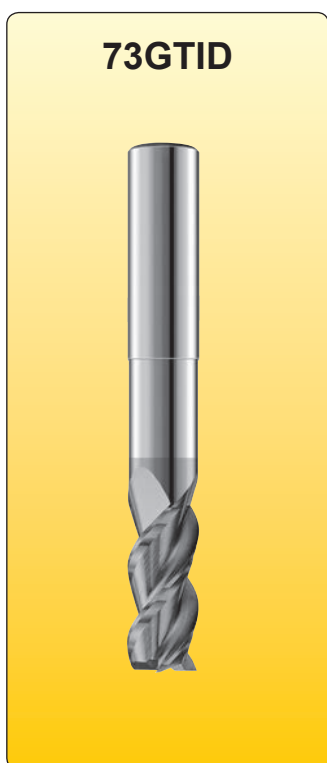
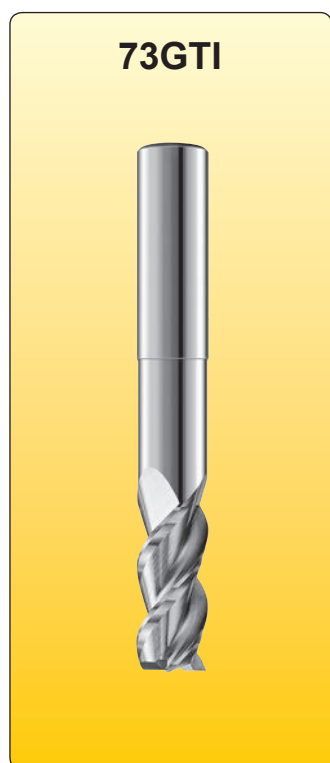

Область применения / Range of application

 G: Графит / Graphite
 G1.1

**2.
03**


D _c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r	73GRI	73GRID
							■	С покрытием / Coated
2	6	50	3	1,9	6	1	73GRI.020030650	73GRI.020030650D
3	8	60	3	2,9	8	1,5	73GRI.030030860	73GRI.030030860D
4	10	60	4	3,8	10	2	73GRI.040041060	73GRI.040041060D
5	12	60	5	4,8	12	2,5	73GRI.050051260	73GRI.050051260D
6	20	75	6	5,8	20	3	73GRI.060062075	73GRI.060062075D
8	20	75	8	7,8	20	4	73GRI.080082075	73GRI.080082075D
10	25	100	10	9,8	25	5	73GRI.1001025100	73GRI.1001025100D
12	25	100	12	11,8	25	6	73GRI.1201225100	73GRI.1201225100D
16	25	100	16	15,8	25	8	73GRI.1601625100	73GRI.1601625100D

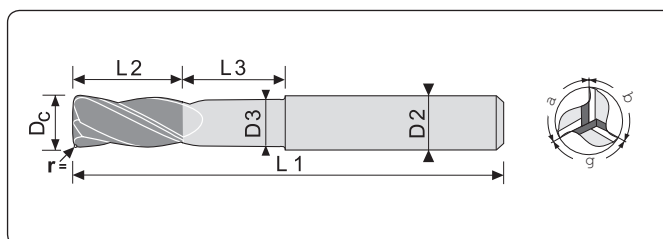
■ Предназначено для собственного покрытия. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.
 ■ Provided for own coating only and not applicable without adapted coating.

Торoidalные фрезы по графиту - Z=3 спираль 30° - Неровный шаг - СТП
 Torus cutters for graphite - Z=3 Helix 30° uneven indexing - Internal Standard

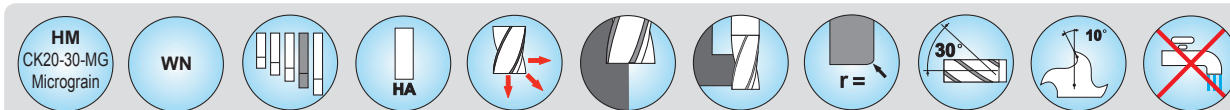


Область применения / Range of application

G: Графит / Graphite
 G1.1



2.
03

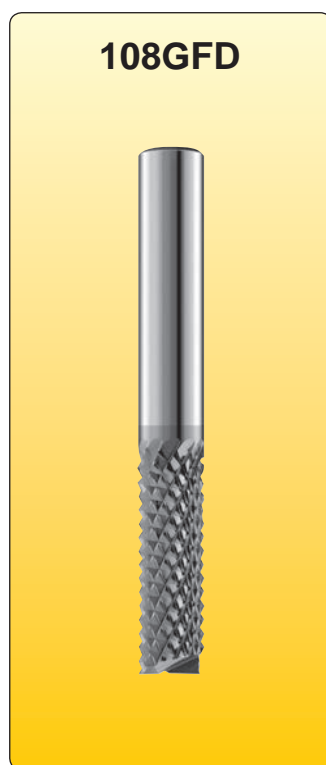


D _c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r	73GTI	73GTID
							■	С покрытием / Coated
2	6	50	3	1,9	6	0,5	73GTI.020030650	73GTI.020030650D
3	8	60	3	2,9	8	0,5	73GTI.030030860	73GTI.030030860D
4	10	60	4	3,8	10	0,5	73GTI.040041060	73GTI.040041060D
5	12	60	5	4,8	12	0,5	73GTI.050051260	73GTI.050051260D
6	20	75	6	5,8	20	0,5	73GTI.060062075	73GTI.060062075D
8	20	75	8	7,8	20	1	73GTI.080082075	73GTI.080082075D
10	25	100	10	9,8	25	1	73GTI.1001025100	73GTI.1001025100D
12	25	100	12	11,8	25	1	73GTI.1201225100	73GTI.1201225100D
16	25	100	16	15,8	25	1,5	73GTI.1601625100	73GTI.1601625100D

■ Предназначено для собственного покрытия. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.
 ■ Provided for own coating only and not applicable without adapted coating.

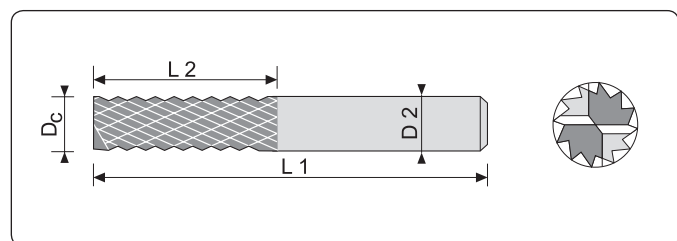
Пазовые фрезы по графиту - специальная перекрестная насечка - СТП
Slot milling cutters for graphite - special cross cut - Internal Standard

2.
03




Область применения / Range of application

G: Графит / Graphite
G1.1





HM
CK20-30-MG
Micrograin


WN




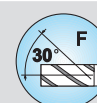
HA

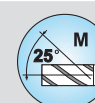

















D _c h10	L2	L1	D2 h6	108GFD	108GMD
				С покрытием / Coated	
2	7	40	2	108GF.020020740D	108GM.020020740D
2	7	50	6	108GF.020060750D	108GM.020060750D
3	10	40	3	108GF.030031040D	108GM.030031040D
3	12	50	6	108GF.030061250D	108GM.030061250D
4	15	40	4	108GF.040041540D	108GM.040041540D
4	20	50	6	108GF.040062050D	108GM.040062050D
5	16	50	5	108GF.050051650D	108GM.050051650D
5	25	75	6	108GF.050062575D	108GM.050062575D
6	18	50	6	108GF.060061850D	108GM.060061850D
6	35	75	6	108GF.060063575D	108GM.060063575D
8	25	63	8	108GF.080082563D	108GM.080082563D
8	40	100	8	108GF.0800840100D	108GM.0800840100D
10	30	72	10	108GF.100103072D	108GM.100103072D
12	32	83	12	108GF.120123283D	108GM.120123283D
16	36	92	16	108GF.160163692D	108GM.160163692D
20	45	104	20	108GF.2002045104D	108GM.2002045104D
Тип насечки Cut type				F мелкий F fine	M средний M medium
					

■ Инструмент без покрытия по требованию
 ■ uncoated version upon request

Сверло - фреза по графиту - специальная перекрестная насечка - СТП
Drill milling cutters for graphite - special cross cut - Internal Standard

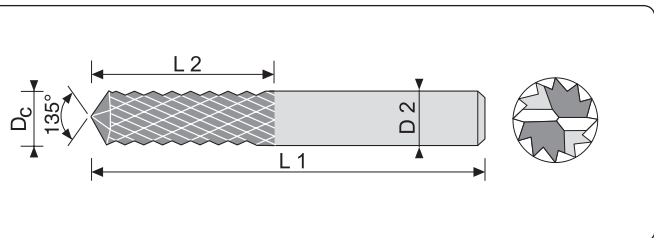
Область применения / Range of application

G: Графит / Graphite
 G1.1

109GFD



109GMD



**2.
03**



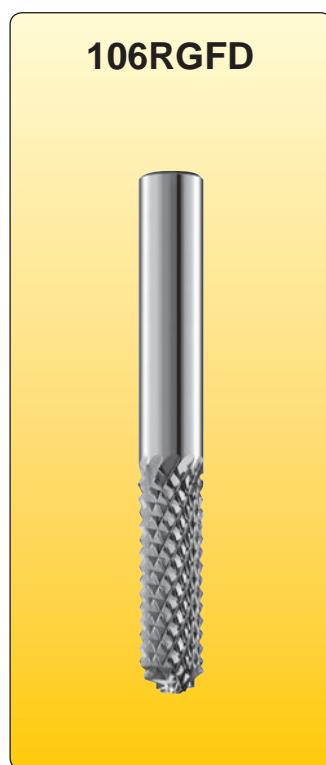
D _c h10	L2	L1	D2 h6	a	109GFD	109GMD
					■	С покрытием / Coated
2	7	40	2	135	109GF.020020740D	109GM.020020740D
2	7	50	6	135	109GF.020060750D	109GM.020060750D
3	10	40	3	135	109GF.030031040D	109GM.030031040D
3	12	50	6	135	109GF.030061250D	109GM.030061250D
4	15	40	4	135	109GF.040041540D	109GM.040041540D
4	20	50	6	135	109GF.040062050D	109GM.040062050D
5	16	50	5	135	109GF.050051650D	109GM.050051650D
5	25	75	6	135	109GF.050062575D	109GM.050062575D
6	18	50	6	135	109GF.060061850D	109GM.060061850D
6	35	75	6	135	109GF.060063575D	109GM.060063575D
8	25	63	8	135	109GF.080082563D	109GM.080082563D
8	40	100	8	135	109GF.0800840100D	109GM.0800840100D
10	30	72	10	135	109GF.100103072D	109GM.100103072D
12	32	83	12	135	109GF.120123283D	109GM.120123283D
16	36	92	16	135	109GF.160163692D	109GM.160163692D
20	45	104	20	135	109GF.2002045104D	109GM.2002045104D
Тип насечки Cut type					F мелкий F fine	M средний M medium

■ Инструмент без покрытия по требованию
 ■ *uncoated version upon request*

Сферические фрезы по графиту - перекрестная насечка- СТП

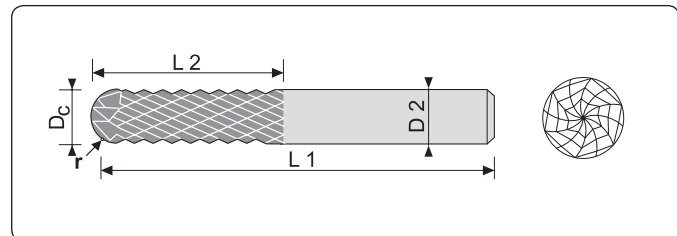
Ball nose cutters for graphite - cross cut - Internal Standard












2.
03



Область применения / Range of application



G: Графит / Graphite
G1.1



D _c h10	L2	L1	D2 h6	r	106RGFD	106RGMD
					□	С покрытием / Coated
3	10	40	3	1,5	106RGF.030031040D	106RGM.030031040D
3	12	50	6	1,5	106RGF.030061250D	106RGM.030061250D
4	15	40	4	2	106RGF.040041540D	106RGM.040041540D
4	20	50	6	2	106RGF.040062050D	106RGM.040062050D
5	16	50	5	2,5	106RGF.050051650D	106RGM.050051650D
5	25	75	6	2,5	106RGF.050062575D	106RGM.050062575D
6	18	50	6	3	106RGF.060061850D	106RGM.060061850D
6	35	75	6	3	106RGF.060063575D	106RGM.060063575D
8	25	63	8	4	106RGF.080082563D	106RGM.080082563D
8	40	100	8	4	106RGF.0800840100D	106RGM.0800840100D
10	30	72	10	5	106RGF.100103072D	106RGM.100103072D
12	32	83	12	6	106RGF.120123283D	106RGM.120123283D
16	36	92	16	8	106RGF.160163692D	106RGM.160163692D
20	45	104	20	10	106RGF.2002045104D	106RGM.2002045104D

Тип насечки
Cut type
F мелкий
F fine
M средний
M medium

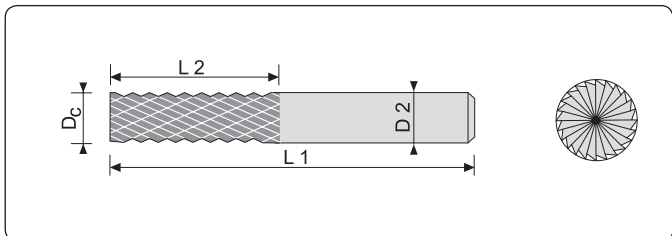
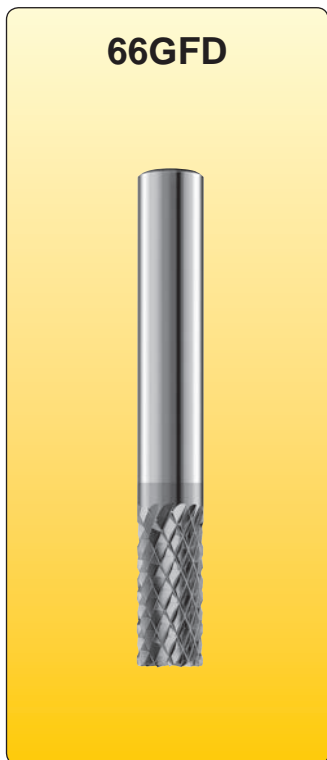



□ Инструмент без покрытия по требованию
 □ uncoated version upon request

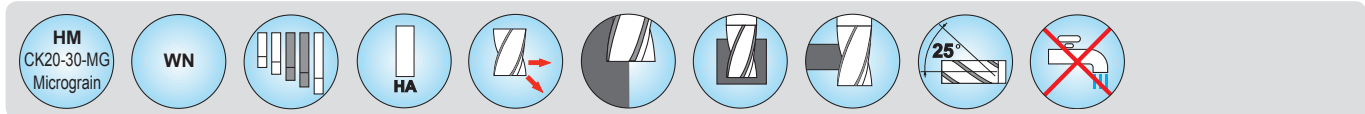
Концевые фрезы по графиту - мелкая насечка - стружколом - СТП
End mills for graphite - fine cut with chip breaker - Internal Standard

Область применения / Range of application

G: Графит / Graphite
 G1.1



2.
03



D _c h10	L2	L1	D2 h6	66GF	66GFD
				□	С покрытием / Coated
3	10	40	3	66GF.030031040	66GF.030031040D
3,5	10	40	3,5	66GF.035351040	66GF.035351040D
4	11	40	4	66GF.040041140	66GF.040041140D
4,5	11	50	4,5	66GF.045451150	66GF.045451150D
5	13	50	5	66GF.050051350	66GF.050051350D
6	16	50	6	66GF.060061650	66GF.060061650D
7	16	60	7	66GF.070071660	66GF.070071660D
8	19	63	8	66GF.080081963	66GF.080081963D
9	19	63	9	66GF.090091963	66GF.090091963D
10	22	72	10	66GF.100102272	66GF.100102272D
11	22	72	11	66GF.110112272	66GF.110112272D
12	26	83	12	66GF.120122683	66GF.120122683D
14	26	83	14	66GF.140142683	66GF.140142683D
16	32	92	16	66GF.160163292	66GF.160163292D
18	32	92	18	66GF.180183292	66GF.180183292D
20	38	104	20	66GF.2002038104	66GF.2002038104D

▣ Предназначено для собственного покрытия. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.
 ▣ Provided for own coating only and not applicable without adapted coating.

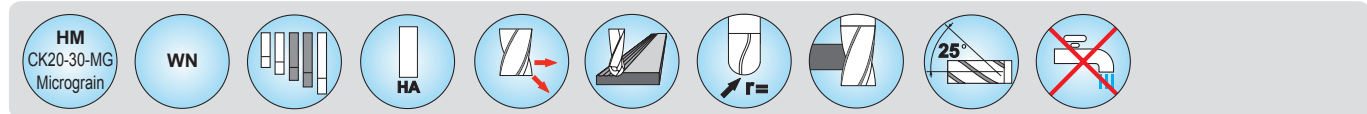
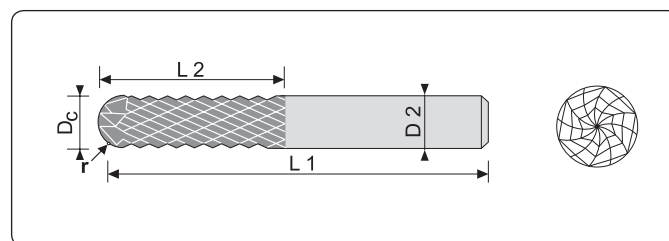
Сферические концевые фрезы по графиту - мелкая насечка - стружколом СТП
Ball nose end mills for graphite - fine cut with chip breaker - Internal Standard

2.
03



Область применения / Range of application

G: Графит / Graphite
G1.1



D _c h10	L2	L1	D2 h6	r	66RGF	66RGFD
					□	С покрытием / Coated
3	10	40	3	1,5	66RGF.030031040	66RGF.030031040D
3,5	10	40	3,5	1,75	66RGF.035351040	66RGF.035351040D
4	11	40	4	2	66RGF.040041140	66RGF.040041140D
4,5	11	50	4,5	2,25	66RGF.045451150	66RGF.045451150D
5	13	50	5	2,5	66RGF.050051350	66RGF.050051350D
6	16	50	6	3	66RGF.060061650	66RGF.060061650D
7	16	60	7	3,5	66RGF.070071660	66RGF.070071660D
8	19	63	8	4	66RGF.080081963	66RGF.080081963D
9	19	63	9	4,5	66RGF.090091963	66RGF.090091963D
10	22	72	10	5	66RGF.100102272	66RGF.100102272D
11	22	72	11	5,5	66RGF.110112272	66RGF.110112272D
12	26	83	12	6	66RGF.120122683	66RGF.120122683D
14	26	83	14	7	66RGF.140142683	66RGF.140142683D
16	32	92	16	8	66RGF.160163292	66RGF.160163292D
18	32	92	18	9	66RGF.180183292	66RGF.180183292D
20	38	104	20	10	66RGF.2002038104	66RGF.2002038104D

□ Предназначено для собственного покрытия. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.
 □ Provided for own coating only and not applicable without adapted coating.



2.
04

Концевые фрезы для композитных материалов
End mills for composite materials

Общий обзор используемых композитных материалов Summary of common composite materials in use

Дуропласты - короткая стружка <i>Thermosets - short chipping</i>	
Материал - Группа В 1.1 <i>Material - Group В 1.1</i>	Прочность N/mm ² <i>Strength N/mm²</i>
Албанит	110
Бакелит	110
Ferrozell	110
Карбамидо-формальдегиды	80
Меламино -формальдегиды	80
MF	80
Пертинакс	110
Феноло-формальдегиды	80
Resopal	80
UP	80

Термопласты - длинная стружка <i>Thermoplastics - long chipping</i>	
Материал - Группа В 1.2 <i>Material - Group В 1.2</i>	Прочность N/mm ² <i>Strength N/mm²</i>
ABS	35-50
ABC сополимеры	80
Bayolan	70-75
Dogalan	80
Dolin	50-70
Durethan 43	
Fluon	20-40
Hostafion TF	20-40
Hostaform	50-70
Hostalen	20-80
Hostalen PP	20-38
Hostalit	35-60
Hostyren N	40-65
HostyrenS	22-50
Lupolen	20-30/80
Luran	78
Lustran	80
Makralon 80	
Makrolon 5	
Novodur	35-56
Novolen	21-38
PA 6	43/57/80
PA 66	43/57/80
PC	5
PE-HD	20-30
Оргстекло	70-76
PMMA	70-78
Полиамид 43/57/80	
Полиамид 66	43/57/80
Поликарбонат	5
Полиэтилен	20-30/80

Термопласты - длинная стружка <i>Thermoplastics - long chipping</i>	
Материал - Группа В 1.2 <i>Material - Group В 1.2</i>	Прочность N/mm ² <i>Strength N/mm²</i>
Продолжение <i>To be continued</i>	
Полиметилметакрилат	70-76
Полиметиленоксид	50/70/80
Полипропилен	21-37
Полистирол	80
Полистирол	2-/50/40-65
Polytetrafluorethylen	20-40
Поливинилхлорид	32-60
PO M	50/70/80
PP	21-37
PS	40-65
PTFE	20-40
PVC-U	35-60
Resanit	70-76
Risitex	80
Rilsan	40/57/80
S/B	22-50
SAN	78
Solvic	35-60
Styrol Acrylnitril	78
Styrol Buladien	22-50
Тефлон	20-40
Trogamid T	48/57/80
Ultraform 50/70/80	
Vestamid 43/57/80	
Vestolen	20-30/80
Vestolen P	21-37
Vestyron	22-50/80
Vostyron	40-50
Vinol	35-60
Vinoflex	35-60

Армированные пластики <i>Reinforced plastic fibres</i>	
Материал - Группа В 1.4 <i>Material - Group В 1.4</i>	Прочность N/mm ² <i>Strength N/mm²</i>
AFK - Арамидные волокна <i>/ Aramid fiber</i>	800-1000 1000-1500
CFK - Углеродные волокна <i>/ Carbon fiber</i>	800-1000 1000-1500
GFK - Стекловолокно <i>/ Fiberglass</i>	800-1000 1000-1500

Скорость резания V_c (m/min) - для обработки композитных материалов
Cutting speed V_c (m/min) - for machining of composite materials

Скорость резания V_c (m/min) / Cutting speed V_c (m/min)				
Группа В: Пластмассы - Армированные пластики - Цветные металлы				
Group B: Plastics - Reinforced plastic fibres - Nonferrous materials				
	Описание материала Material description	Прочность N/mm² Strength N/mm²	Карбид Carbide V_c (m/min)	Cer-P V_c (m/min)
B 1.1	Дуропласты / Thermosets	80 - 110	200 - 300	300 - 600
B 1.2	Термопласты / Thermoplastics	≤ 80	250 - 400	400 - 650
B 1.3	Поликарбонат / Polycarbonate	≤ 20	200 - 350	300 - 450
B 1.4	AFK - CFK - GFK	800-1500		150 - 300
B 1.5	Орг.стекло / Plexiglass	70 - 80	150 - 300	300 - 450
B 2.1	Древесина твердых пород / Hard wood	≤ 255	200 - 300	300 - 450
B 2.2	Эбонит / Hard rubber	≤ 255	50-150	100 - 150
B 2.3	Не-металлы / Nonferrous materials	≤ 255	200 - 350	250 - 350
B 2.4	Прессованная бумага / Pressed carton	≤ 255	200 - 250	200 - 350

* **Обороты в минуту n (об/мин)**

* **Revolution per minute n (min^{-1})**

V_c (m/min)	D_c (mm)										
	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00	20,00
* Обороты в минуту / Revolution n (min^{-1})											
100	15924	10616	7962	6369	5308	3981	3185	2654	2275	1990	1592
150	23885	15924	11943	9554	7962	5971	4777	3981	3412	2986	2389
200	31847	21231	15924	12739	10616	7962	6369	5308	4550	3981	3185
250	39809	26539	19904	15924	13270	9952	7962	6635	5687	4976	3981
300	47771	31847	23885	19108	15924	11943	9554	7962	6824	5971	4777
350	55732	37155	27866	22293	18577	13933	11146	9289	7962	6967	5573
400	63694	42463	31847	25478	21231	15924	12739	10616	9099	7962	6369
450	71656	47771	35828	28662	23885	17914	14331	11943	10237	8957	7166
500	79618	53079	39809	31847	26539	19904	15924	13270	11374	9952	7962
550	87580	58386	43790	35032	29193	21895	17516	14597	12511	10947	8758
600	95541	63694	47771	38217	31847	23885	19108	15924	13649	11943	9554

* Или максимальная скорость вращения шпинделя.
 * Or max machine spindle speed.

Данные для расчёта режимов резания: f_z (mm) - Обработка Дуропластов
(приблизительные)

Cutting data: f_z (mm) - for machining of thermosets (approximative values)

DIN 6527-L - СТП короткие = f_z (mm) согласно таблице

DIN 6527-L - Internal standard short = f_z (mm) acc. to table

СТП длинные - экстрa длинные = f_z (mm) согласно таблице x 0,7

Internal standard long - extra long = f_z (mm) acc. to table x 0,7

Группа B: Пластмассы - Дуропласты - Армированные пластики - Прессованная бумага - Твердая резина Group B: Plastics - Thermosets - Hard wood - Pressed carton					
B 1.1 B 2.1 B 2.4	Концевые фрезы - Тип Бабочка и тип W End mills - Butterfly			Тороидальные - сферические Тип W Torus- and ball nose	
	Торцевое - контурное фрезерование Side-Contour milling		Пазовое Slot milling	Копировальное-фасонное фрезерование Copying mills - Z levelling	
	Черновая обработка Roughing	Чистовая обработка Finishing		Черновая обработка Roughing	Чистовая обработка Finishing
	$a_p = 1 \times D_c$ $a_e = 0,5 \times D_c$	$a_p = 1,0 \times D_c$ $a_e = 0,10 \times D_c$	$a_p = 0,5 \times D_c$	$a_p = 0,5 \times D_c$ $a_e = 0,5 \times D_c$	$a_p = 0,03 \times D_c$ $a_e = 0,02 \times D_c$
D_c (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)
2,00	0,024	0,018	0,016	0,028	0,024
3,00	0,036	0,027	0,024	0,042	0,036
4,00	0,048	0,036	0,032	0,056	0,048
5,00	0,060	0,045	0,040	0,070	0,060
6,00	0,072	0,054	0,048	0,084	0,072
8,00	0,096	0,072	0,064	0,112	0,096
10,00	0,120	0,090	0,080	0,140	0,120
12,00	0,144	0,108	0,096	0,168	0,144
14,00	0,168	0,126	0,112	0,196	0,168
16,00	0,192	0,144	0,128	0,224	0,192
18,00	0,216	0,162	0,144	0,252	0,216
20,00	0,240	0,180	0,160	0,280	0,240

 2.
04

Данные для расчёта режимов резания: f_z (mm) - Обработка термопластмасс и армированных пластиков (приблизительные значения)

Cutting date: f_z (mm) - for machining of thermoplastics and reinforced plastic fibres

Тип W- копируемые фрезы - Тип W - концевые фрезы

Тип W-концевые фрезы со стружколомом

“W” design - Copy milling cutters - “W” design End mills - “W” design End mills with chip breaker

Группа В: Пластмассы - Термопласты - Поликарбонат - Цветные металлы - Твердая резина <i>Group B: Plastics - Thermoplastics - Polycarbonate - Nonferrous metals - Hard rubber</i>					
В 1.2 В 1.3 В 2.2 В 2.3	Тип W - концевые фрезы со стружколомом <i>“W” design - End mills with and without chip breaker</i>			Торидальные-Сферические фрезы - W <i>Torus - Ball nose milling cutters - W design</i>	
	Торцевое-Контурное фрезерование <i>Side-Contour milling</i>		Пазовое <i>Slot milling</i>	Копировальное - Строчечное <i>Copying mills - Z levelling</i>	
	Черновая обработка <i>Roughing</i>	Чистовая обработка <i>Finishing</i>		Черновая обработка <i>Roughing</i>	Чистовая обработка <i>Finishing-</i>
	$a_p = 1,5 \times D_c$ $a_e = 0,8 \times D_c$	$a_p = 1,0 \times D_c$ $a_e = 0,10 \times D_c$	$a_p = 1,0 \times D_c$	$a_p = 0,5 \times D_c$ $a_e = 0,5 \times D_c$	$a_p = 0,05 \times D_c$ $a_e = 0,02 \times D_c$
D_c (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)
2,00	0,024	0,022	0,017	0,037	0,030
3,00	0,036	0,033	0,026	0,056	0,045
4,00	0,048	0,044	0,034	0,074	0,060
5,00	0,060	0,055	0,043	0,093	0,075
6,00	0,072	0,066	0,051	0,111	0,090
8,00	0,096	0,088	0,068	0,148	0,120
10,00	0,120	0,110	0,085	0,185	0,150
12,00	0,144	0,132	0,102	0,222	0,180
14,00	0,168	0,154	0,119	0,259	0,210
16,00	0,192	0,176	0,136	0,296	0,240
18,00	0,216	0,198	0,153	0,333	0,270
20,00	0,240	0,220	0,170	0,370	0,300

Группа В: Армированные пластики - AFK - CFK - GFK <i>Group B: reinforced plastic fibres - AFK - CFK - GFK</i>					
В 1.4	Концевые фрезы со стружколомом <i>End mills with chip breaker</i>				
	Торцевое-Контурное фрезерование <i>Side-Contour milling</i>		Пазовое <i>Slot milling</i>		
	Черновая обработка <i>Roughing</i>	Чистовая обработка <i>Finishing</i>			
	$a_p = 1,0 \times D_c$ $a_e = 0,10 \times D_c$	$a_p = 0,75 \times D_c$ $a_e = 0,03 \times D_c$	$a_p = 0,3 \times D_c$		
D_c (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)		
2,00	0,026	0,024	0,020		
3,00	0,039	0,036	0,030		
4,00	0,052	0,048	0,040		
5,00	0,065	0,060	0,050		
6,00	0,078	0,072	0,060		
8,00	0,104	0,096	0,080		
10,00	0,130	0,120	0,100		
12,00	0,156	0,144	0,120		
14,00	0,182	0,168	0,140		
16,00	0,208	0,192	0,160		
18,00	0,234	0,216	0,180		
20,00	0,260	0,240	0,200		

Расчетные данные: f (mm) - Перекрестная насечка - концевые фрезы
для композитных материалов

Cutting data: f (mm) - Cross cut end mills for composite materials

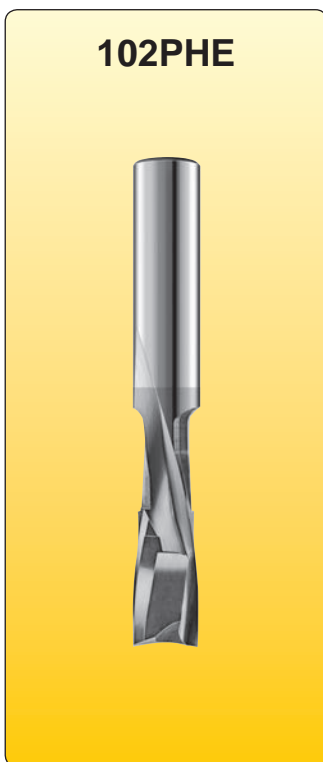
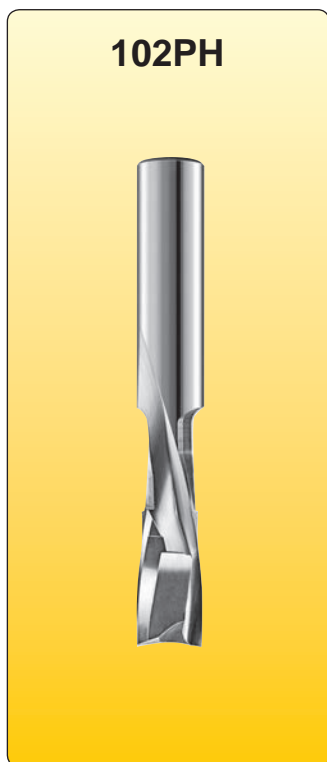
Концевые фрезы - перекрестная насечка - с стружколомом - без стружколома
Cross cut end mills - with and without chip flute

Группа В: Пластмассы - Термопласты - Дуропласты - Поликарбонат - Цветные металлы <i>Group B: Plastics - Thermoplastics - Thermosets - Polycarbonate - Nonferrous materials</i>						
■ В 1.1 ■ В 2.1 ■ В 2.4 ■ В 1.2 ■ В 1.3 ■ В 1.5 ■ В 2.2 ■ В 2.3	■ Дуропласт ■ Thermosets			■ Термопласт ■ Thermoplastics		
	Торцевое - Контурное - Пазовое фрезерование <i>Side milling - Contouring - Slot milling</i>			Торцевое - Контурное - Пазовое фрезерование <i>Side milling - Contouring - Slot milling</i>		
	$a_p = 0,8 \times D_c$ $a_e = 1,0 \times D_c$	$a_p = 0,8 \times D_c$ $a_e = 1,0 \times D_c$	$a_p = 1,0 \times D_c$ $a_e = 1,0 \times D_c$	$a_p = 0,8 \times D_c$ $a_e = 1,0 \times D_c$	$a_p = 0,8 \times D_c$ $a_e = 1,0 \times D_c$	$a_p = 1,0 \times D_c$ $a_e = 1,0 \times D_c$
	Тип насечки / Cut type			Тип насечки / Cut type		
	мелкий - F <i>fine - F</i>	средний - M <i>medium - M</i>	крупный - G <i>course - G</i>	мелкий - F <i>fine - F</i>	средний - M <i>medium - M</i>	крупный - G <i>course - G</i>
D_c (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)
2,00	0,20	0,14	0,12	0,16	0,13	0,10
3,00	0,30	0,21	0,18	0,24	0,20	0,15
4,00	0,40	0,28	0,24	0,32	0,26	0,20
5,00	0,50	0,35	0,30	0,40	0,33	0,25
6,00	0,60	0,42	0,36	0,48	0,39	0,30
8,00	0,80	0,56	0,48	0,64	0,52	0,40
10,00	1,00	0,70	0,60	0,80	0,65	0,50
12,00	1,20	0,84	0,72	0,96	0,78	0,60
16,00	1,60	1,12	0,96	1,28	1,04	0,80
20,00	2,00	1,40	1,20	1,60	1,30	1,00

2.
04

Группа В: Армированные пластики - AFK - CFK - GFK <i>Group B: Reinforced plastic fibres - AFK - CFK - GFK</i>						
В 1.4	Концевые фрезы - перекрестная насечка - с CerKo покрытием <i>Cross cut end mills - with CerKo coating</i>					
	Торцевое и контурное фрезерование <i>Side and contouring milling</i>			Пазовое фрезерование <i>Slot milling</i>		
	$a_p = 1,0 \times D_c$ $a_e = 0,05 \times D_c$	$a_p = 1,0 \times D_c$ $a_e = 0,05 \times D_c$	$a_p = 1,0 \times D_c$ $a_e = 0,05 \times D_c$	$a_p = 0,35 \times D_c$	$a_p = 0,35 \times D_c$	$a_p = 0,35 \times D_c$
	Тип насечки / Cut type			Тип насечки / Cut type		
	мелкий - F <i>fine - F</i>	средний - M <i>medium - M</i>	крупный - G <i>course - G</i>	мелкий - F <i>fine - F</i>	средний - M <i>medium - M</i>	крупный - G <i>course - G</i>
D_c (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)
2,00	0,16	0,14	0,12	0,14	0,12	0,10
3,00	0,24	0,21	0,18	0,21	0,18	0,15
4,00	0,32	0,28	0,24	0,28	0,24	0,20
5,00	0,40	0,35	0,30	0,35	0,30	0,25
6,00	0,48	0,42	0,36	0,42	0,36	0,30
8,00	0,64	0,56	0,48	0,56	0,48	0,40
10,00	0,80	0,70	0,60	0,70	0,60	0,50
12,00	0,96	0,84	0,72	0,84	0,72	0,60
16,00	1,28	1,12	0,96	1,12	0,96	0,80
20,00	1,60	1,40	1,20	1,40	1,20	1,00

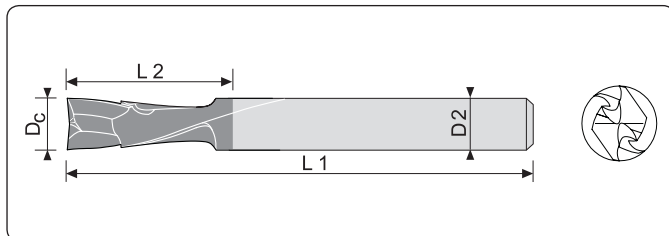
Правая и левая спираль - Z=2+2 "Бабочка" - СТП
Right and left helix - Z=2+2 "Butterfly" - Internal standard



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys
 A1.1 A1.3-1.5 A2.3-2.7 A4.1-4.2

B: Пластмассы - Армированные пластики
 B: Plastics - Reinforced plastic fibres
 B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4 (AFK - CFK - GFK) B1.4



2.
04

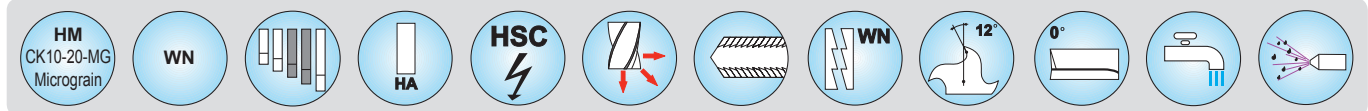
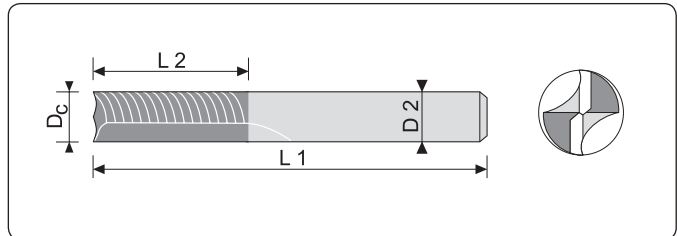
D _c h10	L2	L1	D2 h6	102PH	102PHE
					С покрытием / Coated
2	6	40	6	102PH.020060640	102PH.020060640E
3	12	40	3	102PH.030031240	102PH.030031240E
3	12	50	6	102PH.030061250	102PH.030061250E
4	14	40	4	102PH.040041440	102PH.040041440E
5	16	50	5	102PH.050051650	102PH.050051650E
6	18	50	6	102PH.060061850	102PH.060061850E
8	20	63	8	102PH.080082063	102PH.080082063E
10	25	72	10	102PH.100102572	102PH.100102572E
12	30	83	12	102PH.120123083	102PH.120123083E

Сверлофреза "Dummy" с обратным режущим торцом - СТП
Drill milling cutters "Dummy" with counterwise point cut - Internal standard



Область применения / Range of application

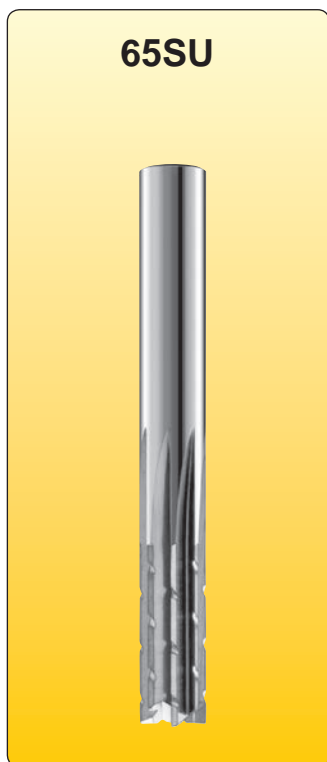
B: Пластмассы - Армированные пластики
 B: Plastics - Reinforced plastic fibres
 B: (AFK - CFK - GFK) B1.4 B1.6 B2.2 B2.4



2.
04

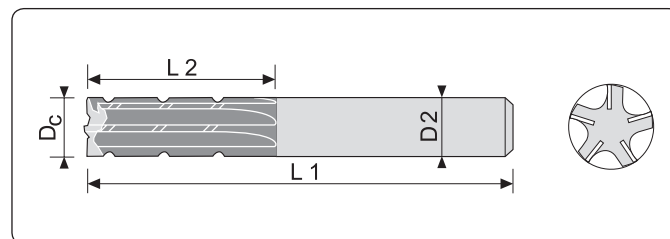
D _c h10	L2	L1	D2 h6	119P	119PE
				С покрытием / Coated	
3	12	50	3	119P.030031250	119P.030031250E
3	18	75	3	119P.030031875	119P.030031875E
4	14	50	4	119P.040041450	119P.040041450E
4	20	75	4	119P.040042075	119P.040042075E
5	16	50	5	119P.050051650	119P.050051650E
5	25	75	5	119P.050052575	119P.050052575E
6	20	60	6	119P.060062060	119P.060062060E
6	35	100	6	119P.0600635100	119P.0600635100E
8	22	63	8	119P.080082263	119P.080082263E
8	40	100	8	119P.0800840100	119P.0800840100E
10	25	72	10	119P.100102572	119P.100102572E
10	50	125	10	119P.1001050125	119P.1001050125E
12	30	83	12	119P.120123083	119P.120123083E
12	60	125	12	119P.1201260125	119P.1201260125E
16	35	92	16	119P.160163592	119P.160163592E
16	75	150	16	119P.1601675150	119P.1601675150E
20	45	104	20	119P.2002045104	119P.2002045104E
20	75	150	20	119P.2002075150	119P.2002075150E

Концевые фрезы для композитных материалов - прямой зуб - стружколом - СТП
 End mills for composite materials - straight flute - with chip breaker - Internal standard

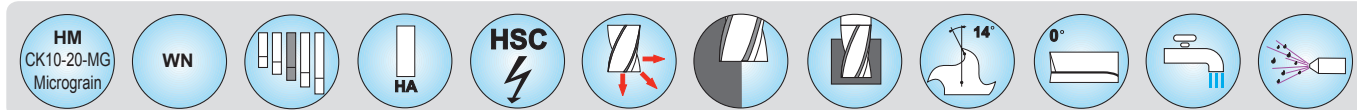


Область применения / Range of application

В: Пластмассы - Армированные пластики
 B: Plastics - Reinforced plastic fibres
 (AFK - CFK - GFK) B1.4 B2.1-2.4



2.
04



D _c h10	L2	L1	D2 h6	Z	65SU	65SUE
						С покрытием / Coated
2	7	50	6	5	65SU.020060740	65SU.020060740E
3	12	50	6	5	65SU.030061250	65SU.030061250E
4	14	40	6	5	65SU.040061440	65SU.040061440E
5	16	50	6	5	65SU.050061650	65SU.050061650E
6	18	50	6	5	65SU.060061850	65SU.060061850E
8	20	63	8	5	65SU.080082063	65SU.080082063E
10	25	72	10	5	65SU.100102572	65SU.100102572E
12	30	83	12	5	65SU.120123083	65SU.120123083E

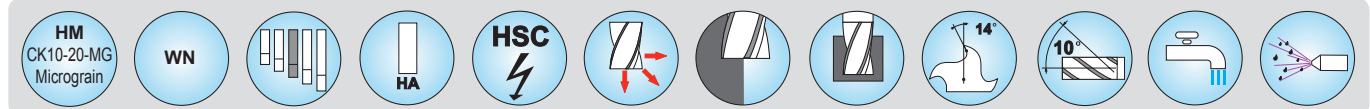
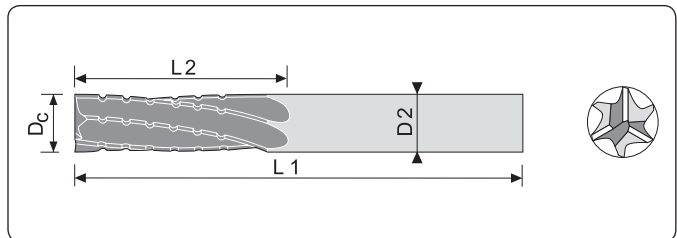
Концевые фрезы для композитных материалов- 10° правая спираль - большой обратный стружколом - СТП

End mills for composite materials - 10° right helix - large counterwise chip breaker - Internal



Область применения / Range of application

В: Пластмассы - Армированные пластики
 B: Plastics - Reinforced plastic fibres
 (AFK - CFK - GFK) B1.4 B2.1-2.4



**2.
04**

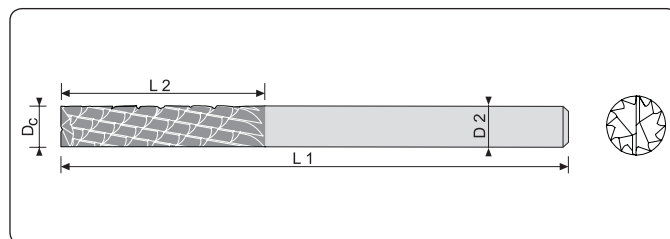
D _c h10	L2	L1	D2 h6	Z	66SU	66SUE
						С покрытием / Coated
2	7	40	6	6	66SU.020060740	66SU.020060740E
3	12	50	6	6	66SU.030061250	66SU.030061250E
4	20	50	6	6	66SU.040062050	66SU.040062050E
5	16	50	6	6	66SU.050061650	66SU.050061650E
6	18	50	6	6	66SU.060061850	66SU.060061850E
6	35	75	6	6	66SU.060063575	66SU.060063575E
8	20	63	8	6	66SU.080082063	66SU.080082063E
8	40	100	8	6	66SU.0800840100	66SU.0800840100E
10	25	72	10	6	66SU.100102572	66SU.100102572E
12	30	83	12	6	66SU.120123083	66SU.120123083E

Концевые фрезы для углеродного волокна - с двумя торцевыми зубьями Z=2 - СТП
End mills for Carbonfibre - with two frontal teeth Z=2 - Internal standard

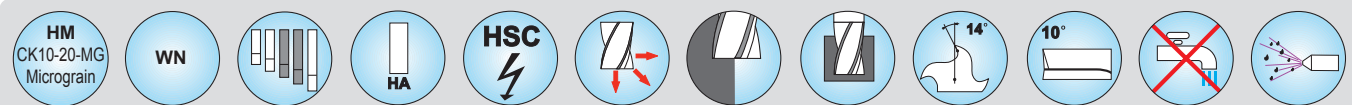


Область применения / Range of application

B: Армированные пластики
 B: Reinforced plastic fibres
 B1.4 - B2.3



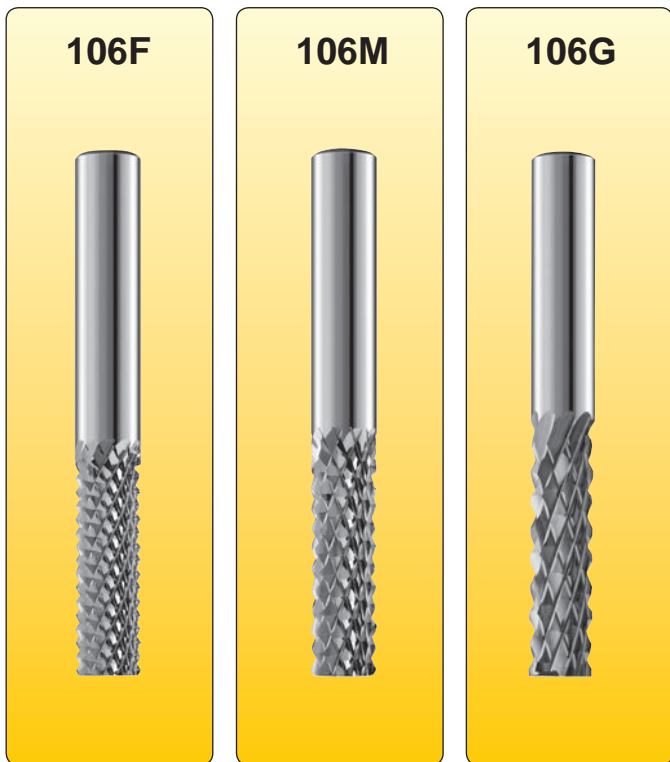
2.
04



D _c h10	L2	L1	D2 h6	68SU	68SUD
					С покрытием / Coated
5	16	60	6	68SU.050061660	68SU.050061660D
5	28	75	6	68SU.050062875	68SU.050062875D
6	20	60	6	68SU.060062060	68SU.060062060D
6	35	75	6	68SU.060063575	68SU.060063575D
8	22	63	8	68SU.080082263	68SU.080082263D
8	40	100	8	68SU.0800840100	68SU.0800840100D
10	25	72	10	68SU.100102572	68SU.100102572D
10	50	100	10	68SU.1001050100	68SU.1001050100D
12	30	83	12	68SU.120123083	68SU.120123083D
12	50	100	12	68SU.1201250100	68SU.1201250100D
16	35	92	16	68SU.160163592	68SU.160163592D
16	60	125	16	68SU.1601660125	68SU.1601660125D

**Концевые фрезы для композитных материалов - перекрестная насечка -
- без режущего торца - СТП**

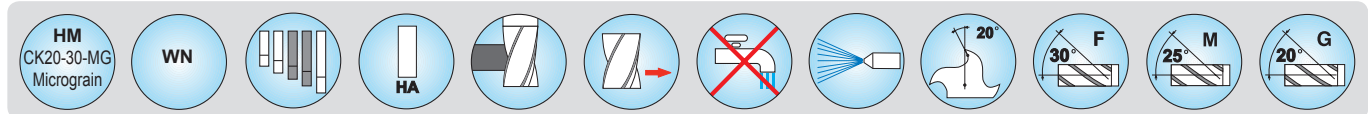
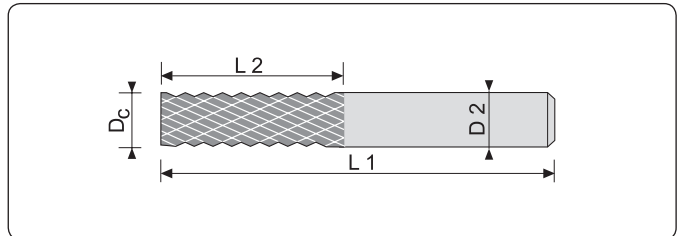
End mills for composite materials - cross cut - without end cut - Internal standard



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys
A1.7

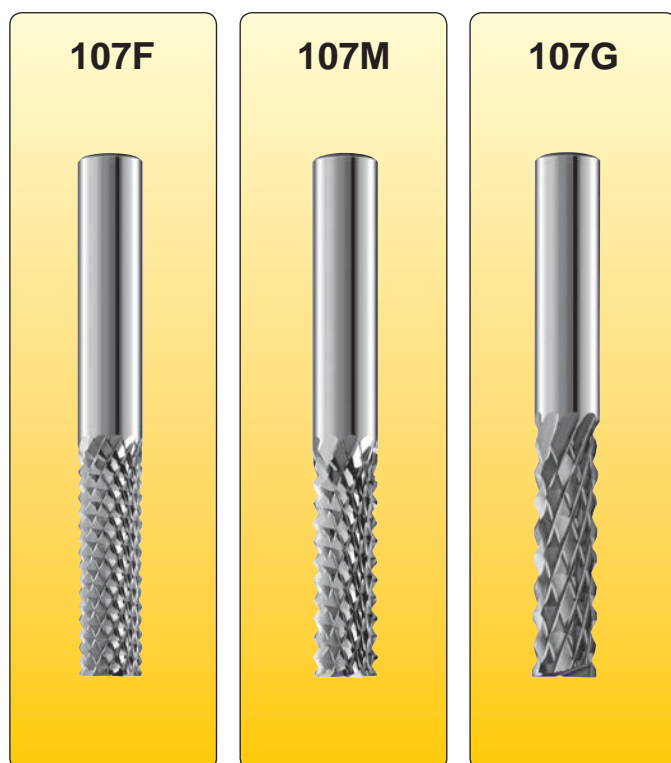
B: Пластмассы - Армированные пластики
B: Plastics - Reinforced plastic fibres
(AFK - CFK - GFK) - B1.4 B1.1-1.3 B2.1-2.4



**2.
04**

D _c h10	L2	L1	D2 h6	106F	106M	106G
2	7	40	2	106F.020020740	106M.020020740	106G.020020740
2	7	50	6	106F.020060750	106M.020060750	106G.020060750
3	10	40	3	106F.030031040	106M.030031040	106G.030031040
3	12	50	6	106F.030061250	106M.030061250	106G.030061250
3,5	12	40	3,5	106F.035351240	106M.035351240	106G.035351240
4	15	40	4	106F.040041540	106M.040041540	106G.040041540
4	20	50	6	106F.040062050	106M.040062050	106G.040062050
4,5	15	50	4,5	106F.045451550	106M.045451550	106G.045451550
5	16	50	5	106F.050051650	106M.050051650	106G.050051650
5	25	75	6	106F.050062575	106M.050062575	106G.050062575
6	18	50	6	106F.060061850	106M.060061850	106G.060061850
6	35	75	6	106F.060063575	106M.060063575	106G.060063575
7	22	60	7	106F.070072260	106M.070072260	106G.070072260
8	25	63	8	106F.080082563	106M.080082563	106G.080082563
8	40	100	8	106F.0800840100	106M.0800840100	106G.0800840100
9	25	63	9	106F.090092563	106M.090092563	106G.090092563
10	30	72	10	106F.100103072	106M.100103072	106G.100103072
12	32	83	12	106F.120123283	106M.120123283	106G.120123283
14	32	83	14	106F.140143283	106M.140143283	106G.140143283
16	36	92	16	106F.160163692	106M.160163692	106G.160163692
18	40	92	18	106F.180184092	106M.180184092	106G.180184092
20	45	104	20	106F.2002045104	106M.2002045104	106G.2002045104
Тип насечки Cut type				F мелкий F fine	M средний M medium	G крупный G course

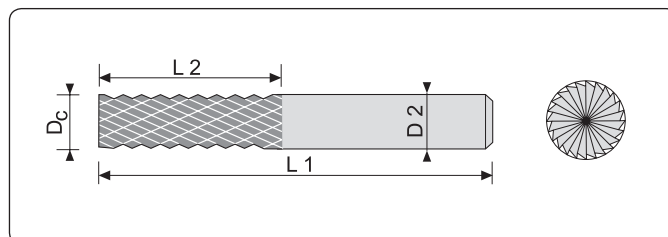
**Концевые фрезы для композитных материалов-перекрестная насечка -
режущий торец - СТП**
End mills for composite materials - cross cut - with end cut - Internal standard



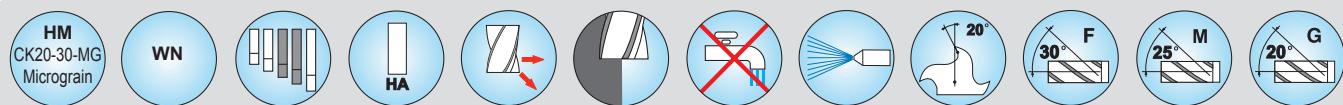
Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys
A1.7

B: Пластмассы - Армированные пластики
B: Plastics - Reinforced plastic fibres
(AFK - CFK - GFK) - B1.4 B1.1-1.3 B2.1-2.4

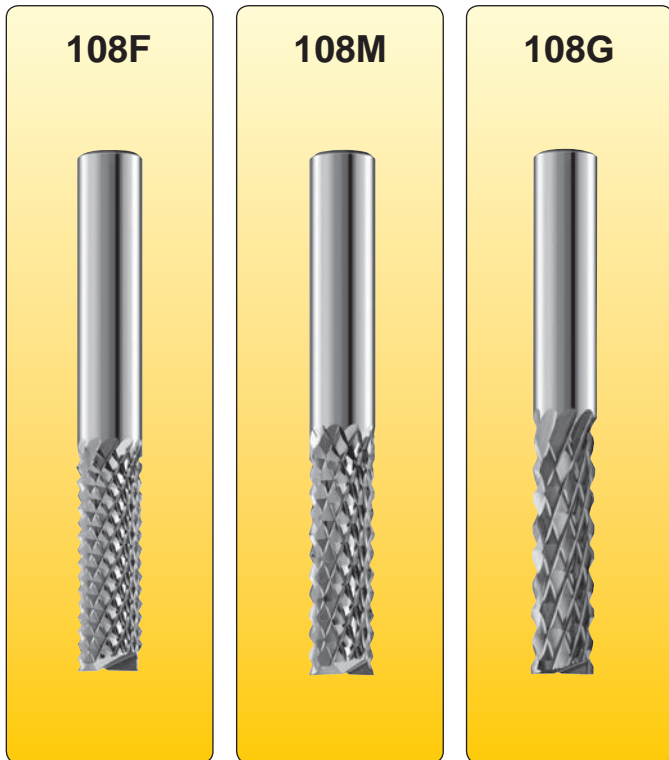


2.
04



D _c h10	L2	L1	D2 h6	107F	107M	107G
2	7	40	2	107F.020020740	107M.020020740	107G.020020740
2	7	50	6	107F.020060750	107M.020060750	107G.020060750
3	10	40	3	107F.030031040	107M.030031040	107G.030031040
3	12	50	6	107F.030061250	107M.030061250	107G.030061250
3,5	12	40	3,5	107F.035351240	107M.035351240	107G.035351240
4	15	40	4	107F.040041540	107M.040041540	107G.040041540
4	20	50	6	107F.040062050	107M.040062050	107G.040062050
4,5	15	50	4,5	107F.045451550	107M.045451550	107G.045451550
5	16	50	5	107F.050051650	107M.050051650	107G.050051650
5	25	75	6	107F.050062575	107M.050062575	107G.050062575
6	18	50	6	107F.060061850	107M.060061850	107G.060061850
6	35	75	6	107F.060063575	107M.060063575	107G.060063575
7	22	60	7	107F.070072260	107M.070072260	107G.070072260
8	25	63	8	107F.080082563	107M.080082563	107G.080082563
8	40	100	8	107F.0800840100	107M.0800840100	107G.0800840100
9	25	63	9	107F.090092563	107M.090092563	107G.090092563
10	30	72	10	107F.100103072	107M.100103072	107G.100103072
12	32	83	12	107F.120123283	107M.120123283	107G.120123283
14	32	83	14	107F.140143283	107M.140143283	107G.140143283
16	36	92	16	107F.160163692	107M.160163692	107G.160163692
18	40	92	18	107F.180184092	107M.180184092	107G.180184092
20	45	104	20	107F.2002045104	107M.2002045104	107G.2002045104
Тип насечки Cut type				F мелкий F fine	M средний M medium	G крупный G course

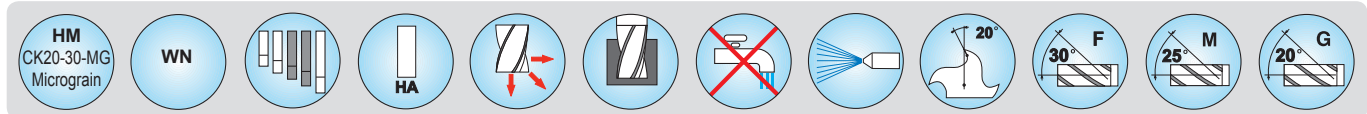
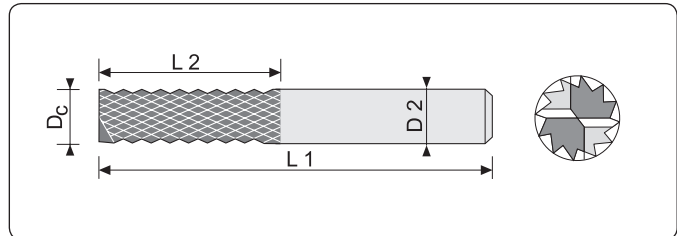
Сверлофрезы пазовые - перекрестная насечка - СТП
Drill slot milling cutters - cross cut - Internal standard



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys
 A1.7

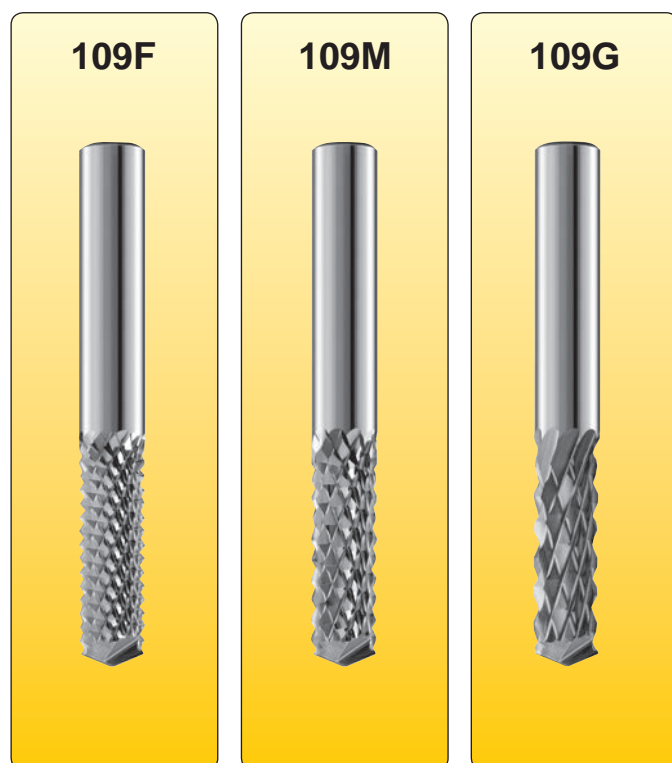
B: Пластмассы - Армированные пластики
 B: Plastics - Reinforced plastic fibres
 (AFK - CFK - GFK) - B1.4 B1.1-1.3 B2.1-2.4



2.
04

D _c h10	L2	L1	D2 h6	108F	108M	108G
2	7	40	2	108F.020020740	108M.020020740	108G.020020740
2	7	50	6	108F.020060750	108M.020060750	108G.020060750
3	10	40	3	108F.030031040	108M.030031040	108G.030031040
3	12	50	6	108F.030061250	108M.030061250	108G.030061250
3,5	12	40	3,5	108F.035351240	108M.035351240	108G.035351240
4	15	40	4	108F.040041540	108M.040041540	108G.040041540
4	20	50	6	108F.040062050	108M.040062050	108G.040062050
4,5	15	50	4,5	108F.045451550	108M.045451550	108G.045451550
5	16	50	5	108F.050051650	108M.050051650	108G.050051650
5	25	75	6	108F.050062575	108M.050062575	108G.050062575
6	18	50	6	108F.060061850	108M.060061850	108G.060061850
6	35	75	6	108F.060063575	108M.060063575	108G.060063575
7	22	60	7	108F.070072260	108M.070072260	108G.070072260
8	25	63	8	108F.080082563	108M.080082563	108G.080082563
8	40	100	8	108F.0800840100	108M.0800840100	108G.0800840100
9	25	63	9	108F.090092563	108M.090092563	108G.090092563
10	30	72	10	108F.100103072	108M.100103072	108G.100103072
12	32	83	12	108F.120123283	108M.120123283	108G.120123283
14	32	83	14	108F.140143283	108M.140143283	108G.140143283
16	36	92	16	108F.160163692	108M.160163692	108G.160163692
18	40	92	18	108F.180184092	108M.180184092	108G.180184092
20	45	104	20	108F.2002045104	108M.2002045104	108G.2002045104
Тип насечки Cut type				F мелкий F fine	M средний M medium	G крупный G course

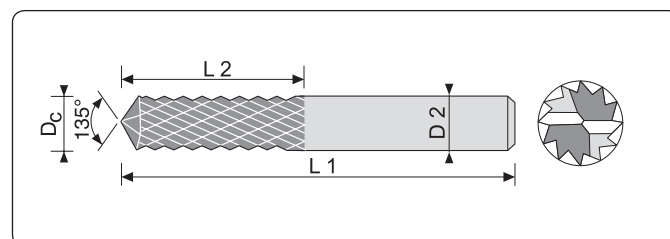
Сверлофрезы - перекрестная насечка - СТП Drill milling cutters - cross cut - Internal standard



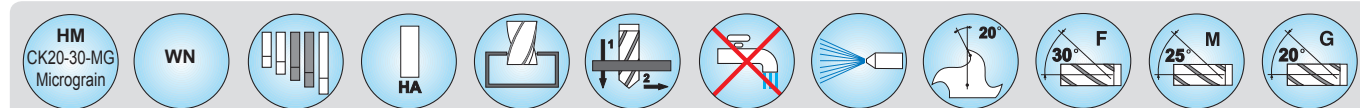
Область применения / Range of application




A: Легкие сплавы / Light alloys
A1.7

B: Пластмассы - Армированные пластики
B: Plastics - Reinforced plastic fibres
(AFK - CFK - GFK) - B1.4 B1.1-1.3 B2.1-2.4

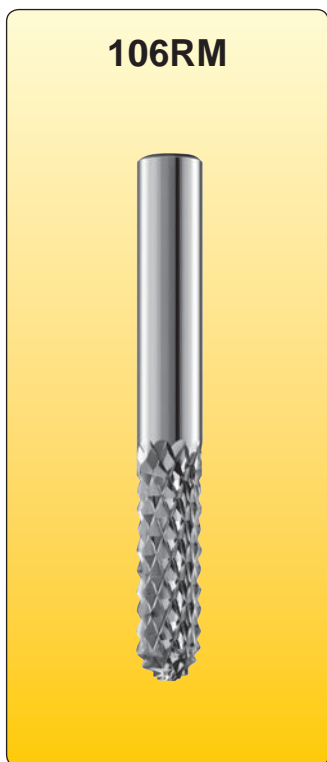
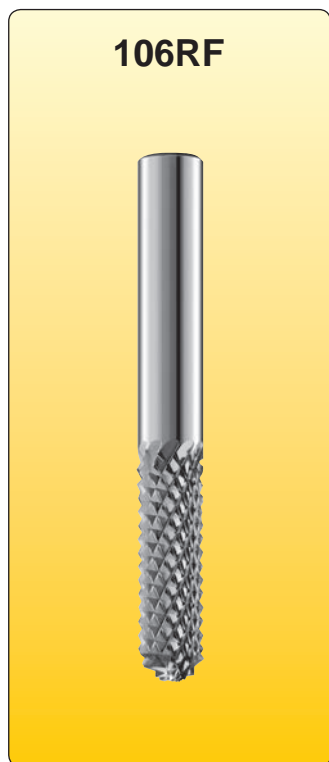


2.
04



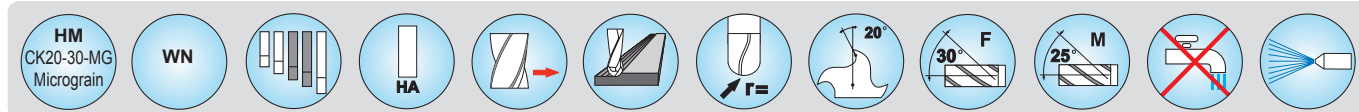
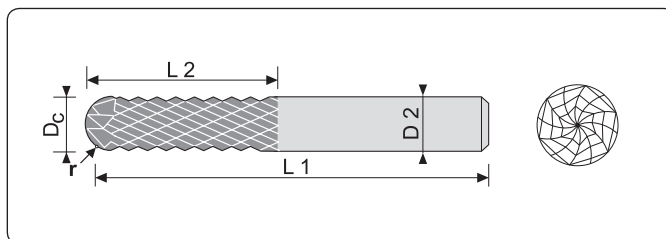
D _c h10	L2	L1	D2 h6	109F	109M	109G
2	7	40	2	109F.020020740	109M.020020740	109G.020020740
2	7	50	6	109F.020060750	109M.020060750	109G.020060750
3	10	40	3	109F.030031040	109M.030031040	109G.030031040
3	12	50	6	109F.030061250	109M.030061250	109G.030061250
3,5	12	40	3,5	109F.035351240	109M.035351240	109G.035351240
4	15	40	4	109F.040041540	109M.040041540	109G.040041540
4	20	50	6	109F.040062050	109M.040062050	109G.040062050
4,5	15	50	4,5	109F.045451550	109M.045451550	109G.045451550
5	16	50	5	109F.050051650	109M.050051650	109G.050051650
5	25	75	6	109F.050062575	109M.050062575	109G.050062575
6	18	50	6	109F.060061850	109M.060061850	109G.060061850
6	35	75	6	109F.060063575	109M.060063575	109G.060063575
7	22	60	7	109F.070072260	109M.070072260	109G.070072260
8	25	63	8	109F.080082563	109M.080082563	109G.080082563
8	40	100	8	109F.0800840100	109M.0800840100	109G.0800840100
9	25	63	9	109F.090092563	109M.090092563	109G.090092563
10	30	72	10	109F.100103072	109M.100103072	109G.100103072
12	32	83	12	109F.120123283	109M.120123283	109G.120123283
14	32	83	14	109F.140143283	109M.140143283	109G.140143283
16	36	92	16	109F.160163692	109M.160163692	109G.160163692
18	40	92	18	109F.180184092	109M.180184092	109G.180184092
20	45	104	20	109F.2002045104	109M.2002045104	109G.2002045104
Тип насечки Cut type				F мелкий F fine	M средний M medium	G крупный G course
						

Сферические концевые фрезы - перекрестная насечка - СТП
Ball nose end mills - cross cut - Internal standard



Область применения / Range of application

В: Пластмассы - Армированные пластики
B: Plastics - Reinforced plastic fibres
(AFK - CFK - GFK) - B1.4 B1.1-1.3 B2.1-2.4



2.
04

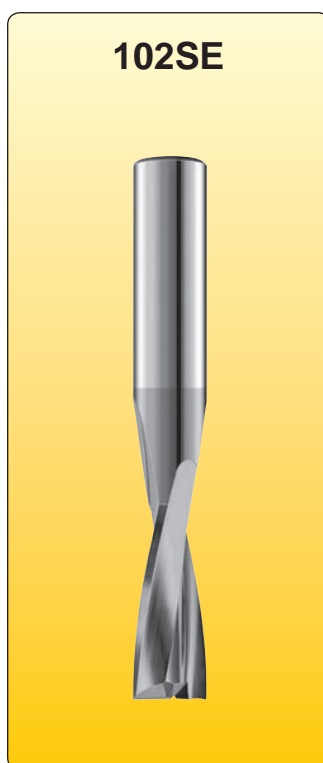
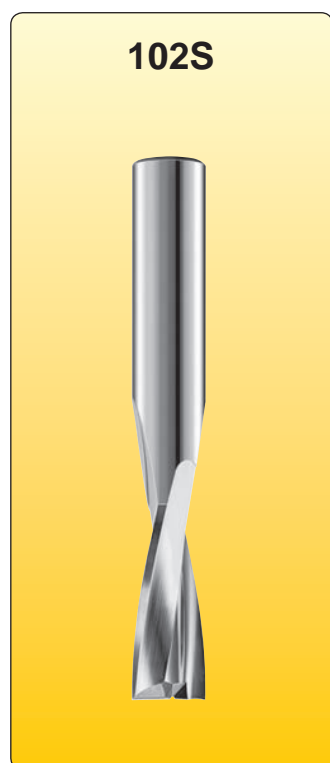
D _c h10	L2	L1	D2 h6	r	106RF	106RM
3	10	40	3	1,5	106RF.030031040	106RM.030031040
3	12	50	6	1,5	106RF.030061250	106RM.030061250
4	15	40	4	2	106RF.040041540	106RM.040041540
4	20	50	6	2	106RF.040062050	106RM.040062050
5	16	50	5	2,5	106RF.050051650	106RM.050051650
5	25	75	6	2,5	106RF.050062575	106RM.050062575
6	18	50	6	3	106RF.060061850	106RM.060061850
6	35	75	6	3	106RF.060063575	106RM.060063575
8	25	63	8	4	106RF.080082563	106RM.080082563
8	40	100	8	4	106RF.0800840100	106RM.0800840100
10	30	72	10	5	106RF.100103072	106RM.100103072
12	32	83	12	6	106RF.120123283	106RM.120123283
16	36	92	16	8	106RF.160163692	106RM.160163692
20	45	104	20	10	106RF.2002045104	106RM.2002045104
Тип насечки Cut type					RF мелкий RF fine	RM мелкий RM medium

Концевые фрезы Z=2 спираль 14° - DIN 6527-L

"ULTRA Ra" скоростная серия

End mills Z=2 Helix 14° - Similar to DIN 6527-L

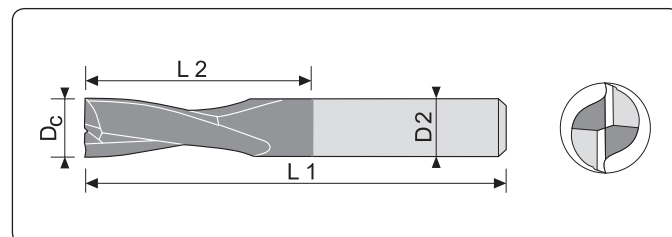
"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes



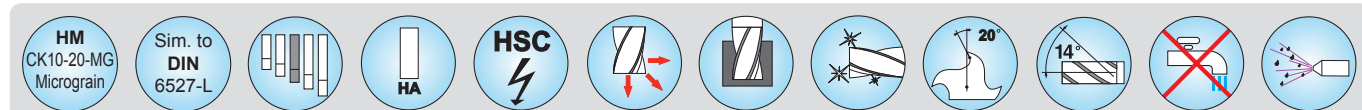
Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys
A1.1-1.2

B: Пластмассы - Армированные пластики
B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*
B1.1-1.5 B2.1-2.4



2.
04

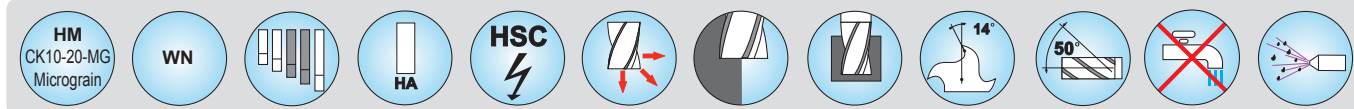
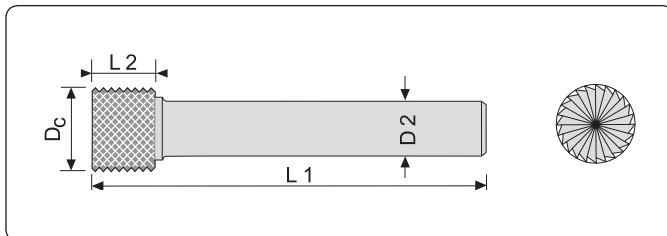
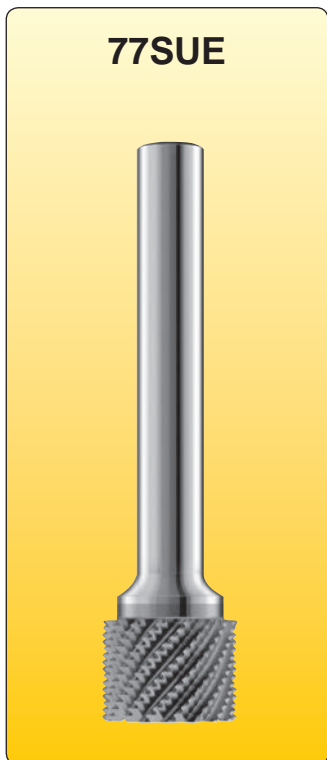
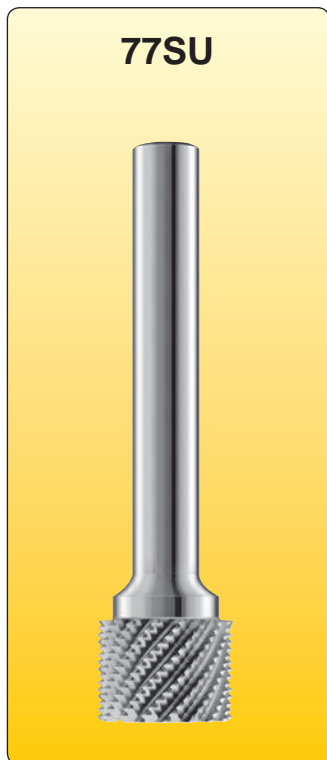


D _c h10	L2	L1	D2 h6	102S	102SE
					С покрытием / Coated
2	5	57	6	102S.020060557	102S.020060557E
3	10	57	6	102S.030061057	102S.030061057E
4	13	57	6	102S.040061357	102S.040061357E
5	15	57	6	102S.050061557	102S.050061557E
6	18	57	6	102S.060061857	102S.060061857E
7	20	63	8	102S.070082063	102S.070082063E
8	20	63	8	102S.080082063	102S.080082063E
9	22	72	10	102S.090102272	102S.090102272E
10	25	72	10	102S.100102572	102S.100102572E
12	30	83	12	102S.120123083	102S.120123083E

Концевые фрезы для сотопластов - большой обратный стружколом - СТП
End mills for honeycomb - large counterwise chip breaker - Internal standard

Область применения / Range of application

В: Пластмассы - Армированные пластики
 B: Plastics - Reinforced plastic fibres
 (AFK - CFK - GFK) B1.4 B2.1-2.4



**2.
04**

D _c h10	L2	L1	D2 h6	77SU	77SUE
					С покрытием / Coated
6	16	50	6	77SU.060061650	77SU.060061650E
8	19	63	8	77SU.080081963	77SU.080081963E
10	22	72	10	77SU.100102272	77SU.100102272E
12	26	83	12	77SU.120122683	77SU.120122683E
14	17	100	12	77SU.1401217100	77SU.1401217100E
16	17	100	12	77SU.1601217100	77SU.1601217100E
20	17	100	12	77SU.2001217100	77SU.2001217100E
24	10	100	12	77SU.2401210100	77SU.2401210100E
24	17	100	12	77SU.2401217100	77SU.2401217100E
44*	17	100	12	77SU.4401217100	77SU.4401217100E

* Вертикальная обработка не допускается / Vertical machining not allowed

2.
04



2.
05

Концевые фрезы для пластмасс и легких сплавов
End mills for plastics and light alloys

Скорость резания V_c (m/min) (приблизительные значения) на фрезы ULTRA Ra- и PIRAÑA

Cutting speed V_c (m/min) (approx. values) for ULTRA Ra and PIRAÑA end mills

Группа А: Алюминий - Алюминиевые сплавы - Медь - Медные сплавы - Магний Group A: Aluminium - Alu-alloys - Copper - Copper alloys - Magnesium				
	Описание материала Material description	Прочность Strength N/mm ²	Карбид	Cer-Al
			Carbide V_c (m/min)	
A 1.1	G-AlMg3	130 - 190	350	600
A 1.2	Al 99.5 / F13	100 - 250	400	650
A 1.3	GDAISi17Cu4	180 - 250		■ 250
A 1.4	GD-AISi12	220 - 300		■ 350
A 1.5	GD-AISi9Cu3	240 - 320	300	350
A 1.6	AlCuMg1 / F39	300 - 500	400	650
A 1.7	MMC - faserarmiert	600 - 1400		■ 300
A 2.1	E-Cu	220 - 350	260	350
A 2.2	GCuSn5ZnPb / Rg5	150 - 350	300	400
A 2.3	GCuSn7ZnPb / Rg7	150 - 350	260	350
A 2.4	CuZn40 /Ms60	340 - 500	260	350
A 2.5	CuZn39Pb2 / Ms58	350 - 500	260	350
A 2.6	CuZn37 /Ms63	300 - 550	260	350
A 2.7	CuAl10Ni	500 - 800	200	300
A 3.1	Ampco 16	630		65
A 3.2	Ampco 20	600		25
A 4.1	MgAl6	300 - 500	200	300
A 4.2	GMgAl9Zn1	300 - 500	250	350

■ Для обработки данных материалов рекомендовано покрытие Cer-Al

■ By machining these materials Cer-Al coating is recommended

2.
05

Скорость резания V_c (m/min) - Обороты в минуту об/мин Cutting speeds V_c (m/min) - Revolution per minute n (min⁻¹)

D_c (mm)	V_c (m/min)												
	25	50	75	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800
2,00	3981	7962	11943	15924	23885	31847	39809	47771	63694				
2,50	3185	6369	9554	12739	19108	25478	31847	38217	50955	63694			
3,00	2654	5308	7962	10616	15924	21231	26539	31847	42463	53079	63694	74310	
3,50	2275	4550	6824	9099	13649	18198	22748	27298	36397	45496	54595	63694	72793
4,00	1990	3981	5971	7962	11943	15924	19904	23885	31847	39809	47771	55732	63694
4,50	1769	3539	5308	7077	10616	14154	17693	21231	28309	35386	42463	49540	56617
5,00	1592	3185	4777	6369	9554	12739	15924	19108	25478	31847	38217	44586	50955
6,00	1327	2654	3981	5308	7962	10616	13270	15924	21231	26539	31847	37155	42463
8,00	995	1990	2986	3981	5971	7962	9952	11943	15924	19904	23885	27866	31847
10,00	796	1592	2389	3185	4777	6369	7962	9554	12739	15924	19108	22293	25478
12,00	663	1327	1990	2654	3981	5308	6635	7962	10616	13270	15924	18577	21231
14,00	569	1137	1706	2275	3412	4550	5687	6824	9099	11374	13649	15924	18198
16,00	498	995	1493	1990	2986	3981	4976	5971	7962	9952	11943	13933	15924
18,00	442	885	1327	1769	2654	3539	4423	5308	7077	8846	10616	12385	14154
20,00	398	796	1194	1592	2389	3185	3981	4777	6369	7962	9554	11146	12739

Концевые фрезы - "ULTRA" Ra - Скоростная линия / Концевые фрезы - "PIRAÑA" End mills - "ULTRA" Ra - Speed Line and "PIRAÑA" end mills

Группа А: Алюминий - Алюминиевые сплавы - Медь - Медные сплавы - Магний
Group A: Aluminium - Aluminium alloys - Copper - Copper alloys - Magnesium

	Торцевое-контурное фрезерование <i>Side-Contour milling</i>					Пазовое фрезерование <i>Slot milling</i>					Копировальное - Строчечное <i>Copying mills - Z levelling</i>				
	$a_p = 1,5 \times D_c$ $a_e = 0,20 \times D_c$					$a_p = 0,4 \times D_c$					$a_p = 1,0 \times D_c$ $a_e = 0,25 \times D_c$				
D_c (mm)															
	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,00	14,0	16,0	18,0	20,0	25,0
f_z (mm)															
A 1.1	0,011	0,014	0,018	0,020	0,023	0,029	0,031	0,045	0,054	0,063	0,072	0,090	0,099	0,108	0,119
A 1.2	0,011	0,015	0,019	0,021	0,025	0,030	0,032	0,048	0,057	0,067	0,076	0,095	0,105	0,114	0,125
A 1.3	0,009	0,012	0,015	0,017	0,020	0,024	0,026	0,038	0,045	0,053	0,060	0,075	0,083	0,090	0,099
A 1.4	0,010	0,013	0,016	0,018	0,021	0,026	0,027	0,040	0,048	0,056	0,064	0,080	0,088	0,096	0,106
A 1.5	0,010	0,013	0,016	0,018	0,021	0,026	0,027	0,040	0,048	0,056	0,064	0,080	0,088	0,096	0,106
A 1.6	0,011	0,015	0,019	0,021	0,025	0,030	0,032	0,048	0,057	0,067	0,076	0,095	0,105	0,114	0,125
A 1.7	0,005	0,007	0,009	0,010	0,012	0,014	0,015	0,023	0,027	0,032	0,036	0,045	0,050	0,054	0,059
A 2.1	0,007	0,010	0,012	0,013	0,016	0,019	0,020	0,030	0,036	0,042	0,048	0,060	0,066	0,072	0,079
A 2.2	0,007	0,010	0,012	0,013	0,016	0,019	0,020	0,030	0,036	0,042	0,048	0,060	0,066	0,072	0,079
A 2.3	0,007	0,010	0,012	0,013	0,016	0,019	0,020	0,030	0,036	0,042	0,048	0,060	0,066	0,072	0,079
A 2.4	0,007	0,009	0,011	0,012	0,014	0,018	0,019	0,028	0,033	0,039	0,044	0,055	0,061	0,066	0,073
A 2.5	0,007	0,010	0,012	0,013	0,016	0,019	0,020	0,030	0,036	0,042	0,048	0,060	0,066	0,072	0,079
A 2.6	0,007	0,009	0,011	0,012	0,014	0,018	0,019	0,028	0,033	0,039	0,044	0,055	0,061	0,066	0,073
A 2.7	0,007	0,010	0,012	0,013	0,016	0,019	0,020	0,030	0,036	0,042	0,048	0,060	0,066	0,072	0,079
A 3.1	0,006	0,008	0,010	0,011	0,013	0,016	0,017	0,025	0,030	0,035	0,040	0,050	0,055	0,060	0,066
A 3.2	0,004	0,006	0,007	0,008	0,009	0,011	0,012	0,018	0,021	0,025	0,028	0,035	0,039	0,042	0,046
A 4.1	0,011	0,014	0,018	0,020	0,023	0,029	0,031	0,045	0,054	0,063	0,072	0,090	0,099	0,108	0,119
A 4.2	0,011	0,015	0,019	0,021	0,025	0,030	0,032	0,048	0,057	0,067	0,076	0,095	0,105	0,114	0,125

Общий обзор используемых композитных материалов Summary of common composite materials in use

Дуропласт - короткая стружка <i>Thermosets - short chipping</i>	
Материал - Группа В 1.1 <i>Material - Group В 1.1</i>	Прочность N/mm ² <i>Strength N/mm²</i>
Albanit	110
Bakelit	110
Ferrozell	110
Harnstoff-формальдегиды	80
Melamin-формальдегиды	80
MF	80
Pertinax	110
Phenol-Formaldehyd	80
Resopal	80
UP	80

Термопласт - длинная стружка <i>Thermoplastics - long chipping</i>	
Материал - Группа В 1.2 <i>Material - Group В 1.2</i>	Festigkeit N/mm ² <i>Strength N/mm²</i>
ABS	35-50
ABC сополимеры	80
Bayolan	70-75
Dogalan	80
Dolin	50-70
Durethan 43	
Fluon	20-40
Hostafion TF	20-40
Hostaform	50-70
Hostalen	20-80
Hostalen PP	20-38
Hostalit	35-60
Hostyren N	40-65
HostyrenS	22-50
Lupolen	20-30/80
Luran	78
Lustran	80
Makralon 80	
Makrolon 5	
Novodur	35-56
Novolen	21-38
PA 6	43/57/80
PA 66	43/57/80
PC	5
PE-HD	20-30
Орг.стекло	70-76
PMMA	70-78
Полиамид 43/57/80	
Полиамид 66	43/57/80
Поликарбонат	5
Полиэтилен	20-30/80

Термопласт - длинная стружка <i>Thermoplastics - long chipping</i>	
Материал - Группа В 1.2 <i>Material - Group В 1.2</i>	Прочность N/mm ² <i>Strength N/mm²</i>
Продолжение <i>To be continued</i>	
Полиметилметакрилат	70-76
Полиметиленоксид	50/70/80
Полипропилен	21-37
Полистирол	80
Полистирол	2-/50/40-65
Polytetrafluorethylen	20-40
Поливинилхлорид	32-60
PO M	50/70/80
PP	21-37
PS	40-65
PTFE	20-40
PVC-U	35-60
Resanit	70-76
Risitex	80
Rilsan	40/57/80
S/B	22-50
SAN	78
Solvic	35-60
Styrol Acrylnitril	78
Styrol Buladien	22-50
Тефлон	20-40
Trogamid T	48/57/80
Ultraform 50/70/80	
Vestamid 43/57/80	
Vestolen	20-30/80
Vestolen P	21-37
Vestyron	22-50/80
Vostyron	40-50
Vinol	35-60
Vinoflex	35-60

Армированный пластик <i>Reinforced plastic fibres</i>	
Материал - Группа В 1.4 <i>Material - Group В 1.4</i>	Прочность N/mm ² <i>Strength N/mm²</i>
AFK - Арמידные волокна <i>/ Aramid fiber</i>	800-1000
CFK - Углеродные волокна <i>/ Carbon fiber</i>	1000-1500
GFK - Стекловолокно <i>/ Fiberglass</i>	800-1000
	1000-1500

Скорость резания V_c (m/min) - для обработки композитных материалов
Cutting speed V_c (m/min) - for machining of composite materials

Скорость резания V_c (m/min) / Cutting speed V_c (m/min)				
Gruppe B: Пластмассы - Армированные пластики - Цветные металлы				
Group B: Plastics - Reinforced plastic fibres - Nonferrous materials				
	Описание материала Material description	Прочность N/mm² Strength N/mm²	Карбид Carbide V_c (m/min)	Cer-P V_c (m/min)
B 1.1	Дуропласты / <i>Thermosets</i>	80 - 110	200 - 300	300 - 600
B 1.2	Термопласты / <i>Thermoplastics</i>	≤ 80	250 - 400	400 - 650
B 1.3	Поликарбонат / <i>Polycarbonate</i>	≤ 20	200 - 350	300 - 450
B 1.4	AFK - CFK - GFK	800-1500	100 - 200	150 - 300
B 1.5	Орг.стекло / <i>Plexiglass</i>	70 - 80	150 - 300	300 - 450
B 2.1	Дерево тв.пород / <i>Hard wood</i>	≤ 255	200 - 300	300 - 450
B 2.2	Эбонит / <i>Hard rubber</i>	≤ 255	50-150	100 - 150
B 2.3	Цветные металлы / <i>Nonferrous materials</i>	≤ 255	200 - 350	250 - 350
B 2.4	Прессованная бумага / <i>Pressed carton</i>	≤ 255	200 - 250	200 - 350

Обороты в минуту (об/мин)
Revolution per minute n (min⁻¹)

V_c (m/min)	D_c (mm)										
	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00	20,00
*Оборотов в минуту об/мин / Revolution per minute											
100	15924	10616	7962	6369	5308	3981	3185	2654	2275	1990	1592
150	23885	15924	11943	9554	7962	5971	4777	3981	3412	2986	2389
200	31847	21231	15924	12739	10616	7962	6369	5308	4550	3981	3185
250	39809	26539	19904	15924	13270	9952	7962	6635	5687	4976	3981
300	47771	31847	23885	19108	15924	11943	9554	7962	6824	5971	4777
350	55732	37155	27866	22293	18577	13933	11146	9289	7962	6967	5573
400	63694	42463	31847	25478	21231	15924	12739	10616	9099	7962	6369
450	71656	47771	35828	28662	23885	17914	14331	11943	10237	8957	7166
500	79618	53079	39809	31847	26539	19904	15924	13270	11374	9952	7962
550	87580	58386	43790	35032	29193	21895	17516	14597	12511	10947	8758
600	95541	63694	47771	38217	31847	23885	19108	15924	13649	11943	9554

**2.
05**

Данные для расчетов режимов резания пластмасс: f_z (mm) - (Приблизительные значения)

DIN 6527-L - СТП короткие = f_z (mm) согласно таблице

DIN 6527-L - Internal standard short = f_z (mm) acc. to table

СТП длинные - экстра длинные = f_z (mm) согласно таблице x 0,7

Internal standard long - extra long = f_z (mm) acc. to table x 0,7

Группа В: Пластмассы - Дуропласты - Дерево твердых пород - Прессованная бумага Group B: Plastics - Thermosets - Hard wood - Pressed carton					
В 1.1 В 2.1 В 2.4	Концевые фрезы <i>Flat end mills</i>			Тороидальные и сферические фрезы <i>Torus- and ball nose</i>	
	Торцевое - Контурное фрезерование <i>Side-Contour milling</i>		Пазовое <i>Slot milling</i>	Копировальное-Строчечное <i>Copying mills - Z levelling</i>	
	Черновая обработка <i>Roughing</i>	Чистовая обработка <i>Finishing</i>		Черновая обработка <i>Roughing</i>	Чистовая обработка <i>Finishing</i>
	$a_p = 1 \times D_c$ $a_e = 0,5 \times D_c$	$a_p = 1,0 \times D_c$ $a_e = 0,10 \times D_c$	$a_p = 0,5 \times D_c$	$a_p = 0,5 \times D_c$ $a_e = 0,5 \times D_c$	$a_p = 0,03 \times D_c$ $a_e = 0,02 \times D_c$
D_c (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)
2,00	0,024	0,018	0,016	0,028	0,024
3,00	0,036	0,027	0,024	0,042	0,036
4,00	0,048	0,036	0,032	0,056	0,048
5,00	0,060	0,045	0,040	0,070	0,060
6,00	0,072	0,054	0,048	0,084	0,072
8,00	0,096	0,072	0,064	0,112	0,096
10,00	0,120	0,090	0,080	0,140	0,120
12,00	0,144	0,108	0,096	0,168	0,144
14,00	0,168	0,126	0,112	0,196	0,168
16,00	0,192	0,144	0,128	0,224	0,192
18,00	0,216	0,162	0,144	0,252	0,216
20,00	0,240	0,180	0,160	0,280	0,240

Данные для расчетов режимов резания: f_z (mm) - термопластов и армированного пластика
 Cutting data: f_z (mm) - for machining of thermoplastics and reinforced plastic fibres (approx. values)

Копировальная фреза - с стружколомом и без него
 Copy milling cutters - End mills with and without chip breaker

Группа В: Пластмассы - Термопласты - Поликарбонат - Цветные металлы - Эбонит Group B: Plastics - Thermoplastics - Polycarbonate - Nonferrous metals - Hard rubber					
В 1.2 В 1.3 В 2.2 В 2.3	Концевые фрезы - с стружколомом и без него End mills with and without chip breaker			Тороидальные - Сферические фрезы Torus - Ball nose milling cutters	
	Торцевое-Контурное фрезерование Side-Contour milling		Пазовое Slot milling	Копировальное - Строчечное Copying mills - Z levelling	
	Черновая обработка Roughing	Чистовая обработка Finishing		Черновая обработка Roughing	Чистовая обработка Finishing-
	$a_p = 1,5 \times D_c$ $a_e = 0,8 \times D_c$	$a_p = 1,0 \times D_c$ $a_e = 0,10 \times D_c$	$a_p = 1,0 \times D_c$	$a_p = 0,5 \times D_c$ $a_e = 0,5 \times D_c$	$a_p = 0,05 \times D_c$ $a_e = 0,02 \times D_c$
D_c (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)
2,00	0,024	0,022	0,017	0,037	0,030
3,00	0,036	0,033	0,026	0,056	0,045
4,00	0,048	0,044	0,034	0,074	0,060
5,00	0,060	0,055	0,043	0,093	0,075
6,00	0,072	0,066	0,051	0,111	0,090
8,00	0,096	0,088	0,068	0,148	0,120
10,00	0,120	0,110	0,085	0,185	0,150
12,00	0,144	0,132	0,102	0,222	0,180
14,00	0,168	0,154	0,119	0,259	0,210
16,00	0,192	0,176	0,136	0,296	0,240
18,00	0,216	0,198	0,153	0,333	0,270
20,00	0,240	0,220	0,170	0,370	0,300

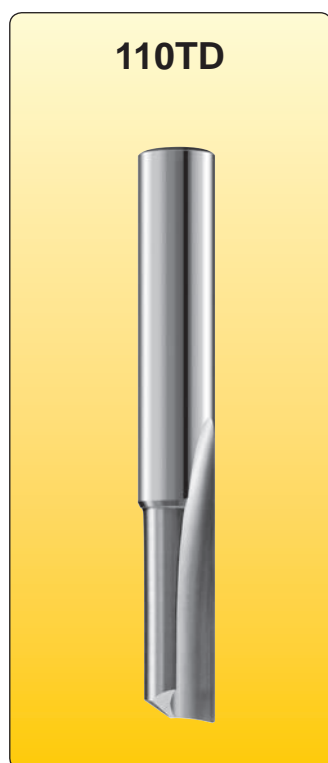
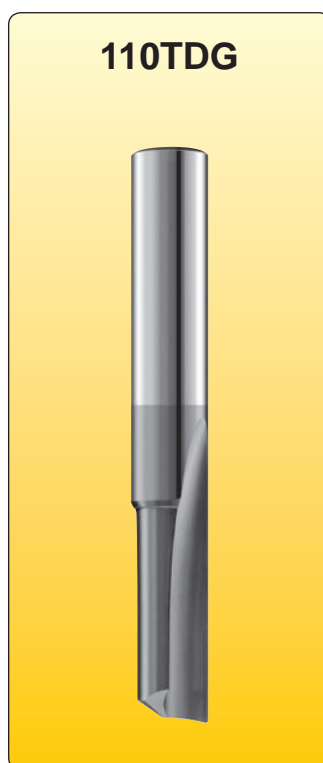
Группа В: Армированный пластик - AFK - CFK - GFK Group B: reinforced plastic fibres - AFK - CFK - GFK					
В 1.4	Концевые фрезы с стружколомом End mills with chip breaker				
	Торцевое - Контурное фрезерование Side-Contour milling		Пазовое Slot milling		
	Черновая обработка Roughing	Чистовая обработка Finishing			
	$a_p = 1,0 \times D_c$ $a_e = 0,10 \times D_c$	$a_p = 0,75 \times D_c$ $a_e = 0,03 \times D_c$	$a_p = 0,3 \times D_c$		
D_c (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)	f_z (mm)		
2,00	0,026	0,024	0,020		
3,00	0,039	0,036	0,030		
4,00	0,052	0,048	0,040		
5,00	0,065	0,060	0,050		
6,00	0,078	0,072	0,060		
8,00	0,104	0,096	0,080		
10,00	0,130	0,120	0,100		
12,00	0,156	0,144	0,120		
14,00	0,182	0,168	0,140		
16,00	0,208	0,192	0,160		
18,00	0,234	0,216	0,180		
20,00	0,260	0,240	0,200		

Концевые фрезы - Z=1 прямой зуб - СТП

"ULTRA Ra" скоростная серия

End mills - Z=1 straight flute - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes


110TD

110TDG

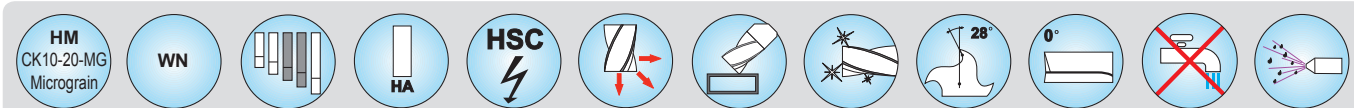
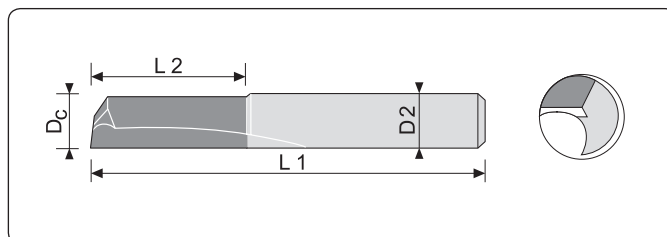
Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Пластмассы - Армированные пластики
B: Plastics - Reinforced plastic fibres

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4


**2.
05**

D _c h10	L2	L1	D2 h6	110TD	110TDG
					С покрытием / Coated
1,5	6	40	3	110TD.015030640	110TD.015030640G
2	6	40	3	110TD.020030640	110TD.020030640G
2	10	60	6	110TD.020061060	110TD.020061060G
3	12	40	3	110TD.030031240	110TD.030031240G
3	15	60	6	110TD.030061560	110TD.030061560G
4	15	60	6	110TD.040061560	110TD.040061560G
4	20	75	6	110TD.040062075	110TD.040062075G
5	16	60	6	110TD.050061660	110TD.050061660G
6	20	60	6	110TD.060062060	110TD.060062060G
6	30	60	6	110TD.060063060	110TD.060063060G
6	35	75	6	110TD.060063575	110TD.060063575G
8	22	63	8	110TD.080082263	110TD.080082263G
8	40	100	8	110TD.0800840100	110TD.0800840100G
10	25	72	10	110TD.100102572	110TD.100102572G
10	55	100	10	110TD.1001055100	110TD.1001055100G
12	30	83	12	110TD.120123083	110TD.120123083G

Сферические фрезы - Z=1 прямой зуб - СТП

"ULTRA Ra" скоростная серия

Ball nose cutter - Z=1 straight flute - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Пластмассы - Армированные пластики

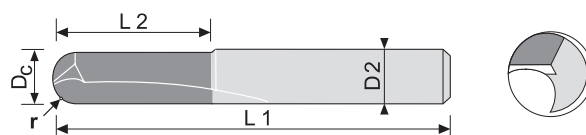
B: Plastics - Reinforced plastic fibres

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

110TDR

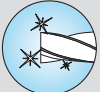


110TDRG



HM
CK10-20-MG
Micrograin

WN



D _c h10	L2	L1	D2 h6	r	110TDR	110TDRG
					С покрытием / Coated	
1,5	6	40	3	0,75	110TDR.015030640	110TDR.015030640G
2	6	40	3	1	110TDR.020030640	110TDR.020030640G
2	10	60	6	1	110TDR.020061060	110TDR.020061060G
3	12	40	3	1,5	110TDR.030031240	110TDR.030031240G
3	15	60	6	1,5	110TDR.030061560	110TDR.030061560G
4	15	60	6	2	110TDR.040061560	110TDR.040061560G
4	20	75	6	2	110TDR.040062075	110TDR.040062075G
5	16	60	6	2,5	110TDR.050061660	110TDR.050061660G
6	20	60	6	3	110TDR.060062060	110TDR.060062060G
6	30	60	6	3	110TDR.060063060	110TDR.060063060G
6	35	75	6	3	110TDR.060063575	110TDR.060063575G
8	22	63	8	4	110TDR.080082263	110TDR.080082263G
8	40	100	8	4	110TDR.0800840100	110TDR.0800840100G
10	25	72	10	5	110TDR.100102572	110TDR.100102572G
10	55	100	10	5	110TDR.1001055100	110TDR.1001055100G
12	30	83	12	6	110TDR.120123083	110TDR.120123083G

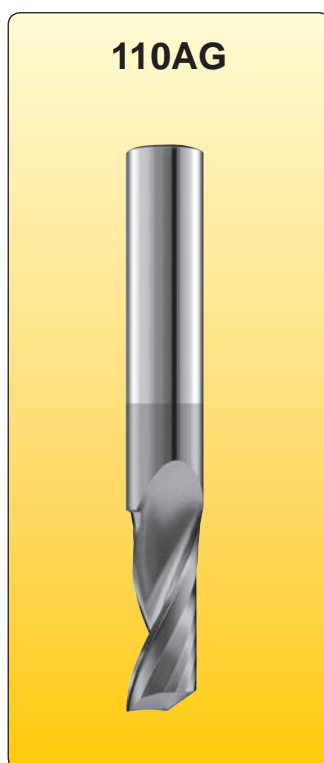
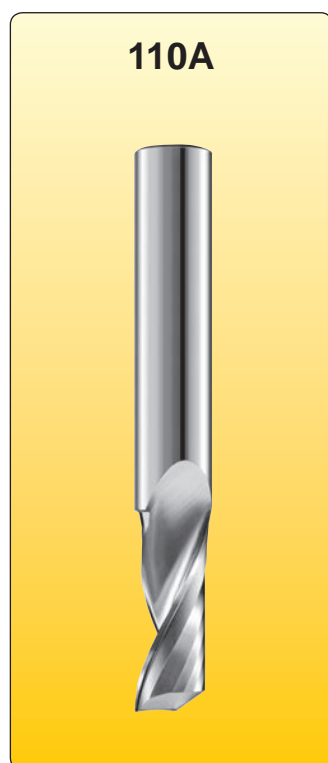
2.
05

Однозубые фрезы - Правая спираль - Правое вращение - по алюминию

"ULTRA Ra" скоростная серия

Single Flute routers Right hand Spiral - Right hand cut for Aluminium

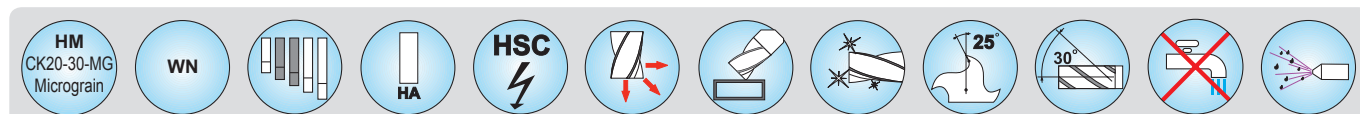
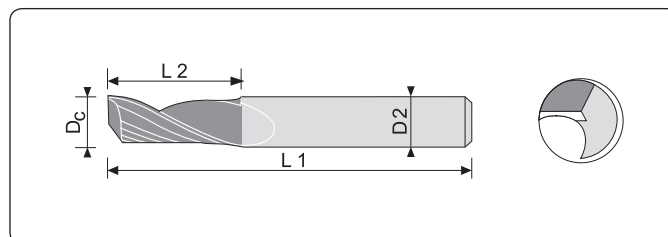
"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2



2.
05

D _c h10	L2	L1	D2 h6	110A	110AG
					С покрытием / Coated
1,5	6	40	3	110A.015030640	110A.015030640G
2	10	40	2	110A.020021040	110A.020021040G
2	8	40	3	110A.020030840	110A.020030840G
2	6	50	6	110A.020060650	110A.020060650G
2,5	8	50	6	110A.025060850	110A.025060850G
3	10	40	3	110A.030031040	110A.030031040G
3	7	50	6	110A.030060750	110A.030060750G
3	10	50	6	110A.030061050	110A.030061050G
3,5	10	50	6	110A.035061050	110A.035061050G
4	12	50	4	110A.040041250	110A.040041250G
4	9	50	6	110A.040060950	110A.040060950G
4	12	50	6	110A.040061250	110A.040061250G
4,5	12	50	6	110A.045061250	110A.045061250G
5	14	50	5	110A.050051450	110A.050051450G
5	11	50	6	110A.050061150	110A.050061150G
5	14	50	6	110A.050061450	110A.050061450G
5,5	14	50	6	110A.055061450	110A.055061450G
6	14	50	6	110A.060061450	110A.060061450G
6	20	60	6	110A.060062060	110A.060062060G
6	35	75	6	110A.060063575	110A.060063575G
8	17	63	8	110A.080081763	110A.080081763G
8	25	63	8	110A.080082563	110A.080082563G
10	25	72	10	110A.100102572	110A.100102572G
12	25	83	12	110A.120122583	110A.120122583G

Однозубые фрезы - Левая спираль - Правое вращение - по алюминию

"ULTRA Ra" скоростная серия

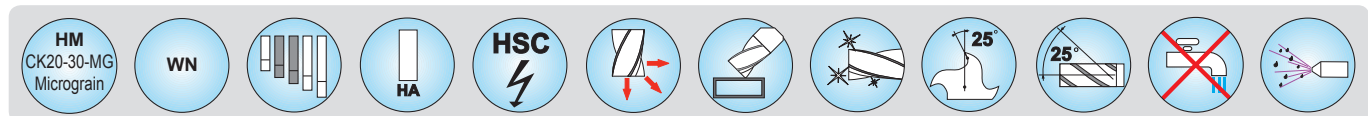
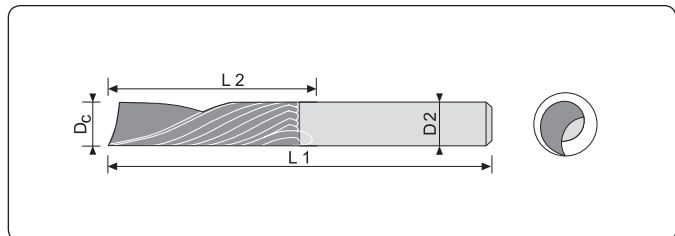
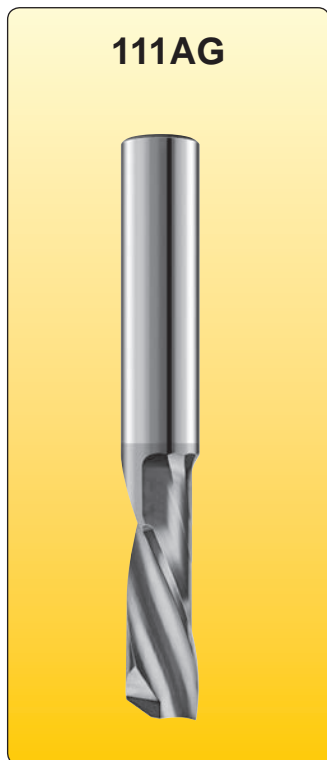
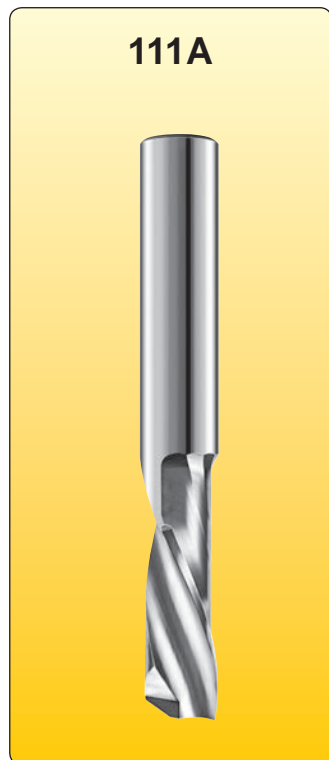
Single Flute routers Left hand Spiral - Right hand cut for Aluminium

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2



D _c h10	L2	L1	D2 h6	111A	111AG
					С покрытием / Coated
1,5	6	40	3	111A.015030640	111A.015030640G
2	10	40	2	111A.020021040	111A.020021040G
2	8	40	3	111A.020030840	111A.020030840G
2	6	50	6	111A.020060650	111A.020060650G
2,5	8	50	6	111A.025060850	111A.025060850G
3	10	40	3	111A.030031040	111A.030031040G
3	7	50	6	111A.030060750	111A.030060750G
3	10	50	6	111A.030061050	111A.030061050G
3,5	10	50	6	111A.035061050	111A.035061050G
4	12	50	4	111A.040041250	111A.040041250G
4	9	50	6	111A.040060950	111A.040060950G
4	12	50	6	111A.040061250	111A.040061250G
4,5	12	50	6	111A.045061250	111A.045061250G
5	14	50	5	111A.050051450	111A.050051450G
5	11	50	6	111A.050061150	111A.050061150G
5	14	50	6	111A.050061450	111A.050061450G
5,5	14	50	6	111A.055061450	111A.055061450G
6	14	50	6	111A.060061450	111A.060061450G
6	20	60	6	111A.060062060	111A.060062060G
6	35	75	6	111A.060063575	111A.060063575G
8	17	63	8	111A.080081763	111A.080081763G
8	25	63	8	111A.080082563	111A.080082563G
10	25	72	10	111A.100102572	111A.100102572G
12	25	83	12	111A.120122583	111A.120122583G

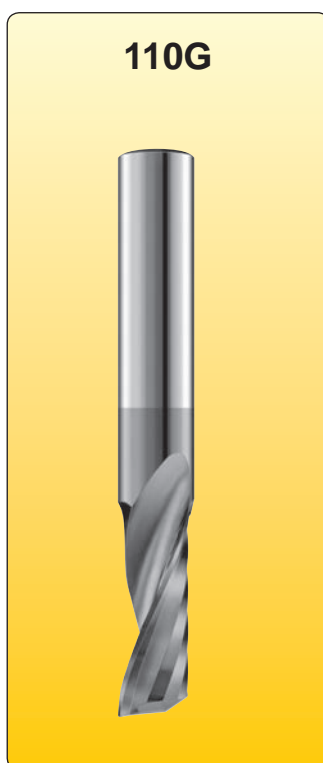
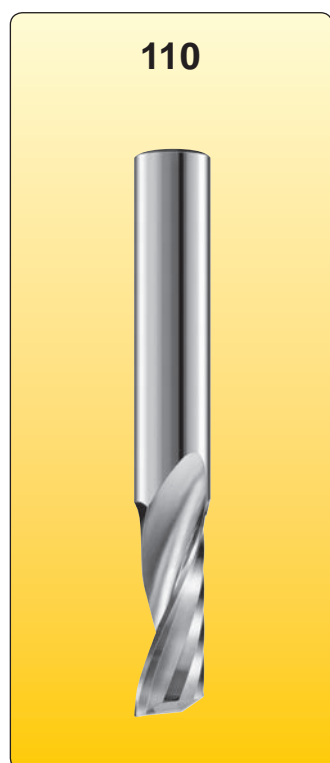
**2.
05**

Однозубые фрезы - Правая спираль - Правое вращение

"ULTRA Ra" скоростная серия

Single Flute routers Right hand Spiral - Right hand cut

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes



Область применения / Range of application

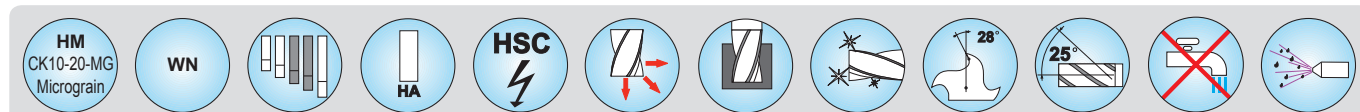
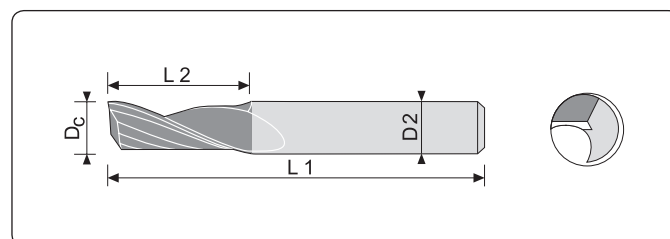
A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.6 A2.1-2.6 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Пластмассы - Армированные пластики

B: Plastics - Reinforced plastic fibres

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4



2.
05

D _c h10	L2	L1	D2 h6	110	110G
					С покрытием / Coated
1,5	6	40	3	110.015030640	110.015030640G
2	6	40	3	110.020030640	110.020030640G
2	10	40	2	110.020021040	110.020021040G
2	5	50	6	110.020060550	110.020060550G
2	10	60	6	110.020061060	110.020061060G
2,5	6	40	2,5	110.025250640	110.025250640G
3	12	40	3	110.030031240	110.030031240G
3	7	50	6	110.030060750	110.030060750G
3	10	60	6	110.030061060	110.030061060G
3	12	60	6	110.030061260	110.030061260G
3	15	60	6	110.030061560	110.030061560G
4	15	40	4	110.040041540	110.040041540G
4	9	50	6	110.040060950	110.040060950G
4	12	60	6	110.040061260	110.040061260G
4	15	60	6	110.040061560	110.040061560G
4	20	75	6	110.040062075	110.040062075G
5	11	50	6	110.050061150	110.050061150G
5	16	50	5	110.050051650	110.050051650G
5	16	60	6	110.050061660	110.050061660G
5	28	75	6	110.050062875	110.050062875G
6	13	50	6	110.060061350	110.060061350G
6	20	60	6	110.060062060	110.060062060G

D _c h10	L2	L1	D2 h6	110	110G
					С покрытием / Coated
6	22	60	6	110.060062260	110.060062260G
6	30	60	6	110.060063060	110.060063060G
6	35	75	6	110.060063575	110.060063575G
8	17	63	8	110.080081763	110.080081763G
8	22	63	8	110.080082263	110.080082263G
8	35	75	8	110.080083575	110.080083575G
8	45	100	8	110.0800845100	110.0800845100G
10	25	72	10	110.100102572	110.100102572G
10	35	80	10	110.100103580	110.100103580G
10	55	100	10	110.1001055100	110.1001055100G
12	30	83	12	110.120123083	110.120123083G
12	55	110	12	110.1201255110	110.1201255110G
14	30	83	14	110.140143083	110.140143083G
16	35	92	16	110.160163592	110.160163592G
16	70	125	16	110.1601670125	110.1601670125G
20	40	104	20	110.2002040104	110.2002040104G
20	60	125	20	110.2002060125	110.2002060125G

Однозубые фрезы - Левая спираль - Правое вращение

"ULTRA Ra" скоростная серия

Single Flute routers Left hand Spiral - Right hand cut

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes



Область применения / Range of application

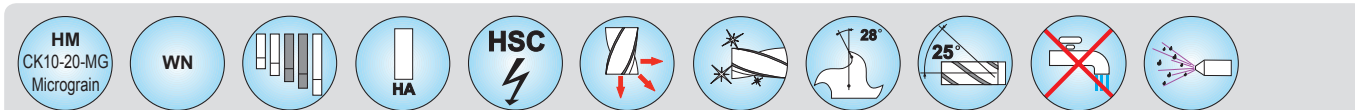
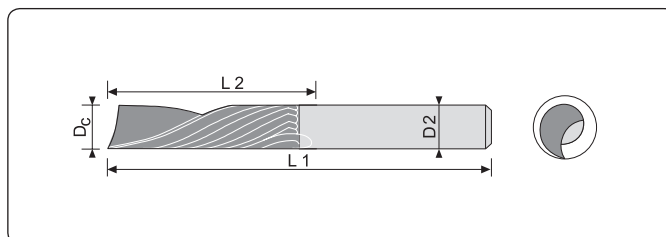
A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.6 A2.1-2.6 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Пластмассы - Армированные пластики

B: Plastics - Reinforced plastic fibres

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4



2.
05

D _c h10	L2	L1	D2 h6	111	111G
				С покрытием / Coated	
1,5	6	40	3	111.015030640	111.015030640G
2	6	40	3	111.020030640	111.020030640G
2	10	40	2	111.020021040	111.020021040G
2	5	50	6	111.020060550	111.020060550G
2	10	60	6	111.020061060	111.020061060G
2,5	6	40	2,5	111.025250640	111.025250640G
3	12	40	3	111.030031240	111.030031240G
3	7	50	6	111.030060750	111.030060750G
3	10	60	6	111.030061060	111.030061060G
3	12	60	6	111.030061260	111.030061260G
3	15	60	6	111.030061560	111.030061560G
4	15	40	4	111.040041540	111.040041540G
4	9	50	6	111.040060950	111.040060950G
4	12	60	6	111.040061260	111.040061260G
4	15	60	6	111.040061560	111.040061560G
4	20	75	6	111.040062075	111.040062075G
5	11	50	6	111.050061150	111.050061150G
5	16	50	5	111.050051650	111.050051650G
5	16	60	6	111.050061660	111.050061660G
5	28	75	6	111.050062875	111.050062875G
6	13	50	6	111.060061350	111.060061350G
6	20	60	6	111.060062060	111.060062060G

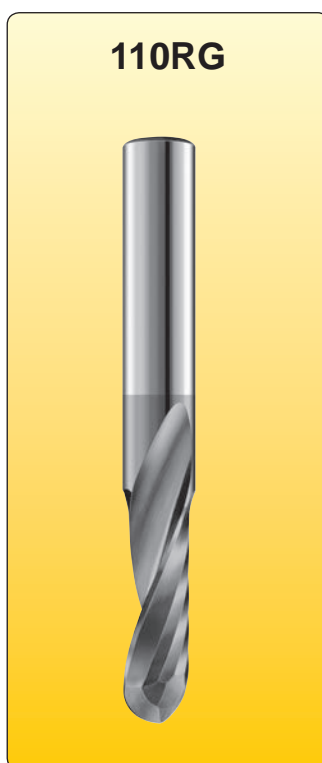
D _c h10	L2	L1	D2 h6	111	111G
					С покрытием / Coated
6	22	60	6	111.060062260	111.060062260G
6	30	60	6	111.060063060	111.060063060G
6	35	75	6	111.060063575	111.060063575G
8	17	63	8	111.080081763	111.080081763G
8	22	63	8	111.080082263	111.080082263G
8	35	75	8	111.080083575	111.080083575G
8	45	100	8	111.0800845100	111.0800845100G
10	25	72	10	111.100102572	111.100102572G
12	30	83	12	111.120123083	111.120123083G
14	30	83	14	111.140143083	111.140143083G
16	35	92	16	111.160163592	111.160163592G
20	40	104	20	111.2002040104	111.2002040104G

Сферические однозубые фрезы - Правая спираль - Правое вращение

ULTRA Ra™ скоростная серия

Radius Single Flute routers Right hand Spiral - Right hand cut

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes



Область применения / Range of application

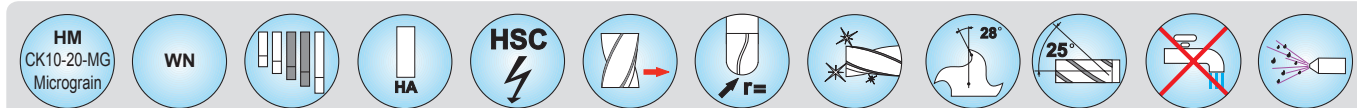
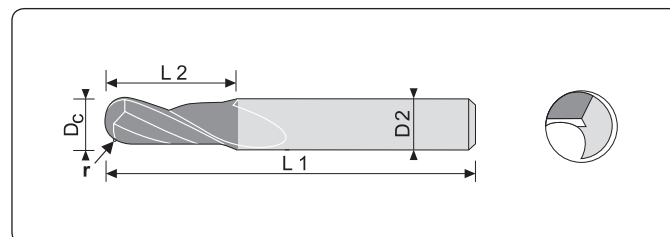
A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.6 A2.1-2.6 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Пластмассы - Армированные пластики

B: Plastics - Reinforced plastic fibres

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4



2.
05

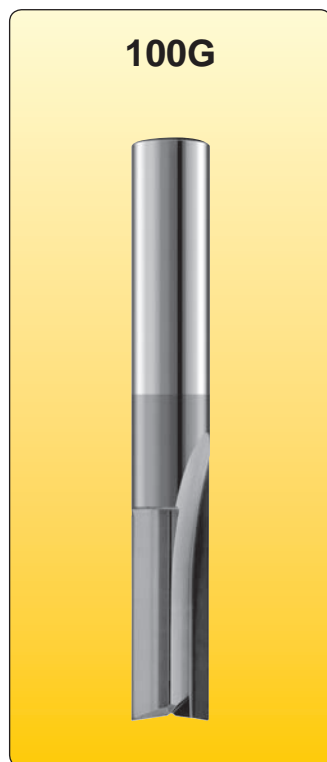
D _c h10	L2	L1	D2 h6	r	110R	110RG
						С покрытием / Coated
2	6	40	3	1	110R.020030640	110R.020030640G
2	10	60	6	1	110R.020061060	110R.020061060G
3	12	40	3	1,5	110R.030031240	110R.030031240G
3	12	60	6	1,5	110R.030061260	110R.030061260G
4	15	40	4	2	110R.040041540	110R.040041540G
4	15	60	6	2	110R.040061560	110R.040061560G
5	16	60	6	2,5	110R.050061660	110R.050061660G
5	16	50	5	2,5	110R.050051650	110R.050051650G
6	20	60	6	3	110R.060062060	110R.060062060G
6	30	60	6	3	110R.060063060	110R.060063060G
6	35	75	6	3	110R.060063575	110R.060063575G
8	22	63	8	4	110R.080082263	110R.080082263G
8	40	100	8	4	110R.0800840100	110R.0800840100G
10	25	72	10	5	110R.100102572	110R.100102572G
10	55	100	10	5	110R.1001020100	110R.1001020100G
12	30	83	12	6	110R.120123083	110R.120123083G

Концевые фрезы - Z=2 прямой зуб - СТП

“ULTRA Ra” скоростная серия

End mills - Z=2 straight flute - Internal standard

“ULTRA Ra” Speed Line with fine lapped chip flutes



Область применения / Range of application

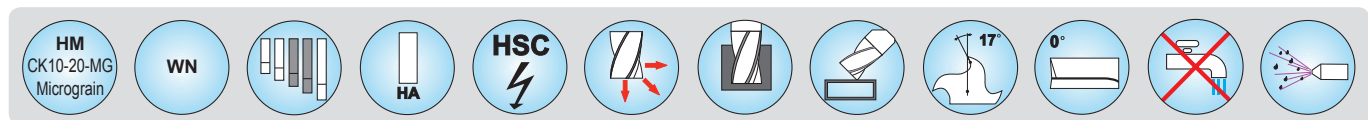
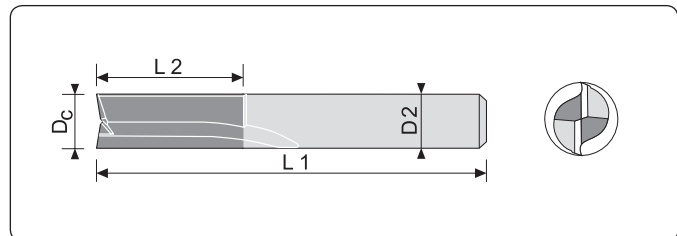
A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Пластмассы - Армированные пластики

B: Plastics - Reinforced plastic fibres

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4



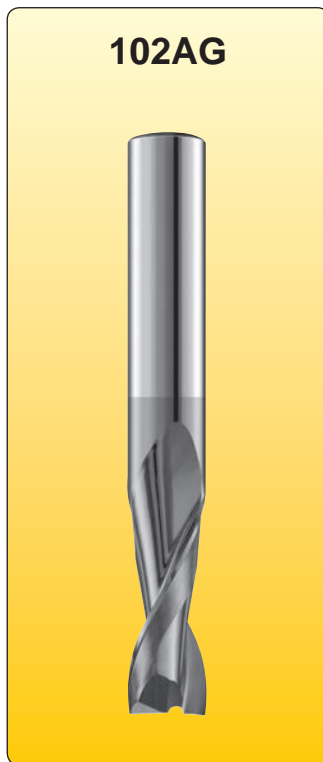
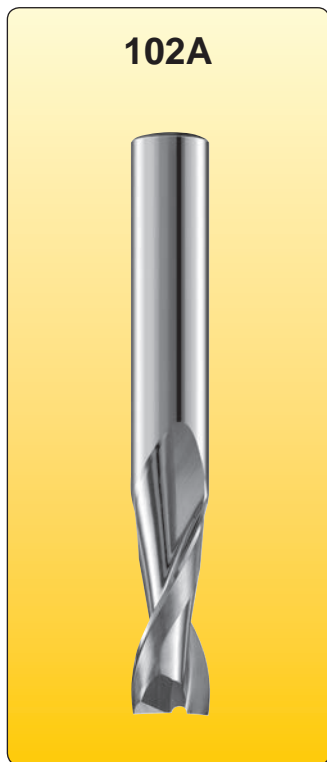
D _c h10	L2	L1	D2 h6	100	100G
				С покрытием / Coated	
3	12	40	3	100.030031240	100.030031240G
3	12	50	6	100.030061250	100.030061250G
4	14	40	4	100.040041440	100.040041440G
4	14	50	6	100.040041450	100.040041450G
5	16	50	5	100.050051650	100.050051650G
6	18	50	6	100.060061850	100.060061850G
8	20	63	8	100.080082063	100.080082063G
10	25	72	10	100.100102572	100.100102572G
12	30	83	12	100.120123083	100.120123083G
16	35	92	16	100.160163592	100.160163592G
20	45	104	20	100.2002045104	100.2002045104G

Концевые фрезы - Z=2 спираль 30° - СТП

"ULTRA Ra" скоростная серия

End mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes-with double rake angle - conical core



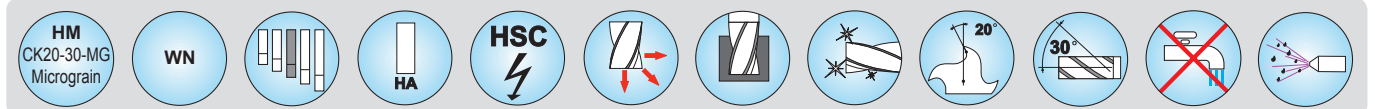
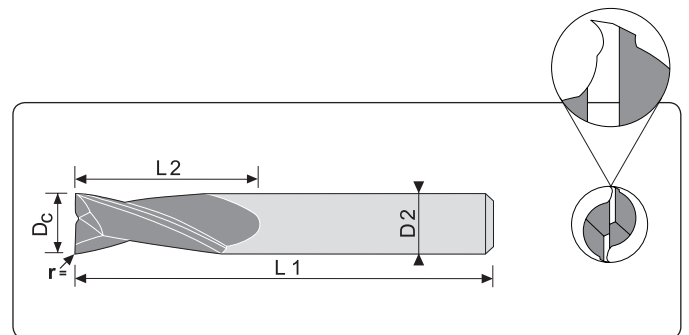
Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

E: Титан / Titanium

E1.1



2.
05

D _c h10	L2	L1	D2 h6	102A	102AG
					С покрытием / Coated
3	12	50	6	102A.030061250	102A.030061250G
4	14	50	6	102A.040061450	102A.040061450G
6	18	50	6	102A.060061850	102A.060061850G
8	20	63	8	102A.080082063	102A.080082063G
10	25	72	10	102A.100102572	102A.100102572G
12	30	83	12	102A.120123083	102A.120123083G
16	35	92	16	102A.160163592	102A.160163592G
20	45	104	20	102A.2002045104	102A.2002045104G

Концевые фрезы - Z=2 спираль 30° - СТП

"ULTRA Ra" скоростная серия

End mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

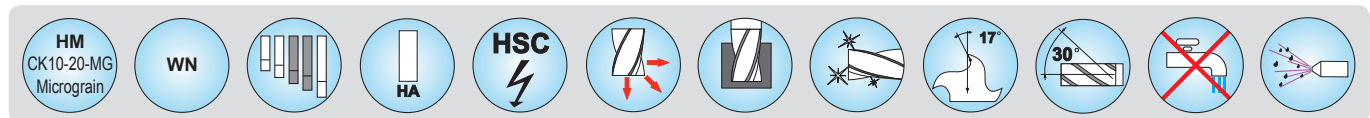
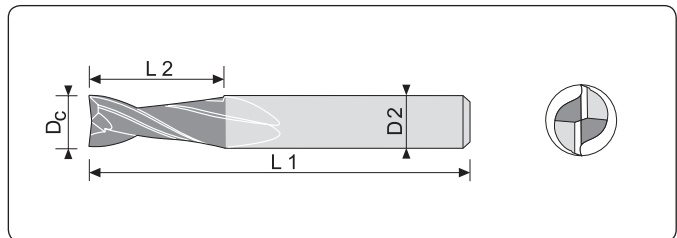
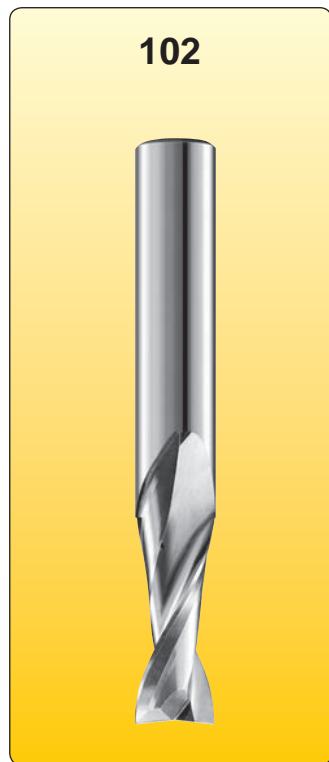
B: Пластмассы

 B: *Plastics*

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

E: Титан / Titanium

E1.1



D _c h10	L2	L1	D2 h6	102	102G
					С покрытием / Coated
2	6	50	6	102.020060650	102.020060650G
2	8	50	3	102.020030850	102.020030850G
3	12	40	3	102.030031240	102.030031240G
3	7	50	6	102.030060750	102.030060750G
3	12	50	6	102.030061250	102.030061250G
4	14	40	4	102.040041440	102.040041440G
4	9	50	6	102.040040950	102.040040950G
4	14	50	6	102.040061450	102.040061450G
5	11	50	6	102.050061150	102.050061150G
5	16	50	5	102.050051650	102.050051650G
6	13	50	6	102.060061350	102.060061350G
6	18	50	6	102.060061850	102.060061850G
6	25	60	6	102.060062560	102.060062560G
6	35	75	6	102.060063575	102.060063575G
8	20	63	8	102.080082063	102.080082063G
8	30	75	8	102.080083075	102.080083075G
8	40	100	8	102.0800840100	102.0800840100G
10	25	72	10	102.100102572	102.100102572G
12	30	83	12	102.120123083	102.120123083G
16	35	92	16	102.160163592	102.160163592G
20	45	104	20	102.2002045104	102.2002045104G

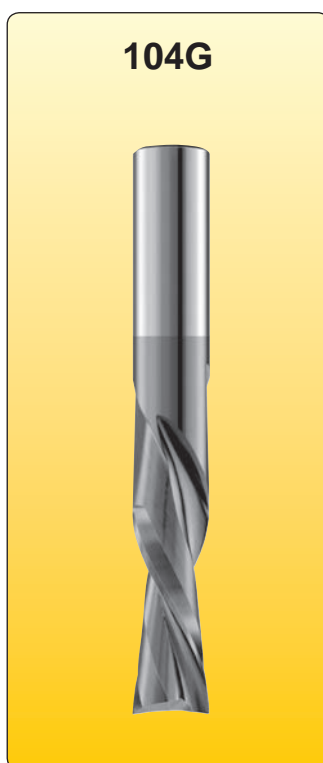
**2.
05**

Концевые фрезы - Z=2 Левая спираль - Правое вращение СТП

"ULTRA Ra" скоростная серия

End mills - Z=2 Left hand spiral - Right hand cut - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

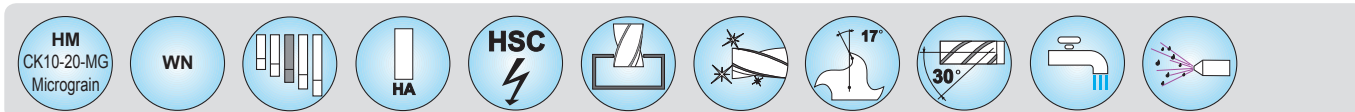
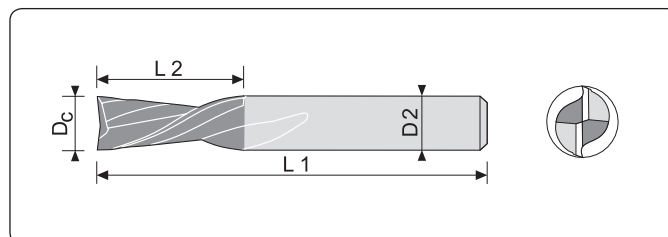
B: Пластмассы

B: Plastics

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

E: Титан / Titanium

E1.1



**2.
05**

D _c h10	L2	L1	D2 h6	104	104G
					С покрытием / Coated
2	6	50	6	104.020060650	104.020060650G
3	12	40	3	104.030031240	104.030031240G
3	9	50	6	104.030060950	104.030060950G
3	12	50	6	104.030061250	104.030061250G
4	14	40	4	104.040041440	104.040041440G
4	13	50	6	104.040061350	104.040061350G
5	16	50	5	104.050051650	104.050051650G
6	18	50	6	104.060061850	104.060061850G
8	20	63	8	104.080082063	104.080082063G
10	25	72	10	104.100102572	104.100102572G
12	30	83	12	104.120123083	104.120123083G
16	35	92	16	104.160163592	104.160163592G
20	45	104	20	104.2002045104	104.2002045104G

Концевые фрезы - Z=2 спираль 45° - СТП

"ULTRA Ra" скоростная серия

End mills - Z=2 Helix 45° - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

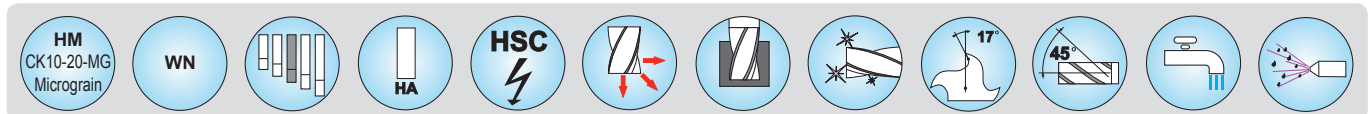
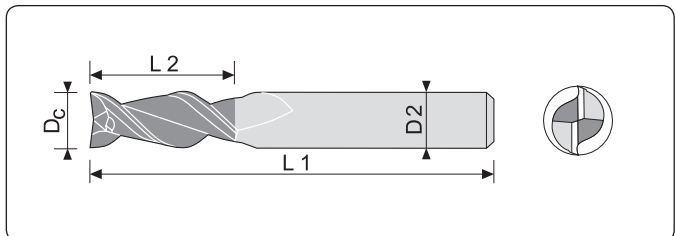
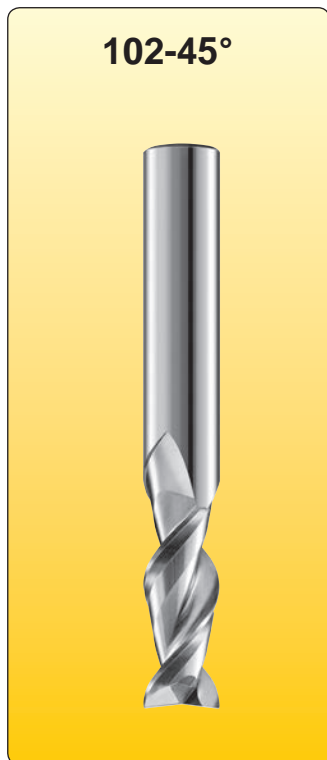
B: Пластмассы

 B: *Plastics*

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

Титан / Titanium

E1.1



D _c h10	L2	L1	D2 h6	102-45°	102-45°G
					С покрытием / Coated
2	8	50	3	102.020030850-45°	102.020030850G-45°G
3	12	40	3	102.030031240-45°	102.030031240G-45°G
3	12	50	6	102.030061250-45°	102.030061250G-45°G
4	14	40	4	102.040041440-45°	102.040041440G-45°G
4	14	50	6	102.040061450-45°	102.040061450G-45°G
5	11	50	6	102.050061150-45°	102.050061150G-45°G
5	16	50	6	102.050061650-45°	102.050061650G-45°G
6	18	50	6	102.060061850-45°	102.060061850G-45°G
6	25	60	6	102.060062560-45°	102.060062560G-45°G
6	35	75	6	102.060063575-45°	102.060063575G-45°G
8	20	63	8	102.080082063-45°	102.080082063G-45°G
8	30	75	8	102.080083075-45°	102.080083075G-45°G
8	40	100	8	102.0800840100-45°	102.0800840100G-45°G
10	25	72	10	102.100102572-45°	102.100102572G-45°G
12	30	83	12	102.120123083-45°	102.120123083G-45°G
16	35	92	16	102.160163592-45°	102.160163592G-45°G
20	45	104	20	102.2002045104-45°	102.2002045104G-45°G

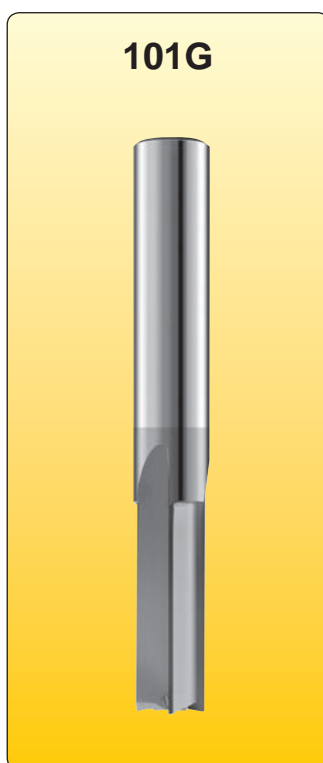
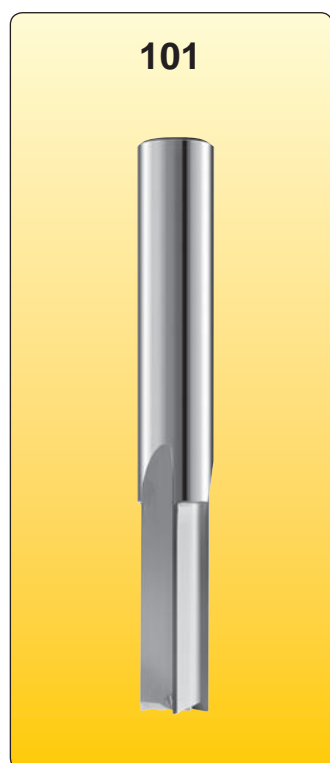
**2.
05**

Концевые фрезы - Z=3 прямой зуб - СТП

"ULTRA Ra" скоростная серия

End mills - Z=3 straight flute - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

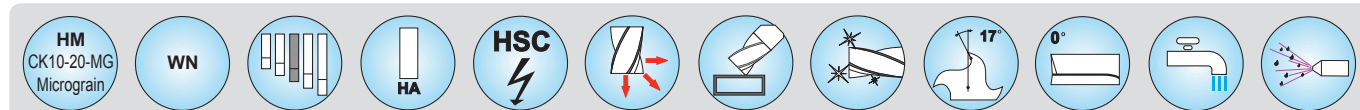
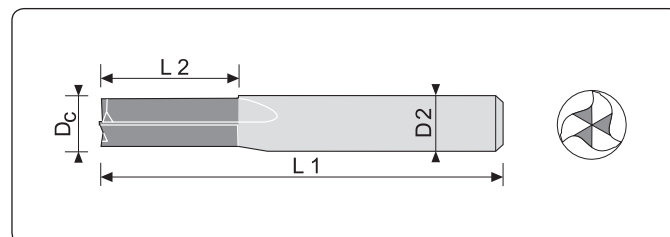
B: Пластмассы

B: Plastics

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

Титан / Titanium

E1.1


**2.
05**

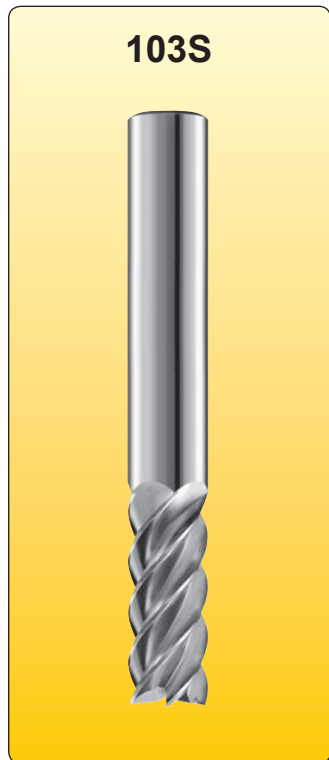
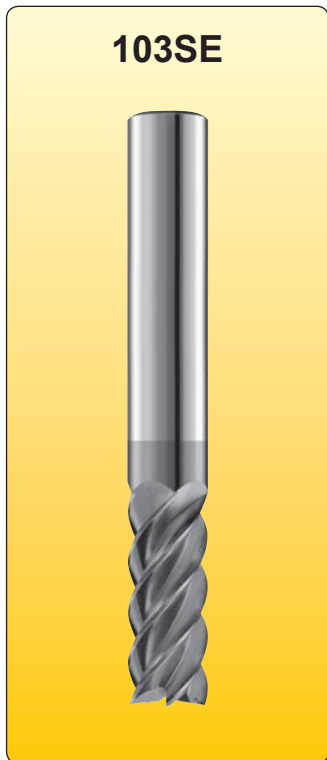
D _c h10	L2	L1	D2 h6	101	101G
				С покрытием / Coated	
3	12	40	3	101.030031240	101.030031240G
4	14	40	4	101.040041440	101.040041440G
5	16	50	5	101.050051650	101.050051650G
6	18	50	6	101.060061850	101.060061850G
8	20	63	8	101.080082063	101.080082063G
10	25	72	10	101.100102572	101.100102572G
12	30	83	12	101.120123083	101.120123083G
16	35	92	16	101.160163592	101.160163592G
20	45	104	20	101.2002045104	101.2002045104G

Концевые фрезы - Z=3 спираль 45° - DIN 6527 L - для супер-чистовой обработки оргстекла

"PIRAÑA" неравномерный шаг режущего зуба

End mills - Helix 45° - Similar to DIN 6527-L - for super-finishing of Plexiglass

"PIRAÑA"uneven division of cutting edges - fine lapped chip flutes


103S

103SE

Область применения / Range of application

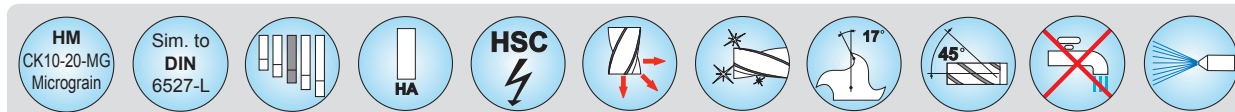
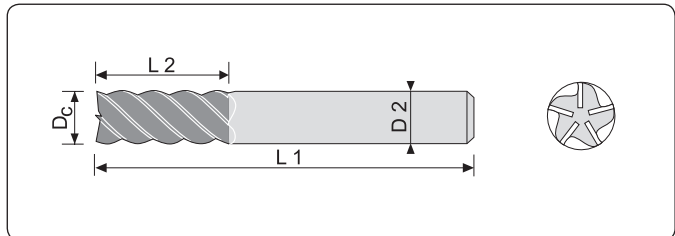
A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.6 A2.1-2.6 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Пластмассы - Армированные пластики

B: Plastics - Reinforced plastic fibres

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4



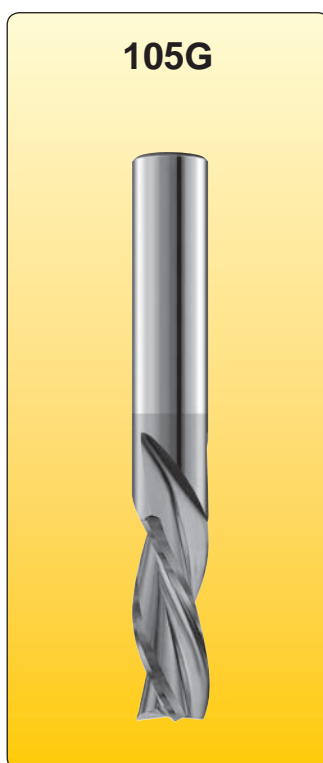
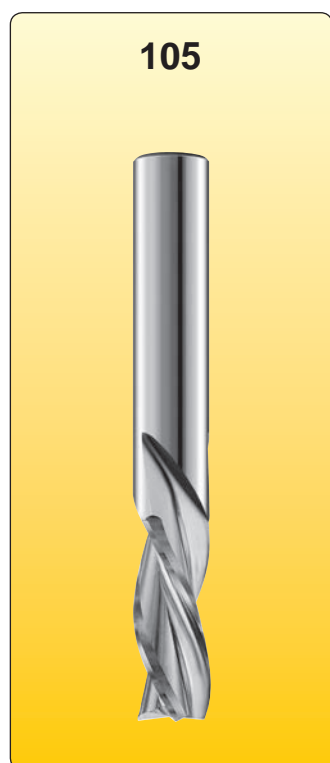
D _c h10	L2	L1	D2 h6	103S	103SE
					С покрытием / Coated
3	10	57	6	103S.030061057	103S.030061057E
4	15	57	6	103S.040061557	103S.040061557E
5	20	57	6	103S.050062057	103S.050062057E
6	20	57	6	103S.060062057	103S.060062057E
8	25	63	8	103S.080082563	103S.080082563E
10	25	72	10	103S.100102572	103S.100102572E
12	30	83	12	103S.120123083	103S.120123083E

Концевые фрезы - Z=3 спираль 30° - Левая спираль - Правое вращение СТП

“ULTRA Ra” скоростная серия

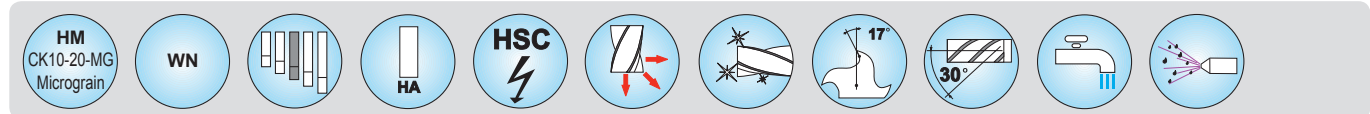
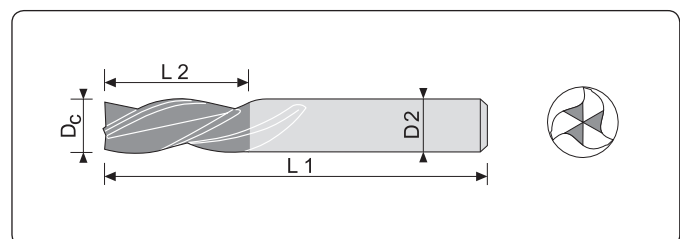
End mills - Z=3 Helix 30° - Left hand spiral - Right hand cut - Internal standard

“ULTRA Ra” Speed Line with fine lapped chip flutes



Область применения / Range of application

- A: Легкие сплавы / Light alloys
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2
- B: Пластмассы - Армированные пластики
B: Plastics - Reinforced plastic fibres
B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4
- Титан / Titanium
E1.1



2.
05

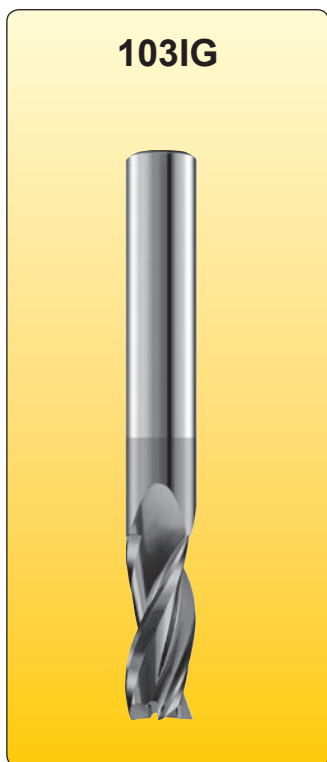
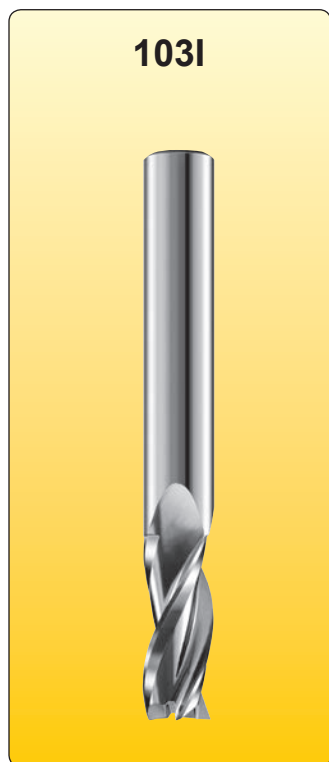
D _c h10	L2	L1	D2 h6	105	105G
				C покрытием / Coated	
3	12	40	3	105.030031240	105.030031240G
4	14	40	4	105.040041440	105.040041440G
5	16	50	5	105.050051650	105.050051650G
6	18	50	6	105.060061850	105.060061850G
8	20	63	8	105.080082063	105.080082063G
10	25	72	10	105.100102572	105.100102572G
12	30	83	12	105.120123083	105.120123083G
16	35	92	16	105.160163592	105.160163592G
20	45	104	20	105.2002045104	105.2002045104G

Концевые фрезы -Z=3 спираль 30° - DIN 6527-L

"PIRAÑA" неравномерный шаг режущих кромок

End mills - Z=3 Helix 30° - Similar to DIN 6527-L

"PIRAÑA" uneven division of cutting edges - fine lapped chip flutes



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

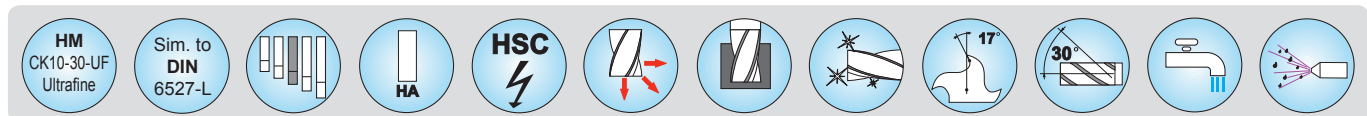
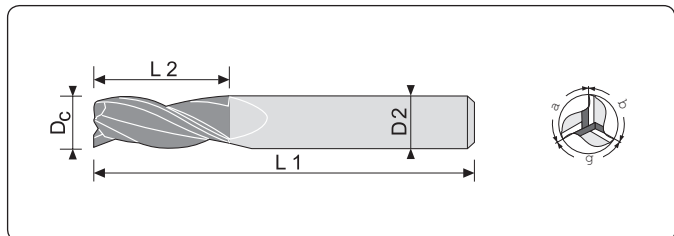
B: Пластмассы - Армированные пластики

B: Plastics - Reinforced plastic fibres

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

Титан / Titanium

E1.1



D _c h10	L2	L1	D2 h6	103I	103IG
				С покрытием / Coated	
3	10	57	6	103I.030061057	103IG.030061057G
4	13	57	6	103I.040061357	103IG.040061357G
5	15	57	6	103I.050061557	103IG.050061557G
6	18	57	6	103I.060061857	103IG.060061857G
7	20	63	8	103I.070082063	103IG.070082063G
8	20	63	8	103I.080082063	103IG.080082063G
9	22	72	10	103I.090102272	103IG.090102272G
10	25	72	10	103I.100102572	103IG.100102572G
12	30	83	12	103I.120123083	103IG.120123083G
14	30	83	14	103I.140143083	103IG.140143083G
16	35	92	16	103I.160163592	103IG.160163592G
18	35	92	18	103I.180183592	103IG.180183592G
20	45	104	20	103I.2002045104	103IG.2002045104G

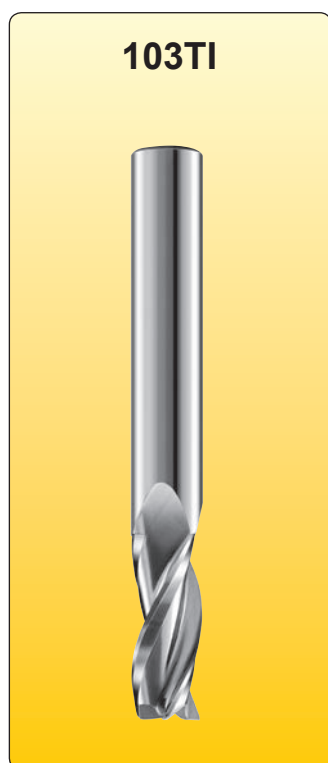
2.
05

Торональные фрезы - Z=3 спираль 30° - DIN 6527-L

"PIRAÑA" неравномерный шаг режущих кромок

Torus cutters - Z=3 Helix 30° - Similar to DIN 6527-L

"PIRAÑA" uneven division of cutting edges - fine lapped chip flutes



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

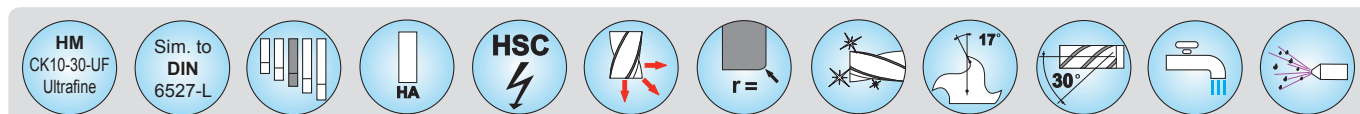
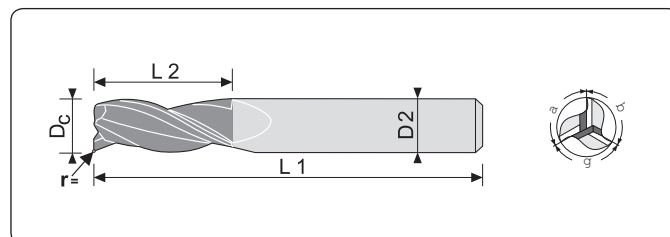
B: Пластмассы - Армированные пластики

B: Plastics - Reinforced plastic fibres

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

Титан / Titanium

E1.1



2.
05

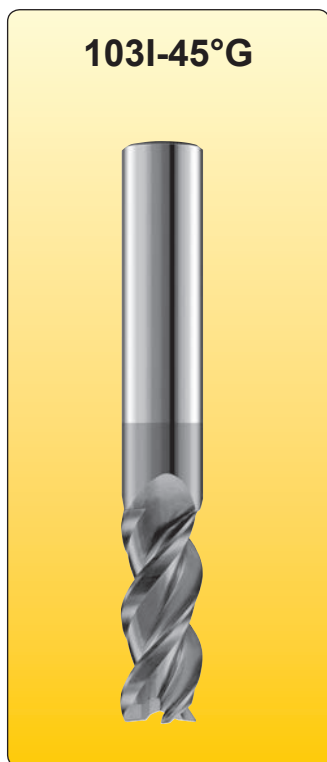
D _c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	103TI	103TIG
						С покрытием / Coated
3	10	57	6	0,5	103TI.030061057	103TI.030061057G
4	13	57	6	0,5	103TI.040061357	103TI.040061357G
5	15	57	6	0,5	103TI.050061557	103TI.050061557G
6	18	57	6	1	103TI.060061857	103TI.060061857G
7	20	63	8	1	103TI.070082063	103TI.070082063G
8	20	63	8	1	103TI.080082063	103TI.080082063G
9	22	72	10	1	103TI.090102272	103TI.090102272G
10	25	72	10	1,5	103TI.100102572	103TI.100102572G
12	30	83	12	1,5	103TI.120123083	103TI.120123083G
14	30	83	14	2	103TI.140143083	103TI.140143083G
16	35	92	16	2	103TI.160163592	103TI.160163592G
18	35	92	18	2	103TI.180183592	103TI.180183592G
20	45	104	20	2,5	103TI.2002045104	103TI.2002045104G

Концевые фрезы - Z=3 спираль 45° - DIN 6527-L

"PIRAÑA" неравномерный шаг режущих кромок

End mills - Z=3 Helix 45° - Similar to DIN 6527-L

"PIRAÑA" uneven division of cutting edges - fine lapped chip flutes



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

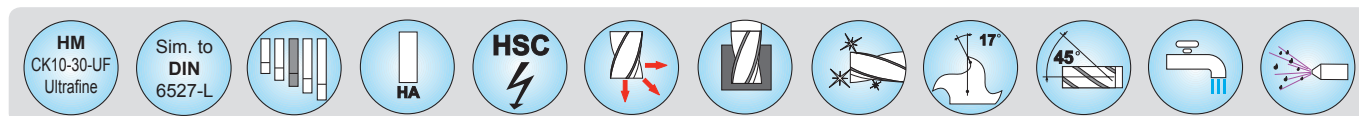
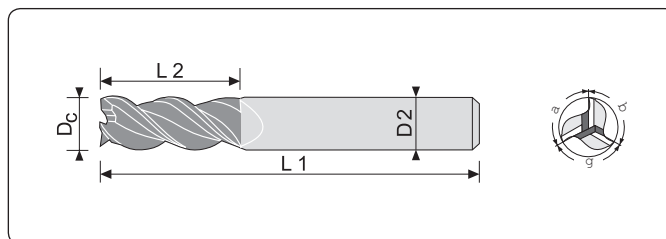
B: Пластмассы - Армированные пластики

B: Plastics - Reinforced plastic fibres

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

E: Титан / Titanium

E1.1



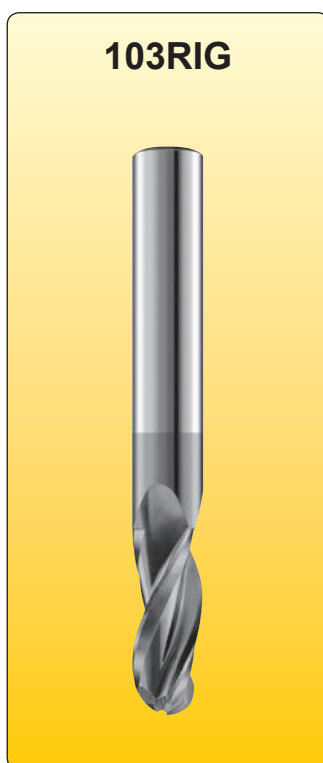
D _c h10	L2	L1	D2 h6	1031-45°	1031-45°G
				С покрытием / Coated	
3	10	57	6	1031.030061057-45°	1031.030061057-45°G
4	13	57	6	1031.040061357-45°	1031.040061357-45°G
5	15	57	6	1031.050061557-45°	1031.050061557-45°G
6	18	57	6	1031.060061857-45°	1031.060061857-45°G
7	20	63	8	1031.070082063-45°	1031.070082063-45°G
8	20	63	8	1031.080082063-45°	1031.080082063-45°G
9	22	72	10	1031.090102272-45°	1031.090102272-45°G
10	25	72	10	1031.100102572-45°	1031.100102572-45°G
12	30	83	12	1031.120123083-45°	1031.120123083-45°G
14	30	83	14	1031.140143083-45°	1031.140143083-45°G
16	35	92	16	1031.160163592-45°	1031.160163592-45°G
18	35	92	18	1031.180183592-45°	1031.180183592-45°G
20	45	104	20	1031.2002045104-45°	1031.2002045104-45°G

Сферические фрезы - Z=3 спираль 30° - DIN 6527-L

"PIRANA" неравномерный шаг режущих кромок

Ball nose cutters - Z=3 Helix 30° - Similar to DIN 6527-L

"PIRANA" uneven division of cutting edges - fine lapped chip flutes



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

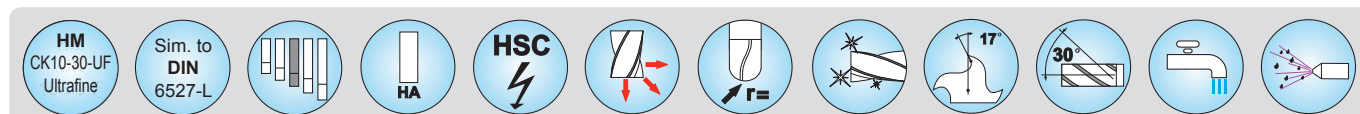
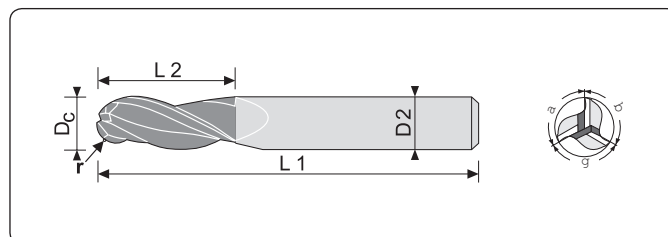
B: Пластмассы - Армированные пластики

B: Plastics - Reinforced plastic fibres

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

Титан / Titanium

E1.1



2.
05

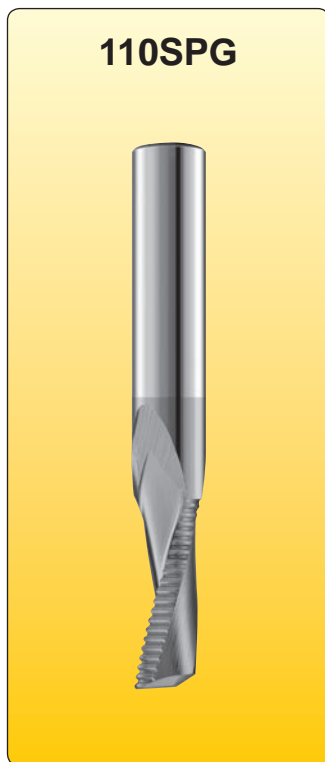
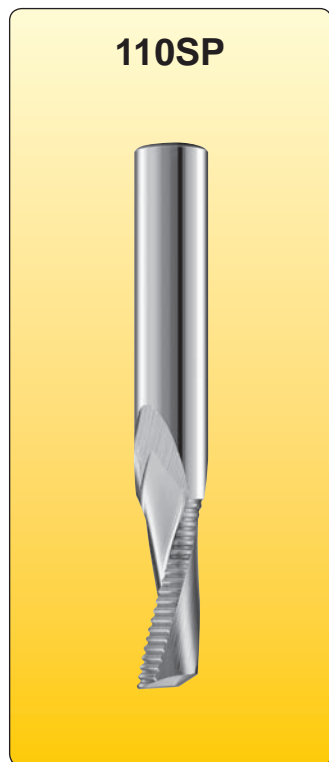
D _c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	103RI	103RIG
						С покрытием / Coated
3	10	57	6	1,5	103RI.030061057	103RI.030061057G
4	13	57	6	2	103RI.040061357	103RI.040061357G
5	15	57	6	2,5	103RI.050061557	103RI.050061557G
6	18	57	6	3	103RI.060061857	103RI.060061857G
7	20	63	8	3,5	103RI.070082063	103RI.070082063G
8	20	63	8	4	103RI.080082063	103RI.080082063G
9	22	72	10	4,5	103RI.090102272	103RI.090102272G
10	25	72	10	5	103RI.100102572	103RI.100102572G
12	30	83	12	6	103RI.120123083	103RI.120123083G
14	30	83	14	7	103RI.140143083	103RI.140143083G
16	35	92	16	8	103RI.160163592	103RI.160163592G
18	35	92	18	9	103RI.180183592	103RI.180183592G
20	45	104	20	10	103RI.2002045104	103RI.2002045104G

Z=1 Правая спираль и стружколом - СТП

"ULTRA Ra" скоростная серия

Z=1 with right helix and chip breaker - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes



Область применения / Range of application

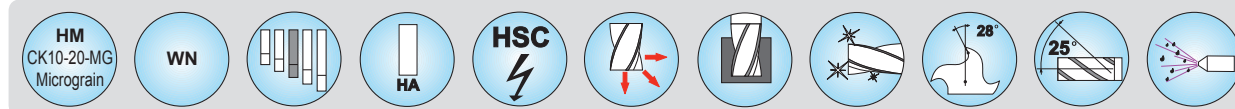
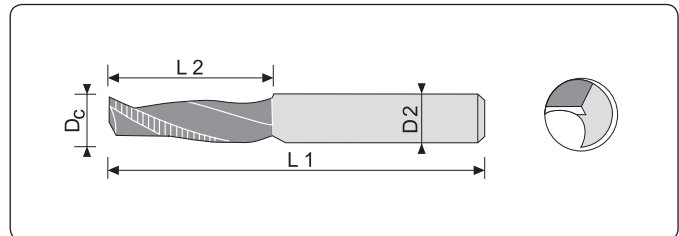
A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.6

B: Пластмассы - Армированные пластики

B: Plastics - Reinforced plastic fibres

B1.1-1.3 B1.4-1.6 B2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	110SP	110SPG
					С покрытием / Coated
3	7	50	6	110SP.030060750	110SP.030060750G
3	12	60	6	110SP.030061260	110SP.030061260G
4	9	50	6	110SP.040060950	110SP.040060950G
4	15	60	6	110SP.040061560	110SP.040061560G
5	11	50	6	110SP.050061150	110SP.050061150G
5	16	60	6	110SP.050061650	110SP.050061650G
6	13	50	6	110SP.060061350	110SP.060061350G
6	20	60	6	110SP.060062060	110SP.060062060G
8	22	63	8	110SP.080082263	110SP.080082263G
10	25	72	10	110SP.100102572	110SP.100102572G
12	30	83	12	110SP.120123083	110SP.120123083G
16	35	92	16	110SP.160163592	110SP.160163592G
20	40	104	20	110SP.2002040104	110SP.2002040104G

**2.
05**

2.
05



2.
06

Обдирочные концевые фрезы
Roughing end mills

Скорость резания V_c (m/min) для обдирочных концевых фрез
 Cutting speed V_c (m/min) for roughing end mills

Скорость резания V_c (m/min) / Cutting speed V_c (m/min)				
Группа С: Сталь - Стальные сплавы - Закаленная сталь Group C: General steels - Steel alloys - Hardened steels				
	Описание материала Material description	Прочность Strength N/mm ²	Карбид	Cer-T
			Carbide V_c (m/min)	
C 1.1	Q-St-37-3	< 400	200	250
C 1.2	R-Fe80	< 400	200	250
C 1.3	9SMnPb28	500 - 700	150	200
C 1.4	St37-2	320 - 470	150	200
C 1.5	16MnCr5	500 - 700	100	150
C 1.6	Ck45	600 - 800	100	150
C 1.7	Gs25CrMo4	650 - 950	100	180
C 1.8	St70-2	700 - 900	120	180
C 2.1	100Cr6	700 - 900	100	150
C 2.2	X155CrVMo12-1	900 - 1100	80	120
C 2.3	X30WCrV5-3	1100	80	120
C 2.4	42CrMo4V	1200 - 1400	80	120
C 3.1	X38CrMoV5-3	900 - 1100	80	120
C 3.2	55NiCrMoV6	47 - 52 HRC		100
C 3.3	45WCrV7	56 - 60 HRC		100
C 3.4	X155CrVMo12-1	60 - 63 HRC		80
C 3.5	X210CrW12	63 - 66 HRC		80
C 4.1	FeroTiC	800 - 900		40
C 4.2	Hardox500	1300 - 1400		30

Группа F: Чугун Group F: Cast irons				
	Описание материала Material description	Прочность Strength N/mm ²	Карбид	Cer-T
			Carbide V_c (m/min)	
F 1.1	GG 20	120-220 HB	120	160
F 1.2	GG 30	220 - 270 HB	100	150
F 1.3	Отбеленный чугун / Hard cast iron	< 400 HB		80
F 1.4	GTW40	360 - 420	100	160
F 1.5	GTS65	560 - 650	90	150
F 2.1	GGG 40	400	100	150
F 2.2	GGG 70	700 - 1050	100	150
F 2.3	GGV (80% Perlit)	220 HB	70	100
F 2.4	GGV (100% Perlit)	230 HB	60	100

Скорость резания V_c (m/min) - Обороты в минуту
Cutting speed V_c (m/min) - Revolution per minute n (min^{-1})

Расчетная формула: Скорость резания V_c (m/min) - Обороты в минуту n/min
 Calculation formula: Cutting speed V_c (m/min) - Revolution per minute n (min^{-1})

$$V_c \text{ (m/min)} = \frac{D_c \text{ (mm)} \times 3,14 \times n/min}{1000}$$

$$n \text{ (min}^{-1}\text{)} = \frac{V_c \text{ (m/min)} \times 1000}{D_c \text{ (mm)} \times 3,14}$$

D_c (mm)	V_c (m/min)										
	40	50	60	80	100	120	150	160	200	250	300
Скорость резания n (об/мин) / Revolution per minute n (min^{-1})											
2,00	6369	7962	9554	12739	15924	19108	23885	25478	31847	39809	47771
2,50	5096	6369	7643	10191	12739	15287	19108	20382	25478	31847	38217
3,00	4246	5308	6369	8493	10616	12739	15924	16985	21231	26539	31847
3,50	3640	4550	5460	7279	9099	10919	13649	14559	18198	22748	27298
4,00	3185	3981	4777	6369	7962	9554	11943	12739	15924	19904	23885
4,50	2831	3539	4246	5662	7077	8493	10616	11323	14154	17693	21231
5,00	2548	3185	3822	5096	6369	7643	9554	10191	12739	15924	19108
6,00	2123	2654	3185	4246	5308	6369	7962	8493	10616	13270	15924
8,00	1592	1990	2389	3185	3981	4777	5971	6369	7962	9952	11943
10,00	1274	1592	1911	2548	3185	3822	4777	5096	6369	7962	9554
12,00	1062	1327	1592	2123	2654	3185	3981	4246	5308	6635	7962
14,00	910	1137	1365	1820	2275	2730	3412	3640	4550	5687	6824
16,00	796	995	1194	1592	1990	2389	2986	3185	3981	4976	5971
18,00	708	885	1062	1415	1769	2123	2654	2831	3539	4423	5308
20,00	637	796	955	1274	1592	1911	2389	2548	3185	3981	4777
25,00	510	637	764	1019	1274	1529	1911	2038	2548	3185	3822
30,00	425	531	637	849	1062	1274	1592	1699	2123	2654	3185
32,00	398	498	597	796	995	1194	1493	1592	1990	2488	2986
35,00	364	455	546	728	910	1092	1365	1456	1820	2275	2730

Обдирочные концевые фрезы f_z (mm) - подача на зуб (приблизительные значения)
 Feed per tooth f_z (mm) - for roughing end mills (approximative values)

Обдирочные чистовые концевые фрезы f_z (mm) = согласно таблице x 0,85
 Roughing finishing end mills f_z (mm) = table x 0,85

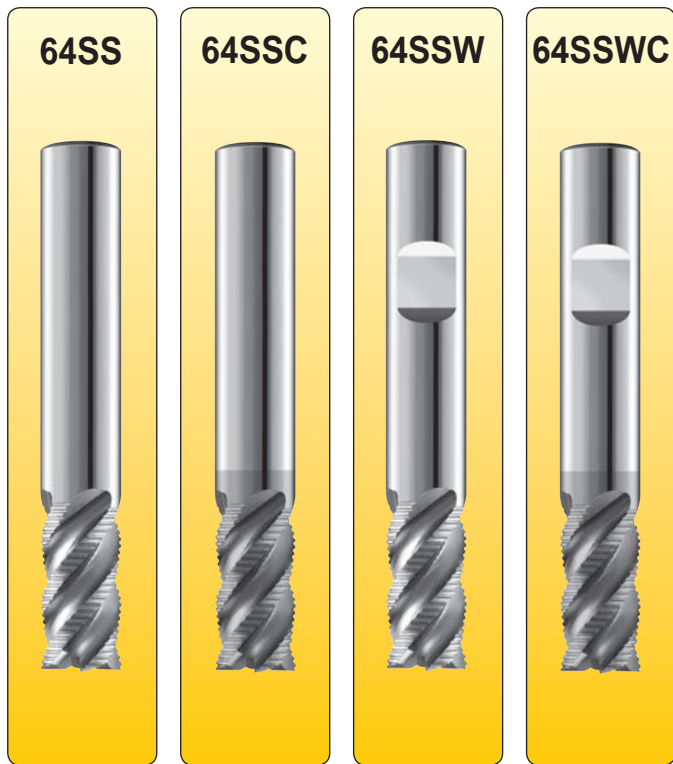
Обдирочные концевые фрезы f_z (mm) = согласно таблице
 Roughing end mills f_z (mm) = according to table

Группа С - Сталь - Стальные сплавы - Закаленная сталь Group C - General steels - Steel alloys - Hardened steels													
	Контурное фрезерование Side-Contour milling							Пазовое фрезерование Slot milling					
	$a_p = 1,5 \times D_c$			$a_e = 0,40 \times D_c$				$a_p = 1,0 \times D_c$					
	D_c (mm)												
	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	25,0	30,0	32,0
f_z (mm) для инструмента с покрытием Cer-T / f_z (mm) for tools with a coating of Cer-T													
C 1.1	0,013	0,017	0,020	0,026	0,032	0,040	0,046	0,052	0,058	0,064	0,079	0,084	0,088
C 1.2	0,013	0,017	0,020	0,026	0,032	0,040	0,046	0,052	0,058	0,064	0,079	0,084	0,088
C 1.3	0,013	0,017	0,020	0,026	0,032	0,040	0,046	0,052	0,058	0,064	0,079	0,084	0,088
C 1.4	0,013	0,017	0,020	0,026	0,032	0,040	0,046	0,052	0,058	0,064	0,079	0,084	0,088
C 1.5	0,011	0,014	0,017	0,022	0,027	0,033	0,038	0,043	0,048	0,053	0,066	0,070	0,073
C 1.6	0,011	0,014	0,017	0,022	0,027	0,033	0,038	0,043	0,048	0,053	0,066	0,070	0,073
C 1.7	0,012	0,015	0,019	0,024	0,030	0,036	0,042	0,047	0,053	0,058	0,073	0,077	0,080
C 1.8	0,012	0,015	0,019	0,024	0,030	0,036	0,042	0,047	0,053	0,058	0,073	0,077	0,080
C 2.1	0,011	0,014	0,017	0,022	0,027	0,033	0,038	0,043	0,048	0,053	0,066	0,070	0,073
C 2.2	0,009	0,011	0,014	0,018	0,022	0,026	0,030	0,034	0,038	0,042	0,053	0,056	0,058
C 2.3	0,009	0,011	0,014	0,018	0,022	0,026	0,030	0,034	0,038	0,042	0,053	0,056	0,058
C 2.4	0,009	0,011	0,014	0,018	0,022	0,026	0,030	0,034	0,038	0,042	0,053	0,056	0,058
C 3.1	0,009	0,011	0,014	0,018	0,022	0,026	0,030	0,034	0,038	0,042	0,053	0,056	0,058

Группа F - Чугун Group F - Cast irons													
F 1.1	0,012	0,015	0,019	0,024	0,030	0,036	0,042	0,047	0,053	0,058	0,073	0,077	0,080
F 1.2	0,012	0,015	0,019	0,024	0,030	0,036	0,042	0,047	0,053	0,058	0,073	0,077	0,080
F 1.4	0,012	0,015	0,019	0,024	0,030	0,036	0,042	0,047	0,053	0,058	0,073	0,077	0,080
F 1.5	0,012	0,015	0,019	0,024	0,030	0,036	0,042	0,047	0,053	0,058	0,073	0,077	0,080
F 2.1	0,012	0,015	0,019	0,024	0,030	0,036	0,042	0,047	0,053	0,058	0,073	0,077	0,080
F 2.2	0,012	0,015	0,019	0,024	0,030	0,036	0,042	0,047	0,053	0,058	0,073	0,077	0,080
F 2.3	0,012	0,015	0,019	0,024	0,030	0,036	0,042	0,047	0,053	0,058	0,073	0,077	0,080
F 2.4	0,011	0,014	0,017	0,022	0,027	0,033	0,038	0,043	0,048	0,053	0,066	0,070	0,073
	0,011	0,014	0,017	0,022	0,027	0,033	0,038	0,043	0,048	0,053	0,066	0,070	0,073

Для материалов групп "E" и "D" предлагаются фрезы типа "PIRAÑA"
 For material groups "E" and "D" end mills type "PIRAÑA" are suggested

Высокопроизводительные обдирочные концевые фрезы Спираль 45° - DIN 6527-L
High performance roughing end mills helix 45° - Similar to DIN 6527-L



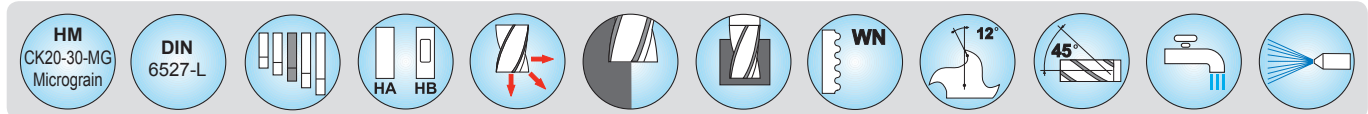
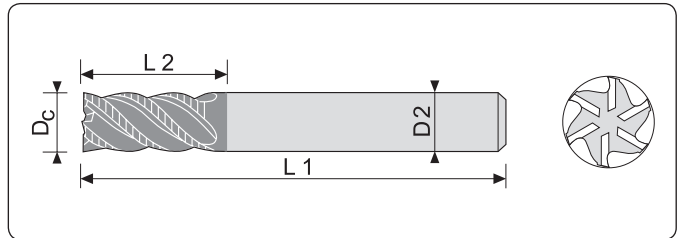
Область применения / Range of application

C: Сталь / Steels
 C1.1-1.8 C2.1-2.4 C4.1

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel
 D1.1-1.4

E: Титан / Titanium
 E2.1 E1.1-1.3 E2.1-2.3

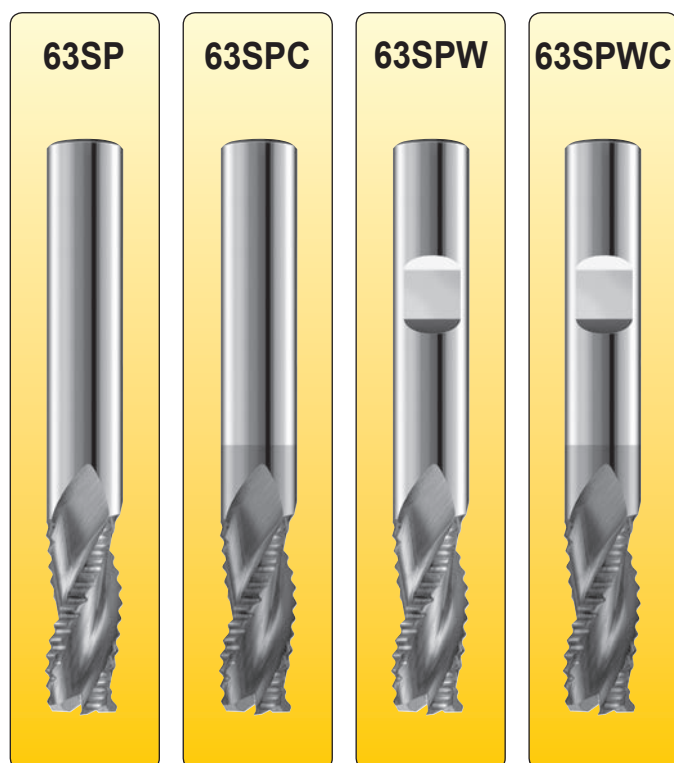
F: Чугун / Cast irons
 F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.2



D _c h10	L2	L1	D2 h6	z	64SS	64SSC	64SSW	64SSWC
						С покрытием/Coated		С покрытием/Coated
8	19	63	8	4	64SS.080	64SS.080C	64SSW.080	64SSW.080C
10	22	72	10	4	64SS.100	64SS.100C	64SSW.100	64SSW.100C
12	26	83	12	4	64SS.120	64SS.120C	64SSW.120	64SSW.120C
14	26	83	14	4	64SS.140	64SS.140C	64SSW.140	64SSW.140C
16	32	92	16	4	64SS.160	64SS.160C	64SSW.160	64SSW.160C
18	32	92	18	6	64SS.180	64SS.180C	64SSW.180	64SSW.180C
20	38	104	20	6	64SS.200	64SS.200C	64SSW.200	64SSW.200C
25	45	120	25	6	64SS.250	64SS.250C	64SSW.250	64SSW.250C

**2.
06**

Обдирочные концевые фрезы - Z=3 Спираль 30° - DIN 6527-L Roughing end mills - Z=3 Helix 30° - Similar to DIN 6527-L



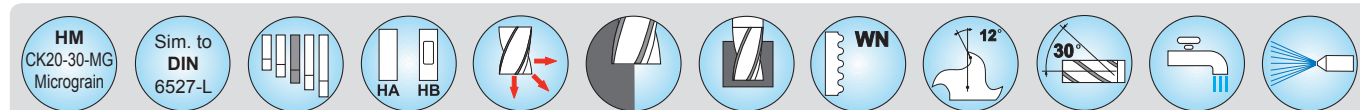
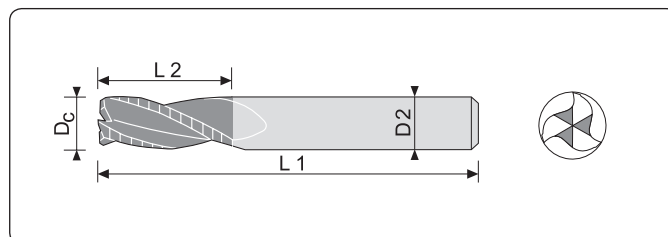
Область применения / Range of application

C: Сталь / Steels
 C1.3 C2.1-2.3 C3.1 C4.1

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel
 D1.1-1.4

E: Титан / Titanium
 E2.1 E1.1-1.3 E2.1-2.3

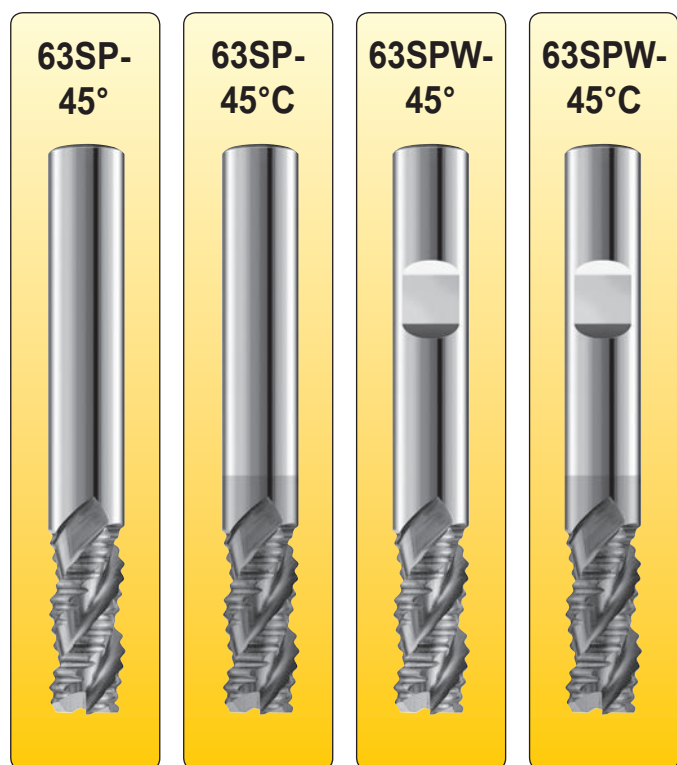
F: Чугун / Cast irons
 F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.2



D _c h10	L ₂	L ₁	D ₂ h6	63SP	63SPC	63SPW	63SPWC
				C покрытием/Coated		C покрытием/Coated	
6	10	57	6	63SP.060	63SP.060C	63SPW.060	63SPW.060C
8	19	63	8	63SP.080	63SP.080C	63SPW.080	63SPW.080C
10	22	72	10	63SP.100	63SP.100C	63SPW.100	63SPW.100C
12	26	83	12	63SP.120	63SP.120C	63SPW.120	63SPW.120C
14	26	83	14	63SP.140	63SP.140C	63SPW.140	63SPW.140C
16	30	92	16	63SP.160	63SP.160C	63SPW.160	63SPW.160C
18	30	92	18	63SP.180	63SP.180C	63SPW.180	63SPW.180C
20	38	104	20	63SP.200	63SP.200C	63SPW.200	63SPW.200C
25	45	120	25	63SP.250	63SP.250C	63SPW.250	63SPW.250C

2.
06

Обдирочные концевые фрезы - Z=3 Спираль 45° - DIN 6527-L
 Roughing end mills - Z=3 Helix 45° - Similar to DIN 6527-L



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Сталь / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.3 C3.1 C4.1

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel

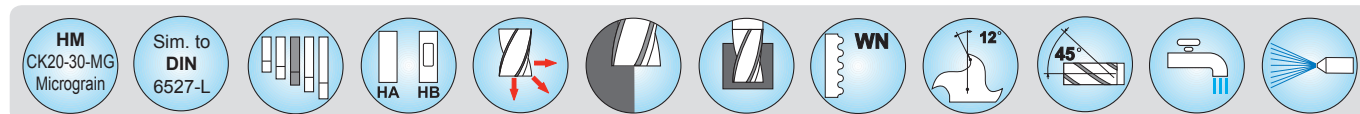
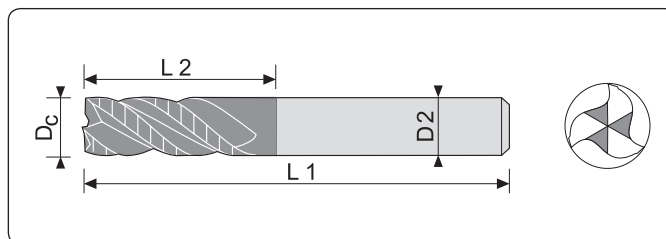
D1.1-1.4

E: Титан / Titanium

E2.1

F: Чугун / Cast irons

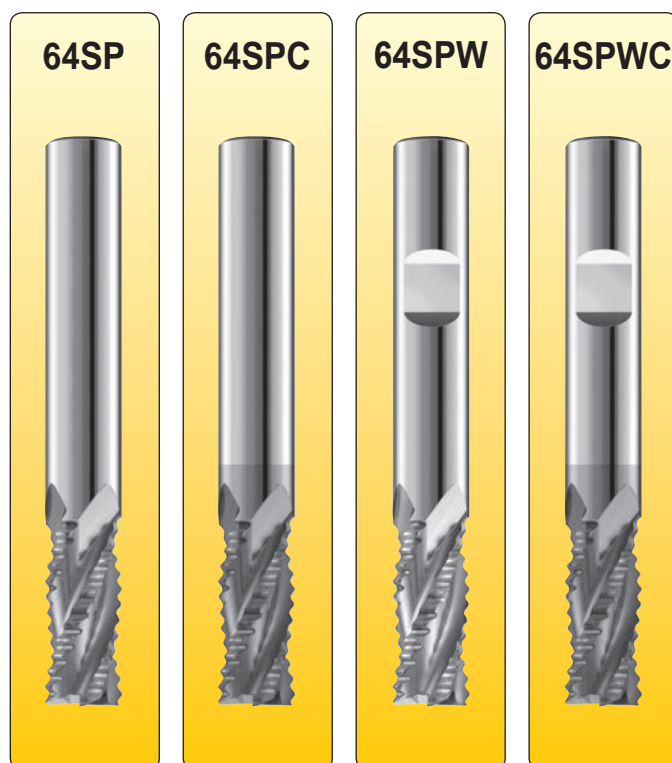
F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.2



D _c h10	L2	L1	D2 h6	63SP-45°	63SP-45°C	63SPW-45°	63SPW-45°C
					С покрытием/Coated		С покрытием/Coated
6	10	57	6	63SP.060-45°	63SP.060-45°C	63SPW.060-45°	63SPW.060-45°C
8	19	63	8	63SP.080-45°	63SP.080-45°C	63SPW.080-45°	63SPW.080-45°C
10	22	72	10	63SP.100-45°	63SP.100-45°C	63SPW.100-45°	63SPW.100-45°C
12	26	83	12	63SP.120-45°	63SP.120-45°C	63SPW.120-45°	63SPW.120-45°C
14	26	83	14	63SP.140-45°	63SP.140-45°C	63SPW.140-45°	63SPW.140-45°C
16	30	92	16	63SP.160-45°	63SP.160-45°C	63SPW.160-45°	63SPW.160-45°C
18	30	92	18	63SP.180-45°	63SP.180-45°C	63SPW.180-45°	63SPW.180-45°C
20	38	104	20	63SP.200-45°	63SP.200-45°C	63SPW.200-45°	63SPW.200-45°C
25	45	120	25	63SP.250-45°	63SP.250-45°C	63SPW.250-45°	63SPW.250-45°C

2.
06

Обдирочные концевые фрезы - Z=4 Спираль 30° - DIN 6527-L
 Roughing end mills - Z=4 Helix 30° - DIN 6527-L



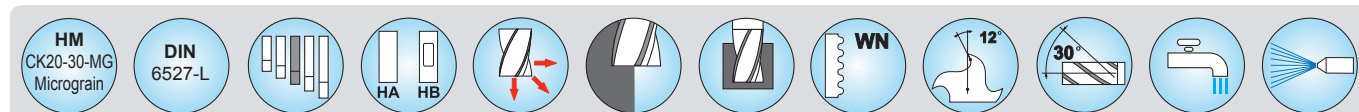
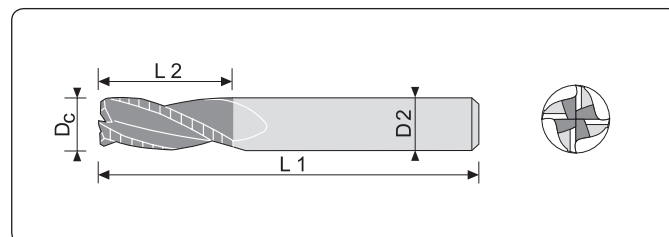
Область применения / Range of application

C: Сталь / Steels
 C1.1-1.8 C2.1-2.3 C3.1 C4.1

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel
 D1.1-1.4

E: Титан / Titanium
 E2.1

F: Чугун / Cast irons
 F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.2



D _c h10	L2	L1	D2 h6	64SP	64SPC	64SPW	64SPWC
					С покрытием/Coated		С покрытием/Coated
6	13	57	6	64SP.060	64SP.060C	64SPW.060	64SPW.060C
8	19	63	8	64SP.080	64SP.080C	64SPW.080	64SPW.080C
10	22	72	10	64SP.100	64SP.100C	64SPW.100	64SPW.100C
12	26	83	12	64SP.120	64SP.120C	64SPW.120	64SPW.120C
14	26	83	14	64SP.140	64SP.140C	64SPW.140	64SPW.140C
16	32	92	16	64SP.160	64SP.160C	64SPW.160	64SPW.160C
18	32	92	18	64SP.180	64SP.180C	64SPW.180	64SPW.180C
20	38	104	20	64SP.200	64SP.200C	64SPW.200	64SPW.200C
25	45	120	25	64SP.250	64SP.250C	64SPW.250	64SPW.250C

2.
06



2.
07

2-х зубые концевые фрезы
2 flutes end mills

Скорость резания V_c (m/min) - для стандартных концевых фрез
Cutting speed V_c (m/min) - for standard end mills

Скорость резания V_c (m/min) / Cutting speed V_c (m/min)				
Группе С - Сталь - Стальные сплавы - Закаленная сталь Group C - General steels - Steel alloys - Hardened steels				
	Описание материала Material description	Прочность Strength N/mm ²	Карбид Carbide V_c (m/min)	Cer-T
C 1.1	Q-St-37-3	< 400	200	250
C 1.2	R-Fe80	< 400	200	250
C 1.3	9SMnPb28	500 - 700	150	200
C 1.4	St37-2	320 - 470	150	200
C 1.5	16MnCr5	500 - 700	100	150
C 1.6	Ck45	600 - 800	100	150
C 1.7	Gs25CrMo4	650 - 950	100	180
C 1.8	St70-2	700 - 900	120	180
C 2.1	100Cr6	700 - 900	100	150
C 2.2	X155CrVMo12-1	900 - 1100	80	120
C 2.3	X30WCrV5-3	1100	80	120
C 2.4	42CrMo4V	1200 - 1400	80	120
C 3.1	X38CrMoV5-3	900 - 1100	80	120
C 3.2	55NiCrMoV6	47 - 52 HRC		100
C 4.1	FeroTiC	800 - 900		40
C 4.2	Hardox500	1300 - 1400		30
Группа D: Коррозионо и кислото устойчивые стали - Жаропрочные стали Group D: corrosion-acid-resistant steels				
D 1.1	X10NiCrAlTi32-20 (INCOLOY800)	610 - 850	60	90
D 1.2	X12CrNiTi18-9	500 - 700	60	90
D 1.3	X6CrNiMoTi17-12-2	500 - 730	60	90
D 1.4	X45SiCr4	900 - 1100		70
D 1.5	X5NiCrTi26-15	1200		50
Группа E: Никель / кобальтовые сплавы - Титан - Титановые сплавы Group E: Nickel/Cobalt alloys - Titanium - Titanium alloys				
E 1.1	Ti3 (Ti99.4)	700	100	120
E 1.2	TiAl6V4	700 - 900	80	100
E 1.3	TiAlMo4Sn2	900 - 1250		80
E 2.1	NiCu30Fe (MONEL400I)	420 - 610		70
E 2.2	NiCr19NbMo (INCONEL718)	850-1200		60
E 2.3	Haynes 25 (L605)	1550 - 2000		40
Группа F - Чугун Group F - Cast irons				
F 1.1	GG 20	120-220 HB	140	160
F 1.2	GG 30	220 - 270 HB	100	150
F 1.3	Отбеленный чугун / Hard cast iron	< 400 HB		80
F 1.4	GTW40	360 - 420	120	160
F 1.5	GTS65	560 - 650	100	150
F 2.1	GGG 40	400	120	150
F 2.2	GGG 70	700 - 1050	100	150
F 2.3	GGV (80% Perlit)	220 HB	70	100
F 2.4	GGV (100% Perlit)	230 HB	60	100

Подача на зуб f_z (mm) - для стандартных концевых фрез (приблизительно)
 Feed per tooth f_z (mm) - for standard end mills (approximative values)

Сферические и концевые фрезы
 Ball nose cutters and end mills

DIN 6527/28 с углом наклона / $30^\circ = f_z$ (mm) согласно таблице / $45^\circ = f_z$ (mm) согласно таблице x 0,70

DIN 6527/28 with helix angle / $30^\circ = f_z$ (mm) according to table / $45^\circ = f_z$ (mm) Table x 0,70

СТП длинные - экстра длинные - f_z (mm) x 0,65
 Internal standard long - extra long f_z (mm) x 0,65

Группа С - Сталь - Стальные сплавы - Закаленная сталь Group C - General steels - Steel alloys - Hardened steels													
	Торцевое фрезерование - Контурное фрезерование Side-Contour milling							Пазовое фрезерование Slot milling					
	$a_p = 1,5 \times D_c$			$a_e = 0,25 \times D_c$				$a_p = 0,50 \times D_c$					
	D_c (mm)												
	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	25,0
f_z (mm) для инструмента без покрытия / f_z (mm) for uncoated tools													
C 1.1	0,005	0,008	0,012	0,014	0,017	0,023	0,034	0,034	0,038	0,044	0,050	0,055	0,070
C 1.2	0,005	0,008	0,012	0,014	0,017	0,023	0,034	0,034	0,038	0,044	0,050	0,055	0,070
C 1.3	0,005	0,008	0,012	0,014	0,017	0,023	0,034	0,034	0,038	0,044	0,050	0,055	0,070
C 1.4	0,005	0,008	0,012	0,014	0,017	0,023	0,034	0,034	0,038	0,044	0,050	0,055	0,070
C 1.5	0,004	0,007	0,010	0,012	0,014	0,019	0,028	0,028	0,032	0,037	0,042	0,046	0,058
C 1.6	0,004	0,007	0,010	0,012	0,014	0,019	0,028	0,028	0,032	0,037	0,042	0,046	0,058
C 1.7	0,004	0,008	0,011	0,013	0,015	0,021	0,031	0,031	0,035	0,041	0,046	0,051	0,064
C 1.8	0,004	0,008	0,011	0,013	0,015	0,021	0,031	0,031	0,035	0,041	0,046	0,051	0,064
C 2.1	0,004	0,007	0,010	0,012	0,014	0,019	0,028	0,028	0,032	0,037	0,042	0,046	0,058
C 2.2	0,003	0,006	0,008	0,010	0,011	0,015	0,022	0,022	0,026	0,030	0,034	0,037	0,046
C 2.3	0,003	0,006	0,008	0,010	0,011	0,015	0,022	0,022	0,026	0,030	0,034	0,037	0,046
■ C 2.4	0,003	0,006	0,008	0,010	0,011	0,015	0,022	0,022	0,026	0,030	0,034	0,037	0,046
■ C 3.1	0,003	0,006	0,008	0,010	0,011	0,015	0,022	0,022	0,026	0,030	0,034	0,037	0,046
■ C 3.2	0,003	0,005	0,007	0,008	0,010	0,013	0,020	0,020	0,022	0,026	0,029	0,032	0,041
C 4.1	0,003	0,005	0,007	0,008	0,010	0,013	0,020	0,020	0,022	0,026	0,029	0,032	0,041
■ C 4.2	0,003	0,005	0,007	0,008	0,010	0,013	0,020	0,020	0,022	0,026	0,029	0,032	0,041

■ ПРИМЕЧАНИЕ: Для данных материалов фрезы с углом наклона зуба 45° не подходят

■ NOTE: For this kind of materials 45° helix cutters are not suitable

При использовании наших HPC - высокотехнологичных фрез (PIRAÑA-SV) с использованием соответствующих станков, материалов и заготовок, показатели резания могут быть существенно увеличены.

With our HPC High Performance Cutters (i.e. PIRAÑA-SV) the cutting data, using appropriate machine tools, material and work piece clamping, can be substantially increased.

Подача на зуб f_z (mm) - для стандартных концевых фрез (приблизительные значения)

Feed per tooth f_z (mm) - for standard end mills (approximative values)

Сферические и концевые фрезы / Ball nose cutters and end mills													
Группа D: Коррозионо и кислото устойчивые стали - Жаропрочные стали													
Group D: corrosion-acid-resistant steels													
	Торцевое-Контурное фрезерование Side-Contour milling							Пазовое фрезерование Slot milling					
	$a_p = 1,5 \times D_c$							$a_e = 0,20 \times D_c$					
	D_c (mm)												
	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	25,0
	f_z (mm) для инструмента без покрытия / f_z (mm) for uncoated tools												
D 1.1	0,004	0,007	0,009	0,010	0,013	0,018	0,022	0,027	0,031	0,036	0,040	0,044	0,056
D 1.2	0,004	0,007	0,009	0,010	0,013	0,018	0,022	0,027	0,031	0,036	0,040	0,044	0,056
D 1.3	0,004	0,007	0,009	0,010	0,013	0,018	0,022	0,027	0,031	0,036	0,040	0,044	0,056
D 1.4	0,004	0,006	0,008	0,009	0,012	0,016	0,020	0,024	0,028	0,032	0,036	0,040	0,050
D 1.5	0,003	0,005	0,006	0,007	0,009	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025	0,028	0,031	0,039

Группа E: Никель/кобальтовые сплавы - Титан - Титановые сплавы													
Group E: Nickel/Cobalt alloys - Titanium - Titanium alloys													
	Торцевое-Контурное фрезерование Side-Contour milling							Пазовое фрезерование Slot milling					
	$a_p = 1,5 \times D_c$							$a_e = 0,20 \times D_c$					
	D_c (mm)												
	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	25,0
	f_z (mm) для инструмента без покрытия / f_z (mm) for uncoated tools												
E 1.1	0,004	0,007	0,009	0,010	0,013	0,018	0,022	0,027	0,031	0,036	0,040	0,044	0,056
E 1.2	0,004	0,007	0,009	0,010	0,013	0,018	0,022	0,027	0,031	0,036	0,040	0,044	0,056
E 1.3	0,004	0,006	0,008	0,009	0,012	0,016	0,020	0,024	0,028	0,032	0,036	0,040	0,050
E 2.1	0,004	0,008	0,010	0,011	0,014	0,020	0,024	0,030	0,034	0,040	0,044	0,048	0,062
E 2.2	0,004	0,007	0,009	0,010	0,013	0,018	0,022	0,027	0,031	0,036	0,040	0,044	0,056
E 2.3	0,003	0,005	0,006	0,007	0,009	0,013	0,015	0,019	0,022	0,025	0,028	0,031	0,039

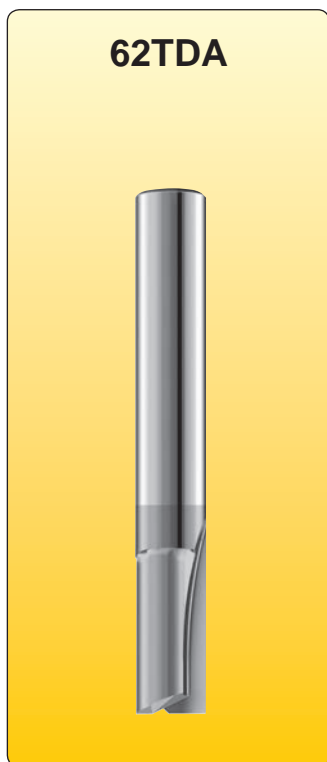
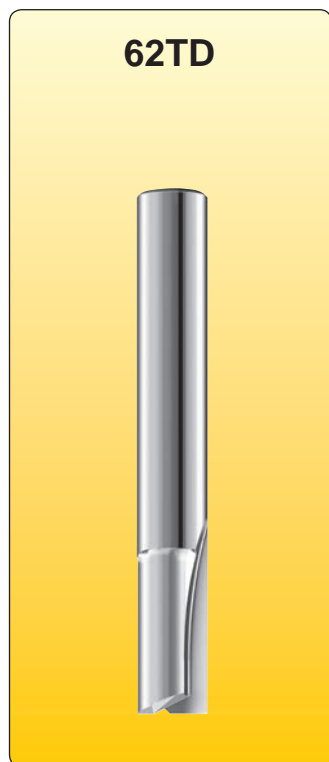
Группа F - Чугун													
Group F - Cast irons													
	Торцевое-Контурное фрезерование Side-Contour milling							Пазовое фрезерование Slot milling					
	$a_p = 1,5 \times D_c$							$a_e = 0,25 \times D_c$					
	D_c (mm)												
	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	25,0
	f_z (mm) для инструмента без покрытия / f_z (mm) for uncoated tools												
F 1.1	0,004	0,008	0,010	0,011	0,014	0,020	0,024	0,030	0,034	0,040	0,044	0,048	0,062
F 1.2	0,004	0,008	0,010	0,011	0,014	0,020	0,024	0,030	0,034	0,040	0,044	0,048	0,062
F 1.3	0,003	0,006	0,007	0,008	0,010	0,014	0,018	0,022	0,025	0,029	0,032	0,035	0,045
F 1.4	0,004	0,008	0,010	0,011	0,014	0,020	0,024	0,030	0,034	0,040	0,044	0,048	0,062
F 1.5	0,004	0,008	0,010	0,011	0,014	0,020	0,024	0,030	0,034	0,040	0,044	0,048	0,062
F 2.1	0,004	0,008	0,010	0,011	0,014	0,020	0,024	0,030	0,034	0,040	0,044	0,048	0,062
F 2.2	0,004	0,008	0,010	0,011	0,014	0,020	0,024	0,030	0,034	0,040	0,044	0,048	0,062
F 2.3	0,004	0,007	0,009	0,010	0,013	0,018	0,022	0,027	0,031	0,036	0,040	0,044	0,056
F 2.4	0,004	0,007	0,009	0,010	0,013	0,018	0,022	0,027	0,031	0,036	0,040	0,044	0,056

Концевые фрезы - Z=2 Прямой зуб - СТП

"ULTRA Ra" скоростная серия со стружечными канавками

End mills Z=2 straight flute - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes



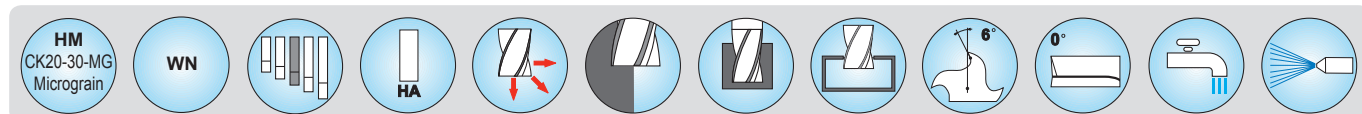
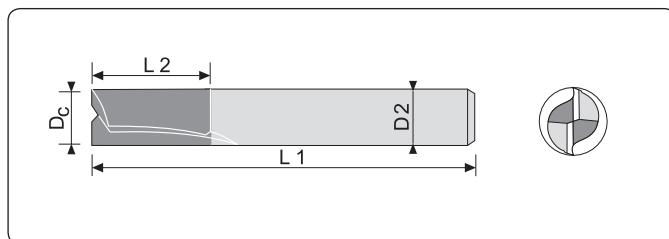
Область применения / Range of application

C: Сталь / Steels
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C4.1

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel
D1.1-1.3

E: Титан / Titanium
E1.1 E2.1

F: Чугун / Cast irons
F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.2



D _c h10	L2	L1	D2 h6	62TD	62TDA
					С покрытием / Coated
3	8	40	3	62TD.030	62TD.030A
4	10	40	4	62TD.040	62TD.040A
6	12	50	6	62TD.060	62TD.060A
8	16	63	8	62TD.080	62TD.080A
10	20	72	10	62TD.100	62TD.100A
12	22	83	12	62TD.120	62TD.120A
14	22	83	14	62TD.140	62TD.140A
16	25	92	16	62TD.160	62TD.160A
18	25	92	18	62TD.180	62TD.180A
20	30	104	20	62TD.200	62TD.200A

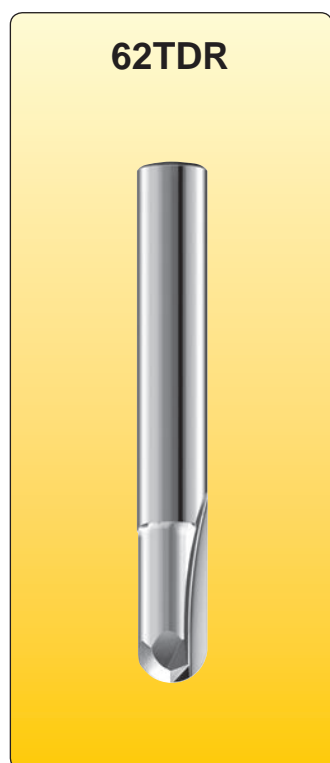
2.
07

Сферические концевые фрезы - Z=2 прямой зуб - СТП

"ULTRA Ra" скоростная серия со стружечными канавками

Radius end mills - Z=2 straight flute - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes



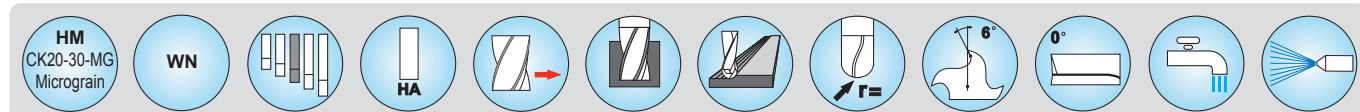
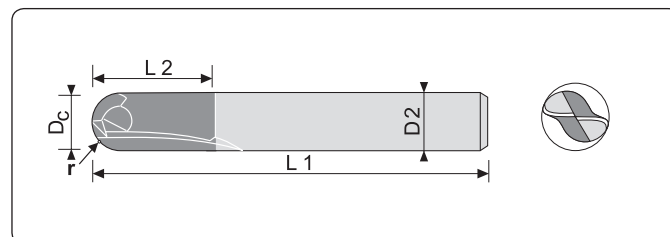
Область применения / Range of application

C: Сталь / Steels
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C4.1

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel
D1.1-1.3

E: Титан / Titanium
E1.1-1.2 E2.1

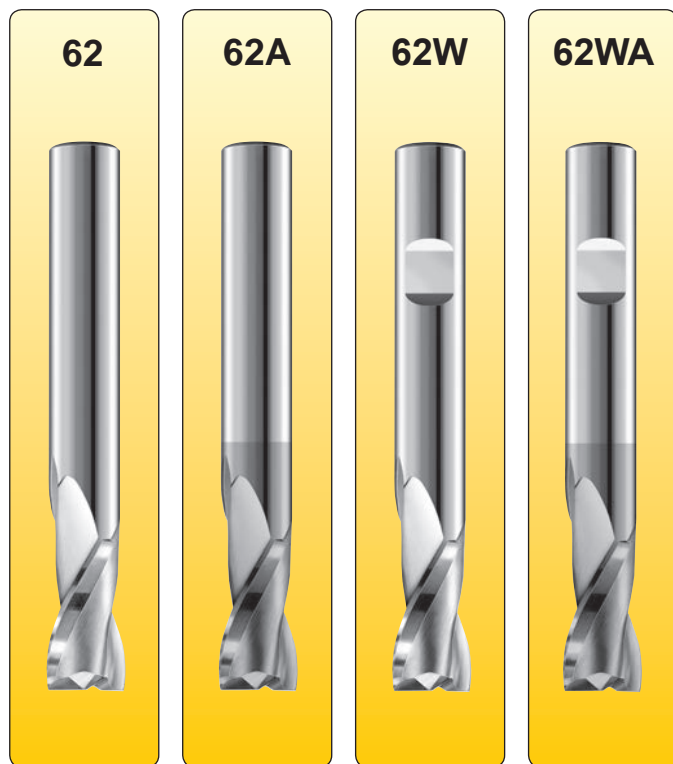
F: Чугун / Cast irons
F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1



D _c h10	L2	L1	D2 h6	r	62TDR	62TDRA
						С покрытием / Coated
3	8	40	3	1,5	62TDR.030	62TDR.030A
4	10	40	4	2	62TDR.040	62TDR.040A
6	12	50	6	3	62TDR.060	62TDR.060A
8	16	63	8	4	62TDR.080	62TDR.080A
10	20	72	10	5	62TDR.100	62TDR.100A
12	22	83	12	6	62TDR.120	62TDR.120A
14	22	83	14	7	62TDR.140	62TDR.140A
16	25	92	16	8	62TDR.160	62TDR.160A
18	25	92	18	9	62TDR.180	62TDR.180A
20	30	104	20	10	62TDR.200	62TDR.200A

2.
07

Концевые фрезы - Z=2 Спираль 30° - DIN 6527-L
End mills - Z=2 Helix 30° - Similar to DIN 6527-L

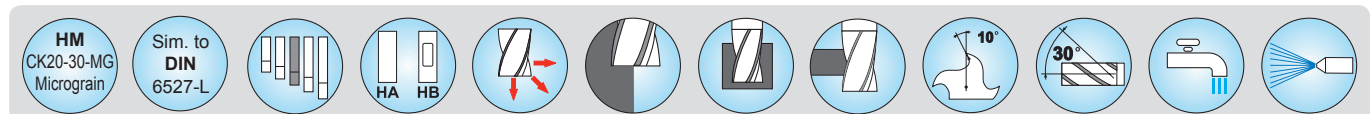
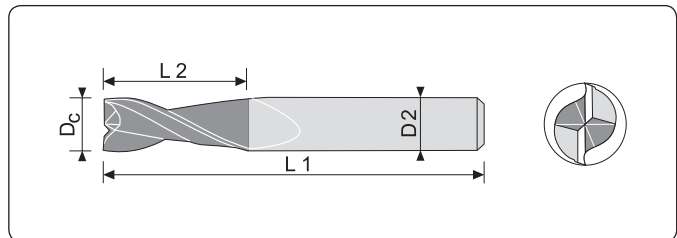


Область применения / Range of application

C: Сталь / Steels
 C1.1-1.8 C2.1-2.3 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel
 D1.1-1.5

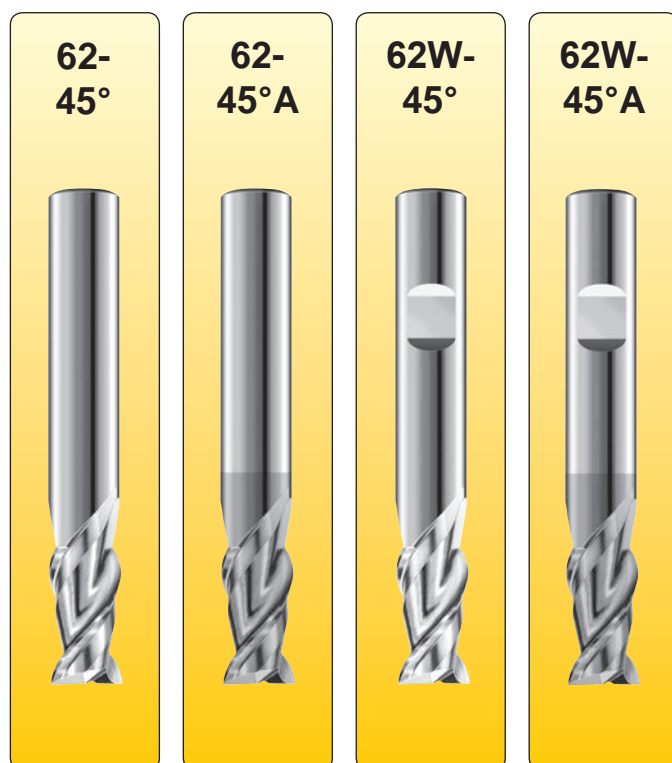
F: Чугун / Cast irons
 F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	62	62A	62W	62WA
				□	С покрытием/Coated	□	С покрытием/Coated
2	6	40	2	62.020020640	62.020020640A		
2	3	50	6	62.020060350	62.020060350A		
2,5	7	40	2,5	62.025250740	62.025250740A		
2,5	3	50	6	62.020060350	62.020060350A		
3	7	57	6	62.030060757	62.030060757A	62W.030060757	62W.030060757A
3	8	40	3	62.030030840	62.030030840A		
3,5	8	40	3,5	62.035350840	62.035350840A		
4	8	57	6	62.040060857	62.040060857A	62W.040060857	62W.040060857A
4	10	40	4	62.040041040	62.040041040A		
4,5	10	50	4,5	62.045451050	62.045451050A		
5	12	50	5	62.050051250	62.050051250A		
5,5	12	50	5,5	62.055551250	62.055551250A		
6	10	57	6	62.060061057	62.060061057A	62W.060061057	62W.060061057A
6	14	50	6	62.060061450	62.060061450A		
6,5	14	50	6,5	62.065651450	62.065651450A		
7	15	60	7	62.070071560	62.070071560A		
8	16	63	8	62.080081663	62.080081663A	62W.080081663	62W.080081663A
9	19	63	9	62.090091963	62.090091963A		
10	19	72	10	62.100101972	62.100101972A	62W.100101972	62W.100101972A
11	22	72	11	62.110112272	62.110112272A		
12	22	83	12	62.120122283	62.120122283A	62W.120122283	62W.120122283A
13	22	83	13	62.130132283	62.130132283A		
14	22	83	14	62.140142283	62.140142283A	62W.140142283	62W.140142283A
15	26	92	15	62.150152692	62.150152692A		
16	26	92	16	62.160162692	62.160162692A	62W.160162692	62W.160162692A
18	26	92	18	62.180182692	62.180182692A	62W.180182692	62W.180182692A
20	32	104	20	62.2002032104	62.2002032104A	62W.2002032104	62W.2002032104A
25	45	120	25	62.2502545120	62.2502545120A	62W.2502545120	62W.2502545120A

2.
07

Концевые фрезы - Z=2 Спираль 45° - DIN 6527-L End Mills - Z=2 Helix 45° - DIN 6527-L



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.3-1.6 A2.4-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Сталь / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.3 C4.1

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel

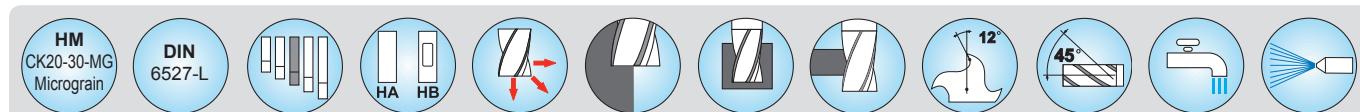
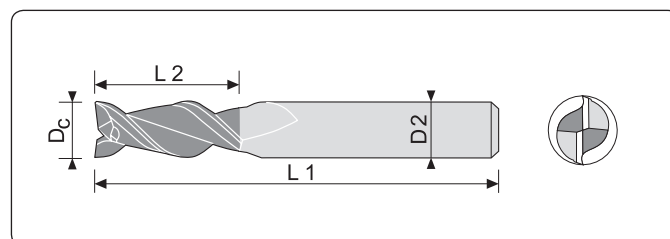
D1.1-1.4

E: Титан / Titanium

E1.1-1.2 E2.1

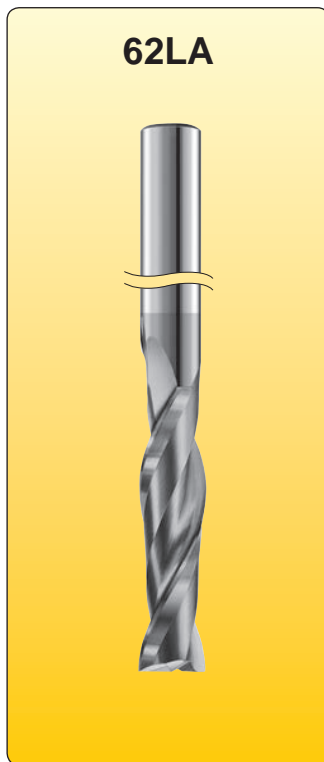
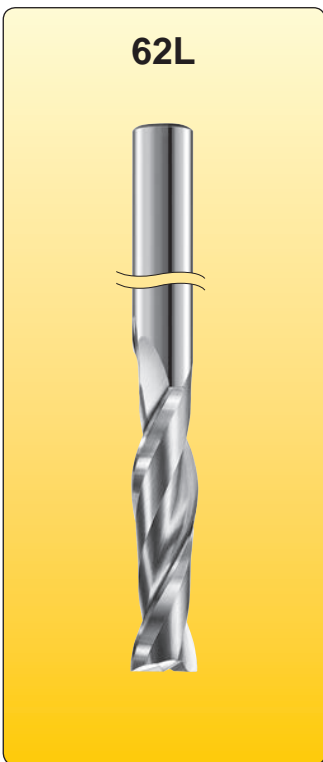
F: Чугун / Cast irons

F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	62-45°	62-45°A	62W-45°	62W-45°A
					С покрытием / Coated		С покрытием / Coated
3	7	57	6	62.030060757-45°	62.030060757-45°A	62W.030060757-45°	62W.030060757-45°A
4	8	57	6	62.040060857-45°	62.040060857-45°A	62W.040060857-45°	62W.040060857-45°A
5	10	57	6	62.050061057-45°	62.050061057-45°A	62W.050061057-45°	62W.050061057-45°A
6	10	57	6	62.060061057-45°	62.060061057-45°A	62W.060061057-45°	62W.060061057-45°A
7	13	63	8	62.070081363-45°	62.070081363-45°A	62W.070081363-45°	62W.070081363-45°A
8	16	63	8	62.080081663-45°	62.080081663-45°A	62W.080081663-45°	62W.080081663-45°A
9	16	72	10	62.090101672-45°	62.090101672-45°A	62W.090101672-45°	62W.090101672-45°A
10	19	72	10	62.100101972-45°	62.100101972-45°A	62W.100101972-45°	62W.100101972-45°A
11	22	83	12	62.110122283-45°	62.110122283-45°A	62W.110122283-45°	62W.110122283-45°A
12	22	83	12	62.120122283-45°	62.120122283-45°A	62W.120122283-45°	62W.120122283-45°A
14	22	83	14	62.140142283-45°	62.140142283-45°A	62W.140142283-45°	62W.140142283-45°A
16	26	92	16	62.160162692-45°	62.160162692-45°A	62W.160162692-45°	62W.160162692-45°A
18	26	92	18	62.180182692-45°	62.180182692-45°A	62W.180182692-45°	62W.180182692-45°A
20	32	104	20	62.2002032104-45°	62.2002032104-45°A	62W.2002032104-45°	62W.2002032104-45°A
25	45	120	25	62.2502545120-45°	62.2502545120-45°A	62W.2502545120-45°	62W.2502545120-45°A

Концевые фрезы - Z=2 Спираль 30° - СТП длинные
End Mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard long

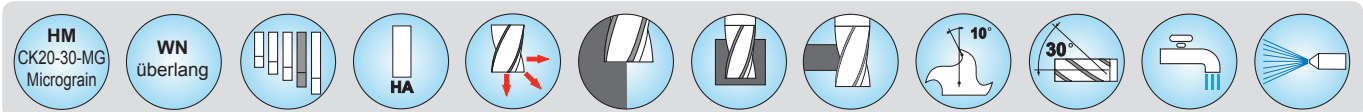
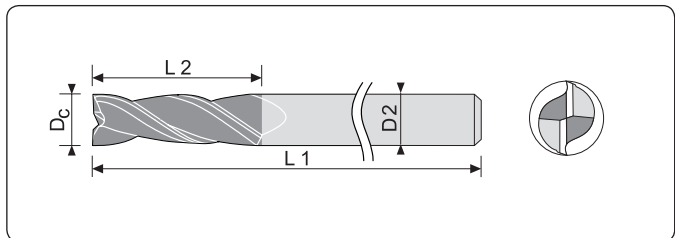


Область применения / Range of application

C: Сталь / Steels
 C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel
 D1.1-1.5

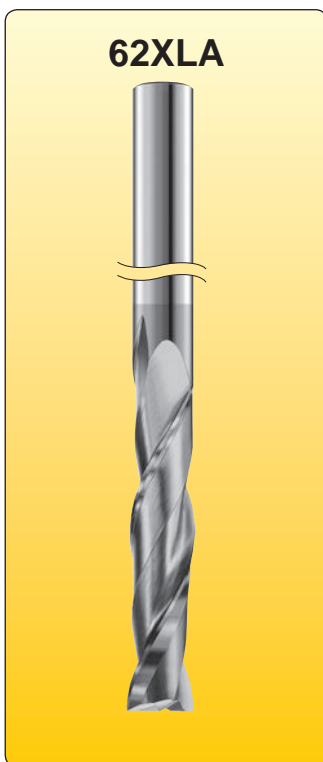
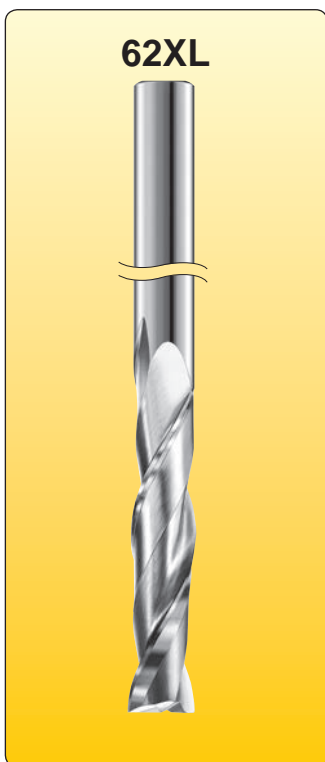
F: Чугун / Cast irons
 F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	62L	62LA
				С покрытием / Coated	
3	18	60	3	62L.030	62L.030A
4	20	60	4	62L.040	62L.040A
5	25	62	5	62L.050	62L.050A
6	30	70	6	62L.060	62L.060A
8	35	79	8	62L.080	62L.080A
10	40	89	10	62L.100	62L.100A
12	50	100	12	62L.120	62L.120A
14	58	125	14	62L.140	62L.140A
16	58	125	16	62L.160	62L.160A
18	58	125	18	62L.180	62L.180A
20	60	125	20	62L.200	62L.200A

**2.
07**

Концевые фрезы - Z=2 Спираль 30° - СТП экстра длинные
End mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard extra long

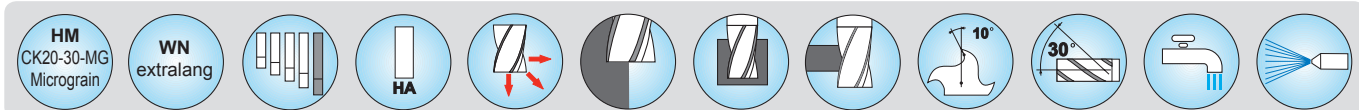
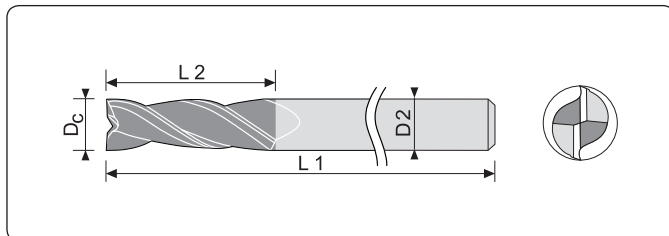


Область применения / Range of application

C: Сталь / Steels
 C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel
 D1.1-1.5

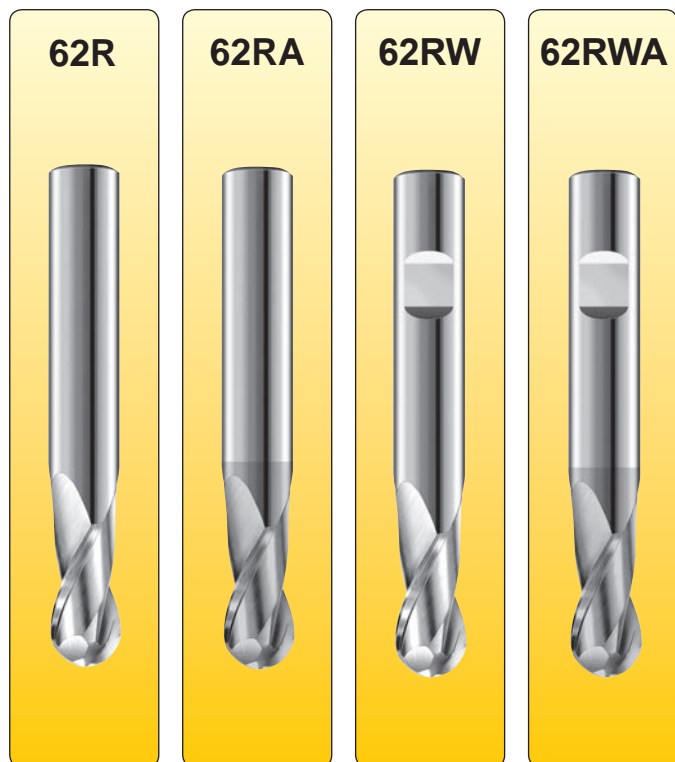
F: Чугун / Cast irons
 F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	62XL	62XLA
					С покрытием / Coated
3	25	75	3	62XL.030	62XL.030A
4	32	75	4	62XL.040	62XL.040A
5	38	100	5	62XL.050	62XL.050A
6	40	100	6	62XL.060	62XL.060A
8	45	100	8	62XL.080	62XL.080A
10	50	120	10	62XL.100	62XL.100A
12	60	150	12	62XL.120	62XL.120A
14	75	150	14	62XL.140	62XL.140A
16	75	150	16	62XL.160	62XL.160A
18	75	150	18	62XL.180	62XL.180A
20	75	150	20	62XL.200	62XL.200A

2.
07

Сферические концевые фрезы - Z=2 Спираль 30° - DIN 6527-L
Ball nose end mills - Z=2 Helix 30° - Similar to DIN 6527-L

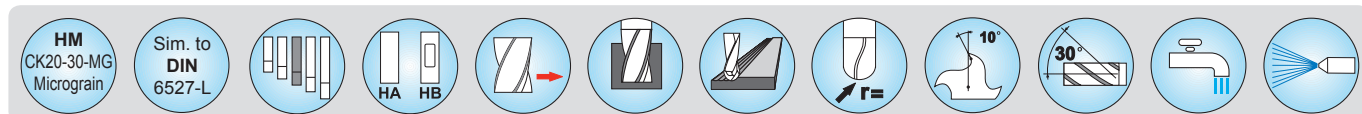
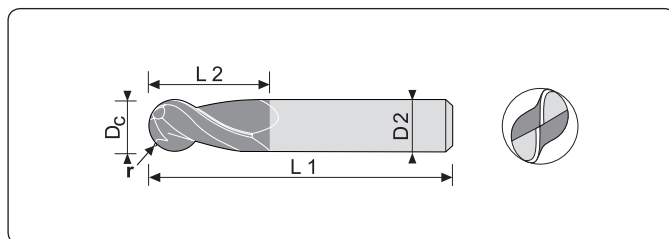


Область применения / Range of application

C: Сталь / Steels
 C1.1-1 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel
 D1.1-1.5

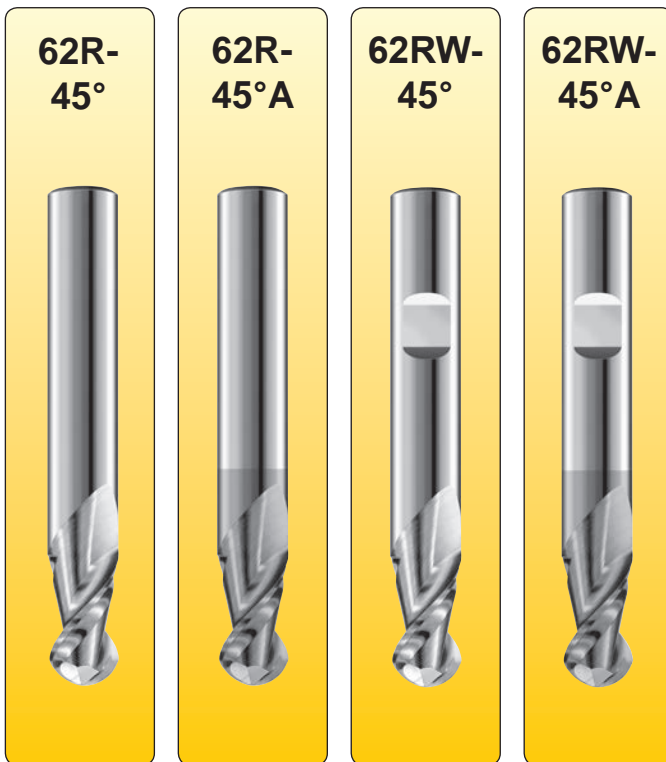
F: Чугун / Cast irons
 F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	r	62R	62RA	62RW	62RWA
						С покрытием/Coated		С покрытием/Coated
2	6	40	2	1	62R.020020640	62R.020020640A		
2,5	7	40	2,5	1,25	62R.025250740	62R.025250740A		
3	7	57	6	1,5	62R.030060757	62R.030060757A	62RW.030060757	62RW.030060757A
3	8	40	3	1,5	62R.030030840	62R.030030840A		
3,5	8	40	3,5	1,75	62R.035350840	62R.035350840A		
4	8	57	6	2	62R.040060857	62R.040060857A	62RW.040060857	62RW.040060857A
4	10	40	4	2	62R.040041040	62R.040041040A		
4,5	10	50	4,5	2,25	62R.045451050	62R.045451050A		
5	12	50	5	2,5	62R.050051250	62R.050051250A		
5,5	12	50	5,5	2,75	62R.055551250	62R.055551250A		
6	10	57	6	3	62R.060061057	62R.060061057A	62RW.060061057	62RW.060061057A
6	14	50	6	3	62R.060061450	62R.060061450A		
6,5	14	50	6,5	3,25	62R.065651450	62R.065651450A		
7	15	60	7	3,5	62R.070071560	62R.070071560A		
8	16	63	8	4	62R.080081663	62R.080081663A	62RW.080081663	62RW.080081663A
9	18	63	9	4,5	62R.090091863	62R.090091863A		
10	19	72	10	5	62R.100101972	62R.100101972A	62RW.100101972	62RW.100101972A
11	22	72	11	5,5	62R.110112272	62R.110112272A		
12	22	83	12	6	62R.120122283	62R.120122283A	62RW.120122283	62RW.120122283A
13	22	83	13	6,5	62R.130132283	62R.130132283A		
14	22	83	14	7	62R.140142283	62R.140142283A	62RW.140142283	62RW.140142283A
15	26	92	15	7,5	62R.150152692	62R.150152692A		
16	26	92	16	8	62R.160162692	62R.160162692A	62RW.160162692	62RW.160162692A
18	26	92	18	9	62R.180182692	62R.180182692A	62RW.180182692	62RW.180182692A
20	32	104	20	10	62R.2002032104	62R.2002032104A	62RW.2002032104	62RW.2002032104A
25	45	120	25	12,5	62R.2502545120	62R.2502545120A	62RW.2502545120	62RW.2502545120A

2.
07

Сферические концевые фрезы - Z=2 Спираль 45° - DIN 6527-L Ball nose end mills - Z=2 Helix 45° - DIN 6527-L



Область применения / Range of application

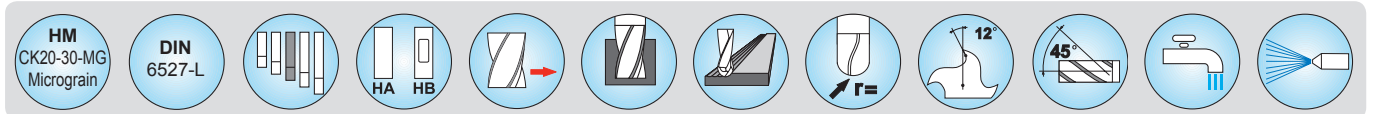
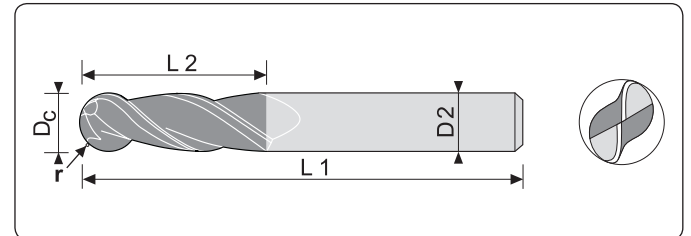
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.3-1.6 A2.4-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C4.1

D: Нержавеющая сталь / *Stainless Steel*
D1.1-1.4

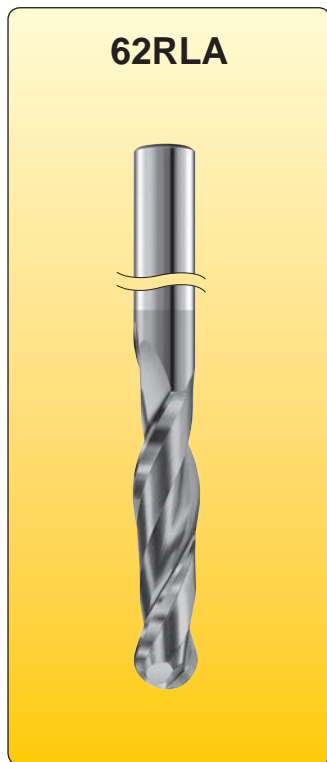
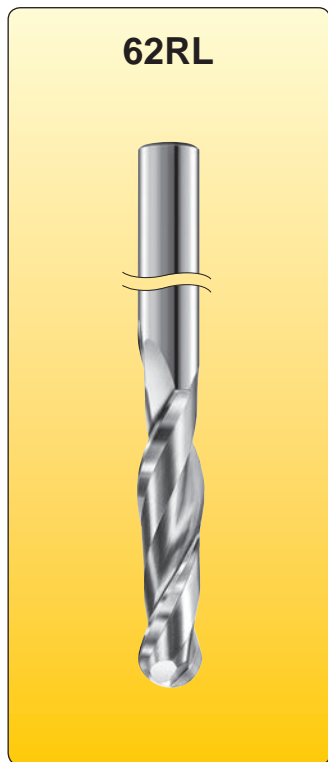
E: Титан / *Titanium*
E2.1

F: Чугун / *Cast irons*
F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	r	62R-45°	62R-45°A	62RW-45°	62RW-45°A
						С покрытием / <i>Coated</i>		С покрытием / <i>Coated</i>
3	7	57	6	1,5	62R.030060757-45°	62R.030060757-45°A	62RW.030060757-45°	62RW.030060757-45°A
4	8	57	6	2	62R.040060857-45°	62R.040060857-45°A	62RW.040060857-45°	62RW.040060857-45°A
5	10	57	6	2,5	62R.050061057-45°	62R.050061057-45°A	62RW.050061057-45°	62RW.050061057-45°A
6	10	57	6	3	62R.060061057-45°	62R.060061057-45°A	62RW.060061057-45°	62RW.060061057-45°A
7	13	63	8	3,5	62R.070081363-45°	62R.070081363-45°A	62RW.070081363-45°	62RW.070081363-45°A
8	16	63	8	4	62R.080081663-45°	62R.080081663-45°A	62RW.080081663-45°	62RW.080081663-45°A
9	16	72	10	4,5	62R.090101672-45°	62R.090101672-45°A	62RW.090101672-45°	62RW.090101672-45°A
10	19	72	10	5	62R.100101972-45°	62R.100101972-45°A	62RW.100101972-45°	62RW.100101972-45°A
11	22	83	12	5,5	62R.110122283-45°	62R.110122283-45°A	62RW.110122283-45°	62RW.110122283-45°A
12	22	83	12	6	62R.120122283-45°	62R.120122283-45°A	62RW.120122283-45°	62RW.120122283-45°A
14	22	83	14	7	62R.140142283-45°	62R.140142283-45°A	62RW.140142283-45°	62RW.140142283-45°A
16	26	92	16	8	62R.160162692-45°	62R.160162692-45°A	62RW.160162692-45°	62RW.160162692-45°A
18	26	92	18	9	62R.180182692-45°	62R.180182692-45°A	62RW.180182692-45°	62RW.180182692-45°A
20	32	104	20	10	62R.2002032104-45°	62R.2002032104-45°A	62RW.2002032104-45°	62RW.2002032104-45°A
25	45	120	25	12,5	62R.2502545120-45°	62R.2502545120-45°A	62RW.2502545120-45°	62RW.2502545120-45°A

Сферические концевые фрезы - Z=2 Спираль 30° - СТП длинные
Ball nose end mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard long

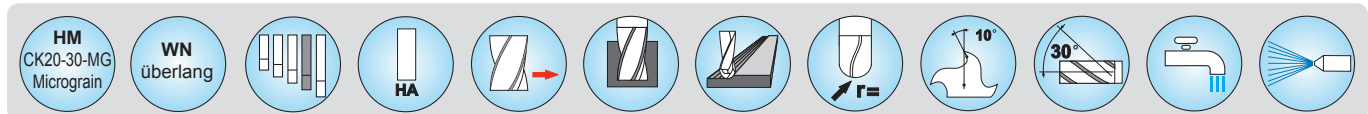
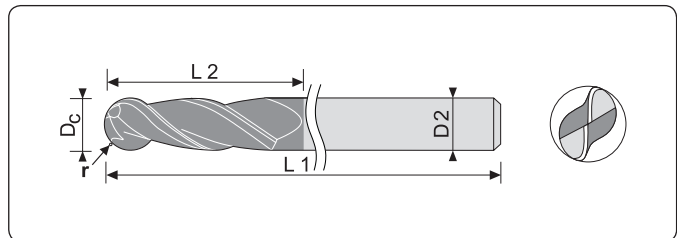


Область применения / Range of application

C: Сталь / Steels
 C1.1-8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel
 D1.1-1.5

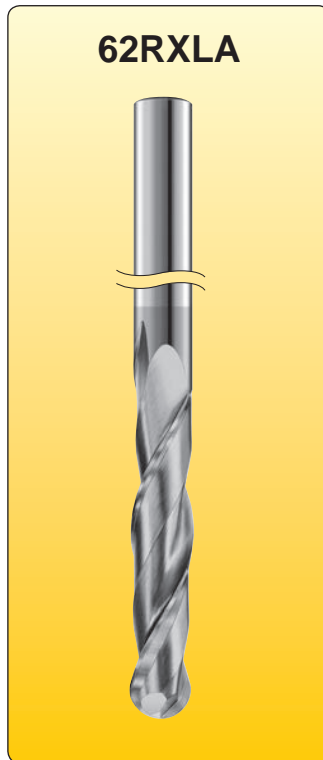
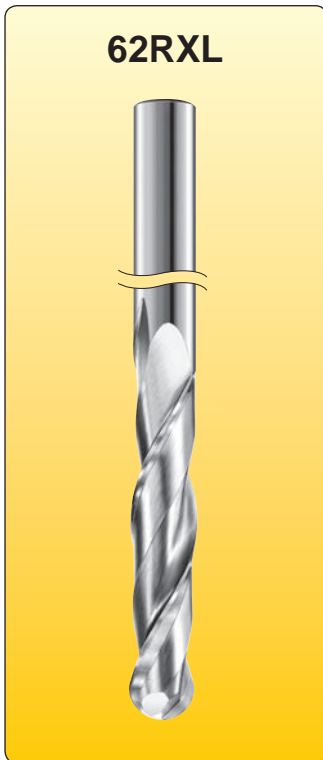
F: Чугун / Cast irons
 F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	r	62RL	62RLA
						С покрытием / Coated
3	18	60	3	1,5	62RL.030	62RL.030A
4	20	60	4	2	62RL.040	62RL.040A
5	25	62	5	2,5	62RL.050	62RL.050A
6	30	70	6	3	62RL.060	62RL.060A
8	35	79	8	4	62RL.080	62RL.080A
10	40	89	10	5	62RL.100	62RL.100A
12	50	100	12	6	62RL.120	62RL.120A
14	58	125	14	7	62RL.140	62RL.140A
16	58	125	16	8	62RL.160	62RL.160A
18	58	125	18	9	62RL.180	62RL.180A
20	60	125	20	10	62RL.200	62RL.200A

**2.
07**

Сферические концевые фрезы - Z=2 Спираль 30° - СТП экстра длинные Ball nose end mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard extra long

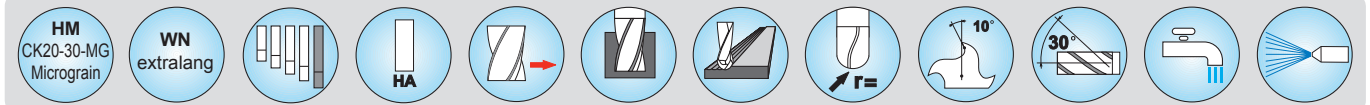
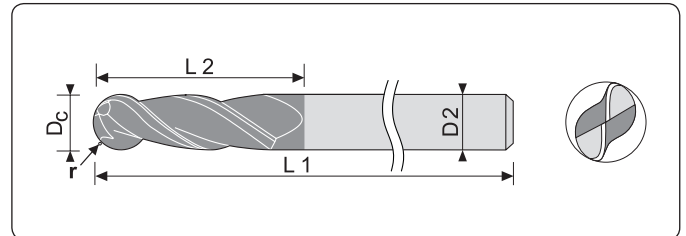


Область применения / Range of application

C: Сталь / Steels
 C1.1-8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel
 D1.1-1.5

F: Чугун / Cast irons
 F1.1-1.5 F2.1-2.4



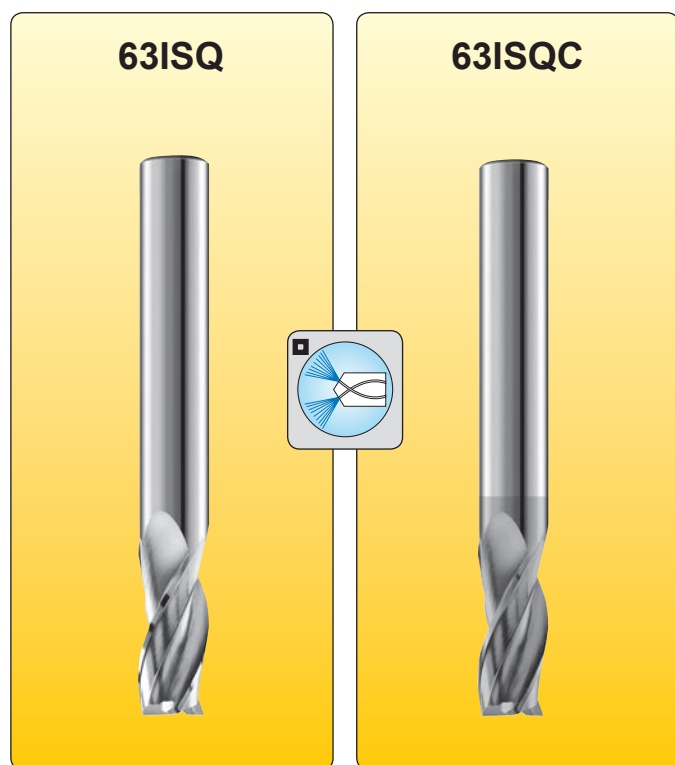
D _c h10	L2	L1	D2 h6	r	62RXL	62RXLA
					С покрытием / Coated	
3	25	75	3	1,5	62RXL.030	62RXL.030A
4	32	75	4	2	62RXL.040	62RXL.040A
5	38	100	5	2,5	62RXL.050	62RXL.050A
6	40	100	6	3	62RXL.060	62RXL.060A
8	45	100	8	4	62RXL.080	62RXL.080A
10	50	120	10	5	62RXL.100	62RXL.100A
12	60	150	12	6	62RXL.120	62RXL.120A
14	75	150	14	7	62RXL.140	62RXL.140A
16	75	150	16	8	62RXL.160	62RXL.160A
18	75	150	18	9	62RXL.180	62RXL.180A
20	75	150	20	10	62RXL.200	62RXL.200A

2.07



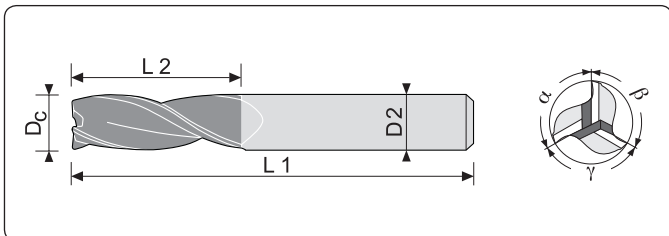
3-х зубые концевые фрезы
3 flutes end mills

Концевые фрезы - Z=3 "PIRAÑA" - с неравномерным шагом режущей кромки и углом наклона линии зуба - DIN 6527-L
End Mills - Z=3 "PIRAÑA"-SQ uneven division of cutting edges and helix angle - DIN 6527-L



Область применения / Range of application

- A: Легкие сплавы / Light alloys
A1.3-1.6 A2.4-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2
- C: Сталь / Steels
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C4.1
- D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel
D1.1-1.4
- E: Титан / Titanium
E1.1-1.2 E2.1
- F: Чугун / Cast irons
F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.4



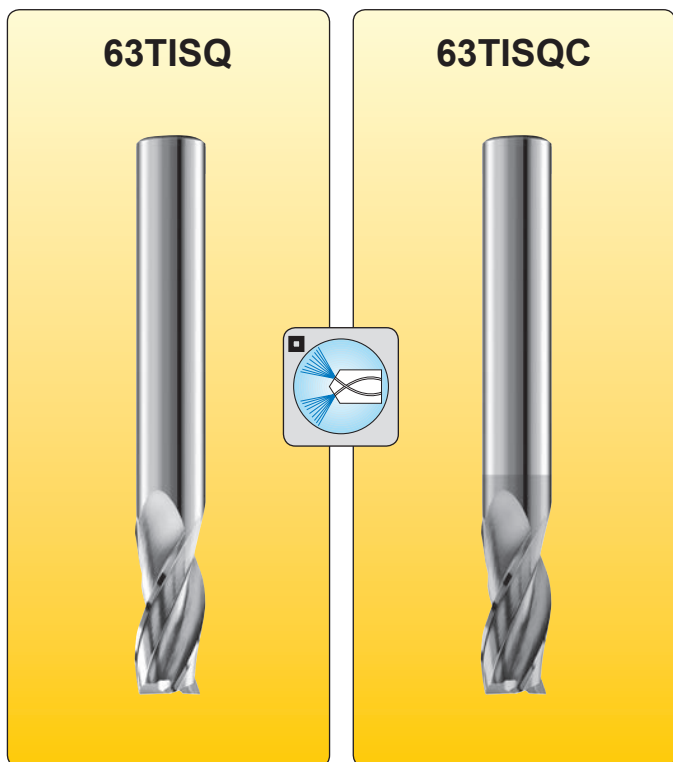
D _c h10	L2	L1	D2 h6	63ISQ	63ISQC
				С покрытием / Coated	С покрытием / Coated
3	7	57	6	63ISQ.030	63ISQ.030C
4	8	57	6	63ISQ.040	63ISQ.040C
5	10	57	6	63ISQ.050	63ISQ.050C
6	10	57	6	63ISQ.060	63ISQ.060C
8	16	63	8	63ISQ.080	63ISQ.080C
10	19	72	10	63ISQ.100	63ISQ.100C
12	22	83	12	63ISQ.120	63ISQ.120C
14	22	83	14	63ISQ.140	63ISQ.140C
16	26	92	16	63ISQ.160	63ISQ.160C
20	32	104	20	63ISQ.200	63ISQ.200C

2.
08

По требованию изготавливаются фрезы от 8 мм с каналом подачи охлаждающей жидкости. Добавить в заказе №.. iK
 On request from 8 mm also available with "coolant ducts". - Add at the end of the Order No ... iK

Концевые фрезы- Z=3 “PIRAÑA”-SQ с неравномерным шагом режущей кромки и углом наклона линии зуба - DIN 6527-L

End Mills - Z=3 “PIRAÑA”-SQ uneven division of cutting edges and helix angle - DIN 6527-L



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.3-1.6 A2.4-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Сталь / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C4.1

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel

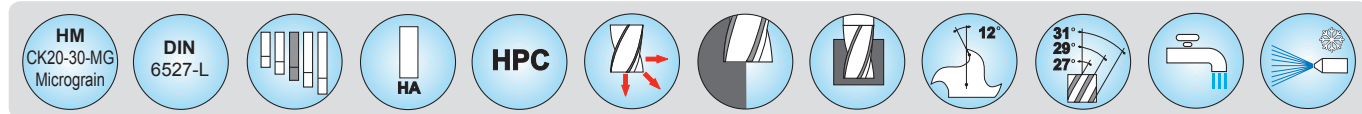
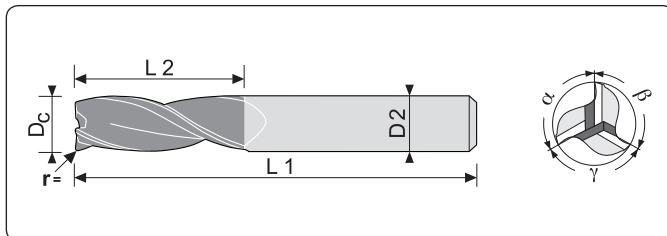
D1.1-1.4

E: Титан / Titanium

E1.1-1.2 E2.1

F: Чугун / Cast irons

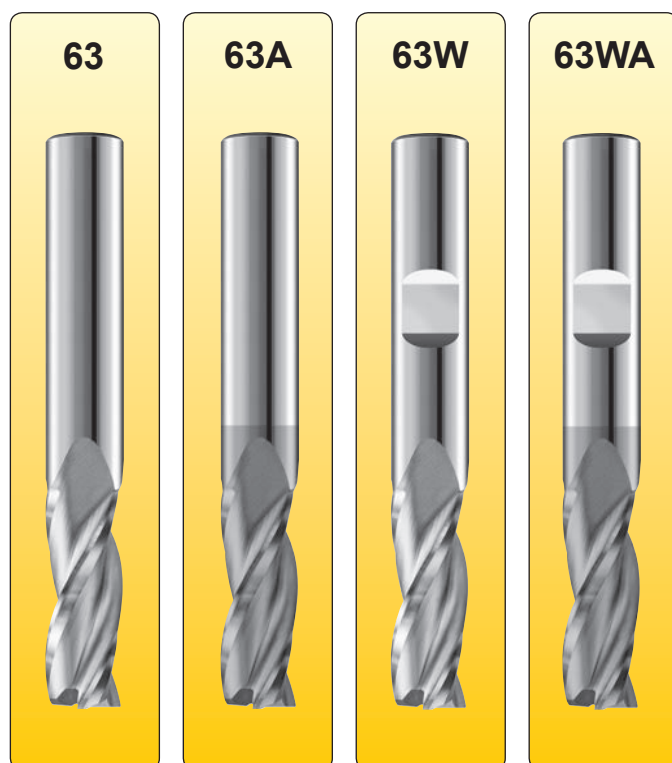
F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	r	63TISQ	63TISQC
						С покрытием / Coated
3	7	57	6	0,3	63TISQ.030	63TISQ.030C
4	8	57	6	0,4	63TISQ.040	63TISQ.040C
5	10	57	6	0,5	63TISQ.050	63TISQ.050C
6	10	57	6	1,0	63TISQ.060	63TISQ.060C
8	16	63	8	1,0	63TISQ.080	63TISQ.080C
10	19	72	10	1,5	63TISQ.100	63TISQ.100C
12	22	83	12	1,5	63TISQ.120	63TISQ.120C
14	22	83	14	1,5	63TISQ.140	63TISQ.140C
16	26	92	16	2,0	63TISQ.160	63TISQ.160C
20	32	104	20	2,0	63TISQ.200	63TISQ.200C

■ По требованию изготавливаются фрезы от 8 мм с каналом подачи охлаждающей жидкости. Добавить в заказе № ... iK
 ■ On request from 8 mm also available with “coolant ducts”. - Add at the end of the Order No ... iK

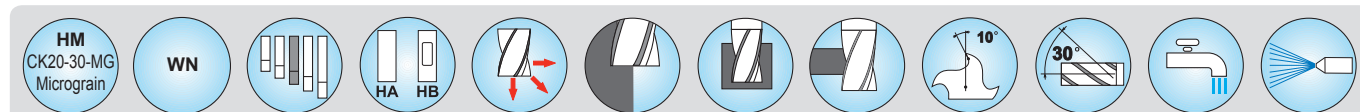
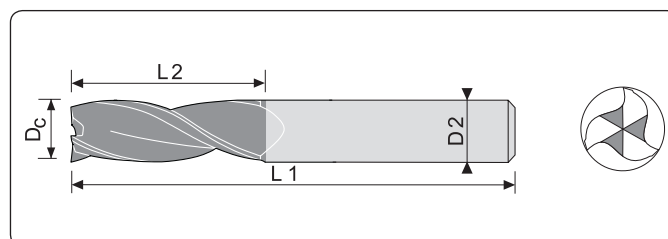
Концевые фрезы - Z=3 Спираль 30° - СТП End mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard



Область применения / Range of application

C: Сталь / Steels
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

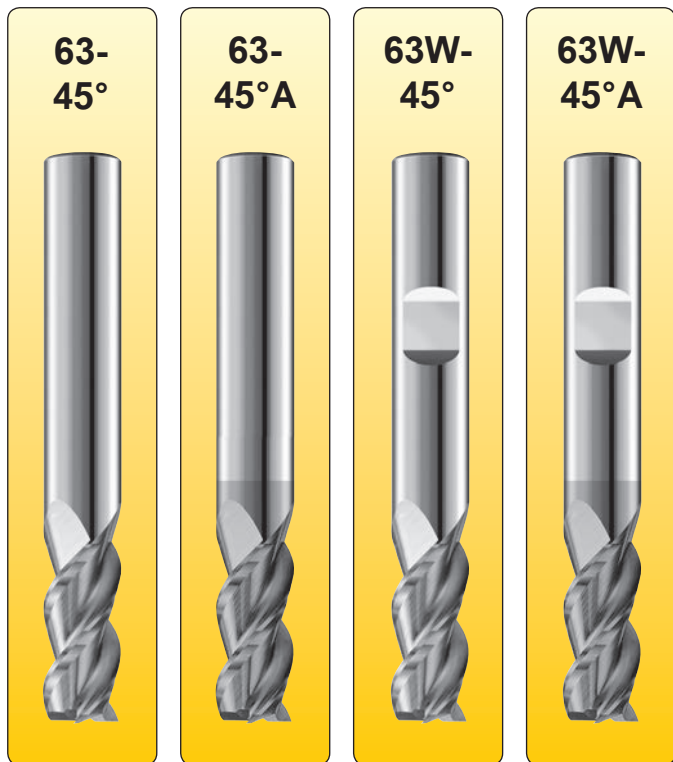
F: Чугун / Cast irons
F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	63	63A	63W	63WA
				■	С покрытием/Coated	■	С покрытием/Coated
2	6	40	2	63.020020640	63.020020640A		
2	3	50	6	63.020060350	63.020060350A	63W.020060350	63W.020060350A
2,5	7	40	2,5	63.025250740	63.025250740A		
3	7	57	6	63.030060757	63.030060757A	63W.030060757	63W.030060757A
3	10	40	3	63.030031040	63.030031040A		
3,5	10	40	3,5	63.035351040	63.035351040A		
4	8	57	6	63.040060857	63.040060857A	63W.040060857	63W.040060857A
4	11	40	4	63.040041140	63.040041140A		
4,5	11	50	4,5	63.045451150	63.045451150A		
5	13	50	5	63.050051350	63.050051350A		
5,5	13	50	5,5	63.055551350	63.055551350A		
6	10	57	6	63.060061057	63.060061057A	63W.060061057	63W.060061057A
6	16	50	6	63.060061650	63.060061650A	63W.060061650	63W.060061650A
6,5	16	50	6,5	63.065651650	63.065651650A		
7	16	60	7	63.070071660	63.070071660A		
8	16	63	8	63.080081663	63.080081663A	63W.080081663	63W.080081663A
9	19	63	9	63.090092063	63.090092063A		
10	19	72	10	63.100101972	63.100101972A	63W.100101972	63W.100101972A
11	22	72	11	63.110112272	63.110112272A		
12	22	83	12	63.120122283	63.120122283A	63W.120122283	63W.120122283A
13	26	83	13	63.120132683	63.120132683A		
14	22	83	14	63.140142283	63.140142283A	63W.140142283	63W.140142283A
15	26	92	15	63.120152692	63.120152692A		
16	26	92	16	63.160162692	63.160162692A	63W.160162692	63W.160162692A
18	26	92	18	63.180183292	63.180183292A	63W.180183292	63W.180183292A
20	32	104	20	63.2002032104	63.2002032104A	63W.2002032104	63W.2002032104A
25	45	120	25	63.2502545120	63.2502545120A	63W.2502545120	63W.2502545120A

Концевые фрезы - Z=3 Спираль 45° - DIN 6527-L

End mills - Z=3 Helix 45° - DIN 6527-L



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.3-1.6 A2.4-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Сталь / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.3 C4.1

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel

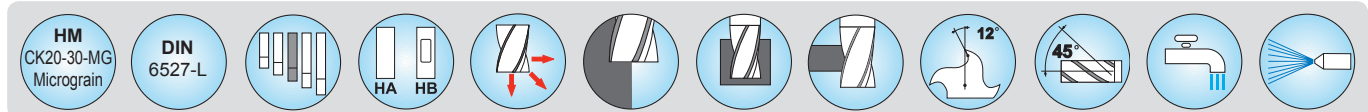
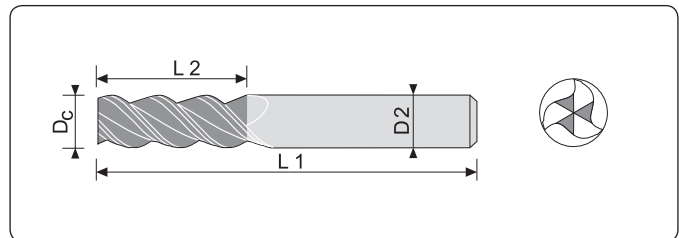
D1.1-1.4

E: Титан / Titanium

E1.1-1.2 E2.1

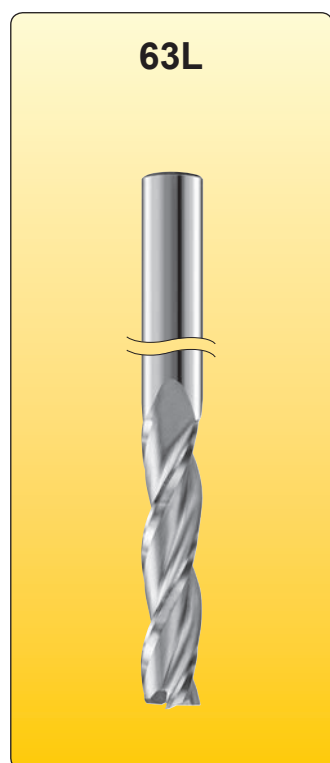
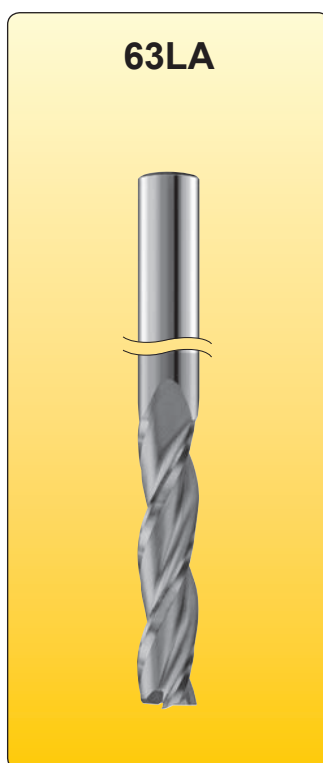
F: Чугун / Cast irons

F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	63-45°	63-45°A	63W-45°	63W-45°A
					С покрытием/Coated		С покрытием/Coated
3	7	57	6	63.030060757-45°	63.030060757-45°A	63W.030060757-45°	63W.030060757-45°A
4	8	57	6	63.040060857-45°	63.040060857-45°A	63W.040060857-45°	63W.040060857-45°A
5	10	57	6	63.050061057-45°	63.050061057-45°A	63W.050061057-45°	63W.050061057-45°A
6	10	57	6	63.060061057-45°	63.060061057-45°A	63W.060061057-45°	63W.060061057-45°A
7	13	63	8	63.070081363-45°	63.070081363-45°A	63W.070081363-45°	63W.070081363-45°A
8	16	63	8	63.080081663-45°	63.080081663-45°A	63W.080081663-45°	63W.080081663-45°A
9	16	72	10	63.090101672-45°	63.090101672-45°A	63W.090101672-45°	63W.090101672-45°A
10	19	72	10	63.100101972-45°	63.100101972-45°A	63W.100101972-45°	63W.100101972-45°A
12	22	83	12	63.120122283-45°	63.120122283-45°A	63W.120122283-45°	63W.120122283-45°A
14	22	83	14	63.140142283-45°	63.140142283-45°A	63W.140142283-45°	63W.140142283-45°A
16	26	92	16	63.160162692-45°	63.160162692-45°A	63W.160162692-45°	63W.160162692-45°A
18	32	92	18	63.180183292-45°	63.180183292-45°A	63W.180183292-45°	63W.180183292-45°A
20	32	104	20	63.2002032104-45°	63.2002032104-45°A	63W.2002032104-45°	63W.2002032104-45°A
25	45	120	25	63.2502545120-45°	63.2502545120-45°A	63W.2502545120-45°	63W.2502545120-45°A

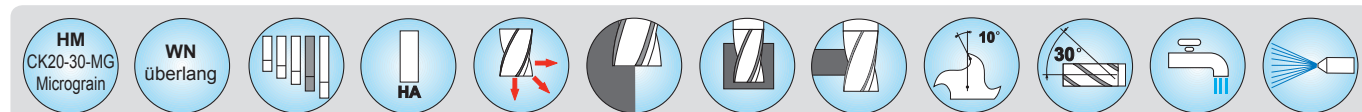
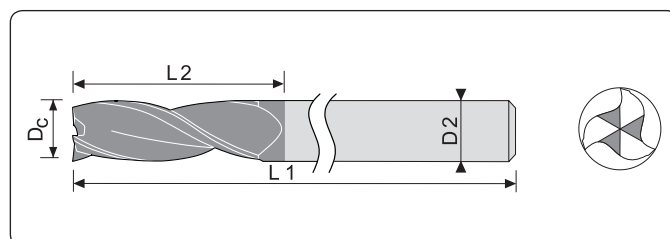
Концевые фрезы - Z=3 Спираль 30° - СТП длинные End mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard long


63L

63LA

Область применения / Range of application

C: Сталь / Steels
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

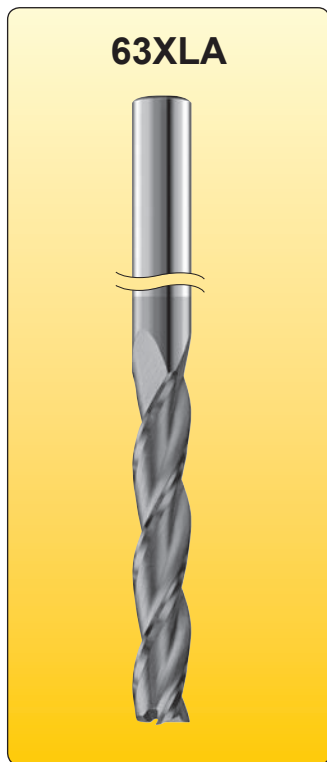
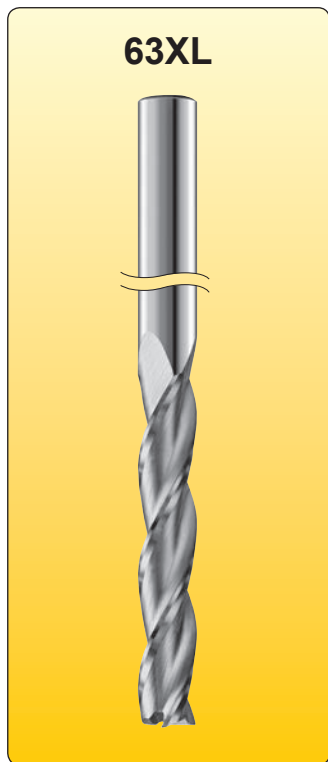
D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel
D1.1-1.5

F: Чугун / Cast irons
F1.1-1.5 F2.1-2.4


D _c h10	L2	L1	D2 h6	63L	63LA
					С покрытием / Coated
3	18	60	3	63L.030	63L.030A
4	20	60	4	63L.040	63L.040A
5	25	62	5	63L.050	63L.050A
6	30	70	6	63L.060	63L.060A
8	35	79	8	63L.080	63L.080A
10	40	89	10	63L.100	63L.100A
12	50	100	12	63L.120	63L.120A
14	58	125	14	63L.140	63L.140A
16	58	125	16	63L.160	63L.160A
18	58	125	18	63L.180	63L.180A
20	60	125	20	63L.200	63L.200A

**2.
08**

Концевые фрезы - Z=3 Спираль 30° - СТП экстра длинные
End mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard extra long

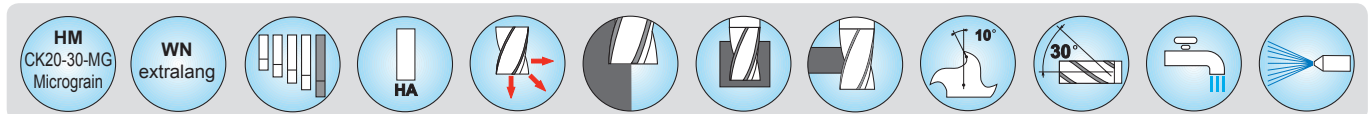
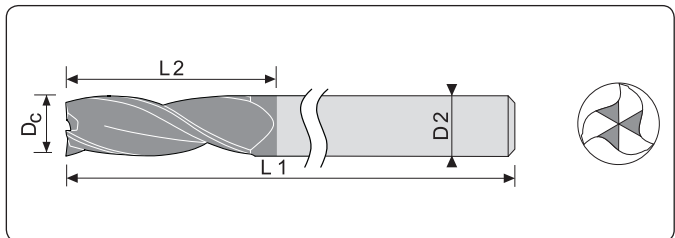


Область применения / Range of application

C: Сталь / Steels
 C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

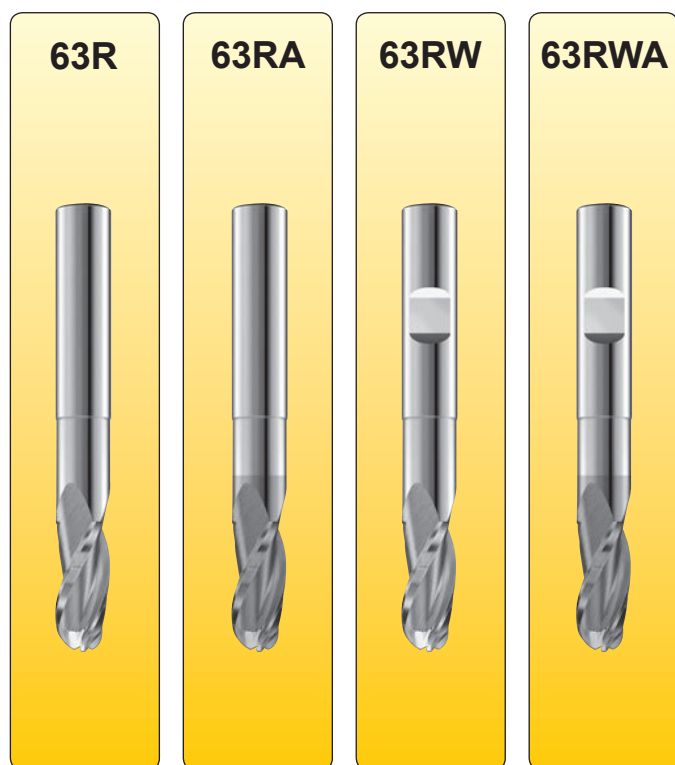
D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel
 D1.1-1.5

F: Чугун / Cast irons
 F1.1-1.5 F2.1-2.4



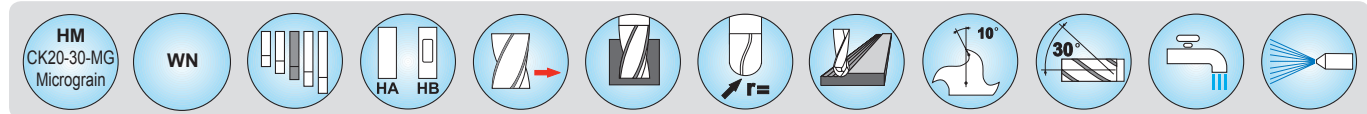
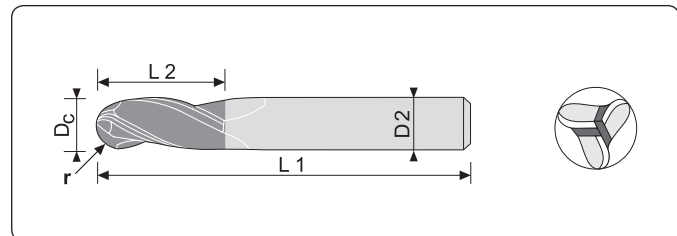
D _c h10	L2	L1	D2 h6	63XL	63XLA
					С покрытием / Coated
3	25	75	3	63XL.030	63XL.030A
4	32	75	4	63XL.040	63XL.040A
5	38	100	5	63XL.050	63XL.050A
6	40	100	6	63XL.060	63XL.060A
8	45	100	8	63XL.080	63XL.080A
10	50	120	10	63XL.100	63XL.100A
12	60	150	12	63XL.120	63XL.120A
14	75	150	14	63XL.140	63XL.140A
16	75	150	16	63XL.160	63XL.160A
18	75	150	18	63XL.180	63XL.180A
20	75	150	20	63XL.200	63XL.200A

Сферические концевые фрезы - Z=3 Спираль 30° - СТП
Ball nose end mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard



Область применения / Range of application

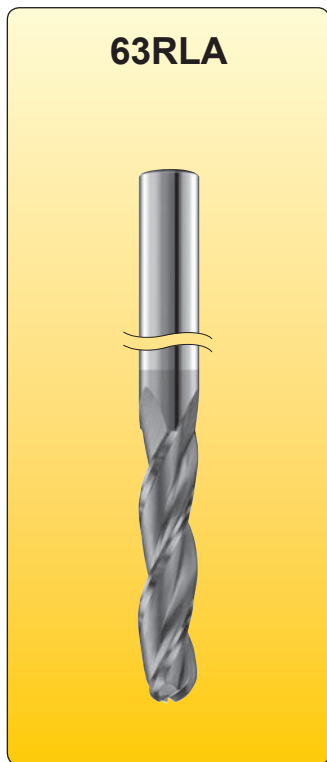
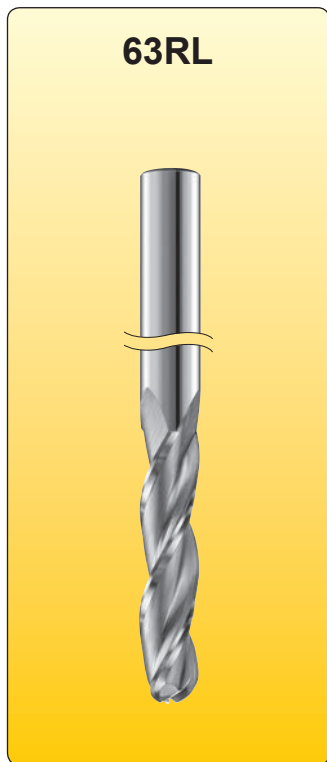
- C: Сталь / Steels
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2
- F: Чугун / Cast irons
F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	r	63R	63RA	63RW	63RWA
						С покрытием/Coated		С покрытием/Coated
2	6	40	2	1	63R.020020640	63R.020020640A		
2,5	7	40	2,5	1,25	63R.025250740	63R.025250740A		
3	7	57	6	1,5	63R.030060757	63R.030060757A	63RW.030060757	63RW.030060757A
3	10	40	3	1,5	63R.030031040	63R.030031040A		
3,5	10	40	3,5	1,75	63R.035351040	63R.035351040A		
4	8	57	6	2	63R.040060857	63R.040060857A	63RW.040060857	63RW.040060857A
4	11	40	4	2	63R.040041140	63R.040041140A		
4,5	11	50	4,5	2,25	63R.045451150	63R.045451150A		
5	13	50	5	2,5	63R.050051350	63R.050051350A		
5,5	13	50	5,5	2,75	63R.055551350	63R.055551350A		
6	10	57	6	3	63R.060061057	63R.060061057A	63RW.060061057	63RW.060061057A
6	16	50	6	3	63R.060061650	63R.060061650A		
7	16	60	7	3,5	63R.070071660	63R.070071660A		
8	16	63	8	4	63R.080081663	63R.080081663A	63RW.080081663	63RW.080081663A
9	19	63	9	4,5	63R.090091963	63R.090091963A		
10	19	72	10	5	63R.100101972	63R.100101972A	63RW.100101972	63RW.100101972A
11	22	72	11	5,5	63R.110112272	63R.110112272A		
12	22	83	12	6	63R.120122283	63R.120122283A	63RW.120122283	63RW.120122283A
14	22	83	14	7	63R.140142283	63R.140142283A	63RW.140142283	63RW.140142283A
16	26	92	16	8	63R.160162692	63R.160162692A	63RW.160162692	63RW.160162692A
18	26	92	18	9	63R.180182692	63R.180182692A	63RW.180182692	63RW.180182692A
20	32	104	20	10	63R.2002032104	63R.2002032104A	63RW.2002032104	63RW.2002032104A
25	45	120	25	12,5	63R.2502545120	63R.2502545120A	63RW.2502545120	63RW.2502545120A

Размер больший Ø 12 mm соответствует DIN 6527-L / Sizes bigger than Ø 12 mm correspond to DIN 6527-L

Сферические концевые фрезы - Z=3 Спираль 30° - СТП длинные
Ball nose end mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard long

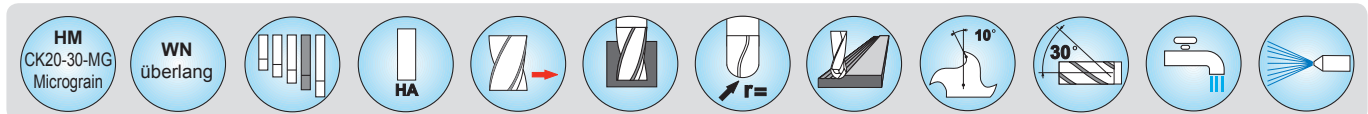
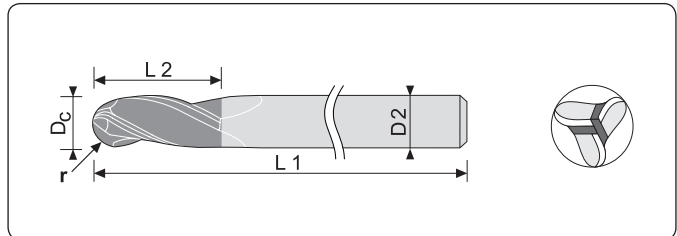


Область применения / Range of application

C: Сталь / Steels
 C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

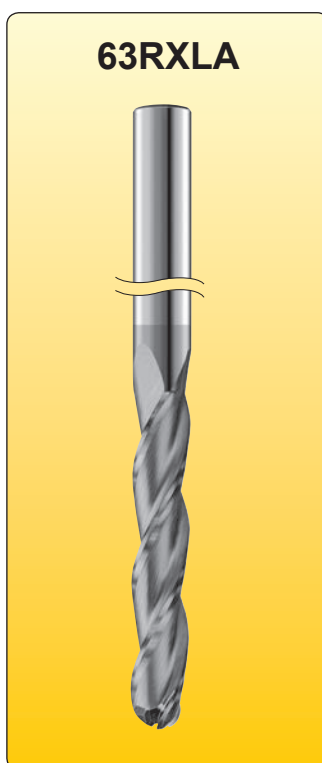
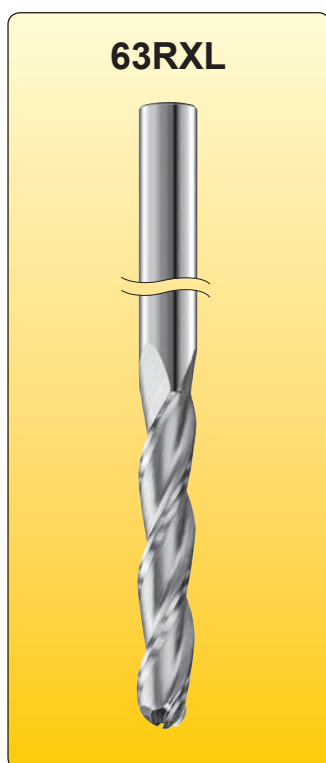
D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel
 D1.1-1.5

F: Чугун / Cast irons
 F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	r	63RL	63RLA
						С покрытием / Coated
3	18	60	3	1,5	63RL.030	63RL.030A
4	20	60	4	2	63RL.040	63RL.040A
5	25	62	5	2,5	63RL.050	63RL.050A
6	30	70	6	3	63RL.060	63RL.060A
8	35	79	8	4	63RL.080	63RL.080A
10	40	89	10	5	63RL.100	63RL.100A
12	50	100	12	6	63RL.120	63RL.120A
14	58	125	14	7	63RL.140	63RL.140A
16	58	125	16	8	63RL.160	63RL.160A
18	58	125	18	9	63RL.180	63RL.180A
20	60	125	20	10	63RL.200	63RL.200A

Сферические концевые фрезы - Z=3 Спираль 30° - СТП экстра длинные Ball nose end mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard extra long

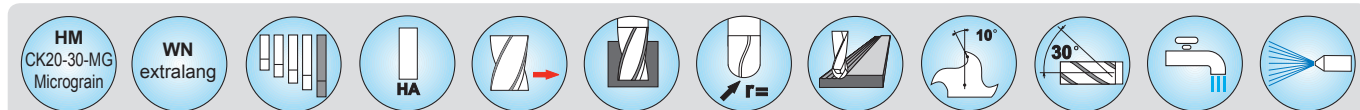
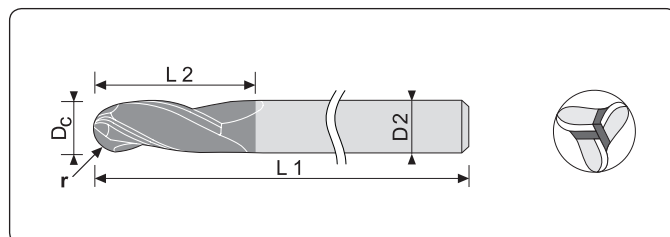


Область применения / Range of application

C: Сталь / Steels
C1.1-8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel
D1.1-1.5

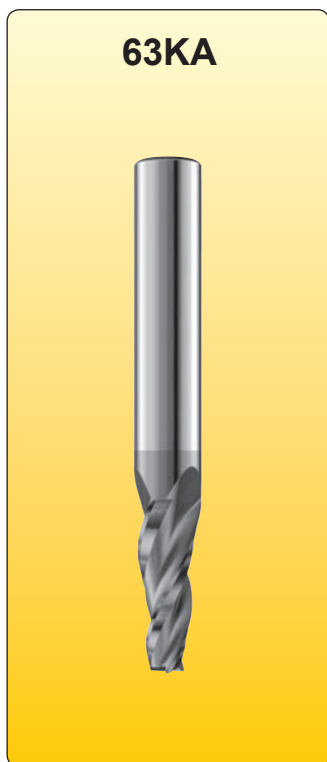
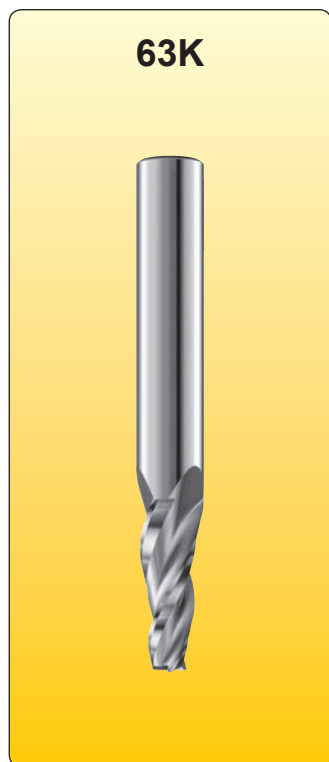
F: Чугун / Cast irons
F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	r	63RXL	63RXLA
					С покрытием / Coated	
3	25	75	3	1,5	63RXL.030	63RXL.030A
4	32	75	4	2	63RXL.040	63RXL.040A
5	38	100	5	2,5	63RXL.050	63RXL.050A
6	40	100	6	3	63RXL.060	63RXL.060A
8	45	100	8	4	63RXL.080	63RXL.080A
10	50	120	10	5	63RXL.100	63RXL.100A
12	60	150	12	6	63RXL.120	63RXL.120A
14	75	150	14	7	63RXL.140	63RXL.140A
16	75	150	16	8	63RXL.160	63RXL.160A
18	75	150	18	9	63RXL.180	63RXL.180A
20	75	150	20	10	63RXL.200	63RXL.200A

2.
08

Конусные концевые фрезы- Z=3 - постоянный угол наклона линии зуба - СТП
Taper end mills - Z=3 - constant spiral angle - Internal standard



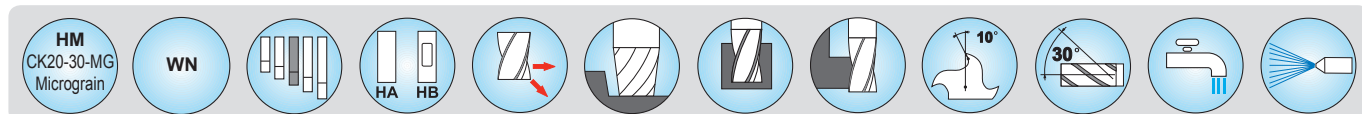
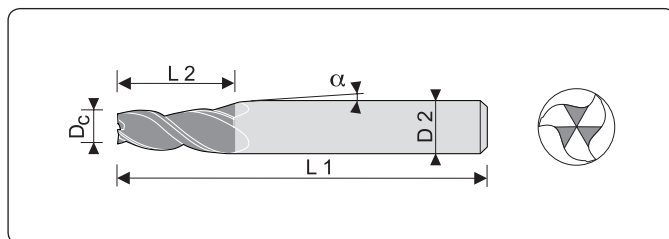
Область применения / Range of application

C: Сталь / Steels
 C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel
 D1.1-1.5

E: Титан / Titanium
 E2.1 E2.3

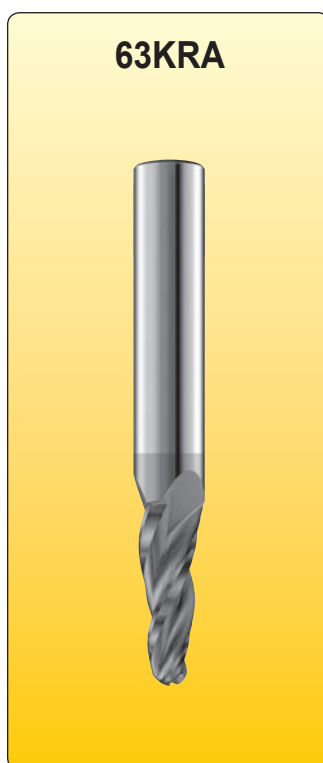
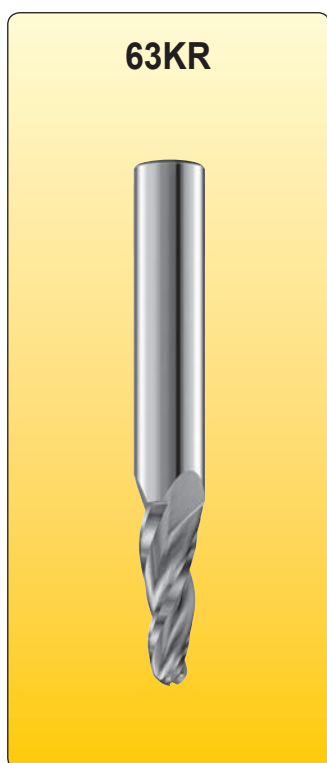
F: Чугун / Cast irons
 F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	□ a	63K	63KA
						С покрытием / Coated
4,5	20	57	6	1°	63K.06-1°	63K.06-1°A
6	30	63	8	1°	63K.08-1°	63K.08-1°A
8	30	72	10	1°	63K.10-1°	63K.10-1°A
10	35	83	12	1°	63K.12-1°	63K.12-1°A
12	35	83	14	1°	63K.14-1°	63K.14-1°A
14,5	45	92	16	1°	63K.16-1°	63K.16-1°A
16	55	100	18	1°	63K.18-1°	63K.18-1°A
18	55	104	20	1°	63K.20-1°	63K.20-1°A
2,5	20	57	6	3°	63K.06-3°	63K.06-3°A
4	30	63	8	3°	63K.08-3°	63K.08-3°A
6	30	72	10	3°	63K.10-3°	63K.10-3°A
8	35	83	12	3°	63K.12-3°	63K.12-3°A
10	35	83	14	3°	63K.14-3°	63K.14-3°A
11,3	45	92	16	3°	63K.16-3°	63K.16-3°A
12	55	100	18	3°	63K.18-3°	63K.18-3°A
14,2	55	104	20	3°	63K.20-3°	63K.20-3°A
2,5	20	57	6	5°	63K.06-5°	63K.06-5°A
3	25	63	8	5°	63K.08-5°	63K.08-5°A
3,5	30	72	10	5°	63K.10-5°	63K.10-5°A
4	35	83	12	5°	63K.12-5°	63K.12-5°A
8	35	83	14	5°	63K.14-5°	63K.14-5°A
9	40	92	16	5°	63K.16-5°	63K.16-5°A
11	40	100	18	5°	63K.18-5°	63K.18-5°A
12	45	104	20	5°	63K.20-5°	63K.20-5°A

Конусные сферические концевые фрезы- Z=3 - постоянный угол наклона линии зуба - СТП

Taper ball nose end mills - Z=3 - constant spiral angle - Internal standard



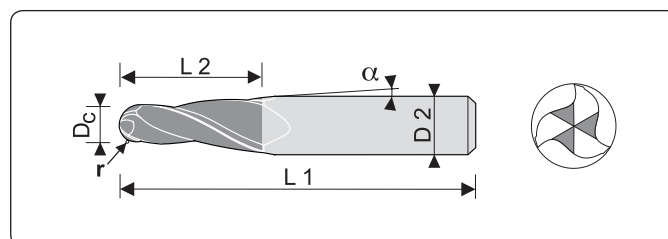
Область применения / Range of application

C: Сталь / Steels
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel
D1.1-1.5

E: Титан / Titanium
E2.1 E2.3

F: Чугун / Cast irons
F1.1-1.5 F2.1-2.4



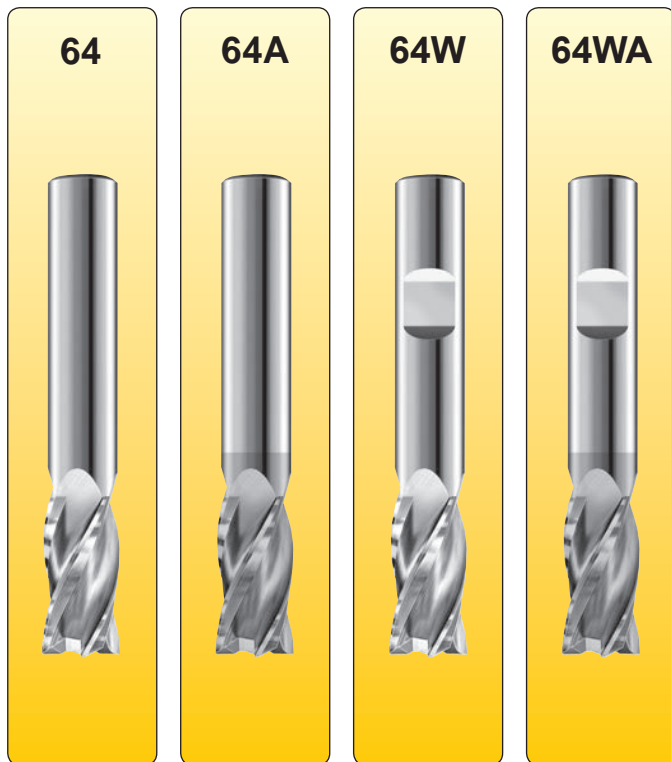
D _c h10	L2	L1	D2 h6	r	□ a	63KR	63KRA
							С покрытием / Coated
4,5	20	57	6	2,25	1°	63KR.06-1°	63KR.06-1°A
6	30	63	8	3	1°	63KR.08-1°	63KR.08-1°A
8	30	72	10	4	1°	63KR.10-1°	63KR.10-1°A
10	35	83	12	5	1°	63KR.12-1°	63KR.12-1°A
12	35	83	14	6	1°	63KR.14-1°	63KR.14-1°A
14,5	45	92	16	7,25	1°	63KR.16-1°	63KR.16-1°A
16	55	100	18	8	1°	63KR.18-1°	63KR.18-1°A
18	55	104	20	9	1°	63KR.20-1°	63KR.20-1°A
2,5	20	57	6	1,25	3°	63KR.06-3°	63KR.06-3°A
4	30	63	8	2	3°	63KR.08-3°	63KR.08-3°A
6	30	72	10	3	3°	63KR.10-3°	63KR.10-3°A
8	35	83	12	4	3°	63KR.12-3°	63KR.12-3°A
10	35	83	14	5	3°	63KR.14-3°	63KR.14-3°A
11,2	45	92	16	5,6	3°	63KR.16-3°	63KR.16-3°A
12	55	100	18	6	3°	63KR.18-3°	63KR.18-3°A
14	55	104	20	7	3°	63KR.20-3°	63KR.20-3°A
2,5	20	57	6	1,25	5°	63KR.06-5°	63KR.06-5°A
3	25	63	8	1,5	5°	63KR.08-5°	63KR.08-5°A
3,5	30	72	10	1,75	5°	63KR.10-5°	63KR.10-5°A
4	35	83	12	2	5°	63KR.12-5°	63KR.12-5°A
8	35	83	14	4	5°	63KR.14-5°	63KR.14-5°A
9	40	92	16	4,5	5°	63KR.16-5°	63KR.16-5°A
11	40	100	18	5,5	5°	63KR.18-5°	63KR.18-5°A
12	45	104	20	6	5°	63KR.20-5°	63KR.20-5°A

2.
08



4-х зубые концевые фрезы
4 flutes end mills

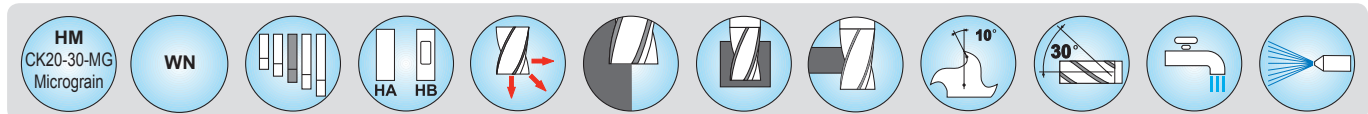
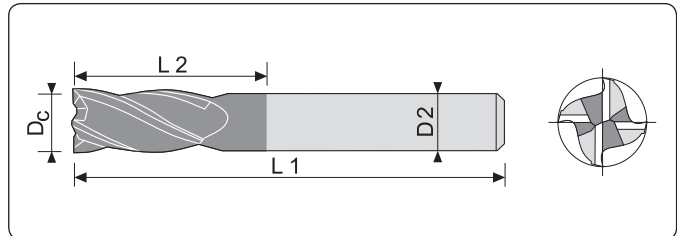
Концевые фрезы - Z=4 Спираль 30° - СТП
End mills - Z=4 Helix 30° - Internal standard



Область применения / Range of application

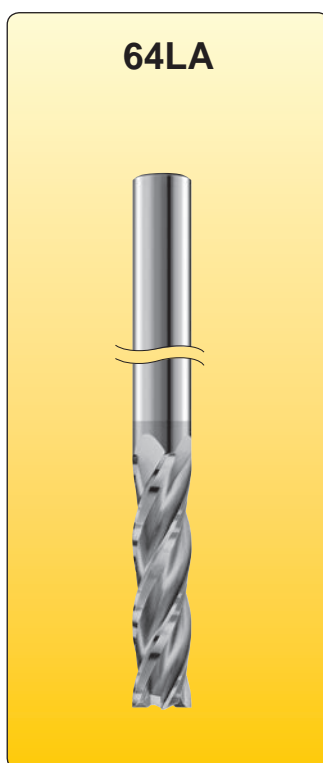
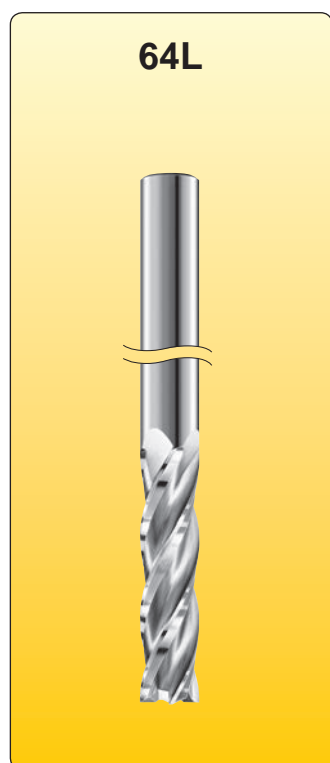
C: Сталь / Steels
 C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

F: Чугун / Cast irons
 F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	64	64A	64W	64WA
					С покрытием/Coated		С покрытием/Coated
2	6	40	2	64.020020640	64.020020640A		
2	4	50	6	64.020060450	64.020060450A		
2,5	7	40	2,5	64.025250740	64.025250740A		
3	8	57	6	64.030060857	64.030060857A	64W.030060857	64W.030060857A
3	10	40	3	64.030031040	64.030031040A		
3,5	10	40	3,5	64.035351040	64.035351040A		
4	11	40	4	64.040041140	64.040041140A		
4	11	57	6	64.040061157	64.040061157A	64W.040061157	64W.040061157A
4,5	11	50	4,5	64.045451150	64.045451150A		
5	13	50	5	64.050051350	64.050051350A		
5,5	13	50	5,5	64.055551350	64.055551350A		
6	13	57	6	64.060061357	64.060061357A	64W.060061357	64W.060061357A
6	16	50	6	64.060061650	64.060061650A		
6,5	16	50	6,5	64.065651650	64.065651650A		
7	16	60	7	64.070071660	64.070071660A		
8	19	63	8	64.080081963	64.080081963A	64W.080081963	64W.080081963A
9	19	63	9	64.090091963	64.090091963A		
10	22	72	10	64.100102272	64.100102272A	64W.100102272	64W.100102272A
11	22	72	11	64.110112272	64.110112272A		
12	26	83	12	64.120122683	64.120122683A	64W.120122683	64W.120122683A
13	26	83	13	64.130132683	64.130132683A		
14	26	83	14	64.140142683	64.140142683A	64W.140142683	64W.140142683A
15	26	92	15	64.150152692	64.150152692A		
16	32	92	16	64.160163292	64.160163292A	64W.160163292	64W.160163292A
18	32	92	18	64.180183292	64.180183292A	64W.180183292	64W.180183292A
20	38	104	20	64.2002038104	64.2002038104A	64W.2002038104	64W.2002038104A
25	45	120	25	64.2502545120	64.2502545120A	64W.2502545120	64W.2502545120A

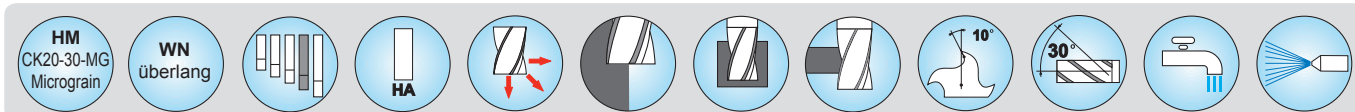
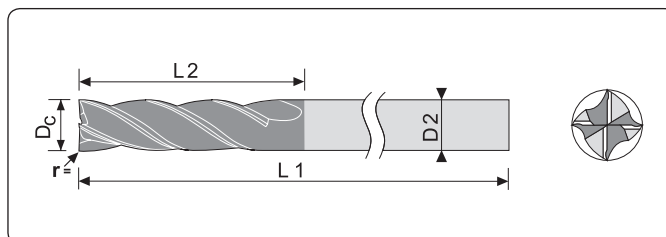
Концевые фрезы - Z=4 Спираль 30° - СТП длинные End mills - Z=4 Helix 30° - Internal standard long



Область применения / Range of application

C: Сталь / Steels
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

F: Чугун / Cast irons
F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	63L	63LA
				С покрытием / Coated	
3	18	60	3	64L.030	64L.030A
4	20	60	4	64L.040	64L.040A
5	25	62	5	64L.050	64L.050A
6	30	70	6	64L.060	64L.060A
8	35	79	8	64L.080	64L.080A
10	40	89	10	64L.100	64L.100A
12	50	100	12	64L.120	64L.120A
14	58	125	14	64L.140	64L.140A
16	58	125	16	64L.160	64L.160A
18	58	125	18	64L.180	64L.180A
20	60	125	20	64L.200	64L.200A

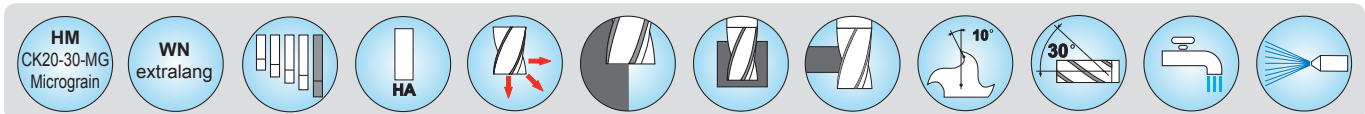
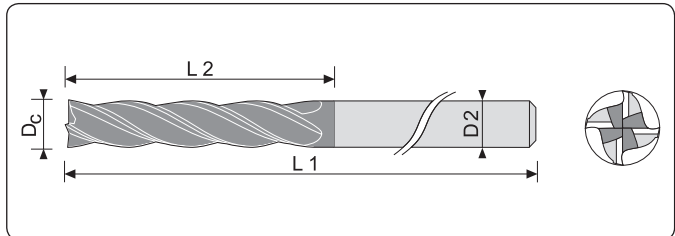
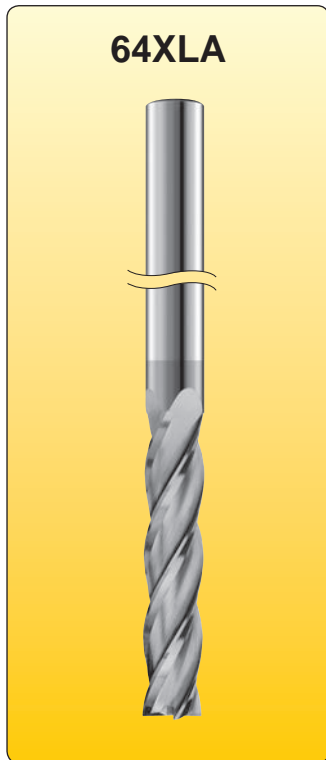
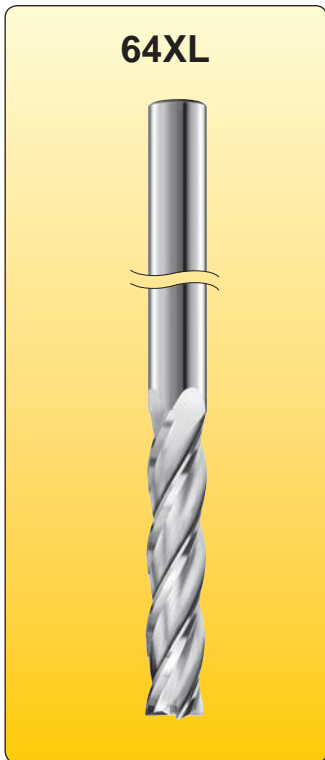
2.
09

Концевые фрезы - Z=4 Спираль 30° - СТП экстра длинные
End mills - Z=4 Helix 30° - Internal standard extra long

Область применения / Range of application

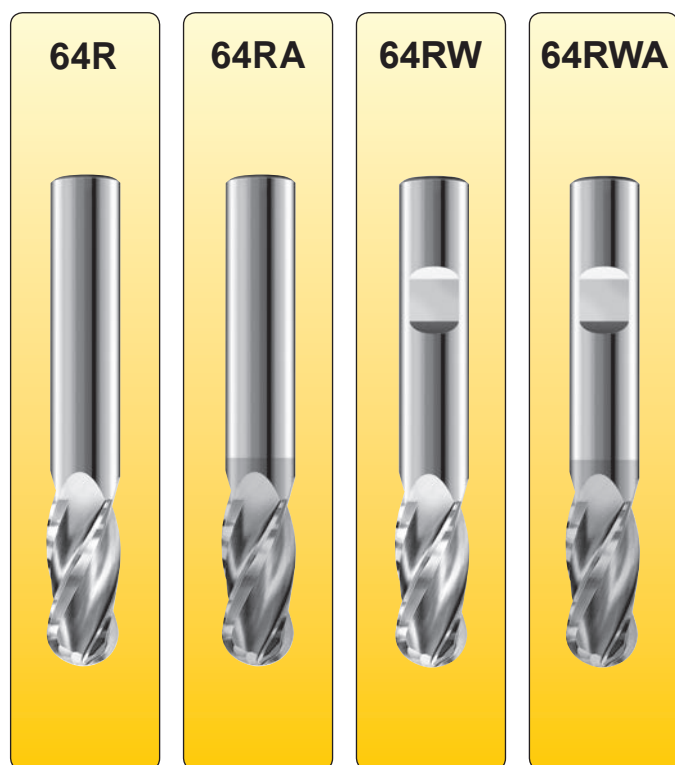
C: Стали / Steels
 C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

F: Чугун / Cast irons
 F1.1-1.5 F2.1-2.4



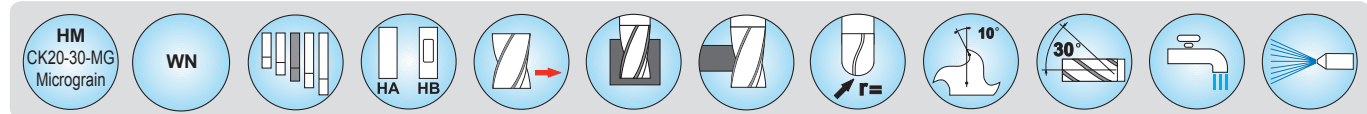
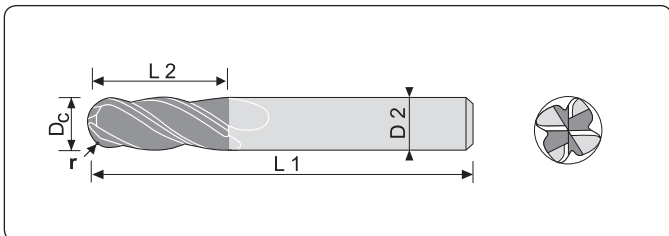
D _c h10	L2	L1	D2 h6	64XL	64XLA
					С покрытием / Coated
3	25	75	3	64XL.030	64XL.030A
4	32	75	4	64XL.040	64XL.040A
5	38	100	5	64XL.050	64XL.050A
6	40	100	6	64XL.060	64XL.060A
8	45	100	8	64XL.080	64XL.080A
10	50	120	10	64XL.100	64XL.100A
12	60	150	12	64XL.120	64XL.120A
14	75	150	14	64XL.140	64XL.140A
16	75	150	16	64XL.160	64XL.160A
18	75	150	18	64XL.180	64XL.180A
20	75	150	20	64XL.200	64XL.200A

Сферические фрезы - Z=4 Спираль 30° - СТП
Ball nose cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard



Область применения / Range of application

- C: Стали / Steels
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2
- F: Чугун / Cast irons
F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	r	64R	64RA	64RW	64RWA
						С покрытием/Coated		С покрытием/Coated
2	6	40	2	1	64R.020020640	64R.020020640A		
2,5	7	40	2,5	1,25	64R.025250740	64R.025250740A		
3	8	57	6	1,5	64R.030060857	64R.030060857A	64RW.030060857	64RW.030060857A
3	10	40	3	1,5	64R.030031040	64R.030031040A		
3,5	10	40	3,5	1,75	64R.035351040	64R.035351040A		
4	11	40	4	2	64R.040041140	64R.040041140A		
4	11	57	6	2	64R.040061157	64R.040061157A	64RW.040061157	64RW.040061157A
4,5	11	50	4,5	2,25	64R.045451150	64R.045451150A		
5	13	50	5	2,5	64R.050051350	64R.050051350A		
5,5	13	50	5,5	2,75	64R.055551350	64R.055551350A		
6	13	57	6	3	64R.060061357	64R.060061357A	64RW.060061357	64RW.060061357A
6	16	50	6	3	64R.060061650	64R.060061650A		
6,5	16	50	6,5	3,25	64R.065651650	64R.065651650A		
7	16	60	7	3,5	64R.070071660	64R.070071660A		
8	19	63	8	4	64R.080081963	64R.080081963A	64RW.080081963	64RW.080081963A
9	19	63	9	4,5	64R.090091963	64R.090091963A		
10	22	72	10	5	64R.100102272	64R.100102272A	64RW.100102272	64RW.100102272A
11	22	72	11	5,5	64R.110112272	64R.110112272A		
12	26	83	12	6	64R.120122683	64R.120122683A	64RW.120122683	64RW.120122683A
13	26	83	13	6,5	64R.130132683	64R.130132683A		
14	26	83	14	7	64R.140142683	64R.140142683A	64RW.140142683	64RW.140142683A
15	26	92	15	7,5	64R.150152692	64R.150152692A		

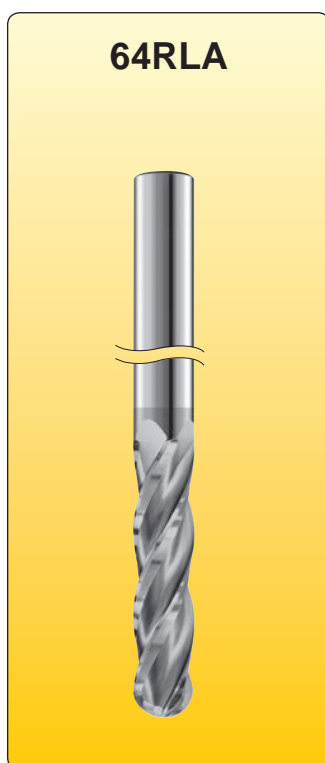
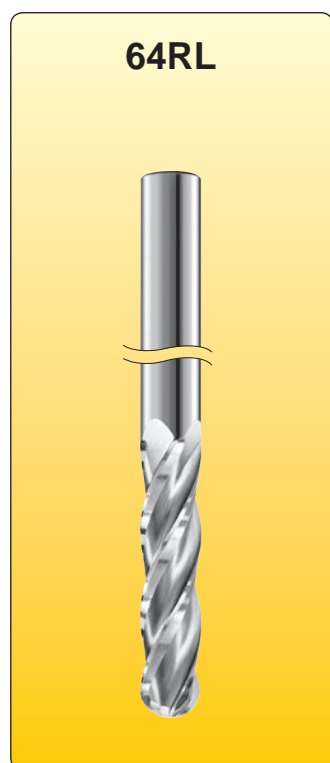
2.
09



Сферические фрезы - Z=4 Спираль 30° - СТП
Ball nose cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard

D _c h10	L2	L1	D2 h6	r	64R	64RA	64RW	64RWA
						С покрытием/Coated		С покрытием/Coated
16	32	92	16	8	64R.160163292	64R.160163292A	64RW.160163292	64RW.160163292A
18	32	92	18	9	64R.180183292	64R.180183292A	64RW.180183292	64RW.180183292A
20	38	104	20	10	64R.2002038104	64R.2002038104A	64RW.2002038104	64RW.2002038104A
25	45	120	25	12,5	64R.2502545120	64R.2502545120A	64RW.2502545120	64RW.2502545120A

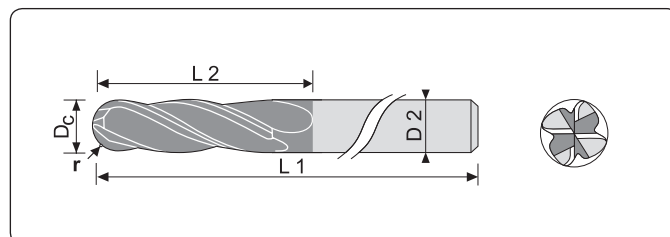
Сферические фрезы - Z=4 Спираль 30° - СТП длинные Ball nose cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard long



Область применения / Range of application

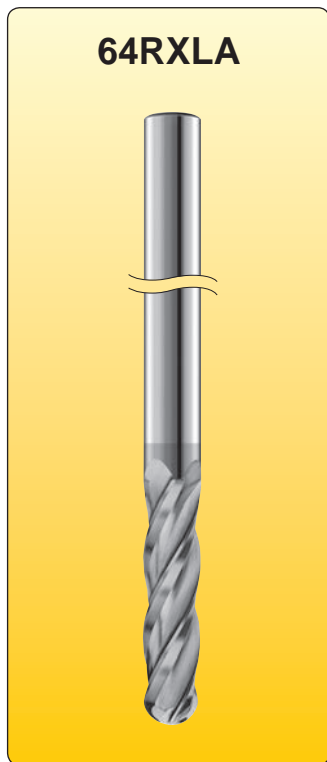
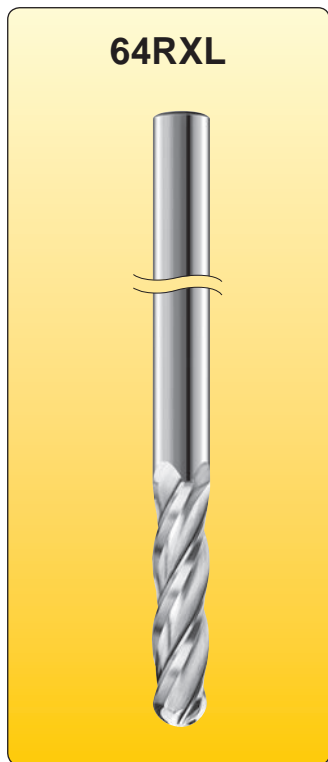
C: Стали / Steels
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

F: Чугун / Cast irons
F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	r	64RL	64RLA
						С покрытием / Coated
3	18	60	3	1,5	64RL.030	64RL.030A
4	20	60	4	2	64RL.040	64RL.040A
5	25	62	5	2,5	64RL.050	64RL.050A
6	30	70	6	3	64RL.060	64RL.060A
8	35	79	8	4	64RL.080	64RL.080A
10	40	89	10	5	64RL.100	64RL.100A
12	50	100	12	6	64RL.120	64RL.120A
14	58	125	14	7	64RL.140	64RL.140A
16	58	125	16	8	64RL.160	64RL.160A
18	58	125	18	9	64RL.180	64RL.180A
20	60	125	20	10	64RL.200	64RL.200A

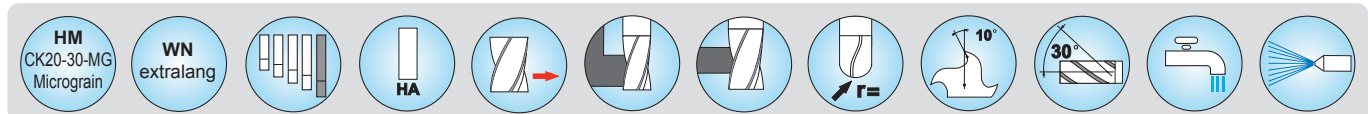
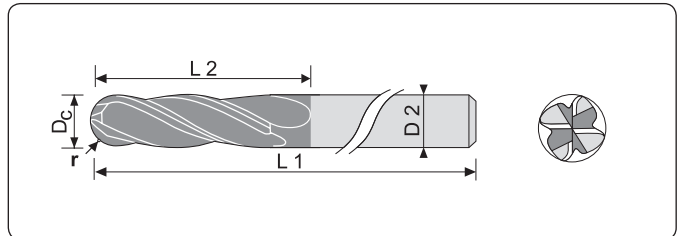
Сферические фрезы - Z=4 Спираль 30° - СТП экстра длинные
Ball nose cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard extra long



Область применения / Range of application

C: Стали / Steels
 C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

F: Чугун / Cast irons
 F1.1-1.5 F2.1-2.4



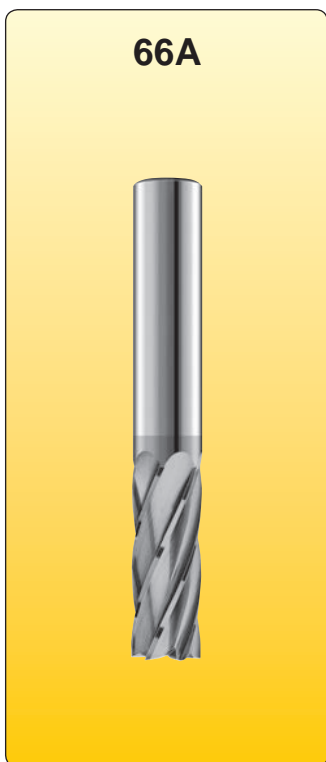
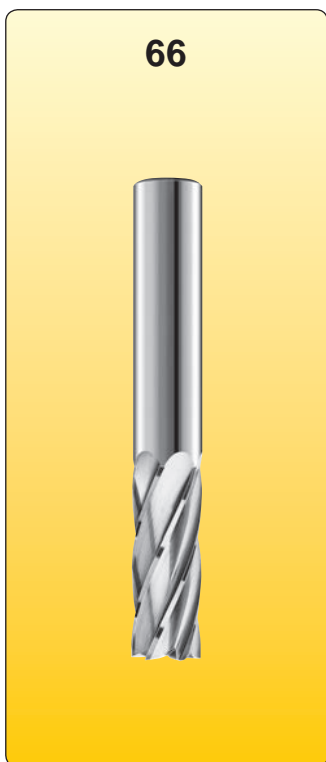
D _c h10	L2	L1	D2 h6	r	64RXL	64RXLA
					С покрытием / Coated	
3	25	75	3	1,5	64RXL.030	64RXL.030A
4	32	75	4	2	64RXL.040	64RXL.040A
5	38	100	5	2,5	64RXL.050	64RXL.050A
6	40	100	6	3	64RXL.060	64RXL.060A
8	45	100	8	4	64RXL.080	64RXL.080A
10	50	120	10	5	64RXL.100	64RXL.100A
12	60	150	12	6	64RXL.120	64RXL.120A
14	75	150	14	7	64RXL.140	64RXL.140A
16	75	150	16	8	64RXL.160	64RXL.160A
18	75	150	18	9	64RXL.180	64RXL.180A
20	75	150	20	10	64RXL.200	64RXL.200A

2.
09



Многозубые концевые фрезы для чистовой обработки
Multi-flute finishing end mills

Концевые фрезы Z=6 Спираль 25° - Тип "H"
End mills - Z=6 Helix 25° - "H" design - Internal standard



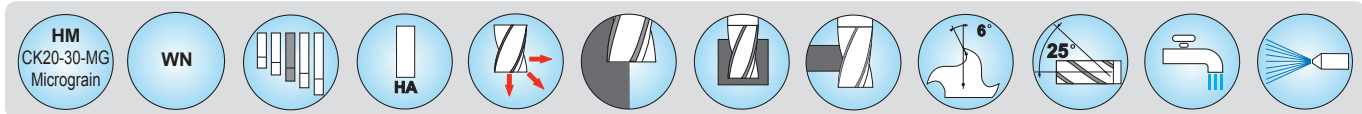
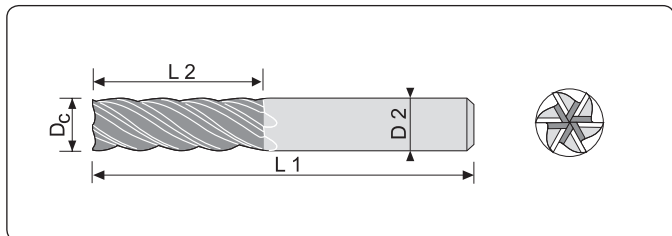
Область применения / Range of application

C: Стали / Steels
 C1.3-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Нержавеющие стали / Stainless Steel
 D1.1-1.5

E: Титан / Titanium
 E2.1 E2.3

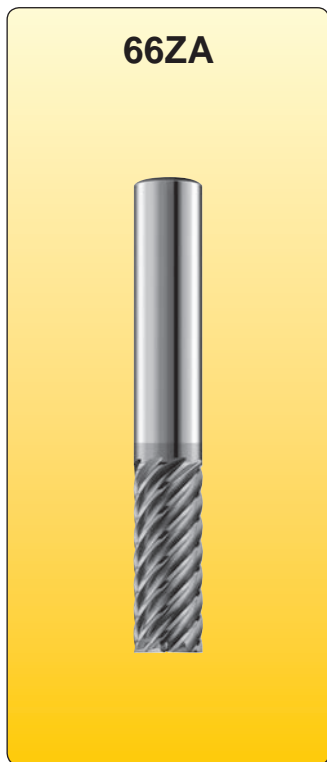
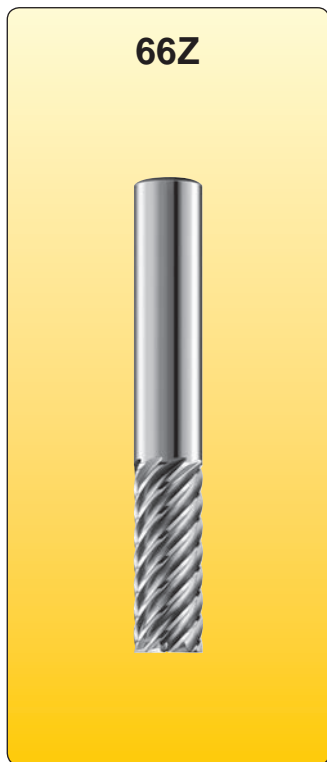
F: Чугун / Cast irons
 F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	Z	66	66A
					■	С покрытием / Coated
3	12	40	3	6	66.030	66.030A
4	14	40	4	6	66.040	66.040A
5	18	50	5	6	66.050	66.050A
6	18	50	6	6	66.060	66.060A
7	22	60	7	6	66.070	66.070A
8	25	63	8	6	66.080	66.080A
9	25	63	9	6	66.090	66.090A
10	30	72	10	6	66.100	66.100A
11	30	72	11	6	66.110	66.110A
12	32	83	12	6	66.120	66.120A
14	32	83	14	6	66.140	66.140A
16	36	92	16	6	66.160	66.160A
18	40	92	18	6	66.180	66.180A
20	45	104	20	6	66.200	66.200A

2.
10

Многозубые концевые чистовые фрезы - нечетное число канавок - СТП
Multi-flute finishing end mills - uneven number of flutes - Internal standard

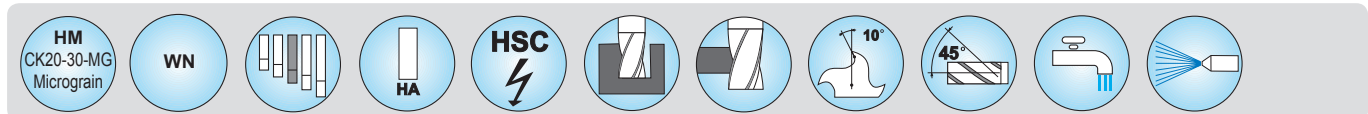
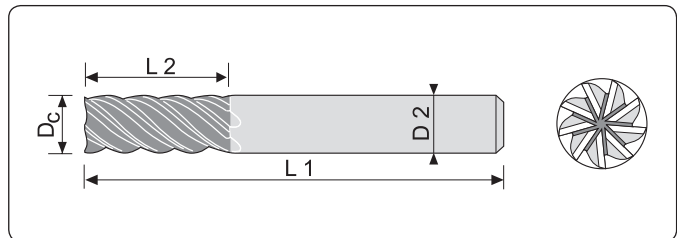


Область применения / Range of application

C: Стали / Steels
 C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1

D: Нержавеющие стали / Stainless Steel
 D1.1-1.4

E: Титан / Titanium
 E2.1 E2.3



D _c h10	L2	L1	D2 h6	Z	66Z	66ZA
					□	С покрытием / Coated
4	14	40	4	5	66Z.040	66Z.040A
5	18	50	5	5	66Z.050	66Z.050A
6	18	50	6	7	66Z.060	66Z.060A
8	25	63	8	7	66Z.080	66Z.080A
10	30	72	10	9	66Z.100	66Z.100A
12	32	83	12	9	66Z.120	66Z.120A
14	32	83	14	9	66Z.140	66Z.140A
16	36	92	16	11	66Z.160	66Z.160A
18	40	92	18	11	66Z.180	66Z.180A
20	45	104	20	13	66Z.200	66Z.200A
25	45	120	25	13	66Z.250	66Z.250A

Концевые фрезы - Мелкая насечка - стружколом - СТП
 End mills - Fine cut with chipbreaker - Internal standard



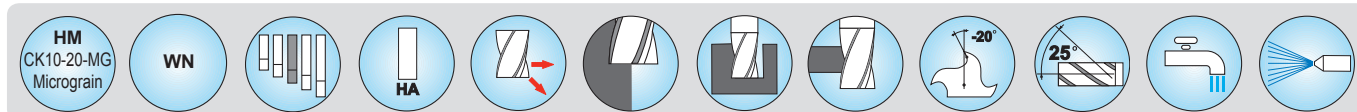
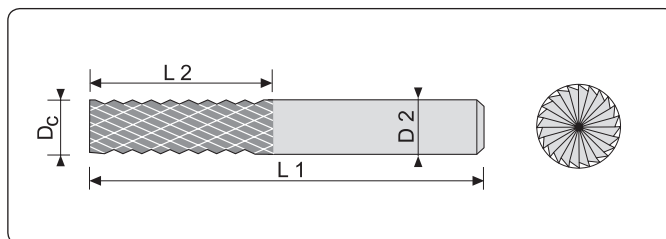
Область применения / Range of application

C: Сталь / Steels
 C1.3-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel
 D1.1-1.4

E: Титан / Titanium
 E2.2 E2.3

F: Чугун / Cast irons
 F1.1-1.3 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	66M	66MA
				▣	С покрытием / Coated
3	10	40	3	66M.030	66M.030A
4	11	40	4	66M.040	66M.040A
5	13	50	5	66M.050	66M.050A
6	16	50	6	66M.060	66M.060A
8	19	63	8	66M.080	66M.080A
10	22	72	10	66M.100	66M.100A
12	26	83	12	66M.120	66M.120A
16	32	92	16	66M.160	66M.160A
18	32	92	18	66M.180	66M.180A
20	38	104	20	66M.200	66M.200A

Сферические концевые фрезы - мелкая насечка - стружколом - СТП
Ball nose end mills - Fine cut with chipbreaker - Internal standard



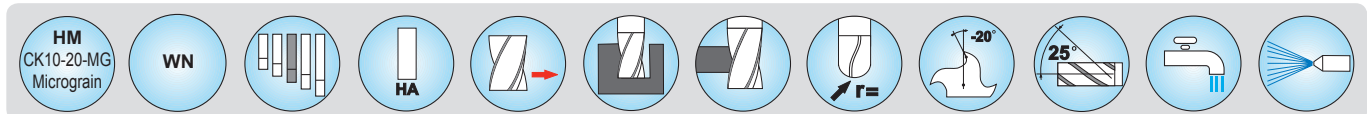
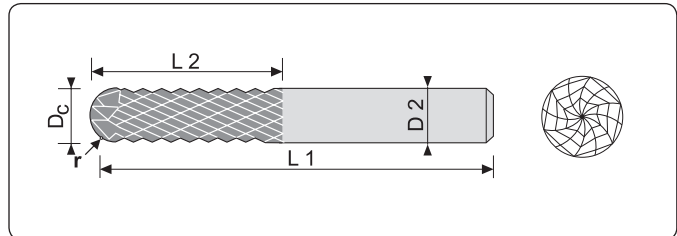
Область применения / Range of application

C: Сталь / Steels
 C1.3-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel
 D1.1-1.4

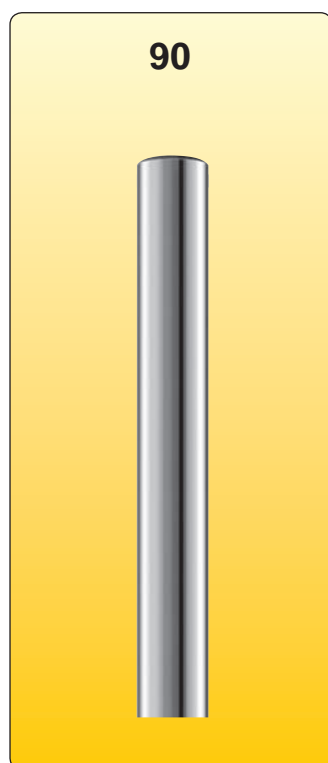
E: Титан / Titanium
 E2.1 E2.3

F: Чугун / Cast irons
 F1.1-1.3 F2.1-2.4



D _c h10	L2	L1	D2 h6	r	66MR	66MRA
					□	С покрытием / Coated
3	10	40	3	1,5	66MR.030	66MR.030A
4	11	40	4	2	66MR.040	66MR.040A
5	13	50	5	2,2	66MR.050	66MR.050A
6	16	50	6	3	66MR.060	66MR.060A
8	19	63	8	4	66MR.080	66MR.080A
10	22	72	10	5	66MR.100	66MR.100A
12	26	83	12	6	66MR.120	66MR.120A
16	32	92	16	8	66MR.160	66MR.160A
18	18	92	18	9	66MR.180	66MR.180A
20	38	104	20	10	66MR.200	66MR.200A

Круглые заготовки Round blanks



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Сталь / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel

D1.1-1.5

E: Титан / Titanium

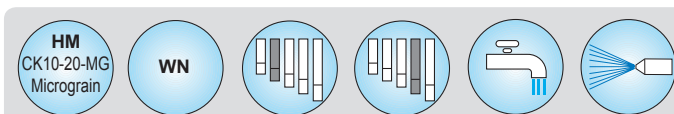
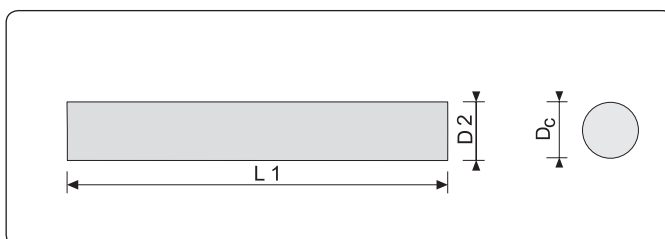
E1.1-1.3 E2.1-2.2

F: Чугун / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4

G: Графит / Graphite

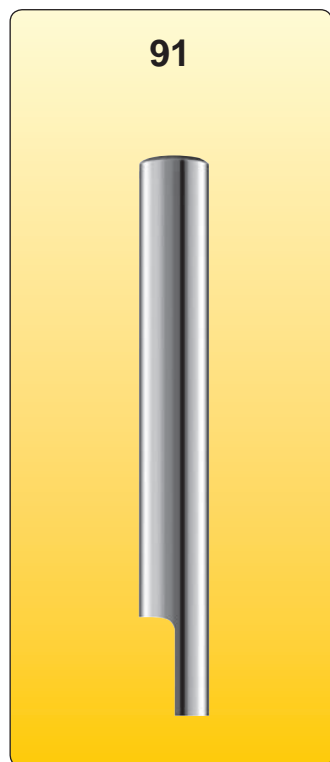
G1.1 G2.1



D _c h6	L1	D2 h6	90
2	40	2	90.02040
2	100	2	90.020100
2,5	40	2,5	90.02540
2,5	100	2,5	90.025100
3	50	3	90.03050
3	100	3	90.030100
4	55	4	90.04055
4	100	4	90.040100
5	62	5	90.05062
5	100	5	90.050100
6	66	6	90.06066
6	100	6	90.060100
8	79	8	90.08079
8	100	8	90.080100
10	100	10	90.100100
12	100	12	90.120100
14	100	14	90.140100
16	100	16	90.160100
18	100	18	90.180100
20	100	20	90.200100

Гравировальный резец - односторонняя заточка

Engraving tool preshaped on one side


91

Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Сталь / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel

D1.1-1.5

E: Титан / Titanium

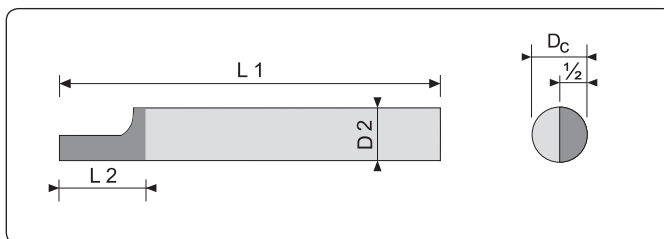
E1.1-1.3 E2.1-2.2

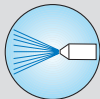
F: Чугун / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4

G: Графит / Graphite

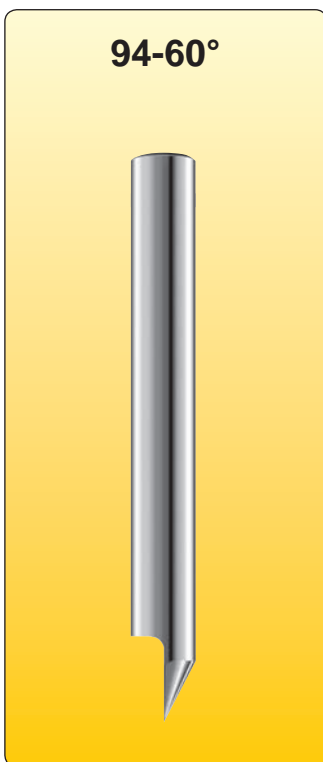
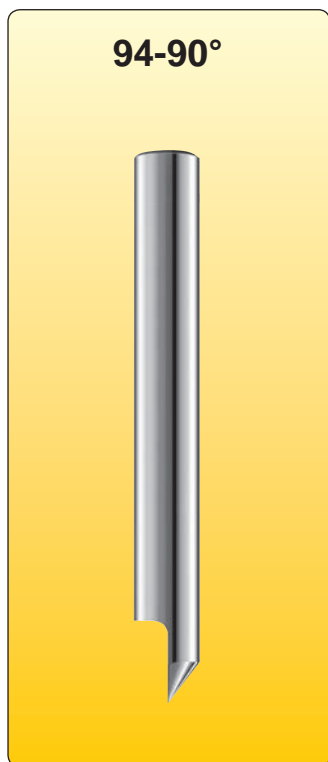
G1.1 G2.1


HM
CK10-20-MG
Micrograin

WN


D _c h6	L2	L1	D2 h6	91
2	3	40	2	91.02040
2	3	100	2	91.020100
2,5	3	40	2,5	91.02540
2,5	3	100	2,5	91.025100
3	4	50	3	91.03050
3	4	100	3	91.030100
4	5	55	4	91.04055
4	5	100	4	91.040100
5	6	62	5	91.05062
5	6	100	5	91.050100
6	7	66	6	91.06066
6	7	100	6	91.060100
8	9	79	8	91.08079
8	9	100	8	91.080100
10	11	100	10	91.100100
12	13	100	12	91.120100

Гравировальный резец - односторонняя заточка 90° - 60°
Engraving tool 90° - 60° shaped on one side



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Сталь / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel

D1.1-1.5

E: Титан / Titanium

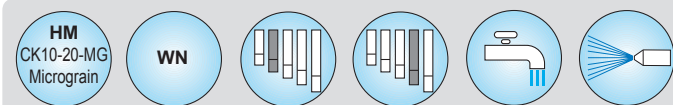
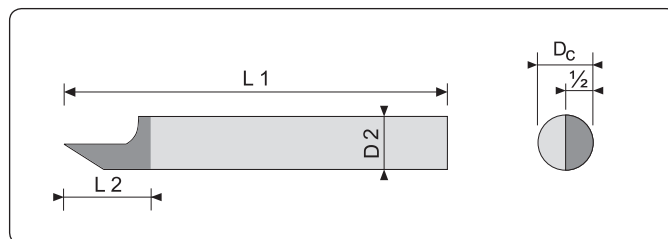
E1.1-1.3 E2.1-2.2

F: Чугун / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4

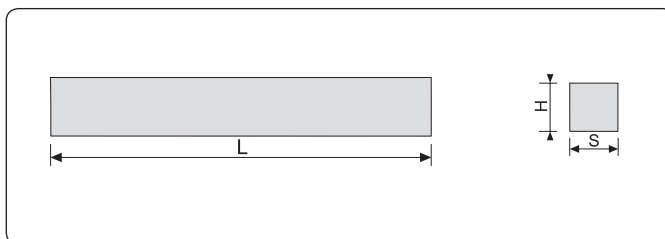
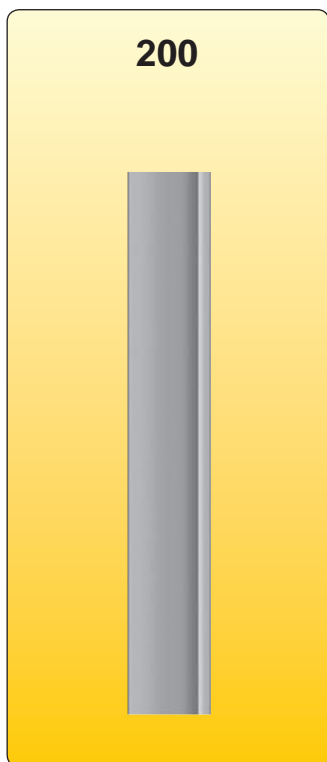
G: Графит / Graphite

G1.1 G2.1



D _c h6	L2	L1	D2 h6	94-90°		94-60°	
2	3	40	2	94.02040-90°		94.02040-60°	
3	4	50	3	94.03050-90°		94.03050-60°	
3	4	100	3	94.030100-90°		94.030100-60°	
4	5	55	4	94.04055-90°		94.04055-60°	
4	5	100	4	94.040100-90°		94.040100-60°	
5	6	62	5	94.05062-90°		94.05062-60°	
6	7	66	6	94.06066-90°		94.06066-60°	
6	7	100	6	94.060100-90°		94.060100-60°	
8	9	79	8	94.08079-90°		94.08079-60°	
8	9	100	8	94.080100-90°		94.080100-60°	
10	11	100	10	94.100100-90°		94.100100-60°	
12	13	100	12	94.120100-90°		94.120100-60°	

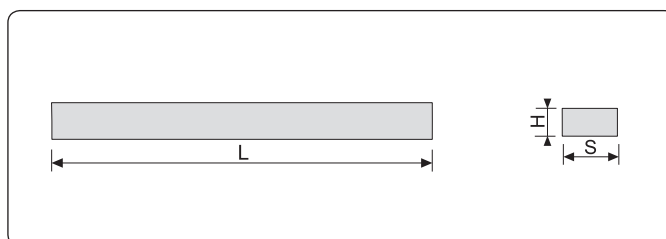
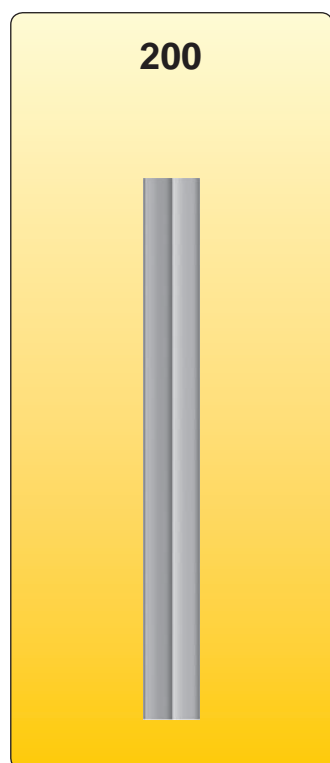
Квадратные заготовки
Square blanks



HM
CK20-30-MG
Micrograin
WN

H mm	S mm	L mm	200
4	4	100	200.0404
5	5	100	200.0505
6	6	100	200.0606
8	8	100	200.0808
10	10	100	200.1010
12	12	100	200.1212

Прямоугольные заготовки
Rectangular blanks



H mm	S mm	L mm	200
4	2	100	200.0204
5	2	100	200.0205
6	2	100	200.0206
8	2	100	200.0208
10	2	100	200.0210
12	2	100	200.0212
6	3	100	200.0306
8	3	100	200.0308
10	3	100	200.0310
12	3	100	200.0312
8	4	100	200.0408
10	4	100	200.0410
12	4	100	200.0412
10	5	100	200.0510
12	5	100	200.0512
16	5	100	200.0516
8	6	100	200.0608
10	6	100	200.0610
12	6	100	200.0612
16	6	100	200.0616
10	8	100	200.0810
12	8	100	200.0812
16	8	100	200.0816
20	8	100	200.0820





Указатель Index

Инструмент Группа 3: Сверла	<i>Tools Group 3: Drills</i>	Арт. № Code	Страница Page
Введение	<i>Introduction</i>		230 ÷ 237

Инструмент Группа 3.1:	<i>Tools Group 3.1:</i>	Арт. № Code	Страница Page
Центровочные сверла А - 60°	<i>Center drills - Form A - 60°</i>	171 171F	238
Центровочные сверла 90°/120° Тип N - СТП	<i>90°/120° spotting drills - "N" design - Internal standard</i>	170-90° 170-90°F 170-120° 170-120°F	239

03

Инструмент Группа 3.2:	<i>Tools Group 3.2:</i>	Арт. № Code	Страница Page
Короткие VHM ступенчатые сверла 90° для скв. отв. и зенкования под резьбу	<i>Short solid carbide 90° step drill, for core hole plus countersink for machine tapping</i>	181 181F	240
Короткие VHM ступенчатые сверла 90° для скв. отв. и зенкования под резьбу	<i>Short solid carbide 90° step drill, for core hole plus countersink for thread forming</i>	182 182F	241

Инструмент Группа 3.3:	<i>Tools Group 3.3:</i>	Арт. № Code	Страница Page
Комб.инструмент для сверления/разверт. армированных пластиков - СТП "DUO-K"	<i>Combi drilling/reaming tool for reinforced plastic fibres - Internal standard "DUO-K"</i>	117 117D	242
Комб.инструмент для сверления/разверт. армированных пластиков Z=4 - СТП "DUO-K"	<i>Combi drilling/reaming tool for reinforced plastic fibres - Internal standard Z=4 "DUO-K"</i>	217 217D	243
Сверла по кевлару - СТП	<i>Drills for KEVLAR - Internal standard</i>	118 118E	244
Сверла с 2 прямыми канавками - DIN 6539	<i>2 straight flute drills - DIN 6539</i>	150 150F	245
Сверла со взаимно перпендикулярными режущими лезвиями, прямые канавки - DIN 6539	<i>Star drills straight flute - DIN 6539</i>	162 162F	246
Сверла с 3 спиральными канавками - DIN 6539	<i>3 flute twist drills - DIN 6539</i>	163 163F	248
Сверла с 2 спиральными канавками - DIN 6539	<i>2 flute twist drills - DIN 6539</i>	160 160F	250
Сверла с 2 спиральными канавками - lang DIN 338	<i>2 flute twist drills - long according to DIN 338</i>	161 161F	252
Сверла спиральные по чугуно и легким сплавам - DIN 6539	<i>Twist drills for cast iron and light alloys - DIN 6539</i>	165 165F	254

Сверла спиральные по чугуно и легким сплавам, длинные - DIN 338	<i>Twist drills for cast iron and light alloys - long according to DIN 338</i>	166 166F	256
Высокоэффективные спиральные, самоцентрирующиеся сверла - DIN 6539	<i>High performance twist drills-self centering - DIN 6539</i>	172 172F	258
Высокоэффективные спиральные, самоцентрирующиеся сверла - СТП	<i>High performance twist drills-self centering - WN</i>	173 173F	260
Высокоэффективные спиральные сверла с каналом СОЖ, короткие - DIN 6537-K	<i>High performance twist drills with coolant ducts-self centering-short acc. to DIN 6537-K</i>	175 175F	262
Высокоэффективные спиральные сверла с каналом СОЖ, длинные - DIN 6537-L	<i>High performance twist drills with coolant ducts-self centering-long acc. to DIN 6537-L</i>	176 176F	264



Скорость резания V_c (m/min)
Cutting speed V_c (m/min)

	◆	f (mm)	171	170-90°	181	182	117	217	118	150	162	162L	163
			171F	170-90°F 170-120° 170-120°F	181F	182F	117D	217D	118E	150F	162F	162LF	163F
			V_c (m/min) - об/мин - для сверления без покрытия V_c (m/min) - for drills without coating										
Алюминий - Алюминиевые сплавы - Медь - Медные сплавы - Магний													
Aluminium - Alu-alloys - Copper - Copper alloys - Magnesium													
A 1.1	1	K	130	130	130	130	-	-	-	150	-	-	130
A 1.2	1	K	140	140	140	140	-	-	-	-	-	-	150
A 1.3	1	H	130	130	130	130	-	-	-	150	-	-	-
A 1.4	1	H	100	100	100	100	-	-	-	-	-	-	100
A 1.5	1	K	130	130	130	130	-	-	-	150	-	-	120
A 1.6	1	H	160	160	160	160	-	-	-	-	-	-	120
A 1.7	3	C	50	50	50	50	-	-	-	-	50	42	60
A 2.1	1	G	70	70	70	70	-	-	-	-	-	-	85
A 2.2	1	G	70	70	70	70	-	-	-	85	-	-	85
A 2.3	2	F	70	70	70	70	-	-	-	90	-	-	90
A 2.4	2	E	70	70	70	70	-	-	-	-	-	-	90
A 2.5	1	H	150	150	150	150	-	-	-	180	-	-	200
A 2.6	1	G	100	100	100	100	-	-	-	-	-	-	100
A 2.7	2	F	60	60	60	60	-	-	-	70	-	-	70
A 3.1	1	E	70	70	70	70	-	-	-	-	-	-	70
A 3.2	1	E	70	70	70	70	-	-	-	-	-	-	70
A 4.1	3	G	*150	*150	*150	*150	-	-	-	-	-	-	*180
A 4.2	3	G	*150	*150	*150	*150	-	-	-	*120	-	-	*180
Сталь - Конструкционная сталь - Стальные сплавы - Закаленная сталь													
General - Construction steels - Steel alloys - Hardened steels													
C 1.1	1	G	90	90	90	90	-	-	-	-	-	-	100
C 1.2	1	G	90	90	90	90	-	-	-	-	-	-	100
C 1.3	1	G	85	85	85	85	-	-	-	-	-	-	100
C 1.4	1	G	80	80	80	80	-	-	-	90	90	76	90
C 1.5	1	G	90	90	90	90	-	-	-	100	100	85	100
C 1.6	1	G	80	80	80	80	-	-	-	90	90	76	90
C 1.7	1	G	60	60	60	60	-	-	-	70	70	60	70
C 1.8	1	G	80	80	80	80	-	-	-	90	90	76	90
C 2.1	1	E	65	65	65	65	-	-	-	45	45	38	45
C 2.2	1	E	40	40	40	40	-	-	-	45	45	38	45
C 2.3	2	C	40	40	40	40	-	-	-	45	45	38	45
C 2.4	2	B	50	50	50	50	-	-	-	50	60	51	60
C 3.1	1	B	30	30	30	30	-	-	-	-	40	34	40
C 3.2	2	A	25	25	25	25	-	-	-	-	30	25	30
C 3.3	2	A	-	-	-	-	-	-	-	-	25	21	25
C 3.4	2	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
C 3.5	2	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
C 4.1	2	C	35	35	35	35	-	-	-	-	40	34	40
C 4.2	2	C	25	25	25	25	-	-	-	-	30	25	30

Охлаждение 1 = Эмульсия 2 = Масло 3 = Воздух (*3 = только без добавок)
Coolant 1= emulsion 2 = oil 3 = air (*3 = only air without additives)

◆ Охлаждение
Coolant



Скорость резания V_c (m/min)
Cutting speed V_c (m/min)

◆	f (mm)	164	160	161	165	166	172	Код f (mm) f (mm)	174	174L	175	176	177
		164F	160F	161F	165F	166F	172F		174F	174LF	175F	176F	177F
V_c (m/min) - об/мин - для сверл без покрытия V_c (m/min) - for drills without coating													

Алюминий - Алюминиевые сплавы - Медь - Медные сплавы - Магний
Aluminium - Alu-alloys - Copper - Copper alloys - Magnesium

A 1.1	1	K	130	150	130	160	140	130	K	150	127	220	220	220
A 1.2	1	K	140	170	140	200	170	140	K	170	144	220	220	220
A 1.3	1	H	130	150	130	160	140	130	K	150	127	200	200	200
A 1.4	1	H	80	130	100	150	110	80	K	130	110	170	170	170
A 1.5	1	K	140	150	130	160	140	140	K	150	127	200	200	200
A 1.6	1	H	160	180	160	200	170	160	K	180	153	220	220	220
A 1.7	3	C	-	60	50	-	-	-	D	70	59	-	-	-
A 2.1	1	G	80	85	70	90	75	80	G	85	72	100	100	100
A 2.2	1	G	80	85	70	90	75	80	G	85	72	100	100	100
A 2.3	2	F	90	90	70	-	-	90	G	90	76	100	100	100
A 2.4	2	E	90	90	70	100	80	90	F	90	76	100	100	100
A 2.5	1	H	140	180	150	-	-	140	H	180	153	250	250	250
A 2.6	1	G	130	130	100	110	100	130	G	130	110	180	180	180
A 2.7	2	F	60	70	60	80	70	60	F	70	59	100	100	100
A 3.1	1	E	80	85	70	90	80	80	F	85	72	100	100	100
A 3.2	1	E	80	85	70	70	60	80	F	85	72	100	100	100
A 4.1	3	G	*180	*180	*150	*200	*170	*180	H	*180	*153	*220	*220	*220
A 4.2	3	G	*180	*180	*150	*200	*170	*180	H	*180	*153	*220	*220	*220

Сталь - Конструкционная сталь - Стальные сплавы - Закаленная сталь
General - Construction steels - Steel alloys - Hardened steels

C 1.1	1	G	-	100	90	100	90	-	G	110	93	120	120	120
C 1.2	1	G	-	100	90	100	90	-	G	110	93	120	120	120
C 1.3	1	G	-	100	85	90	75	-	H	100	85	140	140	140
C 1.4	1	G	-	90	80	80	70	-	H	90	76	100	100	100
C 1.5	1	G	-	100	90	90	75	-	G	110	93	120	120	120
C 1.6	1	G	-	90	80	70	60	-	H	100	85	110	110	110
C 1.7	1	G	-	70	60	-	-	-	G	75	63	90	90	90
C 1.8	1	G	-	90	80	-	-	-	H	90	76	100	100	100
C 2.1	1	E	-	45	65	-	-	-	F	80	68	90	90	90
C 2.2	1	E	-	45	40	-	-	-	F	65	55	60	60	60
C 2.3	2	C	-	45	40	-	-	-	D	50	42	55	55	55
C 2.4	2	B	-	60	50	-	-	-	C	65	55	70	70	70
C 3.1	1	B	-	40	30	-	-	-	C	45	38	50	50	50
C 3.2	2	A	-	30	25	-	-	-	B	35	29	40	40	40
C 3.3	2	A	-	-	-	-	-	-	B	30	25	30	30	30
C 3.4	2	A	-	-	-	-	-	-	A	30	25	30	30	30
C 3.5	2	A	-	-	-	-	-	-	A	25	21	25	25	25
C 4.1	2	C	-	40	35	-	-	-	D	50	42	60	60	60
C 4.2	2	C	-	30	25	-	-	-	D	60	51	70	70	70

Охлаждение
Coolant

1 = Эмульсия
1= emulsion

2 = Масло
2 = oil

3 = Воздух (*3 = только без добавок)
3 = air (*3 = only air without additives)

◆ Охлаждение
Coolant

03



Скорость резания V_c (m/min)
Cutting speed V_c (m/min)

	◆	f (mm)	171	170-90°	181	182	117	217	118	150	162	162L	163
			171F	170-90°F	181F	182F	117D	217D	118E	150F	162F	162LF	163F
			V_c (m/min) - об/мин - для сверления без покрытия V_c (m/min) - for drills without coating										
Нержавеющая сталь <i>Stainless steels</i>													
D 1.1	2	D	40	40	40	40	-	-	-	-	-	-	45
D 1.2	2	D	25	25	25	25	-	-	-	-	-	-	30
D 1.3	2	C	25	25	25	25	-	-	-	-	-	-	30
D 1.4	2	B	20	20	20	20	-	-	-	20	25	21	25
D 1.5	2	A	18	18	18	18	-	-	-	18	20	17	20
Никель/Кобальтовые сплавы - Титан - Титановые сплавы <i>Nickel/Cobalt alloys - Titanium - Titanium alloys</i>													
E 1.1	2	D	30	30	30	30	-	-	-	-	-	-	45
E 1.2	2	C	25	25	25	25	-	-	-	-	-	-	40
E 1.3	2	B	25	25	25	25	-	-	-	-	-	-	35
E 2.1	2	B	25	25	25	25	-	-	-	25	35	30	40
E 2.2	1	B	20	20	20	20	-	-	-	20	20	17	35
E 2.3	2	A	18	18	18	18	-	-	-	-	18	15	25
Чугун <i>Cast irons</i>													
F 1.1	1	H	100	100	100	100	-	-	-	100	100	85	140
F 1.2	1	H	85	85	85	85	-	-	-	85	85	72	110
F 1.3	1	B	20	20	20	20	-	-	-	20	20	17	30
F 1.4	1	G	85	85	85	85	-	-	-	85	85	72	90
F 1.5	1	F	80	80	80	80	-	-	-	80	80	68	70
F 2.1	1	G	85	85	85	85	-	-	-	85	85	72	90
F 2.2	1	G	80	80	80	80	-	-	-	70	80	68	70
F 2.3	1	E	90	90	90	90	-	-	-	-	-	-	70
F 2.4	1	E	70	70	70	70	-	-	-	-	-	-	70
Графит- Вольфрам /Медные сплавы <i>Graphite - Tungsten/Copper alloys</i>													
G 1.1	3	D	70	70	70	70	-	-	-	-	-	-	80
G 2.1	1	F	75	75	75	75	-	-	-	-	-	-	80
Пластмассы - Армированный пластик - Цветные металлы <i>Plastics - Reinforced plastic fibres - Non ferrous materials</i>													
B 1.1	1	G	80	80	80	80	-	-	180	-	-	-	-
B 1.2	2	E	70	70	70	70	-	-	150	-	-	-	-
B 1.3	1	E	70	70	70	70	-	-	120	-	-	-	-
B 1.4	1	C	40	40	40	40	300	300	150	-	-	-	60
B 1.5	1	D	50	50	50	50	-	-	120	-	-	-	-
B 2.1	-	C	70	70	70	70	-	-	120	-	-	-	-
B 2.2	1	B	-	-	-	-	-	-	120	-	-	-	-
B 2.3	-	E	80	80	80	80	-	-	120	-	-	-	-
B 2.4	-	E	-	-	-	-	-	-	120	-	-	-	-

Охлаждение **1 = Эмульсия** **2 = Масло** **3 = Воздух (*3 = только без добавок)**
 Coolant **1= emulsion** **2 = oil** **3 = air (*3 = only air without additives)**

◆ Охлаждение
Coolant



Скорость резания V_c (m/min)
Cutting speed V_c (m/min)

			164 164F	160 160F	161 161F	165 165F	166 166F	172 172F	Код f (mm) f (mm)	174 174F	174L 174LF	175 175F	176 176F	177 177F
◆ f (mm)			V_c (m/min) - об/мин - для сверления без покрытия V_c (m/min) - for drills without coating											
Нержавеющая сталь <i>Stainless steels</i>														
D 1.1	2	D	35	45	40	30	20	35	E	50	42	55	55	55
D 1.2	2	D	30	30	25	25	20	30	E	40	34	50	50	50
D 1.3	2	C	-	30	25	-	-	-	E	40	34	45	45	45
D 1.4	2	B	-	25	20	20	-	-	D	35	29	40	40	40
D 1.5	2	A	-	20	18	-	-	-	C	30	25	35	35	35
Никель/Кобальтовые сплавы - Титан - Титановые сплавы <i>Nickel/Cobalt alloys - Titanium - Titanium alloys</i>														
E 1.1	2	D	-	35	30	30	25	-	D	35	29	40	40	40
E 1.2	2	C	-	30	25	25	20	-	D	30	25	35	35	35
E 1.3	2	B	-	30	25	25	20	-	C	30	25	35	35	35
E 2.1	2	B	-	35	25	-	-	-	B	40	34	45	45	45
E 2.2	1	B	-	30	20	-	-	-	B	35	29	40	40	40
E 2.3	2	A	-	20	18	-	-	-	B	25	21	25	25	25
Чугун <i>Cast irons</i>														
F 1.1	1	H	-	130	100	150	135	-	K	170	144	180	180	180
F 1.2	1	H	-	100	85	100	80	-	K	120	102	130	130	130
F 1.3	1	B	-	25	20	-	-	-	C	30	25	35	35	35
F 1.4	1	G	100	100	85	100	80	100	K	130	110	120	120	120
F 1.5	1	F	80	90	80	80	70	80	H	100	85	110	110	110
F 2.1	1	G	100	100	85	100	80	100	H	130	110	120	120	120
F 2.2	1	G	90	90	80	80	70	90	H	100	85	110	110	110
F 2.3	1	E	80	70	90	80	70	80	F	90	76	100	100	100
F 2.4	1	E	80	70	70	80	70	80	F	90	76	100	100	100
Графит - Вольфрам/Медные сплавы <i>Graphite - Tungsten/Copper alloys</i>														
G 1.1	3	D	-	70	70	70	70	-	-	-	-	-	-	-
G 2.1	1	F	-	90	75	100	80	-	G	90	76	120	120	120
Пластмассы - Армированный пластик - Цветные металлы <i>Plastics - Reinforced plastic fibres - Non ferrous materials</i>														
B 1.1	1	G	-	100	80	80	60	-	-	-	-	-	-	-
B 1.2	2	E	-	80	70	80	60	-	-	-	-	-	-	-
B 1.3	1	E	-	80	70	80	60	-	-	-	-	-	-	-
B 1.4	1	C	-	40	40	-	-	-	D	40	34	-	-	-
B 1.5	1	D	-	60	50	60	50	-	-	-	-	-	-	-
B 2.1	-	C	-	70	70	60	50	-	-	-	-	-	-	-
B 2.2	1	B	-	-	-	60	50	-	-	-	-	-	-	-
B 2.3	-	E	-	80	80	80	80	-	-	-	-	-	-	-
B 2.4	-	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Охлаждение
Coolant

1 = Эмульсия
1= emulsion

2 = Масло
2 = oil

3 = Воздух (*3 = только без добавок)
3 = air (*3 = only air without additives)

◆ Охлаждение
Coolant

03



Рекомендуемое значение подачи f мм/об (эталонные значения)
Recommended feed rate f (mm) (Reference values)

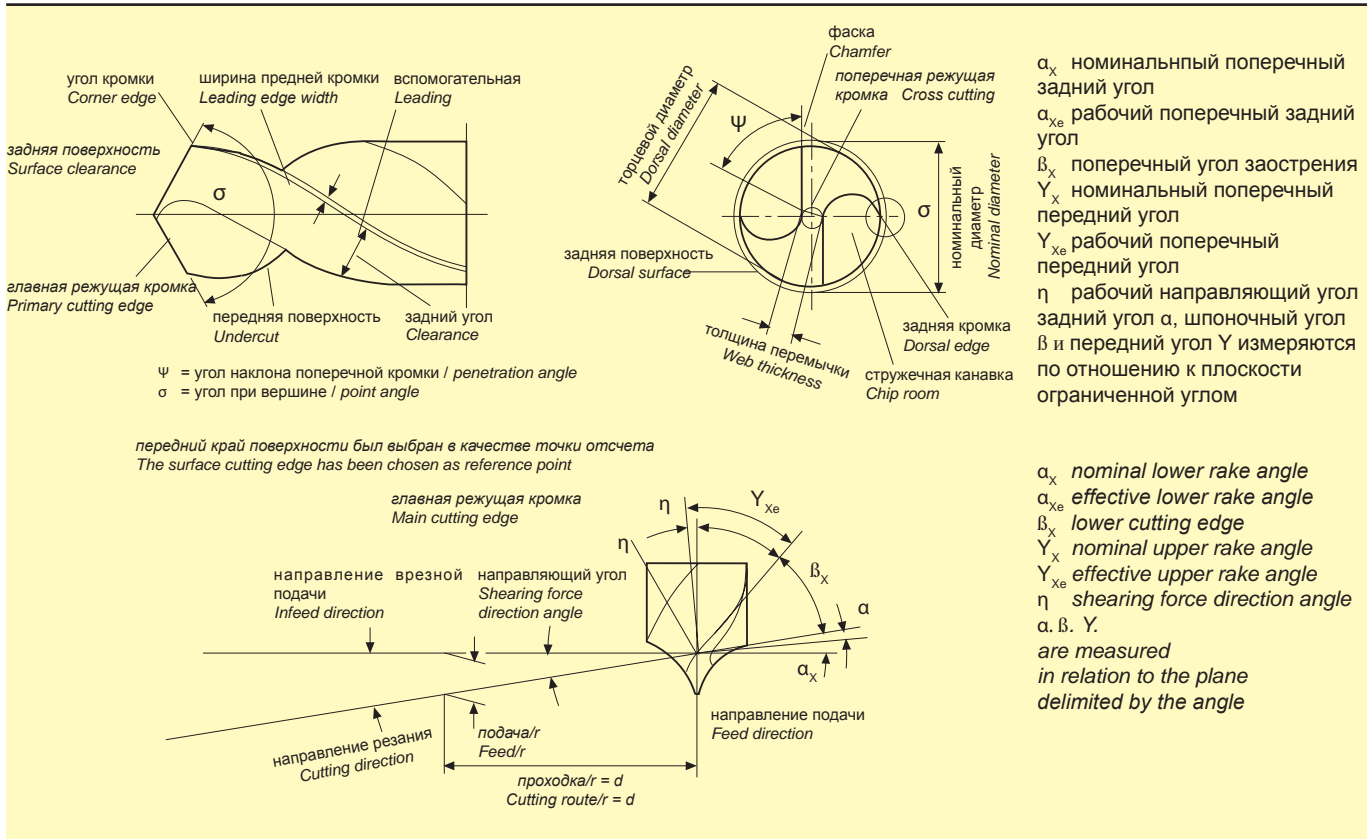
D_c (mm)	Код подачи / Feed code								
	A	B	C	D	E	F	G	H	K
	f (mm) - сверла / f (mm) - drilling tools								
1,00	0,006	0,008	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,023	0,025
1,50	0,012	0,015	0,020	0,025	0,030	0,035	0,045	0,050	0,060
2,00	0,020	0,025	0,032	0,040	0,050	0,060	0,080	0,100	0,120
2,50	0,025	0,032	0,040	0,050	0,060	0,080	0,100	0,120	0,160
3,00	0,030	0,035	0,045	0,060	0,080	0,100	0,125	0,160	0,180
4,00	0,040	0,050	0,060	0,080	0,100	0,120	0,160	0,200	0,220
5,00	0,040	0,050	0,060	0,080	0,100	0,120	0,160	0,200	0,250
6,00	0,050	0,060	0,080	0,100	0,120	0,160	0,200	0,250	0,300
7,00	0,050	0,060	0,080	0,100	0,120	0,160	0,200	0,250	0,320
8,00	0,060	0,080	0,100	0,120	0,160	0,200	0,250	0,300	0,350
9,00	0,060	0,080	0,100	0,120	0,160	0,200	0,250	0,300	0,380
10,00	0,080	0,100	0,120	0,160	0,200	0,250	0,300	0,400	0,400
11,00	0,080	0,100	0,120	0,160	0,200	0,250	0,300	0,400	0,450
12,00	0,080	0,100	0,120	0,160	0,200	0,250	0,300	0,400	0,500
13,00	0,080	0,100	0,120	0,160	0,200	0,250	0,300	0,400	0,500
14,00	0,090	0,120	0,140	0,180	0,220	0,280	0,350	0,450	0,550
15,00	0,090	0,120	0,140	0,180	0,220	0,280	0,350	0,450	0,550
16,00	0,100	0,120	0,160	0,200	0,250	0,300	0,400	0,500	0,600
18,00	0,100	0,120	0,160	0,200	0,250	0,300	0,400	0,500	0,600
20,00	0,120	0,160	0,200	0,250	0,300	0,400	0,500	0,600	0,600

03

Скорость резания V_c (m/min) - Обороты в минуту n (об/мин)
Cutting speed V_c (m/min) - Revolution speed n (min⁻¹)

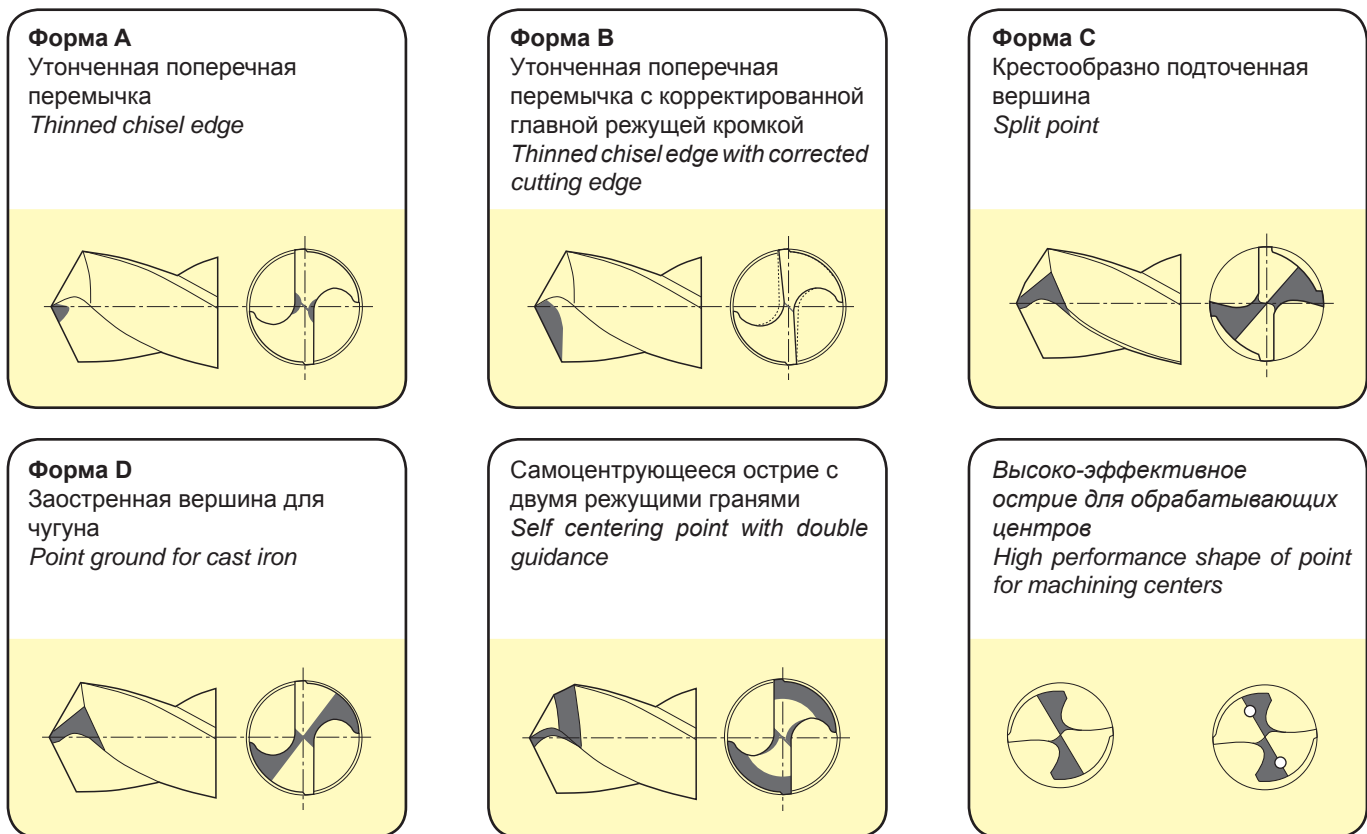
D_c (mm)	V_c (m/min)														
	12	16	20	25	30	40	50	60	80	100	120	160	200	250	
	Число оборотов в минуту n (об/мин) / Revolution speed n (min ⁻¹)														
1,00	3822	5096	6369	7962	9554	12739	15924	19108	25478	31847	38217	50955	57325	63694	79618
1,50	2548	3397	4246	5308	6369	8493	10616	12739	16985	21231	25478	33970	38217	42463	53079
2,00	1911	2548	3185	3981	4777	6369	7962	9554	12739	15924	19108	25478	28662	31847	39809
2,50	1529	2038	2548	3185	3822	5096	6369	7643	10191	12739	15287	20382	22930	25478	31847
3,00	1274	1699	2123	2654	3185	4246	5308	6369	8493	10616	12739	16985	19108	21231	26539
4,00	955	1274	1592	1990	2389	3185	3981	4777	6369	7962	9554	12739	14331	15924	19904
5,00	764	1019	1274	1592	1911	2548	3185	3822	5096	6369	7643	10191	11465	12739	15924
6,00	637	849	1062	1327	1592	2123	2654	3185	4246	5308	6369	8493	9554	10616	13270
7,00	546	728	910	1137	1365	1820	2275	2730	3640	4550	5460	7279	8189	9099	11374
8,00	478	637	796	995	1194	1592	1990	2389	3185	3981	4777	6369	7166	7962	9952
9,00	425	566	708	885	1062	1415	1769	2123	2831	3539	4246	5662	6369	7077	8846
10,00	382	510	637	796	955	1274	1592	1911	2548	3185	3822	5096	5732	6369	7962
11,00	347	463	579	724	869	1158	1448	1737	2316	2895	3474	4632	5211	5790	7238
12,00	318	425	531	663	796	1062	1327	1592	2123	2654	3185	4246	4777	5308	6635
13,00	294	392	490	612	735	980	1225	1470	1960	2450	2940	3920	4410	4900	6124
14,00	273	364	455	569	682	910	1137	1365	1820	2275	2730	3640	4095	4550	5687
15,00	255	340	425	531	637	849	1062	1274	1699	2123	2548	3397	3822	4246	5308
16,00	239	318	398	498	597	796	995	1194	1592	1990	2389	3185	3583	3981	4976
18,00	212	283	354	442	531	708	885	1062	1415	1769	2123	2831	3185	3539	4423
20,00	191	255	318	398	478	637	796	955	1274	1592	1911	2548	2866	3185	3981

Спиральные сверла - Технические данные и описания Twist drills - Technical data and descriptions


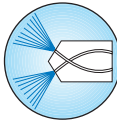

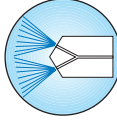

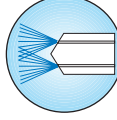





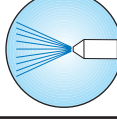

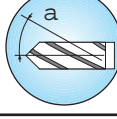

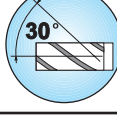
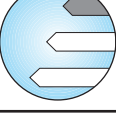
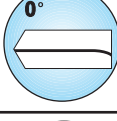
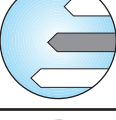
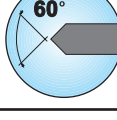
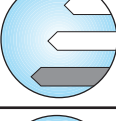
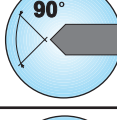

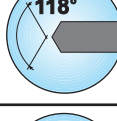

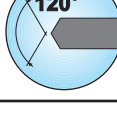


03

Заточка сверла. Примеры - частично по DIN 1412 Examples of shape points - Partially according to DIN 1412

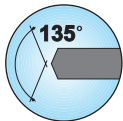


ОПИСАНИЕ СИМВОЛОВ ICONS DESCRIPTION

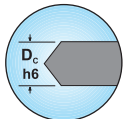
Марка твердого сплава <i>Carbide grade</i>		Спиральный канал СОЖ <i>Spiral coolant ducts</i>	
Марка твердого сплава <i>Carbide grade</i>		Прямой центральный канал СОЖ <i>Straight centric coolant duct</i>	
Форма режущей кромки по стандарту предприятия <i>Cutting edge design acc. to internal standard</i>		Прямой канал СОЖ <i>Straight coolant ducts</i>	
Размеры согласно DIN 333-A <i>Dimensions acc. to DIN 333-A</i>		С масляной эмульсией <i>with oil emulsion</i>	
Размеры согласно DIN 338 <i>Dimensions acc. to DIN 338</i>		Сухое резание <i>Dry machining</i>	
Размеры согласно DIN 6537-K <i>Dimensions acc. to DIN 6537-K</i>		С сжатым воздухом <i>with compressed air</i>	
Размеры согласно DIN 6537-L <i>Dimensions acc. to DIN 6537-L</i>		Угол наклона канавки <i>Helix angle</i>	
Размеры согласно DIN 6539 <i>Dimensions acc. to DIN 6539</i>		Угол наклона канавки <i>Helix angle</i>	
Длина инструмента <i>Tool length</i>		Прямая стружечная канавка <i>Straight flute</i>	
Длина инструмента <i>Tool length</i>		Угол при вершине <i>Point angle</i>	
Длина инструмента <i>Tool length</i>		Угол при вершине <i>Point angle</i>	
Хвостовик согласно DIN 6535 HE <i>Shank acc. to DIN 6535 HE</i>		Угол при вершине <i>Point angle</i>	
Хвостовик согласно DIN 6535 HEK <i>Schaftausführung DIN 6535 HEK</i>		Угол при вершине <i>Point angle</i>	

ОПИСАНИЕ СИМВОЛОВ
ICONS DESCRIPTION

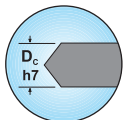
Угол при вершине
Point angle



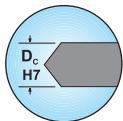
Диаметр инструмента D_c
Tool diameter D_c



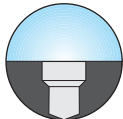
Диаметр инструмента D_c
Tool diameter D_c



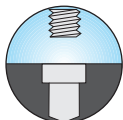
Диаметр инструмента D_c
Tool diameter D_c



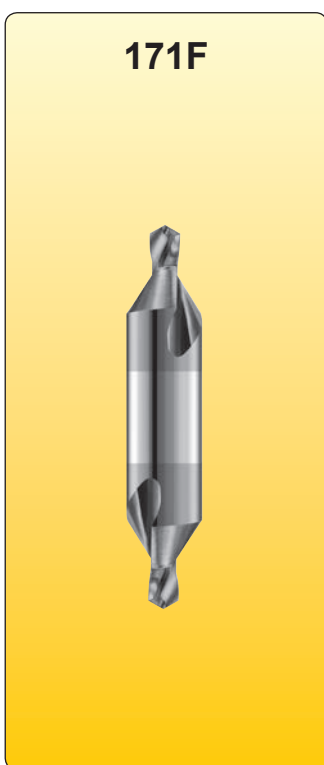
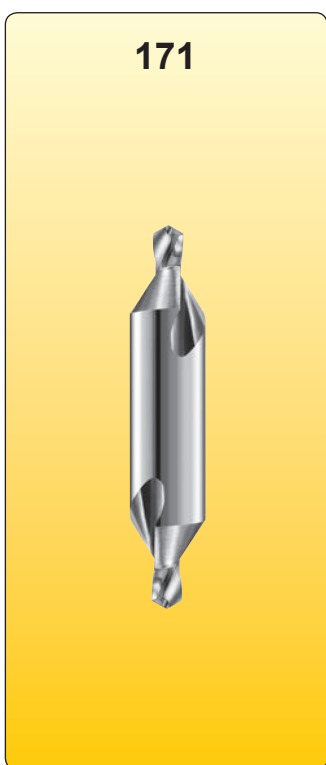
Пример применения
Application example



Пример применения
Application example

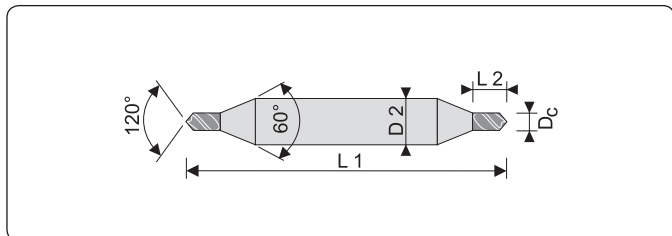


Центровочные сверла - Форма А - 60°
Center drills - Form A - 60°



Область применения / Range of application

- A: Легкие сплавы / Light alloys
A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2
- C: Сталь / Steels
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2
- D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel
D1.1-1.5
- E: Титан / Titanium
E1.1-1.3 E2.1-2.2
- F: Чугун / Cast irons
F1.1-1.5 F2.1-2.4



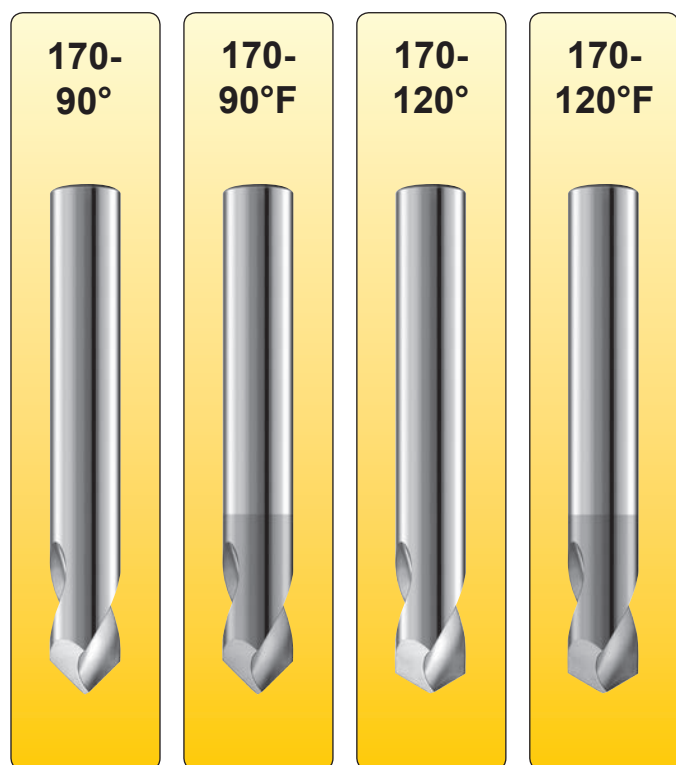
3.
01

HM
CK20-30-MG
Micrograin

DIN
333-A

D _c h7	L2	L1	D2 h6	171	171F
				С покрытием / Coated	
2	2,5	40	5	171.020	171.020F
2,5	3,1	45	6,3	171.025	171.025F
3,15	3,9	50	8	171.315	171.315F
4	5	56	10	171.040	171.040F
5	6,3	63	12,5	171.050	171.050F
6,3	8	71	16	171.063	171.063F

Центровочные сверла 90° - 120° - Тип N - СТП
90°/120° spotting drills - "N" design - Internal standard



Область применения / Range of application

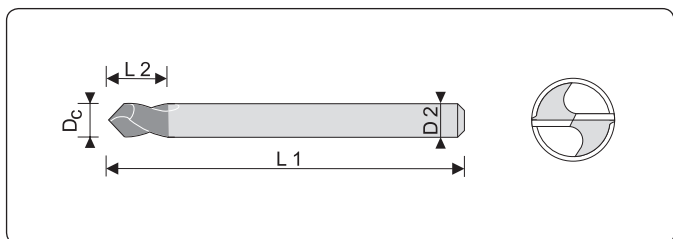
A: Легкие сплавы / Light alloys
A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Сталь / Steels
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

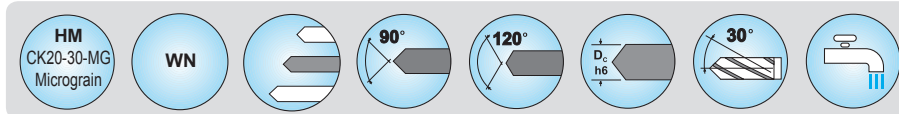
D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel
D1.1-1.5

E: Титан / Titanium
E1.1-1.3 E2.1-2.2

F: Чугун / Cast irons
F1.1-1.5 F2.1-2.4



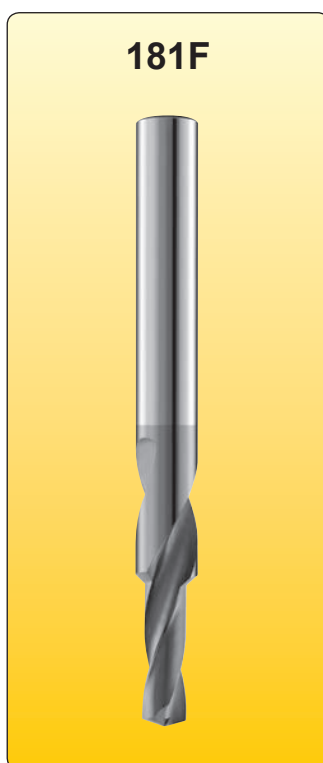
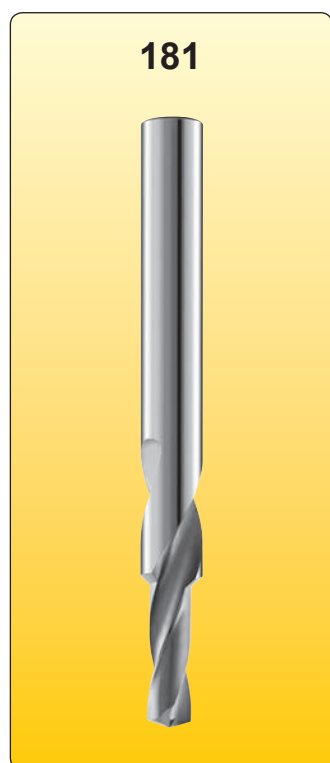
3.01



Dc h6	L2	L1	D2 h6	170-90°	170-90°F	170-120°	170-120°F
				С покрытием / Coated		С покрытием / Coated	
3	10	40	3	170.030-90°	170.030-90°F	170.030-120°	170.030-120°F
4	12	40	4	170.040-90°	170.040-90°F	170.040-120°	170.040-120°F
5	15	50	5	170.050-90°	170.050-90°F	170.050-120°	170.050-120°F
6	20	50	6	170.060-90°	170.060-90°F	170.060-120°	170.060-120°F
8	22	63	8	170.080-90°	170.080-90°F	170.080-120°	170.080-120°F
10	23	72	10	170.100-90°	170.100-90°F	170.100-120°	170.100-120°F
12	25	83	12	170.120-90°	170.120-90°F	170.120-120°	170.120-120°F
14	26	83	14	170.140-90°	170.140-90°F	170.140-120°	170.140-120°F
16	28	92	16	170.160-90°	170.160-90°F	170.160-120°	170.160-120°F
20	30	104	20	170.200-90°	170.200-90°F	170.200-120°	170.200-120°F

Короткие VHM ступенчатые сверла 90° для сквозного сверления и зенкования под резьбу

Short solid carbide 90° step drill, for core hole plus countersink for machine tapping



Область применения / Range of application

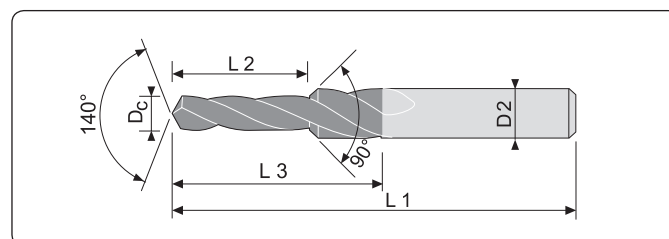
A: Легкие сплавы / Light alloys
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Пластмассы/ Армированный пластик
B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*
B1.1-1.5 B2.1-2.4

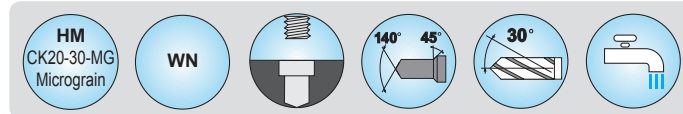
C: Сталь / Steels
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C3.1-3.2 C4.1-4.2

F: Чугун / Cast irons
F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.2

G: Графит / Graphite
G2.1



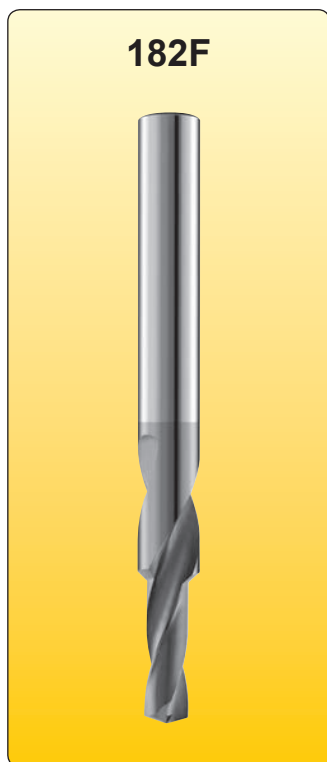
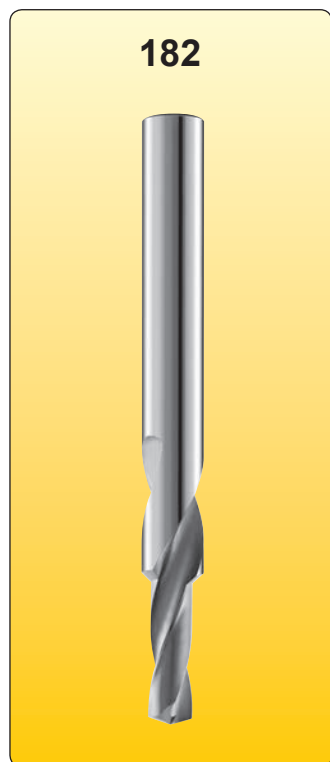
3.02



for для	D _c m7	D ₂ h6	L ₂	L ₁	L ₃	181	181F
						С покрытием / Coated	
M 3	2,50	6	8,8	62	20	181.030	181.030F
M 4	3,30	6	11,4	62	24	181.040	181.040F
M 5	4,20	6	13,6	66	28	181.050	181.050F
M 6	5,00	8	16,5	79	34	181.060	181.060F
M 8	6,80	10	21,0	89	47	181.080	181.080F
M 10	8,50	12	25,5	102	55	181.100	181.100F
M 12	10,20	14	30,0	107	60	181.120	181.120F
M 14	12,00	16	34,5	115	65	181.140	181.140F
M 16	14,00	18	38,5	123	73	181.160	181.160F

Короткие VHM ступенчатые сверла 90° для сквозного сверления и зенкования под резьбу

Short solid carbide 90° step drill, for core hole plus countersink for thread forming



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Пластмассы - Армированный пластик

B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*

B1.1-1.5 B2.1-2.4

C: Сталь / Steels

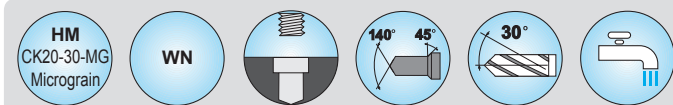
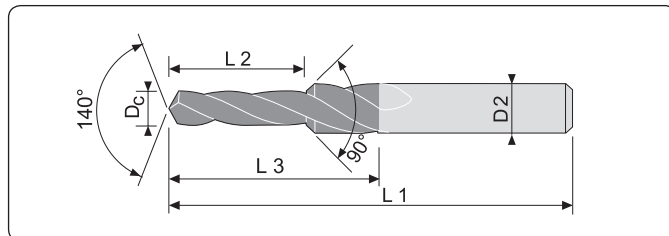
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C3.1-3.2 C4.1-4.2

F: Чугун / Cast irons

F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.2

G: Графит / Graphite

G2.1



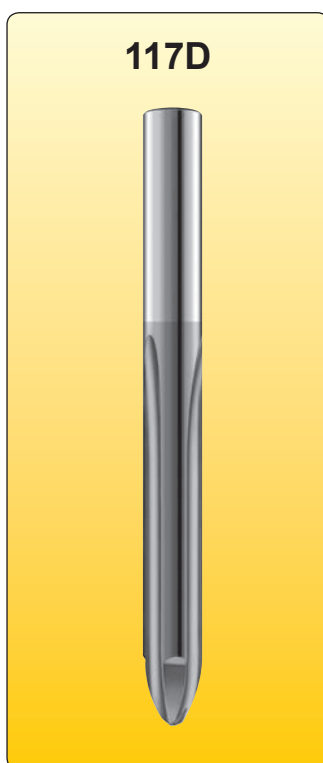
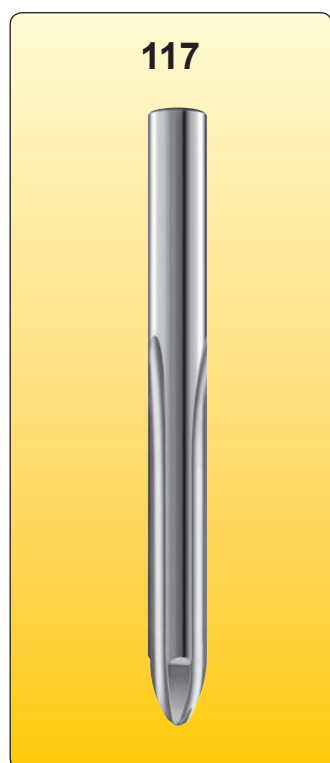
**3.
02**

for для	D _c m7	D2 h6	L2	L1	L3	182	182F
						С покрытием / Coated	
M 3	2,80	6	8,8	62	20	182.030	182.030F
M 4	3,70	6	11,4	62	24	182.040	182.040F
M 5	4,65	6	13,6	66	28	182.050	182.050F
M 6	5,55	8	16,5	79	34	182.060	182.060F
M 8	7,40	10	21,0	89	47	182.080	182.080F
M 10	9,30	12	25,5	102	55	182.100	182.100F
M 12	11,20	14	30,0	107	60	182.120	182.120F
M 14	13,00	16	34,5	115	65	182.140	182.140F
M 16	15,00	18	38,5	123	73	182.160	182.160F

Комбинированный инструмент для сверления и развертывания армированных пластиков - СТП

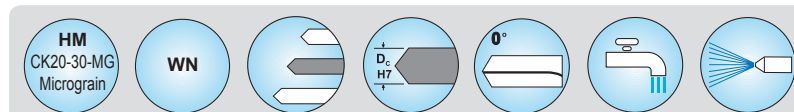
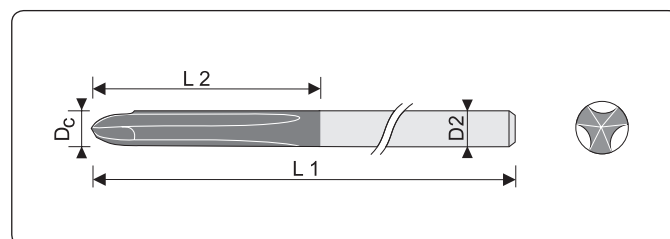
“DUO-K”

Combi drilling/reaming tool for reinforced plastic fibres - Internal standard - “DUO-K”



Область применения / Range of application

B: Пластмассы- Армированный пластик
B: Plastics - Reinforced plastic fibres
B1.4



3.
03

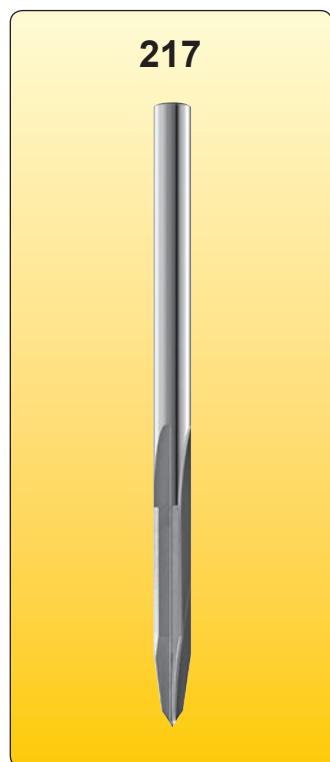
D _c H7	L2	L1	D2 H7	117	117D
				С покрытием / Coated	
2	50	100	2	117.020	117.020D
2,48	50	100	2,48	117.0248	117.0248D
3	50	100	3	117.030	117.030D
3,17	50	100	3,17	117.0317	117.0317D
4	50	100	4	117.040	117.040D
4,21	50	100	4,21	117.0421	117.0421D
4,82	50	100	4,82	117.0482	117.0482D
5,05	50	100	5,05	117.0505	117.0505D
5,53	50	100	5,53	117.0553	117.0553D
6	50	100	6	117.060	117.060D
6,35	50	100	6,35	117.0635	117.0635D
7	50	100	7	117.070	117.070D
7,92	50	100	7,92	117.0792	117.0792D
8	50	100	8	117.080	117.080D
8,63	50	100	8,63	117.0863	117.0863D
9	50	100	9	117.090	117.090D
10	50	100	10	117.100	117.100D
12	50	100	12	117.120	117.120D



Комбинированный инструмент для сверления и развертывания армированных пластиков / СТП Z=4

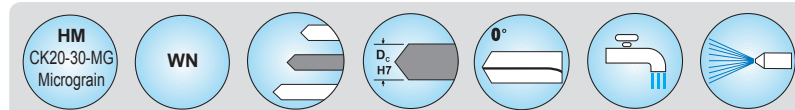
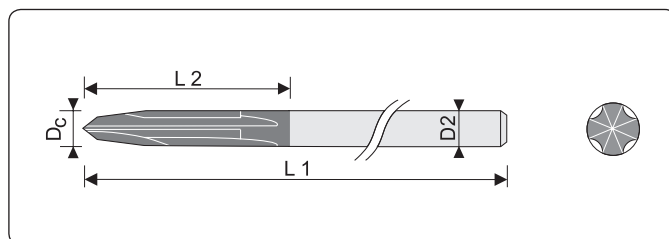
"DUO-K"

Combi drilling/reaming tool for reinforced plastic fibres - Internal standard Z=4 "DUO-K"



Область применения / Range of application

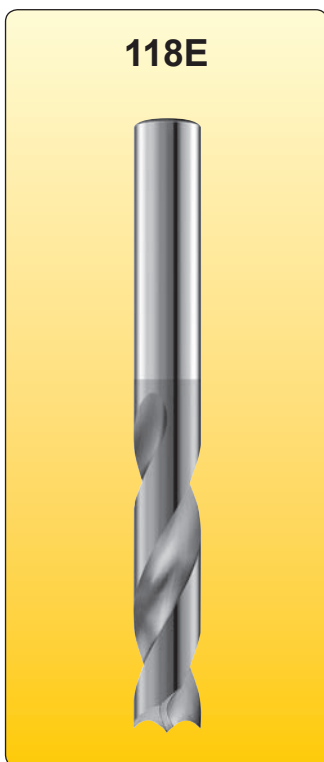
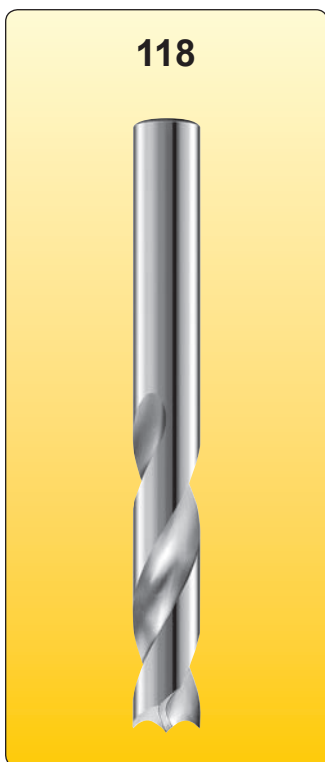
B: Пластмассы - Армированные пластики
B: Plastics - Reinforced plastic fibres
B1.4



D _c H7	L2	L1	D2 H7	217	217D
					С покрытием / Coated
2	50	100	2	217.020	217.020D
2,48	50	100	2,48	217.0248	217.0248D
3	50	100	3	217.030	217.030D
3,17	50	100	3,17	217.0317	217.0317D
4	50	100	4	217.040	217.040D
4,21	50	100	4,21	217.0421	217.0421D
4,82	50	100	4,82	217.0482	217.0482D
5,05	50	100	5,05	217.0505	217.0505D
5,53	50	100	5,53	217.0553	217.0553D
6	50	100	6	217.060	217.060D
6,35	50	100	6,35	217.0635	217.0635D
6,60	50	100	6,60	217.660	217.660D
7	50	100	7	217.070	217.070D
7,92	50	100	7,92	217.0792	217.0792D
8	50	100	8	217.080	217.080D
8,63	50	100	8,63	217.0863	217.0863D
9	50	100	9	217.090	217.090D
10	50	100	10	217.100	217.100D
12	50	100	12	217.120	217.120D

3.
03

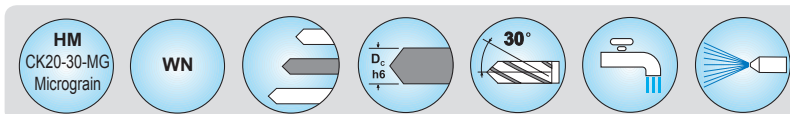
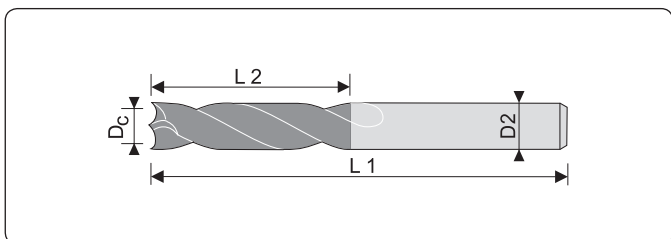
Сверла по кевлару - СТП
Drills for KEVLAR - Internal standard



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / *Light alloys*
 A1.1-1.2-1.6 A2.1-2.3-2.5-2.7

B: Пластмассы- Армированный пластик
 B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*
 B1.1-1.3 B1.5-1.6

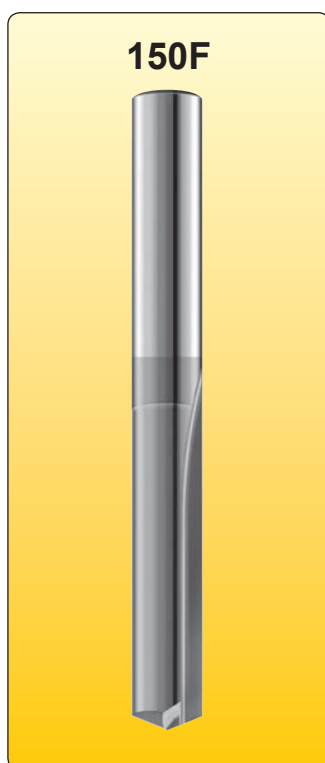
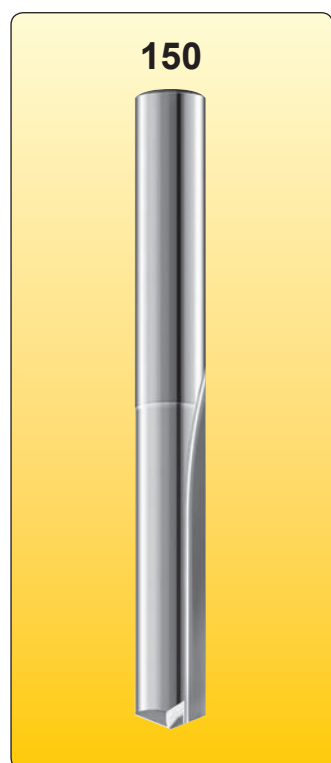


**3.
03**

D _c h6	L2	L1	D2 h6	118	118E
				С покрытием / Coated	
3	12	40	3	118.030	118.030E
3,17	12	40	3,17	118.0317	118.0317E
4	18	55	4	118.040	118.040E
5	26	62	5	118.050	118.050E
6	28	66	6	118.060	118.060E
6,35	31	70	6,35	118.0635	118.0635E
6,5	31	70	6,5	118.065	118.065E
7	34	74	7	118.070	118.070E
7,93	37	79	7,93	118.0793	118.0793E
8	37	79	8	118.080	118.080E
8,5	37	79	8,5	118.085	118.085E
9	40	84	9	118.090	118.090E
10	48	89	10	118.100	118.100E
12	50	102	12	118.120	118.120E



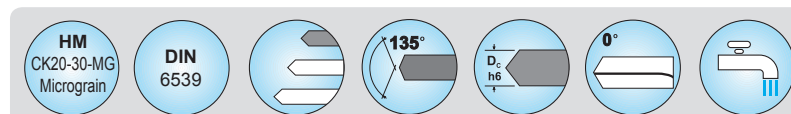
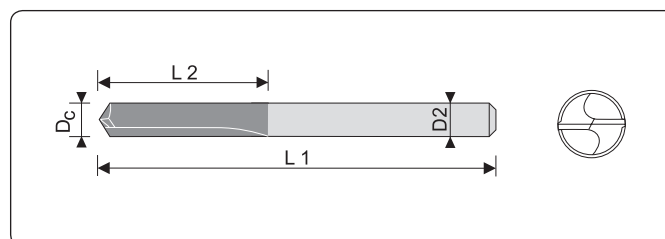
Сверла с двумя прямыми канавками - DIN 6539
2 straight flute drills - DIN 6539



Область применения / Range of application

C: Сталь / Steels
 C1.6-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.5 C4.1-4.2

F: Чугун / Cast irons
 F1.1-1.5 F2.1-2.4

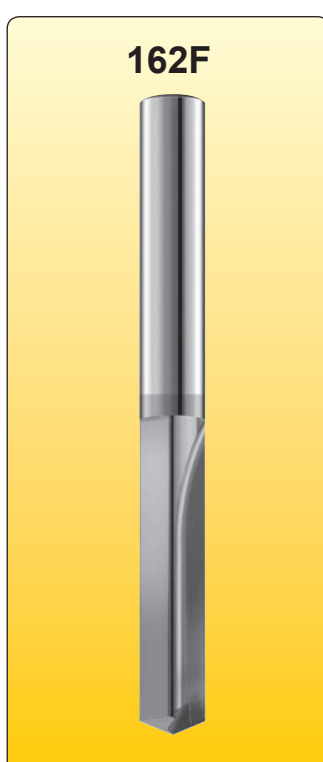
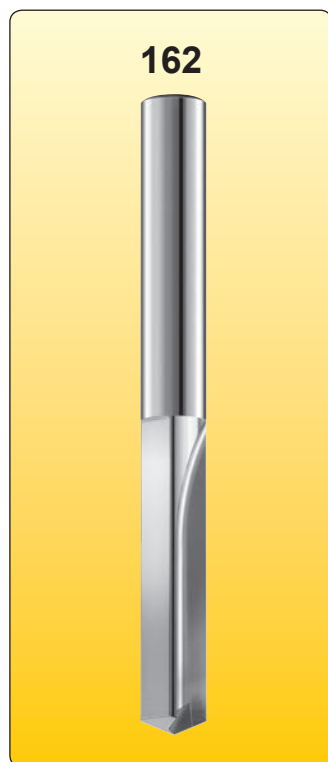


D _c h6	L2	L1	D2 h6	150	150F
				С покрытием / Coated	
2	12	38	2	150.020	150.020F
2,5	14	43	2,5	150.025	150.025F
3	16	46	3	150.030	150.030F
3,5	20	52	3,5	150.035	150.035F
4	22	55	4	150.040	150.040F
5	26	62	5	150.050	150.050F
6	28	66	6	150.060	150.060F
7	34	74	7	150.070	150.070F
8	37	79	8	150.080	150.080F
9	40	84	9	150.090	150.090F
10	43	89	10	150.100	150.100F
12	51	102	12	150.120	150.120F
14	54	107	14	150.140	150.140F
16	58	115	16	150.160	150.160F

**3.
03**

Сверла со взаимно-перпендикулярными режущими лезвиями, прямые канавки - DIN 6539

Star drills straight flute - DIN 6539

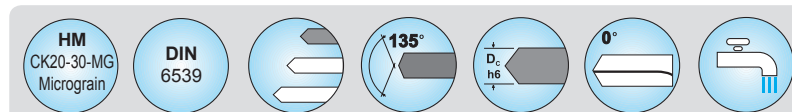
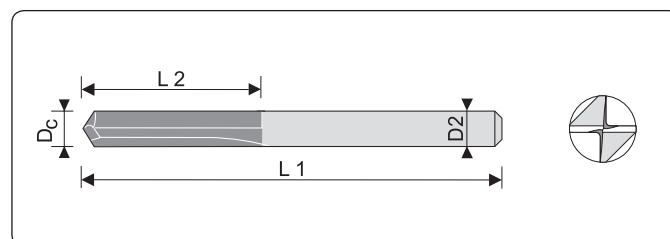


Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys
A1.3-1.8

F: Чугун / Cast irons
F1.1-1.5

E: Титан / Titanium
E1.1-1.3 E2.1-2.3



3.
03

D _c h6	L2	L1	D2 h6	162	162F
				С покрытием / Coated	
2	12	38	2	162.020	162.020F
2,5	14	43	2,5	162.025	162.025F
3	16	46	3	162.030	162.030F
3,5	20	52	3,5	162.035	162.035F
4	22	55	4	162.040	162.040F
4,5	24	58	4,5	162.045	162.045F
5	26	62	5	162.050	162.050F
5,5	28	66	5,5	162.055	162.055F
6	28	66	6	162.060	162.060F
6,5	31	70	6,5	162.065	162.065F
8	37	79	8	162.080	162.080F
8,5	37	79	8,5	162.085	162.085F
9	40	84	9	162.090	162.090F
9,5	40	84	9,5	162.095	162.095F
9,8	43	89	9,8	162.098	162.098F
10	43	89	10	162.100	162.100F
10,5	43	89	10,5	162.105	162.105F
11	47	95	11	162.110	162.110F
11,5	47	95	11,5	162.115	162.115F
12	51	102	12	162.120	162.120F
12,5	51	102	12,5	162.125	162.125F
13	51	102	13	162.130	162.130F
13,5	54	107	13,5	162.135	162.135F

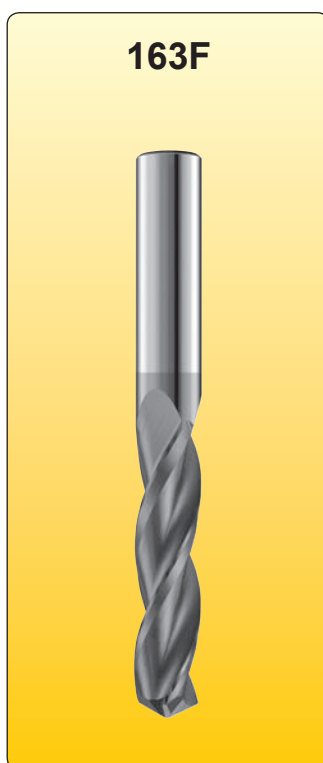


Сверла со взаимно-перпендикулярными режущими лезвиями, прямые канавки -
короткие DIN 1897

Star drills straight flute - short according to DIN 1897

D _c h6	L2	L1	D2 h6	162	162F
				С покрытием / Coated	
14	54	107	14	162.140	162.140F
14,5	56	111	14,5	162.145	162.145F
15	56	111	15	162.150	162.150F
15,5	58	115	15,5	162.155	162.155F
16	58	115	16	162.160	162.160F

Сверла с тремя спиральными канавками - DIN 6539 3 flute twist drills - DIN 6539



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Сталь / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.5 C4.1-4.2

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel

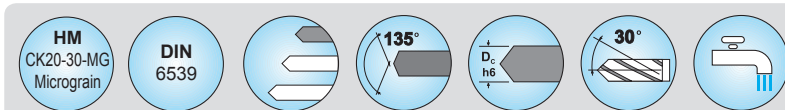
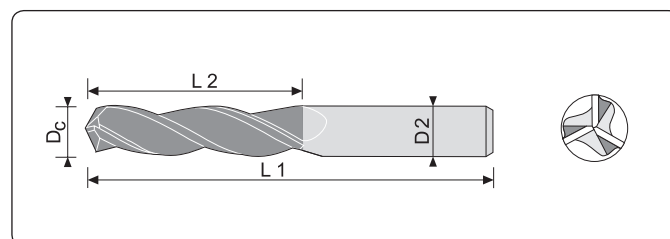
D1.2 D1.4

E: Титан / Titanium

E1.1-1.3 E2.1-2.3

F: Чугун / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



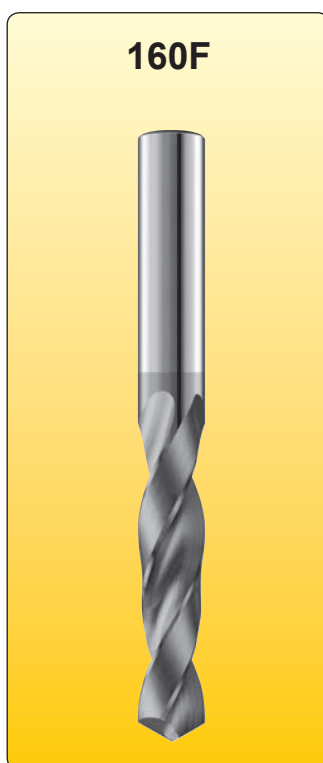
3.
03

D _c h6	L2	L1	D2 h6	163	163F
					С покрытием / Coated
3	16	46	3	163.030	163.030F
3,5	20	52	3,5	163.035	163.035F
4	22	55	4	163.040	163.040F
4,5	24	58	4,5	163.045	163.045F
5	26	62	5	163.050	163.050F
5,5	28	66	5,5	163.055	163.055F
6	28	66	6	163.060	163.060F
6,5	31	70	6,5	163.065	163.065F
7	34	74	7	163.070	163.070F
7,5	34	74	7,5	163.075	163.075F
8	37	79	8	163.080	163.080F
8,5	37	79	8,5	163.085	163.085F
9	40	84	9	163.090	163.090F
9,5	40	84	9,5	163.095	163.095F
10	43	89	10	163.100	163.100F
10,5	43	89	10,5	163.105	163.105F
11	47	95	11	163.110	163.110F
11,5	47	95	11,5	163.115	163.115F
12	51	102	12	163.120	163.120F
12,5	51	102	12,5	163.125	163.125F
13	51	102	13	163.130	163.130F
13,5	54	107	13,5	163.135	163.135F



D _c h6	L2	L1	D2 h6	163	163F
					С покрытием / Coated
14	54	107	14	163.140	163.140F
14,5	56	111	14,5	163.145	163.145F
15	56	111	15	163.150	163.150F
15,5	58	115	15,5	163.155	163.155F
16	58	115	16	163.160	163.160F
16,5	60	119	16,5	163.165	163.165F
17	60	119	17	163.170	163.170F
17,5	62	123	17,5	163.175	163.175F
18	62	123	18	163.180	163.180F
18,5	64	127	18,5	163.185	163.185F
19	64	127	19	163.190	163.190F
19,5	66	131	19,5	163.195	163.195F
20	66	131	20	163.200	163.200F

Сверла с двумя спиральными канавками - DIN 6539 2 flute twist drills - DIN 6539



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Пластмассы - Армированные пластики

B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*

B1.1-1.5 B2.1-2.4

C: Сталь / Steels

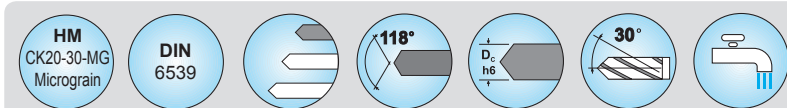
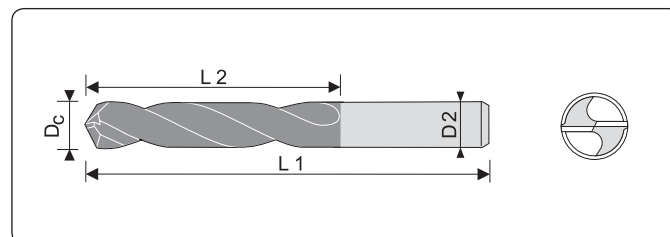
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C3.1-3.2 C4.1-4.2

F: Чугун / Cast irons

F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.2

G: Графит / Graphite

G2.1



3.
03

D _c h6	L2	L1	D2 h6	160	160F
					С покрытием / Coated
2	12	38	2	160.020	160.020F
2,1	12	38	2,1	160.021	160.021F
2,2	13	40	2,2	160.022	160.022F
2,3	13	40	2,3	160.023	160.023F
2,4	14	43	2,4	160.024	160.024F
2,5	14	43	2,5	160.025	160.025F
2,6	14	43	2,6	160.026	160.026F
2,7	16	46	2,7	160.027	160.027F
2,8	16	46	2,8	160.028	160.028F
2,9	16	46	2,9	160.029	160.029F
3	16	46	3	160.030	160.030F
3,1	18	49	3,1	160.031	160.031F
3,2	18	49	3,2	160.032	160.032F
3,3	18	49	3,3	160.033	160.033F
3,4	20	52	3,4	160.034	160.034F
3,5	20	52	3,5	160.035	160.035F
3,6	20	52	3,6	160.036	160.036F
3,7	20	52	3,7	160.037	160.037F
3,8	22	55	3,8	160.038	160.038F
3,9	22	55	3,9	160.039	160.039F
4	22	55	4	160.040	160.040F
4,1	22	55	4,1	160.041	160.041F
4,2	22	55	4,2	160.042	160.042F
4,3	24	58	4,3	160.043	160.043F
4,4	24	58	4,4	160.044	160.044F



D _c h6	L2	L1	D2 h6	160	160F
					С покрытием / Coated
4,5	24	58	4,5	160.045	160.045F
4,6	24	58	4,6	160.046	160.046F
4,7	24	58	4,7	160.047	160.047F
4,8	26	62	4,8	160.048	160.048F
4,9	26	62	4,9	160.049	160.049F
5	26	62	5	160.050	160.050F
5,1	26	62	5,1	160.051	160.051F
5,2	26	62	5,2	160.052	160.052F
5,3	26	62	5,3	160.053	160.053F
5,4	28	66	5,4	160.054	160.054F
5,5	28	66	5,5	160.055	160.055F
5,6	28	66	5,6	160.056	160.056F
5,7	28	66	5,7	160.057	160.057F
5,8	28	66	5,8	160.058	160.058F
5,9	28	66	5,9	160.059	160.059F
6	28	66	6	160.060	160.060F
6,1	31	70	6,1	160.061	160.061F
6,2	31	70	6,2	160.062	160.062F
6,3	31	70	6,3	160.063	160.063F
6,4	31	70	6,4	160.064	160.064F
6,5	31	70	6,5	160.065	160.065F
6,8	34	74	6,8	160.068	160.068F
7	34	74	7	160.070	160.070F
7,5	34	74	7,5	160.075	160.075F
7,8	37	79	7,8	160.078	160.078F
8	37	79	8	160.080	160.080F
8,5	37	79	8,5	160.085	160.085F
9	40	84	9	160.090	160.090F
9,5	40	84	9,5	160.095	160.095F
9,8	43	89	9,8	160.098	160.098F
10	43	89	10	160.100	160.100F
10,2	43	89	10,2	160.102	160.102F
10,5	43	89	10,5	160.105	160.105F
10,8	47	95	10,8	160.108	160.108F
11	47	95	11	160.110	160.110F
11,2	47	95	11,2	160.112	160.112F
11,5	47	95	11,5	160.115	160.115F
11,8	47	95	11,8	160.118	160.118F
12	51	102	12	160.120	160.120F
12,5	51	102	12,5	160.125	160.125F
13	51	102	13	160.130	160.130F
13,5	54	107	13,5	160.135	160.135F
14	54	107	14	160.140	160.140F
14,5	56	111	14,5	160.145	160.145F
15	56	111	15	160.150	160.150F
15,5	58	115	15,5	160.155	160.155F
16	58	115	16	160.160	160.160F
16,5	60	119	16,5	160.165	160.165F
17	60	119	17	160.170	160.170F
17,5	62	123	17,5	160.175	160.175F
18	62	123	18	160.180	160.180F
18,5	64	127	18,5	160.185	160.185F
19	64	127	19	160.190	160.190F
19,5	66	131	19,5	160.195	160.195F
20	66	131	20	160.200	160.200F

3.
03

Сверла с двумя спиральными канавками - длинные согласно DIN 338 2 flute twist drills - long according to DIN 338



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Пластмассы - Армированные пластики

B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*

B1.1-1.5 B2.1-2.4

C: Сталь / Steels

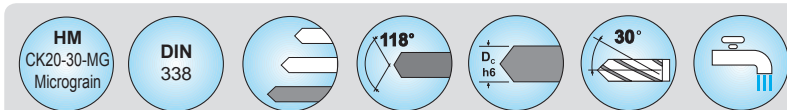
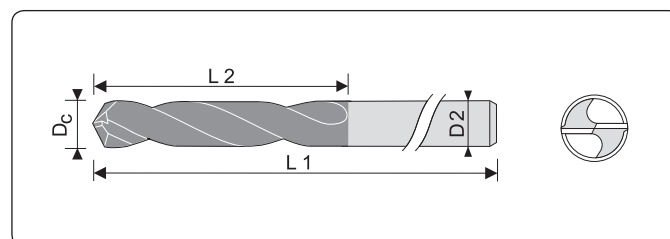
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C3.1-3.2 C4.1-4.2

F: Чугун / Cast irons

F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.2

G: Графит / Graphite

G2.1



3.
03

D _c h6	L2	L1	D2 h6	161	161F
					С покрытием / Coated
2	24	49	2	161.020	161.020F
2,1	24	49	2,1	161.021	161.021F
2,2	27	53	2,2	161.022	161.022F
2,3	27	53	2,3	161.023	161.023F
2,4	30	57	2,4	161.024	161.024F
2,5	30	57	2,5	161.025	161.025F
2,6	30	57	2,6	161.026	161.026F
2,7	33	61	2,7	161.027	161.027F
2,8	33	61	2,8	161.028	161.028F
2,9	33	61	2,9	161.029	161.029F
3	33	61	3	161.030	161.030F
3,1	36	65	3,1	161.031	161.031F
3,2	36	65	3,2	161.032	161.032F
3,3	36	65	3,3	161.033	161.033F
3,4	39	70	3,4	161.034	161.034F
3,5	39	70	3,5	161.035	161.035F
3,6	39	70	3,6	161.036	161.036F
3,7	39	70	3,7	161.037	161.037F
3,8	43	75	3,8	161.038	161.038F
3,9	43	75	3,9	161.039	161.039F
4	43	75	4	161.040	161.040F
4,1	43	75	4,1	161.041	161.041F



D _c h6	L2	L1	D2 h6	161	161F
					С покрытием / Coated
4,2	43	75	4,2	161.042	161.042F
4,3	47	80	4,3	161.043	161.043F
4,4	47	80	4,4	161.044	161.044F
4,5	47	80	4,5	161.045	161.045F
4,6	47	80	4,6	161.046	161.046F
4,7	47	80	4,7	161.047	161.047F
4,8	52	86	4,8	161.048	161.048F
4,9	52	86	4,9	161.049	161.049F
5	52	86	5	161.050	161.050F
5,1	52	86	5,1	161.051	161.051F
5,2	52	86	5,2	161.052	161.052F
5,3	52	86	5,3	161.053	161.053F
5,4	57	93	5,4	161.054	161.054F
5,5	57	93	5,5	161.055	161.055F
5,6	57	93	5,6	161.056	161.056F
5,7	57	93	5,7	161.057	161.057F
5,8	57	93	5,8	161.058	161.058F
5,9	57	93	5,9	161.059	161.059F
6	57	93	6	161.060	161.060F
6,1	63	101	6,1	161.061	161.061F
6,2	63	101	6,2	161.062	161.062F
6,3	63	101	6,3	161.063	161.063F
6,4	63	101	6,4	161.064	161.064F
6,5	63	101	6,5	161.065	161.065F
6,8	69	109	6,8	161.068	161.068F
7	69	109	7	161.070	161.070F
7,5	69	109	7,5	161.075	161.075F
8	75	117	8	161.080	161.080F
8,5	75	117	8,5	161.085	161.085F
9	81	125	9	161.090	161.090F
9,5	81	125	9,5	161.095	161.095F
10	87	133	10	161.100	161.100F
10,5	87	133	10,5	161.105	161.105F
11	94	142	11	161.110	161.110F
11,5	94	142	11,5	161.115	161.115F
12	101	151	12	161.120	161.120F
12,5	101	151	12,5	161.125	161.125F
13	101	151	13	161.130	161.130F
13,5	108	160	13,5	161.135	161.135F
14	108	160	14	161.140	161.140F
14,5	114	169	14,5	161.145	161.145F
15	114	169	15	161.150	161.150F
15,5	120	178	15,5	161.155	161.155F
16	120	178	16	161.160	161.160F

3.
03

Спиральные сверла по чугуну и легким сплавам - DIN 6539

Twist drills for cast iron and light alloys - DIN 6539



Область применения / Range of application

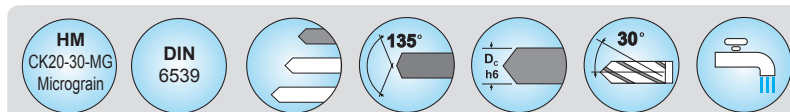
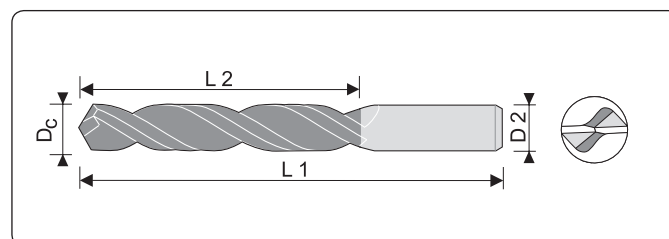
A: Легкие сплавы / Light alloys
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Пластмассы - Армированные пластики
B: Plastics - Reinforced plastic fibres
B1.1-1.3 B1.5 B2.1-2.3

C: Сталь / Steels
C1.1-1.5

E: Титан / Titanium
E1.1-1.2 E2.1-2.2

F: Чугун / Cast irons
F1.1-1.5 F2.1-2.4



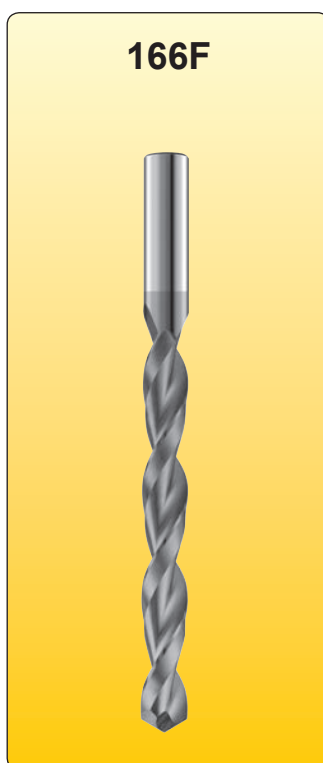
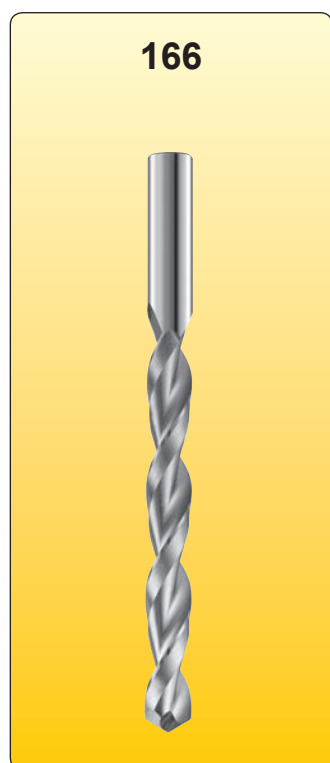
3.
03

D _c h6	L2	L1	D2 h6	165	165F
				С покрытием / Coated	
2	12	38	2	165.020	165.020F
2,5	14	43	2,5	165.025	165.025F
3	16	46	3	165.030	165.030F
3,5	20	52	3,5	165.035	165.035F
4	22	55	4	165.040	165.040F
4,5	24	58	4,5	165.045	165.045F
5	26	62	5	165.050	165.050F
5,5	28	66	5,5	165.055	165.055F
6	28	66	6	165.060	165.060F
6,5	31	70	6,5	165.065	165.065F
7	34	74	7	165.070	165.070F
7,5	34	74	7,5	165.075	165.075F
8	37	79	8	165.080	165.080F
8,5	37	79	8,5	165.085	165.085F
9	40	84	9	165.090	165.090F
9,5	40	84	9,5	165.095	165.095F
10	43	89	10	165.100	165.100F
10,5	43	89	10,5	165.105	165.105F
11	47	95	11	165.110	165.110F
12	51	102	12	165.120	165.120F
12,5	51	102	12,5	165.125	165.125F
13	51	102	13	165.130	165.130F
13,5	54	107	13,5	165.135	165.135F
14	54	107	14	165.140	165.140F
14,5	56	111	14,5	165.145	165.145F



D _c h6	L2	L1	D2 h6	165	165F
					С покрытием / Coated
15	56	111	15	165.150	165.150F
15,5	58	115	15,5	165.155	165.155F
16	58	115	16	165.160	165.160F
16,5	60	119	16,5	165.165	165.165F
17	60	119	17	165.170	165.170F
17,5	62	123	17,5	165.175	165.175F
18	62	123	18	165.180	165.180F
18,5	64	127	18,5	165.185	165.185F
19	64	127	19	165.190	165.190F
19,5	66	131	19,5	165.195	165.195F
20	66	131	20	165.200	165.200F

Спиральные сверла по чугуну и легким сплавам - длинные DIN 338 Twist drills for cast iron and light alloys - long according to DIN 338



Область применения / Range of application

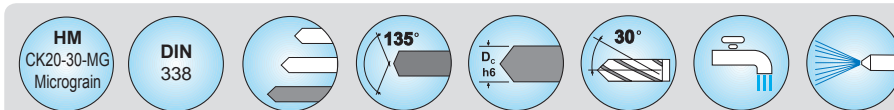
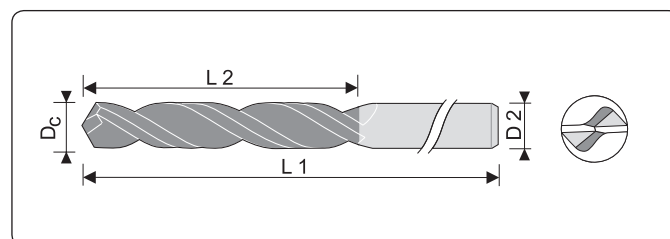
A: Легкие сплавы / Light alloys
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Пластмассы - Армированные пластики
B: Plastics - Reinforced plastic fibres
B1.1-1.3 B1.5 B2.1-2.3

C: Сталь / Steels
C1.1-1.5

E: Титан / Titanium
E1.1-1.2 E2.1-2.2

F: Чугун / Cast irons
F1.1-1.5 F2.1-2.4



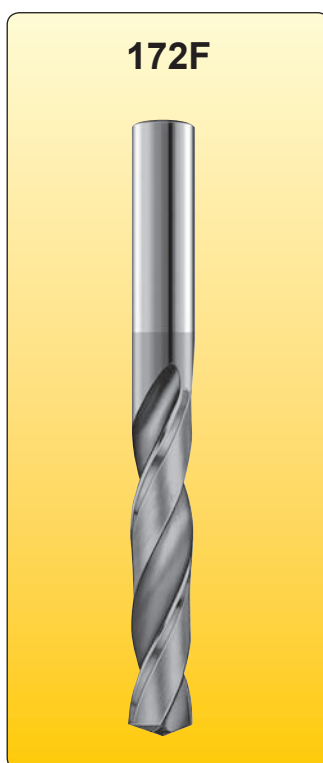
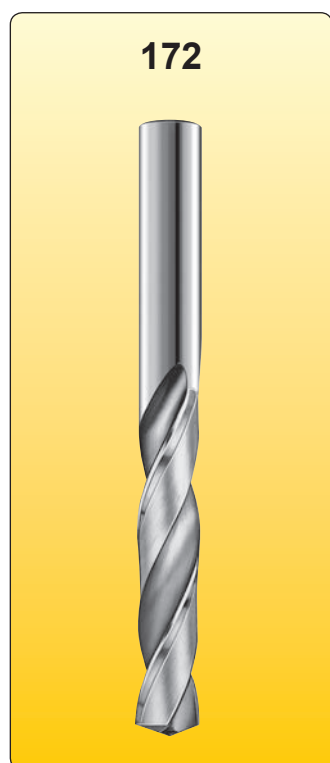
3.
03

D _c h6	L2	L1	D2 h6	166	166F
					С покрытием / Coated
2	24	49	2	166.020	166.020F
2,5	30	57	2,5	166.025	166.025F
3	33	61	3	166.030	166.030F
3,5	39	70	3,5	166.035	166.035F
4	43	75	4	166.040	166.040F
4,5	47	80	4,5	166.045	166.045F
5	52	86	5	166.050	166.050F
5,5	57	93	5,5	166.055	166.055F
6	57	93	6	166.060	166.060F
6,5	63	101	6,5	166.065	166.065F
7	69	109	7	166.070	166.070F
7,5	69	109	7,5	166.075	166.075F
8	75	117	8	166.080	166.080F
8,5	75	117	8,5	166.085	166.085F
9	81	125	9	166.090	166.090F
9,5	81	125	9,5	166.095	166.095F
10	87	133	10	166.100	166.100F
10,5	87	133	10,5	166.105	166.105F
11	94	142	11	166.110	166.110F
11,5	94	142	11,5	166.115	166.115F
12	101	151	12	166.120	166.120F
13	101	151	13	166.130	166.130F



D _c h6	L2	L1	D2 h6	166	166F
					С покрытием / Coated
14	108	155	14	166.140	166.140F
14,5	114	169	14,5	166.145	166.145F
15	114	169	15	166.150	166.150F
15,5	120	178	15,5	166.155	166.155F
16	120	178	16	166.160	166.160F

Высокоэффективные спиральные самоцентрирующиеся сверла - DIN 6539 High performance twist drills-self centering - DIN 6539



Область применения / Range of application

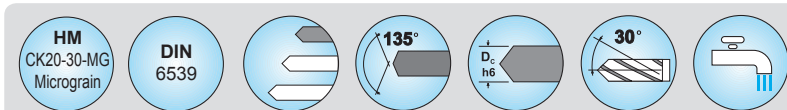
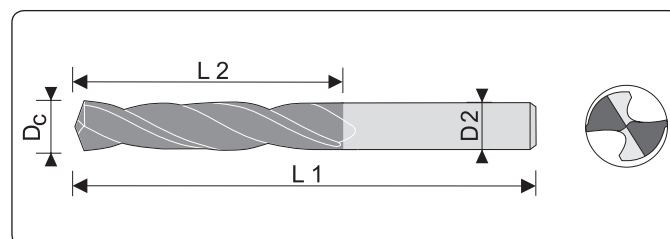
A: Легкие сплавы / Light alloys
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Стали / Steels
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.5 C4.4-4.2

D: Нержавеющие стали / Stainless Steel
D1.1-1.5.2

E: Титан / Titanium
E1.1-1.3 E2.1-2.2

F: Чугун / Cast irons
F1.1-1.5 F2.1-2.4



3.
03

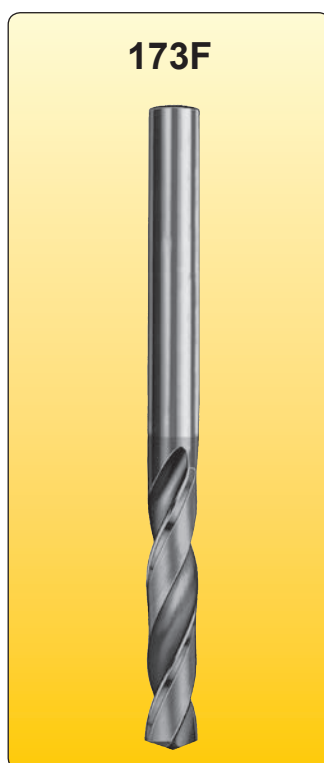
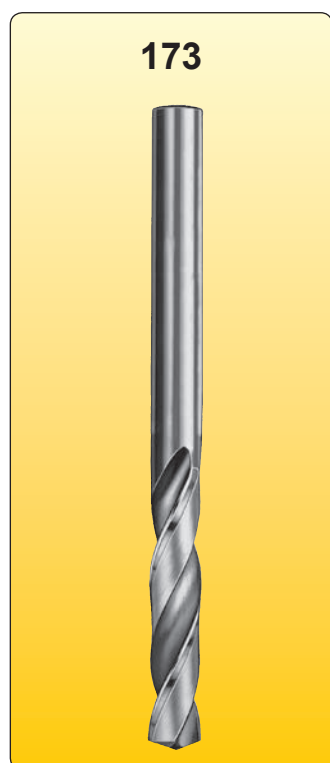
D _c h6	L2	L1	D2 h6	172	172F
					С покрытием/ Coated
3	16	46	3	172.030	172.030F
3,1	18	49	3,1	172.031	172.031F
3,2	18	49	3,2	172.032	172.032F
3,3	18	49	3,3	172.033	172.033F
3,4	20	52	3,4	172.034	172.034F
3,5	20	52	3,5	172.035	172.035F
3,6	20	52	3,6	172.036	172.036F
3,7	20	52	3,7	172.037	172.037F
3,8	22	55	3,8	172.038	172.038F
3,9	22	55	3,9	172.039	172.039F
4	22	55	4	172.040	172.040F
4,1	22	55	4,1	172.041	172.041F
4,2	22	55	4,2	172.042	172.042F
4,3	24	58	4,3	172.043	172.043F
4,4	24	58	4,4	172.044	172.044F
4,5	24	58	4,5	172.045	172.045F
4,6	24	58	4,6	172.046	172.046F
4,7	24	58	4,7	172.047	172.047F
4,8	26	62	4,8	172.048	172.048F
5	26	62	5	172.050	172.050F
5,1	26	62	5,1	172.051	172.051F
5,3	26	62	5,3	172.053	172.053F



D _c h6	L2	L1	D2 h6	172	172F
					С покрытием / Coated
5,5	28	66	5,5	172.055	172.055F
5,8	28	66	5,8	172.058	172.058F
6	28	66	6	172.060	172.060F
6,4	31	70	6,4	172.064	172.064F
6,5	31	70	6,5	172.065	172.065F
6,6	31	70	6,6	172.066	172.066F
6,8	34	74	6,8	172.068	172.068F
7	34	74	7	172.070	172.070F
7,5	34	74	7,5	172.075	172.075F
7,8	37	79	7,8	172.078	172.078F
8	37	79	8	172.080	172.080F
8,4	37	79	8,4	172.084	172.084F
8,5	37	79	8,5	172.085	172.085F
8,8	40	84	8,8	172.088	172.088F
9	40	84	9	172.090	172.090F
9,5	40	84	9,5	172.095	172.095F
9,8	43	89	9,8	172.098	172.098F
10	43	89	10	172.100	172.100F
10,2	43	89	10,2	172.102	172.102F
10,5	43	89	10,5	172.105	172.105F
10,8	47	95	10,8	172.108	172.108F
11	47	95	11	172.110	172.110F
11,5	47	95	11,5	172.115	172.115F
11,8	47	95	11,8	172.118	172.118F
12	51	102	12	172.120	172.120F
12,5	51	102	12,5	172.125	172.125F
12,8	51	102	12,8	172.128	172.128F
13	51	102	13	172.130	172.130F
13,5	54	107	13,5	172.135	172.135F
13,8	54	107	13,8	172.138	172.138F
14	54	107	14	172.140	172.140F
14,5	56	111	14,5	172.145	172.145F
14,8	56	111	14,8	172.148	172.148F
15	56	111	15	172.150	172.150F
15,5	58	115	15,5	172.155	172.155F
15,8	58	115	15,8	172.158	172.158F
16	58	115	16	172.160	172.160F
16,5	60	119	16,5	172.165	172.165F
17	60	119	17	172.170	172.170F
17,5	62	123	17,5	172.175	172.175F
18	62	123	18	172.180	172.180F
18,5	64	127	18,5	172.185	172.185F
19	64	127	19	172.190	172.190F
19,5	66	131	19,5	172.195	172.195F
20	66	131	20	172.200	172.200F

3.
03

Высокоэффективные спиральные самоцентрирующиеся сверла - СТП High performance twist drills-self centering - WN



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2

C: Стали / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.5 C4.4-4.2

D: Нержавеющие стали / Stainless Steel

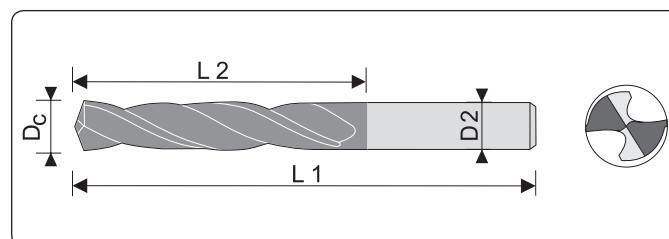
D1.1-1.5.2

E: Титан / Titanium

E1.1-1.3 E2.1-2.2

F: Чугун / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



3.
03

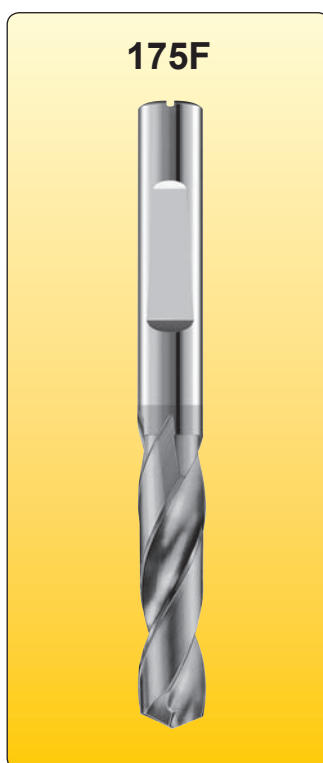
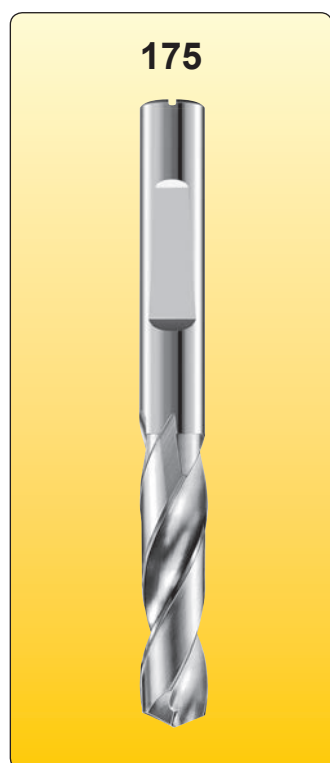
D _c h6	L2	L1	D2 h6	173	173F
					С покрытием / Coated
4	40	75		173.040	173.040F
4,2	40	75		173.042	173.042F
4,3	42	80		173.043	173.043F
4,5	42	80		173.045	173.045F
4,8	45	86		173.048	173.048F
5	45	86		173.050	173.050F
5,1	45	86		173.051	173.051F
5,2	45	86		173.052	173.052F
5,5	48	93		173.055	173.055F
5,8	48	93		173.058	173.058F
6	48	93		173.060	173.060F
6,1	52	101		173.061	173.061F
6,5	52	101		173.065	173.065F
6,6	52	101		173.066	173.066F
6,8	55	109		173.068	173.068F
6,9	55	109		173.069	173.069F
7	55	109		173.070	173.070F
7,5	55	109		173.075	173.075F
7,8	59	117		173.078	173.078F
7,9	59	117		173.079	173.079F
8	59	117		173.080	173.080F
8,5	59	117		173.085	173.085F



D _c h6	L2	L1	D2 h6	173	173F
					С покрытием / Coated
8,6	65	125		173.086	173.086F
8,8	65	125		173.088	173.088F
9	65	125		173.090	173.090F
9,5	65	125		173.095	173.095F
9,6	69	133		173.096	173.096F
9,8	69	133		173.098	173.098F
10	69	133		173.100	173.100F
10,2	69	133		173.102	173.102F
10,4	69	133		173.104	173.104F
10,5	69	133		173.105	173.105F
10,8	75	142		173.108	173.108F
11	75	142		173.110	173.110F
11,5	75	142		173.115	173.115F
11,8	86	151		173.118	173.118F
12	86	151		173.120	173.120F
12,5	86	151		173.125	173.125F
13	86	151		173.130	173.130F
13,5	92	160		173.135	173.135F
14	92	160		173.140	173.140F
14,2	98	169		173.142	173.142F
14,5	98	169		173.145	173.145F
15	98	169		173.150	173.150F
15,5	105	178		173.155	173.155F
16	105	178		173.160	173.160F
16,5	110	184		173.165	173.165F
17	110	184		173.170	173.170F
17,5	112	191		173.175	173.175F
17,7	112	191		173.177	173.177F
18	112	191		173.180	173.180F
18,5	112	198		173.185	173.185F
19	112	198		173.190	173.190F
19,5	120	205		173.195	173.195F
20	120	205		173.200	173.200F

3.
03

Высокоэффективные спиральные самоцентрирующиеся сверла с каналом СОЖ - короткие DIN 6537-K
High performance twist drills with coolant ducts-self centering-short acc. to DIN 6537-K



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2

C: Стали / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.5 C4.4-4.2

D: Нержавеющие стали / Stainless Steel

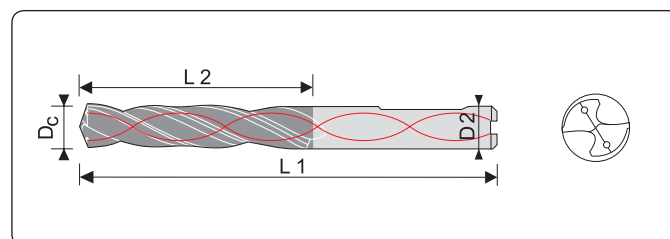
D1.1-1.5.2

E: Титан / Titanium

E1.1-1.3 E2.1-2.2

F: Чугун / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



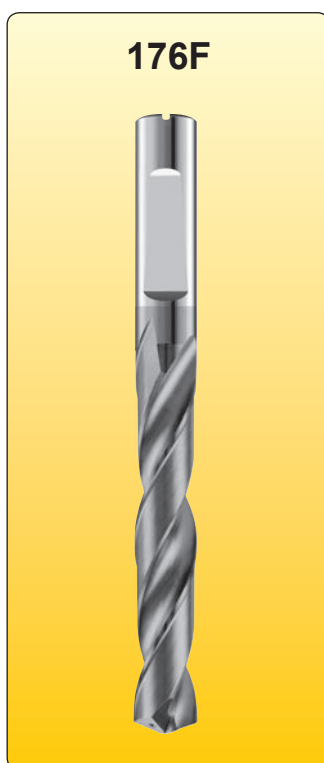
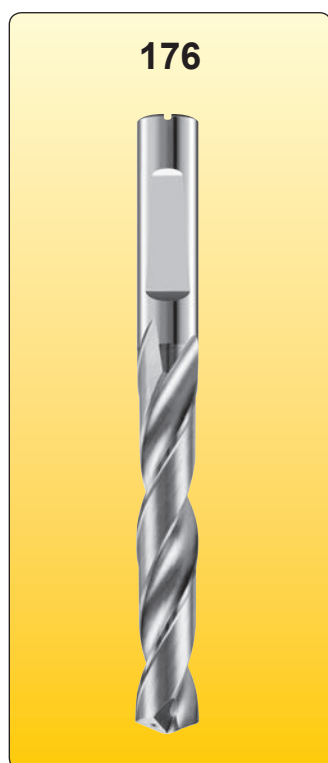
3.
03

D _c h6	L2	L1	D2 h6	175	175F
				С покрытием / Coated	
5,8	28	66	6	175.058	175.058F
6	28	66	6	175.060	175.060F
6,8	34	79	8	175.068	175.068F
7	34	79	8	175.070	175.070F
7,8	37	79	8	175.078	175.078F
8	37	79	8	175.080	175.080F
8,5	37	89	10	175.085	175.085F
8,8	40	89	10	175.088	175.088F
9	40	89	10	175.090	175.090F
9,5	40	89	10	175.095	175.095F
9,8	43	89	10	175.098	175.098F
10	43	89	10	175.100	175.100F
10,5	43	102	12	175.105	175.105F
10,8	47	102	12	175.108	175.108F
11	47	102	12	175.110	175.110F
11,5	47	102	12	175.115	175.115F
11,8	47	102	12	175.118	175.118F
12	51	102	12	175.120	175.120F
12,5	51	107	14	175.125	175.125F
13	51	107	14	175.130	175.130F
13,5	51	107	14	175.135	175.135F
14	51	107	14	175.140	175.140F



D _c h6	L2	L1	D2 h6	175	175F
					С покрытием / Coated
14,5	56	115	16	175.145	175.145F
15	56	115	16	175.150	175.150F
15,5	58	115	16	175.155	175.155F
16	58	115	16	175.160	175.160F
16,5	60	123	18	175.165	175.165F
17	60	123	18	175.170	175.170F
17,5	62	123	18	175.175	175.175F
18	62	123	18	175.180	175.180F
18,5	64	131	20	175.185	175.185F
19	64	131	20	175.190	175.190F
19,5	66	131	20	175.195	175.195F
20	66	131	20	175.200	175.200F

**Высокоэффективные спиральные самоцентрирующиеся сверла с каналом СОЖ -
длинные DIN 6537-L**
High performance twist drills with coolant ducts-self centering-long acc. to DIN 6537-L



Область применения / Range of application

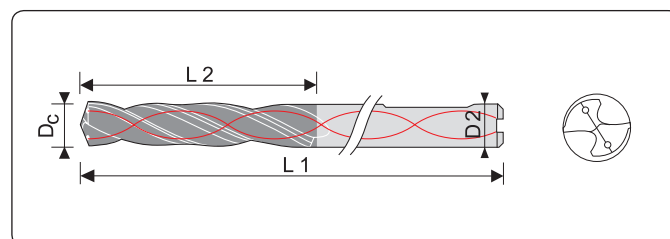
A: Легкие сплавы / Light alloys
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2

C: Стали / Steels
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.5 C4.4-4.2

D: Нержавеющие стали / Stainless Steel
D1.1-1.5.2

E: Титан / Titanium
E1.1-1.3 E2.1-2.2

F: Чугун / Cast irons
F1.1-1.5 F2.1-2.4



**3.
03**

D _c h6	L2	L1	D2 h6	176	176F
					С покрытием / Coated
5,8	40	82	6	176.058	176.058F
6	40	82	6	176.060	176.060F
6,8	45	91	8	176.068	176.068F
7	45	91	8	176.070	176.070F
7,8	48	91	8	176.078	176.078F
8	48	91	8	176.080	176.080F
8,5	52	103	10	176.085	176.085F
8,8	54	103	10	176.088	176.088F
9	54	103	10	176.090	176.090F
9,5	56	103	10	176.095	176.095F
9,8	58	103	10	176.098	176.098F
10	58	103	10	176.100	176.100F
10,5	65	118	12	176.105	176.105F
10,8	66	118	12	176.108	176.108F
11	66	118	12	176.110	176.110F
11,5	70	118	12	176.115	176.115F
11,8	70	118	12	176.118	176.118F
12	72	118	12	176.120	176.120F
12,5	72	124	14	176.125	176.125F
13	76	124	14	176.130	176.130F
13,5	76	124	14	176.135	176.135F
14	76	124	14	176.140	176.140F



D _c h6	L2	L1	D2 h6	176	176F
					С покрытием / Coated
14,5	78	133	16	176.145	176.145F
15	80	133	16	176.150	176.150F
15,5	80	133	16	176.155	176.155F
16	80	133	16	176.160	176.160F
16,5	82	143	18	176.165	176.165F
17	90	143	18	176.170	176.170F
17,5	92	143	18	176.175	176.175F
18	92	143	18	176.180	176.180F
18,5	100	153	20	176.185	176.185F
19	100	153	20	176.190	176.190F
19,5	100	153	20	176.195	176.195F
20	102	153	20	176.200	176.200F



Развертки
Reamers



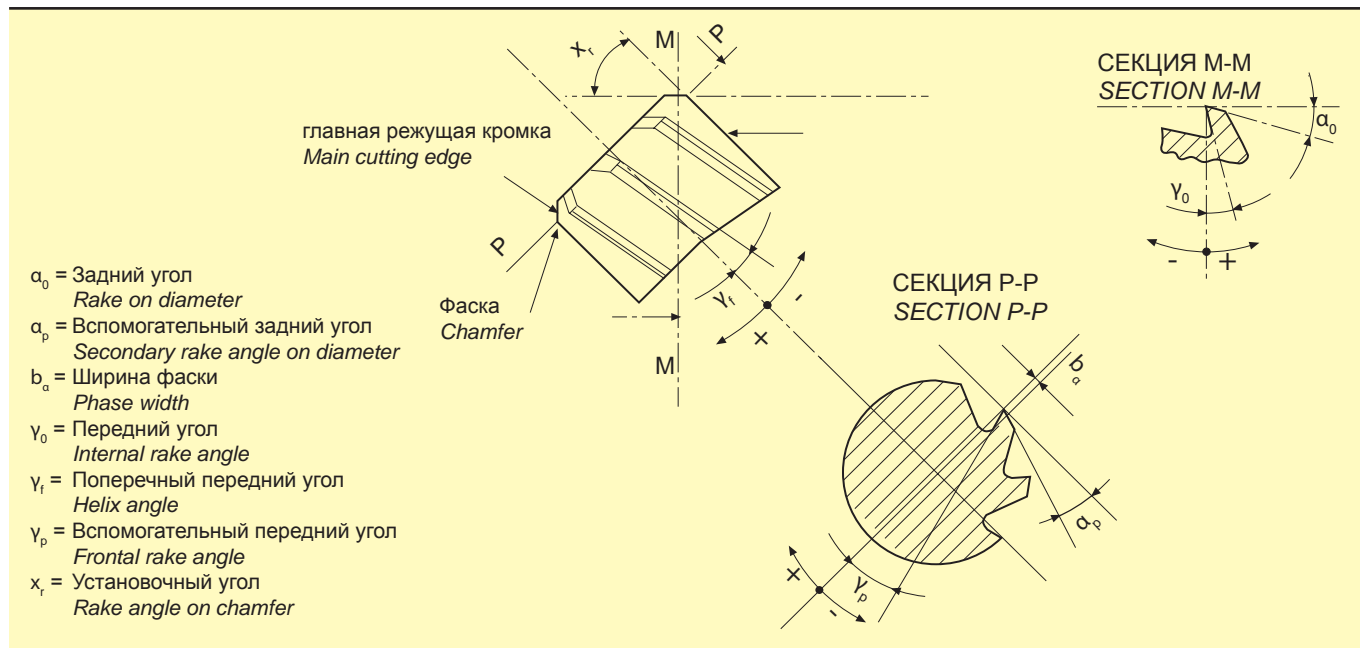
Указатель
Index

Инструменты Группа 4: Развертки	Tools Group 4: Reamers	Арт. № Code	Страница Page
Введение	<i>Introduction</i>		269 ÷ 275

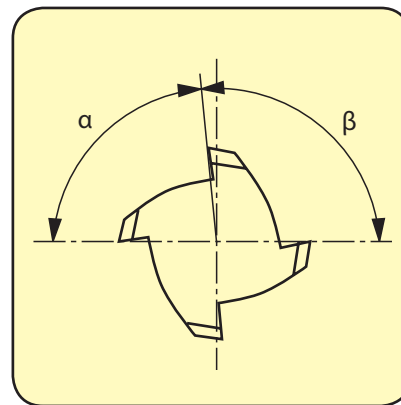
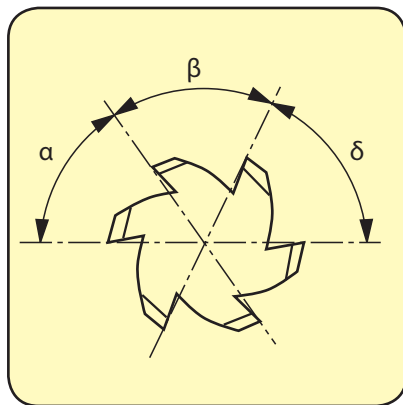
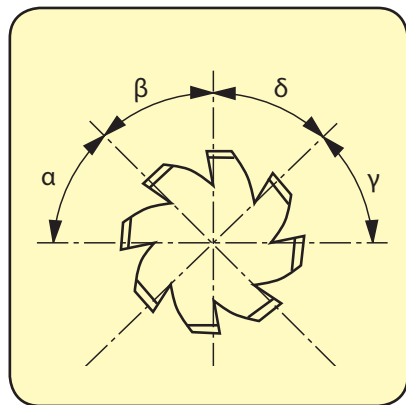
Инструменты Группа 4.1:	Tools Group 4.1:	Арт. № Code	Страница Page
Развертки - левая спираль - правое вращение - Тип «В» Допуск по H7 - DIN 8093 (212) - Неровный шаг - K10 - Мелкозернистый твердый сплав	<i>Reamers left hand spiral - right hand cut - Type «B»</i> <i>Tolerance H7 - DIN 8093 (212) - Uneven indexing - K10 - Micrograin carbide</i>	122 122F	276
Развертки - левая спираль - правое вращение - Тип «В» Допуск по H7 - DIN 8093 (212) - Неровный шаг - K10 - Мелкозернистый твердый сплав	<i>Reamers left hand spiral - right hand cut - Type «B»</i> <i>Tolerance H7 - DIN 8093 (212) - Uneven indexing - K10 - Micrograin carbide</i>	122 122F	277
Развертки- прямая канавка - Тип «А» Допуск по H7 - K10 - DIN 8093 (212) Мелкозернистый твердый сплав - Неровный шаг	<i>Straight flute reamers - Type «A»</i> <i>Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - DIN 8093 (212) - Uneven indexing</i>	131 131F	278
Развертки - левая спираль - правое вращение Тип «В» внут. стандарт. Допуск по H7 - K10 - Мелкозернистый твердый сплав	<i>Reamers left hand spiral - right hand cut - Type «B»</i> <i>Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - Internal norm</i>	120 120F	279

04

Развертки: геометрия - допуски и распределение режущих кромок Reamers: geometry - tolerances and division of cutting edges



Неравномерный шаг режущих кромок uneven division of cutting edges





Скорость резания V_c (m/min) - Обороты в минуту
Cutting speeds V_c (m/min) - Revolution per minute n (min^{-1})

Расчетная формула: скорость резания V_c (m/min) - обороты в минуту (об/мин)
Calculation formula: Cutting speed V_c (m/min) - Revolution per minute n (min^{-1})

$$V_c \text{ (m/min)} = \frac{D_c \text{ (mm)} \times 3,14 \times \text{(об/мин)}}{1000}$$

$$n \text{ (min}^{-1}\text{)} = \frac{V_c \text{ (m/min)} \times 1000}{D_c \text{ (mm)} \times 3,14}$$

D_c (mm)	V_c (m/min)										
	5	8	10	12	15	20	25	30	35	40	45
Обороты в минуту (об/мин) / Revolution per minute n (min^{-1})											
2,00	796	1274	1592	1911	2389	3185	3981	4777	5573	6369	7166
2,50	637	1019	1274	1529	1911	2548	3185	3822	4459	5096	5732
3,00	531	849	1062	1274	1592	2123	2654	3185	3715	4246	4777
3,50	455	728	910	1092	1365	1820	2275	2730	3185	3640	4095
4,00	398	637	796	955	1194	1592	1990	2389	2787	3185	3583
4,50	354	566	708	849	1062	1415	1769	2123	2477	2831	3185
5,00	318	510	637	764	955	1274	1592	1911	2229	2548	2866
5,50	290	463	579	695	869	1158	1448	1737	2027	2316	2606
6,00	265	425	531	637	796	1062	1327	1592	1858	2123	2389
6,50	245	392	490	588	735	980	1225	1470	1715	1960	2205
7,00	227	364	455	546	682	910	1137	1365	1592	1820	2047
8,00	199	318	398	478	597	796	995	1194	1393	1592	1791
9,00	177	283	354	425	531	708	885	1062	1238	1415	1592
10,00	159	255	318	382	478	637	796	955	1115	1274	1433
11,00	145	232	290	347	434	579	724	869	1013	1158	1303
12,00	133	212	265	318	398	531	663	796	929	1062	1194
13,00	122	196	245	294	367	490	612	735	857	980	1102
14,00	114	182	227	273	341	455	569	682	796	910	1024
15,00	106	170	212	255	318	425	531	637	743	849	955
16,00	100	159	199	239	299	398	498	597	697	796	896
17,00	94	150	187	225	281	375	468	562	656	749	843
18,00	88	142	177	212	265	354	442	531	619	708	796
19,00	84	134	168	201	251	335	419	503	587	670	754
20,00	80	127	159	191	239	318	398	478	557	637	717
22,00	72	116	145	174	217	290	362	434	507	579	651
24,00	66	106	133	159	199	265	332	398	464	531	597
25,00	64	102	127	153	191	255	318	382	446	510	573

04



Развертки: скорость резания V_c (m/min) - скорость подачи f (mm)
 Reamers: Cutting speed V_c (m/min) - Feed rate f (mm)

Материал группа Material group	Способ охлаждения Cooling medium	$\diamond V_c$ (m/min)	Диаметр D_c (mm) Diameter D_c (mm)										
			2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00	20,00
			f (mm)										
Алюминий - Алюминиевые сплавы - Медь - Медные сплавы - Магний <i>Aluminium - Alu-alloys - Copper - Copper alloys - Magnesium</i>													
A 1.1	1	35	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,25	0,28	0,30	0,34	0,38
A 1.2	1	25	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,25	0,28	0,30	0,34	0,38
A 1.3	1	30	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,25	0,28	0,30	0,34	0,38
A 1.4	1	25	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,24	0,26	0,28	0,32	0,35
A 1.5	1	25	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,24	0,26	0,28	0,32	0,35
A 1.6	1	30	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,20	0,24	0,26	0,28	0,32	0,35
A 1.7	0	20	0,06	0,08	0,10	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28
A 2.1	1	30	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,24	0,26	0,28	0,32	0,35
A 2.2	1	30	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,24	0,26	0,28	0,32	0,35
A 2.3	2	40	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,24	0,26	0,28	0,32	0,35
A 2.4	1	30	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,20	0,24	0,26	0,28	0,32	0,35
A 2.5	2	40	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,20	0,24	0,26	0,28	0,32	0,35
A 2.6	1	25	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,20	0,24	0,26	0,28	0,32	0,35
A 2.7	1	25	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,24	0,25	0,28	0,32
A 3.1	1	25	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,32	0,35	0,40
A 3.2	1	25	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,32	0,35	0,40
A 4.1	3	30	0,10	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,32
A 4.2	3	30	0,10	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,32
Пластмассы - Армированные пластики - Цветные металлы <i>Plastics - Reinforced plastic fibers - Non ferrous materials</i>													
B 1.1	0	35	0,20	0,20	0,22	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,35	0,40
B 1.2	0	25	0,16	0,16	0,18	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,30	0,32	0,35
B 1.3	0	25	0,16	0,16	0,18	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,30	0,32	0,35
B 1.4	0	20	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,24	0,25	0,28	0,32
B 1.5	0	25	0,16	0,16	0,18	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,30	0,32	0,35
Сталь - Конструкционная сталь - Стальные сплавы - Закаленная сталь <i>General construction steels - Steel alloys - Hardened steels</i>													
C 1.1	1	25	0,15	0,16	0,16	0,18	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,32	0,36
C 1.2	1	25	0,15	0,16	0,16	0,18	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,32	0,36
C 1.3	1	25	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,32
C 1.4	1	25	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,32
C 1.5	1	25	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,18	0,20	0,22	0,25	0,28	0,32
C 1.6	2	20	0,12	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,18	0,20	0,22	0,25	0,30
C 1.7	0/3	12	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,25
C 1.8	1	15	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,25
C 2.1	1	15	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,25
C 2.2	1	15	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,25
C 2.3	2	15	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,25
C 2.4	1	10	0,06	0,06	0,08	0,08	0,10	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,22
C 3.1	1	10	0,06	0,06	0,08	0,08	0,10	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,22
C 3.2	2	8	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,80	0,10	0,12	0,15	0,16	0,20
C 4.1	1	12	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,25
C 4.2	2	10	0,06	0,06	0,08	0,08	0,10	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,22
Охлаждение 0 = Сухой Cooling medium 0 = Dry			1 = Эмульсия 1 = Emulsion			2 = Масло 2 = oil			3 = Воздух 3 = air				

04

\diamond Приблизительные значения для инструмента без покрытия
 \diamond Approx. values for uncoated tools



Развертки: скорость резания V_c (m/min) - скорость подачи f (mm)
 Reamers: Cutting speed V_c (m/min) - Feed rate f (mm)

Материал группа Material group	Способ охлаждения Cooling medium	$\diamond V_c$ (m/min)	Диаметр D_c (mm) Diameter D_c (mm)										
			2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00	20,00
			f (mm)										
Нержавеющая сталь Stainless steels													
D 1.1	1	15	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,22
D 1.2	1	15	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,22
D 1.3	1	12	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,22
D 1.4	1	15	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,20
D 1.5	2	10	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,20
Никель/Кобальтовые сплавы - Титан - Титановые сплавы Nickel/Cobalt alloys - Titanium - Titanium alloys													
E 1.1	1	25	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,22
E 1.2	1	20	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,20
E 1.3	1	15	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20
E 2.1	1	20	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,20
E 2.2	1	10	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,20
E 2.3	1	8	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16
Чугун Cast irons													
F 1.1	0	12	0,08	0,10	0,14	0,18	0,22	0,25	0,28	0,32	0,35	0,38	0,40
F 1.2	0	12	0,10	0,12	0,14	0,15	0,16	0,18	0,20	0,24	0,28	0,32	0,35
F 1.3	3/0	5	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16
F 1.4	0	15	0,08	0,10	0,14	0,18	0,22	0,25	0,28	0,32	0,35	0,38	0,40
F 1.5	0	15	0,10	0,12	0,14	0,15	0,16	0,18	0,20	0,24	0,28	0,32	0,35
F 2.1	3/0	12	0,08	0,10	0,14	0,18	0,22	0,25	0,28	0,32	0,35	0,38	0,40
F 2.2	3/0	10	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,22
F 2.3	3/0	10	0,10	0,12	0,14	0,15	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,30
F 2.4	3/0	10	0,10	0,12	0,14	0,15	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,30
Графит - Вольфрам / медные сплавы (для изготовления электродов) Graphite - Tungsten/copper alloys (for electrode manufacturing)													
G 1.1													
G 2.1	1	12	0,10	0,12	0,14	0,15	0,18	0,20	0,24	0,26	0,28	0,32	0,35
Охлаждение 0 = Сухой Cooling medium 0 = Dry			1 = Эмульсия 1 = Emulsion			2 = Масло 2 = oil			3 = Воздух 3 = air				

04



Основные производственные допуски - DIN 1420
Main manufacturing tolerances - DIN 1420

Диаметр развертки d_1 в мм		Допуски на изготовление разверток в мкм, по квалитетам для d_1									
от	до	A 9	A 11	B 8	B 9	B 10	B 11	C 8	C 9	C 10	C 11
1	3	+291	+321	+151	+161	+174	+191	+71	+81	+94	+111
		+282	+300	+146	+152	+160	+170	+66	+72	+80	+90
3	6	+295	+333	+155	+165	+180	+203	+85	+95	+110	+133
		+284	+306	+148	+154	+163	+176	+78	+84	+93	+106
6	10	+310	+356	+168	+180	+199	+226	+98	+110	+129	+156
		+297	+324	+160	+167	+178	+194	+90	+97	+108	+124
10	18	+326	+383	+172	+186	+209	+243	+117	+131	+154	+188
		+310	+344	+162	+170	+184	+204	+107	+115	+129	+149
18	30	+344	+410	+188	+204	+231	+270	+138	+154	+181	+220
		+325	+364	+176	+185	+201	+224	+126	+135	+151	+174
30	40	+362	+446	+203	+222	+255	+306	+153	+172	+205	+256
		+340	+390	+189	+200	+220	+250	+139	+150	+170	+200
40	50	+372	+456	+213	+232	+265	+316	+163	+182	+215	+266
		+350	+400	+199	+210	+230	+260	+149	+160	+180	+210
50	65	+402	+501	+229	+252	+292	+351	+179	+202	+242	+301
		+376	+434	+212	+226	+250	+284	+162	+176	+200	+234
65	80	+422	+521	+239	+262	+302	+361	+189	+212	+252	+311
		+396	+454	+222	+236	+260	+294	+172	+186	+210	+244
80	100	+453	+567	+265	+293	+339	+407	+215	+243	+289	+357
		+422	+490	+246	+262	+290	+330	+196	+212	+240	+280
100	120	+483	+597	+285	+313	+359	+427	+225	+253	+299	+367
		+452	+520	+266	+282	+310	+350	+206	+222	+250	+290
120	140	+545	+672	+313	+345	+396	+472	+253	+285	+336	+412
		+510	+584	+290	+310	+340	+384	+230	+250	+280	+324
140	160	+605	+732	+333	+365	+416	+492	+263	+295	+346	+422
		+570	+644	+310	+330	+360	+404	+240	+260	+290	+334
160	180	+665	+792	+363	+395	+446	+522	+283	+315	+366	+442
		+630	+704	+340	+360	+390	+434	+260	+280	+310	+354

04

Диаметр развертки d_1 в мм		Допуски на изготовление разверток в мкм, по квалитетам для d_1												
от	до	D 8	D 9	D 10	D 11	E 7	E 8	E 9	F 6	F 7	F 8	F 9	G 6	G 7
1	3	+31	+41	+54	+71	+22	+25	+35	+11	+14	+17	+27	+7	+10
		+26	+32	+40	+50	+18	+20	+26	+8	+10	+12	+18	+4	+6
3	6	+45	+55	+70	+93	+30	+35	+45	+16	+20	+25	+35	+10	+14
		+38	+44	+53	+66	+25	+28	+34	+13	+15	+18	+24	+7	+9
6	10	+58	+70	+89	+116	+37	+43	+55	+20	+25	+31	+43	+12	+17
		+50	+57	+68	+84	+31	+35	+42	+16	+19	+23	+30	+8	+11
10	18	+72	+86	+109	+143	+47	+54	+68	+25	+31	+38	+52	+15	+21
		+62	+70	+84	+104	+40	+44	+52	+21	+24	+28	+36	+11	+14
18	30	+93	+109	+136	+175	+57	+68	+84	+31	+37	+48	+64	+18	+24
		+81	+90	+106	+129	+49	+56	+65	+26	+29	+36	+45	+13	+16
30	50	+113	+132	+165	+216	+71	+83	+102	+38	+46	+58	+77	+22	+30
		+99	+110	+130	+160	+62	+69	+80	+32	+37	+44	+55	+16	+21
50	80	+139	+162	+202	+261	+85	+99	+122	+46	+55	+69	+92	+26	+35
		+122	+136	+160	+194	+74	+82	+96	+39	+44	+52	+66	+19	+24
80	120	+165	+193	+239	+307	+101	+117	+145	+54	+65	+81	+109	+30	+41
		+146	+162	+190	+230	+88	+98	+114	+46	+52	+62	+78	+22	+28
120	180	+198	+230	+281	+357	+119	+138	+170	+64	+77	+96	+128	+35	+48
		+175	+195	+225	+269	+105	+115	+135	+55	+63	+73	+93	+26	+34



Основные производственные допуски - DIN 1420

Main manufacturing tolerances - DIN 1420

Диаметр развертки d_1 в мм		Допуски на изготовление разверток в мкм, по qualitетам для d_1													
от	до	H 6	H 7	H 8	H 9	H 10	H 11	H 12	J 6	J 7	J 8	JS 6	JS 7	JS 8	JS 9
1	3	+ 5 + 2	+ 8 + 4	+ 11 + 6	+ 21 + 12	+ 34 + 20	+ 51 + 30	+ 85 + 50	+ 1 - 2	+ 2 - 2	+ 3 - 2	+ 2 - 1	+ 3 - 1	+ 4 - 1	+ 8 - 1
3	6	+ 6 + 3	+ 10 + 5	+ 15 + 8	+ 25 + 14	+ 40 + 23	+ 63 + 36	+102 +60	+ 3 0	+ 4 - 1	+ 7 0	+ 2 - 1	+ 4 - 1	+ 6 - 1	+ 10 - 1
6	10	+ 7 + 3	+ 12 + 6	+ 18 + 10	+ 30 + 17	+ 49 + 28	+ 76 + 44	+127 +74	+ 3 - 1	+ 5 - 1	+ 8 0	+ 3 - 1	+ 5 - 1	+ 7 - 1	+ 12 - 1
10	18	+ 9 + 5	+ 15 + 8	+ 22 + 12	+ 36 + 20	+ 59 + 34	+ 93 + 54	+153 +90	+ 4 0	+ 7 0	+ 10 0	+ 3 - 1	+ 6 - 1	+ 9 - 1	+ 15 - 1
18	30	+ 11 + 6	+ 17 + 9	+ 28 + 16	+ 44 + 25	+ 71 + 41	+110 + 64	+178 +104	+ 6 + 1	+ 8 0	+ 15 + 3	+ 4 - 1	+ 7 - 1	+ 11 - 1	+ 18 - 1
30	50	+ 13 + 7	+ 21 + 12	+ 33 + 19	+ 52 + 30	+ 85 + 50	+136 + 80	+212 +124	+ 7 + 1	+ 10 + 1	+ 18 + 4	+ 5 - 1	+ 8 - 1	+ 13 - 1	+ 21 - 1
50	80	+ 16 + 9	+ 25 + 14	+ 39 + 22	+ 62 + 36	+102 + 60	+161 + 94	+255 +150	+ 10 + 3	+ 13 + 2	+ 21 + 4	+ 6 - 1	+ 10 - 1	+ 16 - 1	+ 25 - 1
80	120	+ 18 + 10	+ 29 + 16	+ 45 + 26	+ 73 + 42	+119 + 70	+187 +110	+297 +174	+ 12 + 4	+ 16 + 3	+ 25 + 6	+ 7 - 1	+ 12 - 1	+ 18 - 1	+ 30 - 1
120	180	+ 21 + 12	+ 34 + 20	+ 53 + 30	+ 85 + 50	+136 + 80	+212 +124	+340 +200	+ 14 + 5	+ 20 + 6	+ 31 + 8	+ 8 - 1	+ 14 0	+ 22 - 1	+ 35 0

04

Диаметр развертки d_1 в мм		Допуски на изготовление разверток в мкм, по qualitетам для d_1													
от	до	K 6	K 7	K 8	M 6	M 7	M 8	N 6	N 7	N 8	N 9	N 10	N 11	P 6	P 7
1	3	- 4 - 1	- 2 - 6	- 3 - 8	- 3 - 6	- 4 - 8	-	- 5 - 8	- 6 - 10	- 7 - 12	- 8 - 17	- 10 - 24	- 13 - 34	- 7 - 10	- 8 - 12
3	6	0 - 3	+ 1 - 4	+ 2 - 5	- 3 - 6	- 2 - 7	- 1 - 8	- 7 - 10	- 6 - 11	- 5 - 12	- 5 - 16	- 8 - 25	- 12 - 39	- 11 - 14	- 10 - 15
6	10	0 - 4	+ 2 - 4	+ 2 - 6	- 5 - 9	- 3 - 9	- 3 - 11	- 9 - 13	- 7 - 13	- 7 - 15	- 6 - 19	- 9 - 30	- 14 - 46	- 14 - 18	- 12 - 18
10	18	0 - 4	+ 3 - 4	+ 3 - 7	- 6 - 10	- 3 - 10	- 3 - 13	- 11 - 15	- 8 - 15	- 8 - 18	- 7 - 23	- 11 - 36	- 17 - 56	- 17 - 21	- 14 - 21
18	30	0 - 5	+ 2 - 6	+ 5 - 7	- 6 - 11	- 4 - 12	- 1 - 13	- 13 - 18	- 11 - 19	- 8 - 20	- 8 - 27	- 13 - 43	- 20 - 66	- 20 - 25	- 18 - 26
30	50	0 - 6	+ 3 - 6	+ 6 - 8	- 7 - 13	- 4 - 13	- 1 - 15	- 15 - 21	- 12 - 21	- 9 - 23	- 10 - 32	- 15 - 50	- 24 - 80	- 24 - 30	- 21 - 30
50	80	+ 1 - 6	+ 4 - 7	+ 7 - 10	- 8 - 15	- 5 - 16	- 2 - 19	- 17 - 24	- 14 - 25	- 11 - 28	- 12 - 38	- 18 - 60	- 29 - 96	- 29 - 36	- 26 - 37
80	120	0 - 8	+ 4 - 9	+ 7 - 12	- 10 - 18	- 6 - 19	- 3 - 22	- 20 - 28	- 16 - 29	- 13 - 32	- 14 - 45	- 21 - 70	- 33 - 110	- 34 - 42	- 30 - 43
120	180	0 - 9	+ 6 - 8	+ 10 - 13	- 12 - 21	- 6 - 20	- 2 - 25	- 24 - 33	- 18 - 32	- 14 - 37	- 15 - 50	- 24 - 80	- 38 - 126	- 40 - 49	- 34 - 48

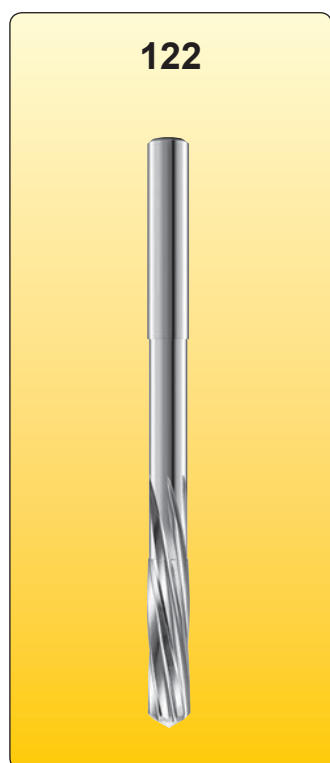
ОПИСАНИЕ СИМВОЛОВ
ICONS DESCRIPTION

Марка твердого сплава <i>Carbide grade</i>		Длина инструмента <i>Tool length</i>	
Форма режущей кромки по стандарту предприятия (СТП) <i>Cutting edge design acc. to internal standard</i>		Инструмент тип А <i>Tool type A</i>	
Стандарт предприятия - СТП длинный <i>Internal standard long</i>		Инструмент тип В <i>Tool type B</i>	
Размеры по DIN 8093 <i>Dimensions acc. to DIN 8093</i>			
Спиральный канал СОЖ <i>Spiral coolant ducts</i>			
Прямой центральный канал СОЖ <i>Straight centric coolant duct</i>			
Прямой канал СОЖ <i>Straight coolant ducts</i>			
С масляной эмульсией <i>with oil emulsion</i>			
Прямая стружечная канавка <i>straight flute</i>			
Левая спираль - левое вращение <i>Left hand cut spiral - right hand cut</i>			
Диаметр инструмента D _c <i>Tool diameter D_c</i>			
Длина инструмента <i>Tool length</i>			
Длина инструмента <i>Tool length</i>			

Развертки левая спираль - правое вращение Тип «В» -
 K10 - Допуск по H7 - DIN 8093 (212) - неровный шаг - Мелкозернистый твердый сплав

Reamers left hand spiral - right hand cut - Type «B»

Tolerance H7 - DIN 8093 (212) - Uneven indexing - K10 - Micrograin carbide



Область применения / Range of application

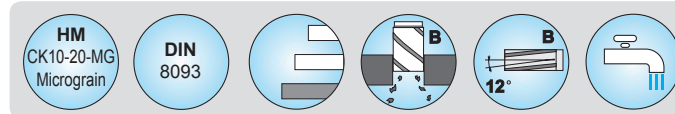
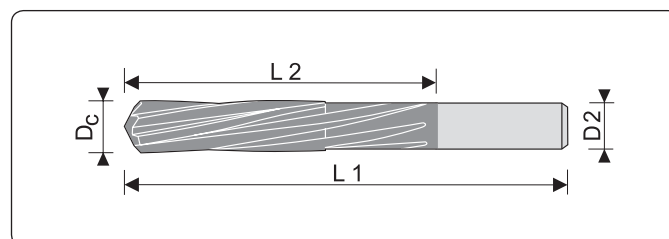
A: Легкие сплавы / Light alloys
 A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Сталь / Steels
 C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel
 D1.1-1.5

E: Титан / Titanium
 E1.1-1.3 E2.2

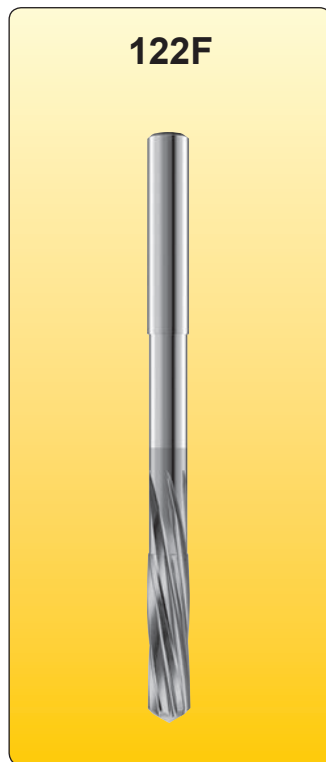
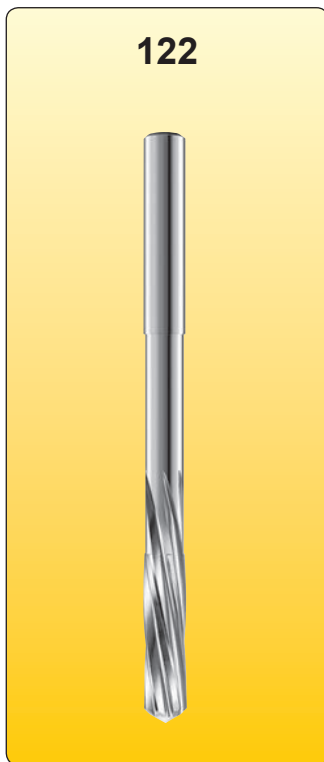
F: Чугун / Cast irons
 F1.1-1.5 F2.1-2.4



4.
01

D _c mm от - до / from-to Toll. H7	L2	L1	D2	Z	122	122F
					С покрытием / Coated	
					Пожалуйста всегда указывайте - Ø mm	
1,9 - 2,1	11	49	2	4	122.0190 + 122.0210	122.0190F + 122.0210F
2,2 - 2,3	12	53	2,2	4	122.0220 + 122.0230	122.0220F + 122.0230F
2,4 - 2,6	14	57	2,5	4	122.0240 + 122.0260	122.0240F + 122.0260F
2,7 - 3,1	15	61	3	4	122.0270 + 122.0310	122.0270F + 122.0310F
3,2 - 3,7	18	70	3,5	4	122.0320 + 122.0370	122.0320F + 122.0370F
3,8 - 4,2	19	75	4	4	122.0380 + 122.0420	122.0380F + 122.0420F
4,3 - 4,7	21	75	4,5	4	122.0430 + 122.0470	122.0430F + 122.0470F
4,8 - 5,3	23	86	5	4	122.0480 + 122.0530	122.0480F + 122.0530F
5,4 - 5,8	26	93	5,6	6	122.0540 + 122.0580	122.0540F + 122.0580F
5,9 - 6,2	26	93	5,6	6	122.0590 + 122.0620	122.0590F + 122.0620F
6,3 - 6,7	28	101	6,3	6	122.0630 + 122.0670	122.0630F + 122.0670F
6,8 - 7,5	31	109	7,1	6	122.0680 + 122.0750	122.0680F + 122.0750F
7,6 - 8,5	33	117	8	6	122.0760 + 122.0850	122.0760F + 122.0850F
8,6 - 9,5	36	125	9	6	122.0860 + 122.0950	122.0860F + 122.0950F
9,6 - 10,6	38	133	10	6	122.0960 + 122.1060	122.0960F + 122.1060F
10,7 - 11,8	41	142	10	6	122.1070 + 122.1180	122.1070F + 122.1180F
11,9 - 13,2	44	151	10	6	122.1190 + 122.1320	122.1190F + 122.1320F

Развертки левая спираль - правое вращение Тип «В» -
K10 - Допуск по H7 - DIN 8093 (212) - неровный шаг - Мелкозернистый твердый сплав
Reamers left hand spiral - right hand cut - Type «В»
 Tolerance H7 - DIN 8093 (212) - Uneven indexing - K10 - Micrograin carbide



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Сталь / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel

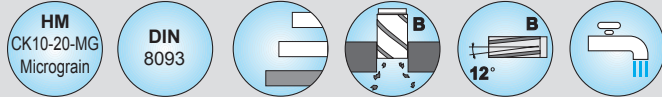
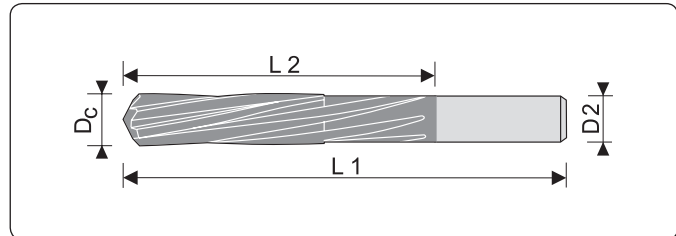
D1.1-1.5

E: Титан / Titanium

E1.1-1.3 E2.2

F: Чугун / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



4.
01

D _c mm от - до / from-to H7	L2	L1	D2	Z	122	122F
					С покрытием / Coated	
					Пожалуйста всегда указывайте - Ø mm	
1,91 - 2,12	11	49	2	4	122.0191 ÷ 122.0212	122.0191F ÷ 122.0212F
2,13 - 2,36	12	53	2,2	4	122.0213 ÷ 122.0236	122.0213F ÷ 122.0236F
2,37 - 2,65	14	57	2,5	4	122.0237 ÷ 122.0265	122.0237F ÷ 122.0265F
2,66 - 3,15	15	61	3	4	122.0266 ÷ 122.0315	122.0266F ÷ 122.0315F
3,16 - 3,75	18	70	3,5	4	122.0316 ÷ 122.0375	122.0316F ÷ 122.0375F
3,76 - 4,25	19	75	4	4	122.0376 ÷ 122.0425	122.0376F ÷ 122.0425F
4,26 - 4,75	21	75	4,5	4	122.0426 ÷ 122.0475	122.0426F ÷ 122.0475F
4,76 - 5,30	23	86	5	4	122.0476 ÷ 122.0530	122.0476F ÷ 122.0530F
5,31 - 5,80	26	93	5,6	6	122.0531 ÷ 122.0580	122.0531F ÷ 122.0580F
5,81 - 6,20	26	93	5,6	6	122.0581 ÷ 122.0620	122.0581F ÷ 122.0620F
6,21 - 6,70	28	101	6,3	6	122.0621 ÷ 122.0670	122.0621F ÷ 122.0670F
6,71 - 7,50	31	109	7,1	6	122.0671 ÷ 122.0750	122.0671F ÷ 122.0750F
7,51 - 8,50	33	117	8	6	122.0751 ÷ 122.0850	122.0751F ÷ 122.0850F
8,51 - 9,50	36	125	9	6	122.0851 ÷ 122.0950	122.0851F ÷ 122.0950F
9,51 - 10,60	38	133	10	6	122.0951 ÷ 122.1060	122.0951F ÷ 122.1060F
10,61 - 11,80	41	142	10	6	122.1061 ÷ 122.1180	122.1061F ÷ 122.1180F
11,81 - 13,20	44	151	10	6	122.1181 ÷ 122.1320	122.1181F ÷ 122.1320F

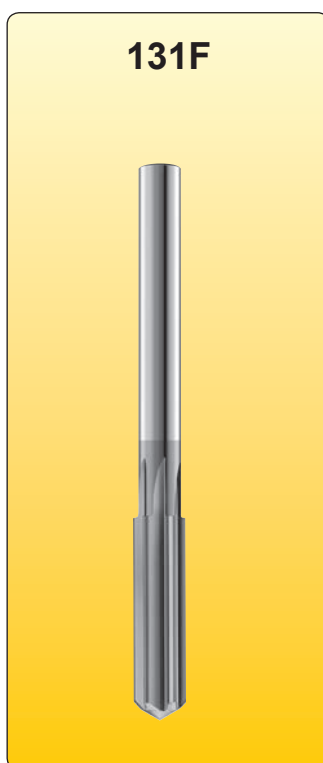
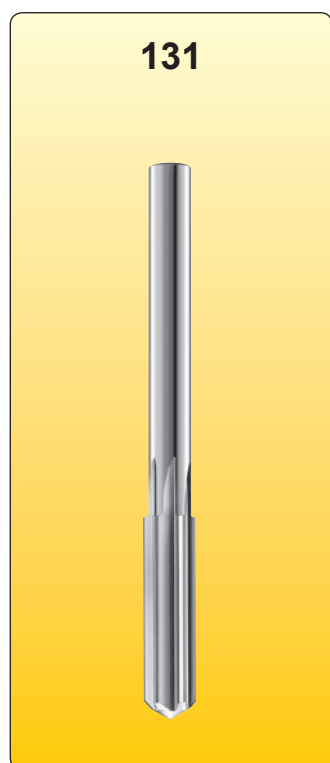


Развертки прямая стружечная канавка - Тур «А»

K10 - Допуск H7 - мелкозернистый твердый сплав - DIN 8093 (212) - Неровный шаг

Straight flute reamers - Type «A»

Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - DIN 8093 (212) - Uneven indexing



Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Сталь / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel

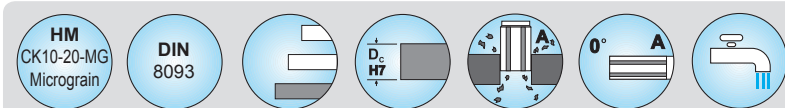
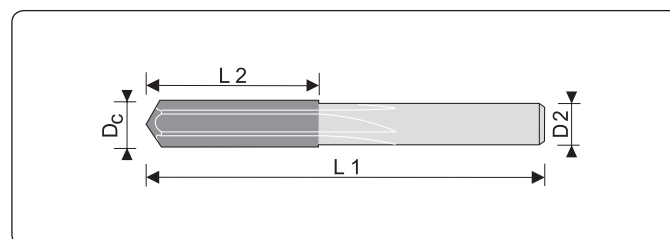
D1.1-1.5

E: Титан / Titanium

E1.1-1.3 E2.2

F: Чугун / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



4.
01

D _c H7	L2	L1	D2 h6	Z	131	131F
						С покрытием / Coated
2	11	49	2	4	131.020	131.020F
2,5	14	57	2,5	4	131.025	131.025F
3	15	61	3	4	131.030	131.030F
3,5	18	70	3,5	4	131.035	131.035F
4	19	75	4	4	131.040	131.040F
4,5	21	75	4,5	4	131.045	131.045F
5	23	86	5	4	131.050	131.050F
5,5	26	93	5,6	6	131.056	131.056F
6	26	93	5,6	6	131.056	131.056F
6,5	28	101	6,3	6	131.063	131.063F
7	31	109	7,1	6	131.071	131.071F
8	33	117	8	6	131.080	131.080F
9	36	125	9	6	131.090	131.090F
10	38	133	10	6	131.100	131.100F
11	41	142	10	6	131.110	131.110F
12	44	151	10	6	131.120	131.120F

Развертки - Левая спираль - Правое вращение - Тип «В»

K10 - Допуск по H7 - K10 - Мелкозернистый твердый сплав - внутренний стандарт

Reamers left hand spiral - right hand cut - Type «B»

Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - Internal norm

Область применения / Range of application

A: Легкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Сталь / Steels

C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

D: Нержавеющая сталь / Stainless Steel

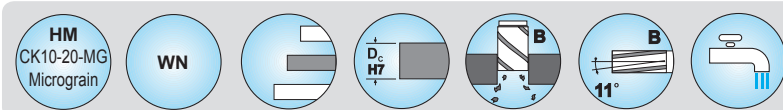
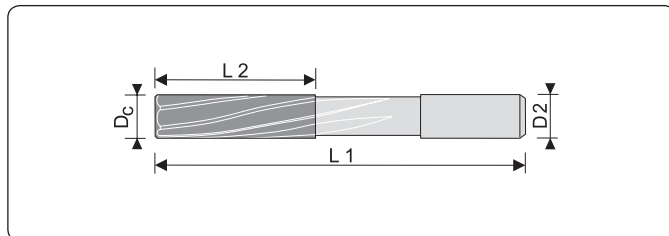
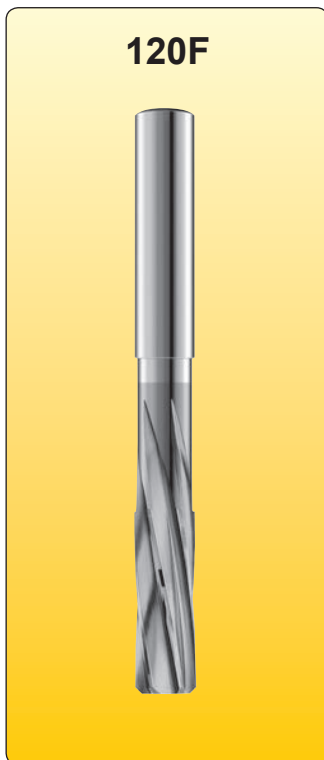
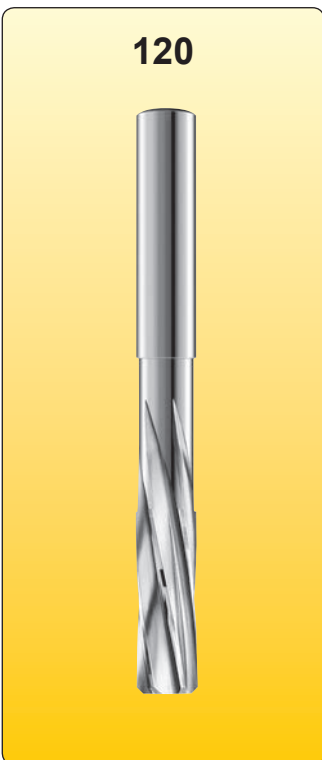
D1.1-1.5

E: Титан / Titanium

E1.1-1.3 E2.2

F: Чугун / Cast irons

F1.1-1.5 F2.1-2.4



D _c H7	L2	L1	D2	Z	120	120F
					С покрытием / Coated	
2	12	40	2	4	120.020	120.020F
2,5	12	40	2,5	4	120.025	120.025F
3	12	50	3	4	120.030	120.030F
3,5	15	52	3,5	4	120.035	120.035F
4	18	55	4	4	120.040	120.040F
4,5	20	58	4,5	4	120.045	120.045F
5	22	62	5	4	120.050	120.050F
5,5	22	62	5,5	4	120.055	120.055F
6	25	66	6	6	120.060	120.060F
6,5	25	66	6,5	6	120.065	120.065F
7	25	75	7	6	120.070	120.070F
8	28	79	8	6	120.080	120.080F
9	35	100	9	6	120.090	120.090F
10	35	100	10	6	120.100	120.100F
11	35	100	11	6	120.110	120.110F
12	35	100	12	6	120.120	120.120F

**4.
01**



05

Твердосплавные зенковки
Carbide countersinks



Указатель
Index

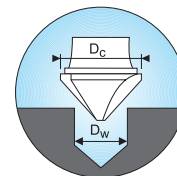
Инструмент Группа 5: Твердосплавные зенковки	Tools Group 5: Carbide countersinks	Арт.№ Code	Страница Page
Введение	<i>Introduction</i>		282 ÷ 285
Однозубая зенковка - 60°	<i>60° single flute countersink</i>	51 51A	286
Трехзубая зенковка - 60°	<i>60° three flute countersink</i>	53 53A	287
Однозубая зенковка - 90°	<i>90° single flute countersink</i>	50 50A	288
Трехзубая зенковка - 90°	<i>90° three flute countersink</i>	52 52A	289

Скорость резания V_c (m/min) - скорость подачи f (mm)
Cutting speed V_c (m/min) - Feed rate f (mm)

Материал Группа	Описание материала	Прочность N/mm ²	V_c (m/min)	f (mm)	Способ охлаждения
Material Group	Material Description	Strength N/mm ²	V_c (m/min)	f (mm)	Cooling system
A 1	Кованые сплавы алюминия <i>Wrought Aluminium alloys</i>	< 705	25 - 30	0,08 - 0,3	Эмульсия <i>Emulsion</i>
	Алюминиевые литейные сплавы Si < 12% <i>Cast aluminium alloys</i>	< 400	30 - 35	0,1 - 0,3	Эмульсия <i>Emulsion</i>
A 2	Медь - медные сплавы <i>Copper - Copper alloys</i>	< 400	30 - 35	0,1 - 0,3	Эмульсия <i>Emulsion</i>
	Медь - медные сплавы <i>Copper - Copper alloys</i>	< 850	20 - 25	0,05 - 0,20	Эмульсия <i>Emulsion</i>
A 4	Магниевые сплавы <i>Magnesium alloys</i>	< 705	25 - 30	0,05 - 0,25	Без смазки <i>Dry</i>
B 1	Дуропласты - Термопласты <i>Thermoset - Thermoplastic</i>	< 250	30 - 35	0,08 - 0,35	Без смазки/воздух <i>Dry / Air</i>
B 2	Цветные металлы <i>Non ferrous materials</i>	< 250	20 - 30	0,08 - 0,15	Без смазки/воздух <i>Dry / Air</i>
C 1	Сталь - Сплавы стали <i>Steel - Steel alloys</i>	< 400	20 - 25	0,1 - 0,3	Эмульсия <i>Emulsion</i>
	Сталь - Сплавы стали <i>Steel - Steel alloys</i>	< 705	15 - 20	0,05 - 0,25	Эмульсия <i>Emulsion</i>
	Сталь - Сплавы стали <i>Steel - Steel alloys</i>	< 1125	12 - 18	0,05 - 0,20	Эмульсия <i>Emulsion</i>
	Сталь - Сплавы стали <i>Steel - Steel alloys</i>	< 1420	10 - 15	0,03 - 0,15	Масло <i>Oil</i>
C 2	Закаленная сталь <i>Hardned steels</i>	< 56 HRC	8 - 12	0,02 - 0,01	Масло <i>Oil</i>
C 3	Специальные стали <i>Special steels</i>	< 1420	10 - 15	0,03 - 0,15	Масло <i>Oil</i>
D 1	Нержавеющая сталь <i>Stainless steels</i>	< 850	10 - 15	0,06 - 0,25	Эмульсия <i>Emulsion</i>
	Нержавеющая сталь <i>Stainless steels</i>	< 1420	8 - 12		Масло <i>Oil</i>
E 1	Титан <i>Pure titanium</i>	< 705	20 - 25	0,05 - 0,20	Эмульсия <i>Emulsion</i>
	Сплавы титана <i>Titanium alloys</i>	< 1125	15 - 20	0,05 - 0,20	Эмульсия <i>Emulsion</i>
E 2	Никелекобальтовые сплавы <i>Nickel-cobalt alloys</i>	< 705	20 - 25	0,05 - 0,20	Эмульсия <i>Emulsion</i>
	Никелекобальтовые сплавы <i>Nickel-cobalt alloys</i>	< 1420	8 - 12	0,03 - 0,15	Масло <i>Oil</i>
F 1	Серый чугун <i>Grey cast irons</i>	< 333 HB	15 - 20	0,05 - 0,3	Без смазки <i>Dry</i>
	Отбеленный чугун <i>Hard cast irons</i>	< 418 HB	8 - 12	0,03 - 0,15	Без СОЖ/мин.СОЖ <i>Dry / Min.q.ty lubr.</i>
	Ковкий чугун <i>Malleable cast irons</i>	< 705	15 - 20	0,05 - 0,25	Без смазки <i>Dry</i>
F 2	Чугун с шаровидным графитом <i>Nodular graphite cast irons</i>	< 400	20 - 25	0,05 - 0,3	Без СОЖ/мин.СОЖ <i>Dry / Min.q.ty lubr.</i>
	Чугун с шаровидным графитом <i>Nodular graphite cast irons</i>	< 1125	15 - 20	0,03 - 0,2	Без СОЖ/мин.СОЖ <i>Dry / Min.q.ty lubr.</i>
	Чугун с червеобразным графитом <i>Vermicular graphite cast irons</i>	< 333 HB	15 - 20	0,03 - 0,2	Без СОЖ/мин.СОЖ <i>Dry / Min.q.ty lubr.</i>

Расчетная формула оборотов в минуту n (об/мин)
Calculation formula for revolution per minute n (min⁻¹)

Обороты в минуту n <i>Revolution per minute n (min⁻¹)</i>	Скорость резания V _c (m/min) <i>Cutting speed V_c (m/min)</i>
$n \text{ (min}^{-1}\text{)} = \frac{V_c \times 1000}{D_w \times 3,14}$	$V_c \text{ (m/min)} = \frac{D_w \times 3,14 \times n}{1000}$



Обзор значений оборотов в минуту
Survey of revolutions per minute n (min⁻¹)

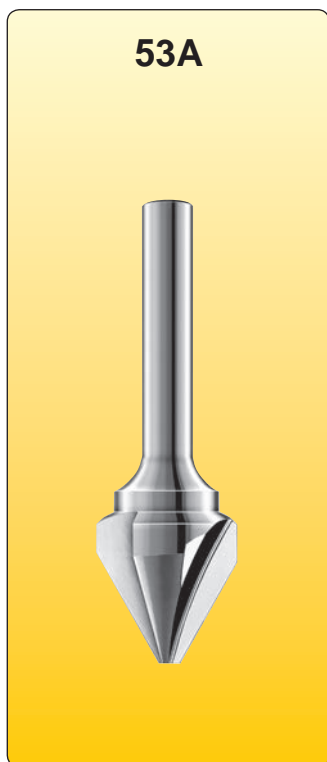
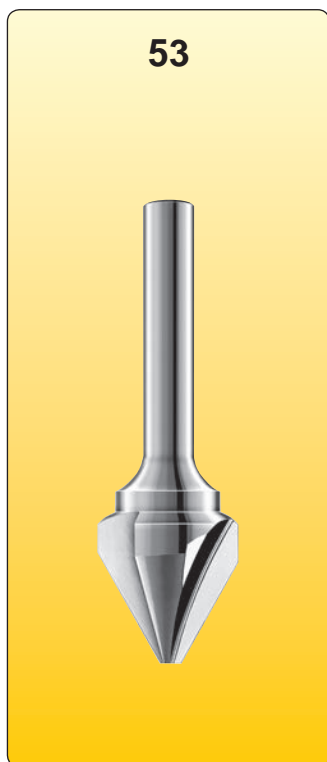
D _w (mm)	V _c (m/min)											
	5	8	10	12	15	18	20	25	30	35	40	50
Обороты в минуту n (об/мин) / Revolution or minute (min ⁻¹)												
2,5	39	63	79	94	118	141	157	196	236	275	314	393
3,0	47	75	94	113	141	170	188	236	283	330	377	471
3,5	55	88	110	132	165	198	220	275	330	385	440	550
4,0	63	100	126	151	188	226	251	314	377	440	502	628
5,0	79	126	157	188	236	283	314	393	471	550	628	785
5,5	86	138	173	207	259	311	345	432	518	604	691	864
6,0	94	151	188	226	283	339	377	471	565	659	754	942
6,5	102	163	204	245	306	367	408	510	612	714	816	1021
7,0	110	176	220	264	330	396	440	550	659	769	879	1099
7,5	118	188	236	283	353	424	471	589	707	824	942	1178
8,0	126	201	251	301	377	452	502	628	754	879	1005	1256
8,5	133	214	267	320	400	480	534	667	801	934	1068	1335
9,0	141	226	283	339	424	509	565	707	848	989	1130	1413
9,5	149	239	299	358	448	538	597	747	896	1045	1194	1493
10,0	157	251	314	377	471	565	628	785	942	1099	1256	1570
11,0	173	276	345	414	518	622	691	864	1036	1209	1382	1727
12,0	188	301	377	452	565	678	754	942	1130	1319	1507	1884
13,0	204	327	408	490	612	735	816	1021	1225	1429	1633	2041
14,0	220	352	440	528	659	791	879	1099	1319	1539	1758	2198
15,0	236	377	471	565	707	848	942	1178	1413	1649	1884	2355
16,0	251	402	502	603	754	904	1005	1256	1507	1758	2010	2512
17,0	267	427	534	641	801	961	1068	1335	1601	1868	2135	2669
18,0	283	452	565	678	848	1017	1130	1413	1696	1978	2261	2826
9,0	141	226	283	339	424	509	565	707	848	989	1130	1413
20,0	314	502	628	754	942	1130	1256	1570	1884	2198	2512	3140
22,0	345	553	691	829	1036	1243	1382	1727	2072	2418	2763	3454
24,0	377	603	754	904	1130	1356	1507	1884	2261	2638	3014	3768
26,0	408	653	816	980	1225	1470	1633	2041	2449	2857	3266	4082
28,0	440	703	879	1055	1319	1583	1758	2198	2638	3077	3517	4396
30,0	471	754	942	1130	1413	1696	1884	2355	2826	3297	3768	4710
31,5	495	791	989	1187	1484	1780	1978	2473	2967	3462	3956	4946

05

ОПИСАНИЕ СИМВОЛОВ ICONS DESCRIPTION

Марка твёрдого сплава <i>Carbide grade</i>		Снятие фаски <i>Face setting application</i>	
Форма режущей кромки по стандарту предприятия (СТП) <i>Cutting edge design acc. to internal standard</i>		Коническое зенкование <i>Countersinking application</i>	
Трёхзубая 90° <i>90° three flute</i>		Многошпиндельная обработка <i>Multi-spindle application</i>	
Трёхзубая 60° <i>60° three flute</i>		С эмульсией <i>with emulsion</i>	
Однозубая 90° <i>90° single flute</i>		С сжатым воздухом <i>with compressed air</i>	
Однозубая 60° <i>60° single flute</i>			
Многошпиндельная обработка <i>Multi-spindle application</i>			
Снятие фаски <i>Face setting application</i>			
Коническое зенкование <i>Countersinking application</i>			
Снятие фаски <i>Face setting application</i>			
Коническое зенкование <i>Countersinking application</i>			
Снятие фаски <i>Face setting application</i>			
Коническое зенкование <i>Countersinking application</i>			

Трехзубая зенковка - 60°
60° three flute countersink



Область применения / Range of application

A: Лёгкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Пластмассы - Армированные пластики

B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

C: Стали / Steels

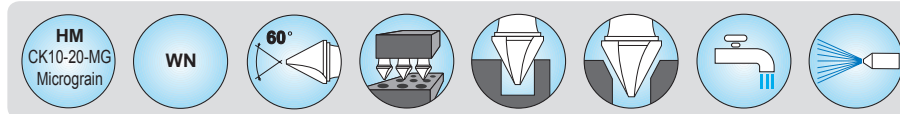
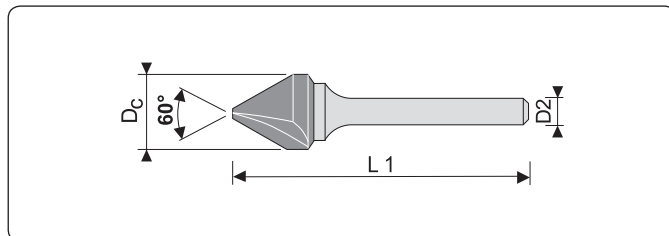
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C3.1 C4.1

D: Нержавеющая сталь / Stainless steel

D1.1-1.4

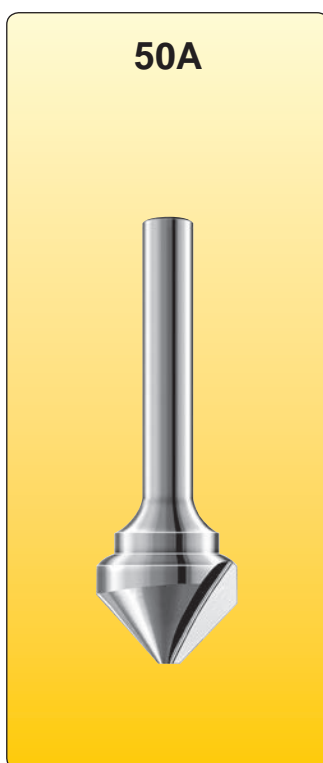
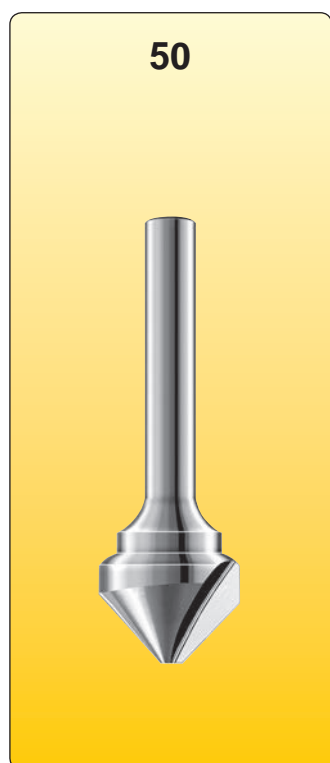
F: Чугун / Cast irons

F1.4-1.5 F2.1-2.4



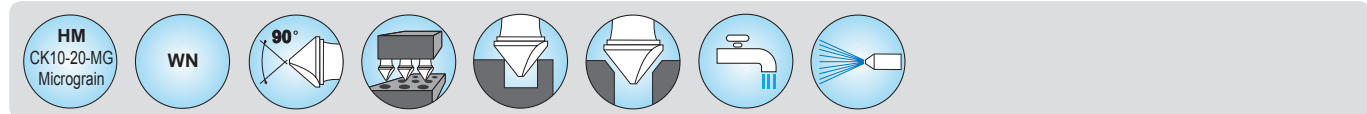
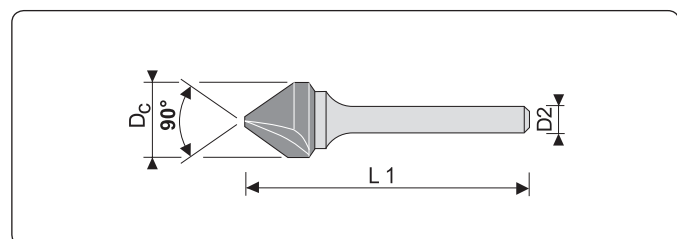
D _c	L1	D2 h6	53	53A
				С покрытием / Coated
4,3	50	6	53.0406	53.0406A
6,3	51	6	53.0606	53.0606A
8,3	55	6	53.0806	53.0806A
10,4	56	6	53.1006	53.1006A
12,4	59	6	53.1206	53.1206A
12,4	59	8	53.1208	53.1208A
16,5	63	6	53.1606	53.1606A
16,5	63	8	53.1608	53.1608A
16,5	63	10	53.1610	53.1610A
20,5	67	6	53.2006	53.2006A
20,5	67	8	53.2008	53.2008A
20,5	67	10	53.2010	53.2010A
25,5	73	8	53.2508	53.2508A
25,5	73	10	53.2510	53.2510A
31,5	79	10	53.3110	53.3110A

Однозубая зенковка - 90°
90° single flute countersink



Область применения / Range of application

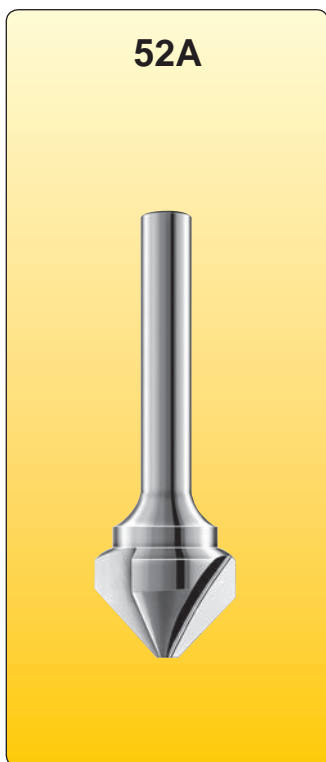
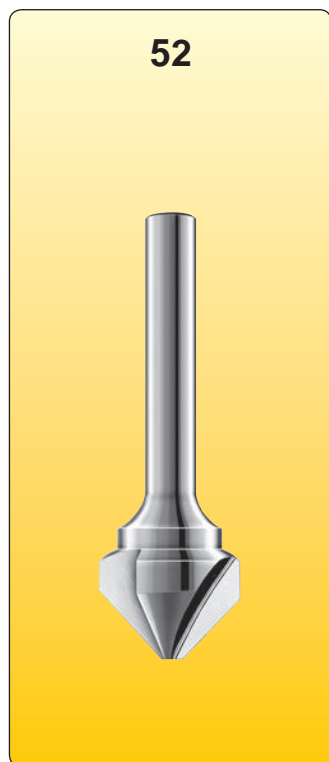
- A: Лёгкие сплавы / Light alloys**
A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2
- B: Пластмассы - Армированные пластики**
B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*
B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4
- C: Стали / Steels**
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C3.1 C4.1
- D: Нержавеющая сталь / Stainless steel**
D1.1-1.4
- F: Чугун / Cast irons**
F1.4-1.5 F2.1-2.4



05

D _c	L1	D2 h6	50	50A
			С покрытием / Coated	
4,3	50	6	50.0406	50.0406A
6,3	51	6	50.0606	50.0606A
8,3	52	6	50.0806	50.0806A
10,4	53	6	50.1006	50.1006A
12,4	55	6	50.1206	50.1206A
12,4	55	8	50.1208	50.1208A
16,5	58	6	50.1606	50.1606A
16,5	58	8	50.1608	50.1608A
16,5	58	10	50.1610	50.1610A
20,5	61	6	50.2006	50.2006A
20,5	61	8	50.2008	50.2008A
20,5	61	10	50.2010	50.2010A
25,5	64	8	50.2508	50.2508A
25,5	64	10	50.2510	50.2510A
31,5	68	10	50.3110	50.3110A

Трехзубая зенковка - 90° 90° three flute countersink



Область применения / Range of application

A: Лёгкие сплавы / Light alloys

A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Пластмассы - Армированные пластики

B: Plastics - Reinforced plastic fibres

B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

C: Стали / Steels

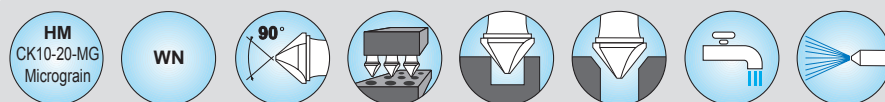
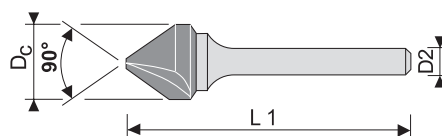
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C3.1 C4.1

D: Нержавеющая сталь / Stainless steel

D1.1-1.4

F: Чугун / Cast irons

F1.4-1.5 F2.1-2.4



D _c	L1	D2 h6	52	52A
				С покрытием / Coated
4,3	50	6	52.0406	52.0406A
6,3	51	6	52.0606	52.0606A
8,3	52	6	52.0806	52.0806A
10,4	53	6	52.1006	52.1006A
12,4	55	6	52.1206	52.1206A
12,4	55	8	52.1208	52.1208A
16,5	58	6	52.1606	52.1606A
16,5	58	8	52.1608	52.1608A
16,5	58	10	52.1610	52.1610A
20,5	61	6	52.2006	52.2006A
20,5	61	8	52.2008	52.2008A
20,5	61	10	52.2010	52.2010A
25,5	64	8	52.2508	52.2508A
25,5	64	10	52.2510	52.2510A
31,5	68	10	52.3110	52.3110A



A series of horizontal lines for writing, consisting of 24 evenly spaced lines across the page.



ООО "КАМА-МСМ"
Россия 614010 г. Пермь
Комсомольский проспект 98
Тел/факс (342) 241-01-54,
241-17-34, 241-19-51
E-mail: info@kama-msm.perm.ru

