Cerin

качество рожденное опытом





THE QUALITY OF EXPERIENCE

Die Firma CERIN begann mit ihren Aktivitäten im Jahre 1971 und ist heute eines der bestbekannten und solidesten italienischen Unternehmen im Bereich Hartmetall-Präzisionswerkzeuge.

Im Laufe der Jahre hat sich die Firma CERIN zu einem Branchenführer entwickelt und konnte sich auf den weltweiten Märkten behaupten durch ihre Produktqualität, Leistungsfähigkeit und Flexibilität der internen Strukturen. Außerdem bewährte sich ihr starkes Entwicklungs- und Forschungsengagement, das sich am Entwurf neuer Produkte orientiert.

Um die Wünsche und Anforderungen unserer Kunden zu erfüllen, steht ein technischer- und kaufmännischer Beratungsdienst immer zur Verfügung.

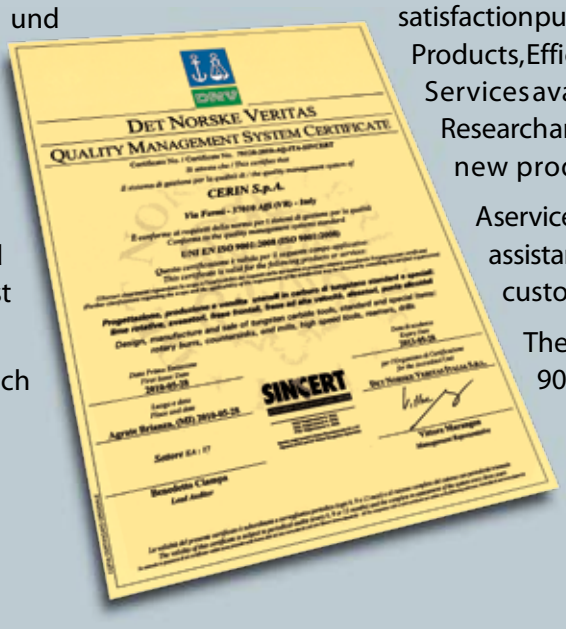
Die Firma CERIN ist zertifiziert nach Norm UNI EN ISO 9001:2008.

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.


DET NORSKE VERITAS

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

CERIN S.p.A.

SINCERT


Cerin

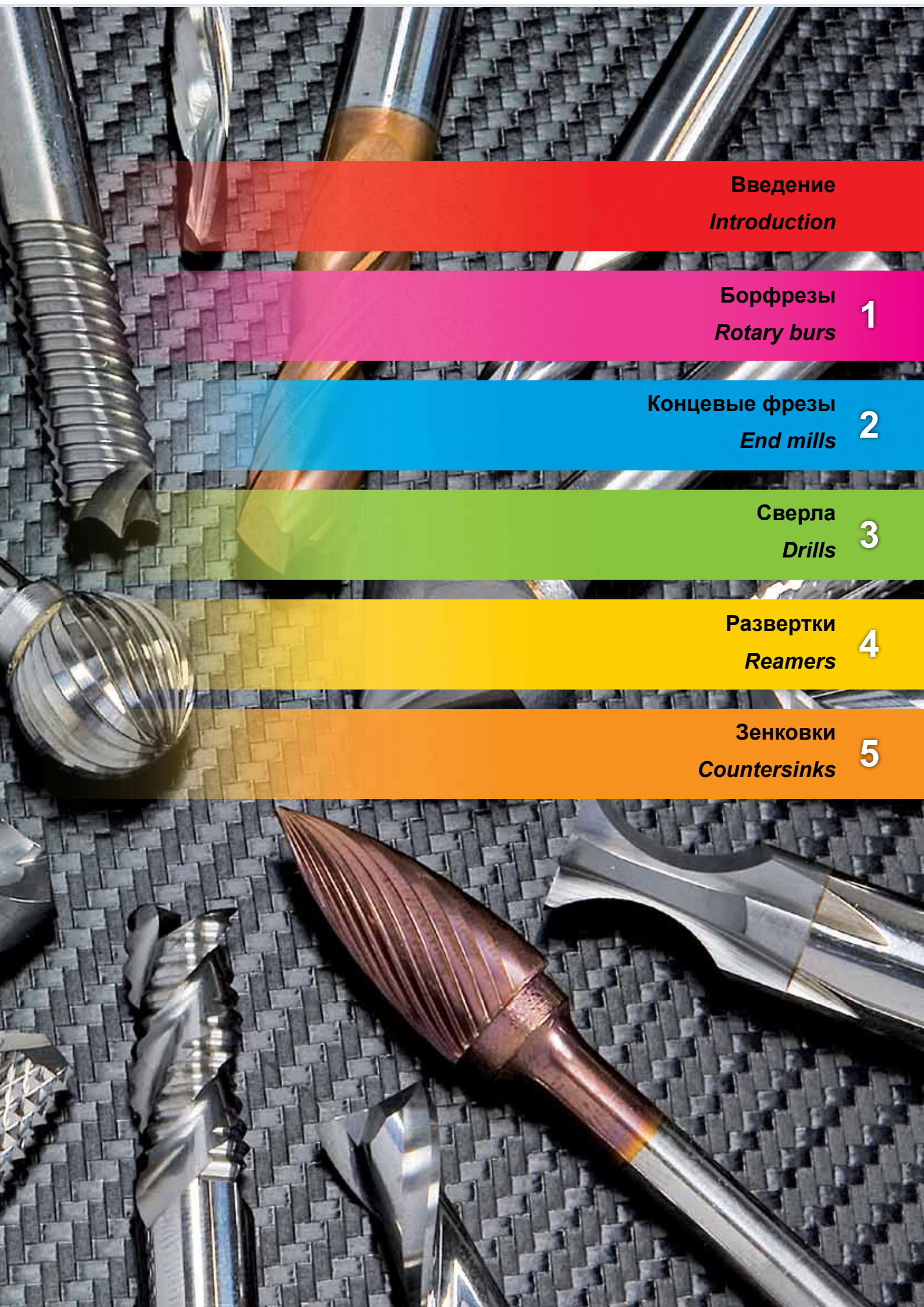












Введение
Introduction

Борфрезы
Rotary burs 1

Концевые фрезы
End mills 2

Сверла
Drills 3

Развертки
Reamers 4

Зенковки
Countersinks 5

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

Сталь марка тв.сплава	Нержавеющая сталь марка тв.сплава	Чугун марка тв.сплава	Закаленная сталь марка тв.сплава	Свойства твердость | пластичн.
Steels *Carbide grade*	*Stainless steels*	*Cast irons*	*Hardened steels*	*Properties* *Hardness* | *Toughness*
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 резки. 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 *Description*	Твердосплавное зерно размер µm *Carbide grain size µm*
Наноструктурированное *Nano fine grain*	< 0,2 (=200nm)
Ультра мелкое *Ultrafine grain*	0,2 - 0,5
Микрозернистое *Micro grain*	0,5 - 0,8
Мелкое зерно *Fine grain*	0,8 - 1,3
Зерно среднего размера *Medium grain*	1,3 - 2,5
Крупное зерно *Coarse grain*	2,5 - 6,0
Экстра крупное зерно *Extra coarse grain*	> 6,0

Стандартные твердые сплавы марки - Cerin
Cerin standard carbide grades

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

Температуры покрытия/Защита от износа и антифрикционные покрытия для твердых материалов

Coating temperatures / Wear protection and anti-friction coatings for hard materials

Кратковременный *Short term*	Температура процесса *Process-Temperature*	Спектр применения *Range of applicatione*
PVD - Физическое осаждение паров ***PVD** - Physical Vapour Deposition*	200° - 550°	Твердосплавные режущие инструменты *Carbide cutting tools*
CVD - Химическое осаждение паров ***CVD** - Chemical Vapour Deposition*	400° - 800°	Шлифовальные пластины *Ground inserts*
◘ **MT/HT-CVD** Средние и высокие температурыCVD ◘ ***MT/HT-CVD** - Medium/High temperature CVD*	700° - 1100°	Пластины *Inserts*

◘ Из-за высоких температур процесса, существует риск хрупкости 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 *Description*		Класс покрытия *Coating Class*	Состав *Composition*	Структура покрытия *Coating Structure*	Микро твердость HV 0,05 *Micro Harness HV 0,05*	Максимальная температура применения *Maximum application temperature °C*	Коэффициент трения по стали *Friction coefficient against steel*	Толщина покрытия концевой инструмент (µm) *Coating Thickness (µm) shank tools*
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

Обрабатываемые материалы - Сравнение прочности на растяжение и твердость
Workpiece materials - Comparison of tensile strength and hardness

N/mm²	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 / без покрытия
Recommendation for use of carbide tools with and without coating

N/mm²	HRC	Борфрезы *Rotary burs*	Концевые фрезы *End mills*	Сверла *Drills*	Развертки *Reamers*	Зенковки *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 и без покрытия / *with and without coating* ▲ только с покрытием / *with coating only*

Твердосплавные инструменты с покрытием имеют меньший коэффициент трения, чем инструменты без покрытия. Использование инструмента с покрытием с более высокими параметрами резки 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 цельный 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**	*Алюминий - Алюминиевые сплавы - Композиционные материалы усиленные легкими сплавами*
	Кованые алюминиевые сплавы - Литейные сплавы алюминия
	Медь - Медные сплавы - Латунь - Бронза
	Магний - Магниевые кованые и литые сплавы
	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
Группа ***Group*** **B**	Пластмасса - Поликарбонат -Оргстекло -Армированный стекловолокнами пластик- КФК - АФК
	Термореактопласты - Термопласты - Твердая древесина - Твердая резина - Цветные металлы -
	Прессованная бумага
	Polycarbonate -Plexiglass -GFK -CFK AFK - Thermosets -Thermoplastics -Hard wood /rubber - Nonferrous
Группа ***Group*** **C**	Конструкционная сталь - Машиностроительная сталь - Легированная сталь - Азотированная сталь -
	Инструментальные стали - Специальные стали - Закаленные стали
	Tool steels - Special steels - Hardened steels - Nitrided steel - Soft iron- Constructione steel - Machine steell
Группа ***Group*** **D**	Коррозийно-устойчивые и кислотостойкие стали - Жаропрочные стали - Нержавеющие стали
	Corrosion and acid resistant steels - Heat-resistant steels
	Stainless steel
Группа ***Group*** **E**	Никель / Кобальтовые сплавы
	Титан - Титановые сплавы
	Nickel/Cobalt alloys
	Titanium - Titanium alloys
Группа ***Group*** **F**	Чугуны - Ковкие чугуны - Жесткий чугун
	Узловатый и чугун с червеобразным графитом
	Cast irons - Malleable cast irons - Hard cast iron
	Graphite for electrodes
Группа ***Group*** **G**	Графит для электродов
	Graphite for electrodes

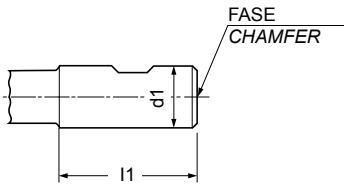
Если какого-либо обрабатываемого Вами материала нет в списке, пожалуйста, свяжитесь с нами.
If any type of material processed by you is not listed, please contact us.

Краткое описание технических терминов
Brief description of technical terms

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

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

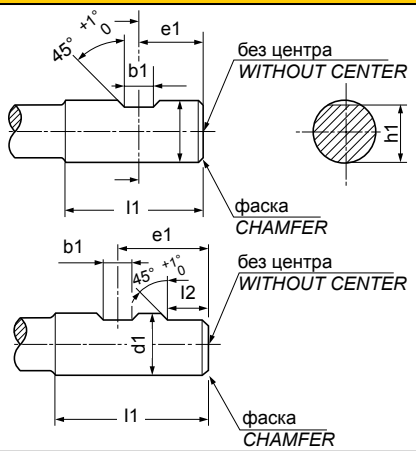


d_1 h6	l_1 +2	d_1 h6	l_1 +2	d_1 h6	l_1 +2
	0		0		0
2	28	**8**	36	**18**	48
3	28	**10**	40	**20**	50
4	28	**12**	45	**25**	56
5	28	**14**	45	**32**	60
6	36	**16**	48		

Цилиндрический хвостовик - Форма HB
Cylindrical shank - Shape HB

одна плоская поверхность - d1 = 6 bis 20 mm
one Weldon flat - d1 = 6 to 20 mm

две плоские поверхности - d1 = 25 bis 32 mm
two Weldon flats - d1 = 25 to 32 mm

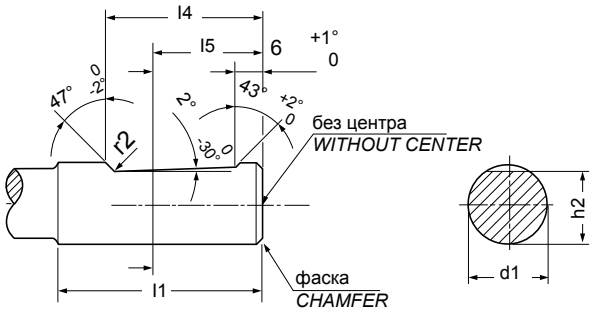


d_1 h6	b_1 +0,05 0	e_1 0 -1	h_1 h11	l_1 +2 0	l_2 +1 0
6	4,2	18	5,1	36	
8	5,5	18	6,9	36	
10	7	20	8,5	40	
12	8	22,5	10,4	45	
14	8	22,5	12,7	45	
16	10	24	14,2	48	
18	10	24	16,2	48	
20	11	25	18,2	50	
25	12	32	23	56	17
32	14	36	32	60	19

Цилиндрический хвостовик HE
Cylindrical shank - Shape HE

одна наклонная плоскость - d1 = 6 bis 20 mm
one slope flat - d1 = 6 to 20 mm

одна наклонная плоскость - d1 = 25 bis 32 mm
one slope flat - d1 = 25 to 32 mm



d_1 h6	(b_2)	(b_3)	h_2 h11	(h_3)	l_1 +2 0	l_4 0 -1	l_5 Nenn-maß	r_2 min.
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

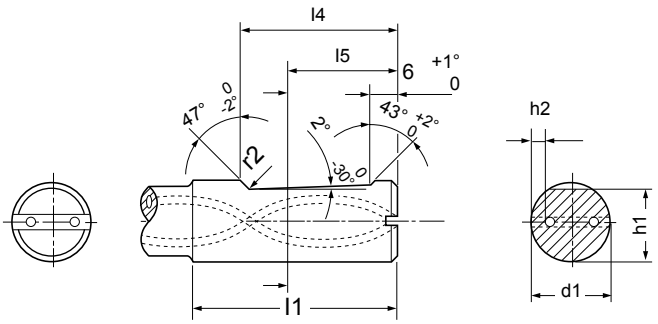
Номинальн. размер

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 - d1 = 6 bis 20 mm
one slope flat - d1 = 6 to 20 mm

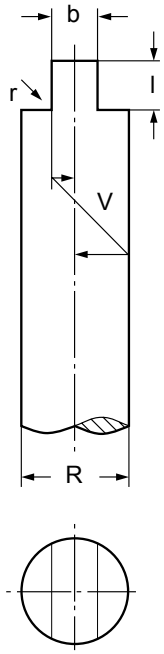
одна наклонная плоскость - d1 = 25 bis 32 mm
one slope flat - d1 = 25 to 32 mm



d_1 h6	l_1 +2 0	l_4 0 -1	l_5 Nenn-maß	h_1 h11	r_2	h_2 min.
6	36	25	18	5,3	1,2	1,3
8	36	25	18	7,1	1,2	1,5
10	40	28	20	8,9	1,2	1,8
12	45	33	22,5	10,9	1,2	2,0
14	45	33	22,5	12,4	1,2	2,5
16	48	36	24	14,5	1,6	2,5
18	48	36	24	16,2	1,6	2,8
20	50	38	25	18,2	1,6	3
25	56	44	32	23	1,6	3,7
32	60	48	35	30	1,6	4,5

номинальный
размер

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



d_1 от/*from*	d_1 до/*up to*	b h12	l ± IT16[1]	r	v
3	**3,5**	1,6	2,2	0,2	0,05
3,5	**4**	2	2,2	0,2	0,05
4	**4,5**	2,2	2,5	0,2	0,05
4,5	**5,5**	2,5	2,5	0,2	0,05
5,5	**6,5**	3	3	0,2	0,05
6,5	**8**	3,5	3,5	0,2	0,06
8	**9,5**	4,5	4,5	0,4	0,06
9,5	**11**	5	5	0,4	0,06
11	**13**	6	6	0,4	0,06
13	**15**	7	7	0,4	0,08
15	**18**	8	8	0,4	0,08
18	**21**	10	10	0,4	0,08
21	**24**	11	11	0,6	0,10
24	**27**	13	13	0,6	0,10
27	**30**	14	14	0,6	0,10
30	**34**	16	16	0,6	0,10
34	**38**	18	18	0,6	0,10
38	**42**	20	19	0,6	0,15
42	**46**	22	20	1,0	0,15
46	**50**	24	22	1,0	0,15



Борфрезы
Rotary burs

1

ИНСТРУМЕНТ - ГРУППА 1
TOOL - GROUP 1

СТАНДАРНТЫЕ БОРФРЕЗЫ / *STANDARD ROTARY BURS*

Форма *Shape*	Размер хвостовика *Shank dimensions*	Арт.№ *Code*	Стр. *Page*	
ZYA Цилиндр *Cylindrical*	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 торце **выми зубьями** *Cylindrical 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 *радиус.торцем 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-14° С радиус. **тоцем 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 радиус.* **торцем tree shape radius end**	Ø 2,35 mm	**23**	45	
	Ø 3,00 mm	**43**	45	
	Дл.хвостовика / *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 shape 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 2,35 mm	**26-90°**	48	
	Ø 3,00 mm	**46-90°**	48	
	Стандарт / *Standard*	**36-90°**	48	

ИНСТРУМЕНТ - ГРУППА 1
TOOL - GROUP 1

СТРАНДАРТНЫЕ БОРФРЕЗЫ /*STANDARD ROTARY BURS*

Форма *Shape*	Размер хвостовика *Shank dimensions*	Арт.№ *Code*	Страница *Page*	
KSJ-60°	Ø 2,35 mm	**26-60°**	49	
Конус	Ø 3,00 mm	**46-60°**	49	
60° Conical	Стандарт / *Standard*	**36-60°**	49	
TRE	Ø 2,35 mm	**27**	50	
Овал	Ø 3,00 mm	**47**	50	
Oval	Стандарт / *Standard*	**37**	50	
	Дл.хвостовика /*Shank length* 100 mm	**37-100**	56	
	Дл.хвостовика /*Shank length* 150 mm	**37-150**	58	
	Дл.хвостовика / *Shank length* 300 mm	**37-300**	60	
KUD	Ø 2,35 mm	**28**	51	
Сфера	Ø 3,00 mm	**48**	51	
Ball	Стандарт / *Standard*	**38**	51	
	Дл.хвостовика /*Shank length* 100 mm	**38-100**	56	
	Дл.хвостовика /*Shank length* 150 mm	**38-150**	58	
	Дл.хвостовика /*Shank length* 300 mm	**38-300**	60	
WKN	Ø 2,35 mm	**29**	52	
Обратный	Ø 3,00 mm	**49**	52	
конус 15°	Стандарт / *Standard*	**39**	52	
Inverted cone				
WKN/ST	Ø 2,35 mm	**29-ST**	53	
Обратный	Ø 3,00 mm	**49-ST**	53	
конус 15°	Стандарт / *Standard*	**39-ST**	53	
реж. торец				

НАБОРЫ И АКСЕССУАРЫ / *SETS & ACCESSORIES*

		Арт.№ *Code*	Стр. *Page*	
Наборы	Nr. 10	**10**	54	
Sets	Nr. 11	**11**	54	
	Nr. 12	**12**	54	
набор с пневмо.	Nr. 13	**13**	54	
шлиф. машиной				

ИНСТРУМЕНТ - ГРУППА1
TOOL - GROUP 1

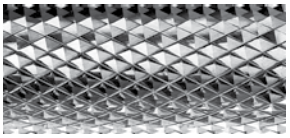
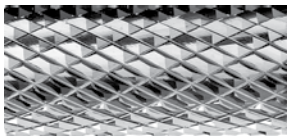
БОРФРЕЗЫ ДЛЯ ШТАМПОВ, ПРЕСС ФОРМ - СТП/ *MOULD, TOOL AND DIE MAKING ROTARY BURS - INT.STAND.*

Форма *Shape*	**Размер хвостовика** *Shank dimensions*	**Арт.№** *Code*	**Стр.** *Page*	
Цилиндр *Cylindrical*	Тип насечки 4 *Cut type*	**40ST-4**	61-62	
Цилиндр *Cylindrical*	тип насечки 6 *Cut type*	**40ST-6**	61-62	

СПЕЦИАЛЬНЫЕ БОРФРЕЗЫ - СТП/ *SPECIAL ROTARY BURS - INTERNAL STANDARD*

Форма *Shape*	**Размер хвостовика** *Shank dimensions*	**Арт.№** *Code*	**Стр.** *Page*	
Внутреннее шлифование *Internal grinding tools*	СТП *Internal standard*	**112**	63	
Внутреннее шлифование *Internal grinding tools*	СТП *Internal standard*	**113**	63	
Пазовая **фреза угловая** *Groove cutters*	СТП - 6,00 mm *Internal standard*	**114-60°** **114-100°** **114-110°**	64 64 64	
Пазовая радиусная фре-**за** *Radius groove cutters*	СТП - 6,00 mm *Internal standard 6,00 mm*	**115**	65	
Диск *Disc cutters*	СТП - 6,00 mm *Internal standard 6,00 mm*	**116**	65	

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

Материал *Material*	VHM VC м/мин	Cer-T VC м/мин	Тип насечки *Cut type*	
< 400N/mm²	800 - 1000	800 - 1000	**Тип насечки 1** ***Cut type1***	 ①
< 705N/mm²	600 - 800	800 - 1000		
Титан - Сплавы титана	max = 2000 об/мин			
< 400N/mm²	650 - 800	650 - 1000	**Тип насечки 2** ***Cut type 2***	 ②
< 850N/mm²	500 - 650	600 - 800		
Титан - Сплавы титана	max = 2000 об/мин.			
< 705 N/mm²	500 - 650	600 - 800	**Тип насечки 3** ***Cut type 3***	 ③
< 1125N/mm²	400 - 500	400 - 600		
< 46 HRC	200 - 450	300 - 500		
Титан - Сплавы титана	max = 2000 об/мин.			
< 850 N/mm²	450 - 650	500 - 750	**Тип насечки 4** ***Cut type 4***	 ④
<1125 N/mm²	350 - 500	400 - 600		
< 46 HRC	250 - 350	250 - 500		
< 418 HB	200 - 350	300 - 450		
Титан - Сплавы титана	max = 2000 об/мин.			
< 1125N/mm²	350 - 600	400 - 600	**Тип насечки 5** ***Cut type 5***	 ⑤
< 1450 N/mm²	250 - 300	250 - 400		
< 2050 N/mm²	150 - 250	150 - 300		
< 66HRC	150 - 300	200 - 400		
Титан - Сплавы титана	max = 2000 об/мин.			
< 705 N/mm²	500 - 650	600 - 800	**Тип насечки 6** ***Cut type 6***	 ⑥
<1125N/mm²	300 - 500	400 - 600		
< 46 HRC	200 - 450	300 - 500		
Титан - Сплавы титана	max = 2000 U/min.			

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

Скорость резания - Частота вращения
Cutting speeds - Revolution speeds

Формула: скорость резания Vc (m/min) - Обороты в минуту (об/мин)
Formula: cutting speed Vc (m/min) - Revolution per minute n (U/min)

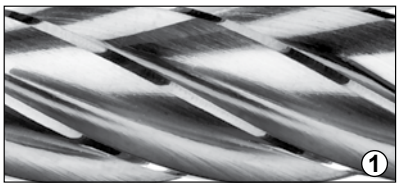
$$V_c\ (m/min) = \frac{Ø\ D_c\ (mm) \times 3{,}14 \times n/min}{1000} \qquad n\ (об/min) = \frac{V_c\ (m/min) \times 1000}{Ø\ D_c\ (mm) \times 3{,}14}$$

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*									
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 и Титановый сплав max. n = 2000 (U/min)** **** Attention! Titanium and Titanium alloys max. n = 2000 rpm***

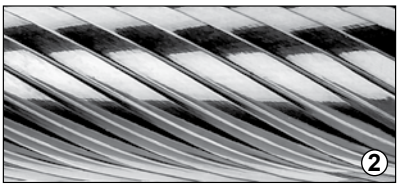
Тип насечки для борфрез Cerin
Cut types of Cerin rotary burs

Тип насечки 1 - Алюминий
Cut type 1 - Aluminium



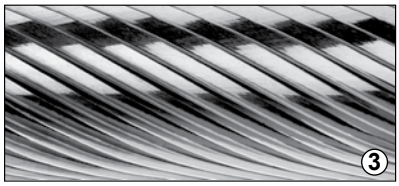
Особенно хорошо подходит для алюминия, магния, пластмассы, древесины и твердой резины.
Специальная конструкция зуба и радиальная геометрия облегчают удаление стружки, таким образом предотвращая засорение инструмента.
Particularly suitable for working on aluminium, magnesium, plastic, and hard rubber. 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



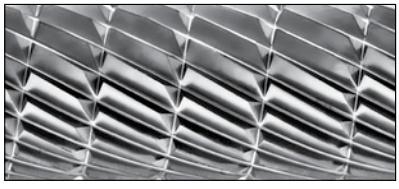
Этот вид насечки является промежуточным между 1 и 3, рекомендуется для мягких материалов: бронзы, латуни, олова, цинка, меди и других легко удаляемых материалов. Для материалов, образующих длинную стружку данный тип должен использоваться с стружколомом .
This type of cut is intermediate between cut 1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

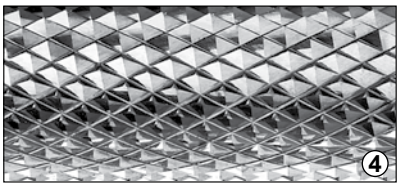
Стружколом
Chip breaker



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.

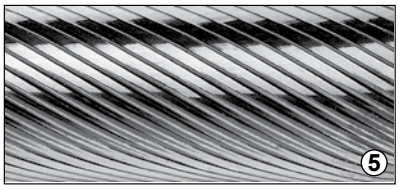
Тип насечки для борфрез Cerin
Cut types of Cerin rotary burs

Тип насечки 4 - Алмазная
Cut type 4 - Diamond



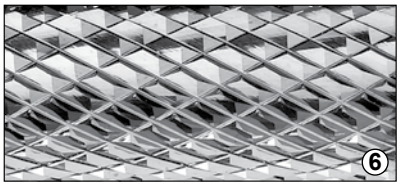
Рекомендуется для высоколегированной стали, нержавеющей стали, магниевых сплавов, серого чугуна и CrNi сталей. Особенности геометрии данной насечки обеспечивают значительное проникновение в материал с лучшей способностью удаления стружки. Данная насечка позволяет избежать формирования настоящей стружки 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

Тип насечки 5 - Мелкозернистая
Cut type 5 - Fine



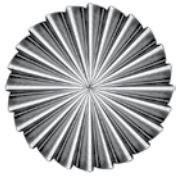
Мелкозернистая насечка особенно подходит для закаленной стали до 66 HRC и для получения высокого качества поверхности.
Fine cut. Particularly suitable for tempered steel up to 66 HRC and for obtaining high surface finish.

Тип насечки 6 - Перекрёстная
Cut type 6 - Double cut



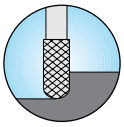
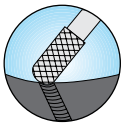
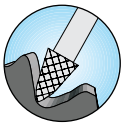
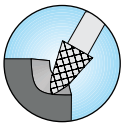
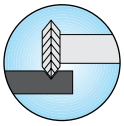
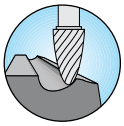
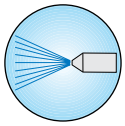
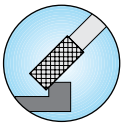
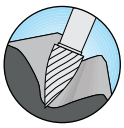
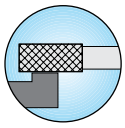
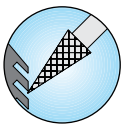
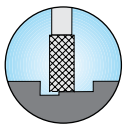
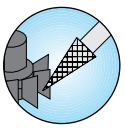
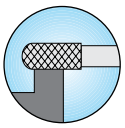
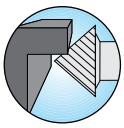
Универсальная насечка подходит для работы практически на всех металлических материалах, в том числе отпущенных сталей и коррозионно-стойких материалов. Уменьшает вибрацию и дает лучший контроль резца во время работы. Значительный потенциал удаления с хорошей обработкой поверхности.
Universal cut suitable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

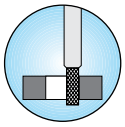
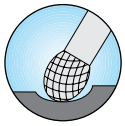
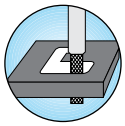
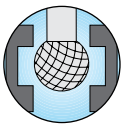
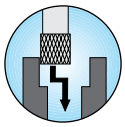
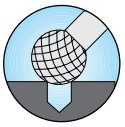
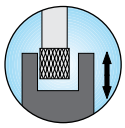
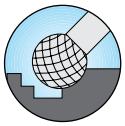
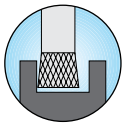
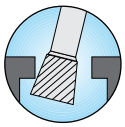
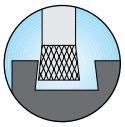
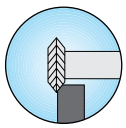
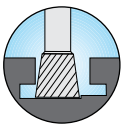
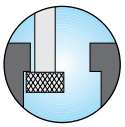
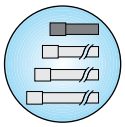
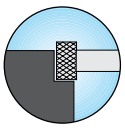
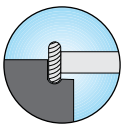
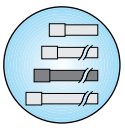
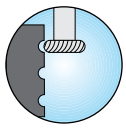
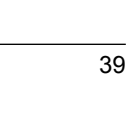


По требованию борфрезы Cerin 30 и 39 могут поставляться с торцевыми зубьями.
Используются, если фронтальный материал должен быть удален.
Cerin rotary burs type 30 and 39 can be supplied with end cut upon request.
Used if frontal material has to be removed.

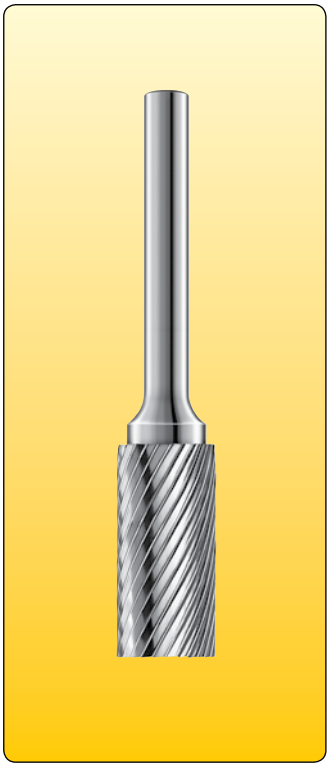
ОПИСАНИЕ СИМВОЛОВ
ICONS (SYMBOLS) DESCRIPTION

Марка твёрдого сплава *Carbide grade*	**HM** CK 30 F Fine	Пример применения *Application example*	
Размер DIN 8033 *Dimensions similar to DIN 8033*	Sim. to **DIN** 8033	Пример применения *Application example*	
Стандарт предприятия СТП *Internal standard (WN)*	**WN**	Пример применения *Application example*	
Стандарт предприятия СТП, длинные *Internal standard long*	**WN** lang	Пример применения *Application example*	
Стандарт предприятия СТП, экстра длинные *Internal standard extra long*	**WN** überlang	Пример применения *Application example*	
Стандарт предприятия СТП, экстра длинные *Internal standard extra long*	**WN** extra lang	Пример применения *Application example*	
С эмульсией *With emulsion*		Пример применения *Application example*	
Сухое резание *Dry machining*		Пример применениял *Application example*	
С сжатым воздухом *With compressed air*		Пример применения *Application example*	
Пример применения *Application example*		Пример применения *Application example*	
Пример применения *Application example*		Пример применения *Application example*	
Пример применения *Application example*		Пример применения *Application example*	
Пример применения *Application example*		Пример применения *Application example*	

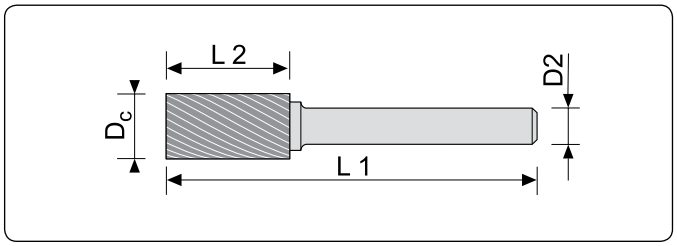
ОПИСАНИЕ СИМВОЛОВ
ICONS (SYMBOLS) DESCRIPTION

Пример применения *Application example*		Внимание! Снижение скорости резания *Attention! Reduced cutting speed*	
Пример применения *Application example*		Пример применения *Application example*	
Пример применения I *Application example*		Пример применения *Application example*	
Пример применения *Application example*		Пример применения *Application example*	
Пример применения *Application example*		Пример применения *Application example*	
Пример применения *Application example*		Пример применения *Application example*	
Пример применения *Application example*		Пример применения *Application example*	
Пример применения *Application example*		Пример применения *Application example*	
Пример применения *Application example*		Пример применения *Application example*	
Пример применения *Application example*		Пример применения *Application example*	
Длина инструмента *Tool length*		Пример применения *Application example*	
Длина инструмента *Tool length*		Пример применения *Application example*	
Длина инструмента *Tool length*		Пример применения *Application example*	
Длина инструмента *Tool length*		Пример применения *Application example*	

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



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

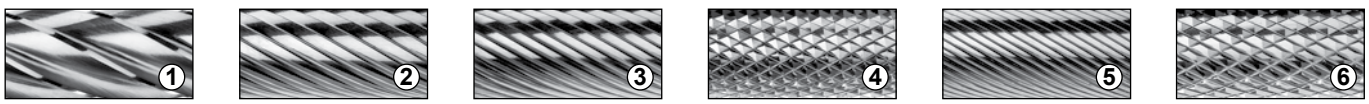




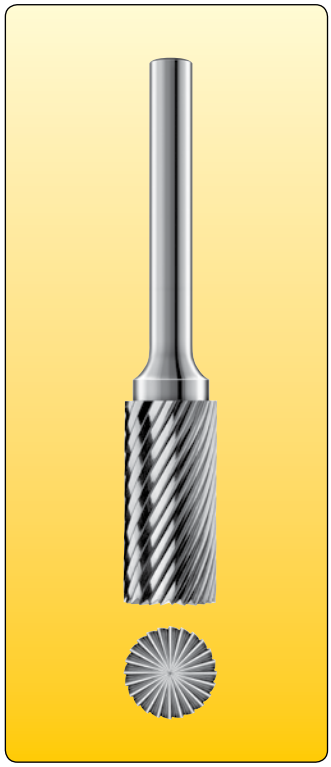
D_c h10	L2	L1	D2 h6	Тип насечки / *Cut type* 1	2	3	4	5	6	20	40	30
1,5	8	40	**2,35**		n	n	n	n	n	2015/...		
2,35	12	40	**2,35**		n	n	n	n	n	2020/...		
4	10	45	**2,35**		n	n	n	n	n	< 2043/...		
5	12	47	**2,35**		n	n	n	n	n	< 2053/...		
6	14	49	**2,35**		n	n	n	n	n	< 2063/...		
1,5	8	40	**3,00**		n	n	n	n	n		4015/...	
2	10	40	**3,00**		n	n	n	n	n		4020/...	
2,5	12	40	**3,00**		n	n	n	n	n		4025/...	
3	14	40	**3,00**		n	n	n	n	n		4033/...	
4	10	45	**3,00**		n	n	n	n	n		< 4043/...	
5	12	47	**3,00**		n	n	n	n	n		< 4053/...	
6	14	49	**3,00**		n	n	n	n	n		< 4063/...	
4	14	50	**6,00**	n	n	n	n	n	n			300406/...
6	18	50	**6,00**	n	n	n	n	n	n			300606/...
8	18	63	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 300806/...
10	20	65	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 301006/...
12	25	70	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 301206/...
16	25	70	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 301606/...
16	25	70	**8,00**	n	n	n	n	n	n			< 301608/...
20	25	70	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 302006/...
20	25	70	**8,00**	n	n	n	n	n	n			< 302008/...

< С хвостовиком из закаленной стали
... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например: 2015/4)

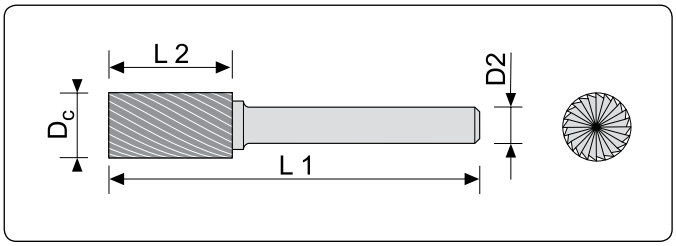
< С хвостовиком из закаленной стали
... *Please always indicate cut type (example: 2015/4)*

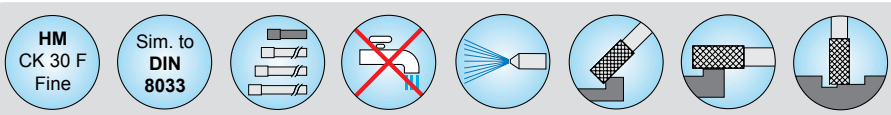


Форма ZYA/ST - Цилиндрическая с торцевыми зубьями
Shape ZYA/ST - Cylindrical with end cut



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

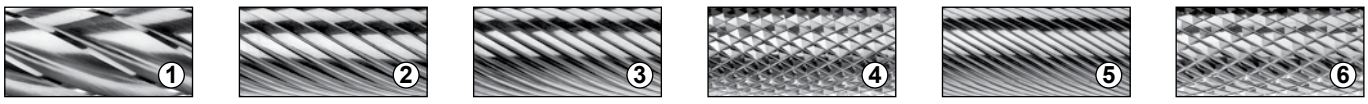




D_c h10	L2	L1	D2 h6	Тип насечки / *Cut type* 1	2	3	4	5	6	20-ST	40-ST	30-ST
1,5	8	40	**2,35**		n	n	n	n	n	2015/...ST		
2,35	12	40	**2,35**		n	n	n	n	n	2020/...ST		
4	10	45	**2,35**		n	n	n	n	n	< 2043/...ST		
5	12	47	**2,35**		n	n	n	n	n	< 2053/...ST		
6	14	49	**2,35**		n	n	n	n	n	< 2063/...ST		
1,5	8	40	**3,00**		n	n	n	n	n		4015/...ST	
2	10	40	**3,00**		n	n	n	n	n		4020/...ST	
2,5	12	40	**3,00**		n	n	n	n	n		4025/...ST	
3	14	40	**3,00**		n	n	n	n	n		4033/...ST	
4	10	45	**3,00**		n	n	n	n	n		< 4043/...ST	
5	12	47	**3,00**		n	n	n	n	n		< 4053/...ST	
6	14	49	**3,00**		n	n	n	n	n		< 4063/...ST	
4	14	50	**6,00**	n	n	n	n	n	n			300406/...ST
6	18	50	**6,00**	n	n	n	n	n	n			300606/...ST
8	18	63	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 300806/...ST
10	20	65	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 301006/...ST
12	25	70	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 301206/...ST
16	25	70	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 301606/...ST
16	25	70	**8,00**	n	n	n	n	n	n			< 301608/...ST
20	25	70	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 302006/...ST
20	25	70	**8,00**	n	n	n	n	n	n			< 302008/...ST

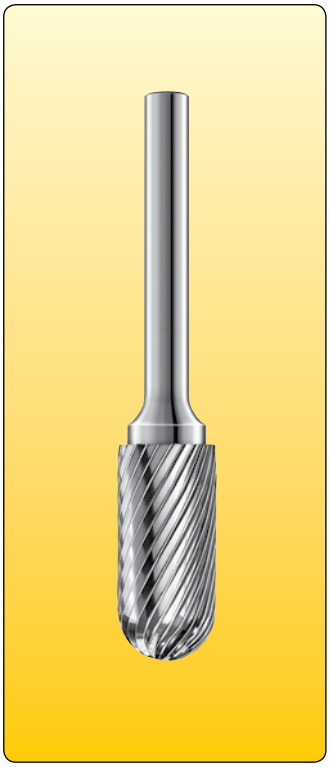
< С хвостовиком из закаленной стали
... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например 2015/ *4*)

< *With hardened steel shank*
... *Please always indicate cut type (example: 2015/4)*

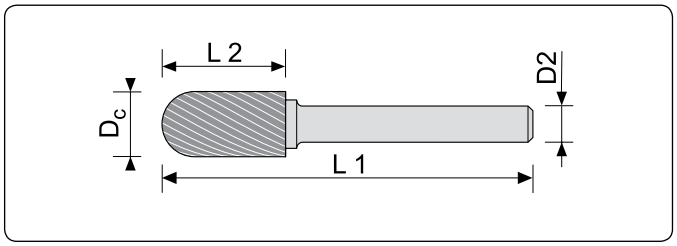


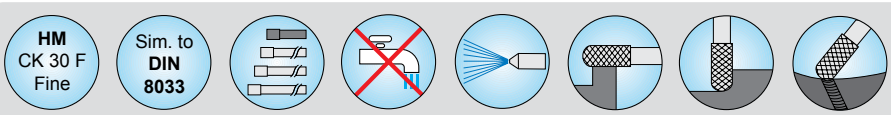
Рабочие параметры см.страница 35 / *For working-parameters see page 35*

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



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

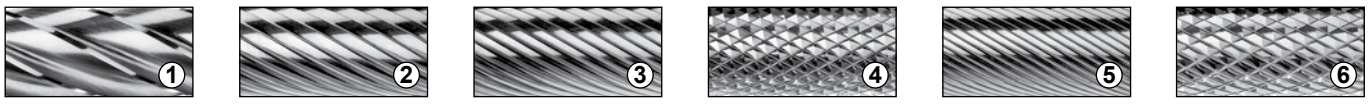




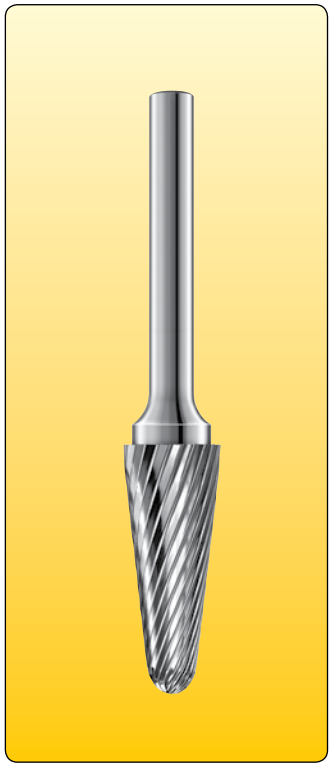
D_c h10	L2	L1	D2 h6	Тип насечки / *Cut type* 1	2	3	4	5	6	21	41	31
1,5	8	40	**2,35**		n	n	n	n	n	2115/...		
2,35	12	40	**2,35**		n	n	n	n	n	2120/...		
4	10	45	**2,35**		n	n	n	n	n	< 2143/...		
5	12	47	**2,35**		n	n	n	n	n	< 2153/...		
6	14	49	**2,35**		n	n	n	n	n	< 2163/...		
1,5	8	40	**3,00**		n	n	n	n	n		4115/...	
2	10	40	**3,00**		n	n	n	n	n		4120/...	
2,5	12	40	**3,00**		n	n	n	n	n		4125/...	
3	14	40	**3,00**		n	n	n	n	n		4133/...	
4	10	45	**3,00**		n	n	n	n	n		< 4143/...	
5	12	47	**3,00**		n	n	n	n	n		< 4153/...	
6	14	49	**3,00**		n	n	n	n	n		< 4163/...	
4	14	50	**6,00**	n	n	n	n	n	n			310406/...
6	18	50	**6,00**	n	n	n	n	n	n			310606/...
8	20	65	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 310806/...
10	20	65	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 311006/...
12	25	70	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 311206/...
16	25	70	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 311606/...
16	25	70	**8,00**	n	n	n	n	n	n			< 311608/...
20	25	70	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 312006/...
20	25	70	**8,00**	n	n	n	n	n	n			< 312008/...

< С хвостовиком из закаленной стали
...Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например 2015/ 4)

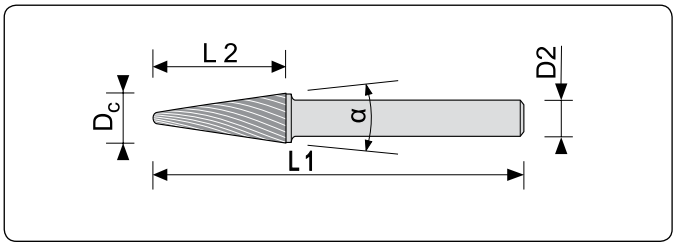
< *With hardened steel shank*
... *Please always indicate cut type (example: 2015/4)*



Форма KEL - Конус 14 с радиусным тоцем
Shape KEL - 14° Taper radius end



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

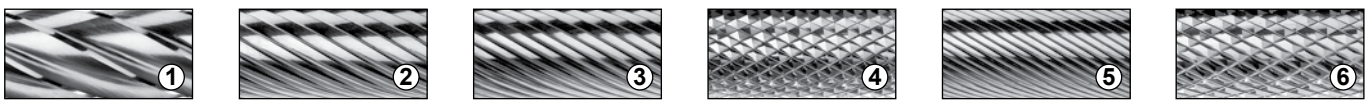




D_c h10	L2	L1	D2 h6	a	Тип насечки / *Cut type* 1	2	3	4	5	6	22	42	32
2,35	12	40	**2,35**	14°		n	n	n	n	n	2220/...		
4	14	49	**2,35**	14°		n	n	n	n	n	< 2243/...		
5	16	51	**2,35**	14°		n	n	n	n	n	< 2253/...		
6	20	55	**2,35**	14°		n	n	n	n	n	< 2263/...		
3	14	40	**3,00**	14°		n	n	n	n	n		4233/...	
4	14	49	**3,00**	14°		n	n	n	n	n		< 4243/...	
5	16	51	**3,00**	14°		n	n	n	n	n		< 4253/...	
6	20	55	**3,00**	14°		n	n	n	n	n		< 4263/...	
4	14	50	**6,00**	14°	n	n	n	n	n	n			320406/...
6	20	50	**6,00**	14°	n	n	n	n	n	n			320606/...
8	24	69	**6,00**	14°	n	n	n	n	n	n			< 320806/...
10	28	73	**6,00**	14°	n	n	n	n	n	n			< 321006/...
12	30	75	**6,00**	14°	n	n	n	n	n	n			< 321206/...
16	38	83	**6,00**	14°	n	n	n	n	n	n			< 321606/...
16	38	83	**8,00**	14°	n	n	n	n	n	n			< 321608/...
20	42	87	**6,00**	14°	n	n	n	n	n	n			< 322006/...
20	42	87	**8,00**	14°	n	n	n	n	n	n			< 322008/...

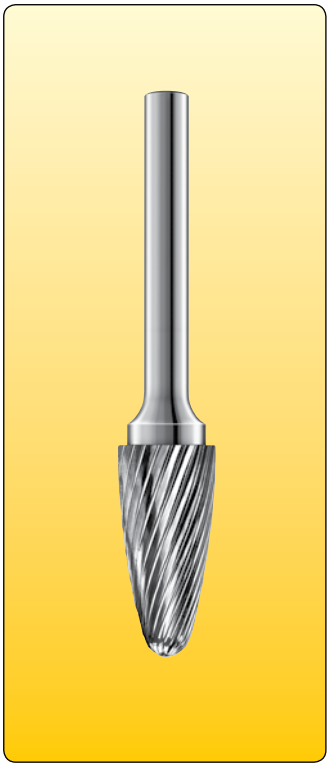
< С хвостовиком из закаленной стали
... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например 2015/ *4*)

< *With hardened steel shank*
... *Please always indicate cut type (example: 2015/4)*

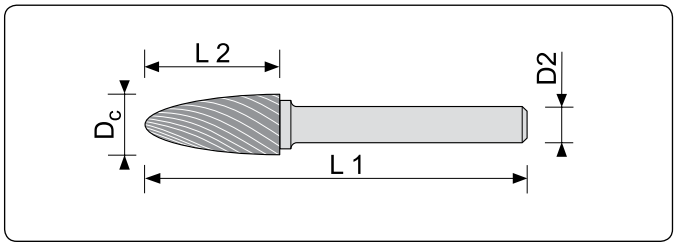


Рабочие параметры см.страница 35 / *For working-parameters see page 35*

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



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

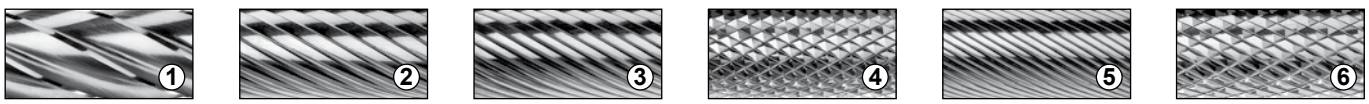




D_c h10	L2	L1	D2 h6	Тип насечки / *Cut type* 1	2	3	4	5	6	23	43	33
2,35	12	40	**2,35**		n	n	n	n	n	2320/...		
4	10	45	**2,35**		n	n	n	n	n	< 2343/...		
5	12	47	**2,35**		n	n	n	n	n	< 2353/...		
6	14	49	**2,35**		n	n	n	n	n	< 2363/...		
3	14	40	**3,00**		n	n	n	n	n		4333/...	
4	10	45	**3,00**		n	n	n	n	n		< 4343/...	
5	12	47	**3,00**		n	n	n	n	n		< 4353/...	
6	14	49	**3,00**		n	n	n	n	n		< 4363/...	
4	14	50	**6,00**	n	n	n	n	n	n			330406/...
6	18	50	**6,00**	n	n	n	n	n	n			330606/...
8	16	61	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 330806/...
10	20	65	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 331006/...
12	25	70	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 331206/...
16	28	73	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 331606/...
16	28	73	**8,00**	n	n	n	n	n	n			< 331608/...
20	35	80	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 332006/...
20	35	80	**8,00**	n	n	n	n	n	n			< 332008/...

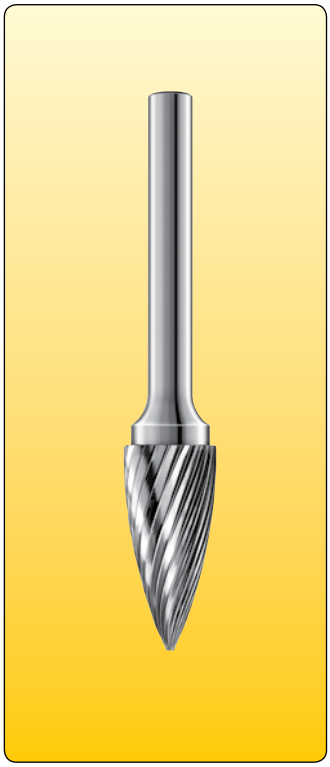
< С хвостовиком из закаленной стали
...Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например 2015/ 4)

< *With hardened steel shank*
... *Please always indicate cut type (example: 2015/4)*

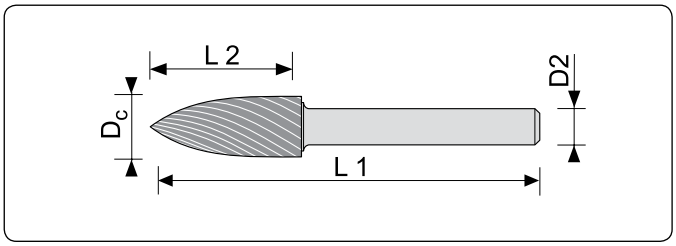


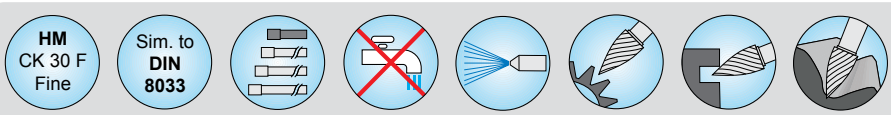
Рабочие параметры см.страница 35 / *For working-parameters see page 35*

Форма SPG - Пламевидная с острым торцем
Shape SPG - Tree with pointed end



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

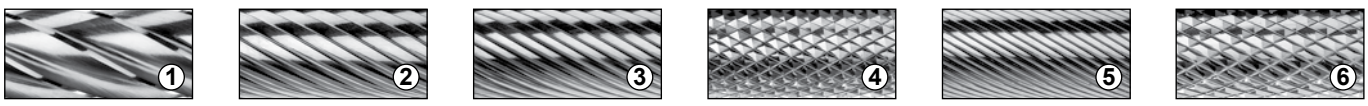




D_c h10	L2	L1	D2 h6	Тип насечки / *Cut type* 1	2	3	4	5	6	24	44	34
2,35	12	40	**2,35**		n	n	n	n	n	2420/...		
4	10	45	**2,35**		n	n	n	n	n	< 2443/...		
5	12	47	**2,35**		n	n	n	n	n	< 2453/...		
6	14	49	**2,35**		n	n	n	n	n	< 2463/...		
3	14	40	**3,00**		n	n	n	n	n		4433/...	
4	10	45	**3,00**		n	n	n	n	n		< 4443/...	
5	12	47	**3,00**		n	n	n	n	n		< 4453/...	
6	14	49	**3,00**		n	n	n	n	n		< 4463/...	
4	14	50	**6,00**	n	n	n	n	n	n			340406/...
6	18	50	**6,00**	n	n	n	n	n	n			340606/...
8	16	61	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 340806/...
10	20	65	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 341006/...
12	25	70	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 341206/...
16	28	73	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 341606/...
16	28	73	**8,00**	n	n	n	n	n	n			< 341608/...
20	40	85	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 342006/...
20	40	85	**8,00**	n	n	n	n	n	n			< 342008/...

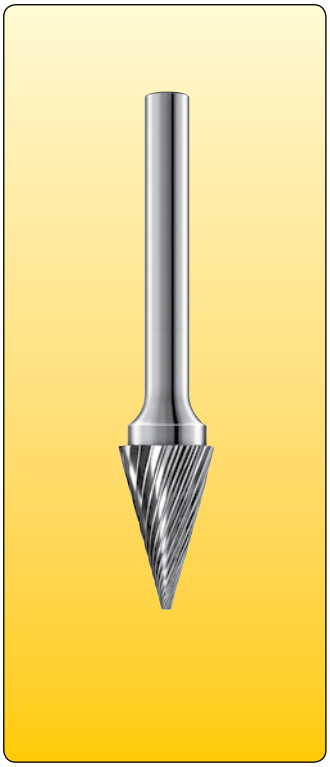
< С хвостовиком из закаленной стали
...Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например 2015/ *4*)

< *With hardened steel shank*
... *Please always indicate cut type (example: 2015/4)*

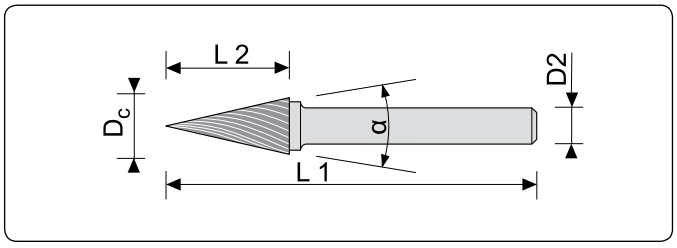


Рабочие параметры см.страница 35 / *For working-parameters see page 35*

Форма SKM - Конические
Shape SKM - Conical



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

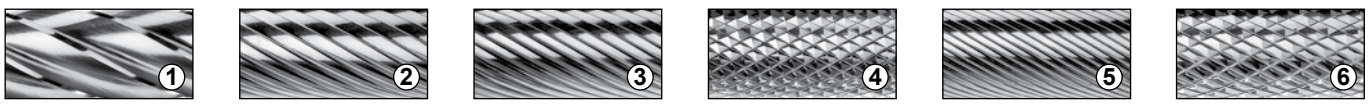


HM CK 30 F Fine | Sim. to DIN 8033

D_c h10	L2	L1	D2 h6	a	Тип насечки / *Cut type* 1	2	3	4	5	6	25	45	35
2,35	14	40	**2,35**	10°		n	n	n	n	n	2520/...		
4	10	45	**2,35**	20°		n	n	n	n	n	< 2543/...		
5	12	47	**2,35**	22°		n	n	n	n	n	< 2553/...		
6	14	49	**2,35**	22°		n	n	n	n	n	< 2563/...		
3	14	40	**3,00**	10°		n	n	n	n	n		4533/...	
4	10	45	**3,00**	20°		n	n	n	n	n		< 4543/...	
5	12	47	**3,00**	22°		n	n	n	n	n		< 4553/...	
6	14	49	**3,00**	22°		n	n	n	n	n		< 4563/...	
4	12	50	**6,00**	16°	n	n	n	n	n	n			350406/...
6	18	50	**6,00**	16°	n	n	n	n	n	n			350606/...
8	15	60	**6,00**	26°	n	n	n	n	n	n			350806/...
10	18	63	**6,00**	28°	n	n	n	n	n	n			< 351006/...
12	20	65	**6,00**	30°	n	n	n	n	n	n			< 351206/...
16	22	67	**6,00**	38°	n	n	n	n	n	n			< 351606/...
16	22	67	**8,00**	38°	n	n	n	n	n	n			< 351608/...
20	24	69	**6,00**	45°	n	n	n	n	n	n			< 352006/...
20	24	69	**8,00**	45°	n	n	n	n	n	n			< 352008/...

< С хвостовиком из закаленной стали t
...Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например 2015/ 4)

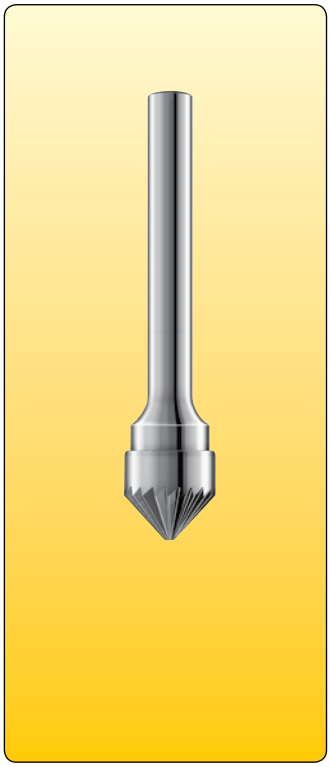
< *With hardened steel shank*
... *Please always indicate cut type (example: 2015/4)*



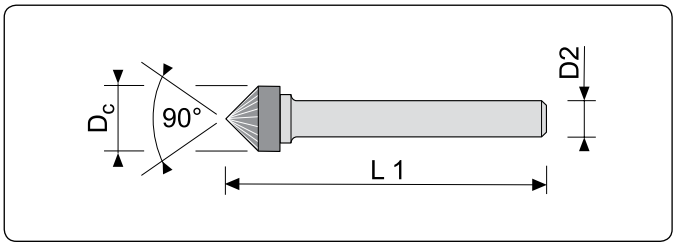
Рабочие параметры см.страница 35 / *For working-parameters see page 35*

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

1



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

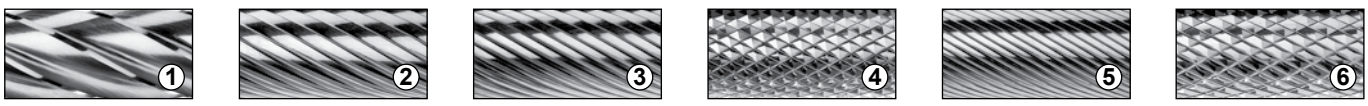




D_c h10	L1	D2 h6	Тип насечки / *Cut type* 1	2	3	4	5	6	26	46	36
4	38	**2,35**		n	n	n	n	n	< 2643/...-90°		
5	39	**2,35**		n	n	n	n	n	< 2653/...-90°		
6	40	**2,35**		n	n	n	n	n	< 2663/...-90°		
3	40	**3,00**		n	n	n	n	n		4633/...-90°	
4	38	**3,00**		n	n	n	n	n		< 4643/...-90°	
5	39	**3,00**		n	n	n	n	n		< 4653/...-90°	
6	40	**3,00**		n	n	n	n	n		< 4663/...-90°	
4	50	**6,00**	n	n	n	n	n	n			360406/...-90°
6	50	**6,00**	n	n	n	n	n	n			360606/...-90°
8	53	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 360806/...-90°
10	54	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 361006/...-90°
12	56	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 361206/...-90°
16	59	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 361606/...-90°
20	62	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 362006/...-90°
20	62	**8,00**	n	n	n	n	n	n			< 362008/...-90°

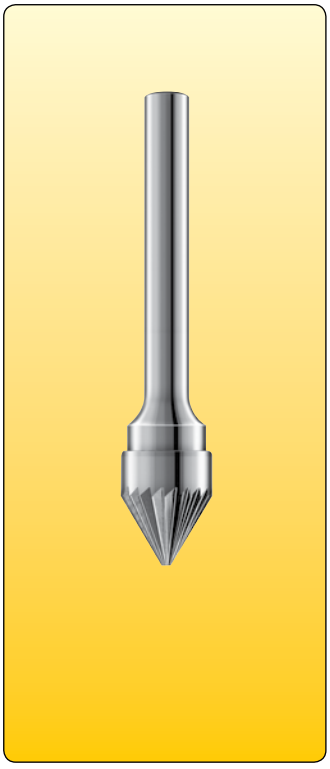
< С хвостовиком из закаленной стали
... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например 2015/ 4)

< *With hardened steel shank*
... *Please always indicate cut type (example: 2015/4)*

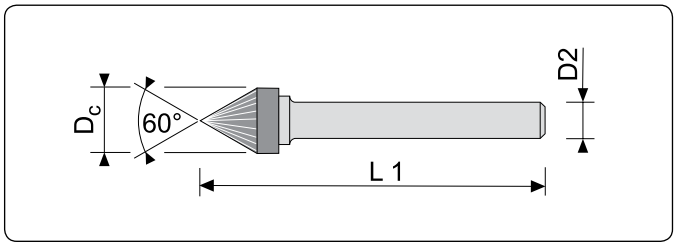


Рабочие параметры см.страница 35 / *For working-parameters see page 35*

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



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

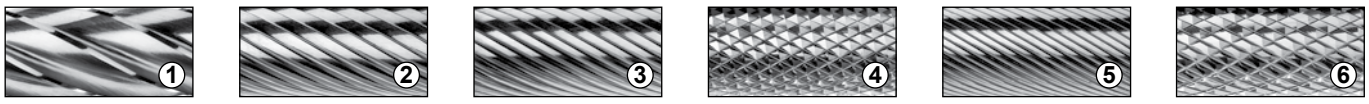




D_c h10	L1	D2 h6	Тип насечки / *Cut type* 1	2	3	4	5	6	26	46	36
4	38	**2,35**		n	n	n	n	n	< 2643/...-60°		
5	39	**2,35**		n	n	n	n	n	< 2653/...-60°		
6	40	**2,35**		n	n	n	n	n	< 2663/...-60°		
3	40	**3,00**		n	n	n	n	n		4633/...-60°	
4	38	**3,00**		n	n	n	n	n		< 4643/...-60°	
5	39	**3,00**		n	n	n	n	n		< 4653/...-60°	
6	40	**3,00**		n	n	n	n	n		< 4663/...-60°	
4	50	**6,00**	n	n	n	n	n	n			360406/...-60°
6	50	**6,00**	n	n	n	n	n	n			360606/...-60°
8	56	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 360806/...-60°
10	57	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 361006/...-60°
12	60	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 361206/...-60°
16	64	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 361606/...-60°
20	68	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 362006/...-60°
20	68	**8,00**	n	n	n	n	n	n			< 362008/...-60°

< С хвостовиком из закаленной стали
... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например 2015/ *4*)

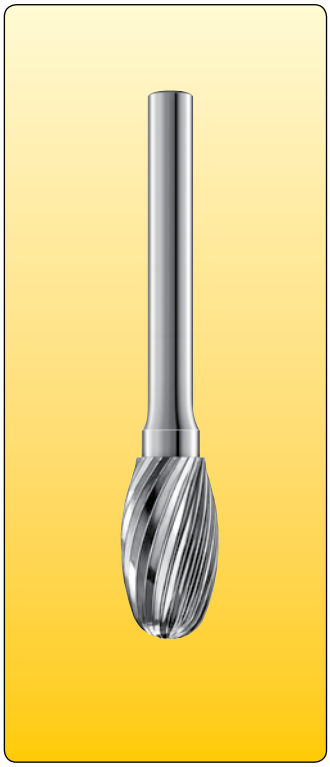
< *With hardened steel shank*
... *Please always indicate cut type (example: 2015/4)*



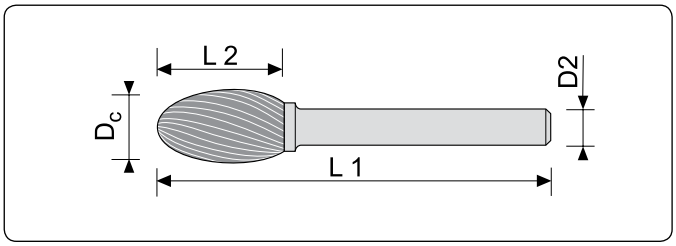
Рабочие параметры см.страница 35 / *For working-parameters see page 35*

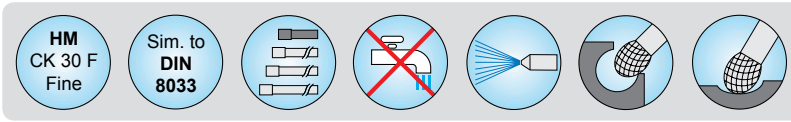
Форма TRE - Овал
Shape TRE - Oval

1



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

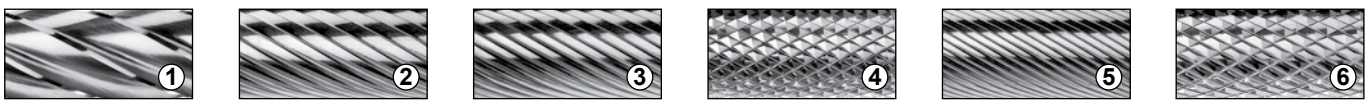




D_c h10	L2	L1	D2 h6	Тип насечки / *Cut type* 1	2	3	4	5	6	27	47	37
1,5	3	40	**2,35**		n	n	n	n	n	2715/...		
2,35	4	40	**2,35**		n	n	n	n	n	2720/...		
4	6	41	**2,35**		n	n	n	n	n	< 2743/...		
5	8	43	**2,35**		n	n	n	n	n	< 2753/...		
6	9	44	**2,35**		n	n	n	n	n	< 2763/...		
3	5	40	**3,00**		n	n	n	n	n		4733/...	
4	6	41	**3,00**		n	n	n	n	n		< 4743/...	
5	8	43	**3,00**		n	n	n	n	n		< 4753/...	
6	9	44	**3,00**		n	n	n	n	n		< 4763/...	
4	6	50	**6,00**	n	n	n	n	n	n			370406/...
6	9	50	**6,00**	n	n	n	n	n	n			370606/...
8	14	59	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 370806/...
10	16	61	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 371006/...
12	21	66	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 371206/...
16	25	70	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 371606/...
16	25	70	**8,00**	n	n	n	n	n	n			< 371608/...
20	25	70	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 372006/...
20	25	70	**8,00**	n	n	n	n	n	n			< 372008/...

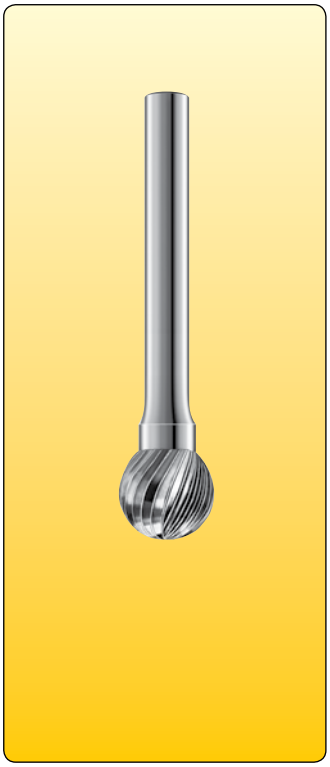
< С хвостовиком из закаленной стали
... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например 2015/ 4)

< *With hardened steel shank*
... *Please always indicate cut type (example: 2015/4)*

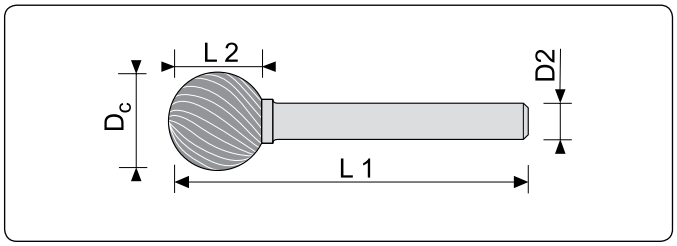


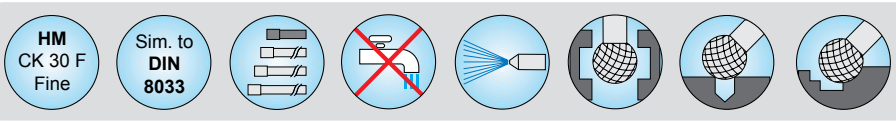
Рабочие параметры см.страница 35 / *For working-parameters see page 35*

Форма KUD - Сфера
Shape KUD - Ball



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

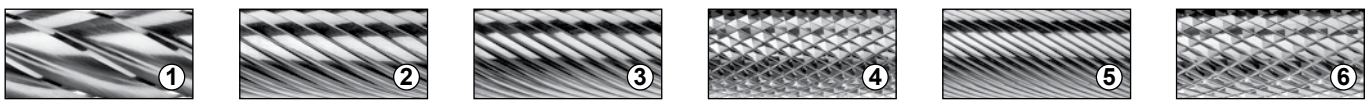




D_c h10	L2	L1	D2 h6	Тип насечки / *Cut type* 1	2	3	4	5	6	28	48	38
1,5	1	40	**2,35**		n	n	n	n	n	2815/...		
2,35	1,5	40	**2,35**		n	n	n	n	n	2820/...		
4	3,5	38,5	**2,35**		n	n	n	n	n	2843/...		
5	4	39	**2,35**		n	n	n	n	n	2853/...		
6	5	40	**2,35**		n	n	n	n	n	2863/...		
1,5	1	40	**3,00**		n	n	n	n	n		4815/...	
2	1,5	40	**3,00**		n	n	n	n	n		4820/...	
2,5	2	40	**3,00**		n	n	n	n	n		4825/...	
3	2,5	40	**3,00**		n	n	n	n	n		4833/...	
4	3,5	38,5	**3,00**		n	n	n	n	n		4843/...	
5	4	39	**3,00**		n	n	n	n	n		4853/...	
6	5	40	**3,00**		n	n	n	n	n		4863/...	
4	3,5	50	**6,00**	n	n	n	n	n	n			380406/...
6	5	50	**6,00**	n	n	n	n	n	n			380606/...
8	7	52	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 380806/...
10	9	54	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 381006/...
12	11	56	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 381206/...
16	15	60	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 381606/...
16	15	60	**8,00**	n	n	n	n	n	n			< 381608/...
20	18	63	**6,00**	n	n	n	n	n	n			< 382006/...
20	18	63	**8,00**	n	n	n	n	n	n			< 382008/...

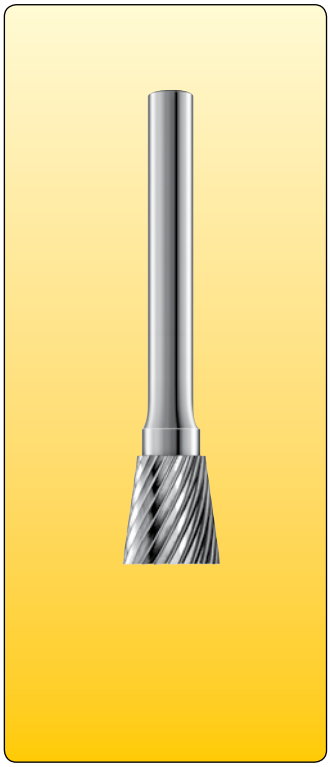
< С хвостовиком из закаленной стали
... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например 2015/ *4*)

< *With hardened steel shank*
... *Please always indicate cut type (example: 2015/4)*

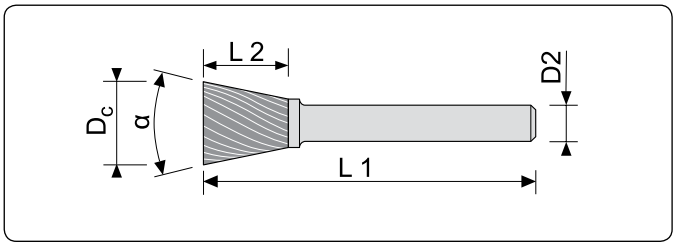


Рабочие параметры см.страница 35 / *For working-parameters see page 35*

Форма WKN - Обратный конус 15° без торцевых зубьев
Shape WKN - 15° Inverted cone without end cut



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

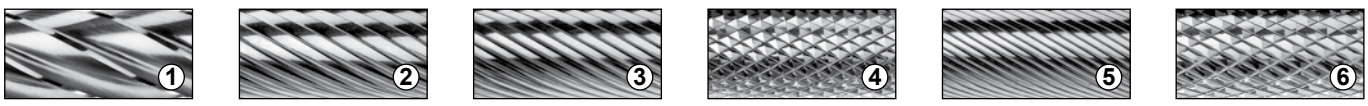




D_c h10	L2	L1	D2 h6	a	Тип насечки / *Cut type* 1	2	3	4	5	6	29	49	39
1,5	1,5	40	**2,35**	15°		n	n	n	n	n	2915/...		
2,35	2,5	40	**2,35**	15°		n	n	n	n	n	2920/...		
4	4	39	**2,35**	15°		n	n	n	n	n	< 2943/...		
5	5	40	**2,35**	15°		n	n	n	n	n	< 2953/...		
6	6	41	**2,35**	15°		n	n	n	n	n	< 2963/...		
3	3	40	**3,00**	15°		n	n	n	n	n		4933/...	
4	4	39	**3,00**	15°		n	n	n	n	n		< 4943/...	
5	5	40	**3,00**	15°		n	n	n	n	n		< 4953/...	
6	6	41	**3,00**	15°		n	n	n	n	n		< 4963/...	
4	4	50	**6,00**	15°	n	n	n	n	n	n			390406/...
6	6	50	**6,00**	15°	n	n	n	n	n	n			390606/...
8	8	53	**6,00**	15°	n	n	n	n	n	n			< 390806/...
10	10	55	**6,00**	15°	n	n	n	n	n	n			< 391006/...
12	12	57	**6,00**	15°	n	n	n	n	n	n			< 391206/...
16	16	61	**6,00**	15°	n	n	n	n	n	n			< 391606/...
20	20	65	**6,00**	15°	n	n	n	n	n	n			< 392006/...
20	20	65	**8,00**	15°	n	n	n	n	n	n			< 392008/...

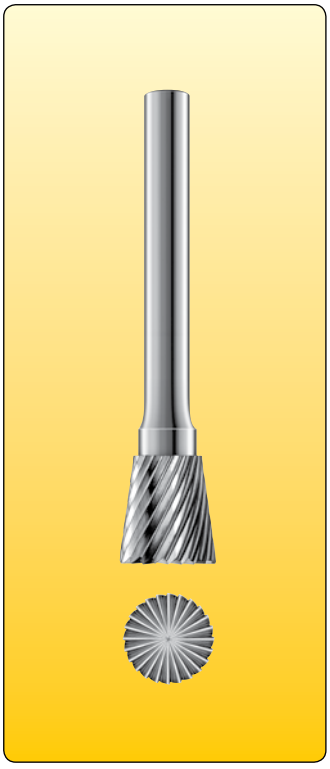
< С хвостовиком из закаленной стали
...Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например 2015/ *4*)

< *With hardened steel shank*
... *Please always indicate cut type (example: 2015/4)*

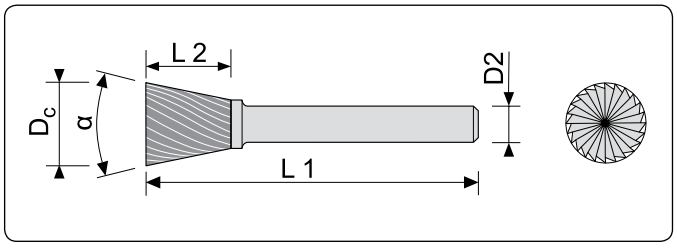


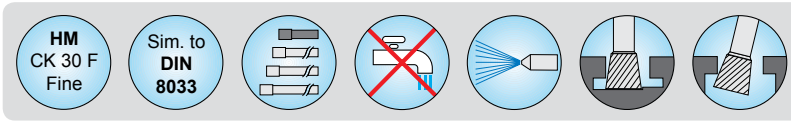
Рабочие параметры см.страница 35 / *For working-parameters see page 35*

Форма WKN/ST - Обратный конус 15° с торцевыми зубьями
Shape WKN/ST - 15° Inverted cone with end cut



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

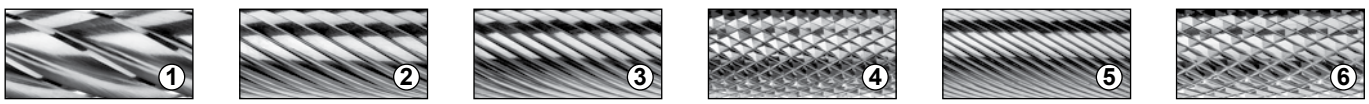




D_c h10	L2	L1	D2 h6	a	Тип насечки / *Cut type* 1	2	3	4	5	6	29-ST	49-ST	39-ST
1,5	1,5	40	**2,35**	15°		n	n	n	n	n	2915/...ST		
2,35	2,5	40	**2,35**	15°		n	n	n	n	n	2920/...ST		
4	4	39	**2,35**	15°		n	n	n	n	n	< 2943/...ST		
5	5	40	**2,35**	15°		n	n	n	n	n	< 2953/...ST		
6	6	41	**2,35**	15°		n	n	n	n	n	< 2963/...ST		
3	3	40	**3,00**	15°		n	n	n	n	n		4933/...ST	
4	4	39	**3,00**	15°		n	n	n	n	n		< 4943/...ST	
5	5	40	**3,00**	15°		n	n	n	n	n		< 4953/...ST	
6	6	41	**3,00**	15°		n	n	n	n	n		< 4963/...ST	
4	4	50	**6,00**	15°	n	n	n	n	n	n			390406/...ST
6	6	50	**6,00**	15°	n	n	n	n	n	n			390606/...ST
8	8	53	**6,00**	15°	n	n	n	n	n	n			< 390806/...ST
10	10	55	**6,00**	15°	n	n	n	n	n	n			< 391006/...ST
12	12	57	**6,00**	15°	n	n	n	n	n	n			< 391206/...ST
16	16	61	**6,00**	15°	n	n	n	n	n	n			< 391606/...ST
20	20	65	**6,00**	15°	n	n	n	n	n	n			< 392006/...ST
20	20	65	**8,00**	15°	n	n	n	n	n	n			< 392008/...ST

< С хвостовиком из закаленной стали
... Пожалуйста, всегда указывайте тип насечки (например 2015/ *4*)

< *With hardened steel shank*
... *Please always indicate cut type (example: 2015/4)*



Рабочие параметры см.страница 35 / *For working-parameters see page 35*

Наборы и & Аксессуары
Sets & Accessories

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*

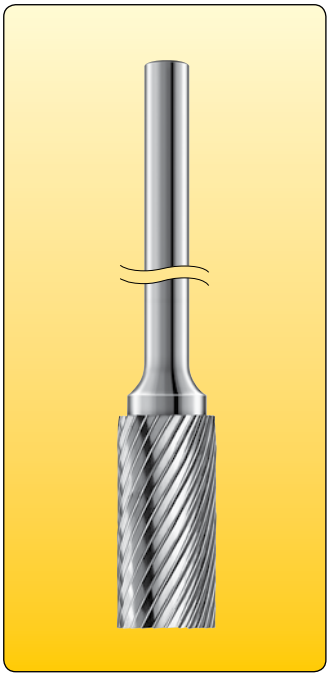
Набор/ *Set*	**Nr. 11**
	Набор №. 11 - включает: **4063 - 4163 - 4263 - 4363 - 4463 - 4563 - 4663 - 4763 - 4863 - 4963** Доступен тип насечки 2-3-4-5-6 *Set Nr. 11 - including:* ***4063 - 4163 - 4263 - 4363 - 4463 - 4563 - 4663 - 4763 - 4863 - 4963*** *Available in cut type 2-3-4-5-6*

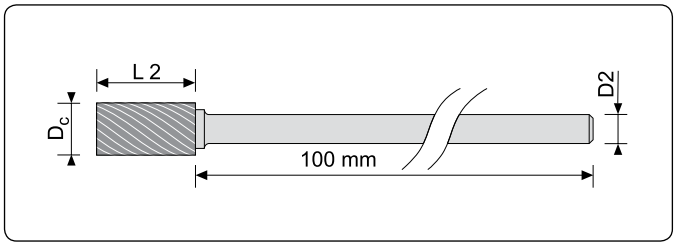
Набор / *Set*	**Nr. 12**
	Набор №. 12 - включает: **300606 - 310606 - 320606 - 330606 - 340606 - 350606 - 360606 - 370606 - 380606 - 390606** Доступен тип насечки 1-2-3-4-5-6 *Set Nr. 12 - including:* ***300606 - 310606 - 320606 - 330606 - 340606 - 350606 - 360606 - 370606 - 380606 - 390606*** *Available in cut type 1-2-3-4-5-6*

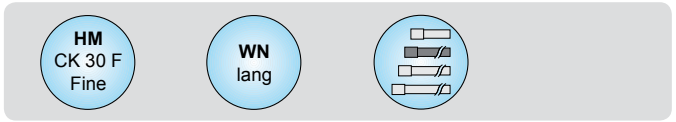
Пневматическая шлифовальная машина 24.000 об/мин - : Расход воздуха 250 л/мин
AIR GRINDING UNIT 24.000 rpm - Air consumption: 250 l/min

Набор / *Set*	**Nr. 13**	
		Набор №. 12 - 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

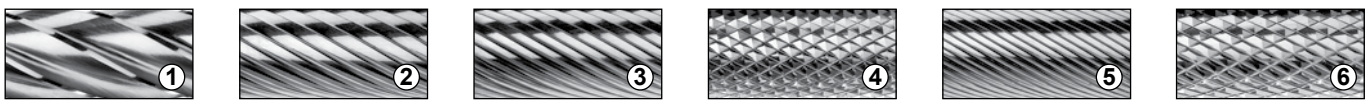






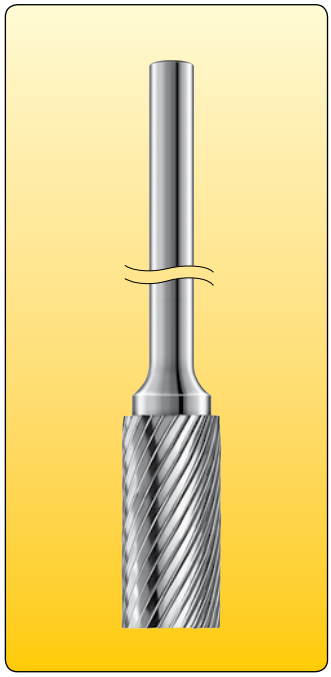
D_c	L2	D2	Тип насечки / *Cut type*						Код заказа *Order code*	Вид *Design*
			1	2	3	4	5	6		
6	18	**6**			n	n		n	300606/...x100	**Форма - *Shape* ZYA** **арт. 30**
8	18	**6**			n	n		n	300806/...x100	
10	20	**6**			n	n		n	301006/...x100	
12	25	**6**			n	n		n	301206/...x100	
16	25	**6**			n	n		n	301606/...x100	
16	25	**8**			n	n		n	301608/...x100	
20	25	**6**			n	n		n	302006/...x100	
20	25	**8**			n	n		n	302008/...x100	
6	18	**6**			n	n		n	300606/...STx100	**Форма - *Shape* ZYA-ST** **арт. 30-ST**
8	18	**6**			n	n		n	300806/...STx100	
10	20	**6**			n	n		n	301006/...STx100	
12	25	**6**			n	n		n	301206/...STx100	
16	25	**6**			n	n		n	301606/...STx100	
16	25	**8**			n	n		n	301608/...STx100	
20	25	**6**			n	n		n	302006/...STx100	
20	25	**8**			n	n		n	302008/...STx100	
6	18	**6**			n	n		n	310606/...x100	**Форма - *Shape* WRC** **арт. 31**
8	18	**6**			n	n		n	310806/...x100	
10	20	**6**			n	n		n	311006/...x100	
12	25	**6**			n	n		n	311206/...x100	
16	25	**6**			n	n		n	311606/...x100	
16	25	**8**			n	n		n	311608/...x100	
20	25	**6**			n	n		n	312006/...x100	
20	25	**8**			n	n		n	312008/...x100	
6	20	**6**			n	n		n	320606/...x100	**Форма - *Shape* KEL-14°** **арт. 32**
8	24	**6**			n	n		n	320806/...x100	
10	28	**6**			n	n		n	321006/...x100	
12	30	**6**			n	n		n	321206/...x100	
16	38	**6**			n	n		n	321606/...x100	
16	38	**8**			n	n		n	321608/...x100	
20	42	**6**			n	n		n	322006/...x100	
20	42	**8**			n	n		n	322008/...x100	

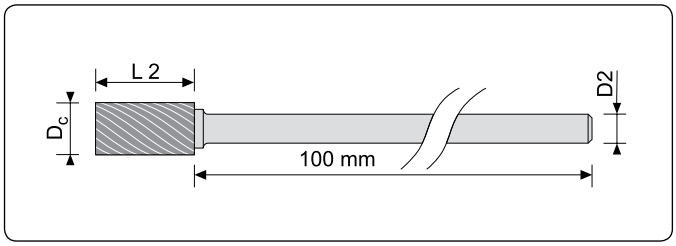
...Пожалуйста,всегда указывайте тип насечки (напр: 2015/4) ... *Please always indicate cut type (example: 2015/4)*

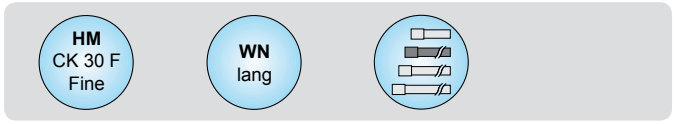


Рабочие параметры см.страница 35 / *For working-parameters see page 35*

Борфрезы с хвостовиком 100 mm
Rotary burs shank length 100 mm

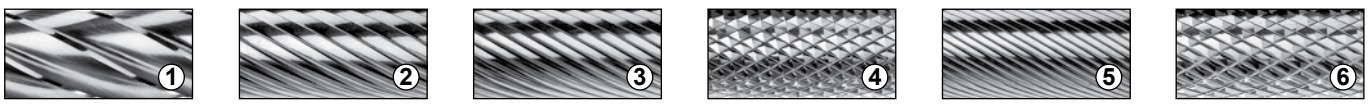






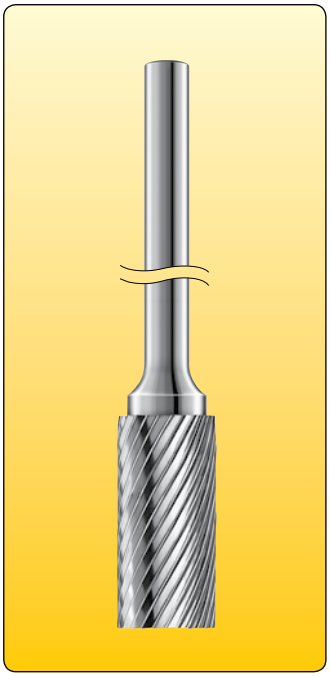
D_c	L2	D2	Тип насечки / *Cut type*						Код заказа *Order code*	Вид *Design*
			1	2	3	4	5	6		
6	18	**6**			n	n		n	330606/...x100	**Форма - *Shape* RBF** **Арт. 33**
8	16	**6**			n	n		n	330806/...x100	
10	20	**6**			n	n		n	331006/...x100	
12	25	**6**			n	n		n	331206/...x100	
16	28	**6**			n	n		n	331606/...x100	
16	28	**8**			n	n		n	331608/...x100	
20	35	**6**			n	n		n	332006/...x100	
20	35	**8**			n	n		n	332008/...x100	
6	18	**6**			n	n		n	340606/...x100	**Форма - *Shape* SPG** **Арт. 34**
8	16	**6**			n	n		n	340806/...x100	
10	20	**6**			n	n		n	341006/...x100	
12	25	**6**			n	n		n	341206/...x100	
16	28	**6**			n	n		n	341606/...x100	
16	28	**8**			n	n		n	341608/...x100	
20	40	**6**			n	n		n	342006/...x100	
20	40	**8**			n	n		n	342008/...x100	
6	9	**6**			n	n		n	370606/...x100	**Форма - *Shape* TRE** **Арт. 37**
8	14	**6**			n	n		n	370806/...x100	
10	16	**6**			n	n		n	371006/...x100	
12	21	**6**			n	n		n	371206/...x100	
16	25	**6**			n	n		n	371606/...x100	
16	25	**8**			n	n		n	371608/...x100	
20	25	**6**			n	n		n	372006/...x100	
20	25	**8**			n	n		n	372008/...x100	
6	5	**6**			n	n		n	380606/...x100	**Форма - *Shape* KUD** **Арт. 38**
8	7	**6**			n	n		n	380806/...x100	
10	9	**6**			n	n		n	381006/...x100	
12	11	**6**			n	n		n	381206/...x100	
16	15	**6**			n	n		n	381606/...x100	
16	15	**8**			n	n		n	381608/...x100	
20	18	**6**			n	n		n	382006/...x100	
20	18	**8**			n	n		n	382008/...x100	

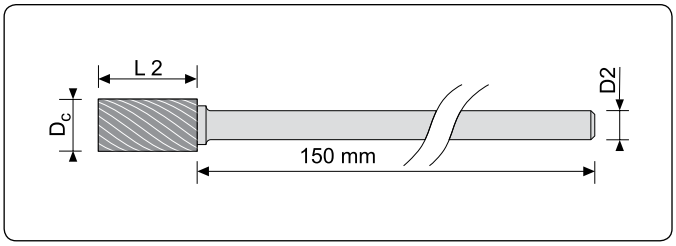
... Пожалуйста,всегда указывайте тип насечки (напр: 2015/**4**) **...** *Please always indicate cut type (example: 2015/**4**)*

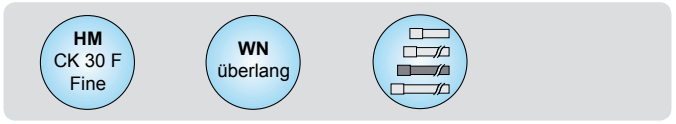


Рабочие параметры см.страница 35 / *For working-parameters see page 35*

Борфрезы с хвостовиком 150 mm
Rotary burs shank length 150 mm







D_c	L2	D2	Тип насечки/ *Cut type*						Код заказа[1]	
			1	2	3	4	5	6		
6	18	**6**			n	n		n	300606/...x150	**Форма- *Shape* ZYA** **Арт. 30**
8	18	**6**			n	n		n	300806/...x150	
10	20	**6**			n	n		n	301006/...x150	
12	25	**6**			n	n		n	301206/...x150	
16	25	**6**			n	n		n	301606/...x150	
16	25	**8**			n	n		n	301608/...x150	
20	25	**6**			n	n		n	302006/...x150	
20	25	**8**			n	n		n	302008/...x150	
6	18	**6**			n	n		n	300606/...STx150	**Форма - *Shape* ZYA-ST** **Арт. 30-ST**
8	18	**6**			n	n		n	300806/...STx150	
10	20	**6**			n	n		n	301006/...STx150	
12	25	**6**			n	n		n	301206/...STx150	
16	25	**6**			n	n		n	301606/...STx150	
16	25	**8**			n	n		n	301608/...STx150	
20	25	**6**			n	n		n	302006/...STx150	
20	25	**8**			n	n		n	302008/...STx150	
6	18	**6**			n	n		n	310606/...x150	**Форма - *Shape* WRC** **Арт. 31**
8	18	**6**			n	n		n	310806/...x150	
10	20	**6**			n	n		n	311006/...x150	
12	25	**6**			n	n		n	311206/...x150	
16	25	**6**			n	n		n	311606/...x150	
16	25	**8**			n	n		n	311608/...x150	
20	25	**6**			n	n		n	312006/...x150	
20	25	**8**			n	n		n	312008/...x150	
6	20	**6**			n	n		n	320606/...x150	**Форма - *Shape* KEL-14°** **Арт. 32**
8	24	**6**			n	n		n	320806/...x150	
10	28	**6**			n	n		n	321006/...x150	
12	30	**6**			n	n		n	321206/...x150	
16	38	**6**			n	n		n	321606/...x150	
16	38	**8**			n	n		n	321608/...x150	
20	42	**6**			n	n		n	322006/...x150	
20	42	**8**			n	n		n	322008/...x150	

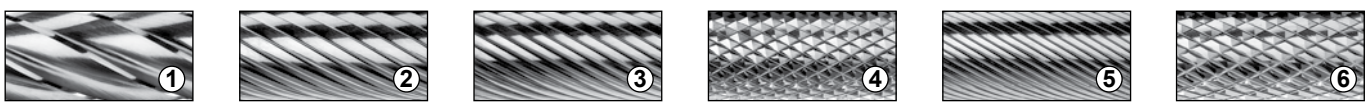




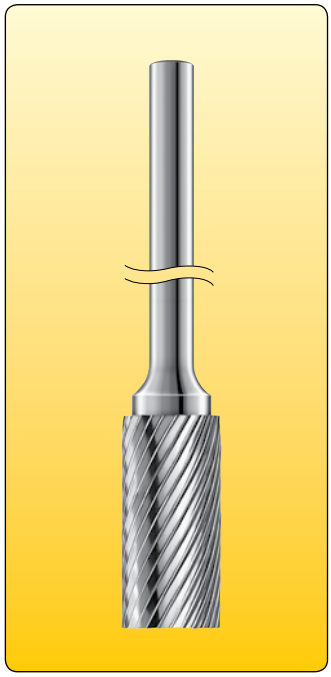


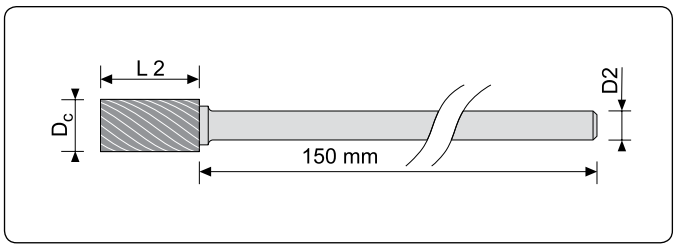


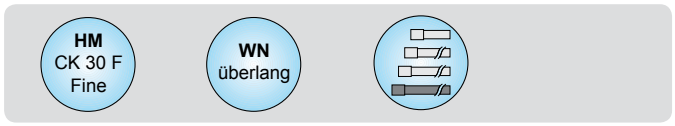
... Пожалуйста,всегда указывайте тип насечки (напр: 2015/4)) ... *Please always indicate cut type (example: 2015/4)*



Борфрезы с хвостовиком 150 mm
Rotary burs shank length 150 mm

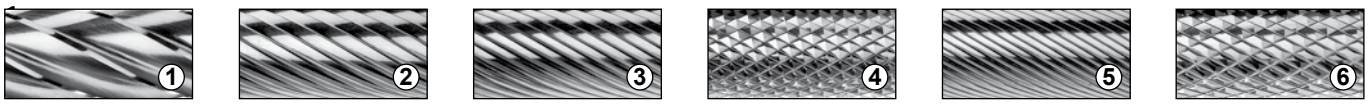






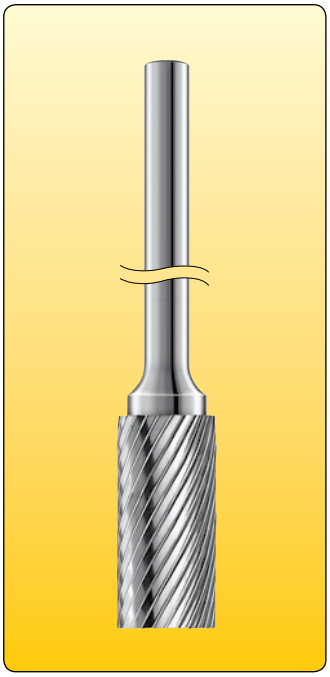
D_c	L2	D2	Тип насечки / *Cut type*						Код заказа *Order code*	Вид *Design*
			1	2	3	4	5	6		
6	18	**6**			n	n		n	330606/...x150	**Форма- *Shape* RBF** **Арт. 33**
8	16	**6**			n	n		n	330806/...x150	
10	20	**6**			n	n		n	331006/...x150	
12	25	**6**			n	n		n	331206/...x150	
16	28	**6**			n	n		n	331606/...x150	
16	28	**8**			n	n		n	331608/...x150	
20	35	**6**			n	n		n	332006/...x150	
20	35	**8**			n	n		n	332008/...x150	
6	18	**6**			n	n		n	344606/...x150	**Форма - *Shape* SPG** **Арт. 34**
8	16	**6**			n	n		n	344806/...x150	
10	20	**6**			n	n		n	341006/...x150	
12	25	**6**			n	n		n	341206/...x150	
16	28	**6**			n	n		n	341606/...x150	
16	28	**8**			n	n		n	341608/...x150	
20	40	**6**			n	n		n	342006/...x150	
20	40	**8**			n	n		n	342008/...x150	
6	9	**6**			n	n		n	370606/...x150	**Форма - *Shape* TRE** **Арт. 37**
8	14	**6**			n	n		n	370806/...x150	
10	16	**6**			n	n		n	371006/...x150	
12	21	**6**			n	n		n	371206/...x150	
16	25	**6**			n	n		n	371606/...x150	
16	25	**8**			n	n		n	371608/...x150	
20	25	**6**			n	n		n	372006/...x150	
20	25	**8**			n	n		n	372008/...x150	
6	5	**6**			n	n		n	380606/...x150	**Форма - *Shape* KUD** **Арт.. 38**
8	7	**6**			n	n		n	380806/...x150	
10	9	**6**			n	n		n	381006/...x150	
12	11	**6**			n	n		n	381206/...x150	
16	15	**6**			n	n		n	381606/...x150	
16	15	**8**			n	n		n	381608/...x150	
20	18	**6**			n	n		n	382006/...x150	
20	18	**8**			n	n		n	382008/...x150	

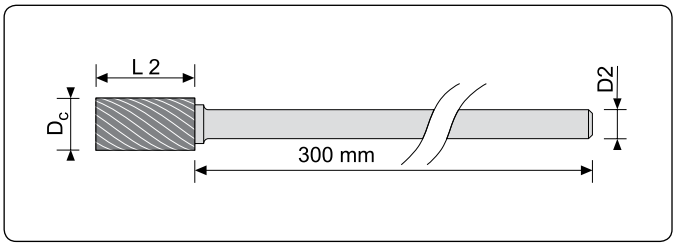
...[1] Пожалуйста,всегда указывайте тип насечки (напр: 2015/4) ... *Please always indicate cut type (example: 2015/4)*

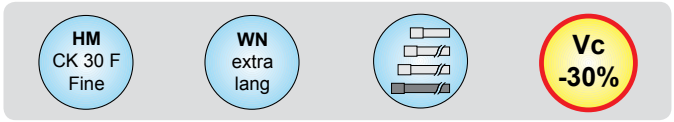


Рабочие параметры см.страница 35 / *For working-parameters see page 35*

Борфрезы с хвостовиком 300 mm
Rotary burs shank length 300 mm

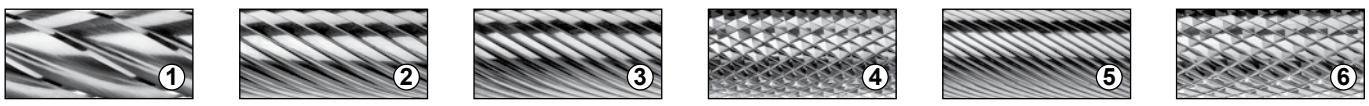




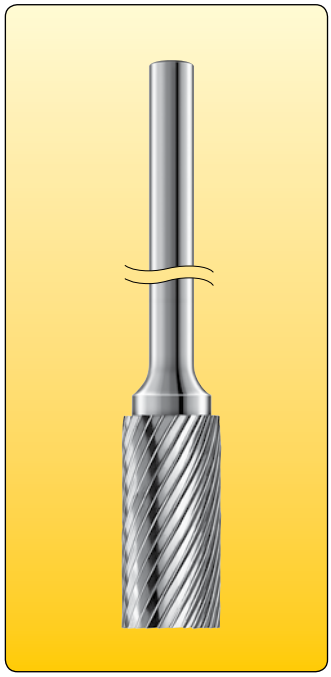


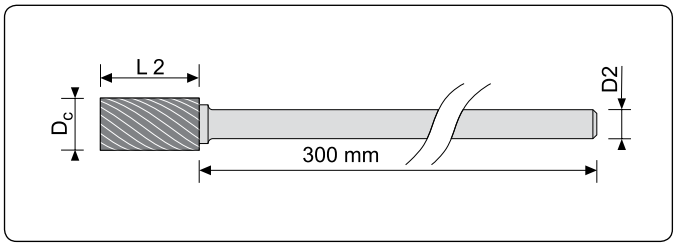
D_c	L2	D2	Тип насечки / *Cut type*						Код заказа *Order code*	Вид *Design*
			1	2	3	4	5	6		
6	18	**6**			n	n		n	300606/...x300	**Форма - *Shape* ZYA** **Арт. 30**
8	18	**6**			n	n		n	300806/...x300	
10	20	**6**			n	n		n	301006/...x300	
12	25	**6**			n	n		n	301206/...x300	
16	25	**6**			n	n		n	301606/...x300	
16	25	**8**			n	n		n	301608/...x300	
20	25	**6**			n	n		n	302006/...x300	
20	25	**8**			n	n		n	302008/...x300	
6	18	**6**			n	n		n	300606/...STx300	**Форма - *Shape* ZYA-ST** **Арт.30-ST**
8	18	**6**			n	n		n	300806/...STx300	
10	20	**6**			n	n		n	301006/...STx300	
12	25	**6**			n	n		n	301206/...STx300	
16	25	**6**			n	n		n	301606/...STx300	
16	25	**8**			n	n		n	301608/...STx300	
20	25	**6**			n	n		n	302006/...STx300	
20	25	**8**			n	n		n	302008/...STx300	
6	18	**6**			n	n		n	310606/...x300	**Форма - *Shape* WRC** **Арт. 31**
8	18	**6**			n	n		n	310806/...x300	
10	20	**6**			n	n		n	311006/...x300	
12	25	**6**			n	n		n	311206/...x300	
16	25	**6**			n	n		n	311606/...x300	
16	25	**8**			n	n		n	311608/...x300	
20	25	**6**			n	n		n	312006/...x300	
20	25	**8**			n	n		n	312008/...x300	
6	20	**6**			n	n		n	320606/...x300	**Форма - *Shape* KEL-14°** **Арт. 32**
8	24	**6**			n	n		n	320806/...x300	
10	28	**6**			n	n		n	321006/...x300	
12	30	**6**			n	n		n	321206/...x300	
16	38	**6**			n	n		n	321606/...x300	
16	38	**8**			n	n		n	321608/...x300	
20	42	**6**			n	n		n	322006/...x300	
20	42	**8**			n	n		n	322008/...x300	

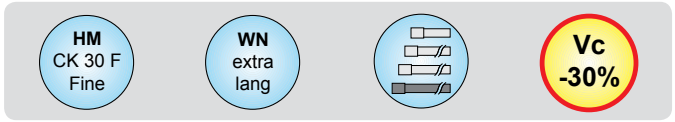
... Пожалуйста,всегда указывайте тип насечки (напр: 2015/**4**) **...** *Please always indicate cut type (example: 2015/**4**)*



Борфрезы с хвостовиком 300 mm
Rotary burs shank length 300 mm

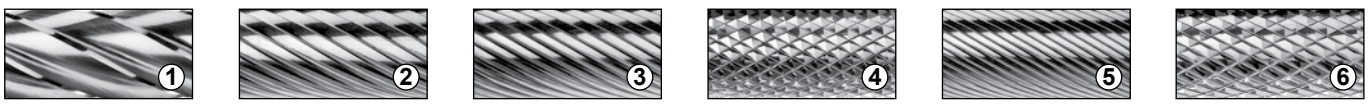






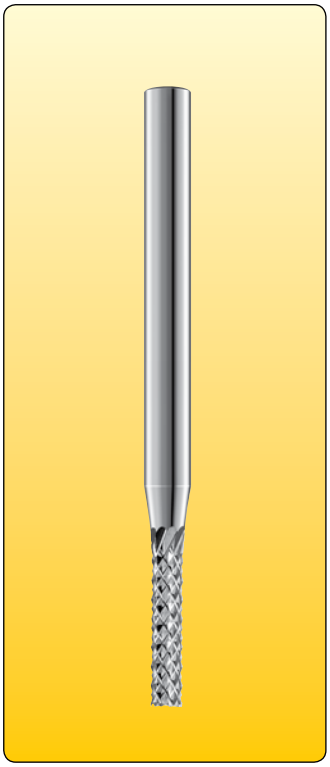
D_c	L2	D2	Тип насечки / *Cut type*						Код заказа *Order code*	Вид *Design*
			1	2	3	4	5	6		
6	18	**6**			n	n		n	330606/...x300	**Форма- *Shape* RBF** **Арт. 33**
8	16	**6**			n	n		n	330806/...x300	
10	20	**6**			n	n		n	333006/...x300	
12	25	**6**			n	n		n	331006/...x300	
16	28	**6**			n	n		n	331606/...x300	
16	28	**8**			n	n		n	331608/...x300	
20	35	**6**			n	n		n	332006/...x300	
20	35	**8**			n	n		n	332008/...x300	
6	18	**6**			n	n		n	340606/...x300	**Форма - *Shape* SPG** **Арт. 34**
8	16	**6**			n	n		n	340806/...x300	
10	20	**6**			n	n		n	341006/...x300	
12	25	**6**			n	n		n	341206/...x300	
16	28	**6**			n	n		n	341606/...x300	
16	28	**8**			n	n		n	341608/...x300	
20	40	**6**			n	n		n	342006/...x300	
20	40	**8**			n	n		n	342008/...x300	
6	9	**6**			n	n		n	370606/...x300	**Форма - *Shape* TRE** **Арт. 37**
8	14	**6**			n	n		n	370806/...x300	
10	16	**6**			n	n		n	371006/...x300	
12	21	**6**			n	n		n	371206/...x300	
16	25	**6**			n	n		n	371606/...x300	
16	25	**8**			n	n		n	371608/...x300	
20	25	**6**			n	n		n	372006/...x300	
20	25	**8**			n	n		n	372008/...x300	
6	5	**6**			n	n		n	380606/...x300	**Форма - *Shape* KUD** **Арт.. 38**
8	7	**6**			n	n		n	380806/...x300	
10	9	**6**			n	n		n	381006/...x300	
12	11	**6**			n	n		n	381206/...x300	
16	15	**6**			n	n		n	381606/...x300	
16	15	**8**			n	n		n	381608/...x300	
20	18	**6**			n	n		n	382006/...x300	
20	18	**8**			n	n		n	382008/...x300	

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

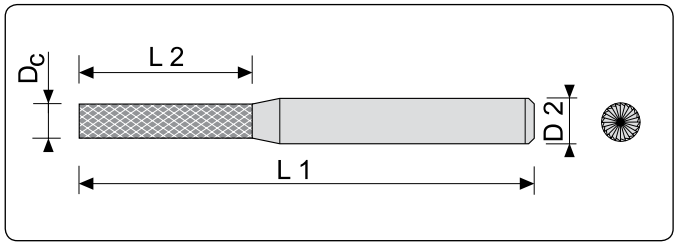


Рабочие параметры см.страница 35 / *For working-parameters see page 35*

Борфрезы с торцевыми зубьями для обработки штампов и пресс форм
Mould, tool and die making rotary burs with end cut



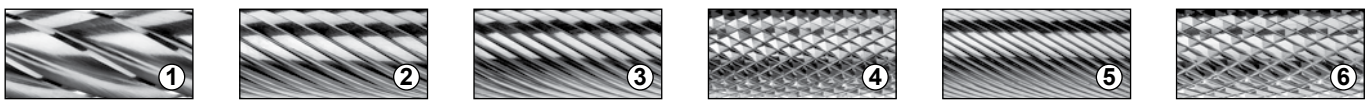
Cer -T покрытие по требованию заказчика
Cer-T coating upon request



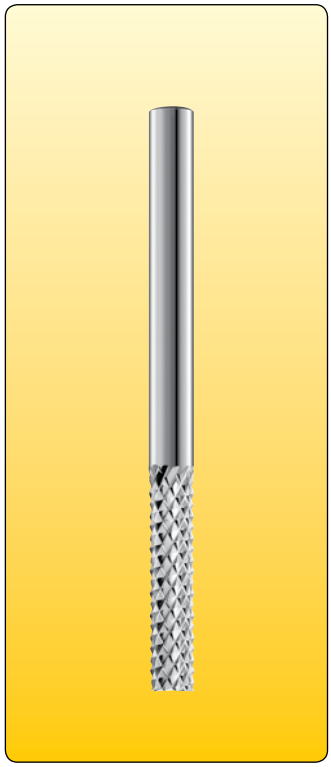


D_c h10	L2	L1	D2 h6	Тип насечки / *Cut type* 1	2	3	4	5	6	Тип насечки 4 *Cut type 4*	Тип насечки 6 *Cut type 6*
1	6	50	**3,00**				n		n	4010/4STx050	4010/6STx050
1	6	65	**3,00**				n		n	4010/4STx065	4010/6STx065
1	6	70	**3,00**				n		n	4010/4STx070	4010/6STx070
1	6	80	**3,00**				n		n	4010/4STx080	4010/6STx080
1	6	90	**3,00**				n		n	4010/4STx090	4010/6STx090
1	6	100	**3,00**				n		n	4010/4STx100	4010/6STx100
1,5	8	50	**3,00**				n		n	4015/4STx050	4015/6STx050
1,5	8	65	**3,00**				n		n	4015/4STx065	4015/6STx065
1,5	8	70	**3,00**				n		n	4015/4STx070	4015/6STx070
1,5	8	80	**3,00**				n		n	4015/4STx080	4015/6STx080
1,5	8	90	**3,00**				n		n	4015/4STx090	4015/6STx090
1,5	8	100	**3,00**				n		n	4015/4STx100	4015/6STx100
2	10	50	**3,00**				n		n	4020/4STx050	4020/6STx050
2	10	65	**3,00**				n		n	4020/4STx065	4020/6STx065
2	10	70	**3,00**				n		n	4020/4STx070	4020/6STx070
2	10	80	**3,00**				n		n	4020/4STx080	4020/6STx080
2	10	90	**3,00**				n		n	4020/4STx090	4020/6STx090
2	10	100	**3,00**				n		n	4020/4STx100	4020/6STx100

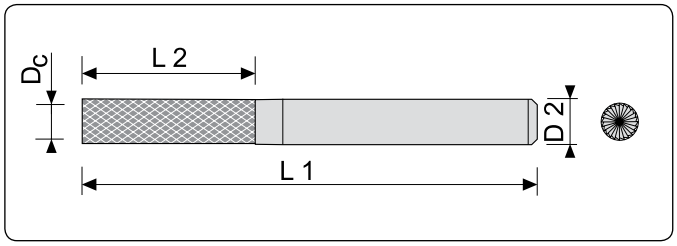
...Пожалуйста,всегда указывайте тип насечки (напр: 2015/4) ... *Please always indicate cut type (example: 2015/4)*



Борфрезы с торцевыми зубьями для обработки штампов и пресс форм
Mould, tool and die making rotary burs with end cut



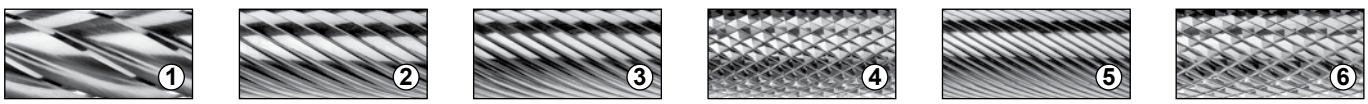
Cer -T покрытие по требованию заказчика
Cer-T coating upon request





D_c h10	L2	L1	D2 h6	Тип насечки / *Cut type* 1	2	3	4	5	6	Тип насечки 4 *Cut type 4*	Тип насечки 6 *Cut type 6*
2,5	12	50	**3,00**				n		n	4025/4STx050	4025/6STx050
2,5	12	65	**3,00**				n		n	4025/4STx065	4025/6STx065
2,5	12	70	**3,00**				n		n	4025/4STx070	4025/6STx070
2,5	12	80	**3,00**				n		n	4025/4STx080	4025/6STx080
2,5	12	90	**3,00**				n		n	4025/4STx090	4025/6STx090
2,5	12	100	**3,00**				n		n	4025/4STx100	4025/6STx100
3	14	50	**3,00**				n		n	4033/4STx050	4033/6STx050
3	14	65	**3,00**				n		n	4033/4STx065	4033/6STx065
3	14	70	**3,00**				n		n	4033/4STx070	4033/6STx070
3	14	80	**3,00**				n		n	4033/4STx080	4033/6STx080
3	14	90	**3,00**				n		n	4033/4STx090	4033/6STx090
3	14	100	**3,00**				n		n	4033/4STx100	4033/6STx100

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



Рабочие параметры см.страница 35 / *For working-parameters see page 35*

Фрезы для внутреннего шлифования - мелкая насечка
Internal grinding tools with fine cut

112

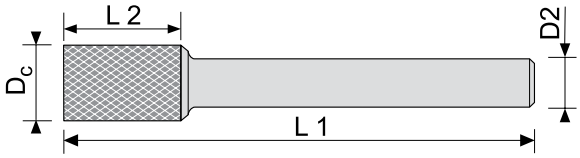


113

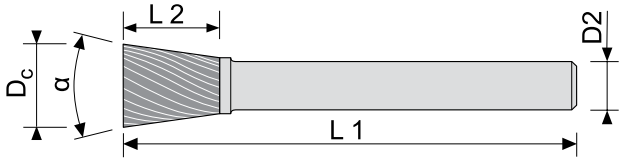


Cer -T покрытие по требованию заказчика
Cer-T coating upon request

112



113





D_c h10	L2	L1	D2 h6	a	112	113
2	4	40	**3**		112.020	
2,5	4	40	**3**		112.025	
3	5	50	**3**		112.030	
4	6	60	**4**		112.040	
6	6	66	**6**		112.060	
8	8	70	**6**		112.080	
10	10	70	**8**		112.100	
2	3	40	**3**	7°		113.020
2,5	3	40	**3**	7°		113.025
3	4	50	**3**	7°		113.030
4	5	60	**4**	7°		113.040
6	6	66	**6**	7°		113.060
8	8	70	**6**	7°		113.080
10	10	70	**8**	7°		113.100

Рабочие параметры см.страница 35 / *For working-parameters see page 35*

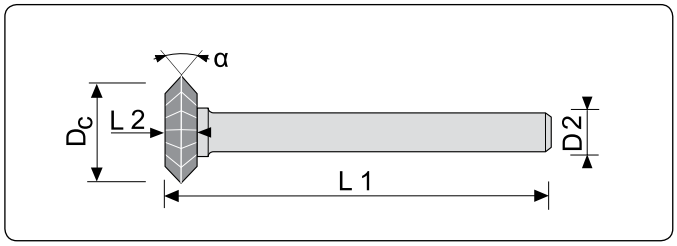
Пазовые угловые фрезы - 90° - 100° - 110°
Grove cutters at 90° - 100° - 110°

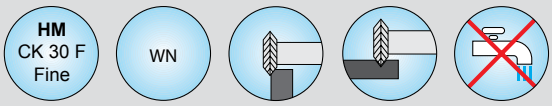
1

114



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





D_c h10	L2	L1	D2 h6	a	Z	114-90°	114-100°	114-110°
10	1,5	47	**6**	90°	20	114.1015-90°	114.1015-100°	114.1015-110°
12	1,5	47	**6**	90°	24	114.1215-90°	114.1215-100°	114.1215-110°
16	1,5	47	**6**	90°	30	114.1615-90°	114.1615-100°	114.1615-110°
20	1,5	47	**6**	90°	35	114.2015-90°	114.2015-100°	114.2015-110°
10	2	47	**6**	100°	20	114.1020-90°	114.1020-100°	114.1020-110°
12	2	47	**6**	100°	24	114.1220-90°	114.1220-100°	114.1220-110°
16	2	47	**6**	100°	30	114.1620-90°	114.1620-100°	114.1620-110°
20	2	47	**6**	100°	35	114.2020-90°	114.2020-100°	114.2020-110°
10	2,5	47	**6**	110°	20	114.1025-90°	114.1025-100°	114.1025-110°
12	2,5	47	**6**	110°	24	114.1225-90°	114.1225-100°	114.1225-110°
16	2,5	47	**6**	110°	30	114.1625-90°	114.1625-100°	114.1625-110°
20	2,5	47	**6**	110°	35	114.2025-90°	114.2025-100°	114.2025-110°

Рабочие параметры см.страница 35 / *For working-parameters see page 35*

Дисковые прямые или радиусные фрезы
Disc cutters straight or with radius

115

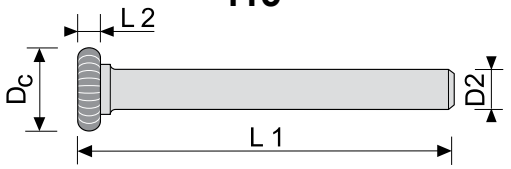


116

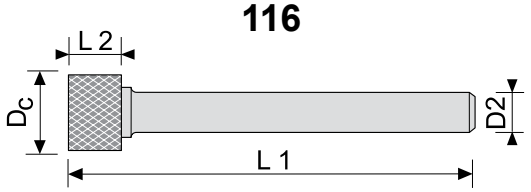


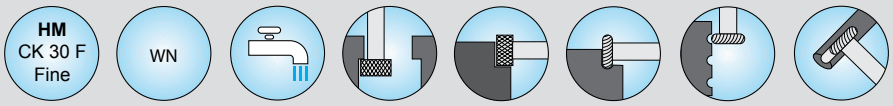
Cer -T покрытие по требованию заказчика
Cer-T coating upon request

115



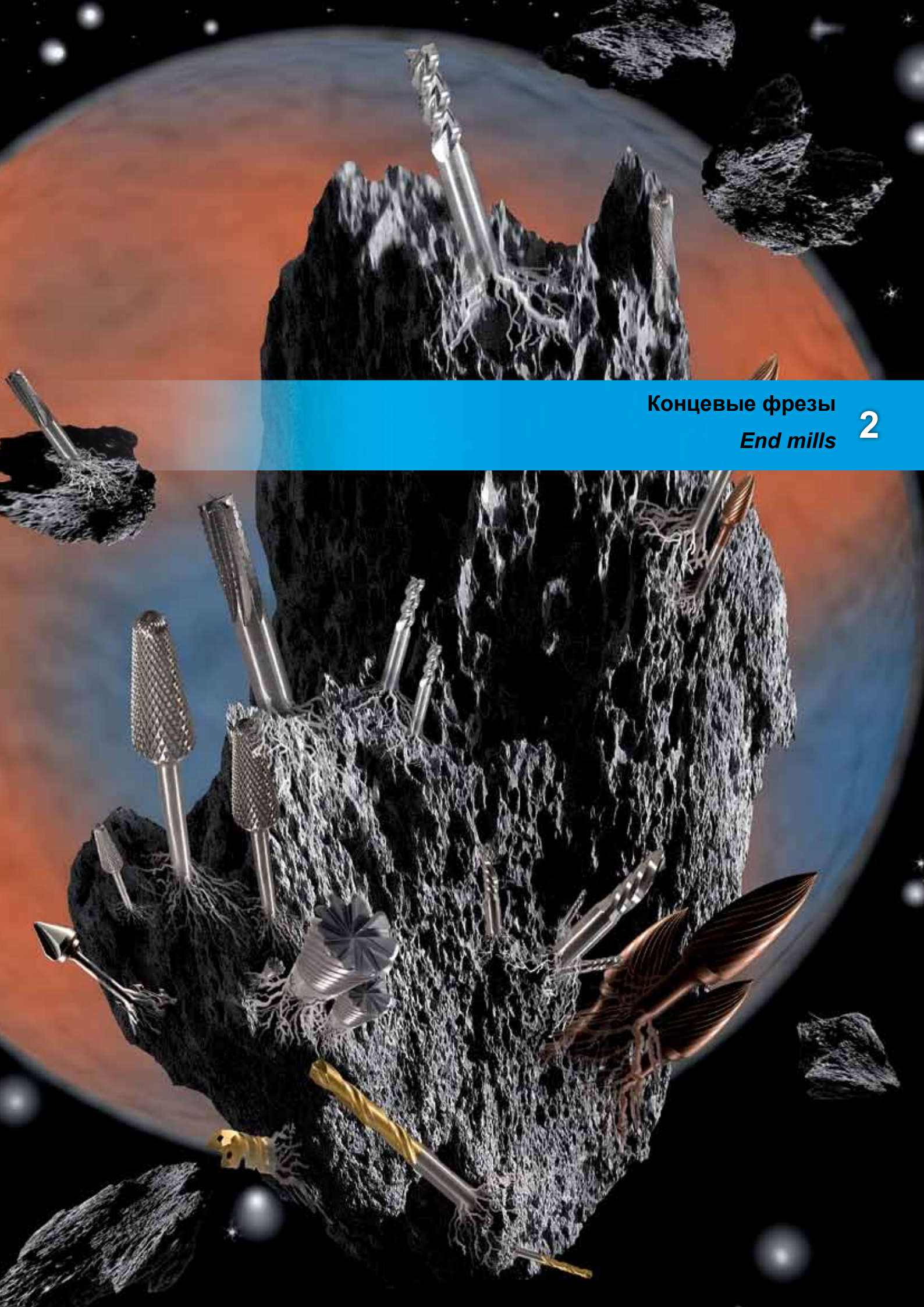
116





D_c h10	L2	L1	D2 h6	Z 115	115	116
10	2	47	6	20	115.10063x02	116.10064x02
10	3	48	6	20	115.10063x03	116.10064x03
10	4	49	6	20	115.10063x04	116.10064x04
10	6	51	6	20	115.10063x06	116.10064x06
12	2	47	6	24	115.12063x02	116.12064x02
12	3	48	6	24	115.12063x03	116.12064x03
12	4	49	6	24	115.12063x04	116.12064x04
12	6	51	6	24	115.12063x06	116.12064x06
16	2	47	6	30	115.16063x02	116.16064x02
16	3	48	6	30	115.16063x03	116.16064x03
16	4	49	6	30	115.16063x04	116.16064x04
16	6	51	6	30	115.16063x06	116.16064x06
16	8	53	6	30	115.16063x08	116.16064x08
20	2	47	6	35	115.20063x02	116.20064x02
20	4	49	6	35	115.20063x04	116.20064x04
20	6	51	6	35	115.20063x06	116.20064x06
20	8	53	6	35	115.20063x08	116.20064x08
20	10	55	6	35	115.20063x10	116.20064x10

Рабочие параметры см.страница 35 / *For working-parameters see page 35*



Концевые фрезы
End mills

2

Указатель
Index

Инструменты Группа 2: Фрезы	***Tools Group 2: Milling cutters***	**Арт.№ *Code***	**Страница *Page***
Введение	*Introduction*		75 ÷ 86

Инструменты. 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 копировальные фрезы- Z=2 Спираль 40° СТП - Ultra Ra - скоростная серия со стружечными канавками, мелкий шлиф	*Ball nose copy cutters - Z=2 Helix 40° - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes*	**102RC-40° 102RC-40°G**	95
Сферические копировальные фрезы- Z=2 Спираль 40° СТП длинные -серия Ultra Ra-	*Ball nose copy cutters - Z=2 Helix 40° l.st/l "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes*	**102RCL-40° 102RCL-40°G**	96
Тороидальные копировальные фрезы Спираль 40° СТП -серия Ultra Ra -	*Torus copy cutters - Z=2 Helix 40° l.st/ "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes*	**102TC-40° 102TC-40°G**	97
Тороидальные копировальные фрезы- Z=2 Спираль 40° СТП длинные Ultra Ra	*Torus copy cutters - Z=2 Helix 40° "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes*	**102TCL-40° 102TCL-40°G**	98
Тороидальные фрезы - Z=2 Спираль 30° СТП	*Torus cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard*	**62T 62TC**	99
Сферические фрезы - Z=2 Спираль 30° СТП	*Ball nose cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard*	**62R 62RC**	100
Тороидальные копировальные фрезы- Z=2 Спираль 30° СТП	*Torus copy cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard*	**72CT 72CTC**	101
Сферические копировальные фрезы - Z=2 Спираль 30° СТП	*Ball nose copy cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard*	**72CR 72CRC**	102
Тороидальные фрезы Z=4 Спираль 30° СТП	*Torus cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard*	**64T 64TC**	103
Сферические фрезы - Z=4 Спираль 30° СТП	*Ball nose cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard*	**64R 64RC**	104
Тороидальные фрезы - Z=2 Спираль 30° СТП- 56-66 HRC	*Torus cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard - 56-66 HRC*	**62THR 62THRB**	105
Сферические фрезы - Z=2 Спираль 30° СТП - 56-66 HRC	*Ball nose cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard - 56-66 HRC*	**62RHR 62RHRB**	106
Тороидальные фрезы - Z=4 Спираль 30° СТП - 56-66 HRC	*Torus cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard - 56-66 HRC*	**64THR 64THRB**	107
Сферические фрезы - Z=4 Спираль 30° СТП - 56-66 HRC	*Ball nose cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard - 56-66 HRC*	**64RHR 64RHRB**	108
Многозубые фрезы - Спираль 45°	*Multiflutes cutters - Helix 45° - Internal standard - 56-66 HRC*	**66HR 66HRB**	109
Тороидальные многозубые фрезы Спираль 45° СТП 56-66 HRC	*Torus multiflutes cutters - Helix 45° - Internal standard - 56-66 HRC*	**66THR 66THRB**	110

Инструмент Группа 2.3: фрезы по графиту	***Tools Group 2.3: Milling cutters for graphite***	**Арт.№ *Code***	**Страница *Page***
Введение	*Introduction*		113 ÷ 114

данные для расчёта режимов резания: fz (mm/U) -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/U) - 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**	115
Тороидальные фрезы по графиту- Z=2 Спираль 30° СТП	*Torus cutters for graphite - Z=2 Helix 30° - Internal standard*	**72GT 72GTD**	116
Сферические фрезы по графиту - Z=2 Спираль 30° СТП	*Ball nose cutters for graphite - Z=2 Helix 30° - Internal standard*	**72GR 72GRD**	118
Тороидальные копировальные фрезы - Z=2 Спираль 30° СТП	*Torus copy cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard*	**72GCT 72GCTD**	120
Сферические копировальные фрезы - Z=2 Спираль 30° СТП	*Ball nose copy cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard*	**72GCR 72GCRD**	121
Сферические фрезы по графиту - Z=3 Спираль 30° СТП teilung -	*Radius cutters for graphite - Z=3 Helix 30° univen indexing - Internal Standard*	**73GRI 73GRID**	122
Тороидальные фрезы по графиту - Z=3 Спираль 30° СТП enteilung - WN	*Torus cutters for graphite - Z=3 Helix 30° univen indexing - Internal Standard*	**73GTI 73GTID**	123
Пазовые фрезы по графиту - специальная перекрестная насечка. СТП	*Slot milling cutters for graphite - special cross cut - Internal Standard*	**108GFD 108GMD**	124
Борфрезы по графиту - специальная перекрестная насечка СТП	*Drill milling cutters for graphite - special cross cut - Internal Standard*	**109GFD 109GMD**	125
Сферические фрезы по графиту - перекрестная насечка СТП	*Ball nose cutters for graphite - cross cut - Internal Standard*	**106RGFD 106RGMD**	126
Концевые фрезы по графиту-мелкая насечка-стружколом СТП	*End mills for graphite - fine cut with chip breaker - Internal Standard*	**66GF 66GFD**	127
Сферические фрезы по графиту-мелкая насечка-стружколом СТП	*Ball nose end mills for graphite - fine cut with chip breaker - Internal Standard*	**66RGF 66RGFD**	128

Инструменты Группа 2.4: Фрезы для композитных материалов	***Tools Group 2.4: End mills for composite materials***	**Арт.№ *Code***	**Страница *Page***
Введение	*Introduction*		130 ÷ 134
Правая и левая спираль - Z=2+2 - *Бабочка* СТП	*Right and left helix - Z=2+2 "Butterfly" - Internal standard*	**102PH 102PHE**	136
Борфрезы "Dummy" с обратным режущим торцом - СТП	*Drill milling cutters "Dummy" with counterwise point cut - Internal standard*	**119P 119PE**	137
Концевые фрезы для комп. материалов - прямой канавкой- стружколом СТП	*End mills for composite materials - straight flute - with chip breaker - Internal standard*	**65SU 65SUE**	138
Концевые фрезы для композитных материалов 10°-*правая спираль, большая стружечная канавка, - стружколом СТП*	*End mills for composite materials - 10° right helix - large counterwise chip breaker - Internal standard*	**66SU 66SUE**	139
Концевые фрезы по углеродному волокну- 2 торцевых зуба СТП	*End mills for Carbonfibre - with two frontal teeth Z=2 - Internal standard*	**68SU 68SUD**	140
Концевые фрезы для композитных материалов-перекрестная насечка- без режущего торца СТП	*End mills for composite materials - cross cut - without end cut - Internal standard*	**106F - 106M 106G**	141
Концевые фрезы для композитных материалов-перекрестная насечка- с режущим торцом СТП	*End mills for composite materials - cross cut - with end cut - Internal standard*	**107F - 107M 107G**	142
Пазовая борфреза -перекрестная насечка СТП	*Drill slot milling cutters - cross cut - Internal standard*	**108F - 108M 108G**	143
Борфрезы - перекресная насечка СТП	*Drill milling cutters - cross cut - Internal standard*	**109F - 109M 109G**	144
Борфрезы- перекресная насечка -прямой радиус стружечной канавки СТП	*Drill milling cutters - cross cut - with straight radius chip flutes - Internal standard*	**108XF 108XF-E**	145

Сферические концевые фрезы - перекрестная насечка - СТП	*Ball nose end mills - cross cut - Internal standard*	**106RF 106RM**	146
Концевые фрезы r Z=2 Спираль 14°- СТП Ultra Ra-скоростная серия, струж.канавки.мелк.шлиф	*End mills Z=2 Helix 14° - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes*	**102S 102SE**	147
Концевые фрезы - Спираль 45° - DIN 6527 L для супер-чистовой обработки оргстекла "PIRAÑA" неравномерный шаг режущих кромок	*End mills - Helix 45° - DIN 6527 L - for super-finishing of Plexiglass "PIRAÑA"uneven division of cutting edges - fine lapped chip flutes*	**103S 103SE**	148
Концевые фрезы для сотопластов "Соты" - большой обратный стружколом - СТП	*End mills for honeycomb - large counterwise chip breaker - Internal standard long*	**77SU 77SUE**	149

2

Инструменты Группа 2.5: Концевые фрезы - Тип "W"	***Tools Group 2.5: "W" design end mills***	**Арт.№ *Code***	**Страница *Page***
Введение	*Introduction*		152 ÷ 157
Концевые фрезы - Z=1 прямая канавка СТП - * серия Ultra Ra -	*End mills - Z=1 straight flute - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes*	**110TD 110TDG**	158\
Сферические фрезы- Z=1 прямая канавка СТП Ultra Ra-скоростная серия, струж.канавки.мелк.шлиф	*"Ball nose - Z=1 straight flute - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes*	**110TDR 110TDRG**	159
Однозубые фрезы по алюминию-Правая спираль-Правое вращение Ultra Ra-скоростная серия, струж.канавки.мелк.шлиф	*Single Flute Right hand Spiral - Right hand cut routers for Aluminium "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes*	**110A 110AG**	160
Однозубые фрезы по алюминию- Левая спираль- правое вращение Ultra Ra-скоростная серия, струж.канавки.мелк.шлиф	*Single Flute Left hand Spiral - Right hand cut routers for Aluminium "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes*	**111A 111AG**	161
Однозубые фрезы - Правая спираль - Правое вращение Ultra Ra-скоростная серия, струж.канавки.мелк.шлиф	*Single Flute Right hand Spiral - Right hand cut routers "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes*	**110 110G**	162
Однозубые фрезы -Левая спираль - Правое вращение Ultra Ra-скоростная серия, струж.канавки.мелк.шлиф	*Single Flute Left hand Spiral - Right hand cut routers "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes*	**111 111G**	163
Сферические однозубые фрезы - Правая спираль - Правое вращение Ultra Ra-скоростная серия, струж.канавки.мелк.шлиф	*Radius Single Flute Right hand Spiral - Right hand cut routers "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes*	**110R 110RG**	164
Концевые фрезы - Z=2 прямая канавка СТП - серия Ultra Ra -	*End mills Z=2 straight flute - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes*	**100 100G**	165
Концевые фрезы - Z=2 Спираль30° - СТП Ultra Ra-скоростная серия,струж.канавки.мелк.шлиф	*End mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes-with double rake angle - conical core*	**102A 102AG**	166
Концевые фрезы- Z=2 переменный угол наклона спирали СТП	*End mills - Z=2 variable helix angle - Internal standard*	**102SV 102SVG**	167
Концевые фрезы - Z=2 Спираль 30° -СТП Ultra Ra-скоростная серия, струж.канавки.мелк.шлиф	*End mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes*	**102 102G**	168
Концевые фрезы - Z=2 Левая спираль Правое вращение СТП Ultra Ra-скоростная серия, струж.канавки.мелк.шлиф	*End mills - Z=2 Left hand spiral - Right hand cut - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes*	**104 104G**	169
Концевые фрезы - Z=2 Спираль 45° - СТП Ultra Ra-скоростная серия, струж.канавки.мелк.шлиф	*End mills - Z=2 Helix 45° - Internal standard "ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes*	**102-45° 102-45°G**	170

Концевые фрезы - Z=2 Спираль 55° - СТП Скоростная серия, стружеч. канавки, мелкий шлиф	*End mills - Z=2 Helix 55° - Internal standard* *"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes*	**102-55°** **102-55°G**	171
Концевые фрезы - Z=3 - прямая канавка СТП - Ultra Ra-скоростная серия, стружечные канавки. мелкий шлиф	*End mills - Z=3 straight flute - Internal standard* *"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes*	**101** **101G**	172
Концевые фрезы - Z=3 переменный угол наклона спирали СТП	*End mills - Z=3 variable helix angle - Internal standard*	**103SV** **103SVG**	173
Концевые фрезы - Z=3 Спираль 30° - СТП Ultra Ra-скоростная серия, струж.канавки,мелк.шлиф	*End mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard* *"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes*	**103** **103G**	174
Концевые фрезы - Z=3 Спираль 30° - Левая спираль Правое вращение СТП Ultra Ra-скоростная серия, струж.канавки.мелк.шлиф	*End mills - Z=3 Helix 30° - Left hand spiral - Right hand cut - Internal standard* *"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes*	**105** **105G**	175
Концевые фрезы - Z=3 Спираль 45° - СТП Ultra Ra-скоростная серия, струж.канавки.мелк.шлиф	*End mills - Z=3 Helix 45° - Internal standard* *"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes*	**103-45°** **103-45°G**	176
Концевые фрезы - Z=3 Спираль 30°- DIN 6527 L "PIRAÑA" неравномерный шаг режущих кромок	*End mills - Z=3 Helix 30° - DIN 6527 L* *"PIRAÑA"uneven division of cutting edges - fine lapped chip flutes*	**103I** **103IG**	177
Тороидальные фрезы - Z=3 Спираль 30°- DIN 6527 L "PIRAÑA" неравномерный шаг режущих кромок	*Torus cutters - Z=3 Helix 30° - DIN 6527 L* *"PIRAÑA"uneven division of cutting edges - fine lapped chip flutes*	**103TI** **103TIG**	178
Концевые фрезы- Z=3 Спираль 45°- DIN 6527 L "PIRAÑA" неравномерный шаг режущих кромок	*End mills - Z=3 Helix 45° - DIN 6527 L* *"PIRAÑA"uneven division of cutting edges - fine lapped chip flutes*	**103I-45°** **103I-45°G**	179
Сферические фрезы - Z=3 Спираль 30°- DIN 6527 L PIRAÑA" неравномерный шаг режущих кромок	*Ball nose cutters - Z=3 Helix 30° - DIN 6527 L* *"PIRAÑA"uneven division of cutting edges - fine lapped chip flutes*	**103RI** **103RIG**	180
Z=1 Правая спираль - стружколом Ultra Ra-скоростная серия, струж.канавки.мелк.шлиф	*Z=1 with right helix and chip breaker - Internal standard* *"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes*	**110SP** **110SPG**	181

Инструменты 2.6: Обдирочные концевые фрезы	***Tools Group 2.6: Roughing end mills***	**Арт.№ *Code***	**Страница *Page***
Введение	*Introduction*		184 ÷ 186
Высокопроизводительные обдирочные концевые фрезы Спираль 45°	*High performance roughing end mills - Helix 45°*	**64SS** **64SSC** **64SSW** **64SSWC**	187
Обдирочные концевые фрезы - Z=3 Спираль 30° - DIN 6527 L	*Roughing end mills - Z=3 Helix 30° - DIN 6527 L*	**63SP** **63SPC** **63SPW** **63SPWC**	188
Обдирочные концевые фрезы - Z=3 Спираль 45° - DIN 6527 L	*Roughing end mills - Z=3 Helix 45° - DIN 6527 L*	**63SP-45°** **63SP-45°C** **63SPW°-45°** **63SPW°-45°C**	189
Обдирочные концевые фрезы - Z=4 Спираль 30° - DIN 6527 L	*Roughing end mills - Z=4 Helix 30° - DIN 6527 L*	**64SP** **64SPC** **64SPW** **64SPWC**	190
Обдирочные концевые фрезы- Z=5 Спираль 30° - DIN 6527 L	*Roughing end mills - Z=5 Helix 30° - DIN 6527 L*	**65SP** **65SPC** **65SPW** **65SPWC**	191

Инструмены Группы 2.7: Концевые стандартные фрезы	***Tools Group 2.7: Standard end mills***	**Арт.№ *Code***	**Страница *Page***
Введение	*Introduction*		194 ÷ 196
Концевые фрезы - Z=2 прямая канавка СТП Ultra Ra-скоростная серия, струж.канавки.мелк.шлиф	*End mills - Z=2 straight flute - Internal standard* *"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes*	**62TD 62TDA**	197
Сферические концевые фрезы - Z=2 прямая канавка СТП - Ultra Ra -	*Radius end mills Z=2 straight flute Internal standard"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip*	**62TDR 62TDRA**	198
Концевые фрезы - Z=2 Спираль 30° - СТП	*End mills - Z=2 Helix 30° - WN*	**62 62A 62W 62WA**	199-200
Концевые фрезы - Z=2 Спираль 45° - DIN 6527 L	*End Mills - Z=2 Helix 45° - DIN 6527 L*	**62-45° 62-45°A 62W-45° 62W-45°A**	201-202
Концевые фрезы - Z=2 Спираль 30° - СТП длинные	*End Mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard long*	**62L 62LA**	203
Концевые фрезы- Z=2 Спираль 30° - СТП экстра длинные	*End mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard extra long*	**62XL 62XLA**	204
Сферические концевые фрезы - Z=2 Спираль 30° - СТП	*Ball nose end mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard*	**62R 62RA 62RW 62RWA**	205-206
Сферические концевые фрезы - Z=2 Спираль 30° - DIN 6527 L	*Ball nose end mills - Z=2 Helix 30° - DIN 6527 L*	**62R-45° 62R-45°A 62RW-45° 62RW-45°A**	207
Сферические концевые фрезы - Z=2 Спираль 30° СТП длинные	*Ball nose end mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard long*	**62RL 62RLA**	208
Сферические концевые - Z=2 - Сп. 30° СТП экстра длинные	*Ball nose end mills - Z=2 Helix 30° - Internal standard extra long*	**62RXL 62RXLA**	209

Инструменты Группа 2.8: 3-х зубые концевые фрезы	***Tools Group 2.8: 3 flutes end mills***	**Арт. № *Code***	**Страница *Page***
Концевые фрезы - Z=3 Спираль 45° “PIRAÑA” неравномерный шаг режущей кромки “ DIN 6527 L	*End mills - Z=3 Helix 45°* *"Pirana" with uneven division of cutting edges DIN 6527 L*	**63I-45° 63I-45°C 63IW-45° 63IW-45°C**	212
Тороидальные фрезы - Z=3 Спираль 45° “PIRAÑA” неравномерный шаг режущей кромки “ DIN 6527 L	*Torus End mills - Z=3 Helix 45°* *"Pirana" with uneven division of cutting edges DIN 6527 L*	**63TI-45° 63TI-45° C 63TIW-45° 63TIW-45°C**	213
Концевые фрезы - Z=3 “PIRAÑA”-SQ неравномерный шаг режущей кромки и угол наклона DIN 6527 L	*End Mills - Z=3 “PIRAÑA”-SQ uneven division of cutting edges and helix angle - DIN 6527 L*	**63ISQ 63ISQC**	214
Концевые фрезы - Z=3 “PIRAÑA”-SQ неравномерный шаг режущей кромки и угол наклона DIN 6527 L	*End Mills - Z=3 “PIRAÑA”-SQ uneven division of cutting edges and helix angle - DIN 6527 L*	**63TISQ 63TISQC**	215

Концевые фрезы - Z=3 Спираль 30° - WN	*End mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard*	**63 63A 63W 63WA**	216-217
Концевые фрезы - Z=3 Спираль 45° - DIN 6527 L	*End mills - Z=3 Helix 45° - DIN 6527 L*	**63-45° 63-45°A 63W-45° 63W-45°A**	218
Концевые фрезы - Z=3 Спираль 55° - СТП	*End mills - Z=3 Helix 55° - Internal standard*	**63-55° 63-55°A**	219
Концевые фрезы - Z=3 Спираль 30° - СТП длинные	*End mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard long*	**63L 63LA**	220
Концевые фрезы - Z=3 Спираль 30° - СТП экстра длинные	*End mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard extra long*	**63XL 63XLA**	221
Сферические концевые фрезы - Z=3 Спираль 30° - DIN 6527 L	*Ball nose end mills - Z=3 Helix 30° - DIN 6527 L*	**63R 63RA 63RW 63RWA**	222-223
Сферические концевые фрезы- Z=3 Спираль 30° - СТП длинные	*Ball nose end mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard long*	**63RL 63RLA**	224
Сферические концевые фрезы- Z=3 Спираль 30° СТП экстра длинные	*Ball nose end mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard extra long*	**63RXL 63RXLA**	225
Конусные концевые фрезы - Z=3 - постоянный угол наклона спирали СТП	*Taper end mills - Z=3 - constant spiral angle - Internal standard*	**63K 63KA 63KW 63KWA**	226
Конусные сферические концевые фрезы Z=3- постоянный угол наклона спирали СТП	*Taper ball nose end mills - Z=3 - constant spiral angle - Internal standard*	**63KR 63KRA 63KRW 63KRWA**	227

Инструменты Группа 2.9: 4-х зубые концевые фрезы	***Tools Group 2.9: 4 flutes end mills***	**Арт.№ *Code***	**Страница *Page***
Концевые фрезы - Z=4 неравномерный шаг режущих кромок DIN 6527 L “PIRAÑA”-SQ	*End mills - Z=4 uneven division of cutting edges and helix angle - DIN 6527 L “PIRAÑA”-SQ*	**64ISQ 64ISQH**	231
Тороидальные концевые фрезы - Z=4 неравномерный шаг режущих кромок DIN 6527 L “PIRAÑA”-SQ	*Torus end mills - Z=4 uneven division of cutting edges and helix angle - DIN 6527 L “PIRAÑA”-SQ*	**64TISQ 64TISQH**	232
Тороидальные концевые фрезы - Z=4 неравномерный шаг режущих кромок DIN 6527 L “PIRAÑA”-SQ	*Torus end mills - Z=4 uneven division of cutting edges and helix angle - DIN 6527 L “PIRAÑA”-SQ*	**64TIGS 64TIGSH**	233
Концевые фрезы - Z=4 Спираль 30° СТП	*End mills - Z=4 Helix 30° - Internal standard*	**64 64A 64W 64WA**	234-235
Концевые фрезы - Z=4 Спираль 45° - DIN 6527 L	*End mills - Z=4 Helix 45° - DIN 6527 L*	**64-45° 64-45°A 64W-45° 64W-45°A**	236
Концевые фрезы - Z=4 Спираль 30° СТП длинные	*End mills - Z=4 Helix 30° - Internal standard long*	**64L 64LA**	237

Концевые фрезы - Z=4 Спираль 30° СТП экстра длинные	*End mills - Z=4 Helix 30° - Internal standard extra long*	**64XL 64XLA**	238
Сферические фрезы - Z=4 Спираль 30° СТП	*Ball nose cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard*	**64R 64RA 64RW 64RWA**	239-240
Сферические фрезы - Z=4 Спираль 30° СТП длинные	*Ball nose cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard long*	**64RL 64RLA**	241
Сферические фрезы- Z=4 Спираль 30° СТП экстра длинные	*Ball nose cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard extra long*	**64RXL 64RXLA**	242

Инструменты 2.10: Многозубые концевые чистовые	***Tools Group 2.10: Multi-flute finishing end mills***	**Арт.№**	**Страница *Page***
Концевые фрезы - Z=6 Спираль 25° - Тип H - СТП длинные	*End mills - Z=6 Helix 25° - "H" design - Internal standard long*	**66 66A 66W 66WA**	244
Многозубые концевые фрезы для чистовой обработки - нечетное число зубьев СТП длинные	Multi-flute finishing end mills - uneven number of flutes - Internal standard long	**66Z 66ZA 66ZW 66ZWA**	245
Концевые фрезы - мелкая насечка-стружколом СТП длинные	End mills - Fine cut with chipbreaker - Internal standard long	**66M 66MA 66MW 66MWA**	246
Сферические фрезы - мелкая насечка - стружколом СТП длинные	Ball nose end mills - Fine cut with chipbreaker - Internal standard long	**66MR 66MRA 66MRW 66MRWA**	247

Инструменты Группа 2.11: Гравировальные резцы	***Tools Group 2.11: Engraving tools***	**Арт.№ *Code***	**Страница *Page***
Круглые заготовки	*Round blanks*	**90**	250
Гравировальный резец, одностор.заточка	*Engraving tool preshaped on one side*	**91**	251
Гравировальный резец одностор.заточка	*Engraving tool preshaped on one side*	**92 - 93**	252
Гравировальный резец заточка *90° - 60°*	*Engraving tool 90° - 60° shaped on one side*	**94-90° 94-60°**	253
Квадратные заготовки	*Square blanks*	**200**	254
Прямоугольные заготовки	*Rectangular blanks*	**200**	255

Cerin постоянно следит за рыночным тенденциям 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 конические фрезы и черновые фрезы. Специальная фреза «Пиранья», хорошо зарекомендовала себя и высоко ценится за свои уникальные качества: отсутсвие вибрации при обработке и отличное финишное качество поверхности.

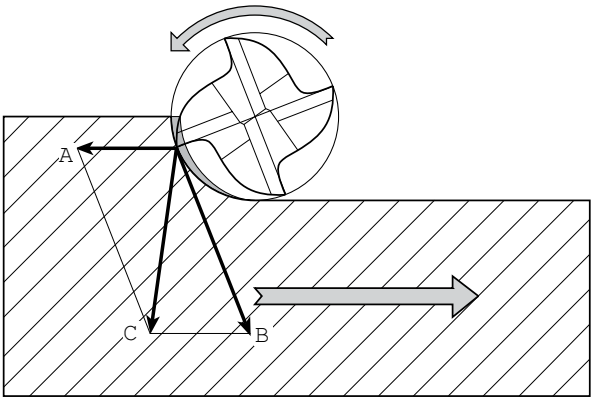
Cerin have always been sensitive to market trends and now offer a wide and technologically advanced range of solid carbide end mills. In addition to the well-known traditional products, Cerin supplies cutters which comply with the most recent DIN norms as well as a diversified range of long and extra-long, 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.

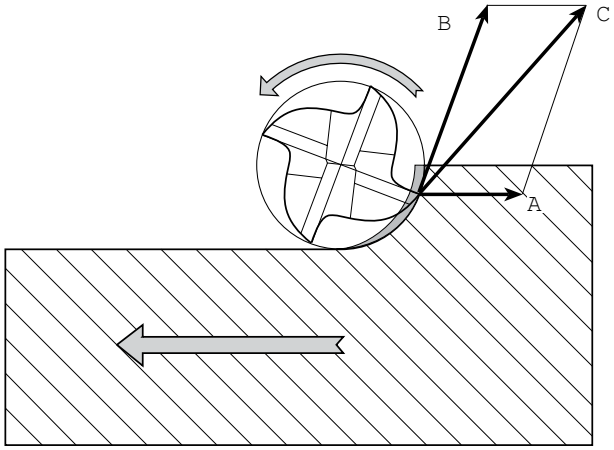
Main features:
- *less vibrations*
- *good surface quality*
- *longer life of cutting edges*
- *higher cutting speed.*

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.

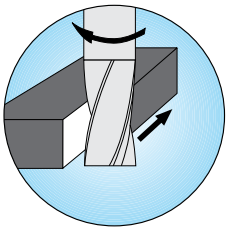


Основные характеристики:
- большая вибрация из-за увеличения касательного напряжения
- низкая стойкость к затуплению из-за большого износа кромки
- вертикальное усилие среза приводит к потере контакта с обрабатываемой деталью.

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.*

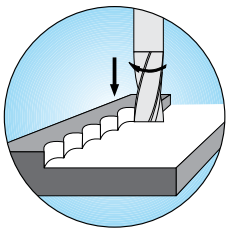
Применение фрез
Applications for milling cutters

Примеры применения / *Application examples*



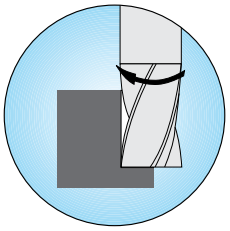
Контурное фрезерование
Осевая глубина резания a_p
Радиальная глубина резания

Contour milling
Axial depth of cut a_p
Radial depth of cut a_e



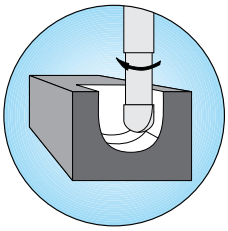
Врезное фрезерование
используя сверление по оси Z для открытия глубокого паза

Plunge milling
by using drilling in Z-axis to open up a deep slot



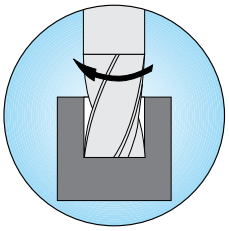
Торцовое фрезерование
Осевая глубина резания a_p
Радиальная глубина резания a

Side milling
Axial depth of cut a_p
Radial depth of cut a_e



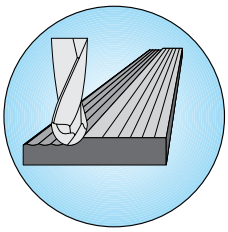
Фрезерование по копиру
маленькое сечение стружки фрезой с большим радиусом

Copy milling
small chip sections with large radius cutters



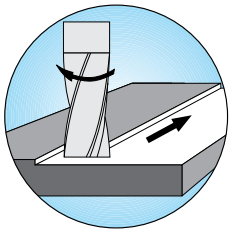
Фрезерование пазов
Рабочая ширина $D_C x1$
Осевая глубина резания a_p = $D_C x1$

Slot milling
working width $D_C x1$
Axial depth of cut $a_p = D_C x1$



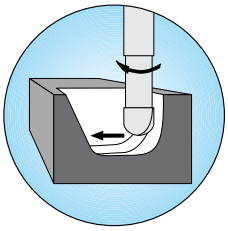
Фрезерование по копиру
маленькое сечение стружки фрезой с большим радиусом

Copy milling
small chip sections with large radius cutters



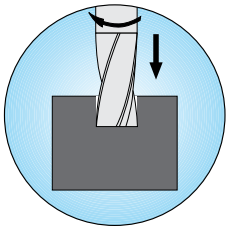
Торцовое фрезерование
Осевая глубина резания a_p
Рабочая ширина до $D_C x1$

Face milling
Axial depth of cut a_p
working width up to $D_C x1$



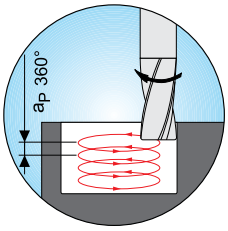
Двухтактное врезание
движения при копировании в 3D объёмной обработке

Push-pull plunging
Copying movements in 3D machining



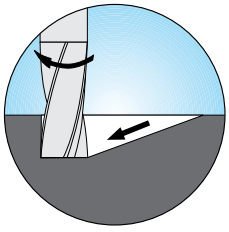
Сверление
подача только по оси Z

Drilling
feed only in Z-axis



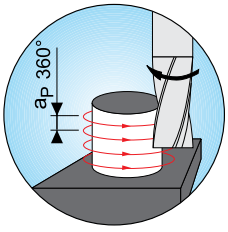
Внутреннее Циркулярное фрезерование
сверление вращательными движениями по оси Z

Internal helical interpolation ramping
drilling operation with circular movement in Z-axis



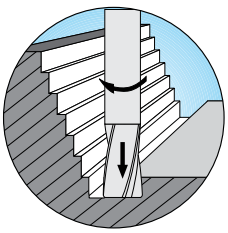
Врезание
наклонное врезание по оси Z более экономное чем сверление

Ramping
angular ramping in Z-axis is more economical than drilling



Внешнее Циркулярное фрезерование
вращательные движения по окружности по оси Z

External helical interpolation ramping
circumference operation with circular movement in Z-axis



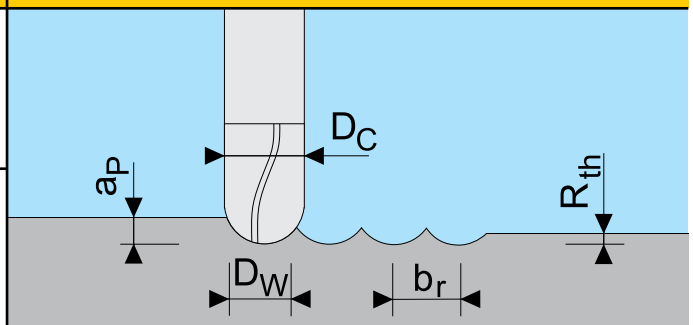
Строчечное фрезерование
сверление по оси Z - затем линейное движение по *x-y*

Z - leveling
Drilling in Z-axis
then linear x-y movement

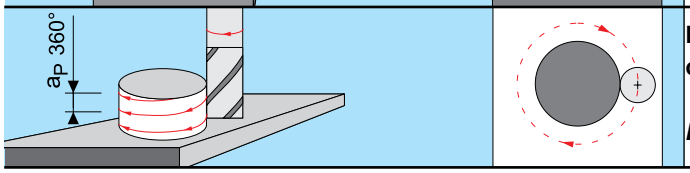
Краткое описание технических терминов
Brief description of technical terms

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

Расчетные формулы
Formulae of calculation

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*	$f_z = \frac{V_f}{Z_n \times n}$	R_{th} Шероховатость / *Surface roughness* b_r Интервал/ *Line offset* D_w Рабочий диаметр / *Working diameter*	
Подача на оборот *Feed for revolution*	$f = f_z \times Z_n$	Шероховатость поверхности *Roughness*	$R_{th} = \frac{D_C - \sqrt{D_C^2 - b_r^2}}{2 \quad 4}$
Подача в минуту *Feed per minute*	$V_f = f_z \times Z_n \times n$	Интервал *Line offset*	$b_f = 2\sqrt{R_{th}(D_C - R_{th})}$
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 (mm/мин.) *Circular milling - Drill milling - Feed based on movement of the cutter axis VfM (mm/min.)*		
	Внутренняя контурная обработка *internal profile*	$V_{fM} = \frac{V_f \times (D - D_c)}{D}$
	Наружная контурная обработка *External profile*	$V_{fM} = \frac{V_f \times (D - D_c)}{D}$

УВЕЛИЧЕНИЕ
INCREASE

ПРОБЛЕМА *PROBLEM*	РЕШЕНИЕ *REMEDY*	
Скалывание режущей кромки *Cutting edge spalling*	Подача на зуб *Tooth feed*	Скорость резания - жесткость инструмента - Фаза режущей кромки - устойчивость станка *Cutting speed - Carbide toughness - Cutting edge phase - Machine stability*
Износ режущей кромки *Cutting edge wear*	Скорость резания *Cutting speed*	Подача на зуб - износостойкость инструмента - Фаза режущей кромки *Tooth feed* *Carbide wear resistance* *Cutting edge phase*
Образование лунки на режущей кромке *Cratering*	Подача на зуб Скорость резания *Cutting speed* *Tooth feed*	Износостойкость иинструмента - Давление охлаждающей жидкости *Carbide wear resistance* *Coolant pressure*
Нарост на режущей кромке *Deposit on cutting edge*	Глубина резания *Cutting depth*	Скорость резания Подача на зуб Давление охлаждающей жидкости *Cutting speed* *Tooth feed* Coolant pressure
Низкое качество обрабатываемой поверхности *Bad workpiece surface*	Подача на зуб Фаза режущей кромки Глубина резания *Tooth feed* *Cutting edge phase* *Cutting depth*	*Скорость резания* - устойчивость станка - *угол наклона линии зуба - соосность фрезирования - число зубьев* *Cutting speed - Machine stability - Helix angle - Mill concentricity - Number of flute*
Вибрация *Vibrations*	Глубина резания Скорость резания *Cutting depth* *Cutting speed*	Устоичивость станка Устойчивость обрабатываемой поверхности *Плотность охлаждающей жидкости* *Machine stability* *Workpiece stability* *Coolant density*
Скалывание обрабатываемой поверхности *Spalling workpiece*	Подача на зуб Фаза режущей кромки Глубина резания *Tooth feed* *Cutting edge phase* *Cutting depth*	
Перегрузка станка *Overload machine*	Глубина резания Скорость резания Подача на зуб *Cutting speed* *Tooth feed* *Cutting depth*	

УМЕНЬШЕНИЕ
DECREASE

Скорость резания - обороты в минуту
Cutting speed - Revolution per minute

Расчетная формула: Скорость резания Vc (м/min) - Обороты в минуту n/мин
Calculation formula: Cutting speed Vc (m/min) - Revolution per minute n/min

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

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								
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								
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 *Material Group*	Материал Описание *Material Description*	Прочность N/m V_c m/min. *Strength N/mm*	Карбид *Carbide*	Покрытие *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-легированые-армированые		**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 / *Themosets*	80 - 110	**200**	**400**
B 1.2	Термопласт / *Thermoplastics*	≤ 80	**250**	**500**
B 1.3	Поликарбонат / *Polycarbonate*		**150**	**300**
B 1.4	CFK-GFK-AFK	800 - 1500	**120**	**180**
B 1.5	Орг.стекло / *Plexiglass*	≤ 255	**150**	**300**
B 2.1	Древесина твердых пород / *Hard wood*	≤ 255	**200**	**300**
B 2.2	Эбонит / *Hard rubber*		**60**	**100**
B 2.3	Цветные металлы/ *Nonferrous metals*	≤ 255	**200**	**300**
B 2.4	*Прессованная бумага / Pressed carton*	≤ 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**

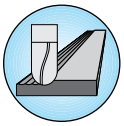
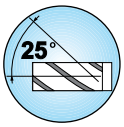
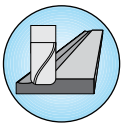
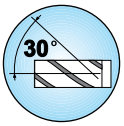
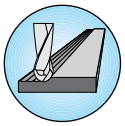
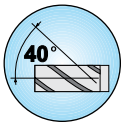
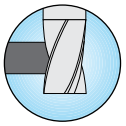
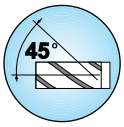
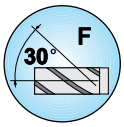
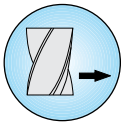
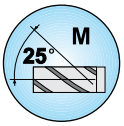
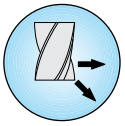
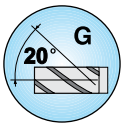
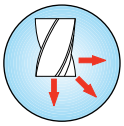
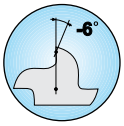
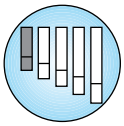
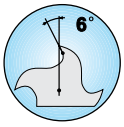
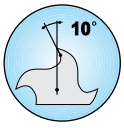
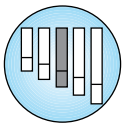
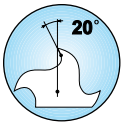
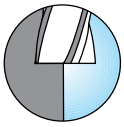
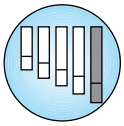
Приблизительные значения скорости резания для фрезерных станков
Approximative values of cutting speed for milling machines

Материал Группа *Material Group*	Материал Описание *Material Description*	прочность N/mm² *Strength N/mm*	Карбид V_c m/min. *Carbide*	Покрытие Cer-T *Coating*
Коррозия и кислото упорные стали - Жаропрочные стали ***Corrosion and acid resistant steels - Heat resistant steels***				
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 ***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 (MONEL400l)	420 - 610		**70**
E 2.2	NiCr19NbMo (INCONEL718)	850-1200		**60**
E 2.3	Haynes 25 (L605)	1550 - 2000		**40**
Чугун ***Cast irons***				
F 1.1	GG 20	120-220 HB	**140**	**160**
F 1.2	GG 30	220 - 270 HB	**120**	**150**
F 1.4	Hartguß / *Hard cast iron*	< 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 ***Graphite - Tungsten/cooper alloys***				
G 1.1	C-800	60		**450**
G 2.1	W-Cu 80/20	230-250 HV		**400**

ОПИСАНИЕ СИМВОЛОВ
ICONS (SYMBOLS) DESCRIPTION

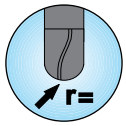
Марка твердого сплава *Carbide grade* **HM** CK10-30-UF Ultrafine	Фрезерование закалённых деталей от 56 до 66 HRC *Hard milling from 56 to 66 HRC* **HRC** 56-66
Марка твердого сплава *Carbide grade* **HM** CK05-10-MG Micrograin	Хвостовик по DIN 6535 HA *Shank according to DIN 6535HA* **HA**
Марка твердого сплава *Carbide grade* **HM** CK10-20-MG Micrograin	Хвостовик по DIN 6535 HA/HB *Shank according to DIN 6535 HA/HB* **HA** **HB**
Марка твердого сплава *Carbide grade* **HM** CK20-30-MG Micrograin	Высокая эффективность резания *High Performance Cutting* **HPC**
Форма режущей кромки по стандарту предприятия (СТП) *Cutting edge design acc. to internal standar* **WN**	Высокая скорость резания *High speed Cutting* **HSC**
Стандарт предприятия (СПТ) короткий **WN** kurz	*Размеры по* DIN 6527-L *Dimensions acc. to DIN 6527-L* **DIN** 6527-L
Стандарт предприятия (СПТ) длинный *Internal standard long* **WN** lang	Размеры по DIN 6527-K *Dimensions acc. to DIN 6527-K* **DIN** 6527-K
Стандарт предприятия (СПТ) экстра длинный *internal standard extra long* **WN** überlang	Размеры по DIN 6528 *Dimensions acc. to DIN 6528* **DIN** 6528
Стандарт предприятия (СПТ) экстра длинный *Internal standard extra long* **WN** extra lang	Размеры подобные DIN 8033 *Dimensions similar to DIN 8033* Sim. to **DIN** 6528
Стандарт предприятия (СПТ)- обратная *специальная насечка* *Internal standard - Counterwise special cut* **WN**	С сжатым воздухом *With compressed air*
Стружколом *Chip breaker* **WN**	С системой воздушного охлаждения *With cold air coolant system*
Стружколом *Chip breaker* **WN**	MMS - минимальное количество смазки *MQS - Minimum quantity lubrication*
Фрезерование закалённых деталей до 56 HRC **HRC** ≤ 56	С масляной эмульсией *With oil emulsion*

ОПИСАНИЕ СИМВОЛОВ
ICONS (SYMBOLS) DESCRIPTION

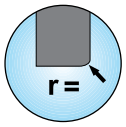
Сухое резание *Dry machining*		Пример применения *Application example*	
Угол наклона линии зуба *Helix angle*		Пример применения *Application example*	
Угол наклона линии зуба *Helix angle*		Пример применения *Application example*	
Угол наклона линии зуба *Helix angle*		Пример применения *Application example*	
Угол наклона линии зуба I*Helix angle*		Пример применения *Application example*	
Угол наклона линии зуба *Helix angle*		Пример применения *Feed direction*	
Угол наклона линии зуба *Helix angle*		Направление подачи *Feed direction*	
Угол наклона линии зуба *Helix angle*		Направление подачи *Feed direction*	
Передний угол *Rake angle*		Длина инструмента *Tool length*	
Передний угол *Rake angle*		Длина инструмента *Tool length*	
Передний угол *Rake angle*		Длина инструмента *Tool length*	
Передний угол *Rake angle*		Длина инструмента *Tool length*	
Пример применения *Application example*		Длина инструмента *Tool length*	

ОПИСАНИЕ СИМВОЛОВ
ICONS (SYMBOLS) DESCRIPTION

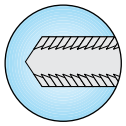
Сферические фрезы
Ball nose cutters



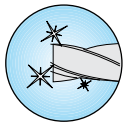
Радиус закругления вершины
Corner radius



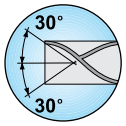
Обратное вращение режущих кромок (против часовой стрелки)
Counterrotating cutting edges



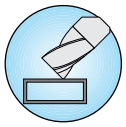
С перекрещивающимися стружечными канавками
with fine lapped chip flutes



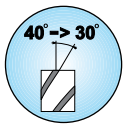
Правая/ левая режущая кромка
Right/left cutting edges



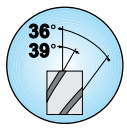
Пример применения
Application example



Изменяющийся угол наклона линии зуба
Variable helix angle

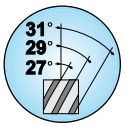


2 различных угола наклона линии зуба
2 different helix angles

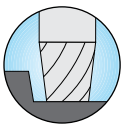


Различные углы линии наклона зуба

Different helix angle



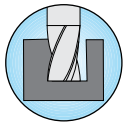
Пример применения
Application example



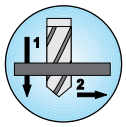
Пример применения
Application example



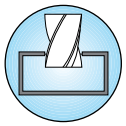
Пример применения
Application example



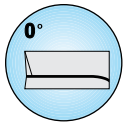
Пример применения
Application example



Пример применения
Application example



Прямая стружечная канавка
Straight flute



2


Cerin
Копировальные фрезы и фрезы для твердых материалов
Copying milling cutters and milling cutters for hard materials
2.2
HighSpeedCutting
line

ВЫСОКОСКОРОСТНАЯ РЕЗКА (HSC)
Высокая скорость резки позволяет сократить время и затраты на производство, благодаря чрезвычайно высокой скорости и относительному 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***

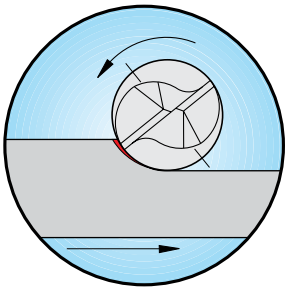
Мы рекомендуем, использовать вытяжную резку как можно больше.
Большой размер стружки соответствует оптимальной скорости резания

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



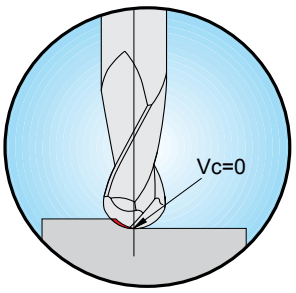
Попутное фрезерование обеспечивает лучшее качество чем встречное фрезерование: лучшую шероховатость поверхности, меньше шума, и более долгий срок службы инструмента.

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



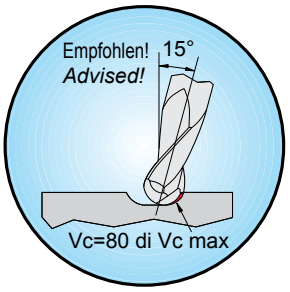
Если это возможно, инструмент должен быть слегка наклонена в направлении подачи, чтобы избежать работы в центральной части инструмента, где скорость резания равна 0.

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.



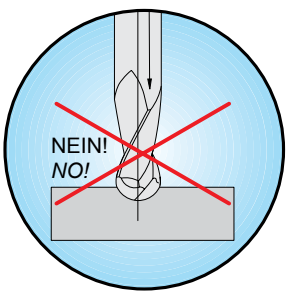
Идеальное отклонение на 15 ° в направлении подачи и позволяет фрезе работать, со скоростью резания равной 80% от максимальной теоретической при номинальным диаметре резца.

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 Рабочий диаметр для копировальных фрез и фрез строчечного фрезерования / *Working diameters for copy cutters and Z leveling cutters*

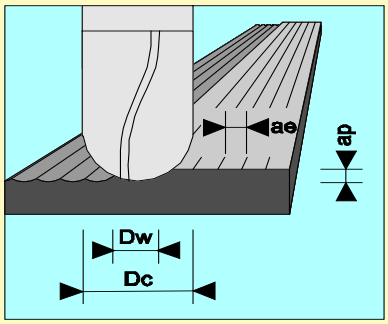
Расчетная формула: Скорость резки V_c - Обороты в минуту об/мин - рабочая ширина (дейст. рабочий диаметр) D_W
Calculation formula: Cutting speed V_c - Revolution per minute n/min - Working width (eff. working diameter) D_W

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

$$n/min = \frac{V_C\ (m/min) \times 1000}{D_W\ (mm) \times 3{,}14}$$

***D_W* Рабочий диаметр (действующий)**
***D_W* - Working diameter (effective)**

$$D_W\ (mm) = 2 \times \sqrt{ap\ (D_C - a_P)}$$



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

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 - Обороты в минуту
Cutting speed - Revolution per minute

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

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

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

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

D_w mm	V_c m/min									
	40	50	60	80	100	125	150	180	200	220
	Обороты в минуту об/мин / *Revolution per minute*									
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 - Обороты в минуту
Cutting speed - Revolution per minute

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

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

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

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*										
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

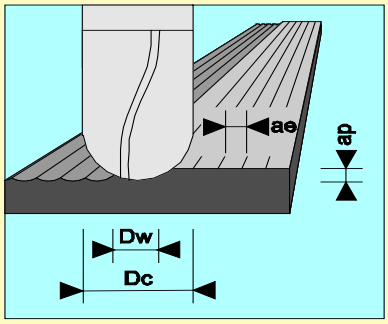
Копировальные фрезы - данные для расчёта режимов резания- Подача на зуб f_z - Осевая глубина резания a_p - Радиальная глубина резания a_e

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

Копировальные фрезы / *COPY CUTTERS*

DIN 6527 K/L - DIN 6528 = f_z **согласно таблице / =** f_z ***according to table***

СТП длинные - СТП экстра длинные = f_zсогласно таблице x 0,75 / ***INT. STANDARD extra long = f_z according to table x 0,75***



копирование
ae ap

Подача на зуб f_z (mm) / ***Feed per tooth*** — $f_z = D_C\ (mm)$ x **Табличные значения /** ***Value table***

Подача на оборот f (mm/U) / ***Feed per revolution*** — $f = Z_n \times f_z$

Скорость подачи V_f (mm/min) / ***Feed rate*** — $V_f = n \times Z_n \times f_z$

Группа А: **Алюминий - Алюминиевые сплавы - Медь - Медные сплавы - Магний**
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 - Осевая глубина резания a_p - Радиальная глубина резания a_{ee}

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

Группа B: **Пластмассы** - Армированные пластики - **Цветные металлы** ***Plastics - Reinforced fibre plastics - Nonferrous materials***													
		Сферические / *Ball nose cutters*						**Тороидальные / *Torus cutters***					
		Черновая обработка *Roughing*			**Чистовая обработка *Finishing***			**Черновая обработка *Roughing***			**Чистовая обработка *Finishing***		
		$a_p = D_c$ x 0,1 $a_e = D_c$ x 0,2			**$a_p = D_c$ x 0,02**			**$a_p = D_c$ x 0,1 $a_e = D_c$ x 0,2**			**$a_p = D_c$ x 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**
B 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
B 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
B 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
B 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
B 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
B 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
B 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
B 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
B 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 C: Сталь - Стальные сплавы - Закаленная сталь ***General steels - Steel alloys - Hardened steels***													
C 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
C 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
C 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
C 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
C 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
C 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
C 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
C 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
C 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
C 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
C 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
C 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
C 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
C 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
C 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

Закаленная сталь ***Hardened steels***		**≤ 52 HRC**				**≤ 57 HRC**				**≤ 63 HRC**				**≤ 66 HRC**
		Сферические *Ball nose cutters*				**Тороидальные *Torus cutters***				**Многозубые *Multiflute cutters***				
		$a_p = D_c$ x 0,02				**$a_p = D_c$ x 0,02**				**$a_p = D_c$ x 1,5 $a_e = D_c$ x 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**				
C 3.2	**D_c x**	0,004	0,004	0,006	0,005	0,004	0,003	0,004	0,004	0,00175				
C 3.3	**D_c x**	0,006	0,007	0,009	0,008	0,006	0,004	0,006	0,007	0,00275				
C 3.4	**D_c x**	0,005	0,006	0,008	0,007	0,005	0,004	0,005	0,006	0,0025				
C 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 - Осевая глубина резания a_p - Радиальная глубина резания a_e

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

		Сферические фрезы/ *Ball nose cutters*						Тороидальные фрезы / *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
***Группа D:* Коррозия и кислото упорные стали - Жаропрочные стали**													
Group D - Corrosion and acid resistant steels - Heat resistant steels													
D 1.1	D_c x	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 x	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 x	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 x	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 x	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**													
Nickel/Cobalt alloys - Titanium - Titanium alloys													
E 1.1	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
E 1.2	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
E 1.3	D_c x	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 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
E 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
E 2.3	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
Группа F - Чугун													
Group F - Cast irons													
F 1.1	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
F 1.2	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
F 1.3	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
F 1.4	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
F 1.5	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
F 2.1	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
F 2.2	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
F 2.3	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
F 2.4	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
***Группа G:* Графит - вольфрам / медные сплавы**													
Group G - Graphite - Tungsten / Copper alloys													
G 1.1	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
G 2.1	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

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

.

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

Рабочие параметры см. страница 81-92 / *For working-parameters see page 81-92*

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

“ULTRA Ra” скоростная серия со стружечными канавками, мелкий шлиф

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

“ULTRA Ra” Speed Line with fine lapped chip flutes

102RC-40°



102RC-40°G

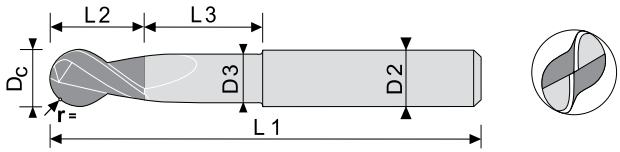


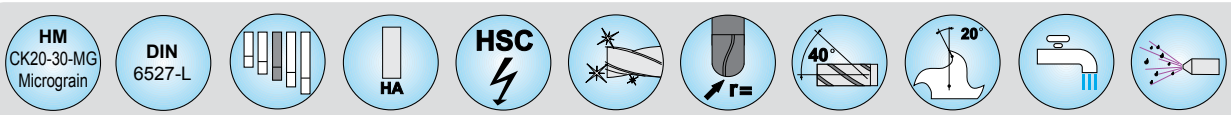
Область применения / *Range of application*

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*
E1.1-1.2





D_c h10	L2	L1	L3	D2 h6	D3	r f8	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

Рабочие параметры см. страница 81-92 / *For working-parameters see page 81-92*

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

"ULTRA Ra" скоростная серия со стружечными канавками, мелкий шлиф

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

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

102RCL-40°



102RCL-40°G

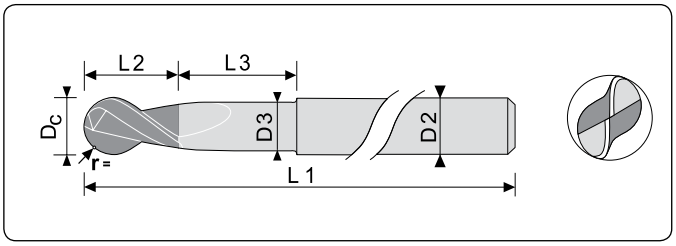


Область применения / *Range of application*

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*
E1.1-1.2





D_c h10	L2	L1	L3	D2 h6	D3	r f8	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	12	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	39	150	60	20	19	10	102RCL.200-40°	102RCL.200-40°G

Рабочие параметры см. страница 81-92 / *For working-parameters see page 81-92*

Тороидальные копировальные фрезы - Z=2 спираль 40° - СТП

“ULTRA Ra” скоростная серия со стружечными канавками, мелкий шлиф

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

“ULTRA Ra” Speed Line with fine lapped chip flutes

102TC-40°



102TC-40°G

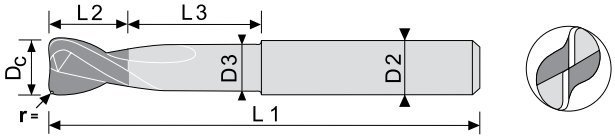


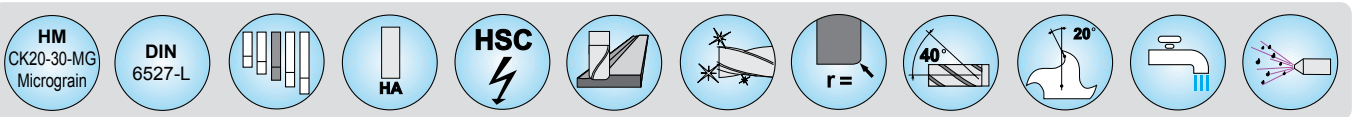
Область применения / *Range of application*

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*
E1.1-1.2





D_c h10	L2	L1	L3	D2 h6	D3	r f8	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

Рабочие параметры см. страница 81-92 / *For working-parameters see page 81-92*

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

"ULTRA Ra" скоростная серия со стружечными канавками, мелкий шлиф

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

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

102TCL-40°



102TCL-40°G

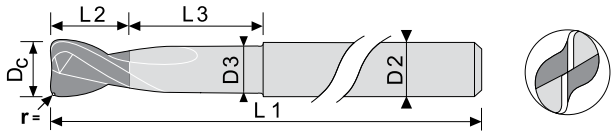


Область применения / *Range of application*

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*
E1.1-1.2





D_c h10	L2	L1	L3	D2 h6	D3	r f8	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	39	150	60	20	19	2,5	102TCL.200-40°	102TCL.200-40°G

Рабочие параметры см. страница 81-92 / *For working-parameters see page 81-92*

Тороидальные фрезы - Z=2 спираль 30°- СТП
Torus cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard

62T



62TC



Область применения / *Range of application*

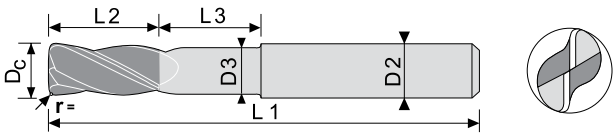
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.7 A2.7 A3.1-3.2

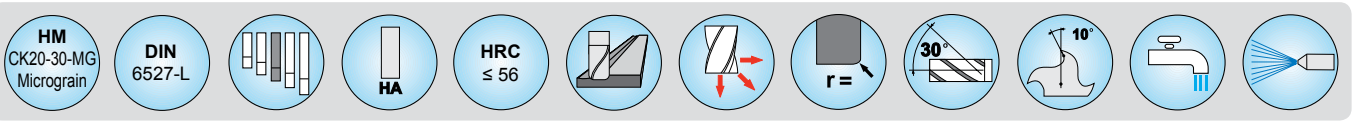
C:Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

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 h6	D3	L3	r mm	62T	62TC С покрытием / *Coated*
1	2	57	6	0,9	2	0,25	62T.010060257	62T.010060257C
1,5	2,5	57	6	1,4	5	0,3	62T.015062557	62T.015062557C
2	3	57	6	1,9	5	0,4	62T.020060357	62T.020060357C
3	3,5	57	6	2,9	6,5	0,5	62T.030063557	62T.030063557C
4	4	57	6	3,9	8	0,5	62T.040060457	62T.040060457C
5	5	57	6	4,9	11	0,5	62T.050060557	62T.050060557C
6	6	57	6	5,9	20	0,5	62T.060060657	62T.060060657C
8	7	63	8	7,8	25	1	62T.080080763	62T.080080763C
10	8	72	10	9,8	30	1	62T.100100872	62T.100100872C
12	10	83	12	11,8	35	1	62T.120121083	62T.120121083C
16	12	92	16	15,8	40	1,5	62T.160161292	62T.160161292C

Рабочие параметры см. страница 81-92 / *For working-parameters see page 81-92*

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

62R



62RC



Область применения / *Range of application*

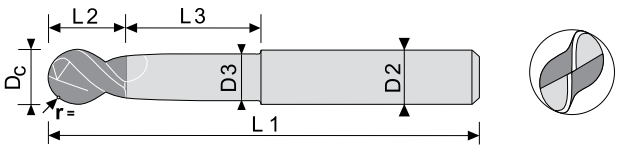
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.7 A2.7 A3.1-3.2

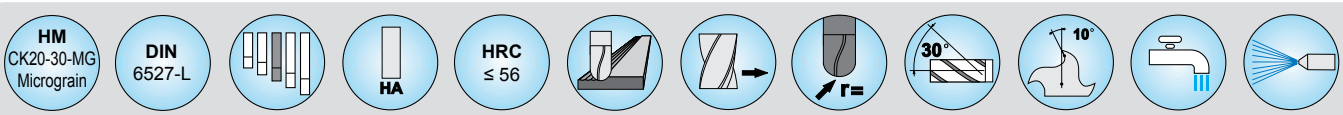
C:Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

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 h6	D3	L3	r mm	62R ◘	62RC С покрытием / *Coated*
1	2	57	6	0,9	2	0,5	62R.010060257	62R.010060257C
1,5	2,5	57	6	1,4	5	1,25	62R.015062557	62R.015062557C
2	3	57	6	1,9	5	1	62R.020060357	62R.020060357C
3	3,5	57	6	2,9	6,5	1,5	62R.030063557	62R.030063557C
4	4	57	6	3,9	8	2	62R.040060457	62R.040060457C
5	5	57	6	4,9	11	2,5	62R.050060557	62R.050060557C
6	6	57	6	5,9	20	3	62R.060060657	62R.060060657C
8	7	63	8	7,8	25	4	62R.080080763	62R.080080763C
10	8	72	10	9,8	30	5	62R.100100872	62R.100100872C
12	10	83	12	11,8	35	6	62R.120121083	62R.120121083C
16	12	92	16	15,8	40	8	62R.160161292	62R.160161292C

Рабочие параметры см. страница 81-92 / *For working-parameters see page 81-92*

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

72CT



72CTC



Область применения / *Range of application*

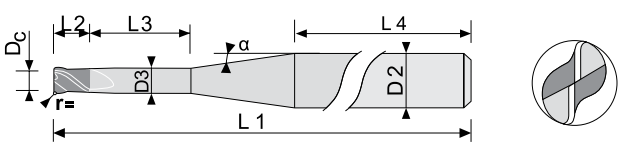
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.7 A2.7 A3.1-3.2

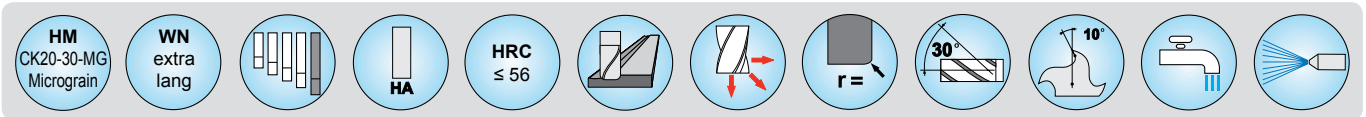
C:Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

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 mm	a	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

Рабочие параметры см. страница 81-92 / *For working-parameters see page 81-92*

Сферические копировальные фрезы - Z=2 спираль 30° - СТП
Ball nose copy cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard

72CR



72CRC



Область применения / *Range of application*

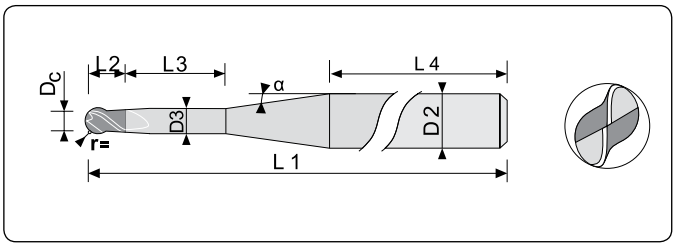
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.7 A2.7 A3.1-3.2

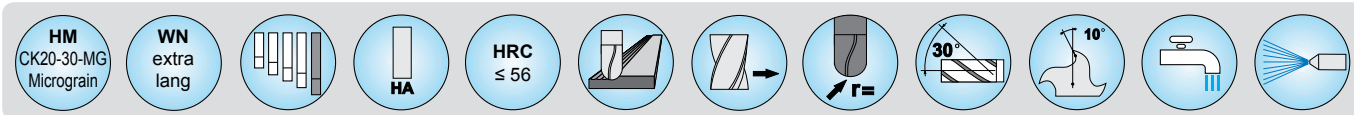
C:Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

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 mm	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

Рабочие параметры см. страница 81-92 / *For working-parameters see page 81-92*

Тороидальные фрезы - Z=4 спираль 30° - СТП
Torus cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard

64T



64TC



Область применения / *Range of application*

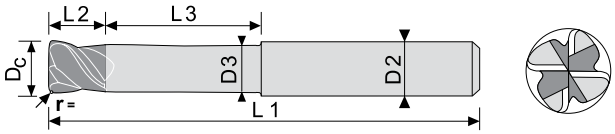
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.7 A2.7 A3.1-3.2

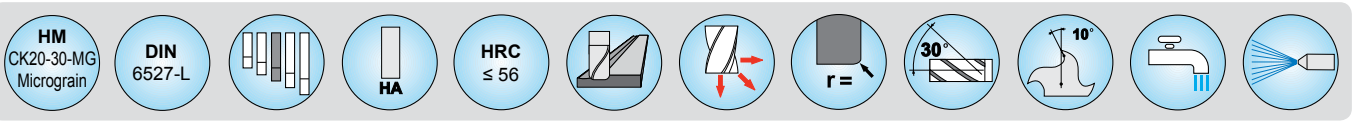
C:Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

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 h6	D3	L3	r mm	64T	64TC С покрытием / *Coated*
1	2	57	6	0,9	2	0,25	64T.010060257	64T.010060257C
1,5	2,5	57	6	1,4	5	0,3	64T.015062557	64T.015062557C
2	3	57	6	1,9	5	0,4	64T.020060357	64T.020060357C
3	3,5	57	6	2,9	6,5	0,5	64T.030063557	64T.030063557C
4	4	57	6	3,9	8	0,5	64T.040060457	64T.040060457C
5	5	57	6	4,9	11	0,5	64T.050060557	64T.050060557C
6	6	57	6	5,9	20	0,5	64T.060060657	64T.060060657C
8	7	63	8	7,8	25	1	64T.080080763	64T.080080763C
10	8	72	10	9,8	30	1	64T.100100872	64T.100100872C
12	10	83	12	11,8	35	1	64T.120121083	64T.120121083C
16	12	92	16	15,8	40	1,5	64T.160161292	64T.160161292C

Рабочие параметры см. страница 81-92 / *For working-parameters see page 81-92*

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

64R



64RC



Область применения / *Range of application*

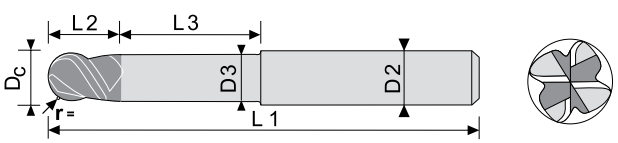
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.7 A2.7 A3.1-3.2

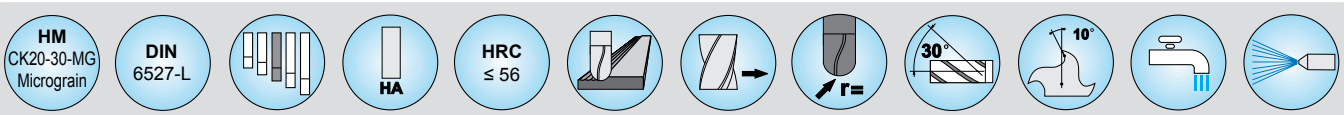
C:Сталь/ *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

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 h6	D3	L3	r mm	64R ◘	64RC С покрытием / *Coated*
1	2	57	6	0,9	2	0,5	64R.010060257	64R.010060257C
1,5	2,5	57	6	1,4	5	0,75	64R.015062557	64R.015062557C
2	3	57	6	1,9	5	1	64R.020060357	64R.020060357C
3	3,5	57	6	2,9	6,5	1,5	64R.030063557	64R.030063557C
4	4	57	6	3,9	8	2	64R.040060457	64R.040060457C
5	5	57	6	4,9	11	2,5	64R.050060557	64R.050060557C
6	6	57	6	5,9	20	3	64R.060060657	64R.060060657C
8	7	63	8	7,8	25	4	64R.080080763	64R.080080763C
10	8	72	10	9,8	30	5	64R.100100872	64R.100100872C
12	10	83	12	11,8	35	6	64R.120121083	64R.120121083C
16	12	92	16	15,8	40	8	64R.160161292	64R.160161292C

◘ Предусмотрено оригинальное покрытие. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.
◘ *provided for own coating. Not suitable without adapted coating.*

Рабочие параметры см. страница 81-92 / *For working-parameters see page 81-92*

Тороидальные фрезы - Z=2 Спираль 30° - СТП - 56-66 HRC
Torus cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard - 56-66 HRC

62THR

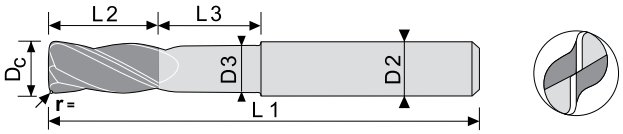


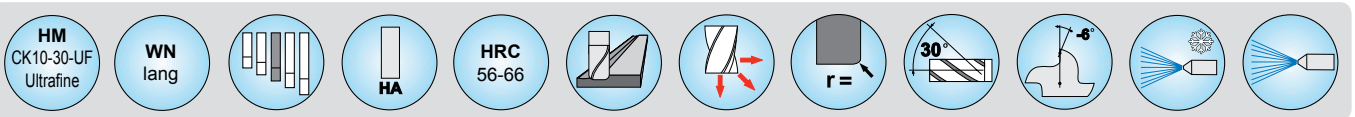
62THRB



Область применения / *Range of application*

C: Сталь / *Steels*
C3.2-3.5





D_c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r mm	62THR ◘	62THRB С покрытием / *Coated*
1	2	57	6	0,9	2	0,25	62THR.010060257	62THR.010060257B
1,5	2,5	57	6	1,4	5	0,3	62THR.015062557	62THR.015062557B
2	3	57	6	1,9	5	0,4	62THR.020060357	62THR.020060357B
2	5	50	4	1,9	3	0,4	62THR.020040550	62THR.020040550B
3	3,5	57	6	2,9	6,5	0,5	62THR.030063557	62THR.030063557B
3	6	60	6	2,9	6	0,5	62THR.030060660	62THR.030060660B
4	4	57	6	3,9	8	0,5	62THR.040060457	62THR.040060457B
4	7	75	6	3,9	7	0,5	62THR.040060775	62THR.040060775B
5	5	57	6	4,9	11	0,5	62THR.050060557	62THR.050060557B
5	8	75	6	4,9	8	0,5	62THR.050060875	62THR.050060875B
6	6	57	6	5,9	20	0,5	62THR.060060657	62THR.060060657B
6	12	80	6	5,9	12	0,5	62THR.060061280	62THR.060061280B
8	7	63	8	7,8	25	1	62THR.080080763	62THR.080080763B
8	14	100	8	7,8	15	1	62THR.0800814100	62THR.0800814100B
10	8	72	10	9,8	30	1	62THR.100100872	62THR.100100872B
10	18	100	10	9,8	20	1	62THR.1001018100	62THR.1001018100B
12	10	83	12	11,8	35	1	62THR.120121083	62THR.120121083B
12	22	105	12	11,8	22	1	62THR.1201222105	62THR.1201222105B
16	12	92	16	15,8	40	1,5	62THR.160161292	62THR.160161292B
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

◘ Предусмотрено оригинальное покрытие. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.
◘ *provided for own coating. Not suitable without adapted coating.*

Рабочие параметры см. страница 81-92 / *For working-parameters see page 81-92*

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

62RHR

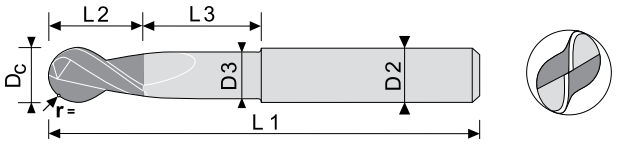


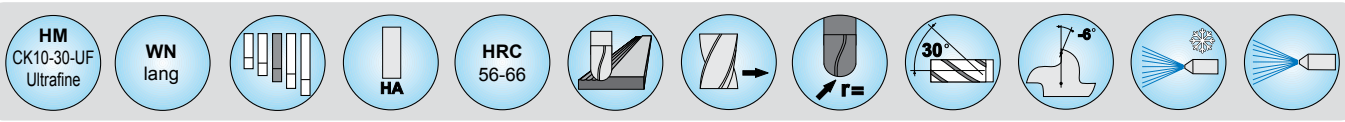
62RHRB



Область применения / *Range of application*

C:Сталь / *Steels*
C3.2-3.5





D_c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r mm	62RHR ◘	62RHRB С покрытием / *Coated*
1	2	57	6	0,9	2	0,5	62RHR.010060257	62RHR.010060257B
1,5	2,5	57	6	1,4	5	1,25	62RHR.015062557	62RHR.015062557B
2	3	57	6	1,9	5	1	62RHR.020060357	62RHR.020060357B
2	5	50	4	1,9	3	1	62RHR.020040550	62RHR.020040550B
3	3,5	57	6	2,9	6,5	1,5	62RHR.030063557	62RHR.030063557B
3	6	60	6	2,9	6	1,5	62RHR.030060660	62RHR.030060660B
4	4	57	6	3,9	8	2	62RHR.040060457	62RHR.040060457B
4	7	75	6	3,9	7	2	62RHR.040060775	62RHR.040060775B
5	5	57	6	4,9	11	2,5	62RHR.050060557	62RHR.050060557B
5	8	75	6	4,9	8	2,5	62RHR.050060875	62RHR.050060875B
6	6	57	6	5,9	20	3	62RHR.060060657	62RHR.060060657B
6	12	80	6	5,9	12	3	62RHR.060061280	62RHR.060061280B
8	7	63	8	7,8	25	4	62RHR.080080763	62RHR.080080763B
8	14	100	8	7,8	15	4	62RHR.0800814100	62RHR.0800814100B
10	8	72	10	9,8	30	5	62RHR.100100872	62RHR.100100872B
10	18	100	10	9,8	20	5	62RHR.1001018100	62RHR.1001018100B
12	10	83	12	11,8	35	6	62RHR.120121083	62RHR.120121083B
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	12	92	16	15,8	40	8	62RHR.160161292	62RHR.160161292B
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

◘ Предусмотрено оригинальное покрытие. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.

Рабочие параметры см. страница 81-92 / *For working-parameters see page 81-*

Тороидальные фрезы - Z=4 Спираль 30° - СТП - 56-66 HRC
Torus cutters - Z=4 Helix 30° - Internal standard - 56-66 HRC

64THR

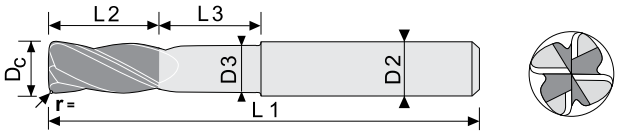


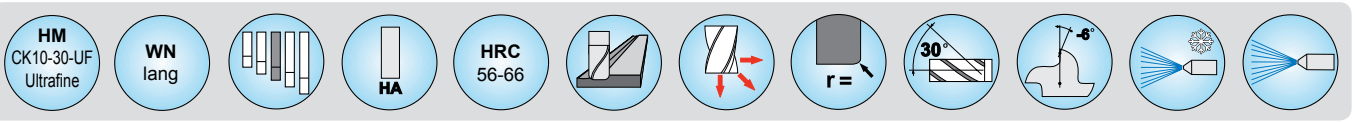
64THRB



Область применения / *Range of application*

C:Сталь / *Steels*
C3.2-3.5





D_c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r mm	64THR ◘	64THRB С покрытием / *Coated*
1	2	57	6	0,9	2	0,25	64THR.010060257	64THR.010060257B
1,5	2,5	57	6	1,4	5	0,3	64THR.015062557	64THR.015062557B
2	3	57	6	1,9	5	0,4	64THR.020060357	64THR.020060357B
2	5	50	4	1,9	3	0,4	64THR.020040550	64THR.020040550B
3	3,5	57	6	2,9	6,5	0,5	64THR.030063557	64THR.030063557B
3	6	60	6	2,9	6	0,5	64THR.030060660	64THR.030060660B
4	4	57	6	3,9	8	0,5	64THR.040060457	64THR.040060457B
4	7	75	6	3,9	7	0,5	64THR.040060775	64THR.040060775B
5	5	57	6	4,9	11	0,5	64THR.050060557	64THR.050060557B
5	8	75	6	4,9	8	0,5	64THR.050060875	64THR.050060875B
6	6	57	6	5,9	20	0,5	64THR.060060657	64THR.060060657B
6	12	80	6	5,9	12	0,5	64THR.060061280	64THR.060061280B
8	7	63	8	7,8	25	1	64THR.080080763	64THR.080080763B
8	14	100	8	7,8	15	1	64THR.0800814100	64THR.0800814100B
10	8	72	10	9,8	30	1	64THR.100100872	64THR.100100872B
10	18	100	10	9,8	20	1	64THR.1001018100	64THR.1001018100B
12	10	83	12	11,8	35	1	64THR.120121083	64THR.120121083B
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	12	92	16	15,8	40	1,5	64THR.160161292	64THR.160161292B
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

◘ Предусмотрено оригинальное покрытие. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.

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

64RHR

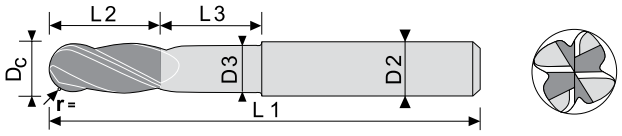


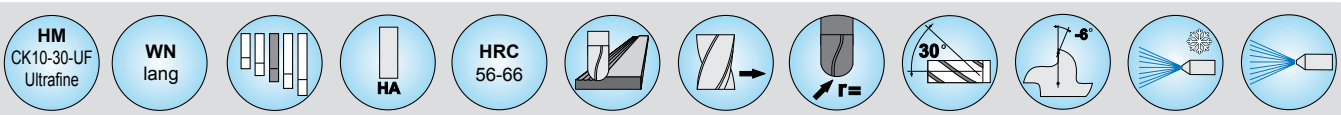
64RHRB



Область применения / *Range of application*

C: Сталь / *Steels*
C3.2-3.5





D_c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r mm	64RHR ◘	64RHRB С покрытием / *Coated*
1	2	57	6	0,9	2	0,5	64RHR.010060257	64RHR.010060257B
1,5	2,5	57	6	1,4	5	0,75	64RHR.015062557	64RHR.015062557B
2	3	57	6	1,9	5	1	64RHR.020060357	64RHR.020060357B
2	5	50	4	1,9	3	1	64RHR.020040550	64RHR.020040550B
3	3,5	57	6	2,9	6,5	1,5	64RHR.030063557	64RHR.030063557B
3	6	60	6	2,9	6	1,5	64RHR.030060660	64RHR.030060660B
4	4	57	6	3,9	8	2	64RHR.040060457	64RHR.040060457B
4	7	75	6	3,9	7	2	64RHR.040060775	64RHR.040060775B
5	5	57	6	4,9	11	2,5	64RHR.050060557	64RHR.050060557B
5	8	75	6	4,9	8	2,5	64RHR.050060875	64RHR.050060875B
6	6	57	6	5,9	20	3	64RHR.060060657	64RHR.060060657B
6	12	80	6	5,9	12	3	64RHR.060061280	64RHR.060061280B
8	7	63	8	7,8	25	4	64RHR.080080763	64RHR.080080763B
8	14	100	8	7,8	15	4	64RHR.0800814100	64RHR.0800814100B
10	8	72	10	9,8	30	5	64RHR.100100872	64RHR.100100872B
10	18	100	10	9,8	20	5	64RHR.1001018100	64RHR.1001018100B
12	10	83	12	11,8	35	6	64RHR.120121083	64RHR.120121083B
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	12	92	16	15,8	40	8	64RHR.160161292	64RHR.160161292B
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

◘ Предусмотрено оригинальное покрытие. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.

Рабочие параметры см. страница 81-92 / *For working-parameters see page 81-*

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

66HR

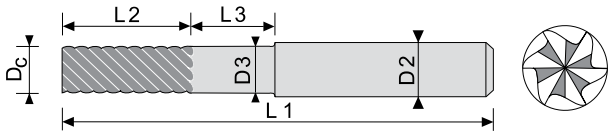


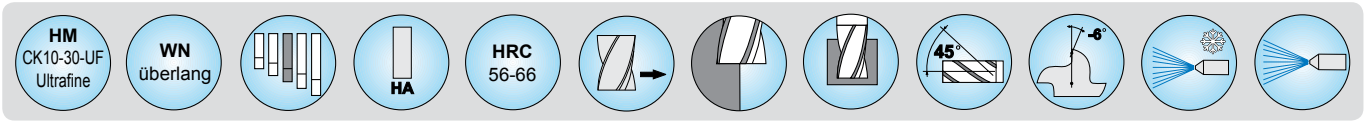
66HRB



Область применения / *Range of application*

C:Сталь / *Steels*
C3.2-3.5





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

◘ Предусмотрено оригинальное покрытие. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.

Рабочие параметры см. страница 81-92 / *For working-parameters see page 81-92*

Тороидальные многозубые фрезы - Спираль 45° - СТП - 56-66 HRC
Torus multiflutes cutters - Helix 45° - Internal standard - 56-66 HRC

66THR

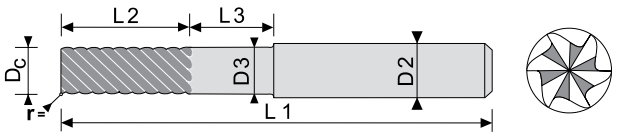


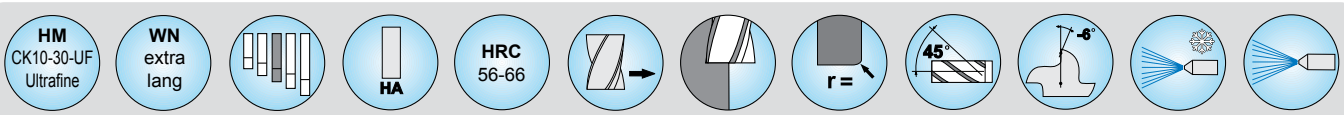
66THRB



Область применения / *Range of application*

C: Сталь / *Steels*
C3.2-3.5





D_c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	Z	r mm	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

◘ Предусмотрено оригинальное покрытие. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.

Рабочие параметры см. страница 81-92 / *For working-parameters see page 81-92*



Фрезы по графиту
Milling cutters for graphite

Скорость резания V_c - при обработки графита
Cutting speed V_c - 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	**с 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 / *Cutting speed V_c*				
Группа G: Графит ***Group G: Graphite***				
	Описание материала ***Material description***	**Прочность HV 10** ***Strength HV 10***	**Карбид CK05-10 MG** ***Carbide CK05-10 MG***	**Cer-D** **V_c m/min**
G 1.1	**C-800**	230 - 250	◘	**500 - 600**

◘ Предназначены только для оригинального покрытия
◘ *Only assigned for own coating*

V_c m/m	**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 per minute n U/min*									
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*

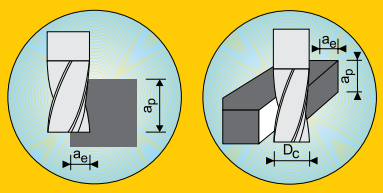
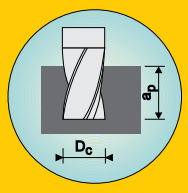
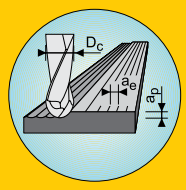
Данные для расчета режимов резания: f_z- Фрезы по графиту- с покрытием Cer-D (алмазное) / *Cuttin g data: f_z - Milling cutters for graphite machining with Cer-D coating*

Сферические и Тороидальные фрезы
Ball nose- (Kugel) and Torus cutters

DIN 6527L - СТП короткие = f_z согласно таблице
DIN 6527L - Int. Std short = f_z according to table

СТП длинные - экстра длинные = f_z согласно таблице x 0,7
Internal standard - extralong = f_z according to table x 0,7

Группа G: C - 800
Group G: Graphite C - 800

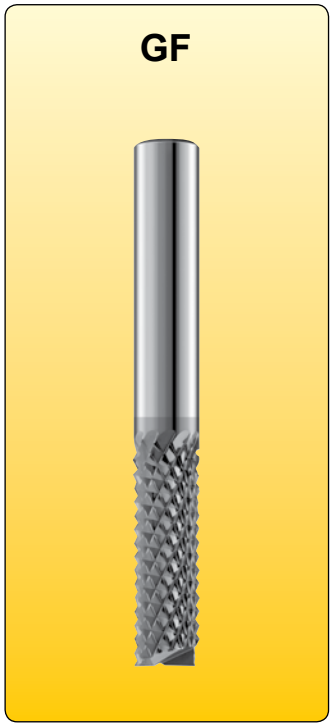
	Торцевое-Контурное фрезерование *Side-Contour millihg*	Пазовое фрезерование *Slot milling*	Копировальное- Строчечное *Copying mills - Z levelling*
			
	$a_p = 0,5 \times D_c$ $a_e = 0,5 \times D_c$	$a_p = 0,5 \times D_c$ $a_e = 1,0 \times D_c$	$a_p = 0,2 \times D_c$ $a_e = 0,2 \times D_c$
D_c mm	f_z 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

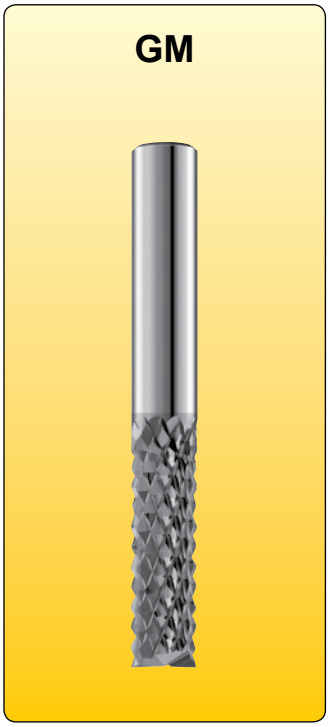
Данные для расчета режимов резания: f (mm/U)- Перекрестная насечка-покрытие Cer-D

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

Cutting data: f (mm/U) - 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)





Группа G: ГрафитC - 800
Gruppe G: Graphit C - 800

	Черновая обработка *Roughing*		Чистовая обработка *Finishing*			
	Тип насечки *Cut type*		Тип насечки *Cut type*		Тип насечки *Cut type*	Тип насечки *Cut type*
	GF	GM	GF	GM	GF	GF
	Торцевое - Контурное *Side-Contour milling*		Пазовое фрезерование *Slot milling*		Торцевое - Контурное *Side-Contour milling*	Копировальное *Copy milling*
	$a_p = 0,5 \times D_c$ $a_e = 0,5 \times D_c$		$a_p = 0,5 \times D_c$		$a_p = 0,5 \times D_c$ $a_e = 0,3 \times D_c$	$a_p = 0,02 \times D_c$ $a_e = 0,03 \times D_c$
D_c mm	с 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

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

72GT

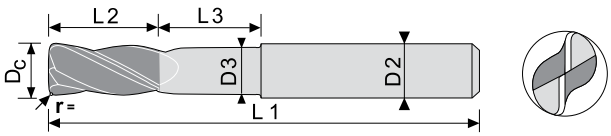


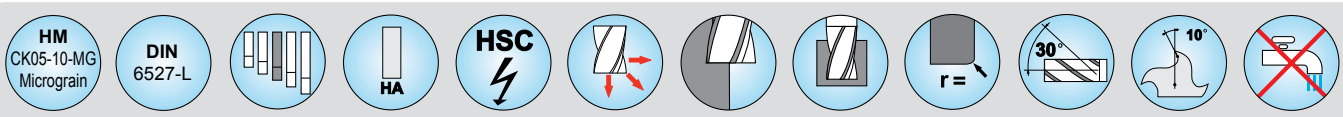
72GTD



Область применения / *Range of application*

G: Графит / *Graphite*
G1.1





D_c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r mm	72GT ◘	72GTD С покрытием/ *Coated*
1	1,5	50	3	0,9	3,5	0,1	72GT.0150301550	72GT.0150301550D
1,5	2,4	60	6	1,4	1,6	0,1	72GT.0150602460	72GT.0150602460D
1,5	3	70	3	1,4	5	0,1	72GT.015030370	72GT.015030370D
2	3	60	6	1,9	9	0,3	72GT.020060360	72GT.020060360D
2	4	40	3	1,9	6	0,3	72GT.020030440	72GT.020030440D
2	4	70	3	1,9	6	0,3	72GT.020030470	72GT.020030470D
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	3,5	60	6	2,9	14,5	0,5	72GT.0300603560	72GT.0300603560D
3	6	70	4	2,9	4	0,5	72GT.030040670	72GT.030040670D
3	7	57	6	2,9	8	0,5	72GT.030060757	72GT.030060757D
3	8	60	3	2,9	8	0,5	72GT.030030860	72GT.030030860D
3	12	100	3	2,9	12	0,5	72GT.0300312100	72GT.0300312100D
4	8	57	6	3,8	10	0,5	72GT.040060857	72GT.040060857D
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	10	57	6	4,8	12	0,5	72GT.050061057	72GT.050061057D
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	10	57	6	5,8	20	0,5	72GT.060061057	72GT.060061057D

◘ Предусмотрено оригинальное покрытие. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.
◘ *Provided for own coating only and not applicable without adapted coating.*

Рабочие параметры см.страница 113 / *For working-parameters see page 113*

D_c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r mm	72GT ◘	72GTD С покрытием / *Coated*
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	16	63	8	7,8	20	0,8	72GT.080081663	72GT.080081663D
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	19	72	10	9,8	25	0,8	72GT.100101972	72GT.100101972D
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	22	83	12	11,8	25	1,0	72GT.120122283	72GT.120122283D
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

◘ Предусмотрено оригинальное покрытие. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.
◘ *Provided for own coating only and not applicable without adapted coating.*

Рабочие параметры см.страница 113 / *For working-parameters see page 113*

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

72GR

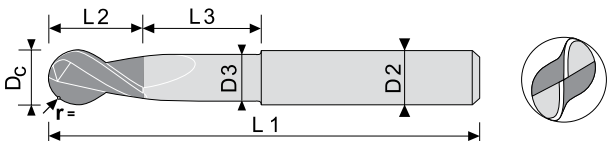


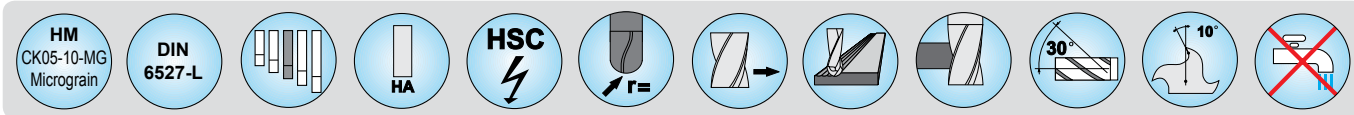
72GRD



Область применения / *Range of application*

G: Графит/ *Graphite*
G1.1





D_c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r mm	72GR ◘	72GRD С покрытием / *Coated*
1	1,5	50	3	0,9	3,5	0,5	72GR.0150301550	72GR.0150301550D
1,5	2,4	60	6	1,4	1,6	0,75	72GR.0150602460	72GR.0150602460D
1,5	3	70	3	1,4	5	0,75	72GR.015030370	72GR.015030370D
2	3	60	6	1,9	9	1	72GR.020060360	72GR.020060360D
2	4	40	3	1,9	6	1	72GR.020030440	72GR.020030440D
2	4	70	3	1,9	6	1	72GR.020030470	72GR.020030470D
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	3,5	60	6	2,9	14,5	1,5	72GR.0300603560	72GR.0300603560D
3	6	70	4	2,9	4	1,5	72GR.030040670	72GR.030040670D
3	7	57	6	2,9	8	1,5	72GR.030060757	72GR.030060757D
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	8	57	6	3,8	10	2	72GR.040060857	72GR.040060857D
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	10	57	6	4,8	12	2,5	72GR.050061057	72GR.050061057D
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	10	57	6	5,8	20	3	72GR.060061057	72GR.060061057D

◘ Предусмотрено оригинальное покрытие. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.
◘ *Provided for own coating only and not applicable without adapted coating.*

Рабочие параметры см.страница 113 / *For working-parameters see page 113*

D_c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r mm	72GR ◘	72GRD С покрытием / *Coated*
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	16	63	8	7,8	20	4	72GR.080081663	72GR.080081663D
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	19	72	10	9,8	25	5	72GR.100101972	72GR.100101972D
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	22	83	12	11,8	25	6	72GR.120122283	72GR.120122283D
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

◘ Предусмотрено оригинальное покрытие. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.
◘ *Provided for own coating only and not applicable without adapted coating.*

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

72GCT

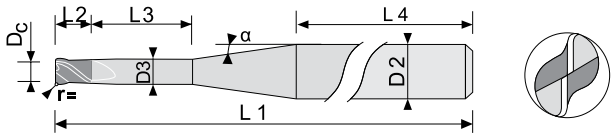


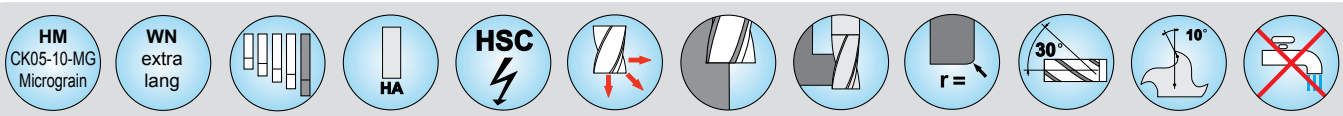
72GCTD



Область применения / *Range of application*

G: Графит / *Graphite*
G1.1





D_c h10	L2	L1	D2	L3	D3	L4	r mm	a	72GCT	72GCTC С покрытием / *Coated*
1	2	50	4	2	0,9	30	0,1	5,53°	72GCT.010040250	72GCT.010040250D
1	2	57	6	2	0,9	30	0,1	6,33°	72GCT.010060257	72GCT.010060257D
1,5	2,5	50	4	2,5	1,4	30	0,1	4,95°	72GCT.015042550	72GCT.015042550D
1,5	2,5	57	6	2,5	1,4	30	0,1	5,98°	72GCT.015062557	72GCT.015062557D
2	3	50	4	3	1,9	30	0,2	4,29°	72GCT.020040350	72GCT.020040350D
2	3	57	6	3	1,9	30	0,2	5,58°	72GCT.020060357	72GCT.020060357D
2,5	3,5	50	4	3,5	2,4	30	0,3	3,52°	72GCT.025043550	72GCT.025043550D
2,5	3,5	57	6	3,5	2,4	30	0,3	5,14°	72GCT.025063557	72GCT.025063557D
3	3,5	50	4	3,5	2,8	30	0,5	2,42°	72GCT.030043550	72GCT.030043550D
3	4	80	6	4	2,8	40	0,5	2,86°	72GCT.030060480	72GCT.030060480D
4	5	57	6	6	3,8	30	0,6	3,93°	72GCT.040060557	72GCT.040060557D
4	6	80	6	6	3,8	40	0,5	2,25°	72GCT.040060680	72GCT.040060680D
5	7	57	6	7	4,8	30	0,5	2,64°	72GCT.050060757	72GCT.050060757D
5	7	80	6	7	4,8	40	0,5	1,32°	72GCT.050060780	72GCT.050060780D
6	9	100	8	9	5,8	40	1	1,50°	72GCT.0600809100	72GCT.0600809100D
6	9	120	10	9	5,8	50	1	2,31°	72GCT.0601009120	72GCT.0601009120D
8	12	120	10	12	7,8	50	1	1,37°	72GCT.0801012120	72GCT.0801012120D
8	12	150	12	12	7,8	60	1	1,82°	72GCT.0801212150	72GCT.0801212150D
10	14	150	12	14	9,8	60	1	1,02°	72GCT.1001214150	72GCT.1001214150D
10	14	150	14	14	9,8	60	1,5	1,94°	72GCT.1001414150	72GCT.1001414150D
12	16	150	14	16	11,8	60	1,5	1,09°	72GCT.1201416150	72GCT.1201416150D
12	16	150	16	16	11,8	60	1,5	2,07°	72GCT.1201616150	72GCT.1201616150D
16	20	150	20	20	15,8	60	2	2,41°	72GCT.1602020150	72GCT.1602020150D

Рабочие параметры см.страница 113 / *For working-parameters see page 113*

Сферические копировальные фрезы - Z=2 спираль 30° - СТП
Ball nose copy cutters - Z=2 Helix 30° - Internal standard

72GCR

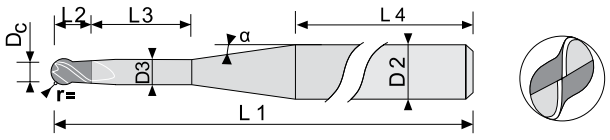


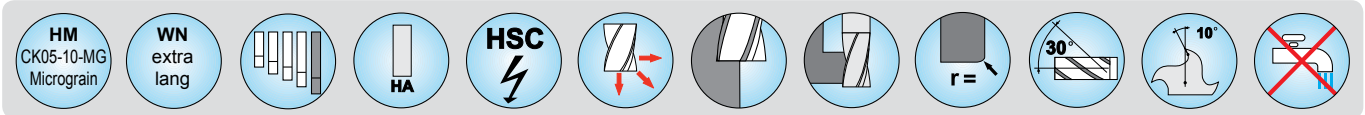
72GCRD



Область применения / *Range of application*

G: Графит/ *Graphite*
G1.1





D_c h10	L2	L1	D2	L3	D3	L4	r mm	a	72GCR	72GCRD С покрытием / *Coated*
1	2	50	4	2	0,9	30	0,5	5,53°	72GCR.010040250	72GCR.010040250D
1	2	57	6	2	0,9	30	0,5	6,33°	72GCR.010060257	72GCR.010060257D
1,5	2,5	50	4	2,5	1,4	30	0,75	4,95°	72GCR.015042550	72GCR.015042550D
1,5	2,5	57	6	2,5	1,4	30	0,75	5,98°	72GCR.015062557	72GCR.015062557D
2	3	50	4	3	1,9	30	1	4,29°	72GCR.020040350	72GCR.020040350D
2	3	57	6	3	1,9	30	1	5,58°	72GCR.020060357	72GCR.020060357D
2,5	3,5	50	4	3,5	2,4	30	1,25	3,52°	72GCR.025043550	72GCR.025043550D
2,5	3,5	57	6	3,5	2,4	30	1,25	5,14°	72GCR.025063557	72GCR.025063557D
3	3,5	50	4	3,5	2,8	30	1,5	2,42°	72GCR.030043550	72GCR.030043550D
3	4	80	6	4	2,8	40	1,5	2,86°	72GCR.030060480	72GCR.030060480D
4	5	57	6	6	3,8	30	2	3,93°	72GCR.040060557	72GCR.040060557D
4	6	80	6	6	3,8	40	2	2,25°	72GCR.040060680	72GCR.040060680D
5	7	57	6	7	4,8	30	2,5	2,64°	72GCR.050060757	72GCR.050060757D
5	7	80	6	7	4,8	40	2,5	1,32°	72GCR.050060780	72GCR.050060780D
6	9	100	8	9	5,8	40	3	1,50°	72GCR.0600809100	72GCR.0600809100D
6	9	120	10	9	5,8	50	3	2,31°	72GCR.0601009120	72GCR.0601009120D
8	12	120	10	12	7,8	50	4	1,37°	72GCR.0801012120	72GCR.0801012120D
8	12	150	12	12	7,8	60	4	1,82°	72GCR.0801212150	72GCR.0801212150D
10	14	150	12	14	9,8	60	5	1,02°	72GCR.1001214150	72GCR.1001214150D
10	14	150	14	14	9,8	60	5	1,94°	72GCR.1001414150	72GCR.1001414150D
12	16	150	14	16	11,8	60	6	1,09°	72GCR.1201416150	72GCR.1201416150D
12	16	150	16	16	11,8	60	6	2,07°	72GCR.1201616150	72GCR.1201616150D
16	20	150	20	20	15,8	60	8	2,41°	72GCR.1602020150	72GCR.1602020150D

Рабочие параметры см.страница 113 / *For working-parameters see page 113*

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

73GRI

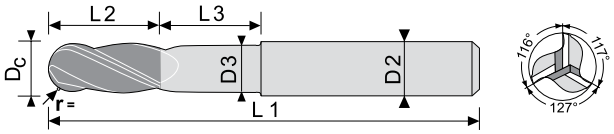


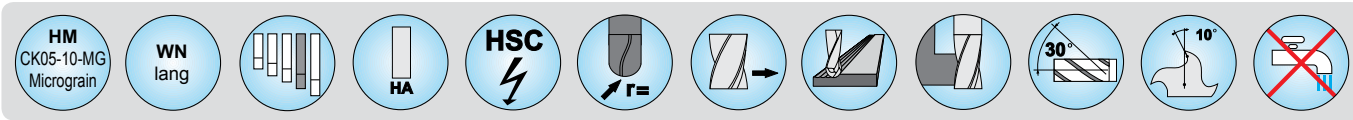
73GRID



Область применения / *Range of application*

G: Графит / *Graphite*
G1.1





D_c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r mm	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

◘ Предусмотрено оригинальное покрытие. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.

Рабочие параметры см.страница 113 / *For working-parameters see page 113*

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

73GTI

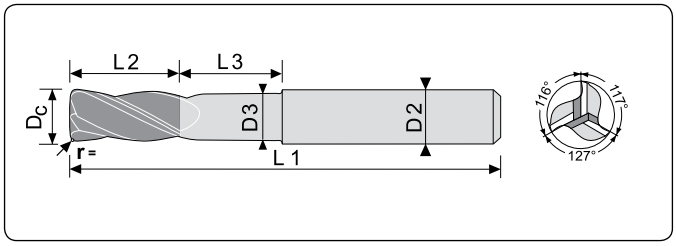


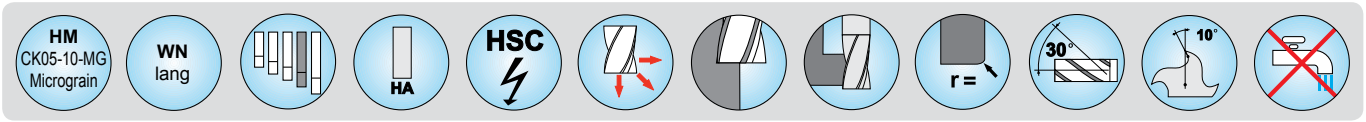
73GTID



Область применения / *Range of application*

G: Графит / *Graphite*
G1.1





D_c h10	L2	L1	D2 h6	D3	L3	r mm	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

◘ Предусмотрено оригинальное покрытие. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.
◘ *Provided for own coating only and not applicable without adapted coating.*

Рабочие параметры см.страница 113 / *For working-parameters see page 113*

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

108GFD

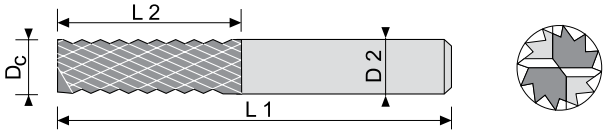


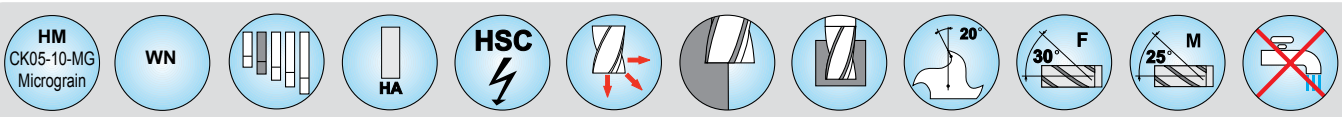
108GMD



Область применения / *Range of application*

G: Графит / *Graphite*
G1.1





D_c h10	L2	L1	D2 h6	108GFD С покрытием / *Coated*	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*

Рабочие параметры см.страница 113 / *For working-parameters see page 113*

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

109GFD

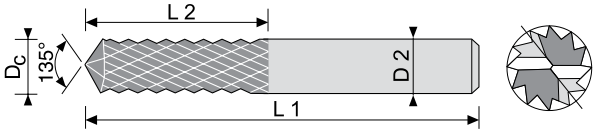


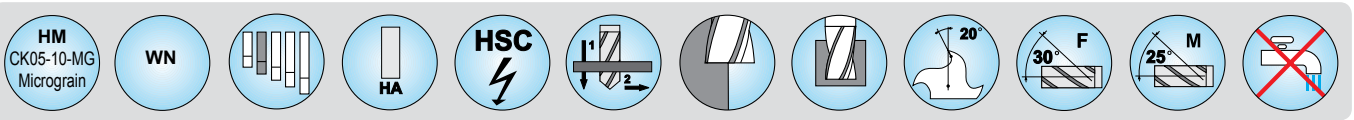
109GMD



Область применения / *Range of application*

G: Графит / *Graphite*
G1.1





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*

Рабочие параметры см.страница 113 / *For working-parameters see page 113*

Сферические фрезы по графиту - перекрестная насечка- СТП
Ball nose cutters for graphite - cross cut - Internal Standard

106RGFD

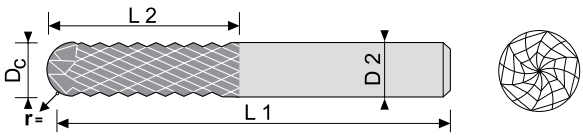


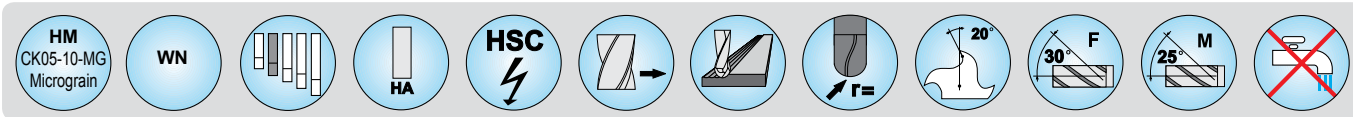
106RGMD



Область применения / *Range of application*

G: Графит / *Graphite*
G1.1





D_c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	106RGFD ◘	106RGMD С покрытием / *Coated*
2	7	40	2	1	106RGF.020020740D	106RGM.020020740D
2	7	50	6	1	106RGF.020060750D	106RGM.020060750D
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*

Рабочие параметры см.страница 113 / *For working-parameters see page 113*

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

66GF

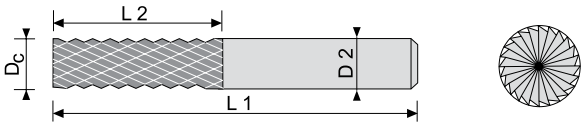


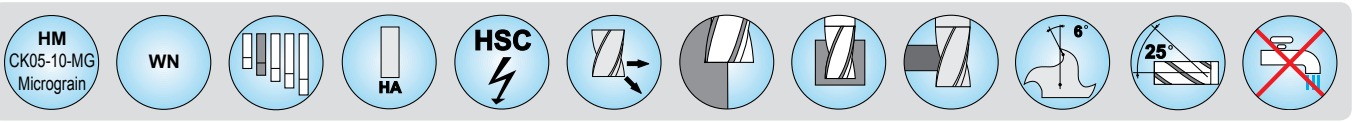
66GFD



Область применения / *Range of application*

G: Графит / *Graphite*
G1.1





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

◘ Предусмотрено оригинальное покрытие. 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

66RGF

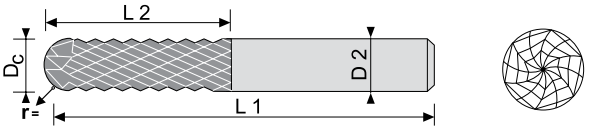


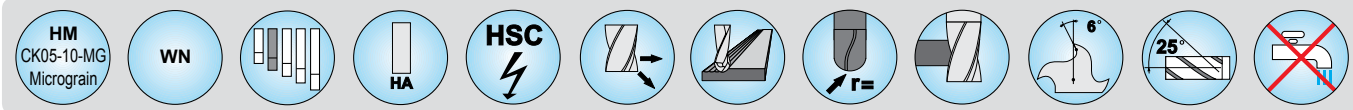
66RGFD



Область применения / *Range of application*

G: Графит/ *Graphite*
G1.1





D_c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	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	2,2	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

◘ Предусмотрено оригинальное покрытие. Без адаптированного покрытия не пригодны к использованию.
◘ *Provided for own coating only and not applicable without adapted coating.*

Рабочие параметры см.страница 113 / *For working-parameters see page 113*



Концевые фрезы для композитных материалов

2.4

End mills for composite materials

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

Дуропласты - короткая стружка *Thermosets - short chipping*	
Материал - Группа B 1.1 *Material - Group B 1.1*	**Прочность N/mm²** *Strength N/mm²*
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 *Thermoplastics - long chipping*	
Материал - Группа B 1.2 *Material - Group B 1.2*	**Прочность N/mm²** *Strength N/mm²*
ABS	35-50
ABC сополимеры	80
Bayolan	70-75
Dogalan	80
Dolin	50-70
Durethan 43	
Fluon	20-40
Hostaflon 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 *Thermoplastics - long chipping*	
Материал - Группа B 1.2 *Material - Group B 1.2*	**Прочность N/mm²** *Strength N/mm²*
Продолжение *To be continued*	
Полиметилметакрилат	70-76
Полиметиленоксид	50/70/80
Полипропилен	21-37
Полистирол	80
Полистирол	2-/50/40-65
Polytetrafluroethylen	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 *Reinforced plastic fibres*	
Материал - Группа B 2.1 *Material - Group B 2.1*	**Прочность N/mm²** *Strength N/mm²*
AFK - Арамидные волокна	800-1000
	1000-1500
CFK - Углеродные волокна	800-1000
	1000-1500
GFK - Стекловолокно	800-1000
	1000-1500

Скорость резания V_c- для обработки композитных материалов
Cutting speed V_c- for machining of composite materials

Скорость резания V_c / *Cutting speed V_c*				
Группа 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 / *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 - 250**
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	Эбонiті / *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 (U/min)*

V_c mm	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 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

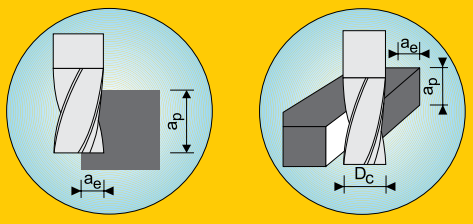
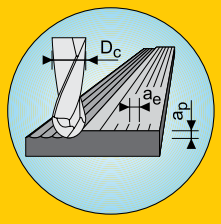
* или максимальная скорость вращения шпинделя
** Or max machine spindle speed.*

Данные для расчёта режимов резания: fz- Обработка Дуропластов (приблизительные)
Cutting data: fz - for machining of thermosets (approximative values)

DIN 6527L - СТП короткие = f_z согласно таблице
DIN 6527L - Internal standard short = f_z acc. to table

СТП длинные - экстра длинные = f_z согласно таблице x 0,7
Internal standard long - extra long = f_z acc. to table x 0,7

Группа B: Пластмассы - Дуропласты - Армированные пластики - Прессованная бумага - Твердая резина

B 1.1	Концевые фрезы - Тип Бабочка и тип W *End mills - Butterfly*			Тороидальные - сферические Тип W *Torus- and ball nose*	
B 2.1 B 2.4	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 x D_c a_e = 0,5 x D_c	a_p = 1,0 x D_c a_e = 0,10 x D_c	a_p = 0,5 x D_c	a_p = 0,5 x D_c a_e = 0,5 x D_c	a_p = 0,03 x D_c a_e = 0,02 x 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 расчёта режимов резания: f_z - Обработка термопластмасс и армированных пластиков (приблизительные значения)

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

Тип W- копировальные 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 B: Пластмассы - Термопласты - Поликарбонат - Цветные металлы -
Group B: Plastics - Thermoplastics - Polycarbonate - Nonferrous metals - Hard rubber

B 1.2 B 1.3 B 2.2 B 2.3	Тип W - концевые фрезы со стружколомом *"W" design - End mills with and without chip breaker*			Тороидальные-Сферические фрезы - W *Torus - Ball nose milling cutters - W - тип*	
	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/U	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U
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 B: Армированные пластики - AFK - CFK - GFK
Group B: reinforced plastic fibres - AFK - CFK - GFK

B 1.4	Концевые фрезы со 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/U	f_z mm/U	f_z mm/U		
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/U) - Перекрестная насечка - концевые фрезы для композитных материалов

Cutting data: f (mm/U) - 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 B: Пластмассы - Термопласты - Дуропласты - Поликарбонат - Цветные металлы -
Group B: Plastics - Thermoplastics - Thermosets - Polycarbonate - Nonferrous materials

◘ B 1.1 ◘ B 2.1 ◘ B 2.4 ◘ B 1.2 ◘ B 1.3 ◘ B 1.5 ◘ B 2.2 ◘ B 2.3	◘ Дуропласт ◘ *Thermosets*			◘ Термопласт ◘ *Thermoplastics*		
	Торцевое - Контурное - Пазовое фрезерование *Side milling - Contouring - Slot milling*			Торцевое - Контурное - Пазовое фрезерование *Side milling - Contouring - Slot milling*		
	a_p = 0,8 x D_c a_e = 1,0 x D_c	a_p = 0,8 x D_c a_e = 1,0 x D_c	a_p = 1,0 x D_c a_e = 1,0 x D_c	a_p = 0,8 x D_c a_e = 1,0 x D_c	a_p = 0,8 x D_c a_e = 1,0 x D_c	a_p = 1,0 x D_c a_e = 1,0 x D_c
	Тип насечки / *Cut type*			Тип насечки / *Cut type*		
	мелкий - F *fine - F*	средний - M *medium - M*	крупный - G *course - G*	мелкий - F *fine - F*	средний - M *medium - M*	крупный - G *course - G*
D_c mm	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U
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

Группа B: Армированные пластики - AFK - CFK - GFK
Group B: Reinforced plastic fibres - AFK - CFK - GFK

B 1.4	Концевые фрезы - перекресная насечка- с CerKo покрытием *Cross cut end mills - with CerKo*					
	Торцевое и контурное фрезерование *Side and contouring milling*			Пазовое фрезерование *Slot milling*		
	a_p = 1,0 x D_c a_e = 0,05 x D_c	a_p = 1,0 x D_c a_e = 0,05 x D_c	a_p = 1,0 x D_c a_e = 0,05 x D_c	a_p = 0,35 x D_c	a_p = 0,35 x D_c	a_p = 0,35 x D_c
	Тип насечки / *Cut type*			Тип насечки / *Cut type*		
	мелкий - F *fine - F*	средний - M *medium - M*	крупный - G *course - G*	мелкий- F *fine - F*	средний - M *medium - M*	крупный - G *course - G*
D_c mm	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U
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

102PH



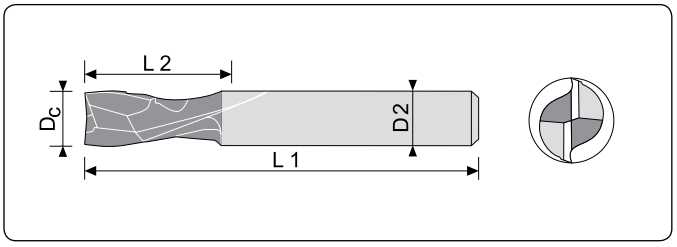
102PHE

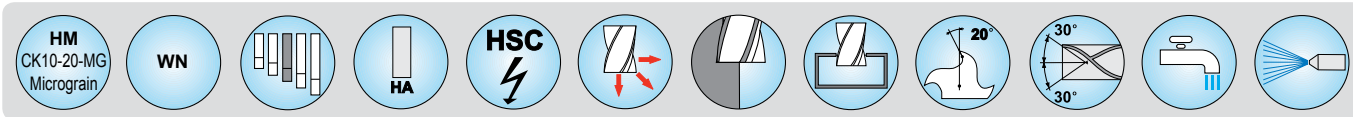


Область применения / *Range of application*

A: Лекие 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





D_c	L2	L1	D2	102PH	102PHE
			h6		С покрытием / *Coated*
2	6	57	6	102PH.020060640	102PH.020060640E
3	12	50	3	102PH.030031240	102PH.030031240E
3	12	57	6	102PH.030061250	102PH.030061250E
4	14	50	4	102PH.040041440	102PH.040041440E
5	16	60	5	102PH.050051650	102PH.050051650E
6	20	65	6	102PH.060061850	102PH.060061850E
8	25	80	8	102PH.080082063	102PH.080082063E
10	30	90	10	102PH.100102572	102PH.100102572E
12	35	100	12	102PH.120123083	102PH.120123083E

Рабочие параметры см. страница 131 / *For working-parameters see page 131*

Борфрезы “Dummy” с обратным режущим торцом - СТП
Drill milling cutters “Dummy” with counterwise point cut - Internal standard

119P

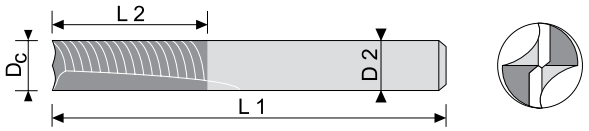


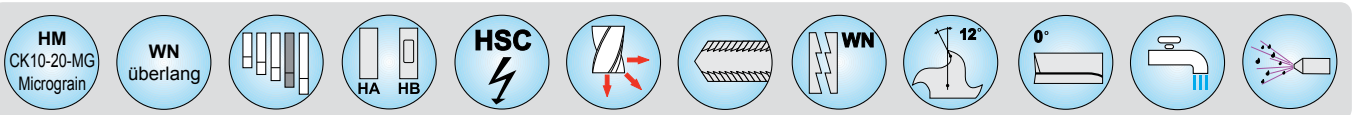
119PE



Область применения / *Range of application*

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





D_c	L2	L1	D2	119P	119PE
			h6		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

Рабочие параметры см. страница 131 / *For working-parameters see page 131*

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

65SU

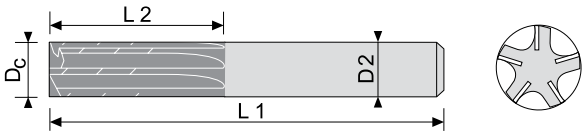


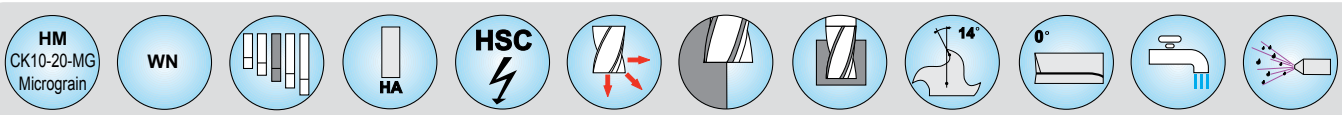
65SUE



Область применения / *Range of application*

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





D_c	L2	L1	D2 h6	Z	65SU	65SUE С покрытием/ *Coated*
2	6	40	6	5	65SU.020060640	65SU.020060640E
3	12	40	3	5	65SU.030031240	65SU.030031240E
3	12	50	6	5	65SU.030061250	65SU.030061250E
4	14	40	6	5	65SU.040061440	65SU.040061440E
5	16	50	5	5	65SU.050051650	65SU.050051650E
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

Рабочие параметры см. страница 131 / *For working-parameters see page 131*

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

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

66SU

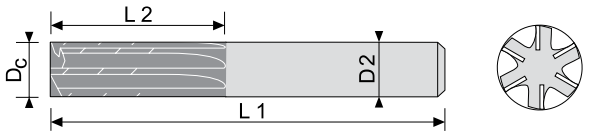


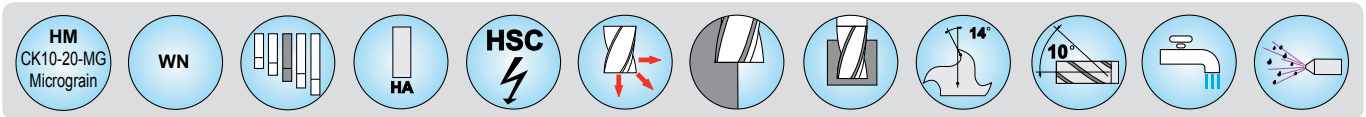
66SUE



Область применения / *Range of application*

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





D_c	L2	L1	D2 h6	Z	66SU	66SUE С покрытием / *Coated*
2	7	40	2	6	66SU.020020740	66SU.020020740E
2	7	40	6	6	66SU.020060740	66SU.020060740E
3	10	40	3	6	66SU.030031040	66SU.030031040E
3	12	50	6	6	66SU.030061250	66SU.030061250E
4	15	40	4	6	66SU.040041540	66SU.040041540E
4	20	50	6	6	66SU.040062050	66SU.040062050E
5	16	50	5	6	66SU.050051650	66SU.050051650E
5	25	75	6	6	66SU.050062575	66SU.050062575E
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

Рабочие параметры см. страница 131 / *For working-parameters see page 131*

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

68SU

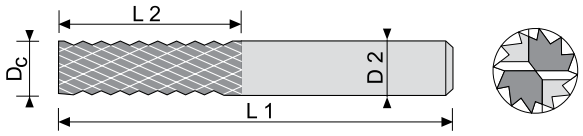


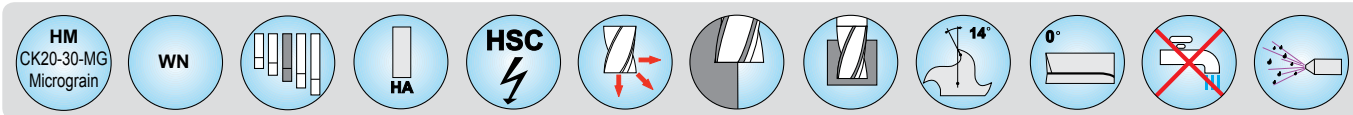
68SUD



Область применения / *Range of application*

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

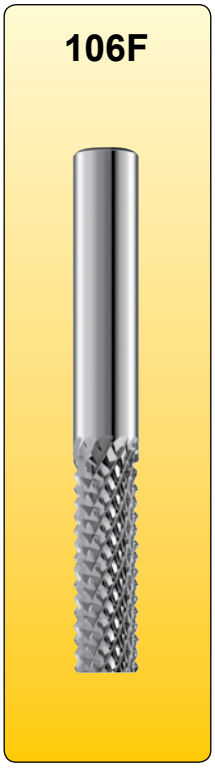




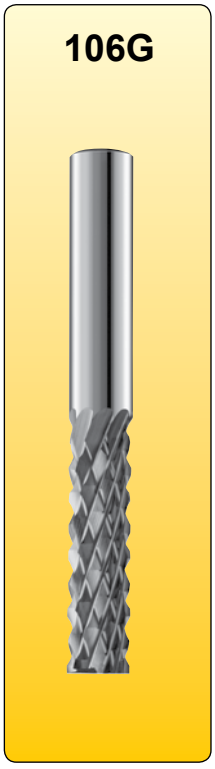
D_c	L2	L1	D2	68SU	68SUD
			h6		С покрытием / *Coated*
5	16	60	6	68SU.050061660	68SU.050061660D
5	28	75	6	68SU.050062875	68SU.050062875D
6	20	60	6	68SU.060062060	68SU.060062060D
6	35	75	6	68SU.060063575	68SU.060063575D
8	22	63	8	68SU.080082263	68SU.080082263D
8	40	100	8	68SU.0800840100	68SU.0800840100D
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

Рабочие параметры см. страница 131 / *For working-parameters see page 131*

Концевые фрезы для композитных материалов - перекресная насечка - - без режущего торца - СТП



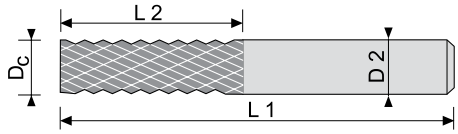


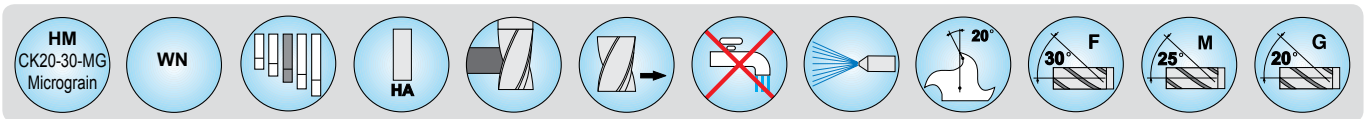


Область применения / *Range of application*

A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.7

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



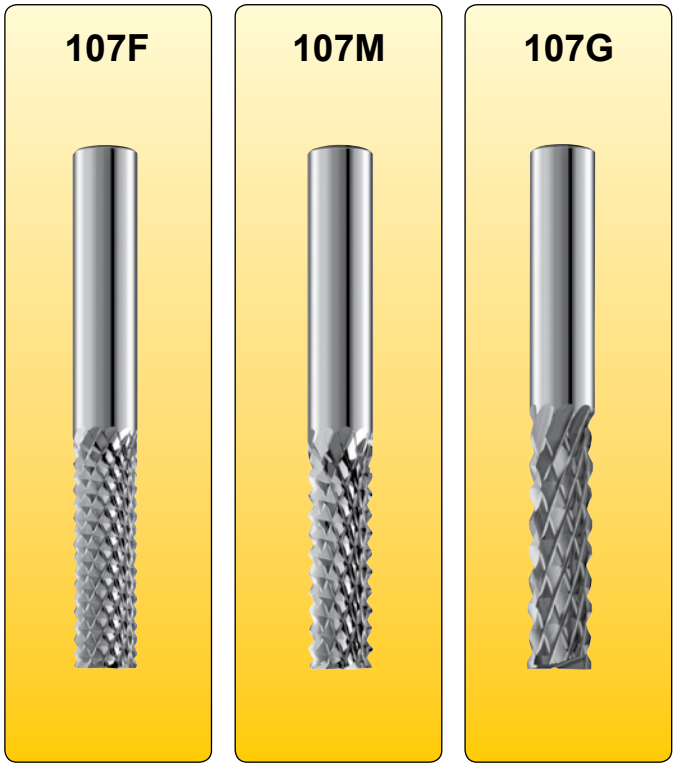


D_c h10	L2	L1	D2 h6	106F	106M	106G
2	7	40	2	106F.020020740	106M.020020740	106G.020020740
2	7	50	6	106F.020060750	106M.020060750	106G.020060750
3	10	40	3	106F.030031040	106M.030031040	106G.030031040
3	12	50	6	106F.030061250	106M.030061250	106G.030061250
3,5	12	40	3,5	106F.035351240	106M.035351240	106G.035351240
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*** 

Рабочие параметры см. страница 131 / *For working-parameters see page 131*

Концевые фрезы для композитных материалов-перекрестная насечка - торцевой резец - СТП

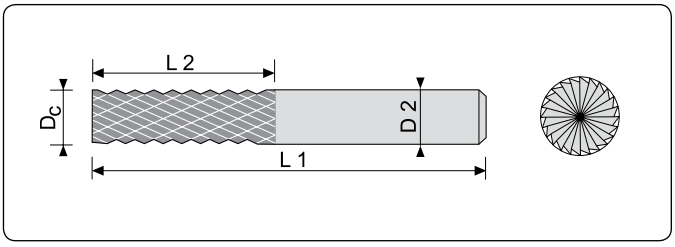
End mills for composite materials - cross cut - with end cut - Internal standard

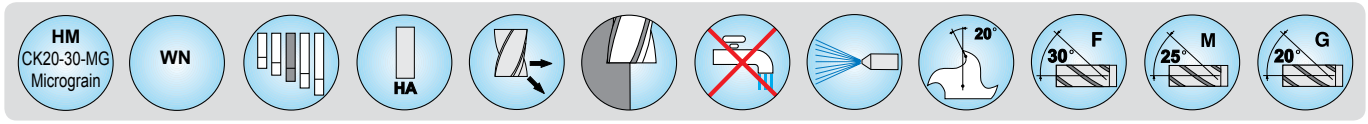


Область применения/ *Range of application*

A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.7

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





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 насечка ***Cut type***				**F мелкий** ***F fine***	**M средний** ***M medium***	**G крупный** ***G course***

Рабочие параметры см. страница 131 / *For working-parameters see page 131*

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

108F



108M



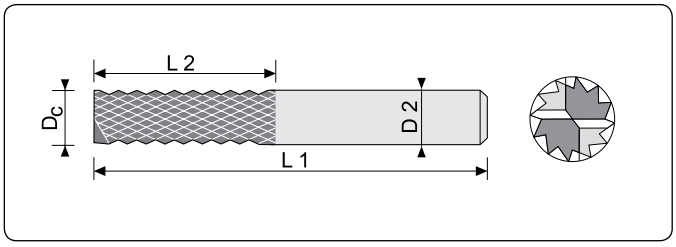
108G

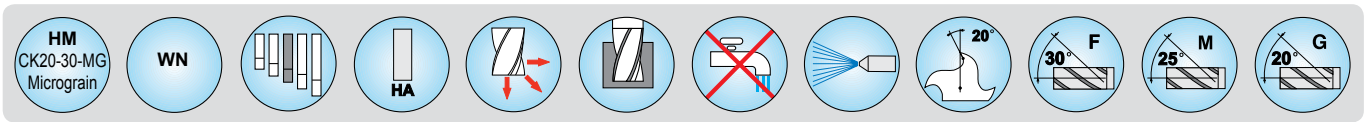


Область применения / *Range of application*

A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.7

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

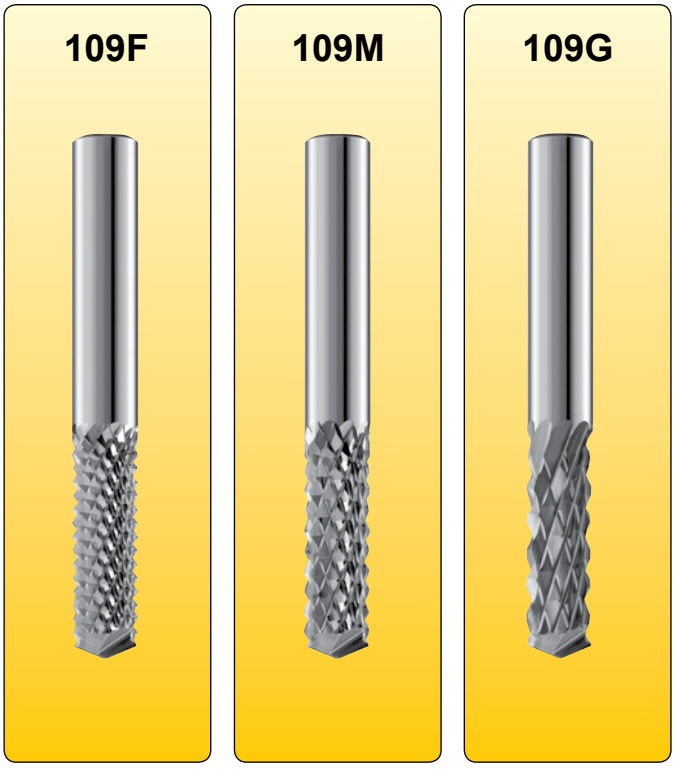




D_c h10	L2	L1	D2 h6	108F	108M	108G
2	7	40	2	108F.020020740	108M.020020740	108G.020020740
2	7	50	6	108F.020060750	108M.020060750	108G.020060750
3	10	40	3	108F.030031040	108M.030031040	108G.030031040
3	12	50	6	108F.030061250	108M.030061250	108G.030061250
3,5	12	40	3,5	108F.035351240	108M.035351240	108G.035351240
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*** 

Рабочие параметры см. страница 131 / *For working-parameters see page 131*

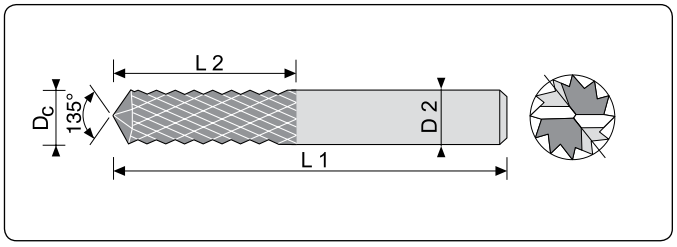
Борфрезы - перекресная насечка - СТП
Drill milling cutters - cross cut - Internal standard

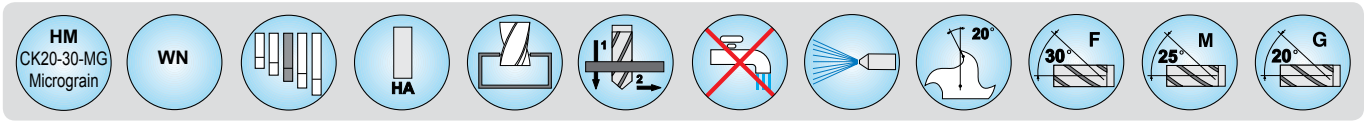


Область применения / *Range of application*

A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.7

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





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***

Рабочие параметры см. страница 131/ *For working-parameters see page 131*

Борфрезы -перекресная насечка - стужечная канавка прямого радиуса - СТП
Drill milling cutters - cross cut - with straight radius chip flutes - Internal standard

108XF

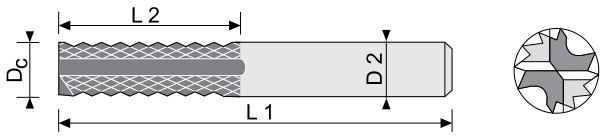


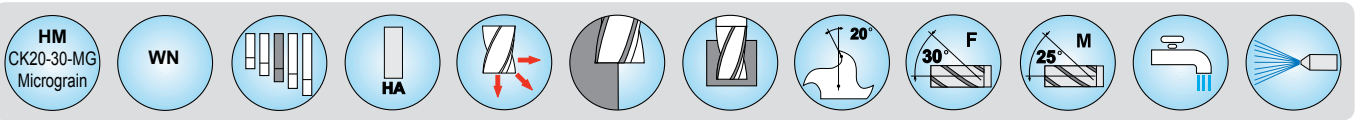
108XF-E



Область применения / *Range of application*

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





D_c	L2	L1	D2	108XF	108XF-E
			h6		С покрытием / *Coated*
2	7	40	2	108XF.020020740	108XF.020020740E
2	7	50	6	108XF.020060750	108XF.020060750E
3	10	40	3	108XF.030031040	108XF.030031040E
3	12	50	6	108XF.030061250	108XF.030061250E
4	15	40	4	108XF.040041540	108XF.040041540E
4	20	50	6	108XF.040062050	108XF.040062050E
5	16	50	5	108XF.050051650	108XF.050051650E
5	25	75	6	108XF.050062575	108XF.050062575E
6	18	50	6	108XF.060061850	108XF.060061850E
6	35	75	6	108XF.060063575	108XF.060063575E
8	25	63	8	108XF.080082563	108XF.080082563E
8	40	100	8	108XF.0800840100	108XF.0800840100E
10	30	72	10	108XF.100103072	108XF.100103072E
12	32	83	12	108XF.120123283	108XF.120123283E
16	36	92	16	108XF.160163692	108XF.160163692E
20	45	104	20	108XF.2002045104	108XF.2002045104E
Тип насечки ***Cut type***				***XF* мелкий** ***XF fine*** 	

Рабочие параметры см. страница 131 / *For working-parameters see page 131*

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

106RF

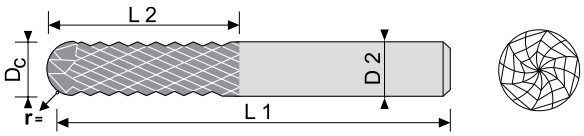


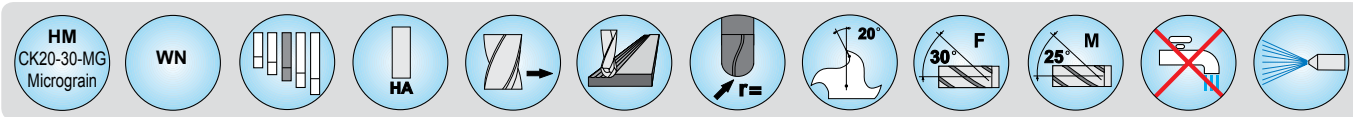
106RM



Область применения / *Range of application*

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





D_c	L2	L1	D2 h6	r mm	106RF	106RM
2	7	40	2	1	106RF.020020740	106RM.020020740
2	7	50	6	1	106RF.020060750	106RM.020060750
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* средний** *RM medium*

Рабочие параметры см. страница131 / *For working-parameters see page 131*

Концевые фрезы Z=2 спираль 14°- СТП

"ULTRA Ra" скоростная серия со стружечными канавками, мелкий шлиф

End mills Z=2 Helix 14° - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

102S



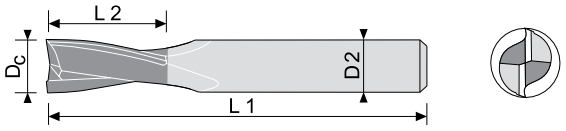
102SE

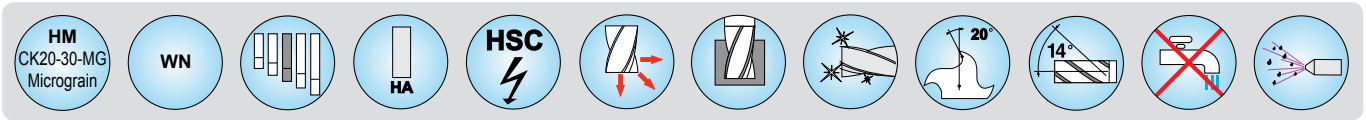


Область применения / *Range of application*

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

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





D_c h10	L2	L1	D2 h6	102S	102SE С покрытием / *Coated*
1	3	57	6	102S.010060357	102S.010060357E
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

Рабочие параметры см. страница131 / *For working-parameters see page 131*

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

PIRAÑA" неравномерное распределение режущих кромок , стружечне канавки, мелкий шлиф

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

103S



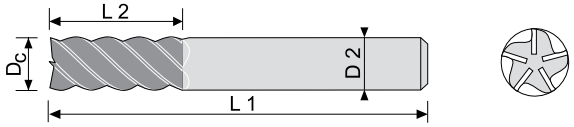
103SE

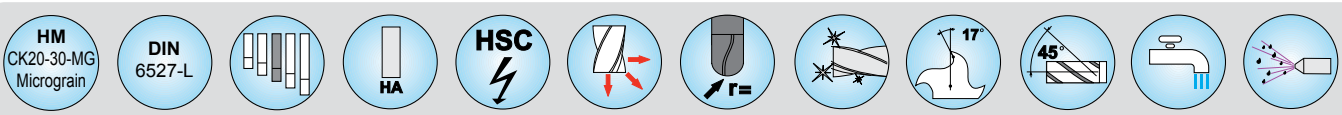


Область применения / *Range of application*

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 (AFK - CFK - GFK) B1





D_c h10	L2	L1	D2 h6	103S	103SE С покрытием / *Coated*
3	6	57	6	103S.030060657	103S.030060657E
3	10	57	6	103S.030061057	103S.030061057E
4	8	57	6	103S.040060857	103S.040060857E
4	15	57	6	103S.040061557	103S.040061557E
5	10	57	6	103S.050061057	103S.050061057E
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

Рабочие параметры см. страница131 / *For working-parameters see page 131*

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

77SU

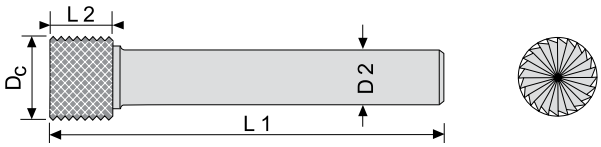


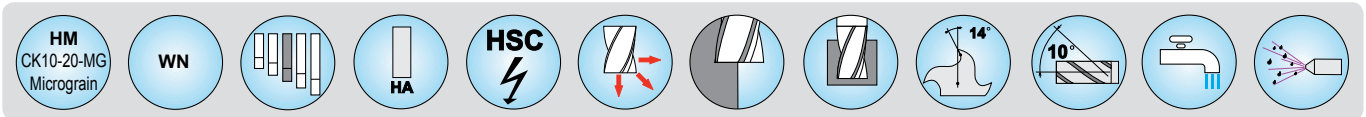
77SUE



Область применения/ *Range of application*

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





D_c	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*

Рабочие параметры см. страница 131 / *For working-parameters see page 131*



Концевые фрезы Тип «W»

«W» design end mills

Скорость резания V_c (приблизительные значения) на фрезы ULTRA Ra и PIRAÑA
Cutting speed V_c (approx. values) for ULTRA Ra and PIRAÑA end mills

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

	Описание материала *Material description*	Прочность *Strenght* N/mm²	Карбид *Carbide* V_c m/min	Cer-Al 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	GDAlSi17Cu4	180 - 250		◘ 250
A 1.4	GD-AlSi12	220 - 300		◘ 350
A 1.5	GD-AlSi9Cu3	240 - 320	300	350
A 1.6	AlCuMg1 / F39	300 - 500	400	650
A1.7	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*

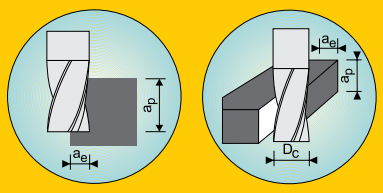
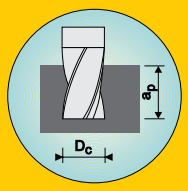
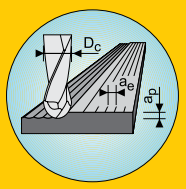
Скорость резания V_c - Обороты в минуту об/мин
Cutting speed V_c - Revolution per minute n/min

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

Тороидальные и сферические фрезы
Ball nose and torus cutters

Концевые фрезы Тип W - “ULTRA” Ra - Скоростная линия / Концевые фрезы Тип W - “PIRAÑA” / Сферические - Тип W
End mills “W” design -“ULTRA” Ra - Speed Line / End mills “W” design - “PIRAÑA” / Ball nose cutters - “W” design

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

	Торцевое-контурное фрезерование *Side-Contour milling*					**Пазовое фрезерование** *Slot milling*					***Копировальное - Строчечное*** *Copying mills - Z levelling*				
															
	$a_p = 1{,}0 \times D_c$ $a_e = 0{,}25 \times D_c$					$a_p = 1{,}5 \times D_c$ $a_e = 0{,}20 \times D_c$					$a_p = 0{,}4 \times D_c$				
	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
A1.7	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 *Thermosets - short chipping*	
Материал - Группа B 1.1 *Material - Group B 1.1*	**Прочность N/mm²** *Strength N/mm²*
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 *Thermoplastics - long chipping*	
Материал - Группа B 1.2 *Material - Group B 1.2*	**Прочность N/mm²** *Strength N/mm²*
ABS	35-50
ABC сополимеры	80
Bayolan	70-75
Dogalan	80
Dolin	50-70
Durethan 43	
Fluon	20-40
Hostaflon 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

Термопласт - длинная стружка *Thermoplastics - long chipping*	
Материал - Группа B 1.2 *Material - Group B 1.2*	**Прочность N/mm²** *Strength N/mm²*
Продолжение *To be continued*	
Полиметилметакрилат	70-76
Полиметиленоксид	50/70/80
Полипропилен	21-37
Полистирол	80
Полистирол	2-/50/40-65
Polytetrafluroethylen	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 *Reinforced plastic fibres*	
Материал - Группа B 2.1 *Material - Group B 2.1*	**Прочность N/mm²** *Strength N/mm²*
AFK - Армидные волокна	800-1000
	1000-1500
CFK - Углеродные волокна	800-1000
	1000-1500
GFK - Стекловолокно	800-1000
	1000-1500

Скорость резания V_c - для обработки композитных материалов
Cutting speed V_c - for machining of composite materials

Скорость резания V_c / *Cutting speed V_c*

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*	VHM *Карбид* 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 - 250**
B 1.5	Оргстекло / *Plexiglass*	70 - 80	**150 - 300**	**300 - 450**
B 2.1	Дерево тв.пород / *Hard wood*	≤ 255	**200 - 300**	**300 - 450**
B 2.2	Эбонит / *Hard rubber*	≤ 255	**50-150**	**100 - 150**
B 2.3	Цветные металлы / *Nonferrous materials*	≤ 255	**200 - 350**	**250 - 350**
B 2.4	Прессованная бумага / *Pressed carton*	≤ 255	**200 - 250**	**200 - 350**

* Обороты в минуту (об/min)
* *Revolution per minute n (U/min)*

V_c mm	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/*min / 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

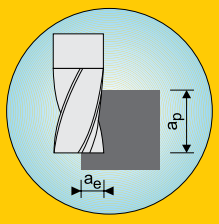
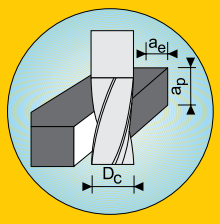
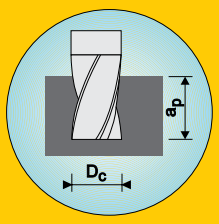
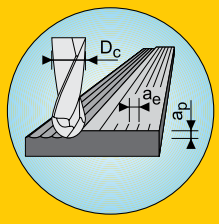
* Или максимальная скорость вращения шпинделя
* *Or max machine spindle speed.*

Данные для расчетов режимов резания пластмасс *fz (Приблизительные значения)*
Cutting data: fz - for machining of thermosets (approximative values)

DIN 6527L - СТП короткие = f_z согласно таблице
DIN 6527L - Internal standard short = f_z acc. to table

СТП длинные - экстра длинные = f_z согласно таблице x 0,7
Internal standard long - extra long = f_z acc. to table x 0,7

Gruppe B: Пластмассы - Дуропласты - Дерево твердых пород - Прессованная бумага
Group B: Plastics - Thermosets - Hard wood - Pressed carton

B 1.1	Концевые фрезы - Тип Бабочка и Тип W *End mills - Butterfly*			Тороидальные - Сферические Тип W *Torus- and ball nose*	
B 2.1 B 2.4	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 x D_c a_e = 0,5 x D_c	a_p = 1,0 x D_c a_e = 0,10 x D_c	a_p = 0,5 x D_c	a_p = 0,5 x D_c a_e = 0,5 x D_c	a_p = 0,03 x D_c a_e = 0,02 x 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 термопластов и армированного пластика
Cutting date: f_z - for machining of thermoplastics and reinforced plastic fibres

Kopierfräser Typ W - Schaftfräser Typ W - Schaftfräser Typ W mit Spanteiler
"W" design - Copy milling cutters - "W" design End mills - "W" design End mills with chip breaker

Группа B: Пластмассы - Термопласты - Поликарбонат - Цветные металлы - Эбонит
Group B: Plastics - Thermoplastics - Polycarbonate - Nonferrous metals - Hard rubber

B 1.2 B 1.3 B 2.2 B 2.3	Концевые фрезы - Тип W с/ и без стружколома *"W" design - End mills with and without chip breaker*			Тороидальные-Сферические фрезы W *Torus - Ball nose milling cutters - тип W*	
	Торцевое-Контурное фрезерование *Side-Contour milling*		*Пазовое* *Slot milling*	Копировальное - Строчечное *Copying mills - Z levelling*	
	Черновое	Чистовое фрезерование		Черновое фрезерование	Чистовое фрезерование
	$a_p = 1,5 \times D_c$ $a_e = 0,8 \times D_c$	$a_p = 1,0 \times D_c$ $a_e = 0,10 \times D_c$	$a_p = 1,0 \times D_c$	$a_p = 0,5 \times D_c$ $a_e = 0,5 \times D_c$	$a_p = 0,05 \times D_c$ $a_e = 0,02 \times D_c$
D_c mm	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U	f_z mm/U
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 B: Армированный пластик - AFK - CFK - GFK
Group B: reinforced plastic fibres - AFK - CFK - GFK

B 1.4	Концевые фрезы с стружколомом *End mills with chip breaker*				
	Торцевое - Контурное фрезерование *Side-Contour milling*		Пазовое *Slot milling*		
	Черновое *Roughing*	Чистовое *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/U	f_z mm/U	f_z mm/U		
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 со стружечными канавками, мелкий шлиф

End mills - Z=1 straight flute - Internal standard

“ULTRA Ra” Speed Line with fine lapped chip flutes

110TD



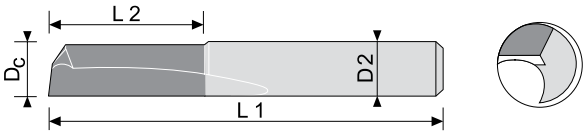
110TDG

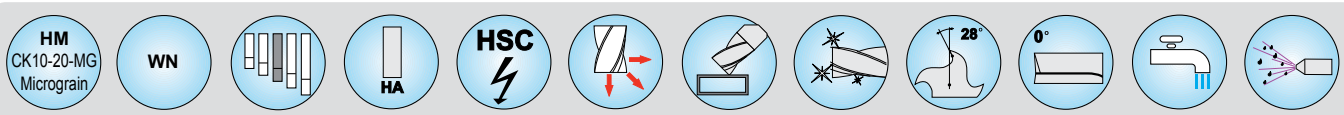


Область применения / *Range of application*

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





D_c	L2	L1	D2	110TD	110TDG
			h6		С покрытием / *Coated*
1,5	6	40	3	110TD.015030640	110TD.015030640G
2	6	40	3	110TD.020030640	110TD.020030640G
2	10	40	2	110TD.020021040	110TD.020021040G
2	10	60	6	110TD.020061060	110TD.020061060G
2	12	60	6	110TD.020061260	110TD.020061260G
3	12	40	3	110TD.030031240	110TD.030031240G
3	12	60	6	110TD.030061260	110TD.030061260G
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
5	28	75	6	110TD.050062875	110TD.050062875G
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

Рабочие параметры см. страница 152 / *For working-parameters see page 152*

Сферические фрезы - Z=1 прямой зуб - СТП

"ULTRA Ra" скоростная серия со стружечными канавками, мелкий шлиф

Ball nose - Z=1 straight flute - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

110TDR



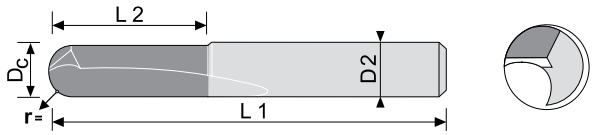
110TDRG

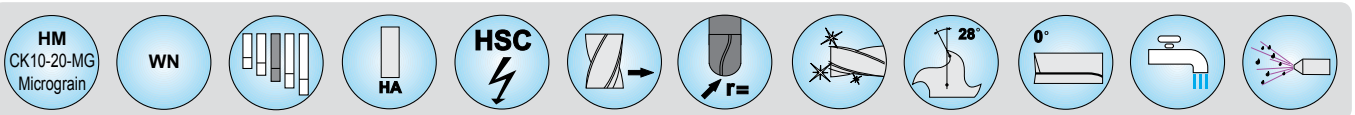


Область применения / *Range of application*

A: Дегкие 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	L2	L1	D2	r	110TDR	110TDRG
			h6	mm		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	40	2	1	110TDR.020021040	110TDR.020021040G
2	10	60	6	1	110TDR.020061060	110TDR.020061060G
2	12	60	6	1	110TDR.020061260	110TDR.020061260G
3	12	40	3	1,5	110TDR.030031240	110TDR.030031240G
3	12	60	6	1,5	110TDR.030061260	110TDR.030061260G
3	15	60	6	1,5	110TDR.030061560	110TDR.030061560G
4	15	60	6	2	110TDR.040061560	110TDR.040061560G
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
12	30	83	12	6	110TDR.120123083	110TDR.120123083G

Рабочие параметры см. страница 152 / *For working-parameters see page 152*

Однозубые фрезы - Правая спираль - Правое вращение - по алюминию

"ULTRA Ra" скоростная серия со стружечными канавками, мелкий шлиф

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

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

110A

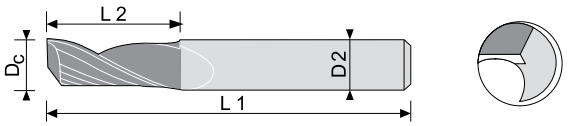


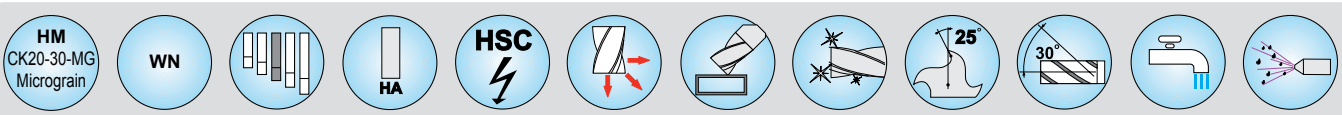
110AG



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	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	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	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	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	25	63	8	110A.080082563	110A.080082563G
10	25	72	10	110A.100102572	110A.100102572G
12	25	83	12	110A.120122583	110A.120122583G

Рабочие параметры см. страница 152 / *For working-parameters see page 152*

Однозубые фрезы - Левая спираль - Правое вращение - по алюминию

"ULTRA Ra" скоростная серия со стружечными канавками, мелкий шлиф

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

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

111A

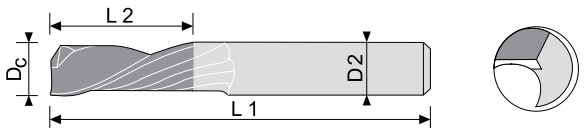


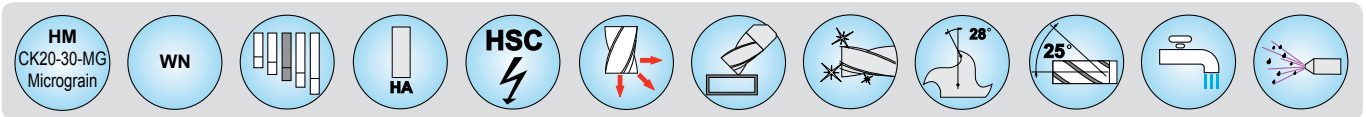
111AG



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	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	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	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	25	63	8	111A.080082563	111A.080082563G
10	25	72	10	111A.100102572	111A.100102572G
12	25	83	12	111A.120122583	111A.120122583G

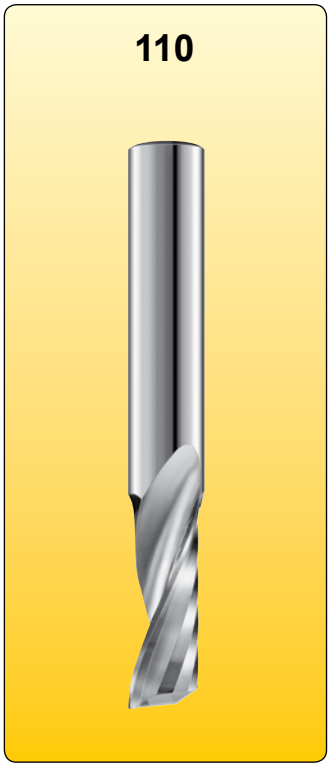
Рабочие параметры см. страница 152 / *For working-parameters see page 152*

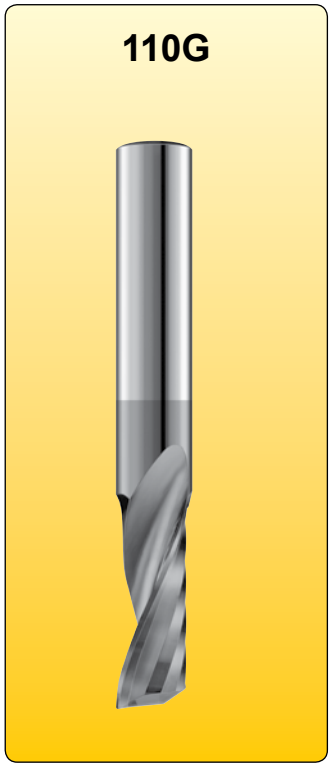
Однозубые фрезы - Правая спираль - Правое вращение

“ULTRA Ra” скоростная серия со стружечными канавками, мелкий шлиф

Single Flute Right hand Spiral - Right hand cut routers

“ULTRA Ra” Speed Line with fine lapped chip flutes

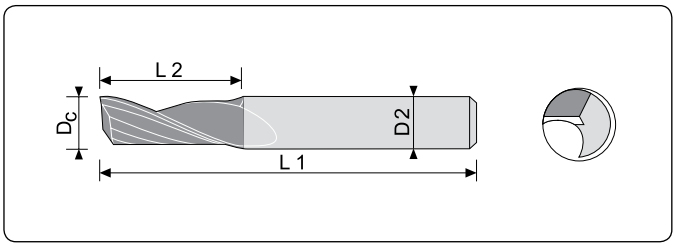


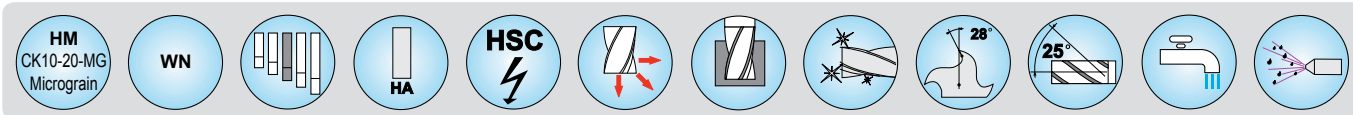


Область применения / *Range of application*

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





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	10	60	6	110.020061060	110.020061060G
2	12	60	6	110.020061260	110.020061260G
2,5	6	40	2,5	110.025250640	110.025250640G
3	12	40	3	110.030031240	110.030031240G
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	12	60	6	110.040061260	110.040061260G
4	15	60	6	110.040061560	110.040061560G
4	20	75	6	110.040062075	110.040062075G
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	20	60	6	110.060062060	110.060062060G
6	30	60	6	110.060063060	110.060063060G
6	35	75	6	110.060063575	110.060063575G
8	22	63	8	110.080082263	110.080082263G
8	30	75	8	110.080083075	110.080083075G
8	40	100	8	110.0800840100	110.0800840100G
10	25	72	10	110.100102572	110.100102572G
10	55	100	10	110.1001055100	110.1001055100G
12	30	83	12	110.120123083	110.120123083G
14	30	83	14	110.140143083	110.140143083G
16	35	92	16	110.160163592	110.160163592G
18	35	92	18	110.180183592	110.180183592G
20	40	104	20	110.2002040104	110.2002040104G

Рабочие параметры см. страница 152 / *For working-parameters see page 152*

Однозубые фрезы - Левая спираль - Правое вращение

"ULTRA Ra" скоростная серия со стружечными канавками, мелкий шлиф

Single Flute Left hand Spiral - Right hand cut routers

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

111



111G

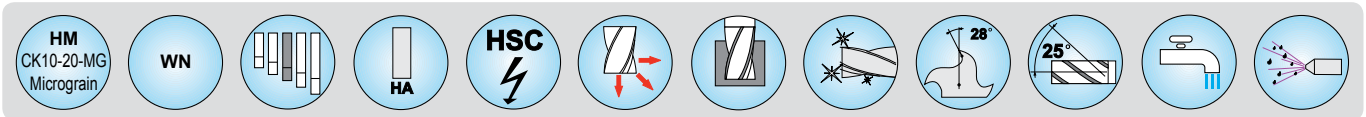


Область применения/ *Range of application*

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	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	10	60	6	111.020061060	111.020061060G
2	12	60	6	111.020061260	111.020061260G
2,5	6	40	2,5	111.025250640	111.025250640G
3	12	40	3	111.030031240	111.030031240G
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	12	60	6	111.040061260	111.040061260G
4	15	60	6	111.040061560	111.040061560G
4	20	75	6	111.040062075	111.040062075G
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	20	60	6	111.060062060	111.060062060G
6	30	60	6	111.060063060	111.060063060G
6	35	75	6	111.060063575	111.060063575G
8	22	63	8	111.080082263	111.080082263G
8	30	75	8	111.080083075	111.080083075G
8	40	100	8	111.0800840100	111.0800840100G
10	25	72	10	111.100102572	111.100102572G
10	55	100	10	111.1001055100	111.1001055100G
12	30	83	12	111.120123083	111.120123083G
14	30	83	14	111.140143083	111.140143083G
16	35	92	16	111.160163592	111.160163592G
18	35	92	18	111.180183592	111.180183592G
20	40	104	20	111.2002040104	111.2002040104G

Рабочие параметры см. страница 152 / *For working-parameters see page 152*

Сферические однозубые фрезы - Правая спираль - Правое вращение

ULTRA Ra" скоростная серия со стружечными канавками, мелкий шлиф

Radius Single Flute Right hand Spiral - Right hand cut routers

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

110R



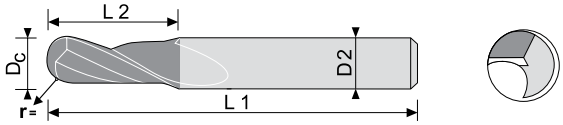
110RG

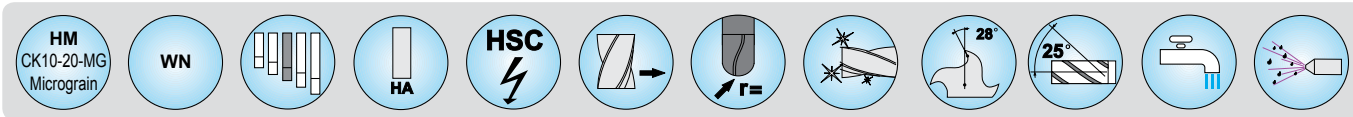


Область применения / *Range of application*

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	L2	L1	D2	r	110R	110RG
			h6	mm		С покрытием / *Coated*
1,5	7	60	6	0,75	110R.015060760	110R.015060760G
1,5	6	40	3	0,75	110R.015030640	110R.015030640G
2	6	40	3	1	110R.020030640	110R.020030640G
2	10	40	2	1	110R.020021040	110R.020021040G
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
3	15	60	6	1,5	110R.030061560	110R.030061560G
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

Рабочие параметры см. страница 152 / *For working-parameters see page 152*

Концевые фрезы - Z=2 прямой зуб - СТП

"ULTRA Ra" скоростная серия со стружечными канавками, мелкий шлиф

End mills Z=2 straight flute - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

100



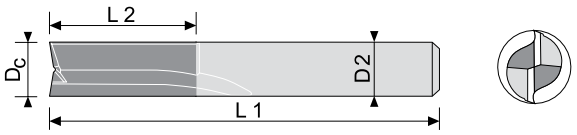
100G

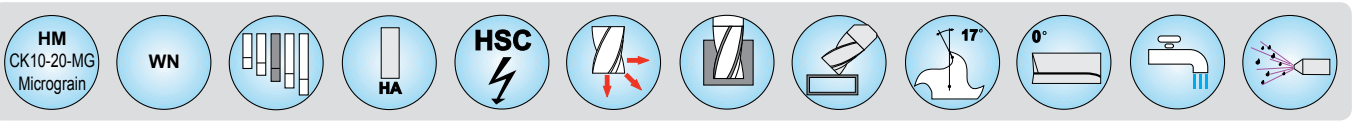


Область применения / *Range of application*

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*
2	6	50	6	100.020060650	100.020060650G
3	12	40	3	100.030031240	100.030031240G
3	12	50	6	100.030061250	100.030061250G
4	14	40	4	100.040041440	100.040041440G
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

Рабочие параметры см. страница 152 / *For working-parameters see page 152*

Концевые фрезы - Z=2 спираль 30° - СТП

“ULTRA Ra” скоростная серия со стружечными канавками, мелкий шлиф

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

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

102A



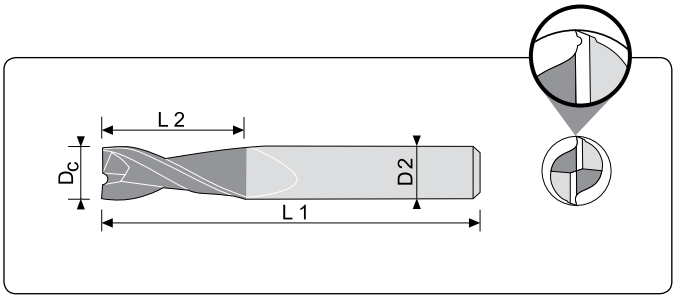
102AG

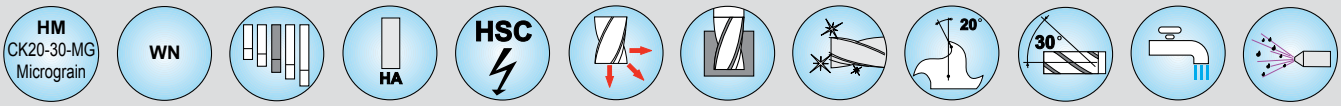


Область применения / *Range of application*

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





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
14	30	83	14	102A.140143083	102A.140143083G
16	35	92	16	102A.160163592	102A.160163592G
18	35	92	18	102A.180183592	102A.180183592G
20	45	104	20	102A.2002045104	102A.2002045104G

Рабочие параметры см. страница 152 / *For working-parameters see page 152*

Концевые фрезы - Z=2 переменный угол наклона спирали - СТП
End mills - Z=2 variable helix angle - Internal standard

102SV



102SVG

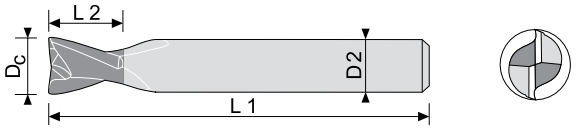


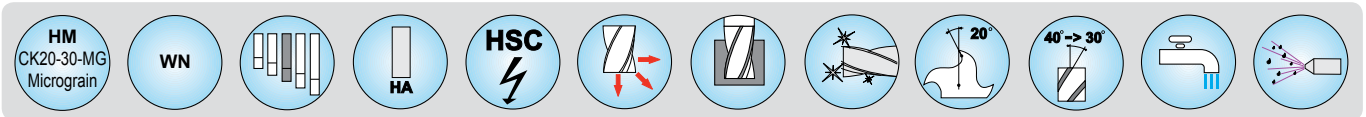
Область применения / *Range of application*

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	102SV	102SVG С покрытием / *Coated*
2	6	50	6	102SV.020060650	102SV.020060650G
3	12	50	6	102SV.030061250	102SV.030061250G
4	14	50	6	102SV.040061450	102SV.040061450G
5	16	50	5	102SV.050051650	102SV.050051650G
6	18	50	6	102SV.060061850	102SV.060061850G
8	20	63	8	102SV.080082063	102SV.080082063G
10	25	72	10	102SV.100102572	102SV.100102572G
12	30	83	12	102SV.120123083	102SV.120123083G
16	35	92	16	102SV.160163592	102SV.160163592G
20	45	104	20	102SV.2002045104	102SV.2002045104G

Рабочие параметры см. страница 152 / *For working-parameters see page 152*

Концевые фрезы - Z=2 спираль 30° - СТП

“ULTRA Ra” скоростная серия со стружечными канавками, мелкий шлиф

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

“ULTRA Ra” Speed Line with fine lapped chip flutes

102



102G

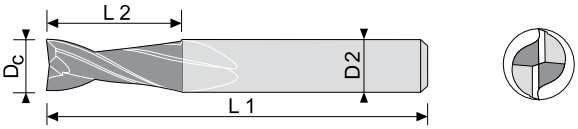


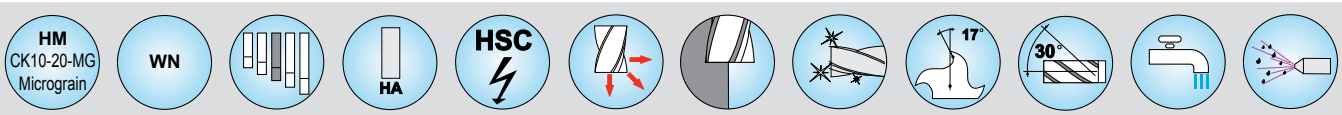
Область применения / *Range of application*

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	8	40	2	102.020020840	102.020020840G
2	8	50	3	102.020030850	102.020030850G
2	6	50	6	102.020060650	102.020060650G
3	10	50	3	102.030031050	102.030031050G
3	12	40	3	102.030031240	102.030031240G
3	16	60	3	102.030031660	102.030031660G
3	12	50	6	102.030061250	102.030061250G
4	12	50	4	102.040041250	102.040041250G
4	14	40	4	102.040041440	102.040041440G
4	18	60	4	102.040041860	102.040041860G
4	14	50	6	102.040061450	102.040061450G
5	16	50	5	102.050051650	102.050051650G
5	20	60	5	102.050052060	102.050052060G
5	25	75	5	102.050052575	102.050052575G
5	16	50	6	102.050061650	102.050061650G
6	18	50	6	102.060061850	102.060061850G
6	25	65	6	102.060062565	102.060062565G
6	20	63	8	102.060082063	102.060082063G
6	35	75	6	102.060063575	102.060063575G
6	35	75	8	102.060083575	102.060083575G
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

Рабочие параметры см. страница 152 / *For working-parameters see page 152*

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

“ULTRA Ra” скоростная серия со стружечными канавками, мелкий шлиф

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

“ULTRA Ra” Speed Line with fine lapped chip flutes

104



104G

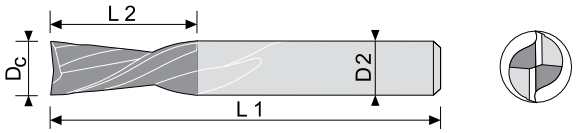


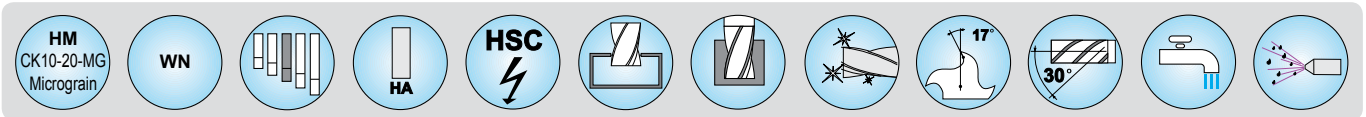
Область применения/ *Range of application*

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	104	104G С покрытием / *Coated*
2	6	40	2	104.020020640	104.020020640G
2	6	50	6	104.020060650	104.020060650G
2,5	7	40	2,5	104.025250740	104.025250740G
3	12	40	3	104.030031240	104.030031240G
3	12	50	6	104.030061250	104.030061250G
4	14	40	4	104.040041440	104.040041440G
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

Рабочие параметры см. страница 152 / *For working-parameters see page 152*

Концевые фрезы - Z=2 спираль 45° - СТП

“ULTRA Ra” скоростная серия со стружечными канавками, мелкий шлиф

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

“ULTRA Ra” Speed Line with fine lapped chip flutes

102-45°



102-45°G

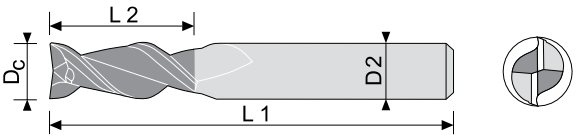


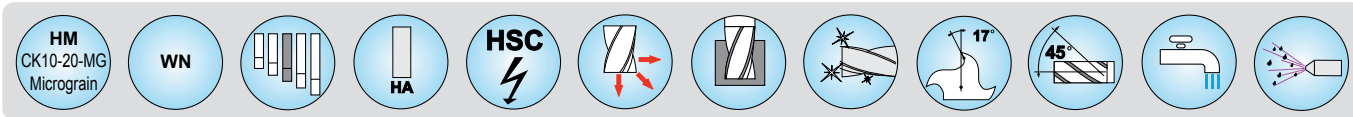
Область применения / *Range of application*

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	40	2	102.020020840-45°	102.020020840-45°G
2	8	50	3	102.020030850-45°	102.020030850-45°G
2	6	50	6	102.020060650-45°	102.020060650-45°G
3	10	50	3	102.030031050-45°	102.030031050-45°G
3	12	40	3	102.030031240-45°	102.030031240-45°G
3	16	60	3	102.030031660-45°	102.030031660-45°G
3	12	50	6	102.030061250-45°	102.030061250-45°G
4	12	50	4	102.040041250-45°	102.040041250-45°G
4	14	40	4	102.040041440-45°	102.040041440-45°G
4	18	60	4	102.040041860-45°	102.040041860-45°G
4	14	50	6	102.040061450-45°	102.040061450-45°G
5	16	50	5	102.050051650-45°	102.050051650-45°G
5	20	60	5	102.050052060-45°	102.050052060-45°G
5	25	75	5	102.050052575-45°	102.050052575-45°G
5	16	50	6	102.050061650-45°	102.050061650-45°G
6	18	50	6	102.060061850-45°	102.060061850-45°G
6	25	65	6	102.060062565-45°	102.060062565-45°G
6	35	75	6	102.060063575-45°	102.060063575-45°G
6	20	63	8	102.060082063-45°	102.060082063-45°G
6	35	75	8	102.060083575-45°	102.060083575-45°G
8	20	63	8	102.080082063-45°	102.080082063-45°G
8	30	75	8	102.080083075-45°	102.080083075-45°G
8	40	100	8	102.0800840100-45°	102.0800840100-45°G
10	25	72	10	102.100102572-45°	102.100102572-45°G
12	30	83	12	102.120123083-45°	102.120123083-45°G
16	35	92	16	102.160163592-45°	102.160163592-45°G
20	45	104	20	102.2002045104-45°	102.2002045104-45°G

Рабочие параметры см. страница 152 / *For working-parameters see page 152*

Концевые фрезы - Z=2 спираль 55° - СТП

"ULTRA Ra" скоростная серия со стружечными канавками, мелкий шлиф

End mills - Z=2 Helix 55° - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

102-55°



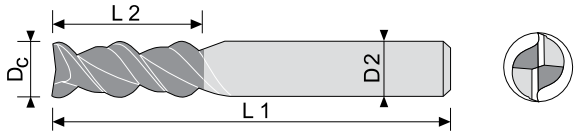
102-55°G

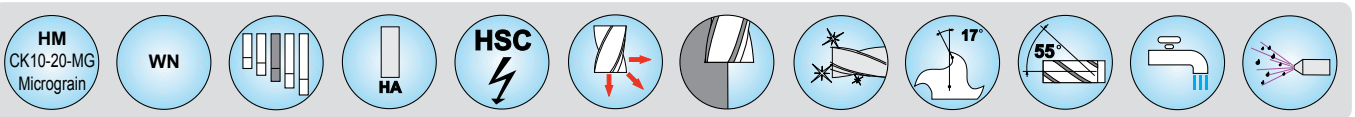


Область применения / *Range of application*

A: Легкие сплавы/ *Light alloys*
A1.1-1.7 A2.1-2.7

B: Пластмассы
B: *Plastics*
B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4





D_c h10	L2	L1	D2 h6	102-55°	102-55°G С покрытием / *Coated*
2	6	40	6	102.020060640-55°	102.020060640-55°G
3	12	40	3	102.030031240-55°	102.030031240-55°G
3	12	50	6	102.030061250-55°	102.030061250-55°G
4	14	40	4	102.040041440-55°	102.040041440-55°G
5	16	50	5	102.050051650-55°	102.050051650-55°G
6	18	50	6	102.060061850-55°	102.060061850-55°G
8	20	63	8	102.080082063-55°	102.080082063-55°G
10	25	72	10	102.100102572-55°	102.100102572-55°G
12	30	83	12	102.120123083-55°	102.120123083-55°G
16	35	92	16	102.160163592-55°	102.160163592-55°G
20	45	104	20	102.2002045104-55°	102.2002045104-55°G

Рабочие параметры см. страница 152 / *For working-parameters see page 152*

Концевые фрезы - Z=3 прямой зуб - СТП

“ULTRA Ra” скоростная серия со стружечными канавками, мелкий шлиф

End mills - Z=3 straight flute - Internal standard

“ULTRA Ra” Speed Line with fine lapped chip flutes

101



101G

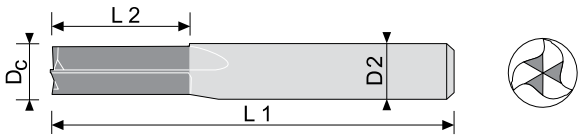


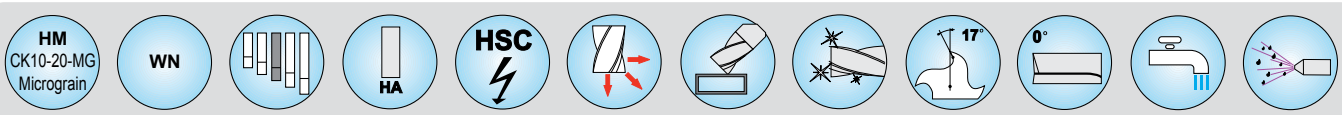
Область применения / *Range of application*

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	101	101G С покрытием / *Coated*
2	6	50	6	101.020060650	101.020060650G
3	12	40	3	101.030031240	101.030031240G
3	12	50	6	101.030061250	101.030061250G
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

Рабочие параметры см. страница 152 / *For working-parameters see page 152*

Концевые фрезы - Z=3 переменный угол наклона спирали СТП
End mills - Z=3 variable helix angle - Internal standard

103SV



103SVG

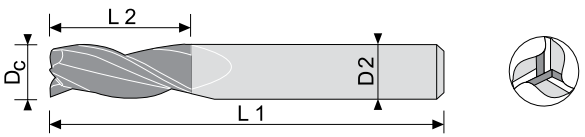


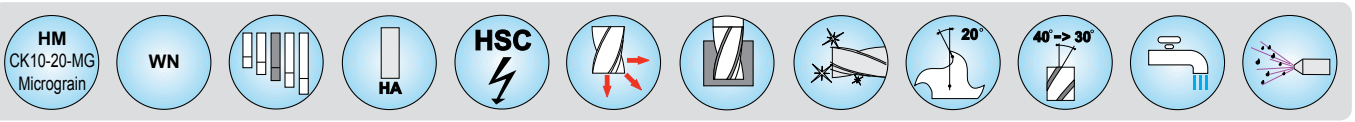
Область применения / *Range of application*

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	103SV	103SVG С покрытием / *Coated*
3	10	57	6	103SV.030061057	103SV.030061057G
4	13	57	6	103SV.040061357	103SV.040061357G
5	15	57	6	103SV.050061557	103SV.050061557G
6	18	57	6	103SV.060061857	103SV.060061857G
8	20	63	8	103SV.080082063	103SV.080082063G
10	25	72	10	103SV.100102572	103SV.100102572G
12	30	83	12	103SV.120123083	103SV.120123083G
14	30	83	14	103SV.140143083	103SV.140143083G
16	35	92	16	103SV.160163592	103SV.160163592G
20	45	104	20	103SV.2002045104	103SV.2002045104G

Рабочие параметры см. страница 152 / *For working-parameters see page 152*

Концевые фрезы - Z=3 спираль 30° - СТП

“ULTRA Ra” скоростная серия со стружечными канавками, мелкий шлиф

End mills - Z=3 Helix 30° - Internal standard

“ULTRA Ra” Speed Line with fine lapped chip flutes

103



103G

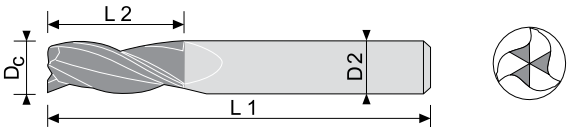


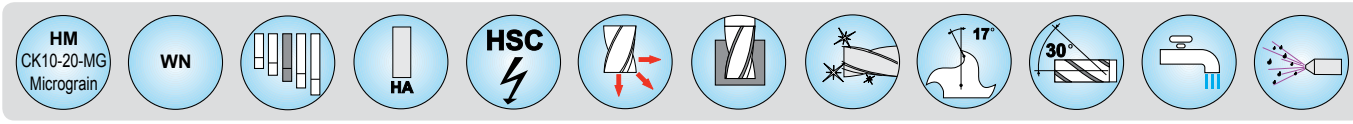
Область применения/ *Range of application*

A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B 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	103	103G С покрытием / *Coated*
2	6	50	6	103.020060650	103.020060650G
3	12	40	3	103.030031240	103.030031240G
3	12	50	6	103.030061250	103.030061250G
4	14	40	4	103.040041440	103.040041440G
5	16	50	5	103.050051650	103.050051650G
6	18	50	6	103.060061850	103.060061850G
8	20	63	8	103.080082063	103.080082063G
10	25	72	10	103.100102572	103.100102572G
12	30	83	12	103.120123083	103.120123083G
16	35	92	16	103.160163592	103.160163592G
20	45	104	20	103.2002045104	103.2002045104G

Рабочие параметры см. страница 152 / *For working-parameters see page 152*

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

"ULTRA Ra" скоростная серия со стружечными канавками, мелкий шлиф

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

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

105



105G

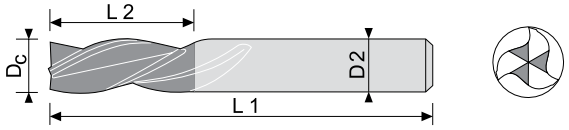


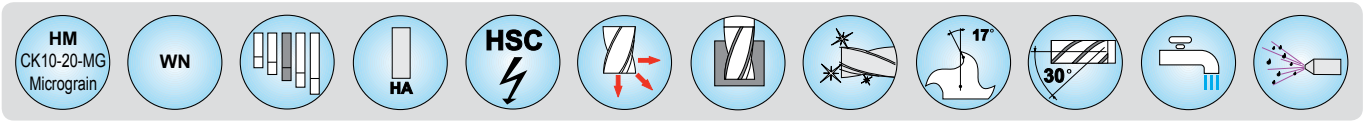
Область применения / *Range of application*

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	105	105G С покрытием / *Coated*
2	6	50	6	105.020060650	105.020060650G
2,5	7	40	2,5	105.025250740	105.025250740G
3	12	40	3	105.030031240	105.030031240G
3	12	50	6	105.030061250	105.030061250G
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

Рабочие параметры см. страница 152 / *For working-parameters see page 152*

Концевые фрезы - Z=3 спираль 45° - СТП

"ULTRA Ra" скоростная серия со стружечными канавками, мелкий шлиф

End mills - Z=3 Helix 45° - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

103-45°



103-45°G

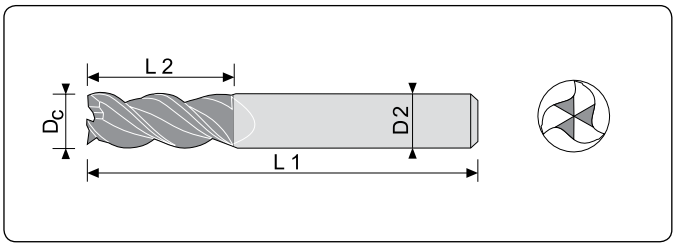


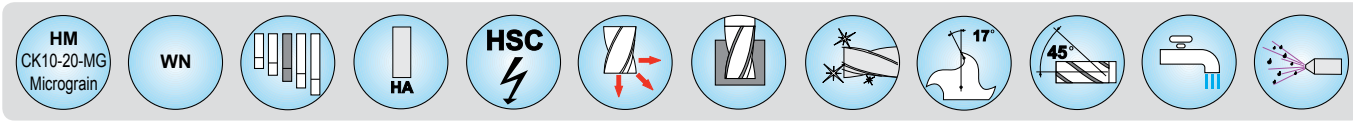
Область применения / *Range of application*

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	103-45°	103-45°G С покрытием / *Coated*
2	6	50	6	103.020060650-45°	103.020060650-45°G
3	12	40	3	103.030031240-45°	103.030031240-45°G
3	12	50	6	103.030061250-45°	103.030061250-45°G
4	14	40	4	103.040041440-45°	103.040041440-45°G
5	16	50	5	103.050051650-45°	103.050051650-45°G
6	18	50	6	103.060061850-45°	103.060061850-45°G
8	20	63	8	103.080082063-45°	103.080082063-45°G
10	25	72	10	103.100102572-45°	103.100102572-45°G
12	30	83	12	103.120123083-45°	103.120123083-45°G
16	35	92	16	103.160163592-45°	103.160163592-45°G
20	45	104	20	103.2002045104-45°	103.2002045104-45°G

Рабочие параметры см. страница 152 / *For working-parameters see page 152*

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

"PIRAÑA" неравномерный шаг режущих кромок, стружечные канавки, мелкий шлиф

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

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

103I



103IG

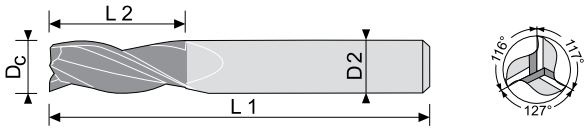


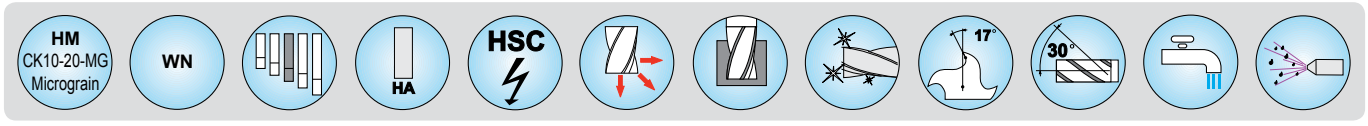
Область применения / *Range of application*

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

Рабочие параметры см. страница 152 / *For working-parameters see page 152*

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

"PIRAÑA" неравномерный шаг режущих кромок, стружечные канавки, мелкий шлиф

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

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

103TI



103TIG

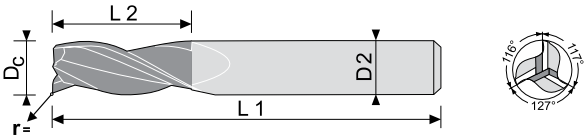


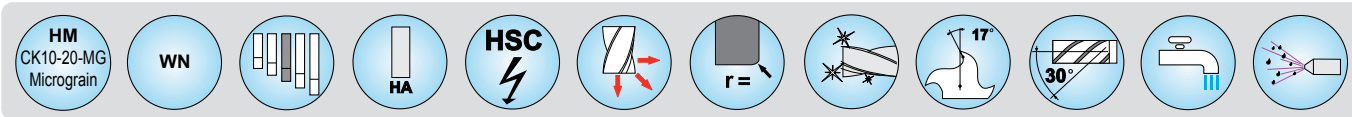
Область применения / *Range of application*

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	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

Рабочие параметры см. страница 152 / *For working-parameters see page 152*

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

“PIRAÑA” неравномерный шаг режущих кромок, стружечные канавки, мелкий шлиф

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

“PIRAÑA”uneven division of cutting edges - fine lapped chip flutes

103I-45°



103I-45°G

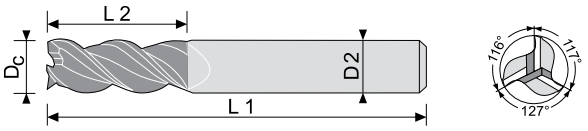


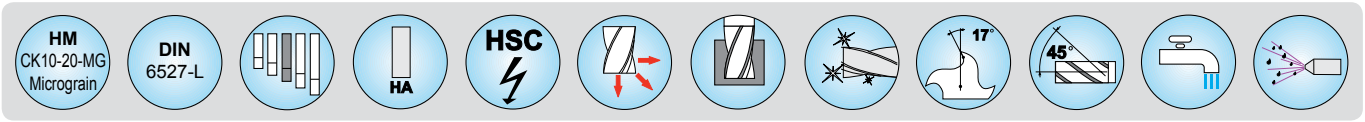
Область применения / *Range of application*

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

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

"PIRAÑA" неравномерный шаг режущих кромок, стружечные канавки, мелкий шлиф

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

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

103RI



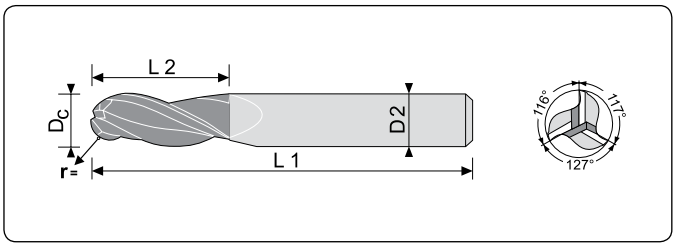
103RIG

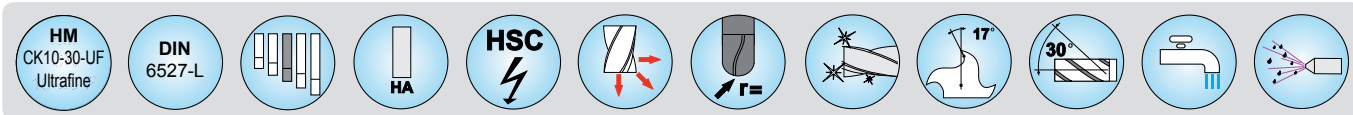


Область применения / *Range of application*

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	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

Рабочие параметры см. страница 152 / *For working-parameters see page 152*

Z=1 Правая спираль и стружколом - СТП

"ULTRA Ra" скоростная серия со стружечными канавками, мелкий шлиф

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

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

110SP



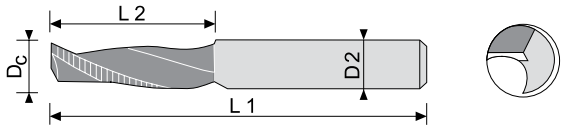
110SPG

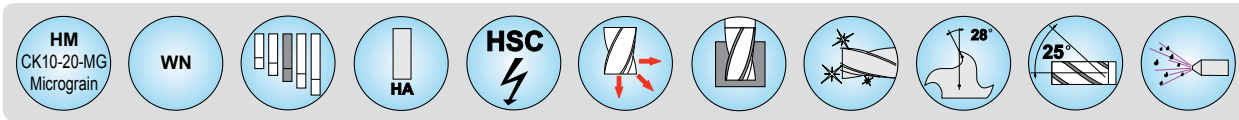


Область применения / *Range of application*

A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.6

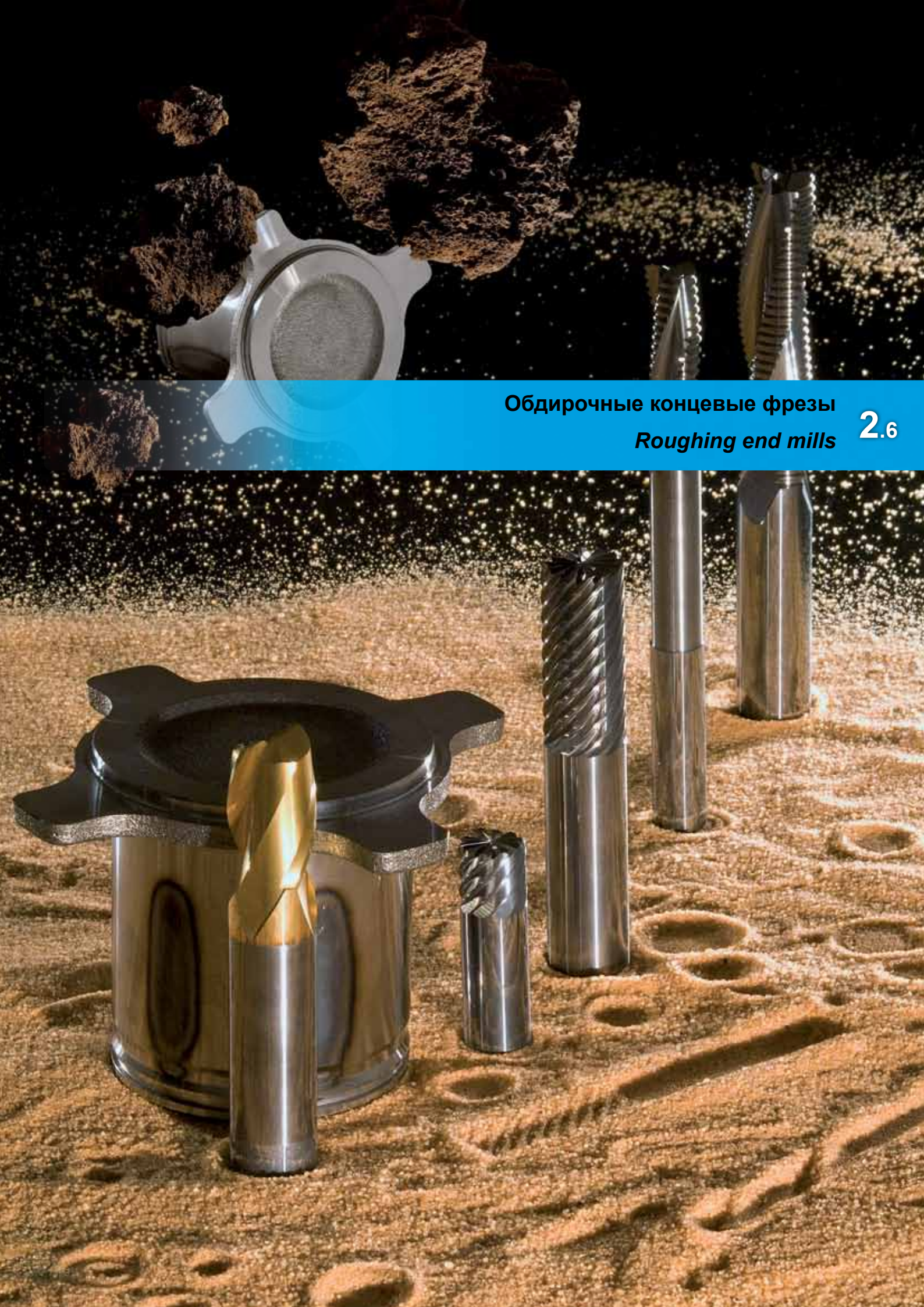
B: Пластмассы - Армированные пластики
B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*
B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4





D_c h10	L2	L1	D2 h6	110SP	110SPG С покрытием / *Coated*
3	12	40	3	110SP.030031240	110SP.030031240G
3	10	40	6	110SP.030061040	110SP.030061040G
3	12	60	6	110SP.030061260	110SP.030061260G
3	15	60	6	110SP.030061560	110SP.030061560G
4	15	40	4	110SP.040041540	110SP.040041540G
4	15	60	6	110SP.040061560	110SP.040061560G
4	20	75	6	110SP.040062075	110SP.040062075G
5	16	50	6	110SP.050061650	110SP.050061650G
5	16	60	6	110SP.050061660	110SP.050061660G
5	28	75	6	110SP.050062875	110SP.050062875G
6	20	60	6	110SP.060062060	110SP.060062060G
6	30	60	6	110SP.060063060	110SP.060063060G
6	35	75	6	110SP.060063575	110SP.060063575G
8	22	63	8	110SP.080082263	110SP.080082263G
8	40	100	8	110SP.0800840100	110SP.0800840100G
10	25	72	10	110SP.100102572	110SP.100102572G
10	55	100	10	110SP.1001055100	110SP.1001055100G
12	30	83	12	110SP.120123083	110SP.120123083G
14	30	83	14	110SP.140143083	110SP.140143083G
16	35	92	16	110SP.160163592	110SP.160163592G
18	35	92	18	110SP.180183592	110SP.180183592G
20	40	104	20	110SP.2002040104	110SP.2002040104G

Рабочие параметры см. страница 152 / *For working-parameters see page 152*



Обдирочные концевые фрезы
Roughing end mills

Скорость V_c резания для обдирочных концевых фрез
Cutting speed V_c for roughing end mills

Скорость резания V_c / *Cutting speed V_c*

Группа C: Сталь - Стальные сплавы - Закаленная сталь
Group C: General steels - Steel alloys - Hardened steels

	Описание материала *Material description*	Прочность *Strength* N/mm²	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 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/mm²	Карбид *Carbide* V_c m/min	Cer-T
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 - Обороты в минуту
Cutting speed - Revolution per minute

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

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

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

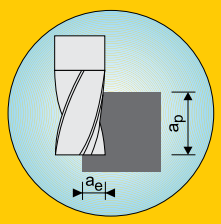
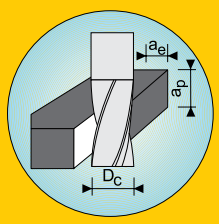
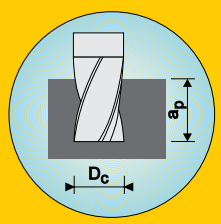
D_c mm	V_c m/min										
	40	**50**	**60**	**80**	**100**	**120**	**150**	**160**	**200**	**250**	**300**
	Скорость резания n (об/мин) / *Revolution per minute n (U/min)*										
2,00	6369	7962	9554	12739	15924	19108	23885	25478	31847	39809	47771
2,50	5096	6369	7643	10191	12739	15287	19108	20382	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 - подача на зуб (приблизительные значения)
Feed per tooth fz - for roughing end mills (approximative values)

Обдирочные чистовые концевые фрезы f_z = Таблица x 0,85
Roughing finishing end mills f_z = table x 0,85

Обдирочные концевые фрезы fz = согласно таблице
Roughing end mills fz = according to table

Группа C - 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 x D_c			a_e = 0,40 x D_c						a_p = 1,0 x 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/U для инструмента с покрытием Cer-T / *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

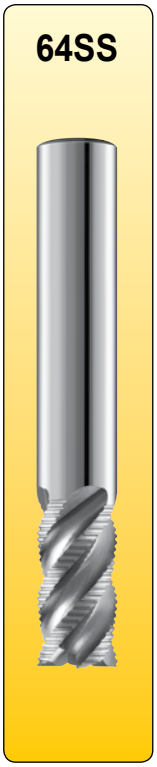
Группа F - Чугун
Group F - Cast irons

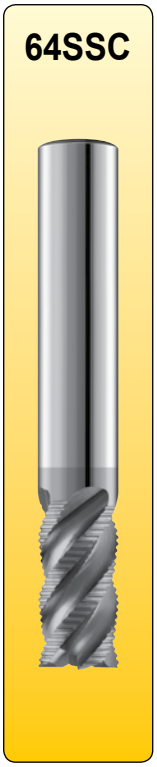
F 1.1	0,012	0,015	0,019	0,024	0,030	0,036	0,042	0,047	0,053	0,058	0,073	0,077	0,080
F 1.2	0,012	0,015	0,019	0,024	0,030	0,036	0,042	0,047	0,053	0,058	0,073	0,077	0,080
F 1.4	0,012	0,015	0,019	0,024	0,030	0,036	0,042	0,047	0,053	0,058	0,073	0,077	0,080
F 1.5	0,012	0,015	0,019	0,024	0,030	0,036	0,042	0,047	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	0,011	0,014	0,017	0,022	0,027	0,033	0,038	0,043	0,048	0,053	0,066	0,070	0,073
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

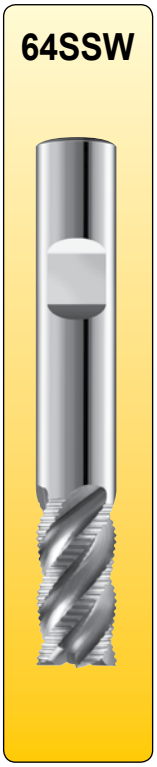
Для материалов групп “E” и “D” предлагаются фрезы типа “PIRAÑA”
For material groups “E” and”D” end mills type “PIRAÑA” are suggested

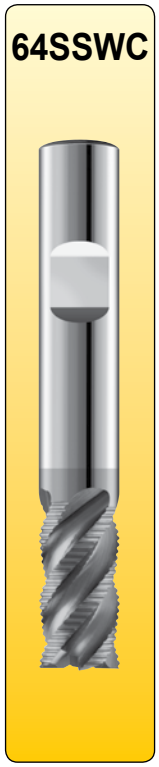
Рабочие параметры см. страница 184 / *For working-parameters see page 184*

Высокопроизводительные обдирочные концевые фрезы Спираль 45°
High performance roughing end mills helix 45°









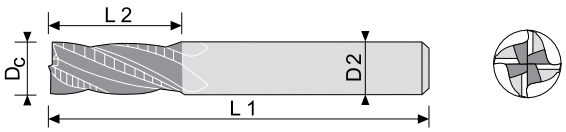
Область применения / *Range of application*

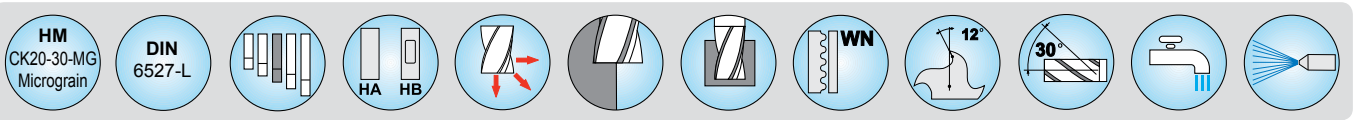
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C4.1

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

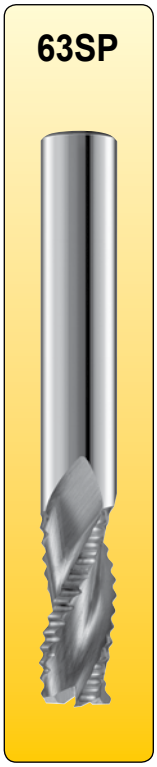


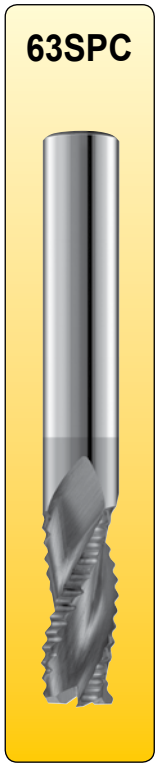


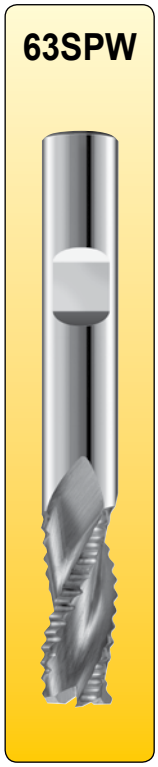
D_c h10	L2	L1	D2 h6	z	64SS	64SSC	64SSW	64SSWC
						С покрытием/*Coated*		С покрытием
8	19	63	8	4	64SS.080	64SS.080C	64SSW.080	64SSW.080C
10	22	72	10	4	64SS.100	64SS.100C	64SSW.100	64SSW.100C
12	26	83	12	4	64SS.1 20	64SS.120C	64SSW.120	64SSW.120C
14	26	83	14	4	64SS.140	64SS.140C	64SSW.140	64SSW.140C
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

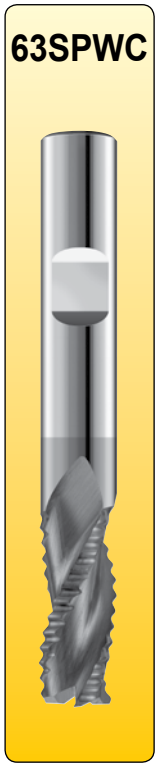
Рабочие параметры см. страница 184 / *For working-parameters see page 184*

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





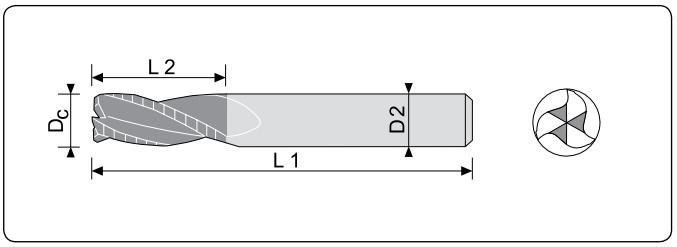


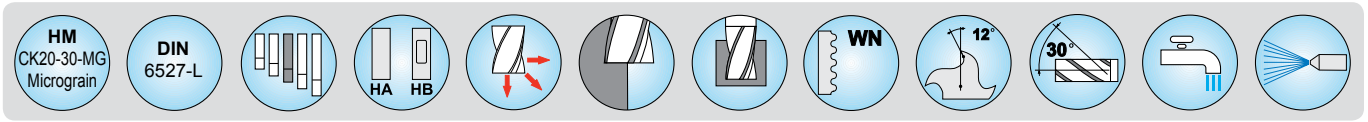


Область применения / *Range of application*

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

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

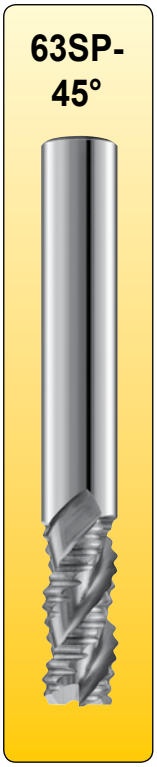


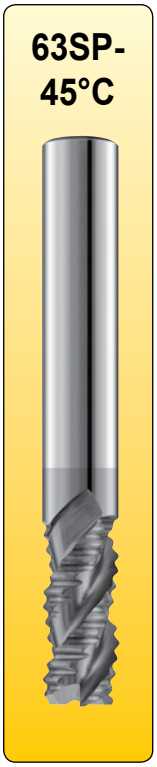


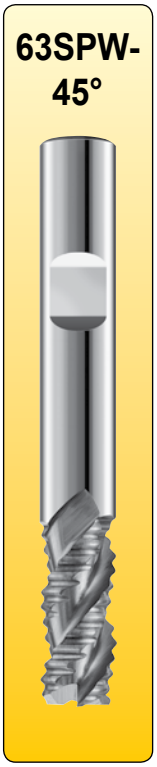
D_c h10	L2	L1	D2 h6	63SP	63SPC С покрытием/*Coated*	63SPW	63SPWC С покрытием
6	10	57	6	63SP.060	63SP.060C	63SPW.060	63SPW.060C
8	19	63	8	63SP.080	63SP.080C	63SPW.080	63SPW.080C
10	22	72	10	63SP.100	63SP.100C	63SPW.100	63SPW.100C
12	26	83	12	63SP.120	63SP.120C	63SPW.120	63SPW.120C
14	26	83	14	63SP.140	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

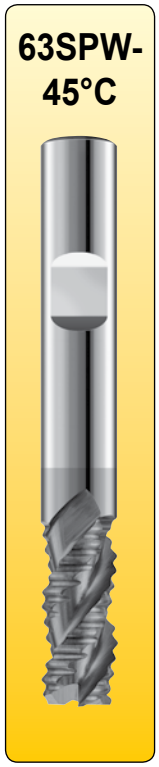
Рабочие параметры см. страница 184 / *For working-parameters see page 184*

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









Область применения / *Range of application*

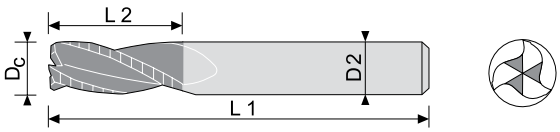
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

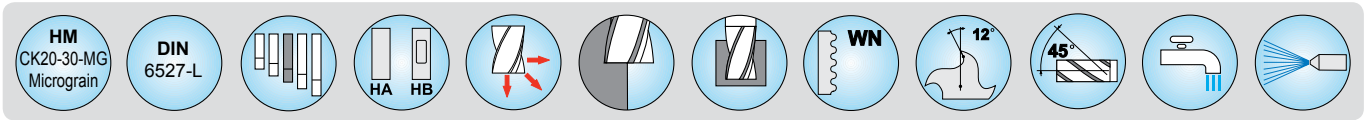
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C3.1 C4.1

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

E: Титан / *Titanium*
E2.1

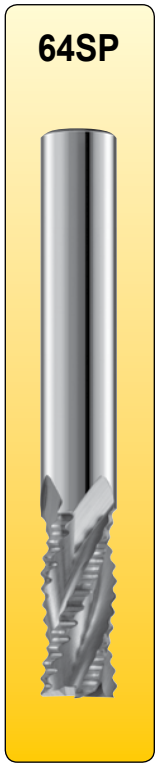
F: Чугун / *Cast irons*
F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.2

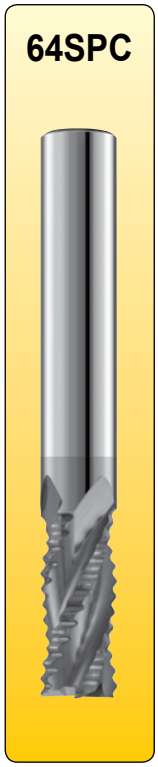


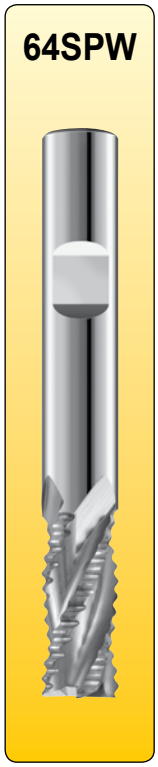


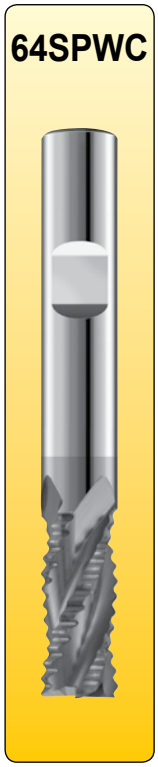
D_c h10	L2	L1	D2 h6	63SP-45°	63SP-45°C *С покрытием*	63SPW-45°	63SPW-45°C С покрытием
6	10	57	6	63SP.060-45°	63SP.060-45°C	63SPW.060-45°	63SPW.060-45°C
8	19	63	8	63SP.080-45°	63SP.080-45°C	63SPW.080-45°	63SPW.080-45°C
10	22	72	10	63SP.100-45°	63SP.100-45°C	63SPW.100-45°	63SPW.100-45°C
12	26	83	12	63SP.120-45°	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

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









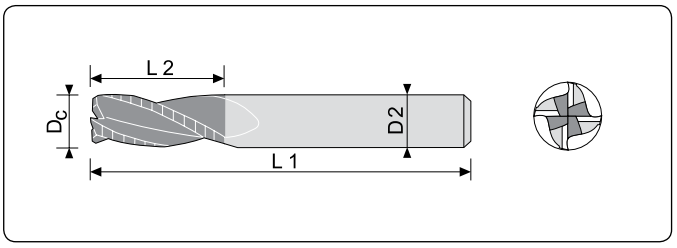
Область применения/ *Range of application*

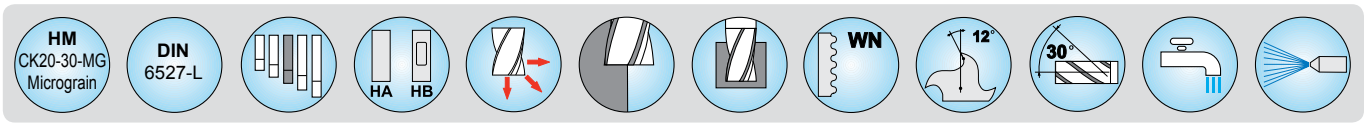
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C3.1 C4.1

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

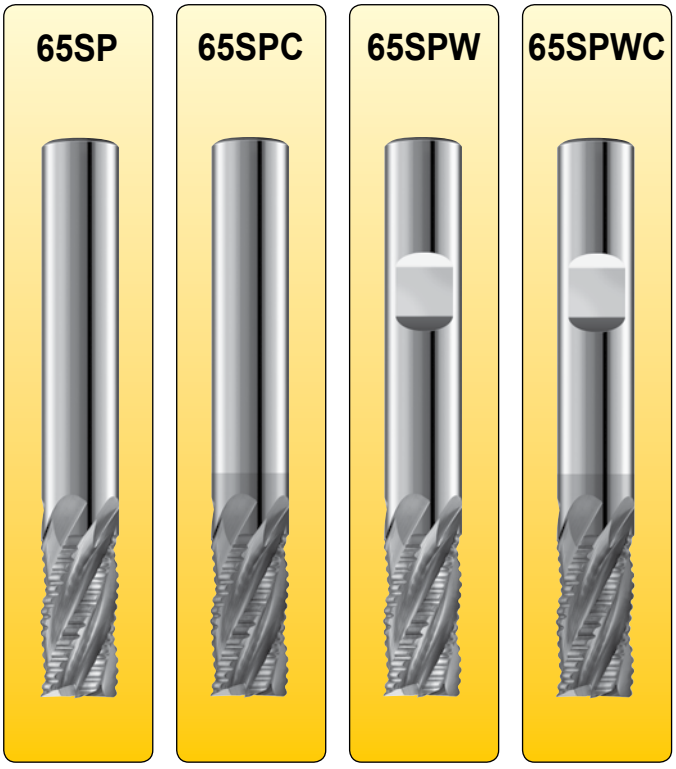




D_c h10	L2	L1	D2 h6	64SP	64SPC С покрытием	64SPW	64SPWC С покрытием
6	13	57	6	64SP.060	64SP.060C	64SPW.060	64SPW.060C
8	19	63	8	64SP.080	64SP.080C	64SPW.080	64SPW.080C
10	22	72	10	64SP.100	64SP.100C	64SPW.100	64SPW.100C
12	26	83	12	64SP.120	64SP.120C	64SPW.120	64SPW.120C
14	26	83	14	64SP.140	64SP.140C	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

Рабочие параметры см. страница 184 / *For working-parameters see page 184*

Обдирочные концевые фрезы - Z=5 Спираль 30° - DIN 6527 L
Roughing end mills - Z=5 Helix 30° - DIN 6527 L



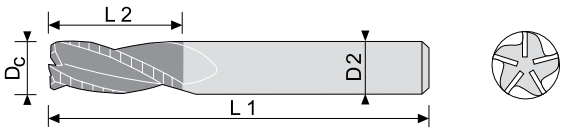
Область применения / *Range of application*

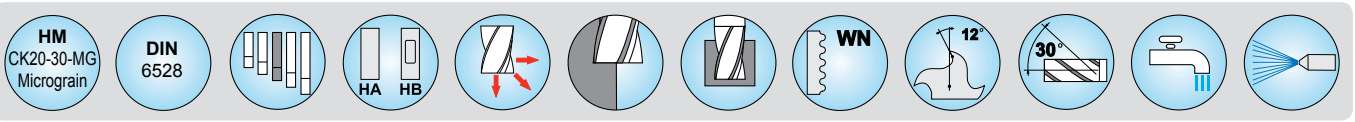
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C3.1 C4.1

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	65SP	65SPC С покрытием	65SPW	65SPWC С покрытием
18	35	92	18	65SP.180	65SP.180C	65SPW.180	65SPW.180C
20	40	104	20	65SP.200	65SP.200C	65SPW.200	65SPW.200C
22	40	105	20	65SP.220	65SP.220C	65SPW.220	65SPW.220C
25	45	105	25	65SP.250	65SP.250C	65SPW.250	65SPW.250C
28	45	105	25	65SP.280	65SP.280C	65SPW.280	65SPW.280C
30	45	105	25	65SP.300	65SP.300C	65SPW.300	65SPW.300C
32	45	105	25	65SP.320	65SP.320C	65SPW.320	65SPW.320C
35	45	105	25	65SP.350	65SP.350C	65SPW.350	65SPW.350C

Рабочие параметры см. страница 184 / *For working-parameters see page 184*



Стандартные концевые фрезы
Standard end mills

2.7

Скорость резания V_c - для стандартных концевых фрез
Cutting speed V_c - for standard end mills

Скорость резания V_c / Cutting speed V_c

Gruppe C - Сталь - Стальные сплавы - Закаленная сталь
Group C - General steels - Steel alloys - Hardened steels

	Описание материала *Material description*	Прочность *Strength* N/mm²	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: Коррозия и кислото упорные 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 (MONEL400l)	420 - 610		70
E 2.2	NiCr19NbMo (INCONEL718)	850-1200		60
E 2.3	Haynes 25 (L605)	1550 - 2000		40

ГруппаF - 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

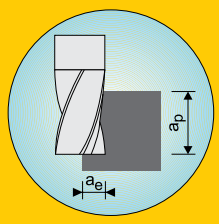
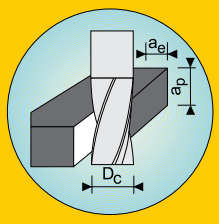
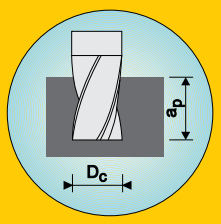
Стандартные концевые фрезы - подача на зуб (приблизительные значения)
Feed per tooth fz - for standard end mills (approximative values)

Сферические и концевые фрезы
Ball nose cutters and end mills

DIN 6527/28 с углом наклона / 30° = f_z согласно таблице / 45° = f_z Таблица x 0,70
DIN 6527/28 with helix angle / 30° = f_z according to table / 45° = f_z Table x 0,70

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

Gruppe C - 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 x D_c				a_e = 0,25 x D_c								a_p = 0,50 x 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/U для инструмента без покрытия/ *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 fz - для стандартных концевых фрез (приблизительные значения)
Feed per tooth fz - for standard end mills (approximative values)

Сферические и концевые фрезы / Ball nose cutters and end mills

Группа D: Коррозия и кислото упорные стали - Жаропрочные стали
Group D: corrosion-acid-resistant steels

	Торцевое-Контурное фрезерование *Side-Contour milling*												Пазовое фрезерование *Slot milling*
	a_p = 1,5 x D_c				a_e = 0,20 x D_c								a_p = 0,40 x 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/U для инструмента без покрытия / *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 x D_c				a_e = 0,20 x D_c								a_p = 0,40 x 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/U для инструмента без покрытия / *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 x D_c				a_e = 0,25 x D_c								a_p = 0,50 x 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/U для инструмента без покрытия / *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, мелкий шлиф

End mills Z=2 straight flute - Internal standard

"ULTRA Ra" Speed Line with fine lapped chip flutes

62TD



62TDA



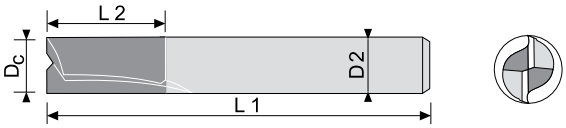
Область применения / *Range of application*

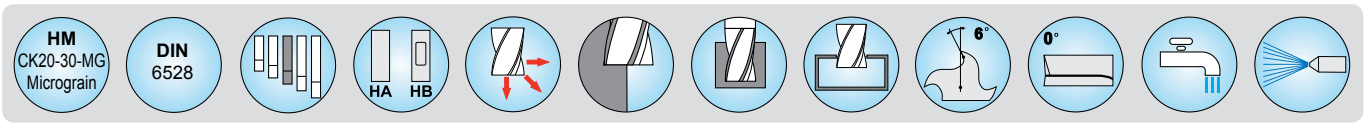
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C4.1

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 порытием / *Coated*
3	8	40	3	62TD.030	62TD.030A
3,5	8	40	3,5	62TD.035	62TD.035A
4	10	40	4	62TD.040	62TD.040A
4,5	10	50	4,5	62TD.045	62TD.045A
5	12	50	5	62TD.050	62TD.050A
6	12	50	6	62TD.060	62TD.060A
7	14	60	7	62TD.070	62TD.070A
8	16	63	8	62TD.080	62TD.080A
9	16	63	9	62TD.090	62TD.090A
10	20	72	10	62TD.100	62TD.100A
11	20	72	11	62TD.110	62TD.110A
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

Рабочие параметры см. страницы 194 / *For working-parameters see page 194*

Сферические концевые фрезы - Z=2 прямой зуб - СТП

“ULTRA Ra” скоростная серия со стружечными канавками, мелкий шлиф

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

“ULTRA Ra” Speed Line with fine lapped chip flutes

62TDR



62TDRA



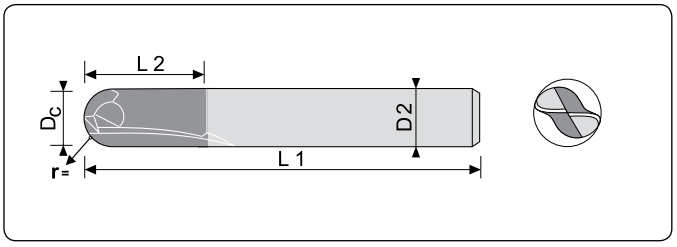
Область применения / *Range of application*

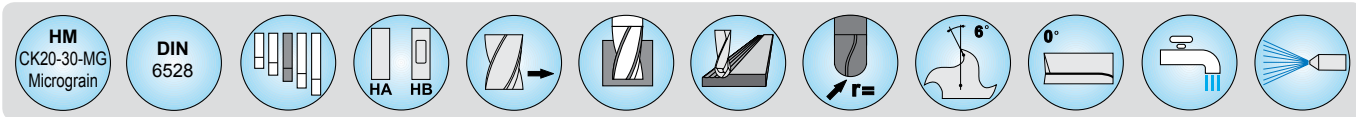
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C4.1

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

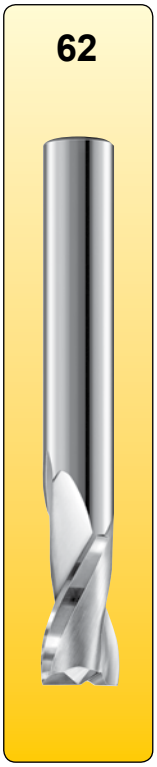


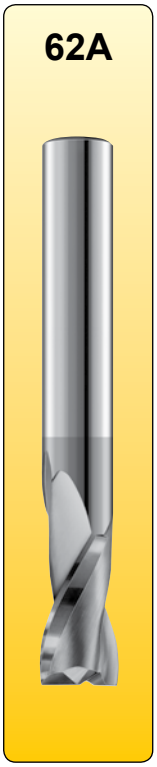


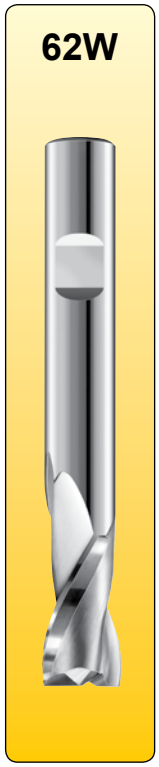
D_c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	62TDR	62TDRA С покрытием / *Coated*
3	8	40	3	1,5	62TDR.030	62TDR.030A
3,5	8	40	3,5	1,75	62TDR.035	62TDR.035A
4	10	40	4	2	62TDR.040	62TDR.040A
4,5	10	50	4,5	2,25	62TDR.045	62TDR.045A
5	12	50	5	2,5	62TDR.050	62TDR.050A
6	12	50	6	3	62TDR.060	62TDR.060A
7	14	60	7	3,5	62TDR.070	62TDR.070A
8	16	63	8	4	62TDR.080	62TDR.080A
9	16	63	9	4,5	62TDR.090	62TDR.090A
10	20	72	10	5	62TDR.100	62TDR.100A
11	20	72	11	5,5	62TDR.110	62TDR.110A
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

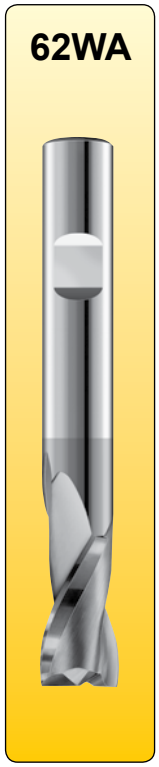
Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

Концевые фрезы - Z=2 Спираль 30° - СТП
End mills - Z=2 Helix 30° - WN







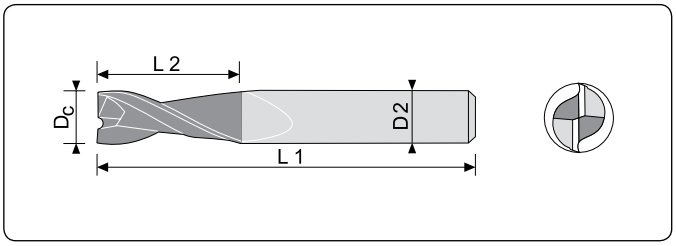


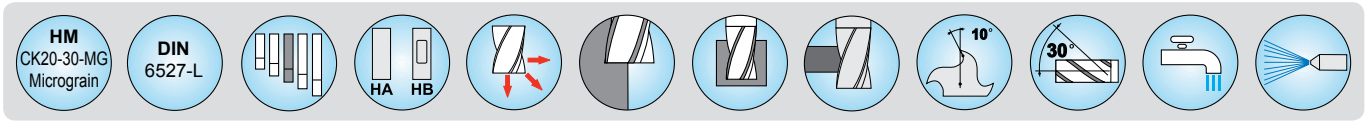
Область применения/ *Range of application*

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

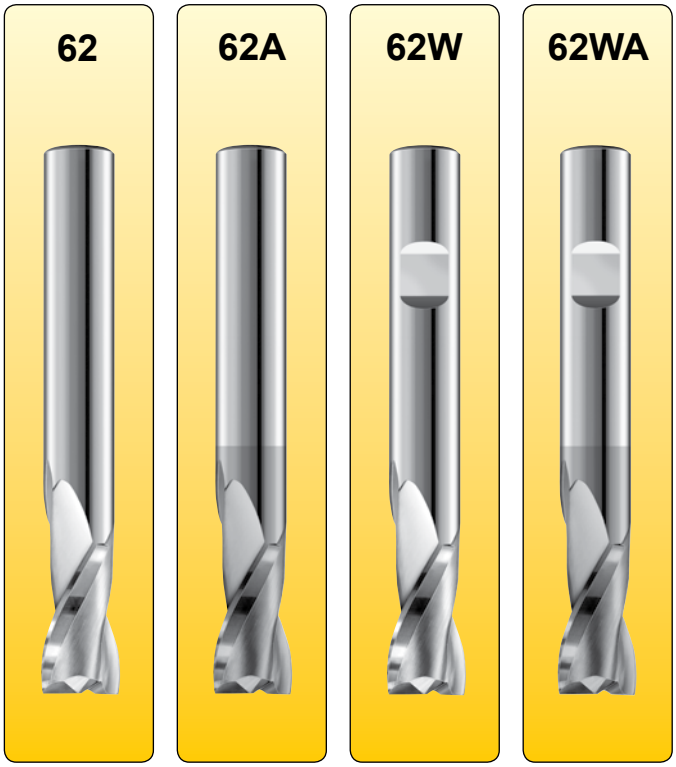
F:Чугун / *Cast irons*
F1.1-1.5 F2.1-2.4

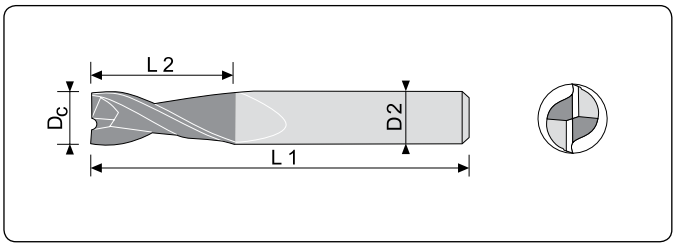




D_c h10	L2	L1	D2 h6	62	62A	62W	62WA
					С покрытием/ *Coated*		С покрытием
2	6	40	2	62.020020640	62.020020640A	62W.020020640	62W.020020640A
2,5	7	40	2,5	62.025250740	62.025250740A	62W.025250740	62W.025250740A
3	7	57	6	62.030060757	62.030060757A	62W.030060757	62W.030060757A
3	8	40	3	62.030030840	62.030030840A	62W.030030840	62W.030030840A
3,5	7	57	6	62.035060757	62.035060757A	62W.035060757	62W.035060757A
3,5	8	40	3,5	62.035350840	62.035350840A	62W.035350840	62W.035350840A
4	8	57	6	62.040060857	62.040060857A	62W.040060857	62W.040060857A
4	10	40	4	62.040041040	62.040041040A	62W.040041040	62W.040041040A
4,5	8	57	6	62.045060857	62.045060857A	62W.045060857	62W.045060857A
4,5	10	50	4,5	62.045451050	62.045451050A	62W.045451050	62W.045451050A
4,8	6	57	6	62.048060657	62.048060657A	62W.048060657	62W.048060657A
5	10	57	6	62.050061057	62.050061057A	62W.050061057	62W.050061057A
5	12	50	5	62.050051250	62.050051250A	62W.050051250	62W.050051250A
5,5	10	57	6	62.055061057	62.055061057A	62W.055061057	62W.055061057A
5,5	12	50	5,5	62.055551250	62.055551250A	62W.055551250	62W.055551250A
5,75	7	57	6	62.057560757	62.057560757A	62W.057560757	62W.057560757A
6	10	57	6	62.060061057	62.060061057A	62W.060061057	62W.060061057A
6	14	50	6	62.060061450	62.060061450A	62W.060061450	62W.060061450A
6,5	13	63	8	62.065081363	62.065081363A	62W.065081363	62W.065081363A
6,5	14	50	6,5	62.065651450	62.065651450A	62W.065651450	62W.065651450A
7	13	63	8	62.070081363	62.070081363A	62W.070081363	62W.070081363A
7	15	60	7	62.070071560	62.070071560A	62W.070071560	62W.070071560A
7,5	16	63	8	62.075081663	62.075081663A	62W.075081663	62W.075081663A
7,75	9	63	8	62.077580963	62.077580963A	62W.077580963	62W.077580963A
8	16	63	8	62.080081663	62.080081663A	62W.080081663	62W.080081663A

Концевые фрезы - Z=2 Спираль 30° - СТП
End mills - Z=2 Helix 30° - WN

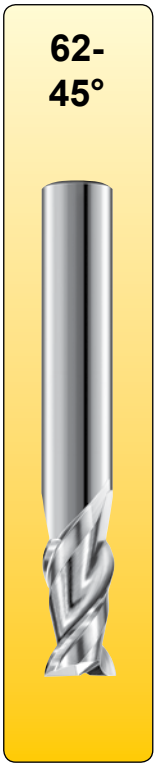


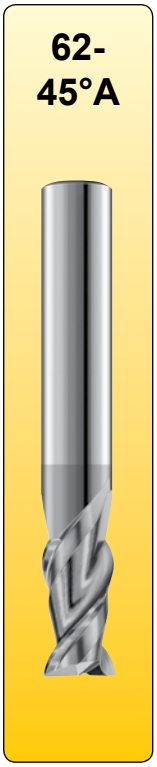


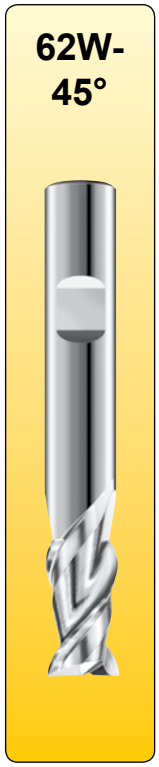
D_c h10	L2	L1	D2 h6	62	62A С покрытием	62W	62WA С покрытием
8,5	16	63	8,5	62.085851663		62W.085851663	
8,5	16	72	10	62.085101672	62.085101672A	62W.085101672	62W.085101672A
9	16	72	10	62.090101672	62.090101672A	62W.090101672	62W.090101672A
9	19	63	9	62.090091963	62.090091963A	62W.090091963	62W.090091963A
9,5	19	72	10	62.095101972	62.095101972A	62W.095101972	62W.095101972A
9,75	11	72	10	62.097501172	62.097501172A	62W.097501172	62W.097501172A
10	19	72	10	62.100101972	62.100101972A	62W.100101972	62W.100101972A
10	20	72	10	62.100102072	62.100102072A	62W.100102072	62W.100102072A
11	22	72	11	62.110112272	62.110112272A	62W.110112272	62W.110112272A
11	22	83	12	62.110122283	62.110122283A	62W.110122283	62W.110122283A
11,7	12	83	12	62.117121283	62.117121283A	62W.117121283	62W.117121283A
12	22	83	12	62.120122283	62.120122283A	62W.120122283	62W.120122283A
13	22	83	13	62.130132283	62.130132283A	62W.130132283	62W.130132283A
13	22	83	14	62.130142283	62.130142283A	62W.130142283	62W.130142283A
13,7	14	83	14	62.137141483	62.137141483A	62W.137141483	62W.137141483A
14	22	83	14	62.140142283	62.140142283A	62W.140142283	62W.140142283A
15	26	92	15	62.150152692	62.150152692A	62W.150152692	62W.150152692A
15	26	92	16	62.150162692	62.150162692A	62W.150162692	62W.150162692A
15,7	16	92	16	62.157161692	62.157161692A	62W.157161692	62W.157161692A
16	26	92	16	62.160162692	62.160162692A	62W.160162692	62W.160162692A
17,7	18	92	18	62.177181892	62.177181892A	62W.177181892	62W.177181892A
18	26	92	18	62.180182692	62.180182692A	62W.180182692	62W.180182692A
19,7	20	104	20	62.1972020104	62.1972020104A	62W.1972020104	62W.1972020104A
20	32	104	20	62.2002032104	62.2002032104A	62W.2002032104	62W.2002032104A
25	45	120	25	62.2502545120	62.2502545120A	62W.2502545120	62W.2502545120A

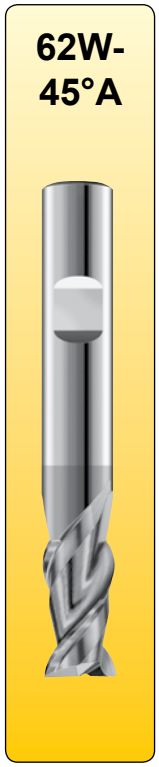
Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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









Область применения / *Range of application*

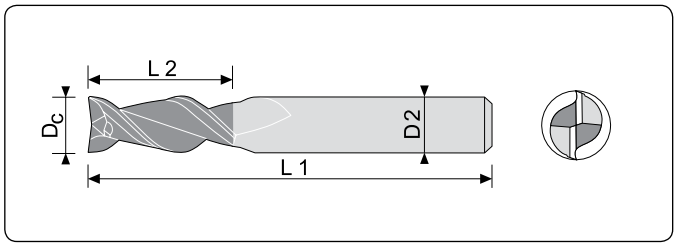
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.3-1.6 A2.4-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

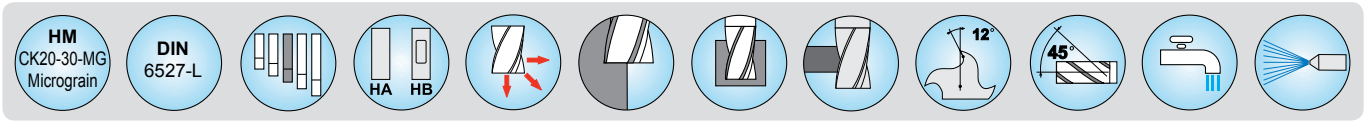
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C4.1

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

E: Титан / *Titanium*
E1.1-1.2 E2.1

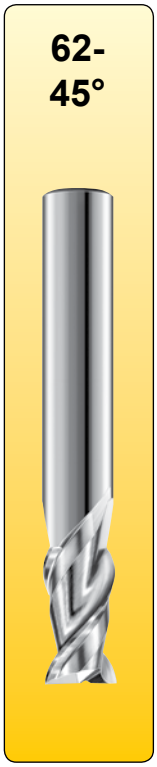
F: Чугун / *Cast irons*
F1.1-1.2 F1.4-1.5 F2.1-2.4

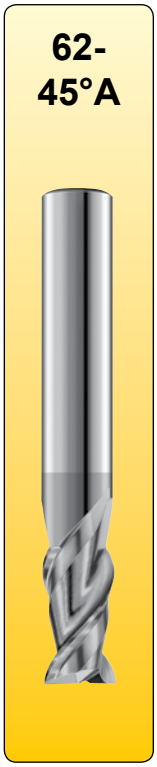


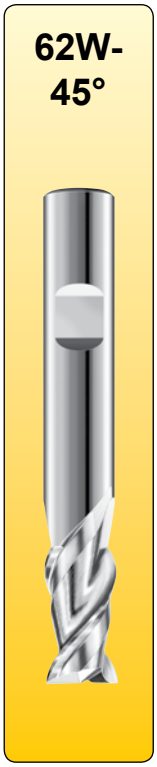


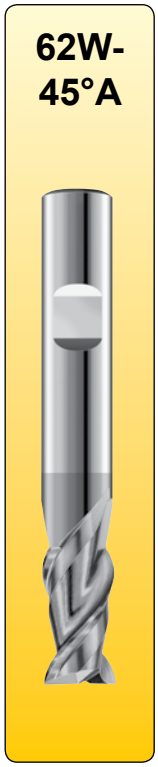
D_c h10	L2	L1	D2 h6	62-45°	62-45°A	62W-45°	62W-45°A
				С покрытием / *Coated*			С покрытием
3	7	57	6	62.030060757-45°	62.030060757-45°A	62W.030060757-45°	62W.030060757-45°A
3,5	7	57	6	62.035060757-45°	62.035060757-45°A	62W.035060757-45°	62W.035060757-45°A
4	8	57	6	62.040060857-45°	62.040060857-45°A	62W.040060857-45°	62W.040060857-45°A
4,5	8	57	6	62.045060857-45°	62.045060857-45°A	62W.045060857-45°	62W.045060857-45°A
4,8	6	57	6	62.048060657-45°	62.048060657-45°A	62W.048060657-45°	62W.048060657-45°A
5	10	57	6	62.050061057-45°	62.050061057-45°A	62W.050061057-45°	62W.050061057-45°A
5,5	10	57	6	62.055061057-45°	62.055061057-45°A	62W.055061057-45°	62W.055061057-45°A
5,75	7	57	6	62.057060757-45°	62.057060757-45°A	62W.057060757-45°	62W.057060757-45°A
6	10	57	6	62.060061057-45°	62.060061057-45°A	62W.060061057-45°	62W.060061057-45°A
6,5	13	63	8	62.065081363-45°	62.065081363-45°A	62W.065081363-45°	62W.065081363-45°A
7	13	63	8	62.070081363-45°	62.070081363-45°A	62W.070081363-45°	62W.070081363-45°A
7,5	16	63	8	62.075081663-45°	62.075081663-45°A	62W.075081663-45°	62W.075081663-45°A
7,75	9	63	8	62.077580963-45°	62.077580963-45°A	62W.077580963-45°	62W.077580963-45°A
8	16	63	8	62.080081663-45°	62.080081663-45°A	62W.080081663-45°	62W.080081663-45°A
8,5	16	72	10	62.085101672-45°	62.085101672-45°A	62W.085101672-45°	62W.085101672-45°A
9	16	72	10	62.090101672-45°	62.090101672-45°A	62W.090101672-45°	62W.090101672-45°A
9,5	19	72	10	62.095101972-45°	62.095101972-45°A	62W.095101972-45°	62W.095101972-45°A
9,75	11	72	10	62.097501172-45°	62.097501172-45°A	62W.097501172-45°	62W.097501172-45°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
11,7	12	83	12	62.117121283-45°	62.117121283-45°A	62W.117121283-45°	62W.117121283-45°A
12	22	83	12	62.120122283-45°	62.120122283-45°A	62W.120122283-45°	62W.120122283-45°A

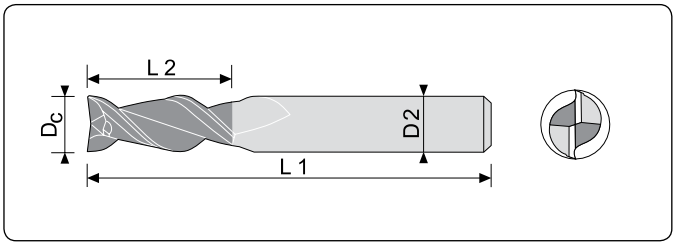
Концевые фрезы - Z=2 Спираль 45° - DIN 6527 L
End Mills - Z=2 Helix 45° - DIN 6527 L











D_c h10	L2	L1	D2 h6	62-45°	62-45°A С покрытием	62W-45°	62W-45°A С покрытием
13	22	83	14	62.130142283-45°	62.130142283-45°A	62W.130142283-45°	62W.130142283-45°A
13,7	14	83	14	62.137141483-45°	62.137141483-45°A	62W.137141483-45°	62W.137141483-45°A
14	22	83	14	62.140142283-45°	62.140142283-45°A	62W.140142283-45°	62W.140142283-45°A
15	26	92	16	62.150162692-45°	62.150162692-45°A	62W.150162692-45°	62W.150162692-45°A
15,7	16	92	16	62.157161692-45°	62.157161692-45°A	62W.157161692-45°	62W.157161692-45°A
16	26	92	16	62.160162692-45°	62.160162692-45°A	62W.160162692-45°	62W.160162692-45°A
17,7	18	92	18	62.177181892-45°	62.177181892-45°A	62W.177181892-45°	62W.177181892-45°A
18	26	92	18	62.180182692-45°	62.180182692-45°A	62W.180182692-45°	62W.180182692-45°A
19,7	20	104	20	62.1972020104-45°	62.1972020104-45°A	62W.1972020104-45°	62W.1972020104-45°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

Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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

62L



62LA

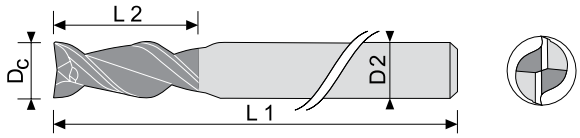


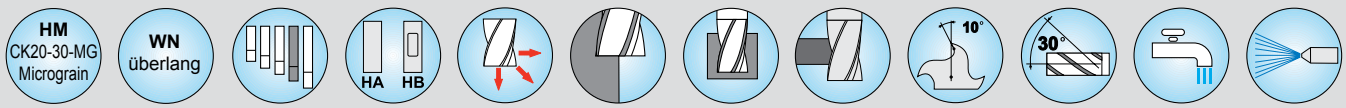
Область применения / *Range of application*

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

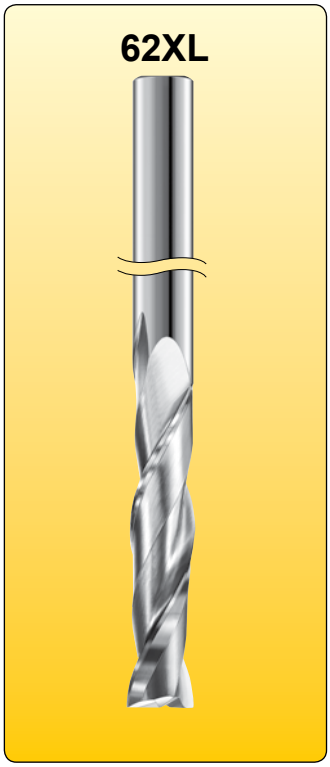


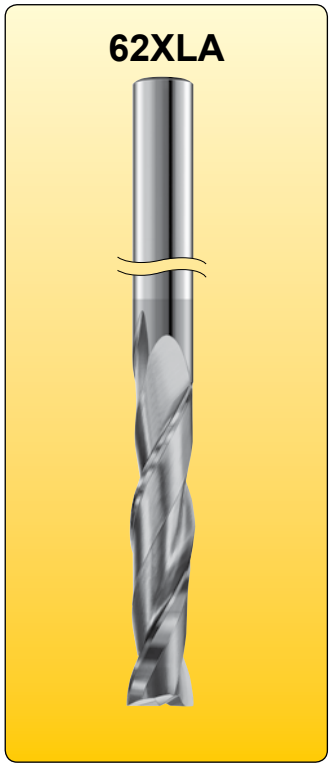


D_c h10	L2	L1	D2 h6	62L	62LA С покрытием / *Coated*
3	18	60	3	62L.030	62L.030A
4	20	60	4	62L.040	62L.040A
5	25	62	5	62L.050	62L.050A
6	30	70	6	62L.060	62L.060A
8	35	79	8	62L.080	62L.080A
10	40	89	10	62L.100	62L.100A
12	50	100	12	62L.120	62L.120A
14	58	125	14	62L.140	62L.140A
16	58	125	16	62L.160	62L.160A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

Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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



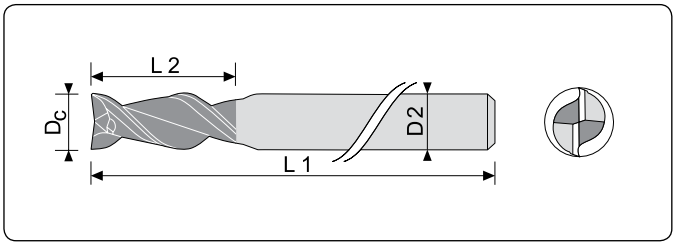


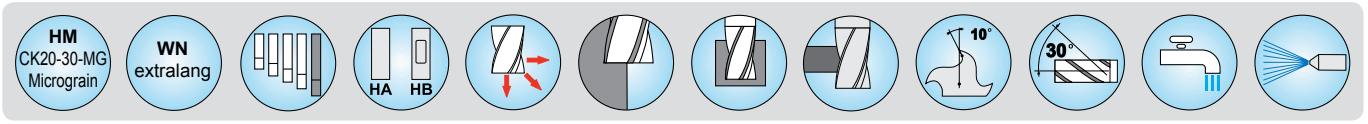
Область применения / *Range of application*

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

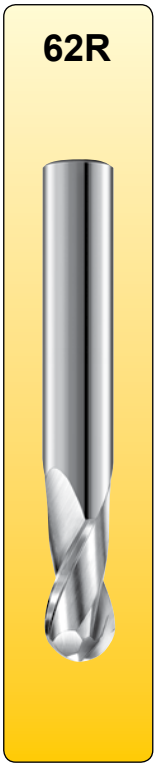


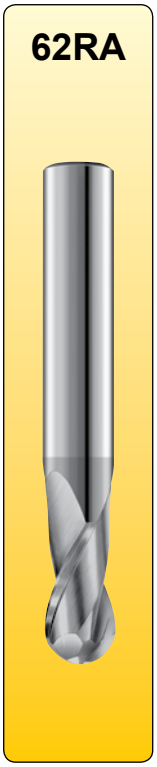


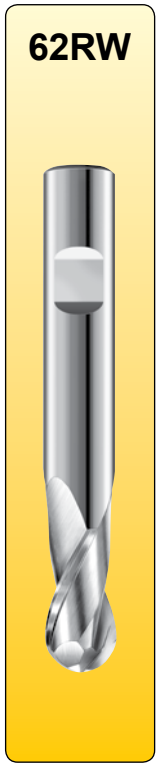
D_c h10	L2	L1	D2 h6	62XL	62XLA С покрытием / *Coated*
3	25	75	3	62XL.030	62XL.030A
4	32	75	4	62XL.040	62XL.040A
5	38	100	5	62XL.050	62XL.050A
6	40	100	6	62XL.060	62XL.060A
8	45	100	8	62XL.080	62XL.080A
10	50	120	10	62XL.100	62XL.100A
12	60	150	12	62XL.120	62XL.120A
14	75	150	14	62XL.140	62XL.140A
16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

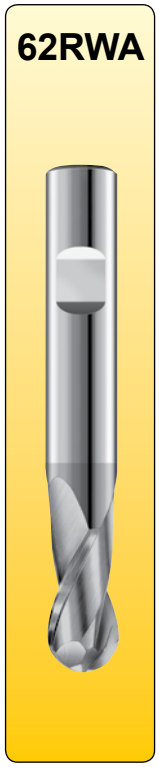
Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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







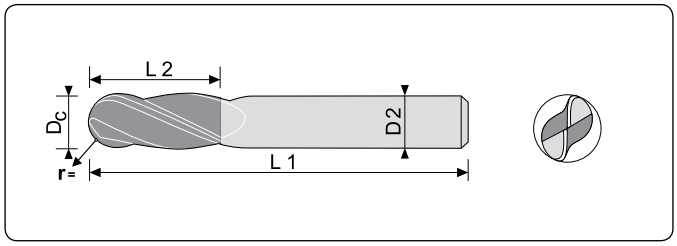


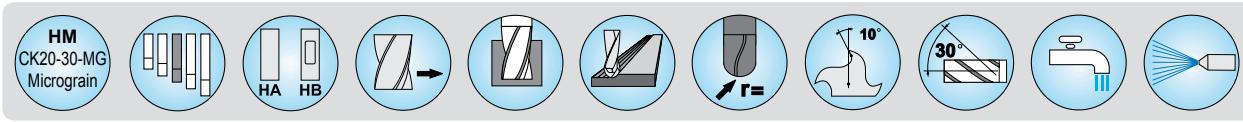
Область применения / *Range of application*

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

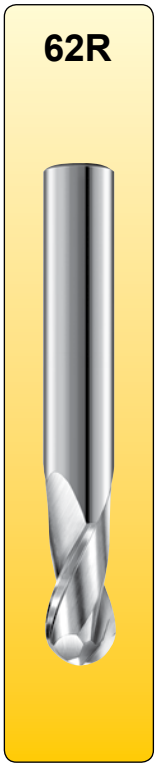


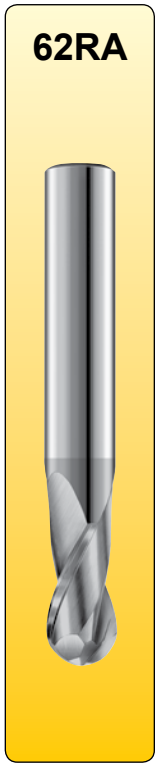


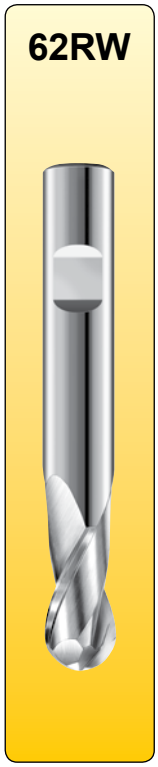
D_c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	62R	62RA	62RW	62RWA
					С покрытием/ *Coated*			С покрытием
2	6	40	2	1	62R.020020640	62R.020020640A	62RW.020020640	62RW.020020640A
2,5	7	40	2,5	1,25	62R.025250740	62R.025250740A	62RW.025250740	62RW.025250740A
3	7	57	6	1,5	62R.030060757	62R.030060757A	62RW.030060757	62RW.030060757A
3	8	40	3	1,5	62R.030030840	62R.030030840A	62RW.030030840	62RW.030030840A
3,5	7	57	6	1,75	62R.035060757	62R.035060757A	62RW.035060757	62RW.035060757A
3,5	8	40	3,5	1,75	62R.035350840	62R.035350840A	62RW.035350840	62RW.035350840A
4	8	57	6	2	62R.040060857	62R.040060857A	62RW.040060857	62RW.040060857A
4	10	40	4	2	62R.040041040	62R.040041040A	62RW.040041040	62RW.040041040A
4,5	8	57	6	2,25	62R.045060857	62R.045060857A	62RW.045060857	62RW.045060857A
4,5	10	50	4,5	2,25	62R.045451050	62R.045451050A	62RW.045451050	62RW.045451050A
5	10	57	6	2,5	62R.050061057	62R.050061057A	62RW.050061057	62RW.050061057A
5	12	50	5	2,5	62R.050051250	62R.050051250A	62RW.050051250	62RW.050051250A
5,5	10	57	6	2,75	62R.055061057	62R.055061057A	62RW.055061057	62RW.055061057A
5,5	12	50	5,5	2,75	62R.055551250	62R.055551250A	62RW.055551250	62RW.055551250A
6	10	57	6	3	62R.060061057	62R.060061057A	62RW.060061057	62RW.060061057A
6	14	50	6	3	62R.060061450	62R.060061450A	62RW.060061450	62RW.060061450A
6,5	13	63	8	3,25	62R.065081363	62R.065081363A	62RW.065081363	62RW.065081363A
6,5	14	50	6,5	3,25	62R.065651450	62R.065651450A	62RW.065651450	62RW.065651450A
7	13	63	8	3,5	62R.070081363	62R.070081363A	62RW.070081363	62RW.070081363A
7	15	60	7	3,5	62R.070071560	62R.070071560A	62RW.070071560	62RW.070071560A
7,5	16	63	8	3,75	62R.075081663	62R.075081663A	62RW.075081663	62RW.075081663A
8	16	63	8	4	62R.080081663	62R.080081663A	62RW.080081663	62RW.080081663A

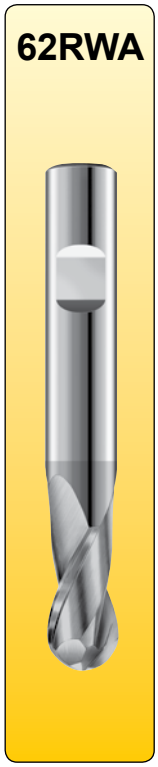
Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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







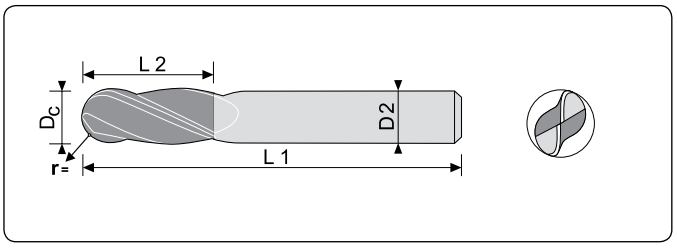


Область применения / *Range of application*

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

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

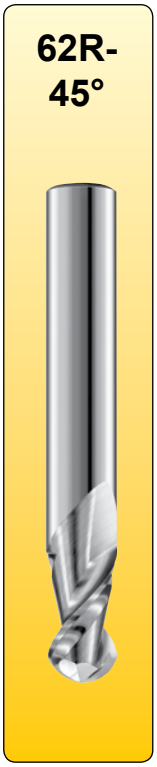
F: Чугун / *Cast irons*
F1.1-1.5 F2.1-2.4

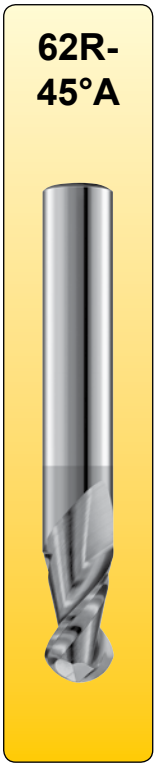


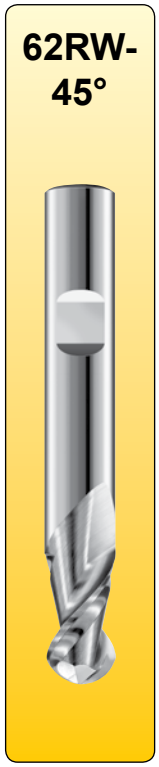
D_c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	62R	62RA *С покрытием*	62RW	62RWA С покрытием/*Coated*
8,5	16	72	10	4,25	62R.085101672	62R.085101672A	62RW.085101672	62RW.085101672A
9	16	72	10	4,5	62R.090101672	62R.090101672A	62RW.090101672	62RW.090101672A
9	18	63	9	4,5	62R.090091863	62R.090091863A	62RW.090091863	62RW.090091863A
9,5	19	72	10	4,75	62R.095101972	62R.095101972A	62RW.095101972	62RW.095101972A
10	19	72	10	5	62R.100101972	62R.100101972A	62RW.100101972	62RW.100101972A
11	22	72	11	5,5	62R.110112272	62R.110112272A	62RW.110112272	62RW.110112272A
11	22	83	12	5,5	62R.110122283	62R.110122283A	62RW.110122283	62RW.110122283A
12	22	83	12	6	62R.120122283	62R.120122283A	62RW.120122283	62RW.120122283A
13	22	83	13	6,5	62R.130132283	62R.130132283A	62RW.130132283	62RW.130132283A
13	22	83	14	6,5	62R.130142283	62R.130142283A	62RW.130142283	62RW.130142283A
14	22	83	14	7	62R.140142283	62R.140142283A	62RW.140142283	62RW.140142283A
15	26	92	15	7,5	62R.150152692	62R.150152692A	62RW.150152692	62RW.150152692A
15	26	92	16	7,5	62R.150162692	62R.150162692A	62RW.150162692	62RW.150162692A
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

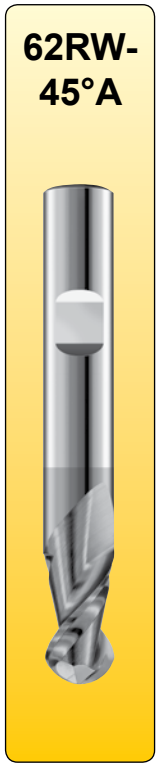
Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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*

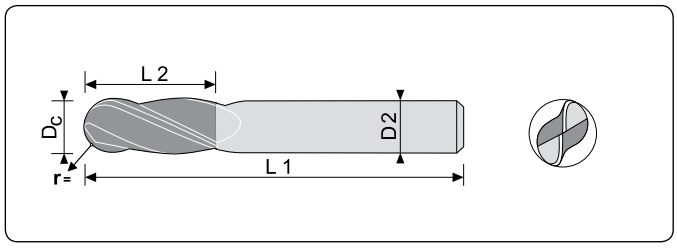
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.3-1.6 A2.4-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

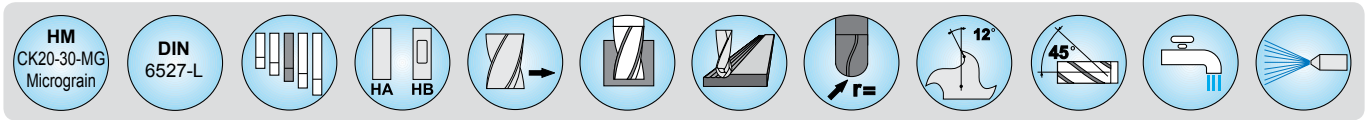
C: Чугун / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C4.1

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 mm	62R-45°	62R-45°A С покрытием/*Coated*	62RW-45°	62RW-45°A С покрытием/*Coated*
3	7	57	6	1,5	62R.030060757-45°	62R.030060757-45°A	62RW.030060757-45°	62RW.030060757-45°A
3,5	7	57	6	1,75	62R.035060757-45°	62R.035060757-45°A	62RW.035060757-45°	62RW.035060757-45°A
4	8	57	6	2	62R.040060857-45°	62R.040060857-45°A	62RW.040060857-45°	62RW.040060857-45°A
4,5	8	57	6	2,25	62R.045060857-45°	62R.045060857-45°A	62RW.045060857-45°	62RW.045060857-45°A
5	10	57	6	2,5	62R.050061057-45°	62R.050061057-45°A	62RW.050061057-45°	62RW.050061057-45°A
5,5	10	57	6	2,75	62R.055061057-45°	62R.055061057-45°A	62RW.055061057-45°	62RW.055061057-45°A
6	10	57	6	3	62R.060061057-45°	62R.060061057-45°A	62RW.060061057-45°	62RW.060061057-45°A
6,5	13	63	8	3,25	62R.065081363-45°	62R.065081363-45°A	62RW.065081363-45°	62RW.065081363-45°A
7	13	63	8	3,5	62R.070081363-45°	62R.070081363-45°A	62RW.070081363-45°	62RW.070081363-45°A
7,5	16	63	8	3,75	62R.075081663-45°	62R.075081663-45°A	62RW.075081663-45°	62RW.075081663-45°A
8	16	63	8	4	62R.080081663-45°	62R.080081663-45°A	62RW.080081663-45°	62RW.080081663-45°A
8,5	16	72	10	4,25	62R.085101672-45°	62R.085101672-45°A	62RW.085101672-45°	62RW.085101672-45°A
9	16	72	10	4,5	62R.090101672-45°	62R.090101672-45°A	62RW.090101672-45°	62RW.090101672-45°A
9,5	19	72	10	4,75	62R.095101972-45°	62R.095101972-45°A	62RW.095101972-45°	62RW.095101972-45°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
13	22	83	14	6,5	62R.130142283-45°	62R.130142283-45°A	62RW.130142283-45°	62RW.130142283-45°A
14	22	83	14	7	62R.140142283-45°	62R.140142283-45°A	62RW.140142283-45°	62RW.140142283-45°A
15	26	92	16	7,5	62R.150162692-45°	62R.150162692-45°A	62RW.150162692-45°	62RW.150162692-45°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

Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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

62RL



62RLA

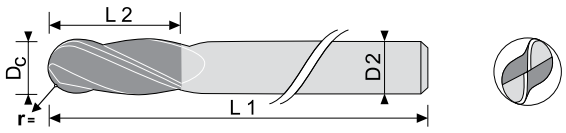


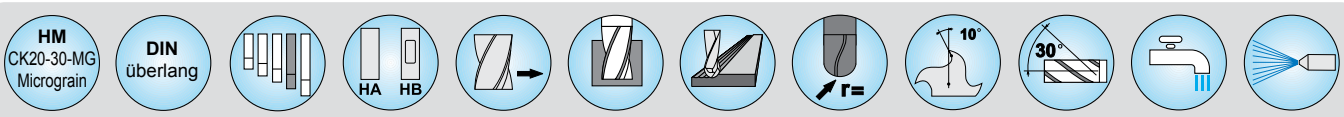
Область применения / *Range of application*

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 mm	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

Рабочие параметры см. страница194 / *For working-parameters see page 194*

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

62RXL



62RXLA

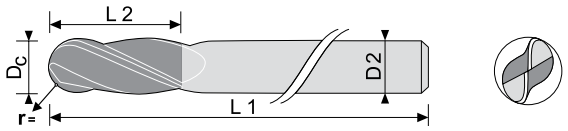


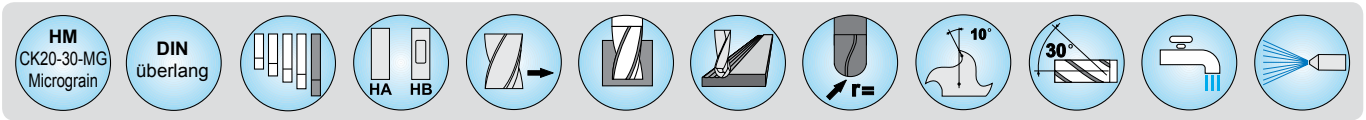
Область применения/ *Range of application*

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 mm	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

Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*



3х- зубые концевые фрезы

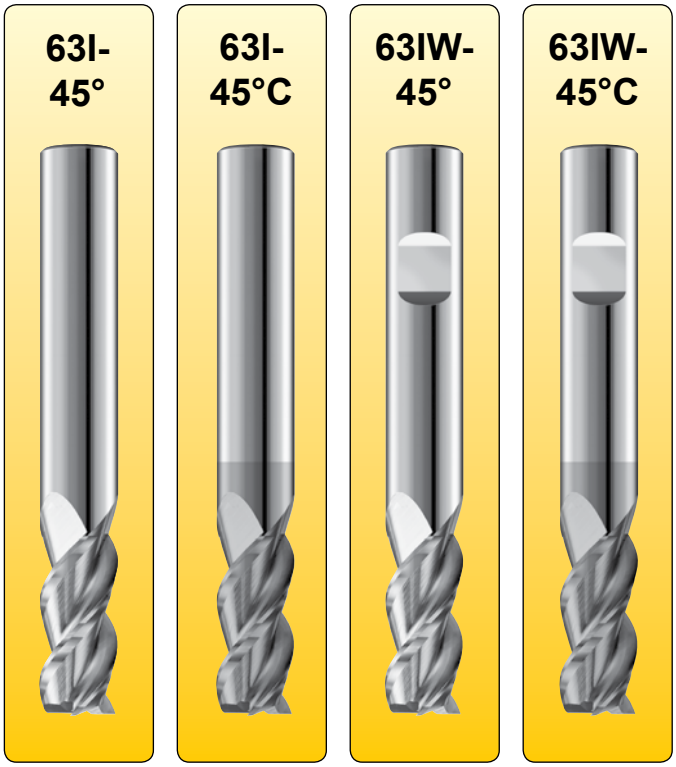
3 flutes end mills

Концевые фрезы - Z=3 Спираль 45°

"Pirana" с неравномерным шагом режущей кромки DIN 6527 L

End mills - Z=3 Helix 45°

"Pirana" with uneven division of cutting edges DIN 6527 L



Область применения / *Range of application*

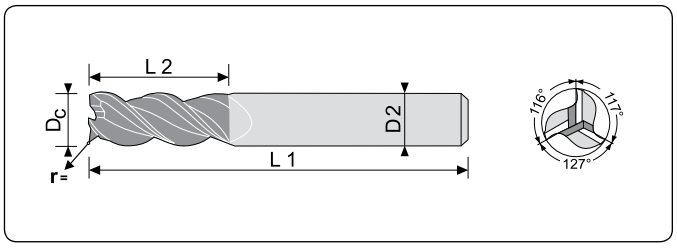
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.3-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

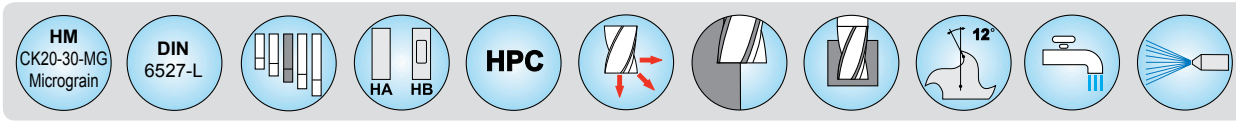
C: Стали / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C4.1

D: Нержавеющие стали / *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	63I-45°	63I-45°C	63IW-45°	63IW-45°C
				С покрытием / *Coated*			С покрытием
4	11	57	6	63I.040-45°	63I.040-45°C	63IW.040-45°	63IW.040-45°C
5	13	57	6	63I.050-45°	63I.050-45°C	63IW.050-45°	63IW.050-45°C
6	16	57	6	63I.060-45°	63I.060-45°C	63IW.060-45°	63IW.060-45°C
7	16	63	8	63I.070-45°	63I.070-45°C	63IW.070-45°	63IW.070-45°C
8	19	63	8	63I.080-45°	63I.080-45°C	63IW.080-45°	63IW.080-45°C
9	19	72	10	63I.090-45°	63I.090-45°C	63IW.090-45°	63IW.090-45°C
10	22	72	10	63I.100-45°	63I.100-45°C	63IW.100-45°	63IW.100-45°C
12	26	83	12	63I.120-45°	63I.120-45°C	63IW.120-45°	63IW.120-45°C
14	26	83	14	63I.140-45°	63I.140-45°C	63IW.140-45°	63IW.140-45°C
16	30	92	16	63I.160-45°	63I.160-45°C	63IW.160-45°	63IW.160-45°C
18	30	92	18	63I.180-45°	63I.180-45°C	63IW.180-45°	63IW.180-45°C
20	38	104	20	63I.200-45°	63I.200-45°C	63IW.200-45°	63IW.200-45°C
25	45	120	25	63I.250-45°	63I.250-45°C	63IW.250-45°	63IW.250-45°C

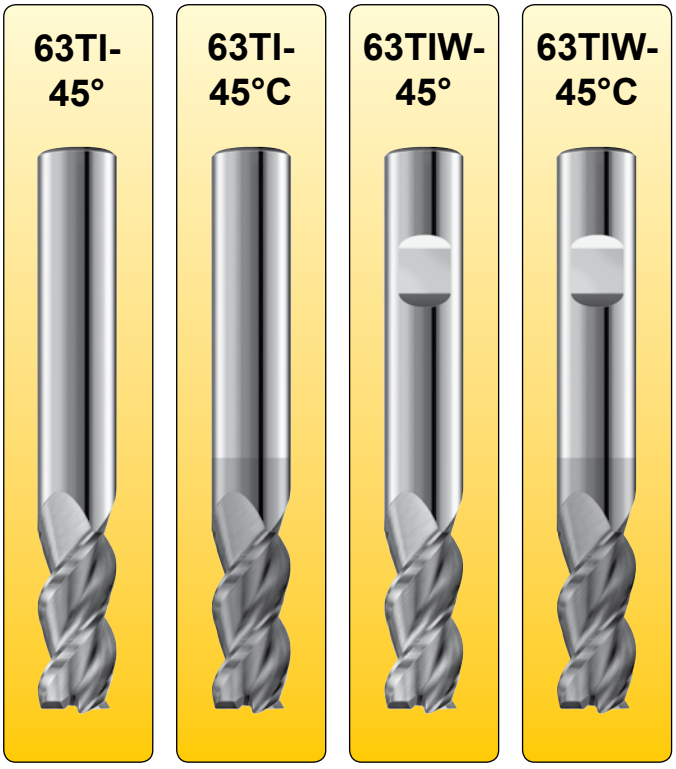
Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

Тороидальные концевые фрезы - Z=3 Спираль 45°

"Pirana" с неравномерным шагом режущей кромки DIN 6527 L

Torus End mills - Z=3 Helix 45°

"Pirana" with uneven division of cutting edges DIN 6527 L



Область применения / *Range of application*

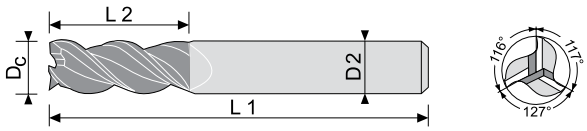
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.3-1.6 A2.4-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

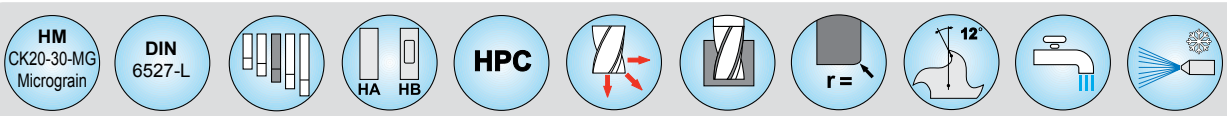
C: Стали / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4

D: Нержавеющие стали / *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



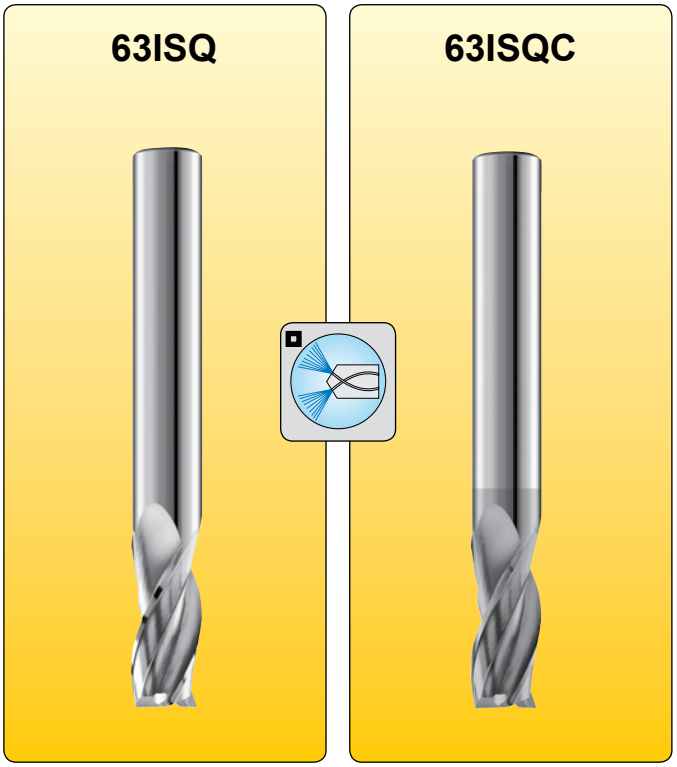


D_c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	63TI-45°	63TI-45°C С покрытием	63TIW-45°	63TIW-45°C С покрытием
4	11	57	6	0,4	63TI.040-45°	63TI.040-45°C	63TIW.040-45°	63TIW.040-45°C
5	13	57	6	0,5	63TI.050-45°	63TI.050-45°C	63TIW.050-45°	63TIW.050-45°C
6	16	57	6	1,0	63TI.060-45°	63TI.060-45°C	63TIW.060-45°	63TIW.060-45°C
7	16	63	8	1,0	63TI.070-45°	63TI.070-45°C	63TIW.070-45°	63TIW.070-45°C
8	19	63	8	1,0	63TI.080-45°	63TI.080-45°C	63TIW.080-45°	63TIW.080-45°C
9	19	72	10	1,5	63TI.090-45°	63TI.090-45°C	63TIW.090-45°	63TIW.090-45°C
10	22	72	10	1,5	63TI.100-45°	63TI.100-45°C	63TIW.100-45°	63TIW.100-45°C
12	26	83	12	1,5	63TI.120-45°	63TI.120-45°C	63TIW.120-45°	63TIW.120-45°C
14	26	83	14	1,5	63TI.140-45°	63TI.140-45°C	63TIW.140-45°	63TIW.140-45°C
16	30	92	16	2,0	63TI.160-45°	63TI.160-45°C	63TIW.160-45°	63TIW.160-45°C
18	30	92	18	2,0	63TI.180-45°	63TI.180-45°C	63TIW.180-45°	63TIW.180-45°C
20	38	104	20	2,0	63TI.200-45°	63TI.200-45°C	63TIW.200-45°	63TIW.200-45°C
25	45	120	25	2,0	63TI.250-45°	63TI.250-45°C	63TIW.250-45°	63TIW.250-45°C

Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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*

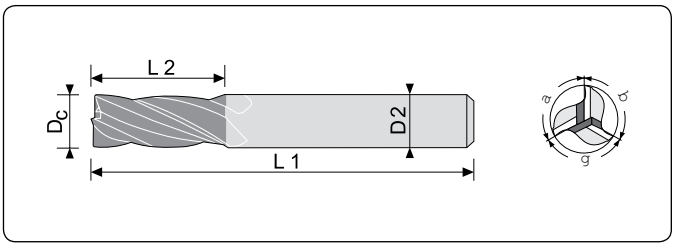
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.3-1.6 A2.4-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

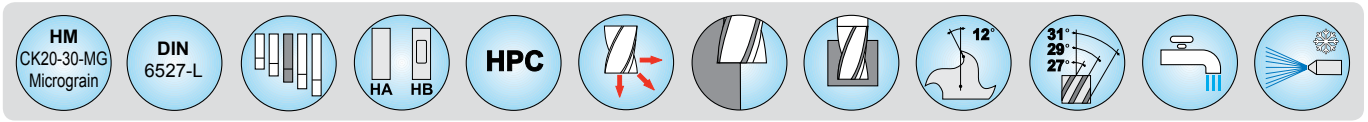
C: Сталь/ *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C4.1

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





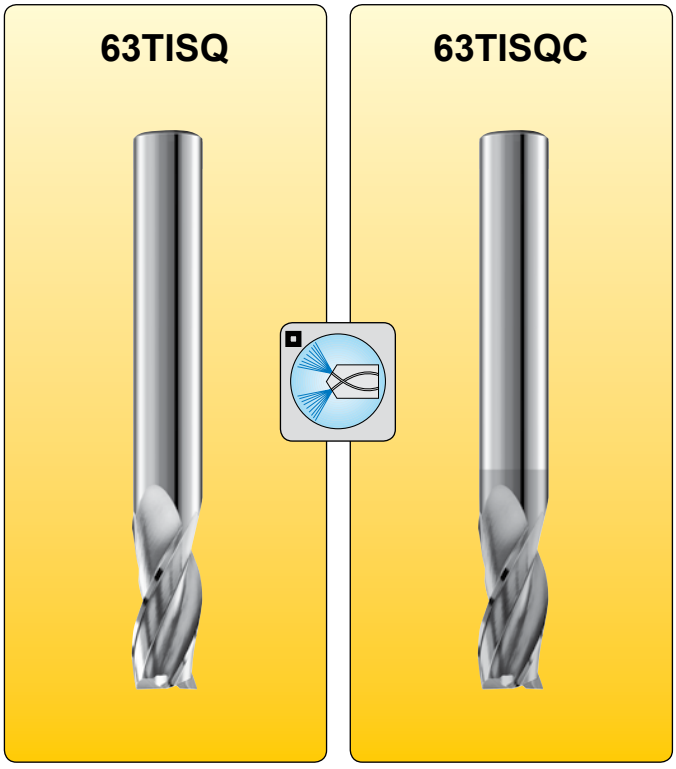
D_c h10	L2	L1	D2 h6	63ISQ С покрытием / *Coated*	63ISQC С покрытием / *Coated*
3	7	57	6	63ISQ.030	63ISQ.030C
4	8	57	6	63ISQ.040	63ISQ.040C
5	10	57	6	63ISQ.050	63ISQ.050C
6	10	57	6	63ISQ.060	63ISQ.060C
8	16	63	8	63ISQ.080	63ISQ.080C
10	19	72	10	63ISQ.100	63ISQ.100C
12	22	83	12	63ISQ.120	63ISQ.120C
14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

■ 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*

Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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*

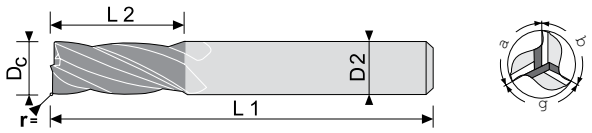
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.3-1.6 A2.4-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

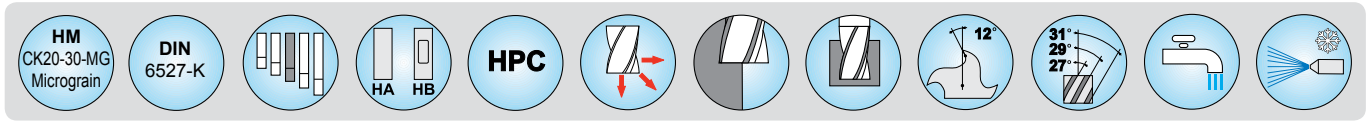
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C4.1

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



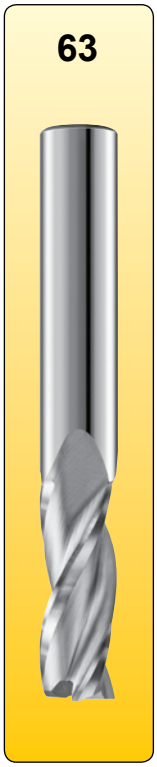


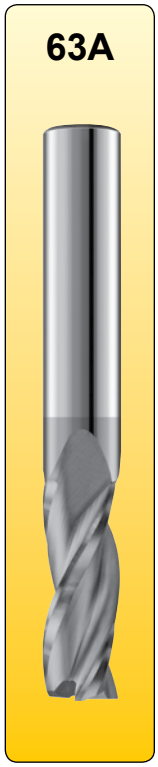
D_c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	63TISQ	63TISQC С покрытием/ *Coated*
3	7	57	6	0,3	63TISQ.030	63TISQ.030C
4	8	57	6	0,4	63TISQ.040	63TISQ.040C
5	10	57	6	0,5	63TISQ.050	63TISQ.050C
6	10	57	6	1,0	63TISQ.060	63TISQ.060C
8	16	63	8	1,0	63TISQ.080	63TISQ.080C
10	19	72	10	1,5	63TISQ.100	63TISQ.100C
12	22	83	12	1,5	63TISQ.120	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

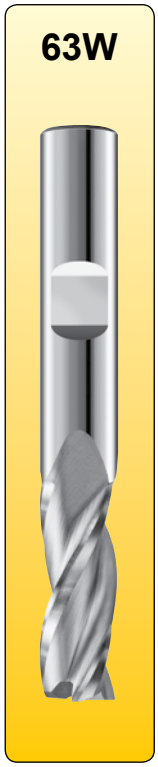
◘ По требованию изготавливаются фрезы от 8 мм с каналом подачи охлаждающей жидкости. Добавить в заказе № ... iK
◘ *On request from 8 mm also available with “coolant ducts”. - Add at the end of the Order No ... iK*

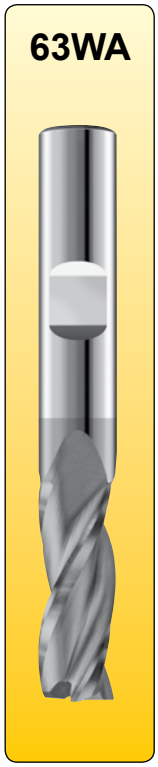
Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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





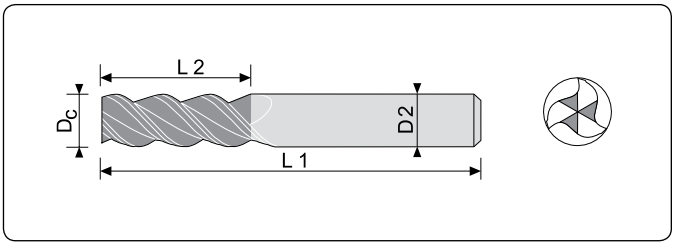


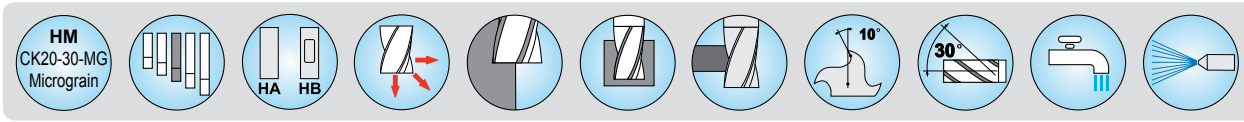


Область применения / *Range of application*

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

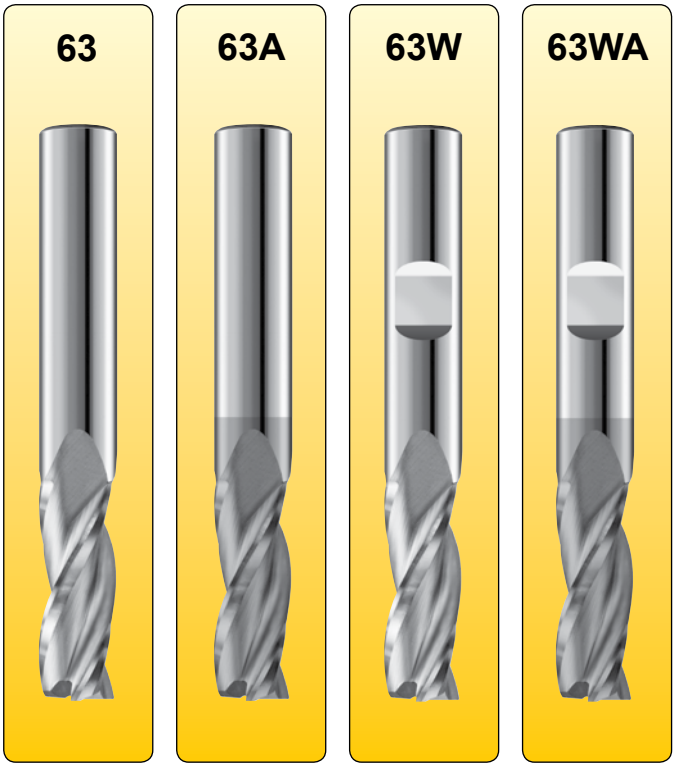


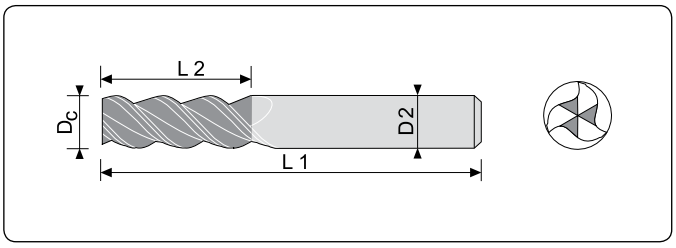


D_c h10	L2	L1	D2 h6	63	63A	63W	63WA
				С покрытием / *Coated*			С покрытием
2	6	40	2	63.020020640	63.020020640A	63W.020020640	63W.020020640A
2,5	7	40	2,5	63.025250740	63.025250740A	63W.025250740	63W.025250740A
3	7	57	6	63.030060757	63.030060757A	63W.030060757	63W.030060757A
3	10	40	3	63.030031040	63.030031040A	63W.030031040	63W.030031040A
3,5	7	57	6	63.035060757	63.035060757A	63W.035060757	63W.035060757A
3,5	10	40	3,5	63.035351040	63.035351040A	63W.035351040	63W.035351040A
4	8	57	6	63.040060857	63.040060857A	63W.040060857	63W.040060857A
4	11	40	4	63.040041140	63.040041140A	63W.040041140	63W.040041140A
4,5	8	57	6	63.045060857	63.045060857A	63W.045060857	63W.045060857A
4,5	11	50	4,5	63.045451150	63.045451150A	63W.045451150	63W.045451150A
5	10	57	6	63.050061057	63.050061057A	63W.050061057	63W.050061057A
5	13	50	5	63.050051350	63.050051350A	63W.050051350	63W.050051350A
5,5	10	57	6	63.055061057	63.055061057A	63W.055061057	63W.055061057A
5,5	13	50	5,5	63.055551350	63.055551350A	63W.055551350	63W.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	13	63	8	63.065081363	63.065081363A	63W.065081363	63W.065081363A
6,5	16	50	6,5	63.065651650	63.065651650A	63W.065651650	63W.065651650A
7	13	63	8	63.070081363	63.070081363A	63W.070081363	63W.070081363A
7	16	60	7	63.070071660	63.070071660A	63W.070071660	63W.070071660A
7,5	16	63	8	63.075081663	63.075081663A	63W.075081663	63W.075081663A
8	16	63	8	63.080081663	63.080081663A	63W.080081663	63W.080081663A
8	19	63	8	63.080081963	63.080081963A	63W.080081963	63W.080081963A
8,5	16	72	10	63.085101672	63.085101672A	63W.085101672	63W.085101672A

Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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

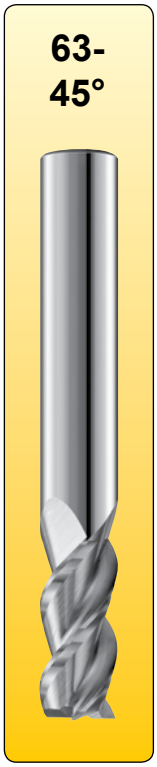


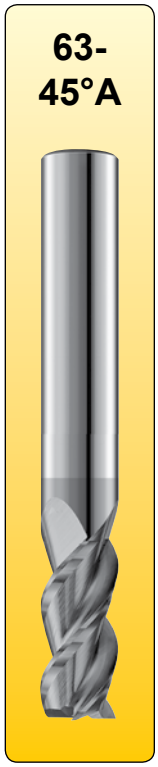


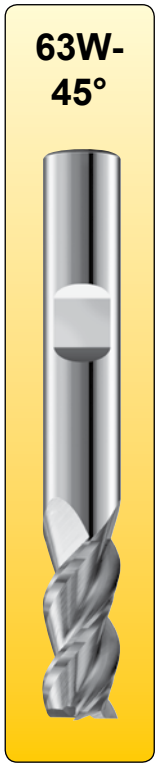
D_c h10	L2	L1	D2 h6	63	63A	63W	63WA
					С покрытием/ *Coated*		*С покрытием*
9	16	72	10	63.090101672	63.090101672A	63W.090101672	63W.090101672A
9	19	63	9	63.090092063	63.090092063A	63W.090092063	63W.090092063A
9,5	16	72	10	63.095101672	63.095101672A	63W.095101672	63W.095101672A
10	19	72	10	63.100101972	63.100101972A	63W.100101972	63W.100101972A
10	22	72	10	63.100102272	63.100102272A	63W.100102272	63W.100102272A
11	22	72	11	63.110112272	63.110112272A	63W.110112272	63W.110112272A
11	22	83	12	63.110122283	63.110122283A	63W.110122283	63W.110122283A
12	22	83	12	63.120122283	63.120122283A	63W.120122283	63W.120122283A
12	26	83	12	63.120122683	63.120122683A	63W.120122683	63W.120122683A
13	22	83	14	63.130142283	63.130142283A	63W.130142283	63W.130142283A
13	26	83	13	63.120132683	63.120132683A	63W.120132683	63W.120132683A
14	22	83	14	63.140142283	63.140142283A	63W.140142283	63W.140142283A
15	26	92	15	63.120152692	63.120152692	63W.120152692	63W.120152692
15	26	92	16	63.150162692	63.150162692A	63W.150162692	63W.150162692A
16	26	92	16	63.160162692	63.160162692A	63W.160162692	63W.160162692A
18	32	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

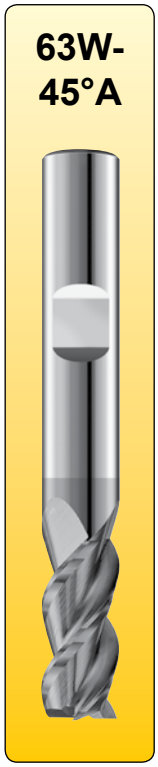
Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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









Область применения / *Range of application*

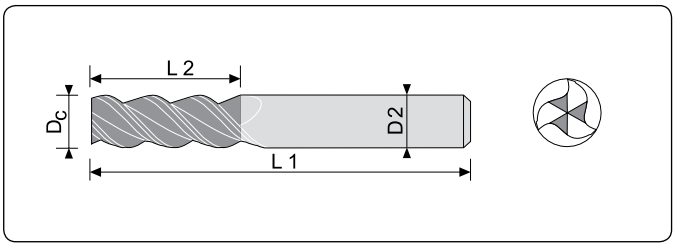
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.3-1.6 A2.4-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

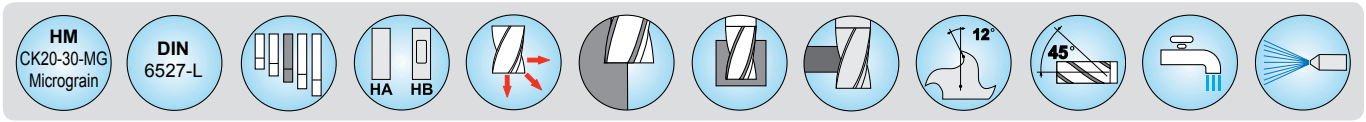
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C4.1

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 С покрытием	63W-45°	63W-45°A С покрытием
3	7	57	6	63.030060757-45°	63.030060757-45°A	63W.030060757-45°	63W.030060757-45°A
3,5	7	57	6	63.035060757-45°	63.035060757-45°A	63W.035060757-45°	63W.035060757-45°A
4	8	57	6	63.040060857-45°	63.040060857-45°A	63W.040060857-45°	63W.040060857-45°A
4,5	8	57	6	63.045060857-45°	63.045060857-45°A	63W.045060857-45°	63W.045060857-45°A
5	10	57	6	63.050061057-45°	63.050061057-45°A	63W.050061057-45°	63W.050061057-45°A
5,5	10	57	6	63.055061057-45°	63.055061057-45°A	63W.055061057-45°	63W.055061057-45°A
6	10	57	6	63.060061057-45°	63.060061057-45°A	63W.060061057-45°	63W.060061057-45°A
6,5	13	63	8	63.065081363-45°	63.065081363-45°A	63W.065081363-45°	63W.065081363-45°A
7	13	63	8	63.070081363-45°	63.070081363-45°A	63W.070081363-45°	63W.070081363-45°A
7,5	16	63	8	63.075081663-45°	63.075081663-45°A	63W.075081663-45°	63W.075081663-45°A
8	16	63	8	63.080081663-45°	63.080081663-45°A	63W.080081663-45°	63W.080081663-45°A
8,5	16	72	10	63.085101672-45°	63.085101672-45°A	63W.085101672-45°	63W.085101672-45°A
9	16	72	10	63.090101672-45°	63.090101672-45°A	63W.090101672-45°	63W.090101672-45°A
9,5	16	72	10	63.095101672-45°	63.095101672-45°A	63W.095101672-45°	63W.095101672-45°A
10	19	72	10	63.100101972-45°	63.100101972-45°A	63W.100101972-45°	63W.100101972-45°A
11	22	83	12	63.110122283-45°	63.110122283-45°A	63W.110122283-45°	63W.110122283-45°A
12	22	83	12	63.120122283-45°	63.120122283-45°A	63W.120122283-45°	63W.120122283-45°A
13	22	83	14	63.130142283-45°	63.130142283-45°A	63W.130142283-45°	63W.130142283-45°A
14	22	83	14	63.140142283-45°	63.140142283-45°A	63W.140142283-45°	63W.140142283-45°A
15	26	92	16	63.150162692-45°	63.150162692-45°A	63W.150162692-45°	63W.150162692-45°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

Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

Концевые фрезы - Z=3 Спираль 55° - СТП
End mills - Z=3 Helix 55° - Internal standard

63-55°



63-55°A



Область применения / *Range of application*

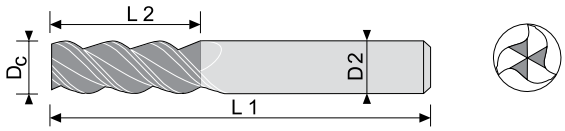
A: легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.6 A2.4-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.6 C2.1 C4.1

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

E: Титан / *Titanium*
E1.1-1.3 E2.1

F: Чугун / *Cast irons*
F1.4-1.5 F2.1





D_c h10	L2	L1	D2 h6	63-55°	63-55°A С покрытием / *Coated*
2	6	40	2	63.020020640-55°	63.020020640-55°A
2,5	7	40	2,5	63.025250740-55°	63.025250740-55°A
3	10	40	3	63.030031040-55°	63.030031040-55°A
3,5	10	40	3,5	63.035351040-55°	63.035351040-55°A
4	11	40	4	63.040041140-55°	63.040041140-55°A
4,5	11	50	4,5	63.045451150-55°	63.045451150-55°A
5	13	50	5	63.050051350-55°	63.050051350-55°A
5,5	13	50	5,5	63.055551350-55°	63.055551350-55°A
6	16	50	6	63.060061650-55°	63.060061650-55°A
6,5	16	50	6,5	63.065651650-55°	63.065651650-55°A
7	16	60	7	63.070071660-55°	63.070071660-55°A
8	19	63	8	63.080081963-55°	63.080081963-55°A
9	19	63	9	63.090091963-55°	63.090091963-55°A
10	22	72	10	63.100102272-55°	63.100102272-55°A
11	22	72	11	63.110112272-55°	63.110112272-55°A
12	26	83	12	63.120122683-55°	63.120122683-55°A
13	26	83	13	63.130132683-55°	63.130132683-55°A
14	26	83	14	63.140142683-55°	63.140142683-55°A
15	26	92	15	63.150152692-55°	63.150152692-55°A
16	30	92	16	63.160163092-55°	63.160163092-55°A
18	30	92	18	63.180183092-55°	63.180183092-55°A
20	38	104	20	63.2002038104-55°	63.2002038104-55°A
25	45	120	25	63.2502545120-55°	63.2502545120-55°A

Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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

63L



63LA

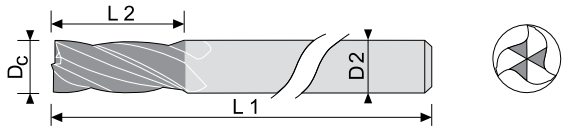


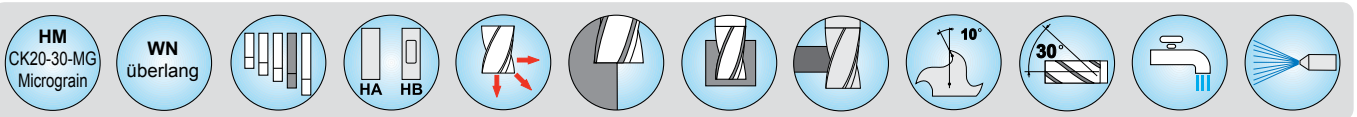
Область применения / *Range of application*

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

Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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

63XL



63XLA

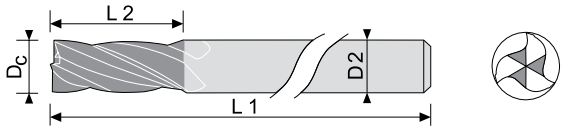


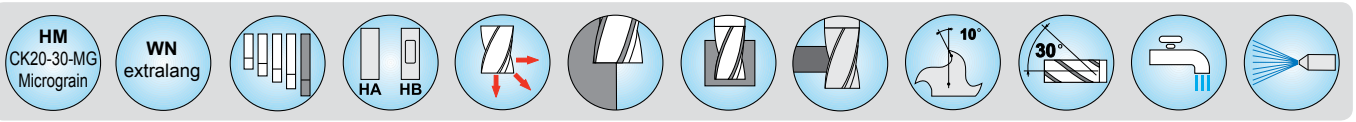
Область применения / *Range of application*

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

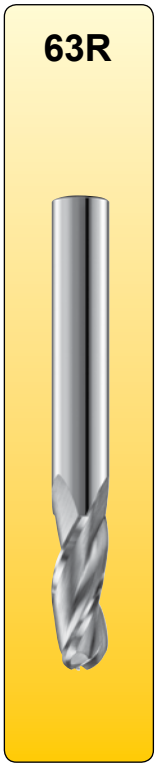


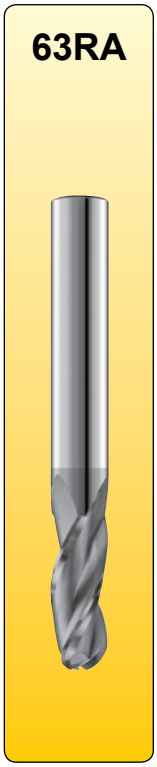


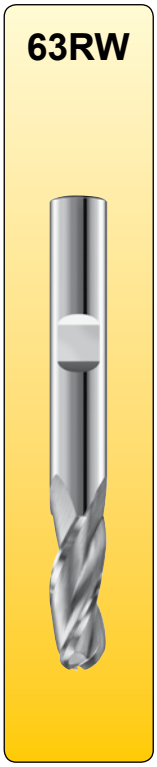
D_c h10	L2	L1	D2 h6	63XL	63XLA С покрытием / *Coated*
3	25	75	3	63XL.030	63XL.030A
4	32	75	4	63XL.040	63XL.040A
5	38	100	5	63XL.050	63XL.050A
6	40	100	6	63XL.060	63XL.060A
8	45	100	8	63XL.080	63XL.080A
10	50	120	10	63XL.100	63XL.100A
12	60	150	12	63XL.120	63XL.120A
14	75	150	14	63XL.140	63XL.140A
16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

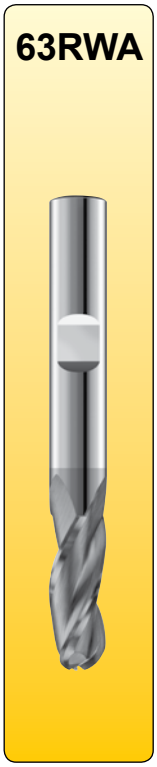
Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

Сферические концевые фрезы - Z=3 Спираль 30° - DIN 6527 L
Ball nose end mills - Z=3 Helix 30° - DIN 6527 L





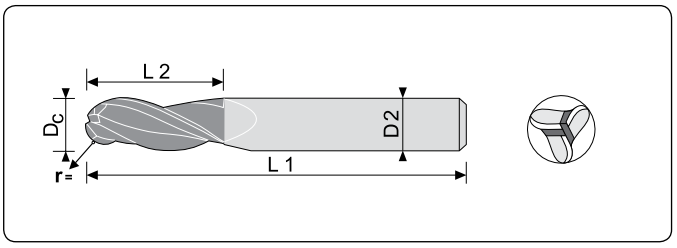


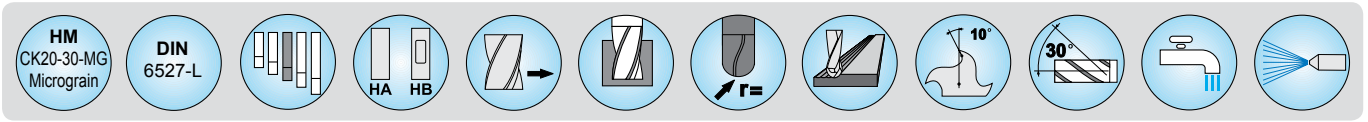


Область применения / *Range of application*

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

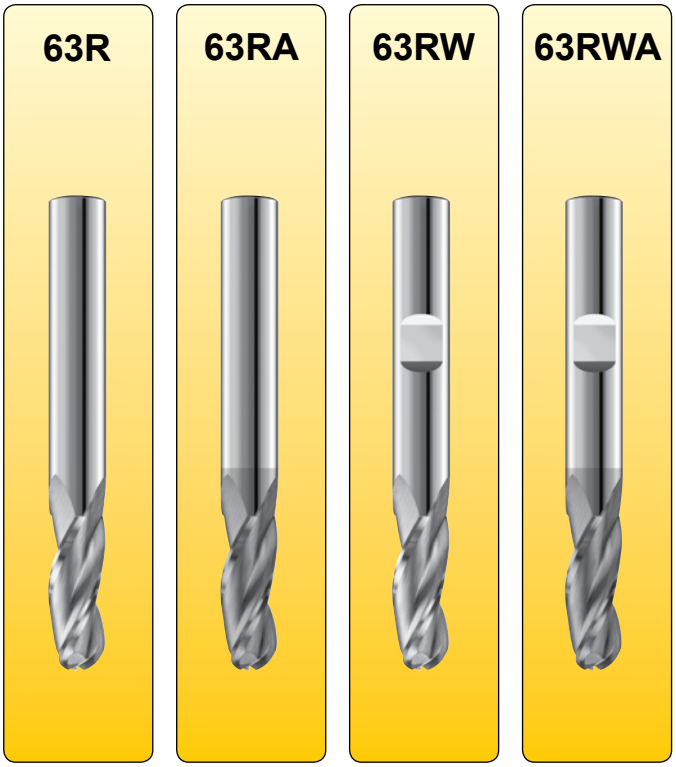


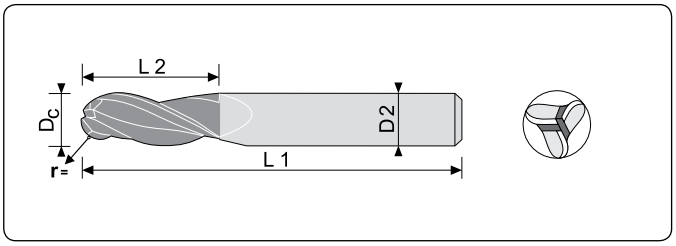


D_c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	63R	63RA	63RW	63RWA
						С покрытием /*Coated*		С покрытием
2	6	40	2	1	63R.020020640	63R.020020640A	63RW.020020640	63RW.020020640A
2,5	7	40	2,5	1,25	63R.025250740	63R.025250740A	63RW.025250740	63RW.025250740A
3	7	57	6	1,5	63R.030060757	63R.030060757A	63RW.030060757	63RW.030060757A
3	10	40	3	1,5	63R.030031040	63R.030031040A	63RW.030031040	63RW.030031040A
3,5	7	57	6	1,75	63R.035060757	63R.035060757A	63RW.035060757	63RW.035060757A
3,5	10	40	3,5	1,75	63R.035351040	63R.035351040A	63RW.035351040	63RW.035351040A
4	8	57	6	2	63R.040060857	63R.040060857A	63RW.040060857	63RW.040060857A
4	11	40	4	2	63R.040041140	63R.040041140A	63RW.040041140	63RW.040041140A
4,5	8	57	6	2,25	63R.045060857	63R.045060857A	63RW.045060857	63RW.045060857A
4,5	11	50	4,5	2,25	63R.045451150	63R.045451150A	63RW.045451150	63RW.045451150A
5	10	57	6	2,5	63R.050061057	63R.050061057A	63RW.050061057	63RW.050061057A
5	13	50	5	2,5	63R.050051350	63R.050051350A	63RW.050051350	63RW.050051350A
5,5	10	57	6	2,75	63R.055061057	63R.055061057A	63RW.055061057	63RW.055061057A
5,5	13	50	5,5	2,75	63R.055551350	63R.055551350A	63RW.055551350	63RW.055551350A
6	10	57	6	3	63R.060061057	63R.060061057A	63RW.060061057	63RW.060061057A
6	16	50	6	3	63R.060061650	63R.060061650A	63RW.060061650	63RW.060061650A
6,5	16	50	6,5	3,25	63R.065651650	63R.065651650A	63RW.065651650	63RW.065651650A
6,5	13	63	8	3,25	63R.065081363	63R.065081363A	63RW.065081363	63RW.065081363A
7	13	63	8	3,5	63R.070081363	63R.070081363A	63RW.070081363	63RW.070081363A
7	16	60	7	3,5	63R.070071660	63R.070071660A	63RW.070071660	63RW.070071660A
7,5	16	63	8	3,75	63R.075081663	63R.075081663A	63RW.075081663	63RW.075081663A
8	16	63	8	4	63R.080081663	63R.080081663A	63RW.080081663	63RW.080081663A

Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

Сферические концевые фрезы - Z=3 Спираль 30° - DIN 6527 L
Ball nose end mills - Z=3 Helix 30° - DIN 6527 L



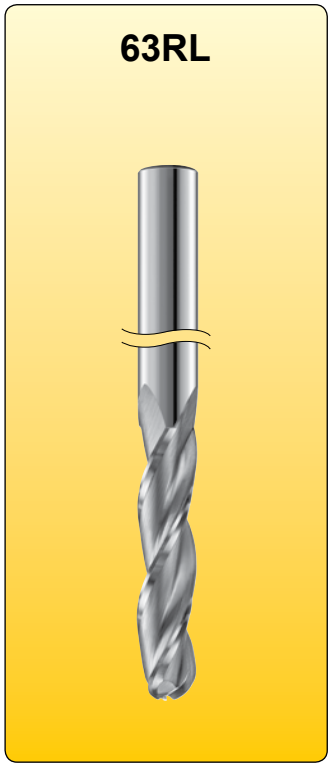


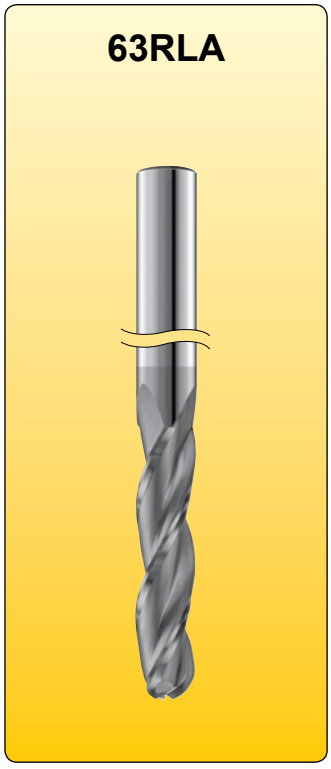
D_c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	63R	63RA	63RW	63RWA
					С покрытием */Coated*			С покрытием
8	19	63	8	4	63R.080081963	63R.080081963A	63RW.080081963	63RW.080081963A
8,5	16	72	10	4,25	63R.085101672	63R.085101672A	63RW.085101672	63RW.085101672A
9	16	72	10	4,5	63R.090101672	63R.090101672A	63RW.090101672	63RW.090101672A
9	19	63	9	4,5	63R.090091963	63R.090091963A	63RW.090091963	63RW.090091963A
9,5	19	72	10	4,75	63R.095101972	63R.095101972A	63RW.095101972	63RW.095101972A
10	19	72	10	5	63R.100101972	63R.100101972A	63RW.100101972	63RW.100101972A
10	22	72	10	5	63R.100102272	63R.100102272A	63RW.100102272	63RW.100102272A
11	22	72	11	5,5	63R.110112272	63R.110112272A	63RW.110112272	63RW.110112272A
11	22	83	12	5,5	63R.110122283	63R.110122283A	63RW.110122283	63RW.110122283A
12	22	83	12	6	63R.120122283	63R.120122283A	63RW.120122283	63RW.120122283A
12	26	83	12	6	63R.120122683	63R.120122683A	63RW.120122683	63RW.120122683A
13	22	83	14	6,5	63R.130142283	63R.130142283A	63RW.130142283	63RW.130142283A
14	22	83	14	7	63R.140142283	63R.140142283A	63RW.140142283	63RW.140142283A
15	26	92	16	7,5	63R.150162692	63R.150162692A	63RW.150162692	63RW.150162692A
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

Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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



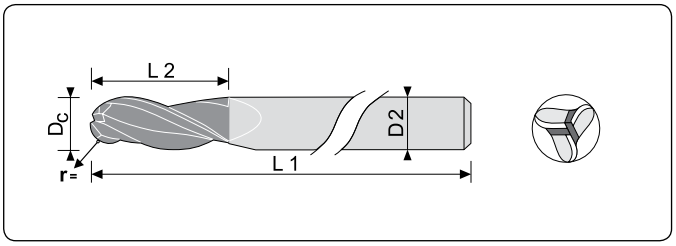


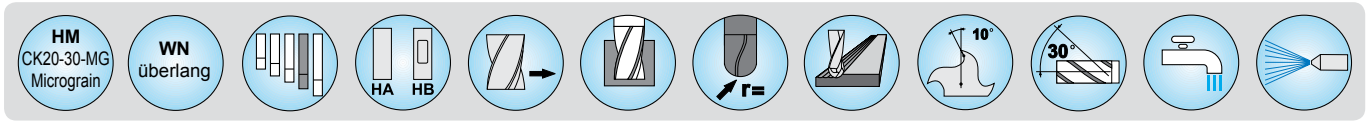
Область применения / *Range of application*

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 mm	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

Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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

63RXL



63RXLA

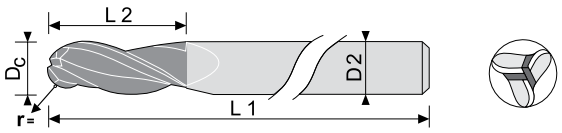


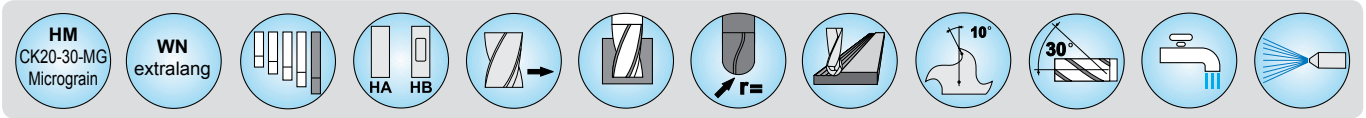
Область применения / *Range of application*

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



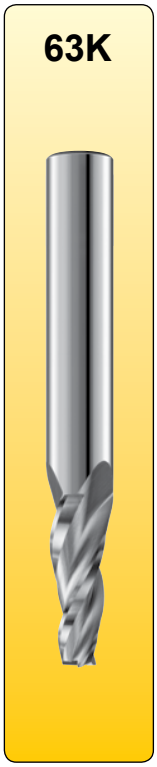


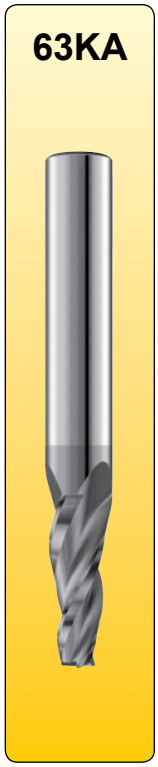
D_c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	63RXL	63RXLA С покрытием/ *Coated*
3	25	75	3	1,5	63RXL.030	63RXL.030A
4	32	75	4	2	63RXL.040	63RXL.040A
5	38	100	5	2,5	63RXL.050	63RXL.050A
6	40	100	6	3	63RXL.060	63RXL.060A
8	45	100	8	4	63RXL.080	63RXL.080A
10	50	120	10	5	63RXL.100	63RXL.100A
12	60	150	12	6	63RXL.120	63RXL.120A
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

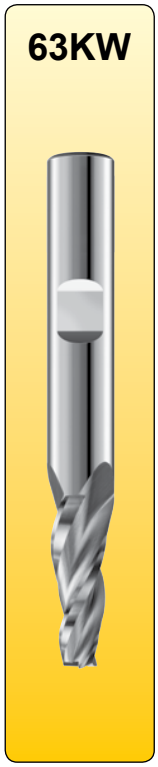
Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

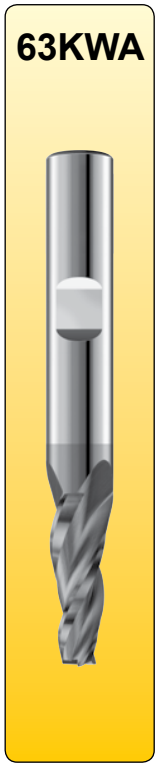
Конусные концевые фрезы- Z=3 - постоянный угол наклона линии зуба СТП

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









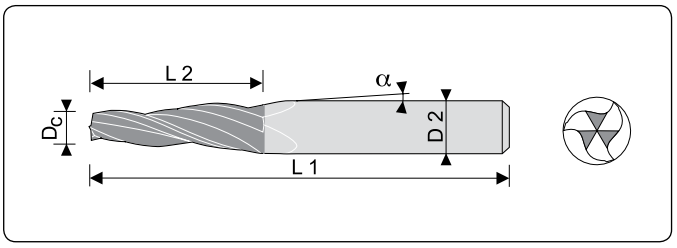
Область применения / *Range of application*

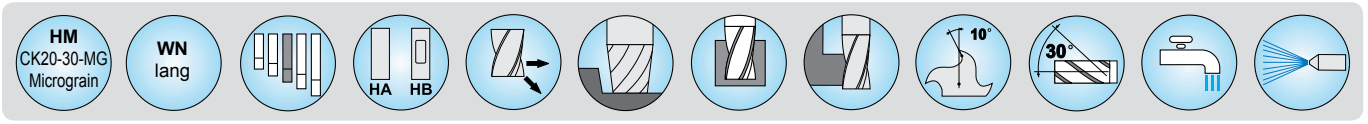
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

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



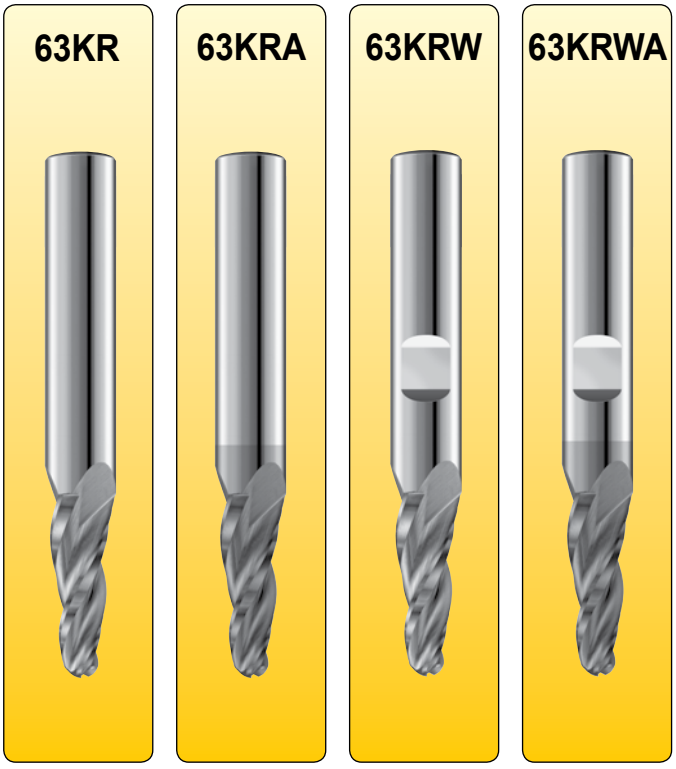


D_c h10	L2	L1	D2 h6	◘ a	63K	63KA С покрытием/*Coated*	63KW	63KWA С покрытием
4,5	20	57	6	1°	63K.06-1°	63K.06-1°A	63KW.06-1°	63KW.06-1°A
6	30	63	8	1°	63K.08-1°	63K.08-1°A	63KW.08-1°	63KW.08-1°A
8	30	72	10	1°	63K.10-1°	63K.10-1°A	63KW.10-1°	63KW.10-1°A
10	35	83	12	1°	63K.12-1°	63K.12-1°A	63KW.12-1°	63KW.12-1°A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

Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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

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



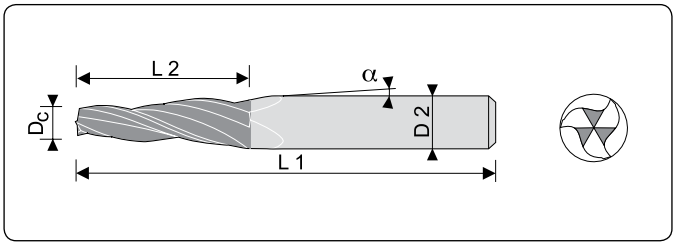
Область применения / *Range of application*

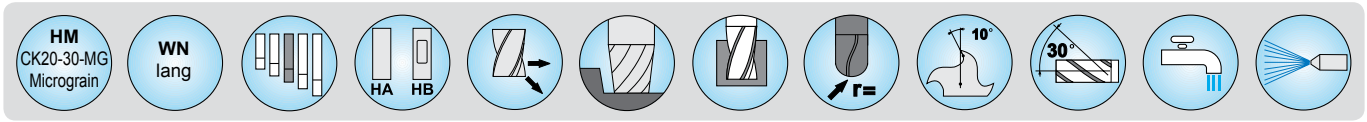
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Сталь / *Stainless Steel*
D1.1-1.5

E: Титан / *Titanium*
E2.1 E2.3

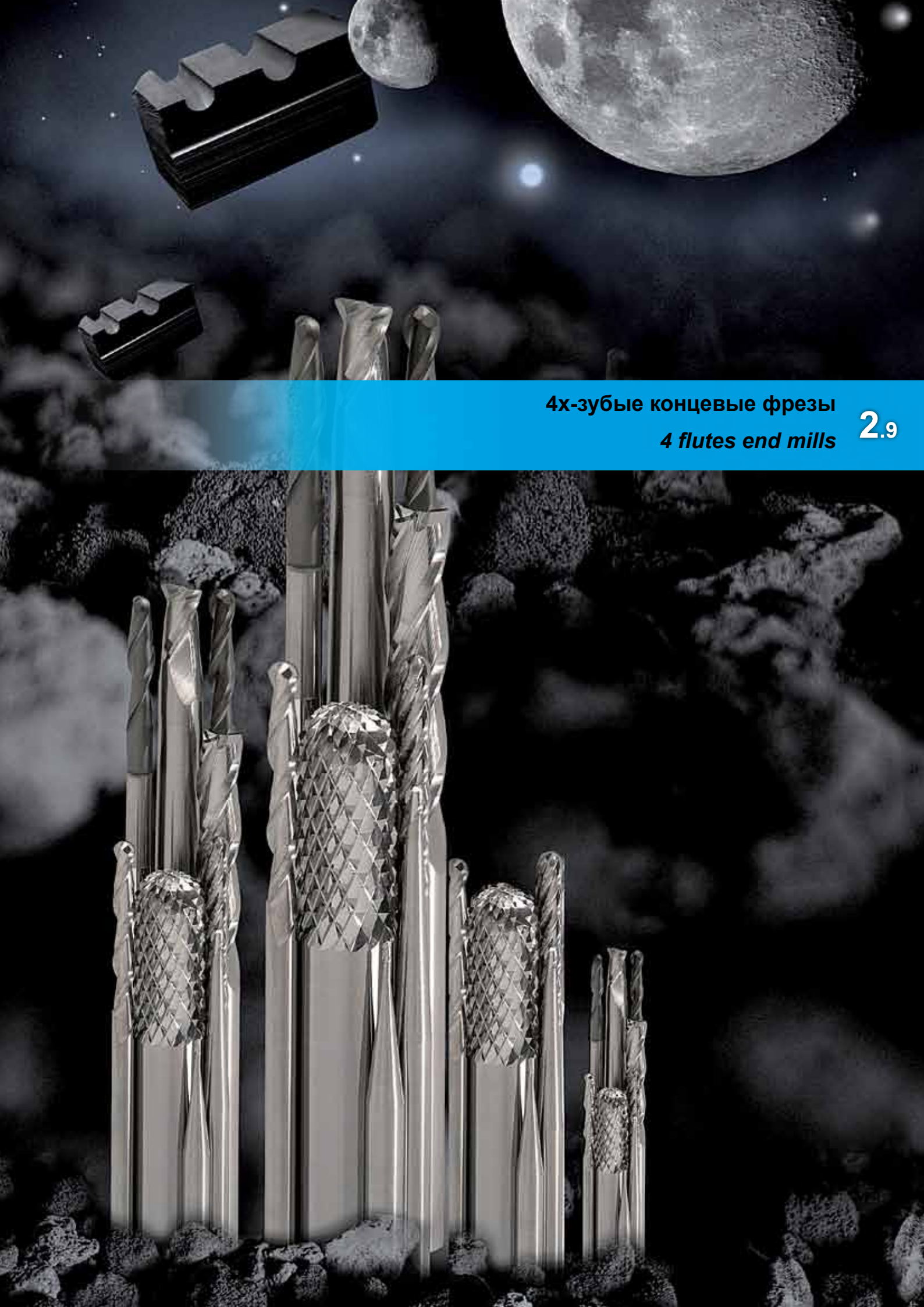
F: Чугун / *Cast irons*
F1.1-1.5 F2.1-2.4





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

Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*



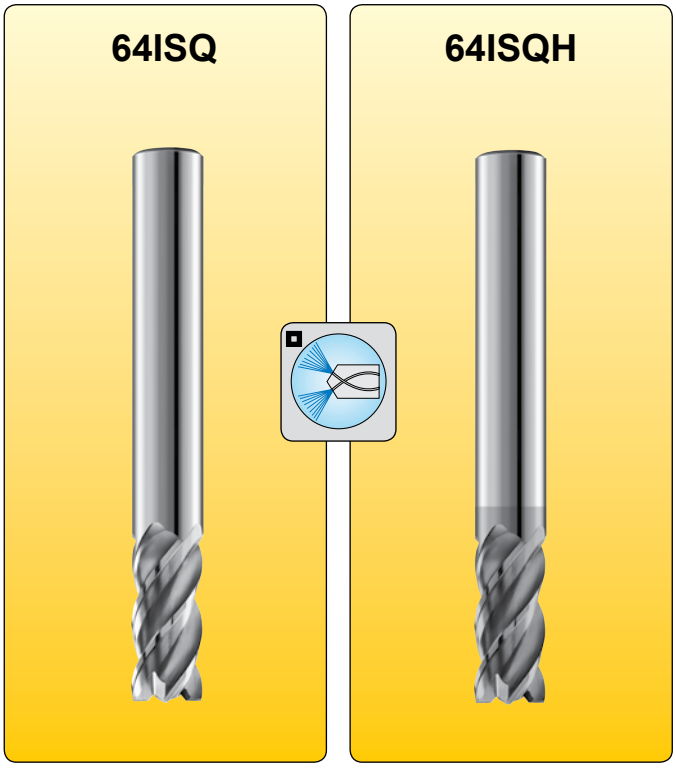
4х-зубые концевые фрезы

4 flutes end mills

Концевые фрезы - Z=4 с неравномерным распределением режущих кромок и углом наклона линии зуба - DIN 6527 L

“PIRAÑA”-SQ

End mills - Z=4 uneven division of cutting edges and helix angle - DIN 6527 L



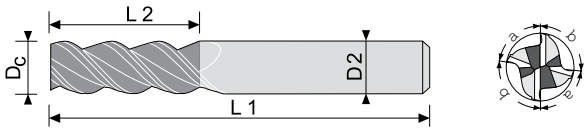
Область применения / *Range of application*

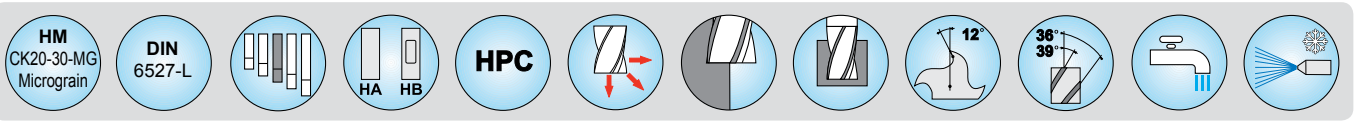
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

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

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

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





D_c h10	L2	L1	D2 h6	64ISQ	64ISQH С покрытием/ *Coated*
3	8	57	6	64ISQ.030	64ISQ.030H
4	11	57	6	64ISQ.040	64ISQ.040H
5	13	57	6	64ISQ.050	64ISQ.050H
6	13	57	6	64ISQ.060	64ISQ.060H
8	19	63	8	64ISQ.080	64ISQ.080H
10	22	72	10	64ISQ.100	64ISQ.100H
12	26	83	12	64ISQ.120	64ISQ.120H
14	26	83	14	64ISQ.140	64ISQ.140H
16	32	92	16	64ISQ.160	64ISQ.160H
18	32	92	18	64ISQ.180	64ISQ.180H
20	38	104	20	64ISQ.200	64ISQ.200H
25	45	120	25	64ISQ.250	64ISQ.250H

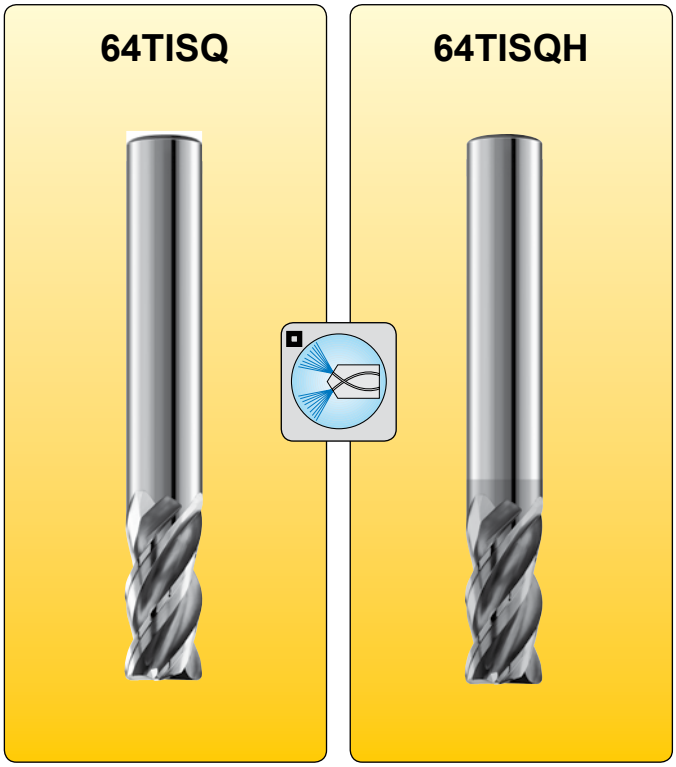
◘ По требованию изготавливаются фрезы от 8мм с каналом подачи охлаждающей жидкости. Добавить в заказе №...ik
◘ *On request from 8 mm also available with “coolant ducts”. - Add at the end of the Order No ... iK*

Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

Тороидальные концевые фрезы Z=4 с неравномерным распределением режущих кромок и углом наклона линии зуба - DIN 6527 L

"PIRAÑA"-SQ

Torus end mills - Z=4 uneven division of cutting edges and helix angle - DIN 6527 L



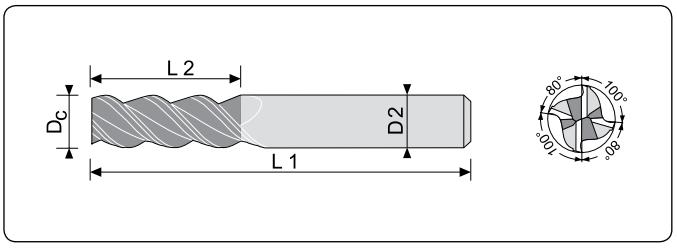
Область применения / *Range of application*

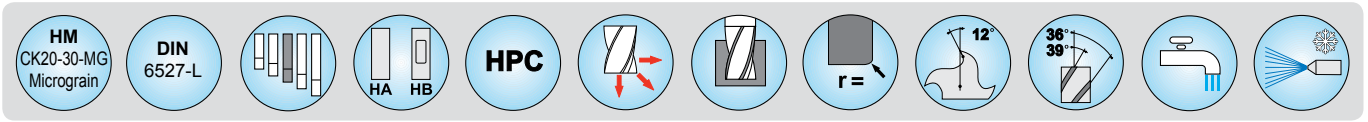
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

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

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

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





D_c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	64TISQ С покрытием / *Coated*	64TISQH С покрытием/ *Coated*
3	8	57	6	0,4	64TISQ.030	64TISQ.030H
4	11	57	6	0,4	64TISQ.040	64TISQ.040H
5	13	57	6	0,5	64TISQ.050	64TISQ.050H
6	13	57	6	0,5	64TISQ.060	64TISQ.060H
8	19	63	8	0,5	64TISQ.080	64TISQ.080H
10	22	72	10	0,5	64TISQ.100	64TISQ.100H
12	26	83	12	0,7	64TISQ.120	64TISQ.120H
14	26	83	14	0,7	64TISQ.140	64TISQ.140H
16	32	92	16	1	64TISQ.160	64TISQ.160H
18	32	92	18	1	64TISQ.180	64TISQ.180H
20	38	104	20	1	64TISQ.200	64TISQ.200H
25	45	120	25	1,5	64TISQ.250	64TISQ.250H

■ По требованию изготавливаются фрезы от 8мм 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*

Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

Тороидальные концевые фрезы Z=4 с неравномерным распределением режущих кромок и углом наклона линии зуба - DIN 6527 L

"PIRAÑA"-SQ mit 2 Verschiedene Kerne

Torus end mills - Z=4 uneven division of cutting edges and helix angle - DIN 6527 L

64TIGS



64TIGSH



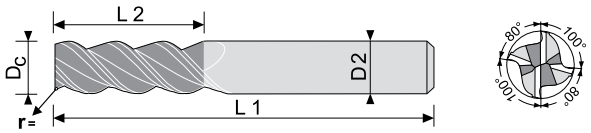
Область применения / *Range of application*

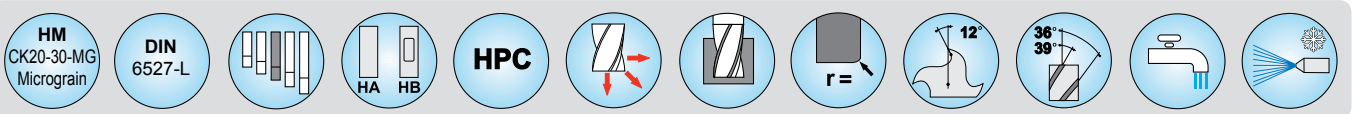
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

D: Нержавеющая сталы / *Stainless Steel*
D1.1-1.5

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

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



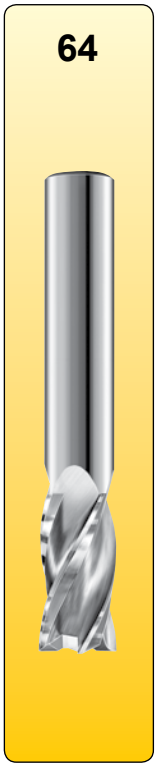


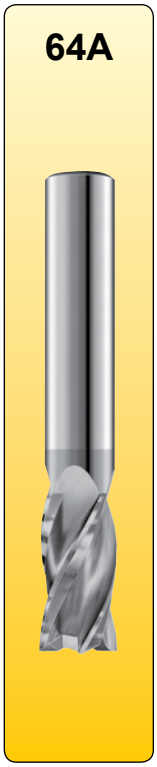
D_c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	64TIGS	64TIGSH С покрытием/ *Coated*
3	8	57	6	0,4	64TIGS.030	64TIGS.030H
4	11	57	6	0,4	64TIGS.040	64TIGS.040H
5	13	57	6	0,5	64TIGS.050	64TIGS.050H
6	13	57	6	0,5	64TIGS.060	64TIGS.060H
8	19	63	8	0,5	64TIGS.080	64TIGS.080H
10	22	72	10	0,5	64TIGS.100	64TIGS.100H
12	26	83	12	0,7	64TIGS.120	64TIGS.120H
14	26	83	14	0,7	64TIGS.140	64TIGS.140H
16	32	92	16	1	64TIGS.160	64TIGS.160H
18	32	92	18	1	64TIGS.180	64TIGS.180H
20	38	104	20	1	64TIGS.200	64TIGS.200H
25	45	120	25	1,5	64TIGS.250	64TIGS.250H

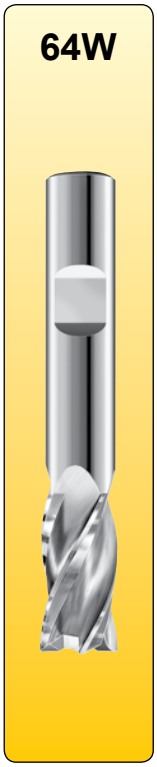
- По требованию изготавливаются фрезы от 8мм с каналом подачи СОЖ. Добавить в заказе №
- *On request from 8 mm also available with "coolant ducts". - Add at the end of the Order No ... iK*

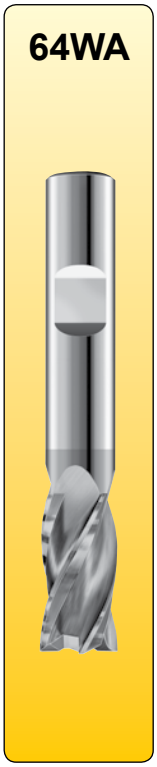
Рабочие параметры см.страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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





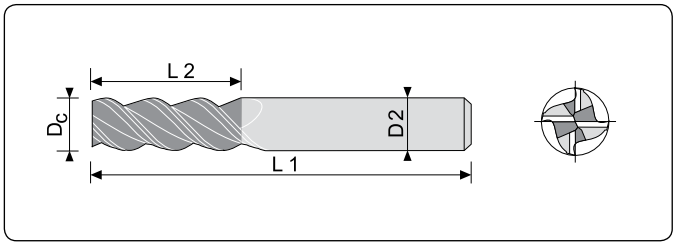


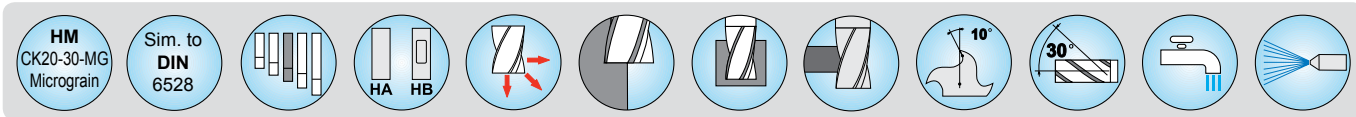


Область применения / *Range of application*

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

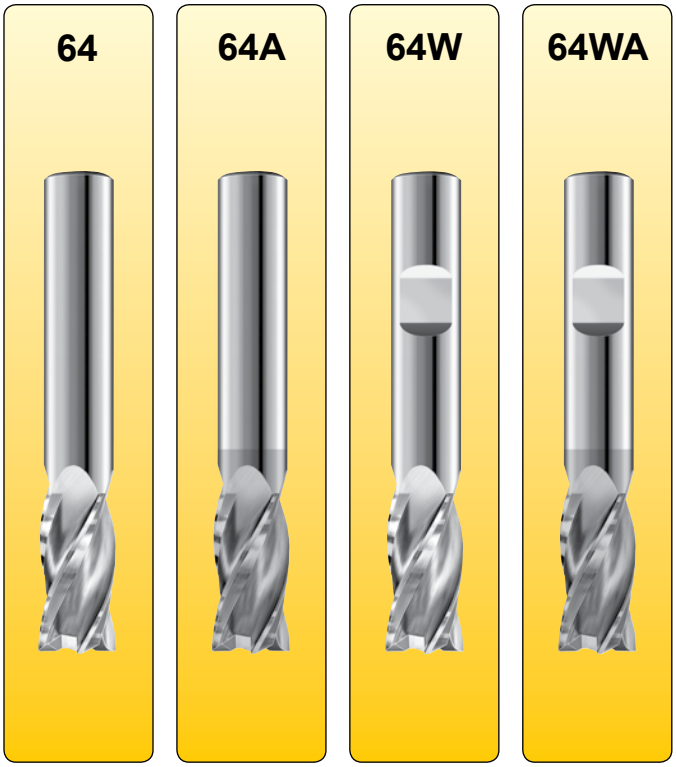


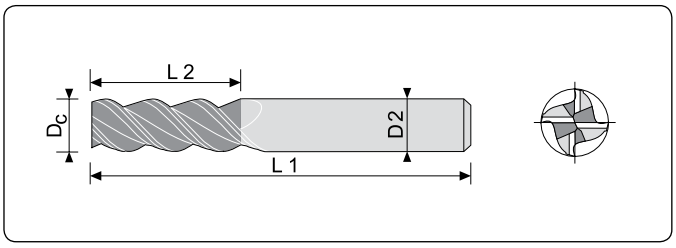


D_c h10	L2	L1	D2 h6	64	64A	64W	64WA
					С покрытием/ *Coated*		С покрытием
2	6	40	2	64.020020640	64.020020640A	64.020020640	64W.020020640A
2,5	7	40	2,5	64.025250740	64.025250740A	64W.025250740	64W.025250740A
3	8	57	6	64.030060857	64.030060857A	64W.030060857	64W.030060857A
3	10	40	3	64.030031040	64.030031040A	64W.030031040	64W.030031040A
3,5	10	40	3,5	64.035351040	64.035351040A	64W.035351040	64W.035351040A
3,5	10	57	6	64.035061057	64.035061057A	64W.035061057	64W.035061057A
4	11	40	4	64.040041140	64.040041140A	64W.040041140	64W.040041140A
4	11	57	6	64.040061157	64.040061157A	64W.040061157	64W.040061157A
4,5	11	50	4,5	64.045451150	64.045451150A	64W.045451150	64W.045451150A
4,5	11	57	6	64.045061157	64.045061157A	64W.045061157	64W.045061157A
5	13	50	5	64.050051350	64.050051350A	64W.050051350	64W.050051350A
5	13	57	6	64.050061357	64.050061357A	64W.050061357	64W.050061357A
5,5	13	50	6,5	64.055651350	64.055651350A	64W.055651350	64W.055651350A
5,5	13	57	6	64.055061357	64.055061357A	64W.055061357	64W.055061357A
6	13	57	6	64.060061357	64.060061357A	64W.060061357	64W.060061357A
6	16	50	6	64.060061650	64.060061650A	64W.060061650	64W.060061650A
6,5	16	50	6,5	64.065651650	64.065651650A	64W.065651650	64W.065651650A
6,5	16	63	8	64.065081663	64.065081663A	64W.065081663	64W.065081663A
7	16	60	7	64.070071660	64.070071660A	64W.070071660	64W.070071660A
7	16	63	8	64.070081663	64.070081663A	64W.070081663	64W.070081663A
7,5	19	63	8	64.075081963	64.075081963A	64W.075081963	64W.075081963A
8	19	63	8	64.080081963	64.080081963A	64W.080081963	64W.080081963A

Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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

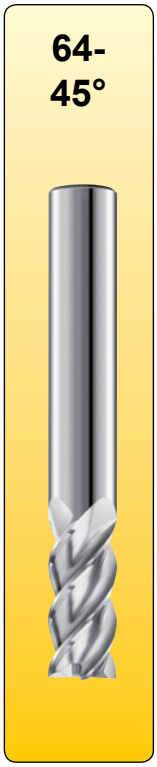


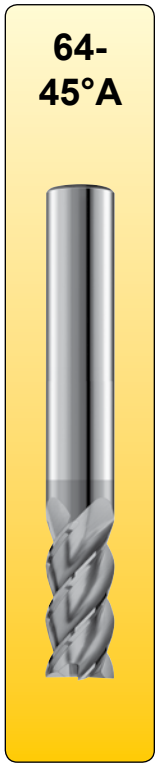


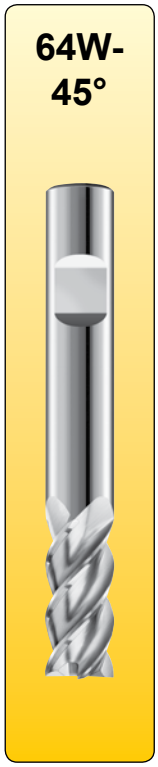
D_c h10	L2	L1	D2 h6	64	64A	64W	64WA
					С покрытием/ *Coated*		С покрытием
8,5	19	72	10	64.085101972	64.085101972A	64W.085101972	64W.085101972A
9	19	63	9	64.090091963	64.090091963A	64W.090091963	64W.090091963A
9	19	72	10	64.090101972	64.090101972A	64W.090101972	64W.090101972A
9,5	22	72	10	64.095102272	64.095102272A	64W.095102272	64W.095102272A
10	22	72	10	64.100102272	64.100102272A	64W.100102272	64W.100102272A
11	22	72	11	64.110112272	64.110112272A	64W.110112272	64W.110112272A
11	26	83	12	64.110122683	64.110122683A	64W.110122683	64W.110122683A
12	26	83	12	64.120122683	64.120122683A	64W.120122683	64W.120122683A
13	26	83	13	64.130132683	64.130132683A	64W.130132683	64W.130132683A
13	26	83	14	64.130142683	64.130142683A	64W.130142683	64W.130142683A
14	26	83	14	64.140142683	64.140142683A	64W.140142683	64W.140142683A
15	26	92	15	64.150152692	64.150152692A	64W.150152692	64W.150152692A
15	32	92	16	64.150163292	64.150163292A	64W.150163292	64W.150163292A
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

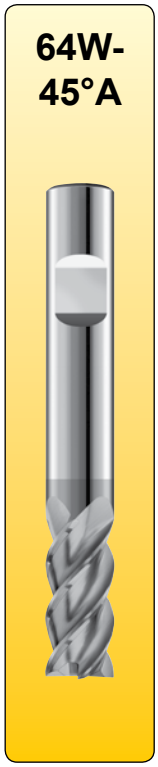
Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

Концевые фрезы - Z=4 Спираль 45° - DIN 6527 L
End mills - Z=4 Helix 45° - DIN 6527 L









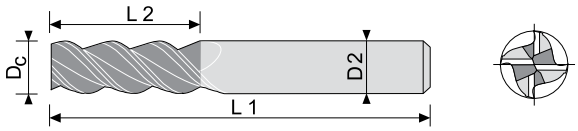
Область применения / *Range of application*

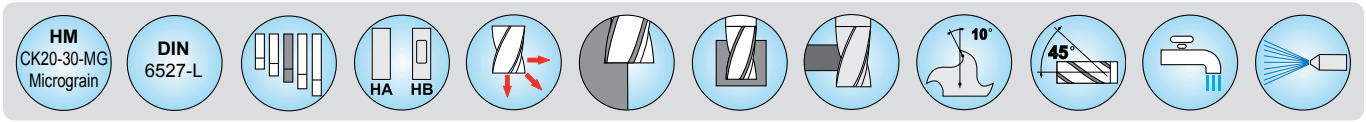
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

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	64-45°	64-45°A С покрытием/ *Coated*	64W-45°	64W-45°A С покрытием/ *Coated*
3	8	57	6	64.030060857-45°	64.030060857-45°A	64W.030060857-45°	64W.030060857-45°A
3,5	10	57	6	64.035061057-45°	64.035061057-45°A	64W.035061057-45°	64W.035061057-45°A
4	11	57	6	64.040061157-45°	64.040061157-45°A	64W.040061157-45°	64W.040061157-45°A
4,5	11	57	6	64.045061157-45°	64.045061157-45°A	64W.045061157-45°	64W.045061157-45°A
5	13	57	6	64.050061357-45°	64.050061357-45°A	64W.050061357-45°	64W.050061357-45°A
5,5	13	57	6	64.055061357-45°	64.055061357-45°A	64W.055061357-45°	64W.055061357-45°A
6	13	57	6	64.060061357-45°	64.060061357-45°A	64W.060061357-45°	64W.060061357-45°A
6,5	16	63	8	64.065081663-45°	64.065081663-45°A	64W.065081663-45°	64W.065081663-45°A
7	16	63	8	64.070081663-45°	64.070081663-45°A	64W.070081663-45°	64W.070081663-45°A
7,5	19	63	8	64.075081963-45°	64.075081963-45°A	64W.075081963-45°	64W.075081963-45°A
8	19	63	8	64.080081963-45°	64.080081963-45°A	64W.080081963-45°	64W.080081963-45°A
8,5	19	72	10	64.085101972-45°	64.085101972-45°A	64W.085101972-45°	64W.085101972-45°A
9	19	72	10	64.090101972-45°	64.090101972-45°A	64W.090101972-45°	64W.090101972-45°A
9,5	22	72	10	64.095102272-45°	64.095102272-45°A	64W.095102272-45°	64W.095102272-45°A
10	22	72	10	64.100102272-45°	64.100102272-45°A	64W.100102272-45°	64W.100102272-45°A
11	26	83	12	64.110122683-45°	64.110122683-45°A	64W.110122683-45°	64W.110122683-45°A
12	26	83	12	64.120122683-45°	64.120122683-45°A	64W.120122683-45°	64W.120122683-45°A
13	26	83	14	64.130142683-45°	64.130142683-45°A	64W.130142683-45°	64W.130142683-45°A
14	26	83	14	64.140142683-45°	64.140142683-45°A	64W.140142683-45°	64W.140142683-45°A
15	32	92	16	64.150163292-45°	64.150163292-45°A	64W.150163292-45°	64W.150163292-45°A
16	32	92	16	64.160163292-45°	64.160163292-45°A	64W.160163292-45°	64W.160163292-45°A
18	32	92	18	64.180183292-45°	64.180183292-45°A	64W.180183292-45°	64W.180183292-45°A
20	38	104	20	64.2002038104-45°	64.2002038104-45°A	64W.2002038104-45°	64W.2002038104-45°A
25	45	120	25	64.2502545120-45°	64.2502545120-45°A	64W.2502545120-45°	64W.2502545120-45°A

Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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

64L



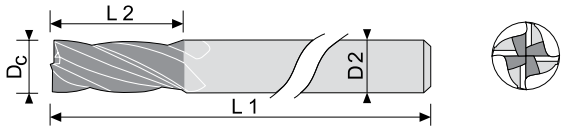
64LA

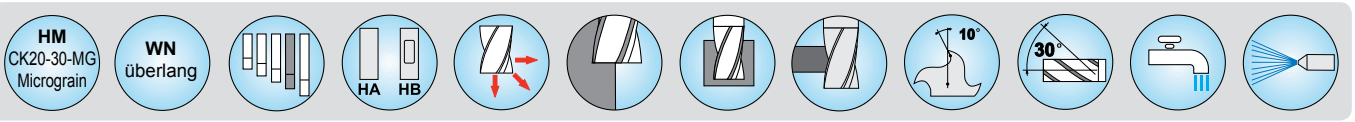


Область применения / *Range of application*

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

Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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

64XL



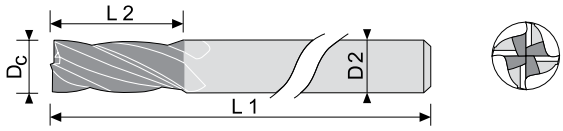
64XLA

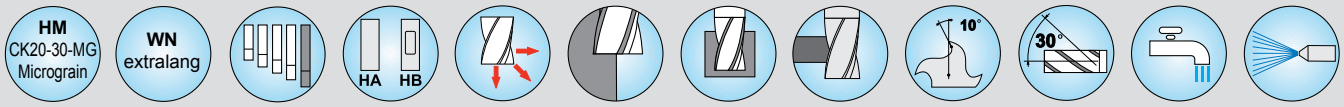


Область применения / *Range of application*

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

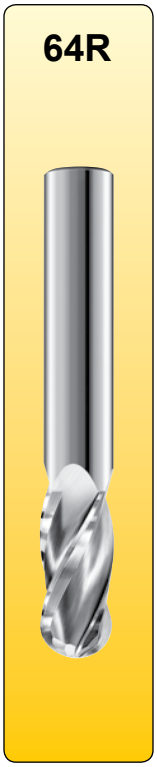


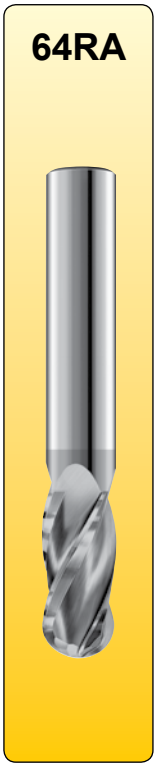


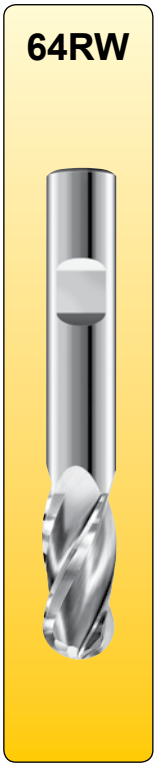
D_c h10	L2	L1	D2 h6	64XL	64XLA С покрытием/ *Coated*
3	25	75	3	64XL.030	64XL.030A
4	32	75	4	64XL.040	64XL.040A
5	38	100	5	64XL.050	64XL.050A
6	40	100	6	64XL.060	64XL.060A
8	45	100	8	64XL.080	64XL.080A
10	50	120	10	64XL.100	64XL.100A
12	60	150	12	64XL.120	64XL.120A
14	75	150	14	64XL.140	64XL.140A
16	75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

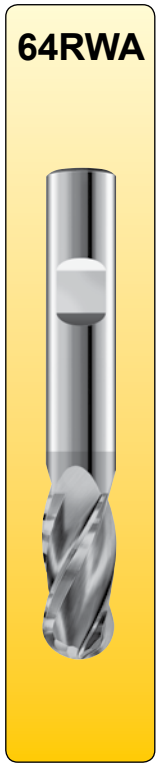
Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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





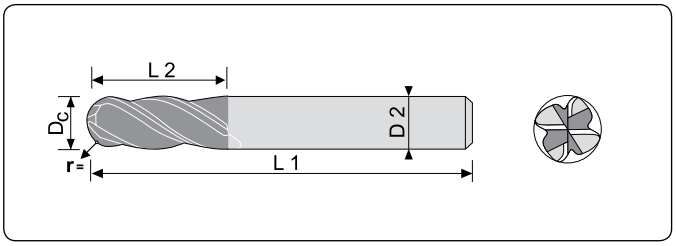


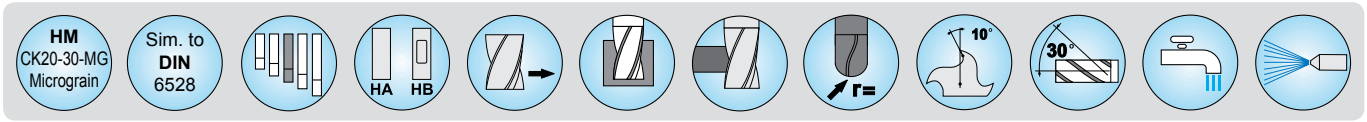


Область применения / *Range of application*

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

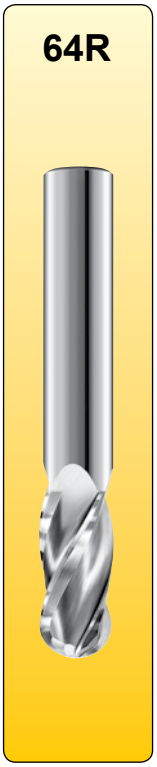


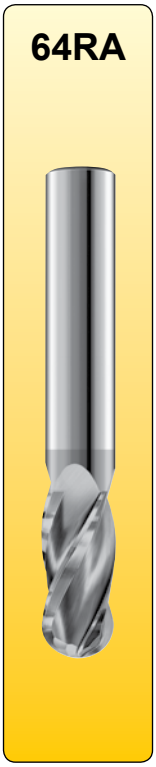


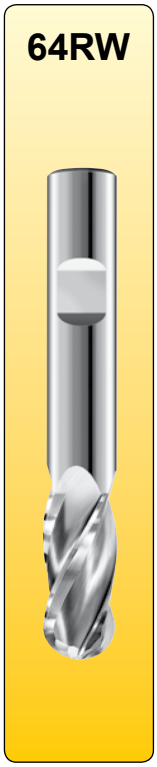
D_c h10	L2	L1	D2 h6	r mm	64R	64RA С покрытием	64RW	64RWA С покрытием
2	6	40	2	1	64R.020020640	64R.020020640A	64RW.020020640	64RW.020020640A
2,5	7	40	2,5	1,25	64R.025250740	64R.025250740A	64RW.025250740	64RW.025250740A
3	8	57	6	1,5	64R.030060857	64R.030060857A	64RW.030060857	64RW.030060857A
3	10	40	3	1,5	64R.030031040	64R.030031040A	64RW.030031040	64RW.030031040A
3,5	10	57	6	1,75	64R.035061057	64R.035061057A	64RW.035061057	64RW.035061057A
3,5	10	40	3,5	1,75	64R.035351040	64R.035351040A	64RW.035351040	64RW.035351040A
4	11	40	4	2	64R.040041140	64R.040041140A	64RW.040041140	64RW.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	64RW.045451150	64RW.045451150A
4,5	11	57	6	2,25	64R.045061157	64R.045061157A	64RW.045061157	64RW.045061157A
5	13	50	5	2,5	64R.050051350	64R.050051350A	64RW.050051350	64RW.050051350A
5	13	57	6	2,5	64R.050061357	64R.050061357A	64RW.050061357	64RW.050061357A
5,5	13	50	5,5	2,75	64R.055551350	64R.055551350A	64RW.055551350	64RW.055551350A
5,5	13	57	6	2,75	64R.055061357	64R.055061357A	64RW.055061357	64RW.055061357A
6	13	57	6	3	64R.060061357	64R.060061357A	64RW.060061357	64RW.060061357A
6	16	50	6	3	64R.060061650	64R.060061650A	64RW.060061650	64RW.060061650A
6,5	16	50	6,5	3,25	64R.065651650	64R.065651650A	64RW.065651650	64RW.065651650A
6,5	16	63	8	3,25	64R.065081663	64R.065081663A	64RW.065081663	64RW.065081663A
7	16	60	7	3,5	64R.070071660	64R.070071660A	64RW.070071660	64RW.070071660A
7	16	63	8	3,5	64R.070081663	64R.070081663A	64RW.070081663	64RW.070081663A
7,5	19	63	8	3,75	64R.075081963	64R.075081963A	64RW.075081963	64RW.075081963A
8	19	63	8	4	64R.080081963	64R.080081963A	64RW.080081963	64RW.080081963A

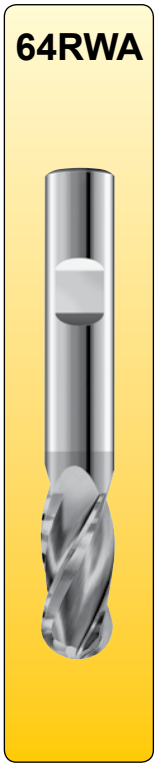
Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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





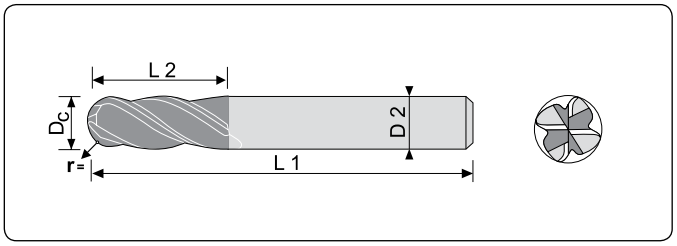


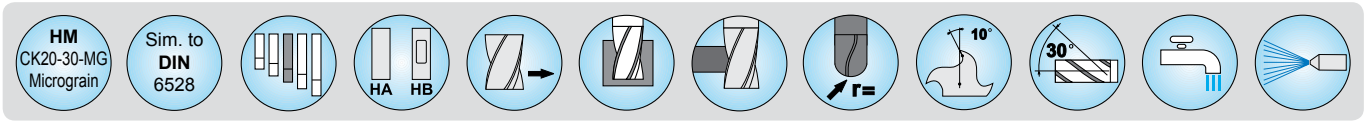


Область применения/ *Range of application*

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 mm	64R	64RA	64RW	64RWA
						С покрытием / *Coated*		С покрытием
8,5	19	72	10	4,25	64R.085101972	64R.085101972A	64RW.085101972	64RW.085101972A
9	19	63	9	4,5	64R.090091963	64R.090091963A	64RW.090091963	64RW.090091963A
9	19	72	10	4,5	64R.090101972	64R.090101972A	64RW.090101972	64RW.090101972A
9,5	22	72	10	4,75	64R.095102272	64R.095102272A	64RW.095102272	64RW.095102272A
10	22	72	10	5	64R.100102272	64R.100102272A	64RW.100102272	64RW.100102272A
11	22	72	11	5,5	64R.110112272	64R.110112272A	64RW.110112272	64RW.110112272A
11	26	83	12	5,5	64R.110122683	64R.110122683A	64RW.110122683	64RW.110122683A
12	26	83	12	6	64R.120122683	64R.120122683A	64RW.120122683	64RW.120122683A
13	26	83	13	6,5	64R.130132683	64R.130132683A	64RW.130132683	64RW.130132683 A
13	26	83	14	6,5	64R.130142683	64R.130142683A	64RW.130142683	64RW.130142683A
14	26	83	14	7	64R.140142683	64R.140142683A	64RW.140142683	64RW.140142683A
15	26	92	15	7,5	64R.150152692	64R.150152692A	64RW.150152692	64RW.150152692A
15	32	92	16	7,5	64R.150163292	64R.150163292A	64RW.150163292	64RW.150163292A
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	64WR.2502545120	64RW.2502545120A

Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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

64RL



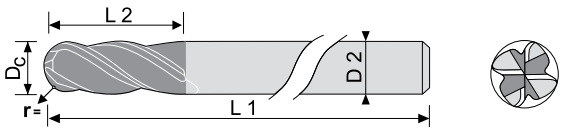
64RLA

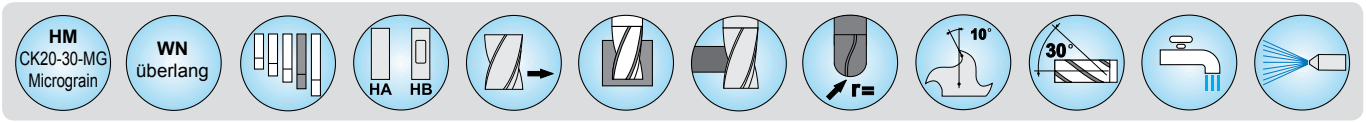


Область применения / *Range of application*

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 mm	64RL	64RLA С покрытием
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

Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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

64RXL



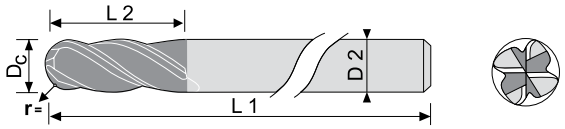
64RXLA

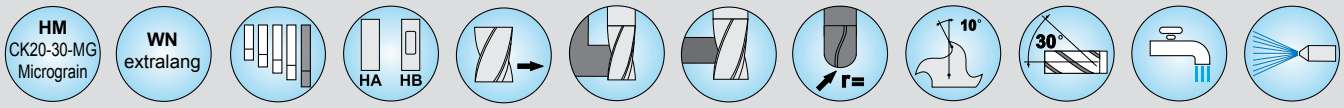


Область применения / *Range of application*

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 mm	64RXL	64RXLA С покрытием
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

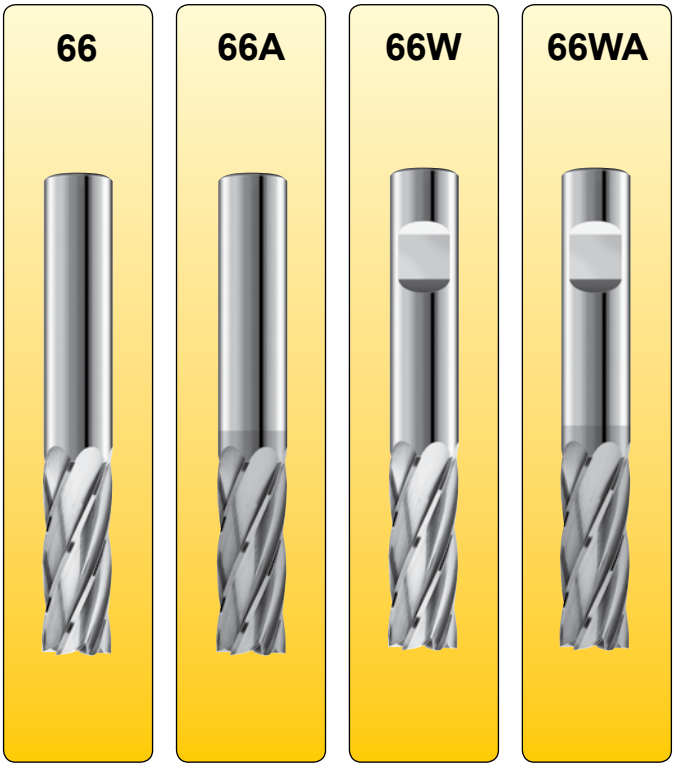
Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*



Многозубые концевые фрезы для чистовой обработки

2.10

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



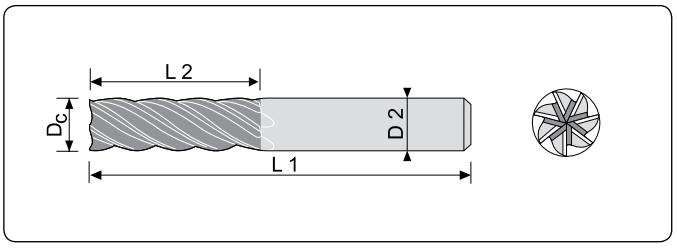
Область применения/ *Range of application*

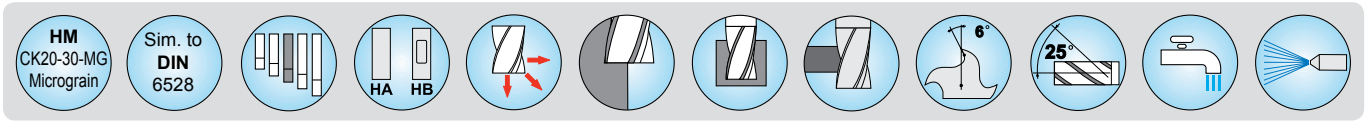
C: Стали / *Steels*
C1.3-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

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

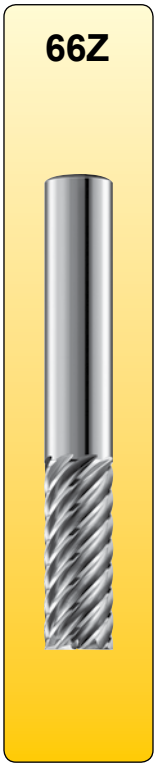


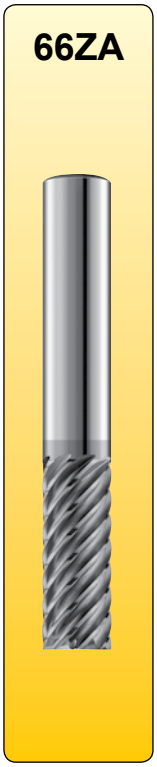


D_c h10	L2	L1	D2 h6	Z	66	66A	66W	66WA
					С покрытием / *Coated*			С покрытием
3	12	40	3	6	66.030	66.030A	66W.030	66W.030A
3,5	12	40	3,5	6	66.035	66.035A	66W.035	66W.035A
4	14	40	4	6	66.040	66.040A	66W.040	66W.040A
4,5	16	50	4,5	6	66.045	66.045A	66W.045	66W.045A
5	18	50	5	6	66.050	66.050A	66W.050	66W.050A
6	18	50	6	6	66.060	66.060A	66W.060	66W.060A
7	22	60	7	6	66.070	66.070A	66W.070	66W.070A
8	25	63	8	6	66.080	66.080A	66W.080	66W.080A
9	25	63	9	6	66.090	66.090A	66W.090	66W.090A
10	30	72	10	6	66.100	66.100A	66W.100	66W.100A
11	30	72	11	6	66.110	66.110A	66W.110	66W.110A
12	32	83	12	6	66.120	66.120A	66W.120	66W.120A
14	32	83	14	6	66.140	66.140A	66W.140	66W.140A
16	36	92	16	6	66.160	66.160A	66W.160	66W.160A
18	40	92	18	6	66.180	66.180A	66W.180	66W.180A
20	45	104	20	6	66.200	66.200A	66W.200	66W.200A

Рабочие параметры см. стр 194 / *For working-parameters see page 194*

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







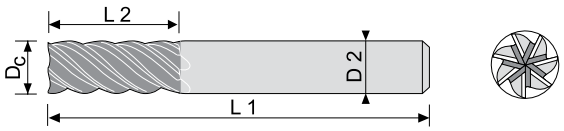


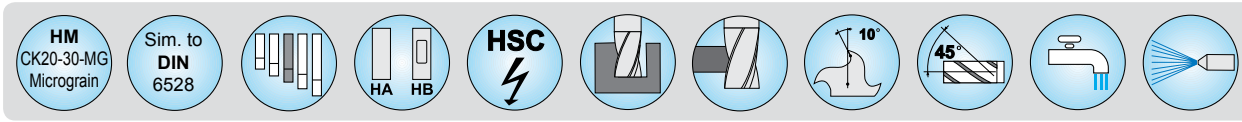
Область применения / *Range of application*

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

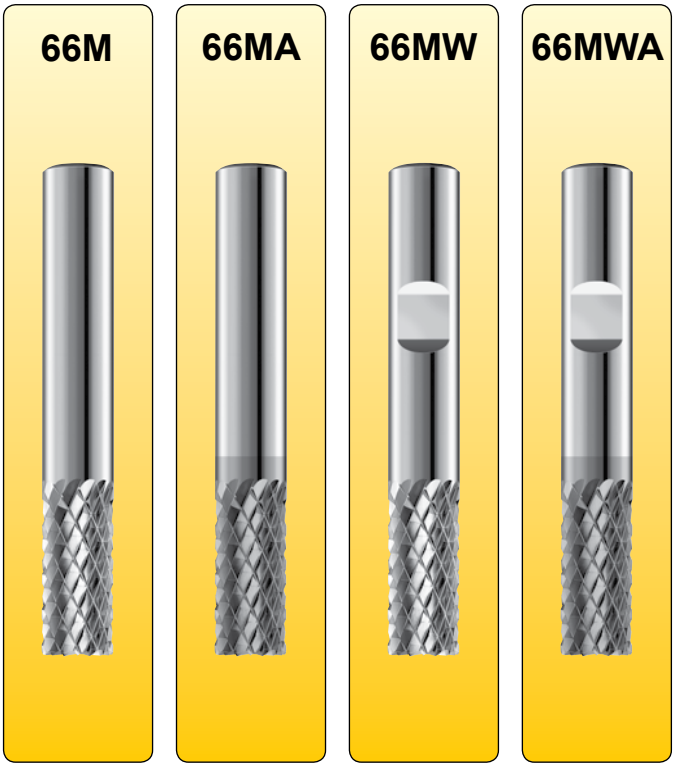




D_c h10	L2	L1	D2 h6	Z	66Z	66ZA	66ZW	66ZWA
					С покрытием / *Coated*			С покрытием
4	14	40	4	5	66Z.040	66Z.040A	66ZW.040	66ZW.040A
5	18	50	5	5	66Z.050	66Z.050A	66ZW.050	66ZW.050A
6	18	50	6	7	66Z.060	66Z.060A	66ZW.060	66ZW.060A
8	25	63	8	7	66Z.080	66Z.080A	66ZW.080	66ZW.080A
10	30	72	10	9	66Z.100	66Z.100A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

Рабочие параметры см. страницу 194 / *For working-parameters see page 194*

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



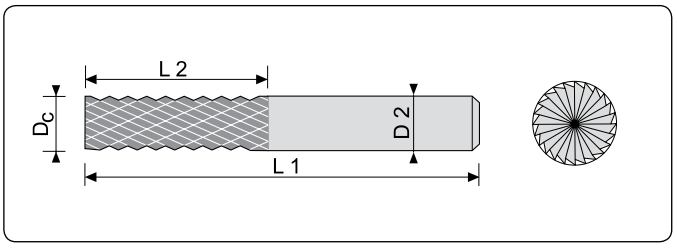
Область применения / *Range of application*

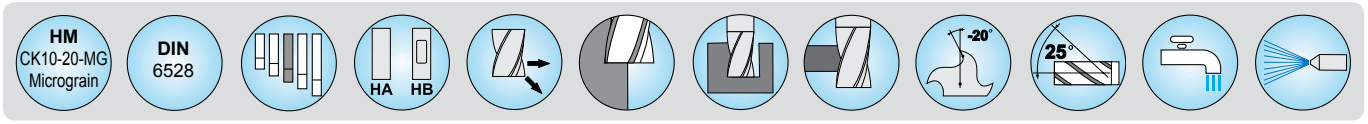
C: Сталь / *Steels*
C1.3-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

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

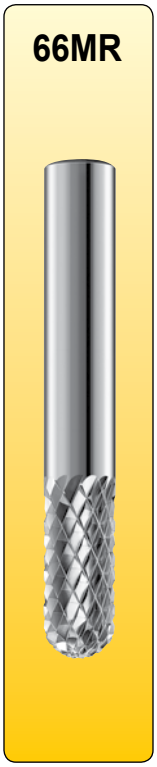


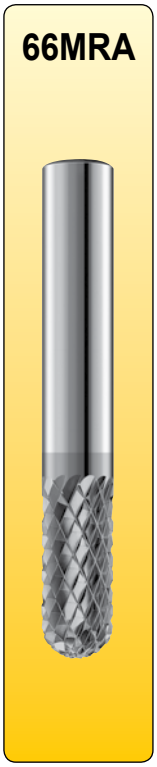


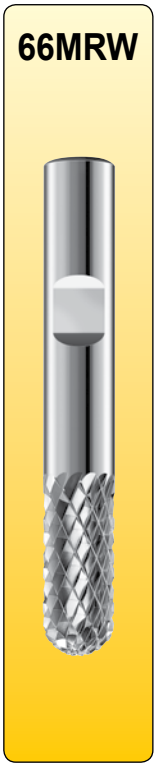
D_c h10	L2	L1	D2 h6	66M	66MA С покрытием	66MW	66MWA С покрытием
3	10	40	3	66M.030	66M.030A	66MW.030	66MW.030A
3,5	10	40	3,5	66M.035	66M.035A	66MW.035	66MW.035A
4	11	40	4	66M.040	66M.040A	66MW.040	66MW.040A
4,5	11	50	4,5	66M.045	66M.045A	66MW.045	66MW.045A
5	13	50	5	66M.050	66M.050A	66MW.050	66MW.050A
6	16	50	6	66M.060	66M.060A	66MW.060	66MW.060A
7	16	60	7	66M.070	66M.070A	66MW.070	66MW.070A
8	19	63	8	66M.080	66M.080A	66MW.080	66MW.080A
9	19	63	9	66M.090	66M.090A	66MW.090	66MW.090A
10	22	72	10	66M.100	66M.100A	66MW.100	66MW.100A
11	22	72	11	66M.110	66M.110A	66MW.110	66MW.110A
12	26	83	12	66M.120	66M.120A	66MW.120	66MW.120A
14	26	83	14	66M.140	66M.140A	66MW.140	66MW.140A
16	32	92	16	66M.160	66M.160A	66MW.160	66MW.160A
18	32	92	18	66M.180	66M.180A	66MW.180	66MW.180A
20	38	104	20	66M.200	66M.200A	66MW.200	66MW.200A

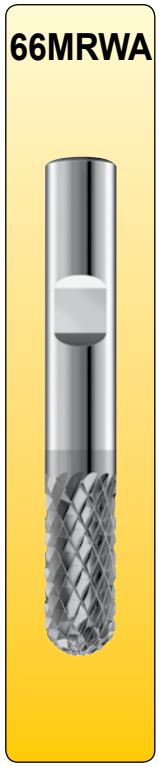
Рабочие параметры см. страница194 / *For working-parameters see page 194*

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









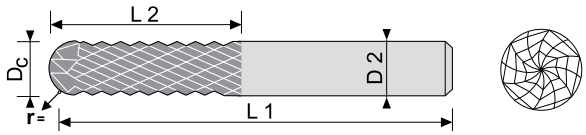
Область применения/ *Range of application*

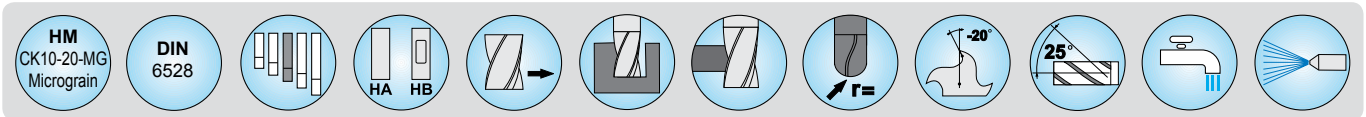
C: Сталь / *Steels*
C1.3-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

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 mm	66MR	66MRA С покрытием	66MRW	66MRWA С покрытием
3	10	40	3	1,5	66MR.030	66MR.030A	66MRW.030	66MRW.030A
3,5	10	40	3,5	1,75	66MR.035	66MR.035A	66MRW.035	66MRW.035A
4	11	40	4	2	66MR.040	66MR.040A	66MRW.040	66MRW.040A
4,5	11	50	4,5	2,25	66MR.045	66MR.045A	66MRW.045	66MRW.045A
5	13	50	5	2,2	66MR.050	66MR.050A	66MRW.050	66MRW.050A
6	16	50	6	3	66MR.060	66MR.060A	66MRW.060	66MRW.060A
7	16	60	7	3,5	66MR.070	66MR.070A	66MRW.070	66MRW.070A
8	19	63	8	4	66MR.080	66MR.080A	66MRW.080	66MRW.080A
9	19	63	9	4,5	66MR.090	66MR.090A	66MRW.090	66MRW.090A
10	22	72	10	5	66MR.100	66MR.100A	66MRW.100	66MRW.100A
11	22	72	11	5,5	66MR.110	66MR.110A	66MRW.110	66MRW.110A
12	26	83	12	6	66MR.120	66MR.120A	66MRW.120	66MRW.120A
14	26	83	14	7	66MR.140	66MR.140A	66MRW.140	66MRW.140A
16	32	92	16	8	66MR.160	66MR.160A	66MRW.160	66MRW.160A
18	18	92	18	9	66MR.180	66MR.180A	66MRW.180	66MRW.180A
20	38	104	20	10	66MR.200	66MR.200A	66MRW.200	66MRW.200A

Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*



Гравировальные резцы
Engraving tools

2.11

Круглые заготовки
Round blanks

90



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

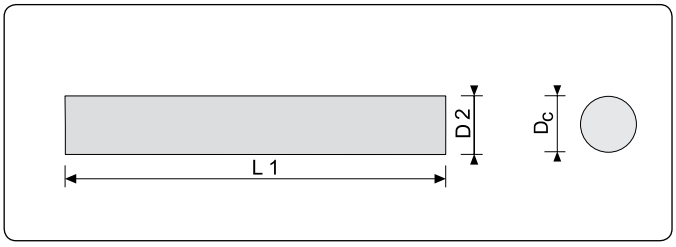
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

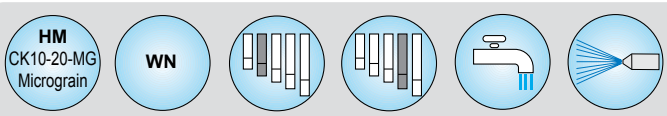
D: Нержавеющая сталь / *Stainless Steel*
D1.1-1.5

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

Рабочие параметры см. страница 194 / *For working-parameters see page 194*

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

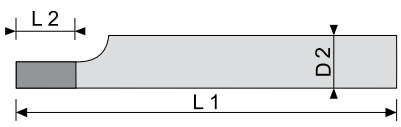
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

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

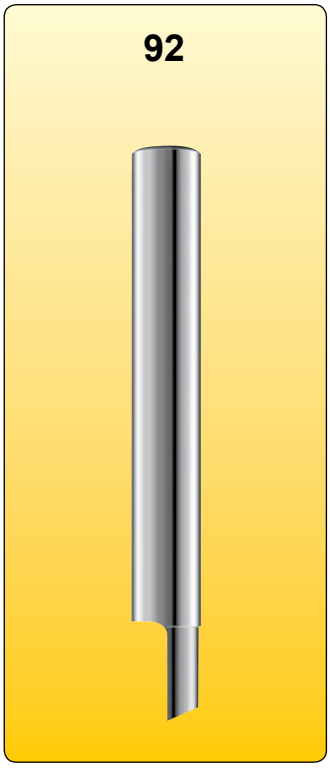


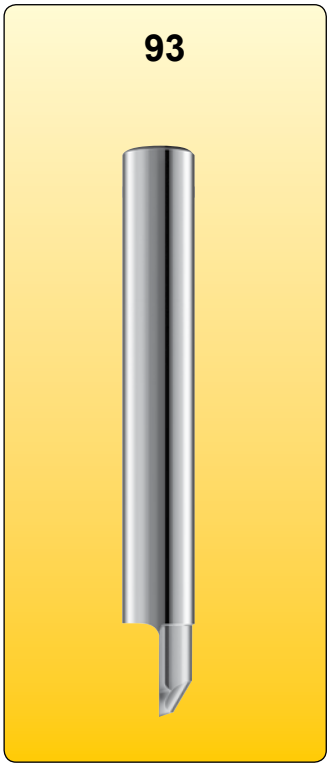
HM CK10-20-MG Micrograin | WN

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

Рабочие параметры см. страница 194 194 / *For working-parameters see page 194*

Гравировальный резец - односторонняя заточка
Engraving tool preshaped 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

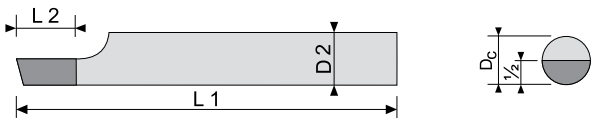
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

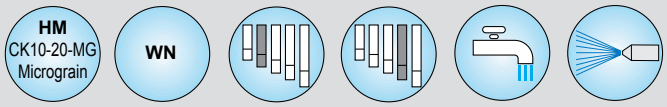
D: Нержавеющая сталь / *Stainless Steel*
D1.1-1.5

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	92	93
2	3	40	2	92.02040	93.02040
2	3	100	2	92.020100	93.020100
2,5	3	40	2,5	92.02540	93.02540
2,5	3	100	2,5	92.025100	93.025100
3	4	50	3	92.03050	93.03050
3	4	100	3	92.030100	93.030100
4	5	55	4	92.04055	93.04055
4	5	100	4	92.040100	93.040100
5	6	62	5	92.05062	93.05062
5	6	100	5	92.050100	93.050100
6	6	66	6	92.06066	93.06066
6	7	100	6	92.060100	93.060100
8	9	79	8	92.08079	93.08079
8	9	100	8	92.080100	93.080100
10	11	100	10	92.100100	93.100100
12	13	100	12	92.120100	93.120100

Рабочие параметры см. страница 194 194 / *For working-parameters see page 194*

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

94-90°



94-60°



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

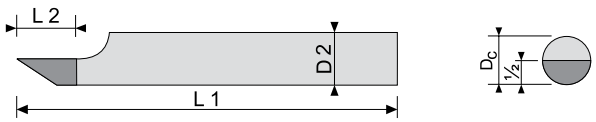
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

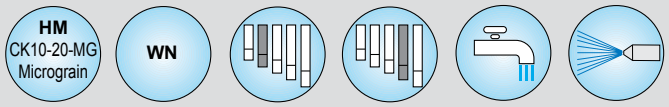
D: Нержавеющая сталь / *Stainless Steel*
D1.1-1.5

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°
2	3	100	2	94.020100-90°	94.020100-60°
2,5	3	40	2,5	94.02540-90°	94.02540-60°
2,5	3	100	2,5	94.025100-90°	94.025100-60°
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°
5	6	100	5	94.050100-90°	94.050100-60°
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°

Рабочие параметры см. страница 194 194 / *For working-parameters see page 194*

Квадратные заготовки
Square blanks

200



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

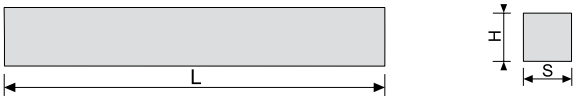
C: Стали / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

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

E: Титан / *Titanium*
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
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

Рабочие параметры см. страница 194 194 / *For working-parameters see page 194*

Прямоугольные заготовки
Rectangular blanks

200



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

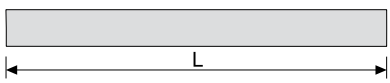
C: Стали / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.2 C4.1-4.2

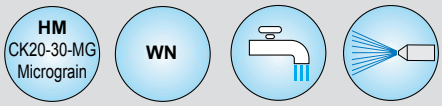
D: Нержавеющие стали / *Stainless Steel*
D1.1-1.5

E: Титан / *Titanium*
E1.1-1.3 E2.1-2.2

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

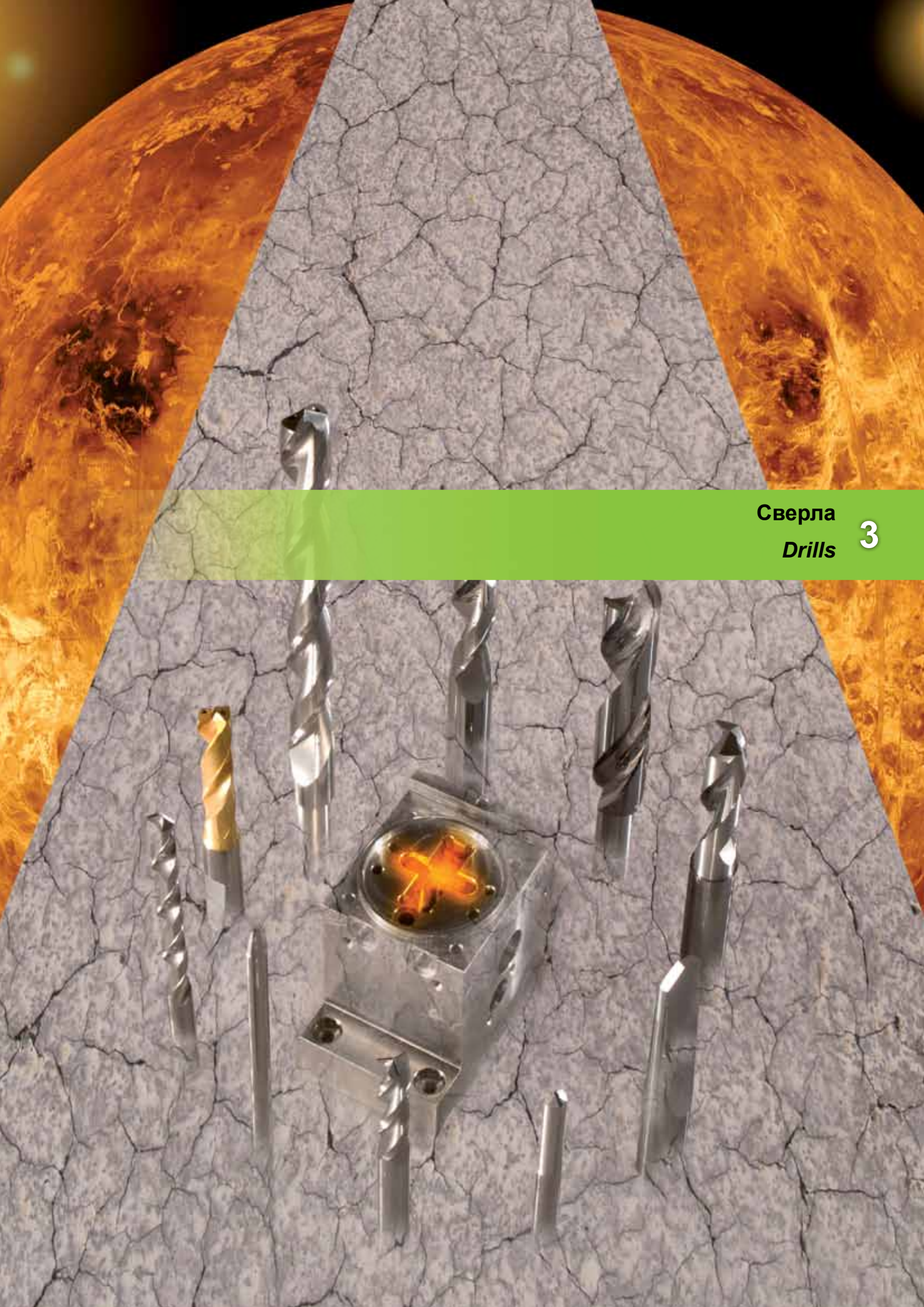
G: Графит / *Graphite*
G1.1 G2.1





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

Рабочие параметры см. страница 194 194 / *For working-parameters see page 194*



Сверла
Drills

3

Указатель
Index

Инструмент Группа 3: Сверла	***Tools Group 3: Drills***	**Арт. № *Code***	**Страница *Page***
Введение	*Introduction*		260 ÷ 268

Инструмент Группа 3.1: Центровочные сверла	***Tools Group 3.1: Straight - Center and spotting drills***	**Арт. № *Code***	**Страница *Page***
Центровочные сверла A - 60°	*Center drills - Form A - 60°*	**171 171F**	270
Центровочные сверла *90°/120° Тип N СТП*	*90°/120° spotting drills - "N" design - Internal standard long*	**170-90° 170-90°F 170-120° 170-120°F**	271

Инструмент Группа 3.2: Ступенчатые сверла	***Tools Group 3.2: Step drills***	**Арт. № *Code***	**Страница *Page***
Ступенчатые сверла с цилиндрическим хвостовиком для сквозных отверстий СТП	*Step drills for screws with cylindrical head - Through hole - Internal standard*	**181 181F**	274
Ступенчатые сверла для выпускных отверстий СТП	*Step drills for tapping size holes - Internal standard*	**182 182F**	275

Интсрумент Группа 3.3: Спиральные сверла	***Tools Group 3.3: Twist drills***	**Арт. № *Code***	**Страница *Page***
Комб.инструмент для сверления/разверт. армированных пластиков "DUO-K"	*Combi drilling/reaming tool for reinforced plastic fibres - Internal standard "DUO-K"*	**117 117D**	278
Комб.инструмент для сверления/разверт. армированных пластиков Z=4 "DUO-K"	*Combi drilling/reaming tool for reinforced plastic fibres - Internal standard Z=4 DUO-K"*	**217 217D**	279
Сверла по кевлару, длинные	*Drills for KEVLAR - Internal standard long*	**118 118E**	280
Перовые сверла СТП	*Spade drills - Internal standard*	**140 140F**	281
Сверла с 2 прямыми канавками	*2 straight flute drills - Internal standard*	**150 150F**	282
Сверла со взаимно перпендикулярными режущими лезвиями, прямые канавки. короткие DIN 1897	*Star drills straight flute - short according to DIN 1897*	**162 162F**	283
Сверла со взаимно перпендикулярными режущими лезвиями, прямые канавки, короткие DIN 1897	*Star drills straight flute - short according to DIN 1897*	**162L 162LF**	285
Сверла с 3 спиральными канавками короткие DIN 1897	*3 flute twist drills - short according to DIN 1897*	**163 163F**	286
Сверла спиральные, самоцентрующиеся с 2 режущими гранями, короткие DIN 1897	*Twist drills with double guidance-self centering - short according to DIN 1897*	**164 164F**	288
Сверла с 2 спиральными канавками короткиеDIN 1897	*2 flute twist drills - short according to DIN 1897*	**160 160F**	290
Сверла спиральные с 2 канавками длинные DIN 338	*2 flute twist drills - long according to DIN 338*	**161 161F**	292
Сверла спиральные по чугуну и легким сплавам, короткие DIN 1897	*Twist drills for cast iron and light alloys - short according to DIN 1897*	**165 165F**	294

Сверла спиральные по чугуну и легким сплавам, длинные DIN 338	*Twist drills for cast iron and light alloys - long according to DIN 338*	**166** **166F**	296
Высокоэффективные спиральные, самоцентрующиеся сверла, кор.N 6537	*High performance twist drills-self centering - short according to DIN 6537*	**172** **172F**	298
Высокоэффективные спиральные самоцентр. сверла короткие DIN 6537	*High performance twist drills-self centering - short according to DIN 6537*	**174** **174F**	300
Высокоэффективные спиральные самоцентрующиеся сверла,длин. DIN 6537	*High performance twist drills-self centering - long according to DIN 6537*	**174L** **174LF**	302
Высокоэффективные спиральные сверла с каналом СОЖ, корот.DIN 6537	*High performance twist drills with coolant ducts-self centering-short acc. to DIN 6537*	**175** **175F**	304
Высокоэффективные спиральные сверла с каналом СОЖ, длин.DIN 6537	*High performance twist drills with coolant ducts-self centering-long acc. to DIN 6537*	**176** **176F**	306
Высокоэффективные сверла для обработки сложных материалов	*High performance drill for difficult to cut materials*	**177** **177F**	308

Скорость резания V_c
Cutting speed V_c

Код Способ охлаждения *Coolant*		Код f мин/об *f mm/rev*	171 171F	170-90° 170-90°F 170-120° 170-120°F	181 181F	182 182F	117 117D	217 217D	118 118E	140 140F	150 150F	162 162F	162L 162LF	163 163F
			VC об /min - для сверл без покрытия							*for drills without coating*				
Алюминий, Алюминивые сплавы,Медь, Медные сплавы, Магний ***Aluminium - Alu-alloys - Copper - Copper alloys - Magnesium***														
A 1.1	1	K	130	130	130	130				110	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				110				100
A 1.5	1	K	130	130	130	130				100	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				70	85			85
A 2.3	2	F	70	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				140	180			200
A 2.6	1	G	100	100	100	100								100
A 2.7	2	F	60	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				*80	*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	90	76	90
C 1.7	1	G	60	60	60	60				70	70	70	60	70
C 1.8	1	G	80	80	80	80				90	90	90	76	90
C 2.1	1	E	65	65	65	65				45	45	45	38	45
C 2.2	1	E	40	40	40	40				45	45	45	38	45
C 2.3	2	C	40	40	40	40				45	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				30		40	34	40
C 3 .2	2	A	25	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		40	34	40
C 4.2	2	C	25	25	25	25				30		30	25	30

Способ охлаждения *Coolant*

1 = Эмульсия *1= emulsion*

2 = Масло *2 = oil*

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

Скорость резанияV$_c$
Cutting speed V$_c$

Код способ охлаждения *Coolant*		Код f об/мин *f mm/rev*	164 164F	160 160F	161 161F	165 165F	166 166F	172 172F	Код f об/мм *f mm/rev*	174 174F	174L 174LF	175 175F	176 176F	177 177F
			VC об /min - для сверл без покрытия *for drills without coating*											
Алюминий - Алюминевые 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

Способ охлаждения *Coolant*

1 = Эмульсия *1 = emulsion*

2 = масло *2 = oil*

3 = воздух (только без добавок)

Скорость резания V_c
Cutting speed V_c

Код Способ охлаждения *Coolant*		Код f об/мин *f mm/rev*	171 171F	170-90° 170-90°F 170-120° 170-120°F	181 181F	182 182F	117 117D	217 217D	118 118E	140 140F	150 150F	162 162F	162L 162LF	163 163F
			VC об /min - для сверл без покрытия								*for drills without coating*			
Нержавеющая сталь ***Stainless steels***														
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 ***Nickel/Cobalt alloys - Titanium - Titanium alloys***														
E 1.1	2	D	30	30	30	30				35				45
E 1.2	2	C	25	25	25	25				40				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 ***Cast irons***														
F 1.1	1	H	100	100	100	100				90	100	100	85	140
F 1.2	1	H	85	85	85	85				70	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				80	85	85	72	90
F 1.5	1	F	80	80	80	80				70	80	80	68	70
F 2.1	1	G	85	85	85	85				75	85	85	72	90
F 2.2	1	G	80	80	80	80				60	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 ***Graphite - Tungsten/Copper alloys***														
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 ***Plastics - Reinforced plastic fibres - Non ferrous materials***														
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 (только без добавок)**
Coolant ***1= emulsion*** ***2 = oil*** ***3 = air (*3 = only air without additives)***

Скорость резания V_c
Cutting speed V_c

Способ охлаждения *Coolant*		f об/мин *f mm/rev*	164 164F	160 160F	161 161F	165 165F	166 166F	172 172F	Code f mm/U *f mm/rev*	174 174F	174L 174LF	175 175F	176 176F	177 177F
			VC m /min - для инструмента без покрытия *for drills without coating*											
Нержавеющая сталь *Stainless steels*														
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 *Nickel/Cobalt alloys - Titanium - Titanium alloys*														
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 *Cast irons*														
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 *Graphite - Tungsten/Copper alloys*														
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 *Plastics - Reinforced plastic fibres - Non ferrous materials*														
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 (только без добавок) *3 = air (*3 = only air without additives)*

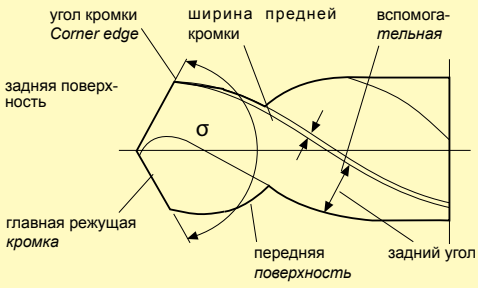
Рекомендуемая скорость подачи f mm/об (эталонные значения)
Recommended feed rate f mm/rev. (Reference values)

D_c mm	Код подачи/ *Feed code*								
	A	B	C	D	E	F	G	H	K
	f mm/U - сверла / *f mm/rev. 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

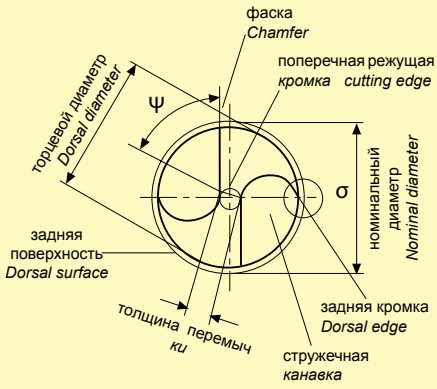
Скорость резания V_c Обороты в минуту n (об/мин
Cutting speed V_c - Revolitione speed n (Rev./min)

D_c mm	V_c m/mm														
	12	16	20	25	30	40	50	60	80	100	120	160	180	200	250
	Число оборотов в минуту n (об/мин) / Revolution speed n (Rev./min.)														
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

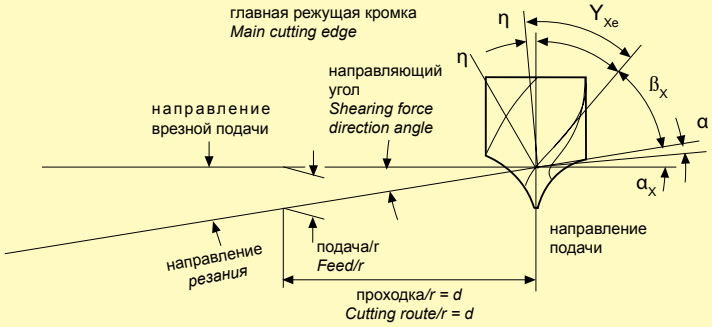
Спиральные сверла- Технические данные и описания
Twist drills - Technical data and descriptions



Ψ = Угол наклона поперечной кромки
σ = угол при вершине / *point angle*



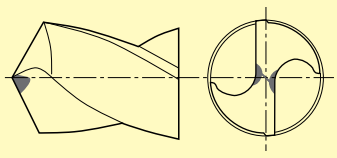
передний край поверхности был выбран в качестве точки отсчета



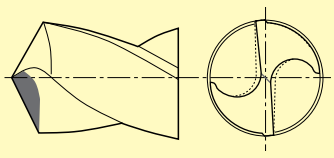
α_x номинальнпый поперечный задний угол
α_{xe} рабочий поперечный задний угол
$ß_x$ поперечный угол заострения
Y_x номинальный поперечный передний угол
Y_{xe} рабочий поперечный передний угол
η рабочий направляющий угол
задний угол α,
шпоночный угол ß
передний угол Y
измеряются
по отношению к плоскости
ограниченной углом
α_x *nominal lower rake angle*
α_{xe} *effective lower rake angle*
$ß_x$ *lower cutting edge*
Y_x *nominal upper rake angle*
Y_{xe} *effective upper rake angle*
η *shearing force direction angle*
α. ß. *Y.*
are measured
in relation to the plane
delimited by the angle

Острие сверла. Примеры - частично по DIN 1412
Examples of shape points - Partially according to DIN 1412

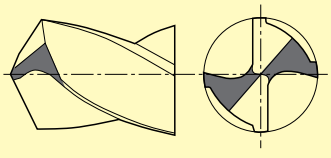
Форма A
Утонченная поперечная перемычка
Thinned chisel edge



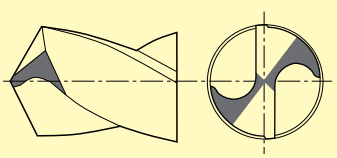
Форма B
Утонченная поперечная перемычка с корректированной главной режущей кромкой
Thinned chisel edge with corrected cutting edge



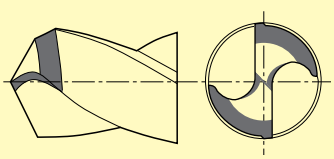
Форма C
Крестообразно подточенная вершина
Split point



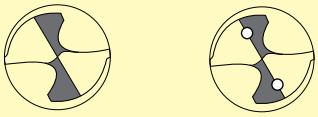
Форма D
заостренная вершина для чугуна
Point ground for cast iron



Самоцентрующееся острие с двумя режущими гранями
Self centering point with double guidance



Высоко-эффективное острие для обрабатывающих центров
High performance shape of point for machining centers

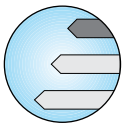
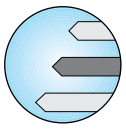
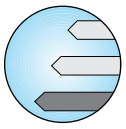
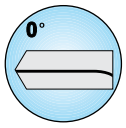
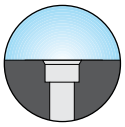
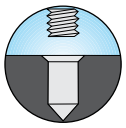
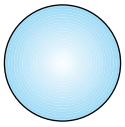
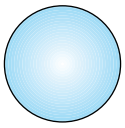
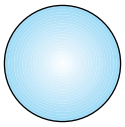
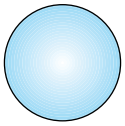
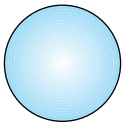
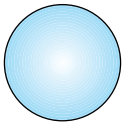
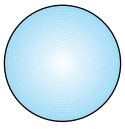


ОПИСАНИЕ СИМВОЛОВ
ICONS DESCRIPTION

Марка твердого сплава *Carbide grade*	**HM** CK10-20-MG Micrograin
Марка твердого сплава *Carbide grade*	**HM** CK20-30-MG Micrograin
Форма режущей кромки по стандарту предприятия *Cutting edge design acc. to internal standard*	**WN**
Стандарт предприятия СТП короткие *Internal standard short*	**WN** kurz
Стандарт предприятия СТП длинные *Internal standard long*	**WN** lang
Размеры согласно DIN *Dimensions acc. to DIN 333-A*	**DIN** 333-A
Размеры согласно DIN *Dimensions acc. to DIN 338*	**DIN** 338
Размеры согласно DIN *Dimensions acc. to DIN 1897*	**DIN** 1897
Размеры согласно DIN *Dimensions acc. to DIN 6537*	**DIN** 6537
Размеры согласно DIN *Dimensions acc. to DIN 6539 (1897)*	**DIN** 6539 (1897)
Хвостовик согласно DIN 6535 HE *Shank acc. to DIN 6535 HE*	**DIN** **6535-HE**
Хвостовик согласно DIN 6535 HEK *Shank acc. to DIN 6535 HEK*	**DIN** **6535-HEK**
С сжатым воздухом *with compressed air*	

Спиральный канал СОЖ *Spiral coolant ducts*	
Прямой центральный канал СОЖ *Straight centric coolant duct*	
Прямой канал СОЖ *Straight coolant ducts*	
с маслянной эмульсией *with oil emulsion*	
Сухое резание *Dry machining*	
Угол наклона канавки *Helix angle*	**23°**
Угол наклона канаки *Helix angle*	**30°**
Угол при вершине *Point angle*	**90°**
Угол при вершине *Point angle*	**118°**
Угол при вершине *Point angle*	**120°**
Угол при вершине *Point angle*	**135°**
Диаметр инструмента D_C *Tool diameter* D_C	D_c h6
Тип инструмента *Type of tool*	**120°** **45°**

ОПИСАНИЕ СИМВОЛОВ
ICONS DESCRIPTION

Длина инструмента *Tool length*	
Длина инструмента *Tool length*	
Длина инструмента *Tool length*	
Прямая стружечная канавка *Straight flute*	
	
	
	
	
	
	
	
	
	



Центровочные сверла

Straight - Center and spotting drills

3.1

Центровочные сверла - Форма A - 60°
Center drills - Form A - 60°

171



171F



Область применения / *Range of application*

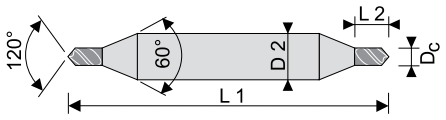
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

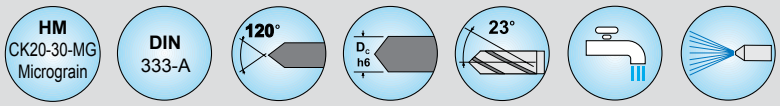
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

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

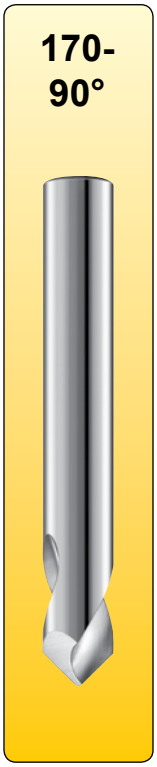


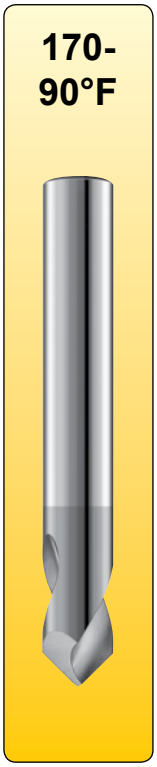


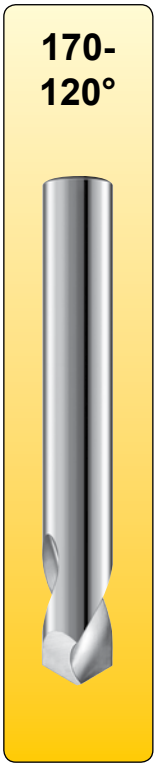
D_c h7	L2	L1	D2 h6	171	171F С покрытием / *Coated*
2	2,5	40	5	171.020	171.020F
2,5	3,1	45	6,3	171.025	171.025F
3,15	3,9	50	8	171.315	171.315F
4	5	56	10	171.040	171.040F
5	6,3	63	12,5	171.050	171.050F
6,3	8	71	16	171.063	171.063F

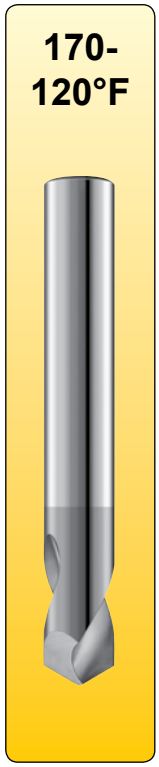
Рабочие параметры см.страница 260 / *For working-parameters see page 260*

Центровочные сверла 90° - 120° - Тип N - СТП длинные
90°/120° spotting drills - "N" design - Internal standard long









Область применения / *Range of application*

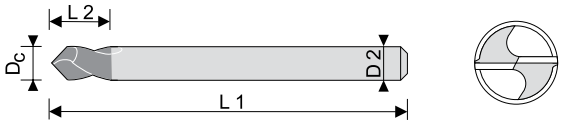
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

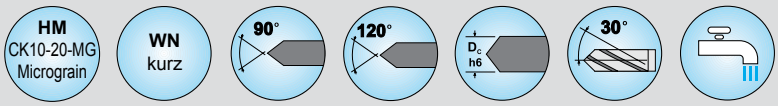
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

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

E: Титан/ *Titanium*
E1.1-1.3 E2.1-2.2

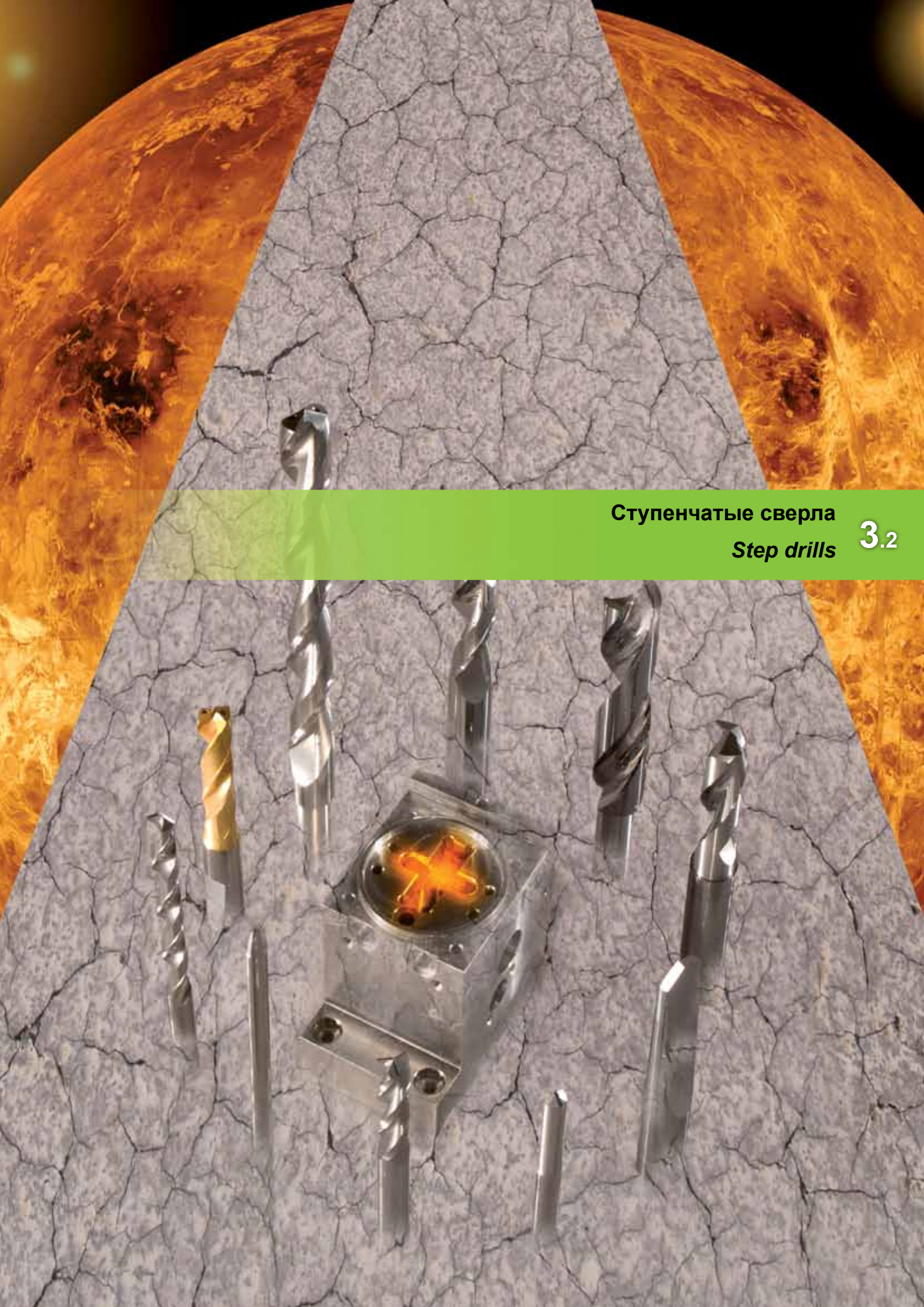
F: Чугун/ *Cast irons*
F1.1-1.5 F2.1-2.4





D_c h10	L2	L1	D2 h6	170-90°	170-90°F С покрытием	170-120°	170-120°F С покрытием
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

Рабочие параметры см.страница 260 / *For working-parameters see page 260*



Ступенчатые сверла
Step drills

3.2

Ступенчатые сверла с цилиндрической головкой для сквозных отверстий СТП
Step drills for screws with cylindrical head - Through hole - Internal standard

181



181F



Область применения / *Range of application*

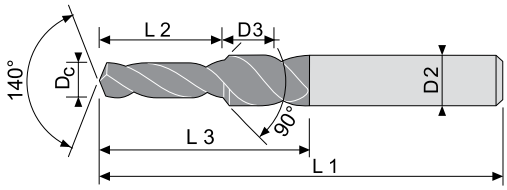
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

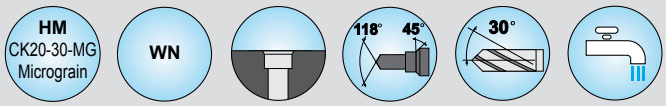
B: Пластмассы/ Армированный пластик
B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*
B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

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

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





for *для*	D_c m7	D2 h6	L2	L1	L3	181	181F С покрытием / *Coated*
M 3	2,5	6	8,8	62	20	181.030	181.030F
M 4	3,3	6	11,4	62	24	181.040	181.040F
M 5	4,2	6	13,6	66	28	181.050	181.050F
M 6	5,0	8	16,5	79	34	181.060	181.060F
M 8	6,8	10	21,0	89	47	181.080	181.080F
M 10	8,5	12	25,5	102	55	181.100	181.100F
M 12	10,2	14	30,0	107	60	181.120	181.120F
M 14	14,0	16	34,5	115	65	181.140	181.140F
M 16	12,0	18	38,5	123	73	181.160	181.160F

Рабочие параметры см. страница 260 / *For working-parameters see page 260*

Ступенчатые сверла для выпускных отверстий СТП
Step drills for tapping size holes - Internal standard

182



182F



Область применения / *Range of application*

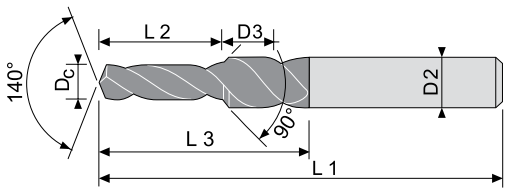
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

B: Пластмассы - Армированный пластик
B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*
B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

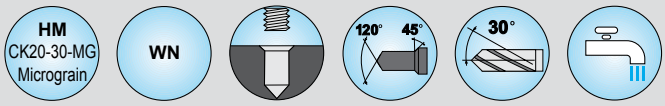
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

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

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

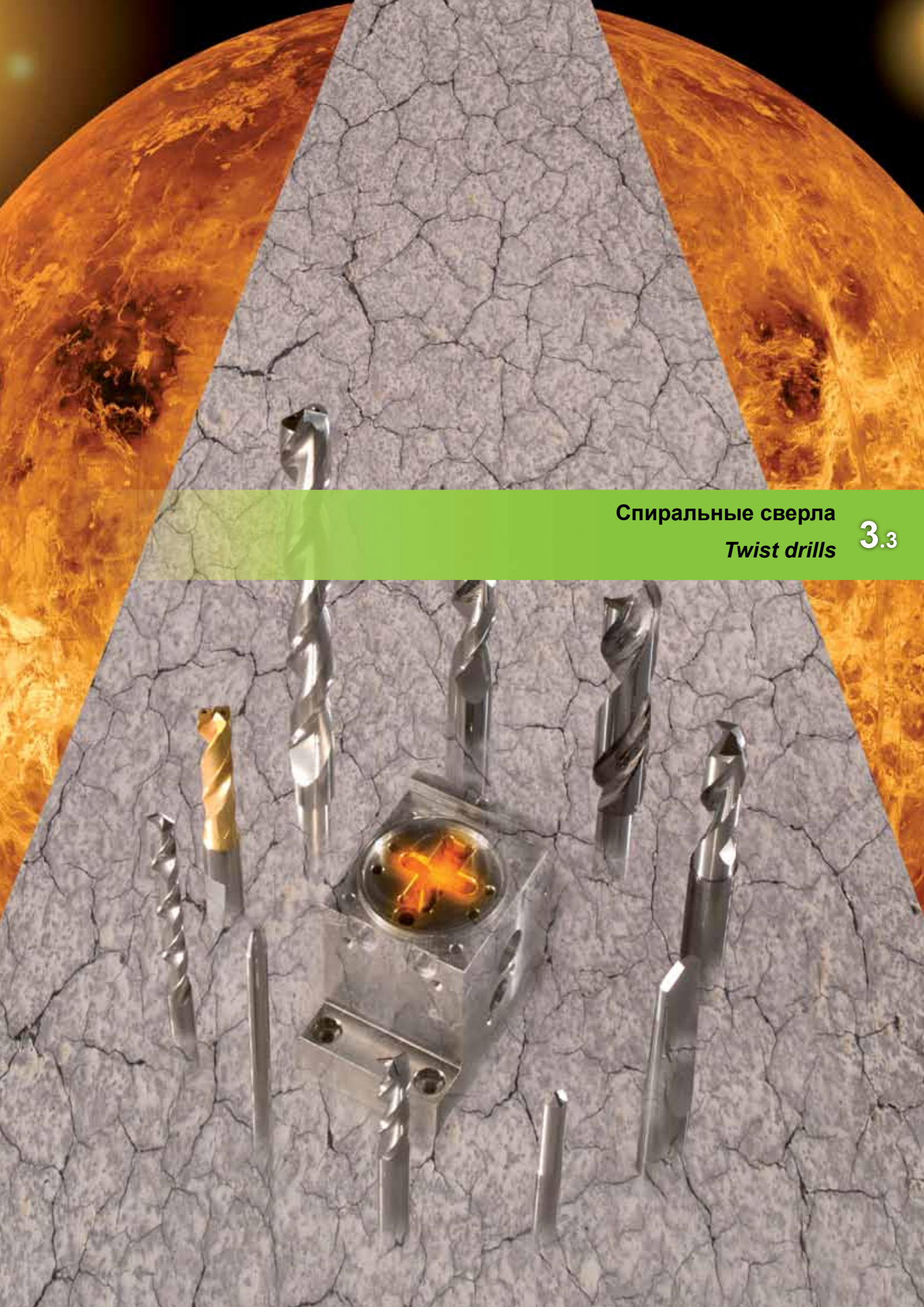


3.2



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

Рабочие параметры см. страница 260 / *For working-parameters see page 260*



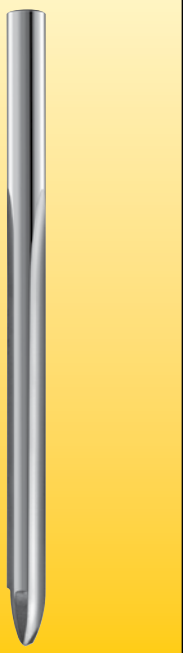
Спиральные сверла
Twist drills

3.3

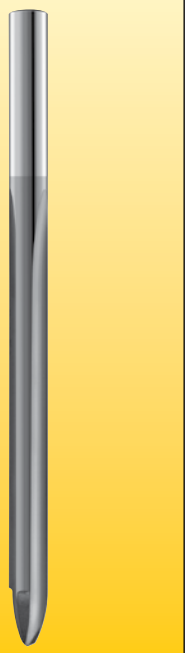
Комбинированный инструмент для сверления и развертывания для армированных пластиков СТП “DUO-K”

Combi drilling/reaming tool for reinforced plastic fibres - Internal standard “DUO-K”

117

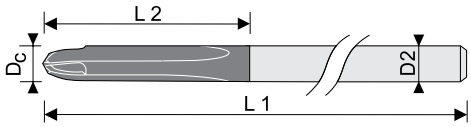


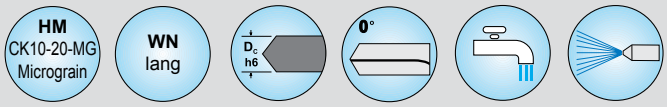
117D



Область применения / *Range of application*

B:Пластмассы- Армированный пластик
B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*
B1.4





D_c H7	L2	L1	D2 h6	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
6,33	50	100	6,33	117.0633	117.0633D
6,60	50	100	6,60	117.660	117.660D
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

Рабочие параметры см. страница 260 / *For working-parameters see page 260*

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”

217



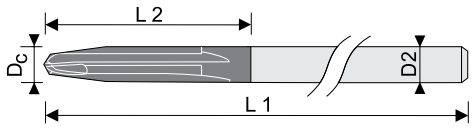
217D

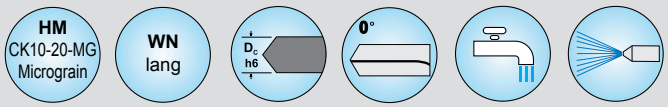


Область применения / *Range of application*

A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.7

B: Пластмассы - Армированные пластики
B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*
B1.4

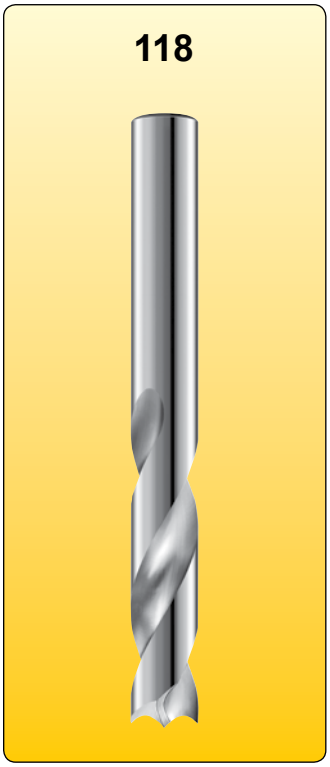


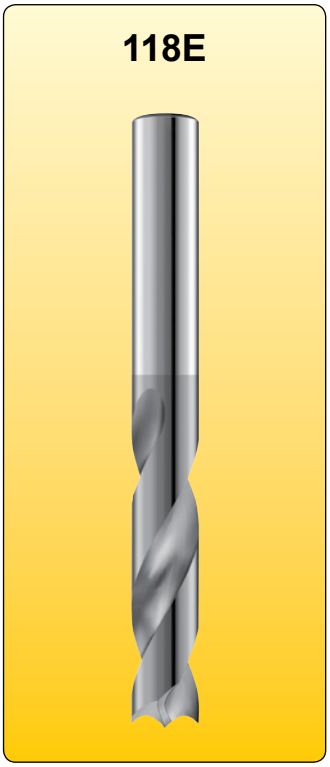


D_c H7	L2	L1	D2 h6	217	217D С покрытием / *Coated*
2	50	100	2	217.020	217.020D
2,48	50	100	2,48	217.0248	217.0248D
3	50	100	3	217.030	217.030D
3,17	50	100	3,17	217.0317	217.0317D
4	50	100	4	217.040	217.040D
4,21	50	100	4,21	217.0421	217.0421D
4,82	50	100	4,82	217.0482	217.0482D
5,05	50	100	5,05	217.0505	217.0505D
5,53	50	100	5,53	217.0553	217.0553D
6	50	100	6	217.060	217.060D
6,33	50	100	6,33	217.0633	217.0633D
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

Рабочие параметры см. страница 260 / *For working-parameters see page 260*

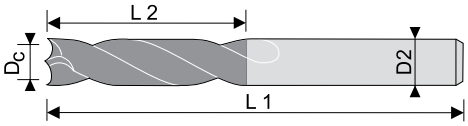
Сверла по кевлару - стандартная длина
Drills for KEVLAR - Internal standard long

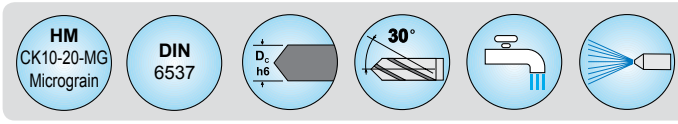




Область применения / *Range of application*

B: Пластмассы- Армированный пластик
B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*
B1.1-1.3 B1.5-1.6

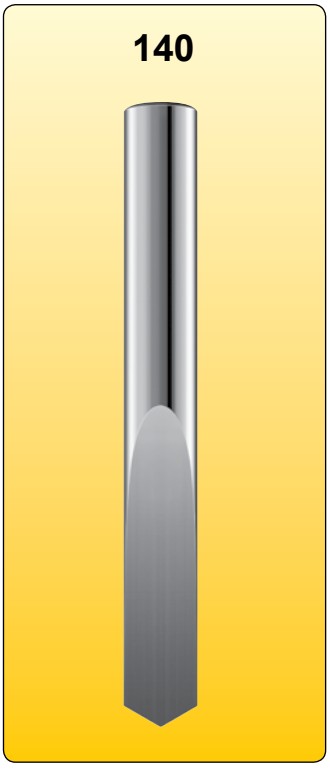


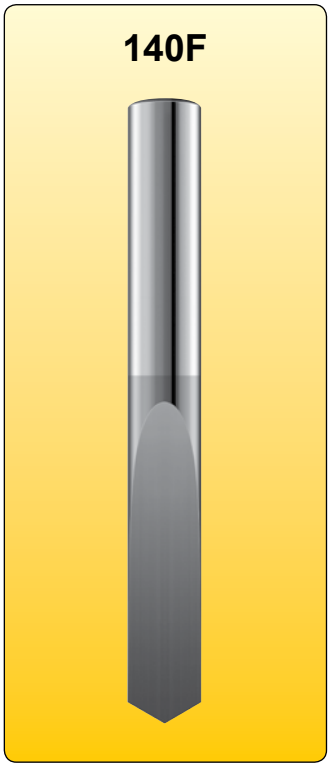


D_c h6	L2	L1	D2 h6	118	118E С покрытием/ *Coated*
2,38	12	40	2,38	118.0238	118.0238E
3	12	40	3	118.030	118.030E
3,17	12	40	3,17	118.0317	118.0317E
4	18	55	4	118.040	118.040E
4,76	24	58	4,76	118.0476	118.0476E
5	26	62	5	118.050	118.050E
5,55	28	66	5,55	118.0555	118.0555E
6	28	66	6	118.060	118.060E
6,35	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
9,52	40	84	9,52	118.0952	118.0952E
10	48	89	10	118.100	118.100E
12	50	102	12	118.120	118.120E

Рабочие параметры см. страница 260/ *For working-parameters see page 260*

Перовые сверла - СТП
Spade drills - Internal standard





Область применения / *Range of application*

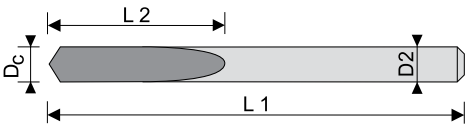
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

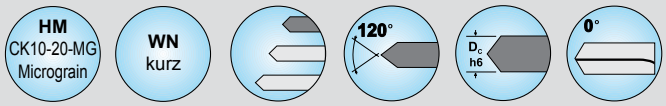
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

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

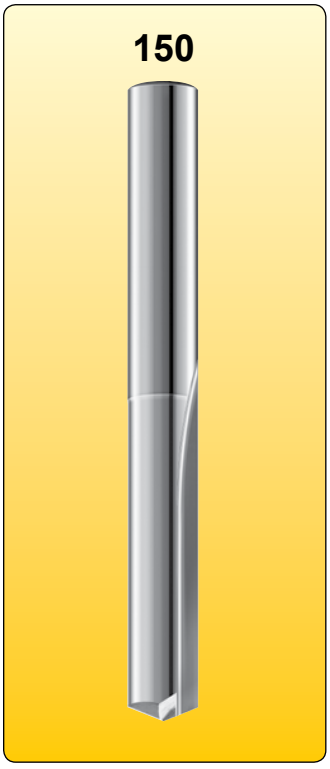


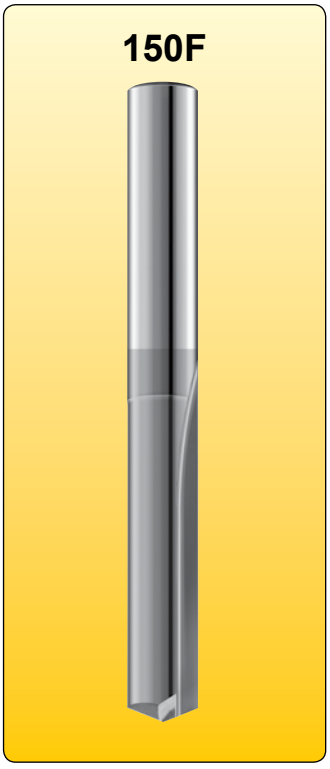


D_c h6	L2	L1	D2 h6	140	140F
					С покрытием / *Coated*
2	16	40	2	140.020	140.020F
2,5	16	40	2,5	140.025	140.025F
3	18	40	3	140.030	140.030F
3,5	18	40	3,5	140.035	140.035F
4	20	40	4	140.040	140.040F
5	25	50	5	140.050	140.050F
6	25	50	6	140.060	140.060F
7	30	60	7	140.070	140.070F
8	30	63	8	140.080	140.080F
9	30	63	9	140.090	140.090F
10	32	72	10	140.100	140.100F
12	38	83	12	140.120	140.120F

Рабочие параметры см. страница 260 / *For working-parameters see page 260*

Сверла с двумя прямыми канавками - СТП
2 straight flute drills - Internal standard

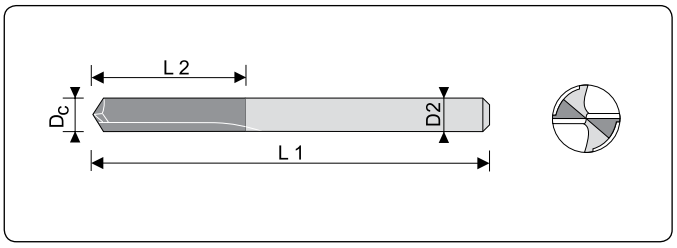


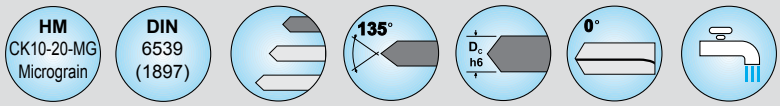


Область применения / *Range of application*

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	40	2	150.020	150.020F
2,5	12	40	2,5	150.025	150.025F
3	15	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

Рабочие параметры см. страница 260 / *For working-parameters see page 260*

Сверла со взаимно-перпендикулярными режущими лезвиями, прямые канавки - короткие DIN 1897

Star drills straight flute - short according to DIN 1897

162



162F

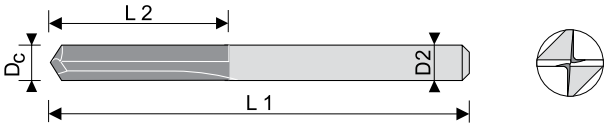


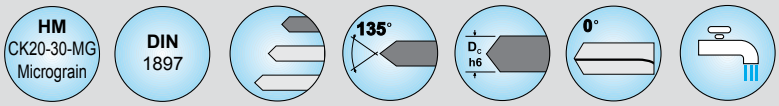
Область применения / *Range of application*

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





D_c h6	L2	L1	D2 h6	162	162F С покрытием / *Coated*
2	12	38	**2**	162.020	162.020F
2,1	12	38	**2,1**	162.021	162.021F
2,2	13	40	**2,2**	162.022	162.022F
2,3	13	40	**2,3**	162.023	162.023F
2,4	14	43	**2,4**	162.024	162.024F
2,5	14	43	**2,5**	162.025	162.025F
2,6	14	43	**2,6**	162.026	162.026F
2,7	16	46	**2,7**	162.027	162.027F
2,8	16	46	**2,8**	162.028	162.028F
2,9	16	46	**2,9**	162.029	162.029F
3	16	46	**3**	162.030	162.030F
3,1	18	49	**3,1**	162.031	162.031F
3,2	18	49	**3,2**	162.032	162.032F
3,3	18	49	**3,3**	162.033	162.033F
3,4	20	52	**3,4**	162.034	162.034F
3,5	20	52	**3,5**	162.035	162.035F
3,6	20	52	**3,6**	162.036	162.036F
3,7	20	52	**3,7**	162.037	162.037F
3,8	22	55	**3,8**	162.038	162.038F
3,9	22	55	**3,9**	162.039	162.039F
4	22	55	**4**	162.040	162.040F
4,1	22	55	**4,1**	162.041	162.041F
4,2	22	55	**4,2**	162.042	162.042F

Рабочие параметры см. страница 260 / *For working-parameters see page 260*

D_c h6	L2	L1	D2 h6	162	162F С покрытием / *Coated*
4,3	24	58	**4,3**	162.043	162.043F
4,4	24	58	**4,4**	162.044	162.044F
4,5	24	58	**4,5**	162.045	162.045F
4,6	24	58	**4,6**	162.046	162.046F
4,7	24	58	**4,7**	162.047	162.047F
4,8	26	62	**4,8**	162.048	162.048F
4,9	26	62	**4,9**	162.049	162.049F
5	26	62	**5**	162.050	162.050F
5,1	26	62	**5,1**	162.051	162.051F
5,2	26	62	**5,2**	162.052	162.052F
5,3	26	62	**5,3**	162.053	162.053F
5,4	28	66	**5,4**	162.054	162.054F
5,5	28	66	**5,5**	162.055	162.055F
5,6	28	66	**5,6**	162.056	162.056F
5,7	28	66	**5,7**	162.057	162.057F
5,8	28	66	**5,8**	162.058	162.058F
5,9	28	66	**5,9**	162.059	162.059F
6	28	66	**6**	162.060	162.060F
6,1	31	70	**6,1**	162.061	162.061F
6,2	31	70	**6,2**	162.062	162.062F
6,3	31	70	**6,3**	162.063	162.063F
6,4	31	70	**6,4**	162.064	162.064F
6,5	31	70	**6,5**	162.065	162.065F
6,8	34	74	**6,8**	162.068	162.068F
7	34	74	**7**	162.070	162.070F
7,5	34	74	**7,5**	162.075	162.075F
7,8	37	79	**7,8**	162.078	162.078F
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
10,2	43	89	**10,2**	162.102	162.102F
10,5	43	89	**10,5**	162.105	162.105F
10,8	47	95	**10,8**	162.108	162.108F
11	47	95	**11**	162.110	162.110F
11,2	47	95	**11,2**	162.112	162.112F
11,5	47	95	**11,5**	162.115	162.115F
11,8	47	95	**11,8**	162.118	162.118F
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
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

Рабочие параметры см. страница 260 / *For working-parameters see page 260*

Сверла со взаимно-перпендикулярными режущими лезвиями DIN 1897
Star drills straight flute - short according to DIN 1897

162L



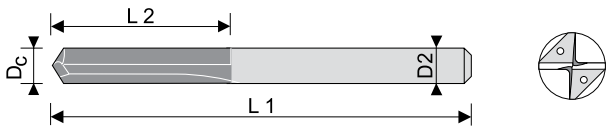
162LF

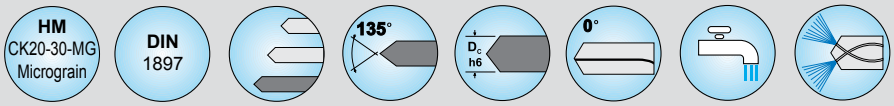


Область применения/ *Range of application*

A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.3-1.5 A1.7

F: Чугун / *Cast irons*
F1.1-1.5

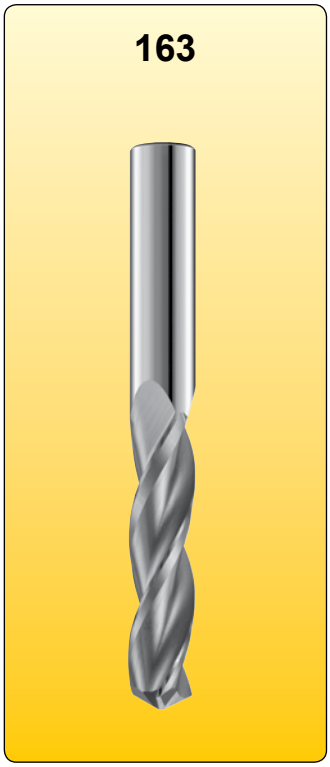


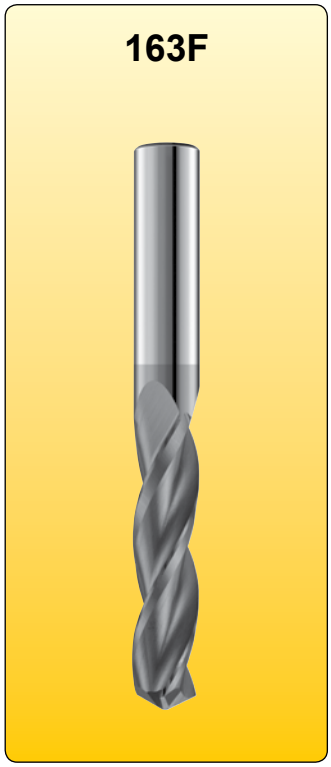


D_c h6	L2	L1	D2 h6	162L	162LF С покрытием / *Coated*
6	57	93	**6**	162L060	162L060F
6,1	63	101	**6,1**	162L061	162L061F
6,2	63	101	**6,2**	162L062	162L062F
6,3	63	101	**6,3**	162L063	162L063F
6,4	63	101	**6,4**	162L064	162L064F
6,5	63	101	**6,5**	162L065	162L065F
6,8	69	109	**6,8**	162L068	162L068F
7	69	109	**7**	162L070	162L070F
7,5	69	109	**7,5**	162L075	162L075F
8	75	117	**8**	162L080	162L080F
8,5	75	117	**8,5**	162L085	162L085F
9	81	125	**9**	162L090	162L090F
9,5	81	125	**9,5**	162L095	162L095F
10	87	133	**10**	162L100	162L100F
10,5	87	133	**10,5**	162L105	162L105F
11	94	142	**11**	162L110	162L110F
11,5	94	142	**11,5**	162L115	162L115F

Рабочие параметры см. страница 260 / *For working-parameters see page 260*

Сверла с тремя спиральными канавками - короткие согласно DIN 1897
3 flute twist drills - short according to DIN 1897





Область примения/ *Range of application*

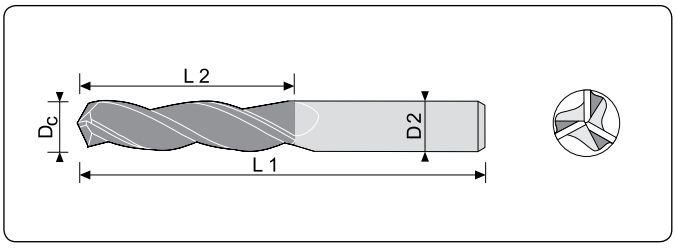
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

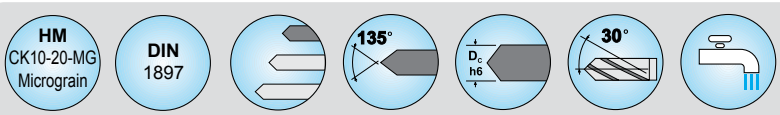
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.5 C4.1-4.2

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





D_c h6	L2	L1	D2 h6	163	163F С покрытием / *Coated*
3	16	46	**3**	163.030	163.030F
3,2	18	49	**3,2**	163.032	163.032F
3,5	20	52	**3,5**	163.035	163.035F
3,8	22	55	**3,8**	163.038	163.038F
4	22	55	**4**	163.040	163.040F
4,2	22	55	**4,2**	163.042	163.042F
4,5	24	58	**4,5**	163.045	163.045F
4,8	24	62	**4,8**	163.048	163.048F
5	26	62	**5**	163.050	163.050F
5,2	26	62	**5,2**	163.052	163.052F
5,5	28	66	**5,5**	163.055	163.055F
5,8	28	66	**5,8**	163.058	163.058F
6	28	66	**6**	163.060	163.060F
6,5	31	70	**6,5**	163.065	163.065F
6,8	34	70	**6,8**	163.068	163.068F
7	34	74	**7**	163.070	163.070F
7,5	34	74	**7,5**	163.075	163.075F
7,8	37	79	**7,8**	163.078	163.078F
8	37	79	**8**	163.080	163.080F
8,5	37	79	**8,5**	163.085	163.085F
8,8	40	84	**8,8**	163.088	163.088F
9	40	84	**9**	163.090	163.090F

Рабочие параметры см. страница 260 / *For working-parameters see page 260*

D_c h6	L2	L1	D2 h6	163	163F С покрытием / *Coated*
9,5	40	84	**9,5**	163.095	163.095F
9,8	43	89	**9,8**	163.098	163.098F
10	43	89	**10**	163.100	163.100F
10,2	43	89	**10,2**	163.102	163.102F
10,5	43	89	**10,5**	163.105	163.105F
10,8	47	95	**10,8**	163.108	163.108F
11	47	95	**11**	163.110	163.110F
11,5	47	95	**11,5**	163.115	163.115F
11,8	47	95	**11,8**	163.118	163.118F
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
13,8	54	107	**13,8**	163.138	163.138F
14	54	107	**14**	163.140	163.140F
14,5	56	111	**14,5**	163.145	163.145F
14,8	56	111	**14,8**	163.148	163.148F
15	56	111	**15**	163.150	163.150F
15,5	58	115	**15,5**	163.155	163.155F
15,8	58	115	**15,8**	163.158	163.158F
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

Рабочие параметры см. страница 260 / *For working-parameters see page 260*

Спиральные самоцентрующиеся сверла с двумя режущими гранями - короткие согласно DIN 1897

"Spider"

Twist drills with double guidance-self centering - short according to DIN 1897

164



164F



Область применения / *Range of application*

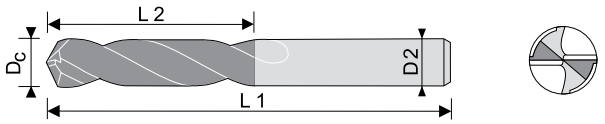
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

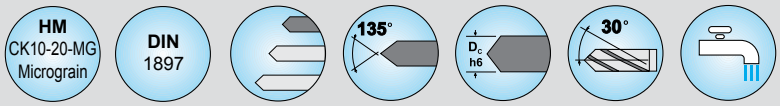
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.5 C4.1-4.2

D: Нержавеющая сталь / *Stainless Steel*
D1.2 D1.4

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

G: Графит / *Graphite*
G1.1 G2.1





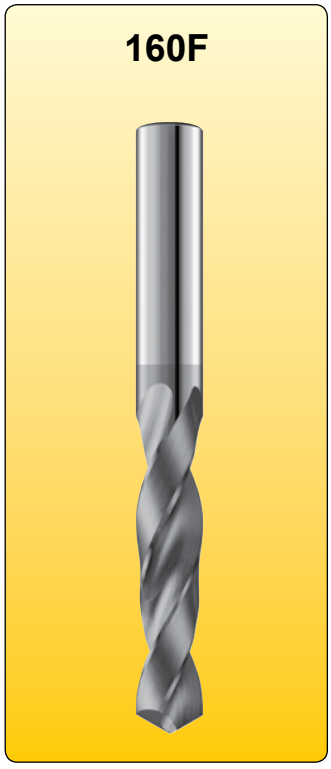
D_c h6	L2	L1	D2 h6	164	164F С покрытием/ *Coated*
2	12	38	**2**	164.020	164.020F
2,1	12	38	**2,1**	164.021	164.021F
2,2	13	40	**2,2**	164.022	164.022F
2,3	13	40	**2,3**	164.023	164.023F
2,4	14	43	**2,4**	164.024	164.024F
2,5	14	43	**2,5**	164.025	164.025F
2,6	14	43	**2,6**	164.026	164.026F
2,7	16	46	**2,7**	164.027	164.027F
2,8	16	46	**2,8**	164.028	164.028F
2,9	16	46	**2,9**	164.029	164.029F
3	16	46	**3**	164.030	164.030F
3,1	18	49	**3,1**	164.031	164.031F
3,2	18	49	**3,2**	164.032	164.032F
3,3	18	49	**3,3**	164.033	164.033F
3,4	20	52	**3,4**	164.034	164.034F
3,5	20	52	**3,5**	164.035	164.035F
3,6	20	52	**3,6**	164.036	164.036F
3,7	20	52	**3,7**	164.037	164.037F
3,8	22	55	**3,8**	164.038	164.038F
3,9	22	55	**3,9**	164.039	164.039F
4	22	55	**4**	164.040	164.040F
4,1	22	55	**4,1**	164.041	164.041F
4,2	22	55	**4,2**	164.042	164.042F
4,3	24	58	**4,3**	164.043	164.043F
4,4	24	58	**4,4**	164.044	164.044F

Рабочие параметры см. страница 260 / *For working-parameters see page 260*

D_c h6	L2	L1	D2 h6	164	164F С покрытием / *Coated*
4,5	24	58	**4,5**	164.045	164.045F
4,6	24	58	**4,6**	164.046	164.046F
4,7	24	58	**4,7**	164.047	164.047F
4,8	26	62	**4,8**	164.048	164.048F
4,9	26	62	**4,9**	164.049	164.049F
5	26	62	**5**	164.050	164.050F
5,1	26	62	**5,1**	164.051	164.051F
5,2	26	62	**5,2**	164.052	164.052F
5,3	26	62	**5,3**	164.053	164.053F
5,4	28	66	**5,4**	164.054	164.054F
5,5	28	66	**5,5**	164.055	164.055F
5,6	28	66	**5,6**	164.056	164.056F
5,7	28	66	**5,7**	164.057	164.057F
5,8	28	66	**5,8**	164.058	164.058F
5,9	28	66	**5,9**	164.059	164.059F
6	28	66	**6**	164.060	164.060F
6,1	31	70	**6,1**	164.061	164.061F
6,2	31	70	**6,2**	164.062	164.062F
6,3	31	70	**6,3**	164.063	164.063F
6,4	31	70	**6,4**	164.064	164.064F
6,5	31	70	**6,5**	164.065	164.065F
6,8	34	74	**6,8**	164.068	164.068F
7	34	74	**7**	164.070	164.070F
7,5	34	74	**7,5**	164.075	164.075F
7,8	37	79	**7,8**	164.078	164.078F
8	37	79	**8**	164.080	164.080F
8,5	37	79	**8,5**	164.085	164.085F
9	40	84	**9**	164.090	164.090F
9,5	40	84	**9,5**	164.095	164.095F
9,8	43	89	**9,8**	164.098	164.098F
10	43	89	**10**	164.100	164.100F
10,2	43	89	**10,2**	164.102	164.102F
10,5	43	89	**10,5**	164.105	164.105F
10,8	47	95	**10,8**	164.108	164.108F
11	47	95	**11**	164.110	164.110F
11,2	47	95	**11,2**	164.112	164.112F
11,5	47	95	**11,5**	164.115	164.115F
11,8	47	95	**11,8**	164.118	164.118F
12	51	102	**12**	164.120	164.120F
12,5	51	102	**12,5**	164.125	164.125F
13	51	102	**13**	164.130	164.130F
13,5	54	107	**13,5**	164.135	164.135F
14	54	107	**14**	164.140	164.140F
14,5	56	111	**14,5**	164.145	164.145F
15	56	111	**15**	164.150	164.150F
15,5	58	115	**15,5**	164.155	164.155F
16	58	115	**16**	164.160	164.160F
16,5	60	119	**16,5**	164.165	164.165F
17	60	119	**17**	164.170	164.170F
17,5	62	123	**17,5**	164.175	164.175F
18	62	123	**18**	164.180	164.180F
18,5	64	127	**18,5**	164.085	164.085F
19	64	127	**19**	164.190	164.190F
19,5	66	131	**19,5**	164.195	164.195F
20	66	131	**20**	164.200	164.200F

Сверла с двумя спиральными канавками - короткие согласно DIN 1897
2 flute twist drills - short according to DIN 1897





Область применения / *Range of application*

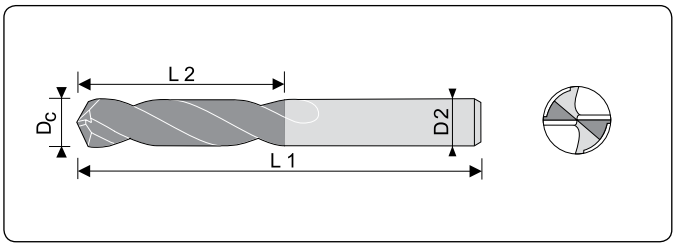
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

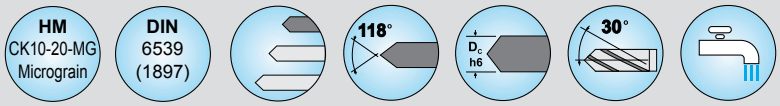
B: Пластмассы - Армированные пластики
B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*
B1.1-1.5 B2.1-2.4

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





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

Рабочие параметры см. страница 260 / *For working-parameters see page 260*

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

Рабочие параметры см. страница 260 / *For working-parameters see page 260*

Сверла с двумя спиральными канавками - длинные согласно DIN 338
2 flute twist drills - long according to DIN 338

161



161F



Область применения / *Range of application*

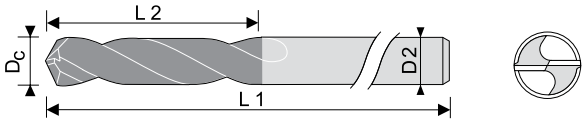
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

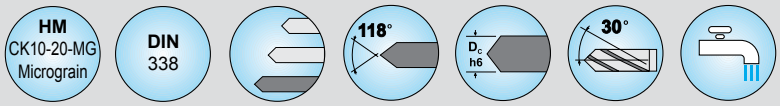
B: Пластмассы - Армированные пластики
B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*
B1.1-1.5 B2.1-2.4

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





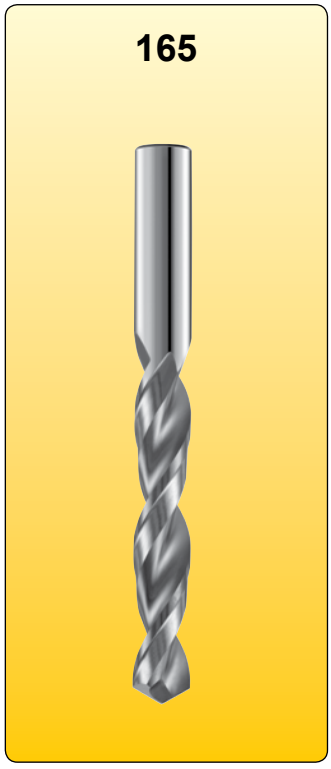
D_c h6	L2	L1	D2 h6	161	161F С покрытием / *Coated*
2	24	49	**2**	161.020	161.020F
2,1	24	49	**2,1**	161.021	161.021F
2,2	27	53	**2,2**	161.022	161.022F
2,3	27	53	**2,3**	161.023	161.023F
2,4	30	57	**2,4**	161.024	161.024F
2,5	30	57	**2,5**	161.025	161.025F
2,6	30	57	**2,6**	161.026	161.026F
2,7	33	61	**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

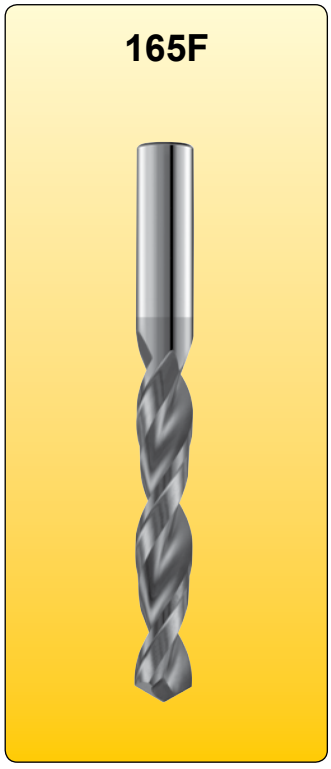
Рабочие параметры см. страница 260 / *For working-parameters see page 260*

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

Рабочие параметры см. страница 260 / *For working-parameters see page 260*

Спиральные сверла по чугуну и легким сплавам - короткие DIN 1897
Twist drills for cast iron and light alloys - short according to DIN 1897





Область применения / *Range of application*

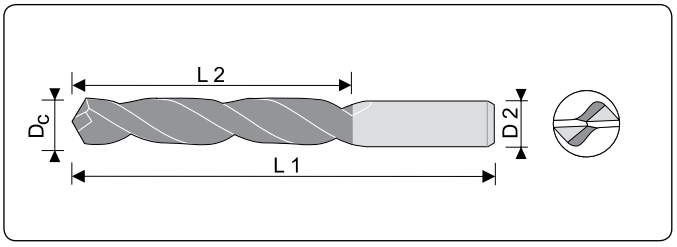
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

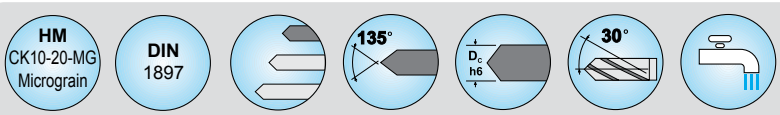
B: Пластмассы - Армированные пластики
B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*
B1.1-1.5 B2.1-2.4

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

E: Титан / *Titanium*
E1.1-1.2 E2.1-2.2

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





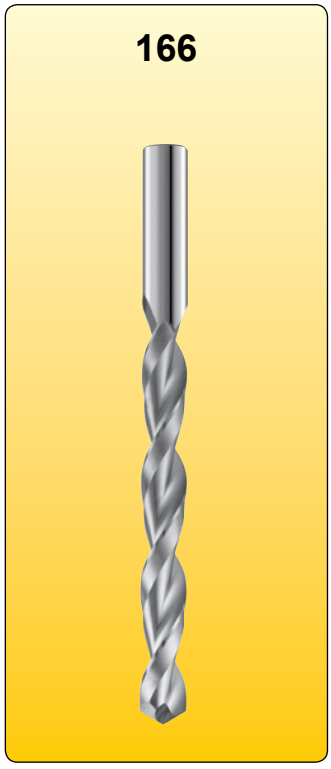
D_c h6	L2	L1	D2 h6	165	165F С покрытием / *Coated*
2	12	38	**2**	165.020	165.020F
2,1	12	38	**2,1**	165.021	165.021F
2,2	13	40	**2,2**	165.022	165.022F
2,3	13	40	**2,3**	165.023	165.023F
2,4	14	43	**2,4**	165.024	165.024F
2,5	14	43	**2,5**	165.025	165.025F
2,6	14	43	**2,6**	165.026	165.026F
2,7	16	46	**2,7**	165.027	165.027F
2,8	16	46	**2,8**	165.028	165.028F
2,9	16	46	**2,9**	165.029	165.029F
3	16	46	**3**	165.030	165.030F
3,1	18	49	**3,1**	165.031	165.031F
3,2	18	49	**3,2**	165.032	165.032F
3,3	18	49	**3,3**	165.033	165.033F
3,4	20	52	**3,4**	165.034	165.034F
3,5	20	52	**3,5**	165.035	165.035F
3,6	20	52	**3,6**	165.036	165.036F
3,7	20	52	**3,7**	165.037	165.037F
3,8	22	55	**3,8**	165.038	165.038F
3,9	22	55	**3,9**	165.039	165.039F
4	22	55	**4**	165.040	165.040F
4,1	22	55	**4,1**	165.041	165.041F
4,2	22	55	**4,2**	165.042	165.042F
4,3	24	58	**4,3**	165.043	165.043F
4,4	24	58	**4,4**	165.044	165.044F

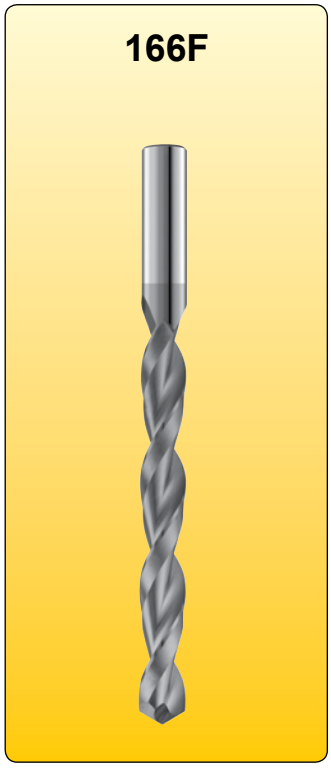
Рабочие параметры см. страница 260 / *For working-parameters see page 260*

D_c h6	L2	L1	D2 h6	165	165F С покрытием / *Coated*
4,5	24	58	**4,5**	165.045	165.045F
4,6	24	58	**4,6**	165.046	165.046F
4,7	24	58	**4,7**	165.047	165.047F
4,8	26	62	**4,8**	165.048	165.048F
4,9	26	62	**4,9**	165.049	165.049F
5	26	62	**5**	165.050	165.050F
5,1	26	62	**5,1**	165.051	165.051F
5,2	26	62	**5,2**	165.052	165.052F
5,3	26	62	**5,3**	165.053	165.053F
5,4	28	66	**5,4**	165.054	165.054F
5,5	28	66	**5,5**	165.055	165.055F
5,6	28	66	**5,6**	165.056	165.056F
5,7	28	66	**5,7**	165.057	165.057F
5,8	28	66	**5,8**	165.058	165.058F
5,9	28	66	**5,9**	165.059	165.059F
6	28	66	**6**	165.060	165.060F
6,1	31	70	**6,1**	165.061	165.061F
6,2	31	70	**6,2**	165.062	165.062F
6,3	31	70	**6,3**	165.063	165.063F
6,4	31	70	**6,4**	165.064	165.064F
6,5	31	70	**6,5**	165.065	165.065F
6,8	34	74	**6,8**	165.068	165.068F
7	34	74	**7**	165.070	165.070F
7,5	34	74	**7,5**	165.075	165.075F
7,8	37	79	**7,8**	165.078	165.078F
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
9,8	43	89	**9,8**	165.098	165.098F
10	43	89	**10**	165.100	165.100F
10,2	43	89	**10,2**	165.102	165.102F
10,5	43	89	**10,5**	165.105	165.105F
10,8	47	95	**10,8**	165.108	165.108F
11	47	95	**11**	165.110	165.110F
11,2	47	95	**11,2**	165.112	165.112F
11,8	47	95	**11,8**	165.118	165.118F
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
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

Рабочие параметры см. страница 260 / *For working-parameters see page 260*

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*

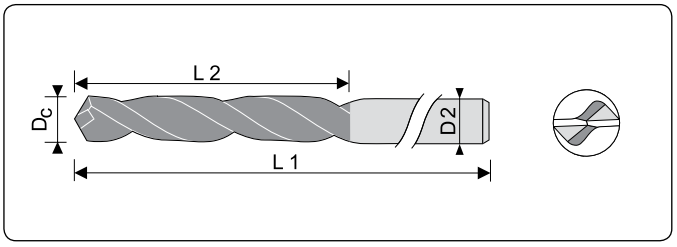
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

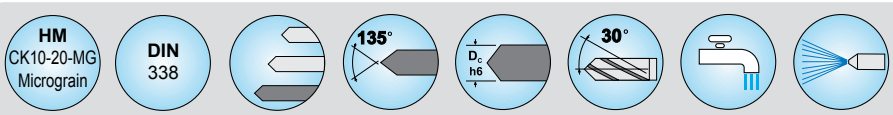
B: Пластмассы - Армированные пластики
B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*
B1.1-1.5 B2.1-2.4

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

E: Титан / *Titanium*
E1.1-1.2 E2.1-2.2

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





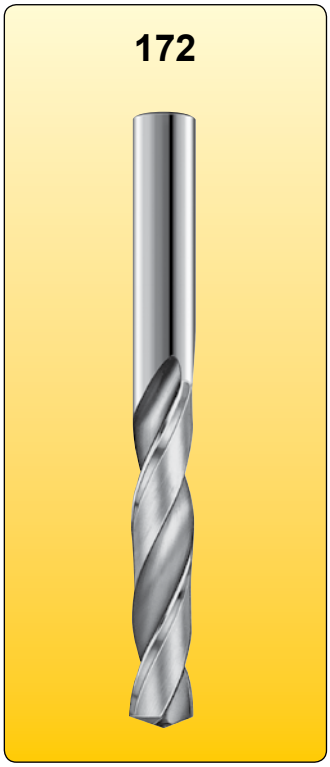
D_c h6	L2	L1	D2 h6	166	166F С покрытием / *Coated*
2	24	49	**2**	166.020	166.020F
2,1	24	49	**2,1**	166.021	166.021F
2,2	27	53	**2,2**	166.022	166.022F
2,3	27	53	**2,3**	166.023	166.023F
2,4	30	57	**2,4**	166.024	166.024F
2,5	30	57	**2,5**	166.025	166.025F
2,6	30	57	**2,6**	166.026	166.026F
2,7	33	61	**2,7**	166.027	166.027F
2,8	33	61	**2,8**	166.028	166.028F
2,9	33	61	**2,9**	166.029	166.029F
3	33	61	**3**	166.030	166.030F
3,1	36	65	**3,1**	166.031	166.031F
3,2	36	65	**3,2**	166.032	166.032F
3,3	36	65	**3,3**	166.033	166.033F
3,4	39	70	**3,4**	166.034	166.034F
3,5	39	70	**3,5**	166.035	166.035F
3,6	39	70	**3,6**	166.036	166.036F
3,7	39	70	**3,7**	166.037	166.037F
3,8	43	75	**3,8**	166.038	166.038F
3,9	43	75	**3,9**	166.039	166.039F
4	43	75	**4**	166.040	166.040F
4,1	43	75	**4,1**	166.041	166.041F

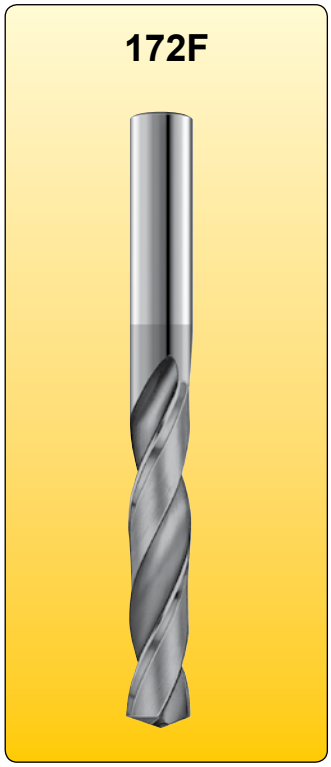
Рабочие параметры см. страница 260 / *For working-parameters see page 260*

D_c h6	L2	L1	D2 h6	166	166F С покрытием / *Coated*
4,2	43	75	**4,2**	166.042	166.042F
4,3	47	80	**4,3**	166.043	166.043F
4,4	47	80	**4,4**	166.044	166.044F
4,5	47	80	**4,5**	166.045	166.045F
4,6	47	80	**4,6**	166.046	166.046F
4,7	47	80	**4,7**	166.047	166.047F
4,8	52	86	**4,8**	166.048	166.048F
4,9	52	86	**4,9**	166.049	166.049F
5	52	86	**5**	166.050	166.050F
5,1	52	86	**5,1**	166.051	166.051F
5,2	52	86	**5,2**	166.052	166.052F
5,3	52	86	**5,3**	166.053	166.053F
5,4	57	93	**5,4**	166.054	166.054F
5,5	57	93	**5,5**	166.055	166.055F
5,6	57	93	**5,6**	166.056	166.056F
5,7	57	93	**5,7**	166.057	166.057F
5,8	57	93	**5,8**	166.058	166.058F
5,9	57	93	**5,9**	166.059	166.059F
6	57	93	**6**	166.060	166.060F
6,1	63	101	**6,1**	166.061	166.061F
6,2	63	101	**6,2**	166.062	166.062F
6,3	63	101	**6,3**	166.063	166.063F
6,4	63	101	**6,4**	166.064	166.064F
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
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

Рабочие параметры см. страница 260 / *For working-parameters see page 260*

Высокоэффективные спиральные самоцентрующиеся сверла - короткие DIN 6537
High performance twist drills-self centering - short according to DIN 6537





Область применения/ *Range of application*

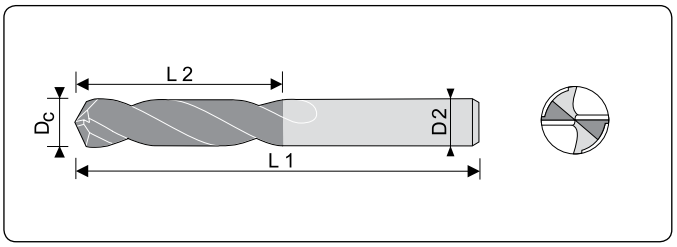
A: Легкие сплавы *Light alloys*
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

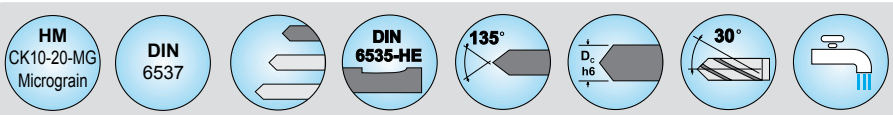
C: Стали / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.5 C4.4-4.2

D: Нержавеющие сталиl / *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





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

Рабочие параметры см.страница 260 / *For working-parameters see page 260*

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

Высокоэффективные спиральные самоцентрующиеся сверла - короткие DIN 6537
High performance twist drills-self centering - short according to DIN 6537

174



174F



Область применения / *Range of application*

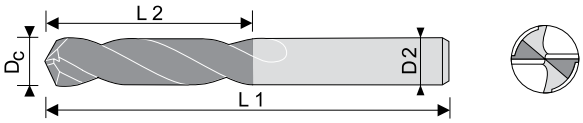
A: Легкие сплавы *Light alloys*
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

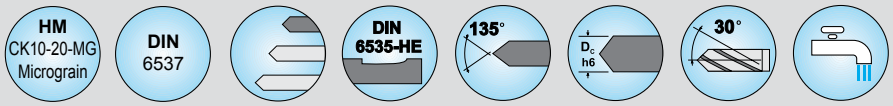
C: Стали / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.5 C4.4-4.2

D: Нержавеющие сталиl / *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





D_c h6	L2	L1	D2 h6	174	174F
					С покрытием / *Coated*
3	18	62	6	174.030	174.030F
3,3	18	62	6	174.033	174.033F
3,4	18	62	6	174.034	174.034F
3,5	20	62	6	174.035	174.035F
3,7	20	62	6	174.037	174.037F
3,8	22	62	6	174.038	174.038F
4	22	62	6	174.040	174.040F
4,2	24	66	6	174.042	174.042F
4,3	24	66	6	174.043	174.043F
4,5	24	66	6	174.045	174.045F
4,8	26	66	6	174.048	174.048F
5	26	66	6	174.050	174.050F
5,1	26	66	6	174.051	174.051F
5,2	26	66	6	174.052	174.052F
5,5	28	66	6	174.055	174.055F
5,8	28	66	6	174.058	174.058F
6	28	66	6	174.060	174.060F
6,1	31	79	8	174.061	174.061F
6,5	31	79	8	174.065	174.065F
6,6	31	79	8	174.066	174.066F
6,8	34	79	8	174.068	174.068F
6,9	34	79	8	174.069	174.069F

Рабочие параметры см.страница 260 / *For working-parameters see page 260*

D_c h6	L2	L1	D2 h6	174	174F С покрытием / *Coated*
7	34	79	8	174.070	174.070F
7,5	34	79	8	174.075	174.075F
7,8	37	79	8	174.078	174.078F
7,9	37	79	8	174.079	174.079F
8	37	79	8	174.080	174.080F
8,5	37	89	10	174.085	174.085F
8,6	40	89	10	174.086	174.086F
8,8	40	89	10	174.088	174.088F
9	40	89	10	174.090	174.090F
9,5	40	89	10	174.095	174.095F
9,6	43	89	10	174.096	174.096F
9,8	43	89	10	174.098	174.098F
10	43	89	10	174.100	174.100F
10,2	43	102	12	174.102	174.102F
10,4	43	102	12	174.104	174.104F
10,5	43	102	12	174.105	174.105F
10,8	47	102	12	174.108	174.108F
11	47	102	12	174.110	174.110F
11,5	47	102	12	174.115	174.115F
11,8	47	102	12	174.118	174.118F
12	51	102	12	174.120	174.120F
12,5	51	107	14	174.125	174.125F
13	51	107	14	174.130	174.130F
13,5	51	107	14	174.135	174.135F
14	51	107	14	174.140	174.140F
14,2	56	115	16	174.142	174.142F
14,5	56	115	16	174.145	174.145F
15	56	115	16	174.150	174.150F
15,5	58	115	16	174.155	174.155F
16	58	115	16	174.160	174.160F
16,5	60	123	18	174.165	174.165F
17	60	123	18	174.170	174.170F
17,5	62	123	18	174.175	174.175F
17,7	62	123	18	174.177	174.177F
18	62	123	18	174.180	174.180F
18,5	64	131	20	174.185	174.185F
19	64	131	20	174.190	174.190F
19,5	66	131	20	174.195	174.195F
20	66	131	20	174.200	174.200F

Рабочие параметры см.страница 260 / *For working-parameters see page 260*

Высокоэффективные спиральные самоцентрующиеся сверла - длинные DIN 6537
High performance twist drills-self centering - long according to DIN 6537

174L



174LF



Область применения / *Range of application*

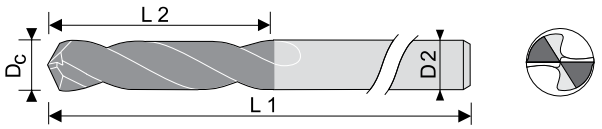
A: Легкие сплавы *Light alloys*
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

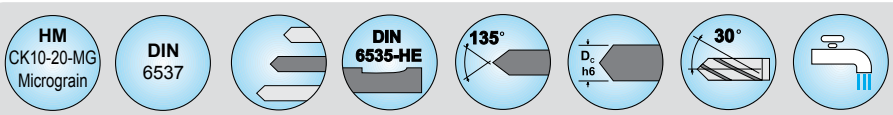
C: Стали / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.5 C4.4-4.2

D: Нержавеющие сталиl / *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





D_c h6	L2	L1	D2 h6	174L	174LF С покрытием/ *Coated*
3	26	66	6	174L.030	174L.030F
3,3	26	66	6	174L.033	174L.033F
3,4	26	66	6	174L.034	174L.034F
3,5	26	66	6	174L.035	174L.035F
3,7	26	66	6	174L.037	174L.037F
3,8	33	74	6	174L.038	174L.038F
4	33	74	6	174L.040	174L.040F
4,2	33	74	6	174L.042	174L.042F
4,3	33	74	6	174L.043	174L.043F
4,5	33	74	6	174L.045	174L.045F
4,8	40	82	6	174L.048	174L.048F
5	40	82	6	174L.050	174L.050F
5,1	40	82	6	174L.051	174L.051F
5,2	40	82	6	174L.052	174L.052F
5,5	40	82	6	174L.055	174L.055F
5,8	40	82	6	174L.058	174L.058F
6	40	82	6	174L.060	174L.060F
6,1	42	91	8	174L.061	174L.061F
6,5	42	91	8	174L.065	174L.065F
6,6	45	91	8	174L.066	174L.066F
6,8	45	91	8	174L.068	174L.068F
6,9	45	91	8	174L.069	174L.069F

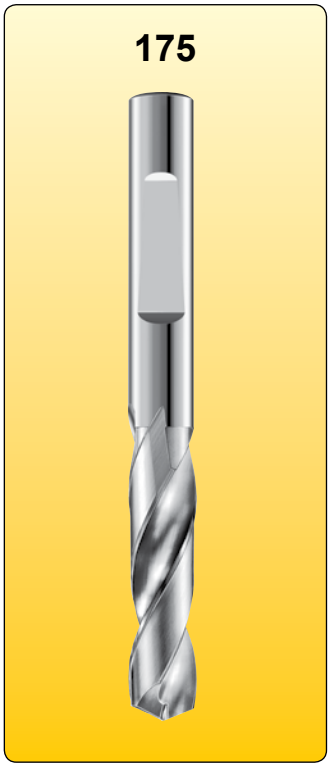
Рабочие параметры см.страница 260 / *For working-parameters see page 260*

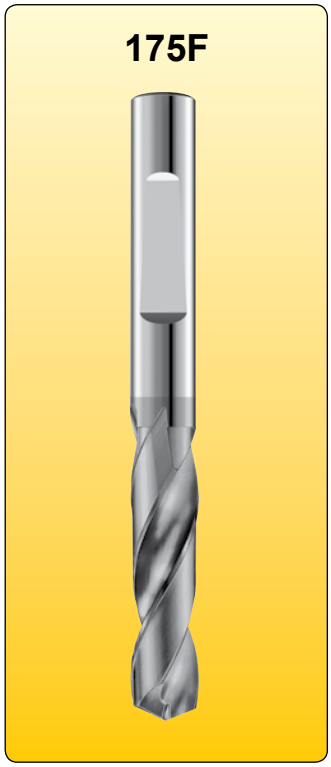
D_c h6	L2	L1	D2 h6	174L	174LF С покрытием / *Coated*
7	45	91	8	174L.070	174L.070F
7,5	48	91	8	174L.075	174L.075F
7,8	48	91	8	174L.078	174L.078F
7,9	48	91	8	174L.079	174L.079F
8	48	91	8	174L.080	174L.080F
8,5	52	103	10	174L.085	174L.085F
8,6	54	103	10	174L.086	174L.086F
8,8	54	103	10	174L.088	174L.088F
9	54	103	10	174L.090	174L.090F
9,5	56	103	10	174L.095	174L.095F
9,6	56	103	10	174L.096	174L.096F
9,8	58	103	10	174L.098	174L.098F
10	58	103	10	174L.100	174L.100F
10,2	64	118	12	174L.102	174L.102F
10,4	64	118	12	174L.104	174L.104F
10,5	65	118	12	174L.105	174L.105F
10,8	66	118	12	174L.108	174L.108F
11	66	118	12	174L.110	174L.110F
11,5	70	118	12	174L.115	174L.115F
11,8	70	118	12	174L.118	174L.118F
12	72	118	12	174L.120	174L.120F
12,5	72	124	14	174L.125	174L.125F
13	76	124	14	174L.130	174L.130F
13,5	76	124	14	174L.135	174L.135F
14	76	124	14	174L.140	174L.140F
14,2	78	133	14	174L.142	174L.142F
14,5	78	133	16	174L.145	174L.145F
15	80	133	16	174L.150	174L.150F
15,5	80	133	16	174L.155	174L.155F
16	80	133	16	174L.160	174L.160F
16,5	82	143	18	174L.165	174L.165F
17	90	143	18	174L.170	174L.170F
17,5	92	143	18	174L.175	174L.175F
17,7	92	143	18	174L.177	174L.177F
18	92	143	18	174L.180	174L.180F
18,5	100	153	20	174L.185	174L.185F
19	100	153	20	174L.190	174L.190F
19,5	100	153	20	174L.195	174L.195F
20	102	153	20	174L.200	174L.200F

Рабочие параметры см.страница 260 / *For working-parameters see page 260*

Высокоэффективные спиральные самоцентрующиеся сверла с каналом СОЖ - короткие DIN 6537

High performance twist drills with coolant ducts-self centering-short acc. to DIN 6537





Область применения / *Range of application*

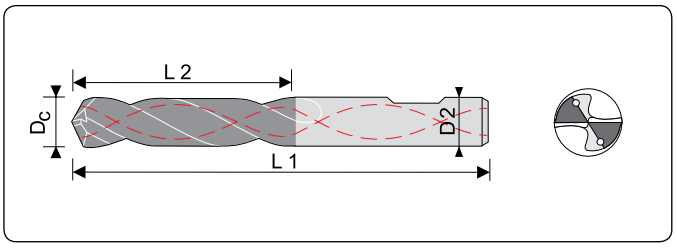
A: Легкие сплавы *Light alloys*
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

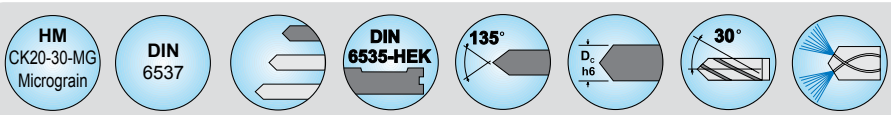
C: Стали / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.5 C4.4-4.2

D: Нержавеющие сталиl / *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





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
6,1	31	79	8	175.061	175.061F
6,5	31	79	8	175.065	175.065F
6,6	31	79	8	175.066	175.066F
6,8	34	79	8	175.068	175.068F
6,9	34	79	8	175.069	175.069F
7	34	79	8	175.070	175.070F
7,5	34	79	8	175.075	175.075F
7,8	37	79	8	175.078	175.078F
7,9	37	79	8	175.079	175.079F
8	37	79	8	175.080	175.080F
8,5	37	89	10	175.085	175.085F
8,6	40	89	10	175.086	175.086F
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
9,6	43	89	10	175.096	175.096F
9,8	43	89	10	175.098	175.098F
10	43	89	10	175.100	175.100F
10,2	43	102	12	175.102	175.102F
10,4	43	102	12	175.104	175.104F

Рабочие параметры см.страница 260 / *For working-parameters see page 260*

D_c h6	L2	L1	D2 h6	175	175F С покрытием / *Coated*
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
14,2	56	115	16	175.142	175.142F
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
17,7	62	123	18	175.177	175.177F
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

Рабочие параметры см.страница 260 / *For working-parameters see page 260*

Высокоэффективные спиральные самоцентрующиеся сверла с каналом СОЖ - длинные DIN 6537

High performance twist drills with coolant ducts-self centering-long acc. to DIN 6537





Область применения / *Range of application*

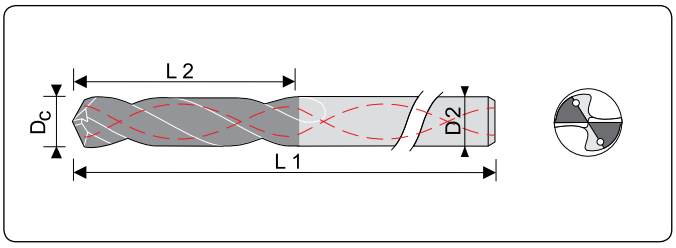
A: Легкие сплавы *Light alloys*
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

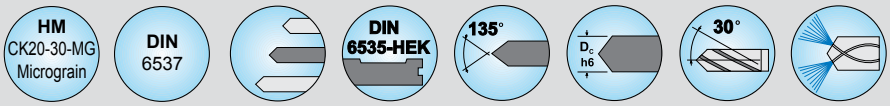
C: Стали / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.5 C4.4-4.2

D: Нержавеющие сталиl / *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





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
6,1	42	91	8	176.061	176.061F
6,5	42	91	8	176.065	176.065F
6,6	45	91	8	176.066	176.066F
6,8	45	91	8	176.068	176.068F
6,9	45	91	8	176.069	176.069F
7	45	91	8	176.070	176.070F
7,5	48	91	8	176.075	176.075F
7,8	48	91	8	176.078	176.078F
7,9	48	91	8	176.079	176.079F
8	48	91	8	176.080	176.080F
8,5	52	103	10	176.085	176.085F
8,6	54	103	10	176.086	176.086F
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
9,6	56	103	10	176.096	176.096F
9,8	58	103	10	176.098	176.098F
10	58	103	10	176.100	176.100F
10,2	64	118	12	176.102	176.102F
10,4	64	118	12	176.104	176.104F

Рабочие параметры см.страница 260 / *For working-parameters see page 260*

D_c h6	L2	L1	D2 h6	176	176F С покрытием / *Coated*
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
14,2	78	133	16	176.142	176.142F
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
17,7	92	143	18	176.177	176.177F
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

Рабочие параметры см.страница 260 / *For working-parameters see page 260*

Высокоэффективные сверла для обработки сложных материалов
High performance drill for difficult to cut materials

177



177F



Область применения / *Range of application*

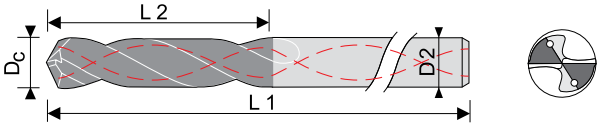
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2

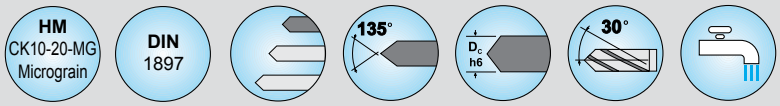
C: Стали / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1-3.5 C4.4-4.2

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





D_c h7	L2	L1	D2 h6	177	177F С покрытием / *Coated*
3	40	80	6	177.030	177.030F
3,3	40	80	6	177.033	177.033F
3,5	40	80	6	177.035	177.035F
3,8	48	86	6	177.038	177.038F
4,0	48	86	6	177.040	177.040F
4,2	48	86	6	177.042	177.042F
4,5	48	86	6	177.045	177.045F
4,8	62	86	6	177.048	177.048F
5	62	100	6	177.050	177.050F
5,1	62	100	6	177.051	177.051F
5,2	62	100	6	177.052	177.052F
5,5	62	100	6	177.055	177.055F
5,7	70	110	6	177.057	177.057F
5,8	70	110	6	177.058	177.058F
5,9	70	110	6	177.059	177.059F
6	70	110	6	177.060	177.060F
6,2	75	114	8	177.062	177.062F
6,3	75	114	8	177.063	177.063F
6,5	75	114	8	177.065	177.065F
6,6	75	114	8	177.066	177.066F
6,7	75	114	8	177.067	177.067F
6,8	75	114	8	177.068	177.068F

Рабочие параметры см. страница 260 / *For working-parameters see page 260*

D_c h7	L2	L1	D2 h6	177	177F С покрытием / *Coated*
7	75	114	8	177.070	177.070F
7,1	91	130	8	177.071	177.071F
7,5	91	130	8	177.075	177.075F
7,6	91	130	8	177.076	177.076F
7,7	91	130	8	177.077	177.077F
7,8	91	130	8	177.078	177.078F
8	91	130	8	177.080	177.080F
8,1	107	150	10	177.081	177.081F
8,2	107	150	10	177.082	177.082F
8,4	107	150	10	177.084	177.084F
8,5	107	150	10	177.085	177.085F
8,6	107	150	10	177.086	177.086F
8,7	107	150	10	177.087	177.087F
9	107	150	10	177.090	177.090F
9,3	107	150	10	177.093	177.093F
9,4	107	150	10	177.094	177.094F
9,5	107	150	10	177.095	177.095F
9,8	107	150	10	177.098	177.098F
10	107	150	10	177.100	177.100F
10,2	130	80	12	177.102	177.102F
10,5	130	80	12	177.105	177.105F
10,8	130	80	12	177.108	177.108F
11	130	80	12	177.111	177.111F
11,2	130	80	12	177.112	177.112F
11,5	130	80	12	177.115	177.115F
11,8	130	80	12	177.118	177.118F
12	130	80	12	177.120	177.120F
12,2	160	208	14	177.120	177.120F
12,5	160	208	14	177.125	177.125F
13	160	208	14	177.130	177.130F
13,5	160	208	14	177.135	177.135F
14	160	208	14	177.140	177.140F
14,2	186	236	16	177.142	177.142F
15	186	236	16	177.150	177.150F
15,5	186	236	16	177.155	177.155F
15,8	186	236	16	177.158	177.158F
16	186	236	16	177.160	177.160F
16,5	210	262	18	177.165	177.165F
17	210	262	18	177.170	177.170F
17,5	210	262	18	177.175	177.175F
18	210	262	18	177.180	177.180F
19	234	286	20	177.190	177.190F
19,5	234	286	20	177.195	177.195F
20	234	286	20	177.200	177.200F

Рабочие параметры см.страница 260 / *For working-parameters see page 260*



Развертки - Зенковки

Reamers - Core drills

4

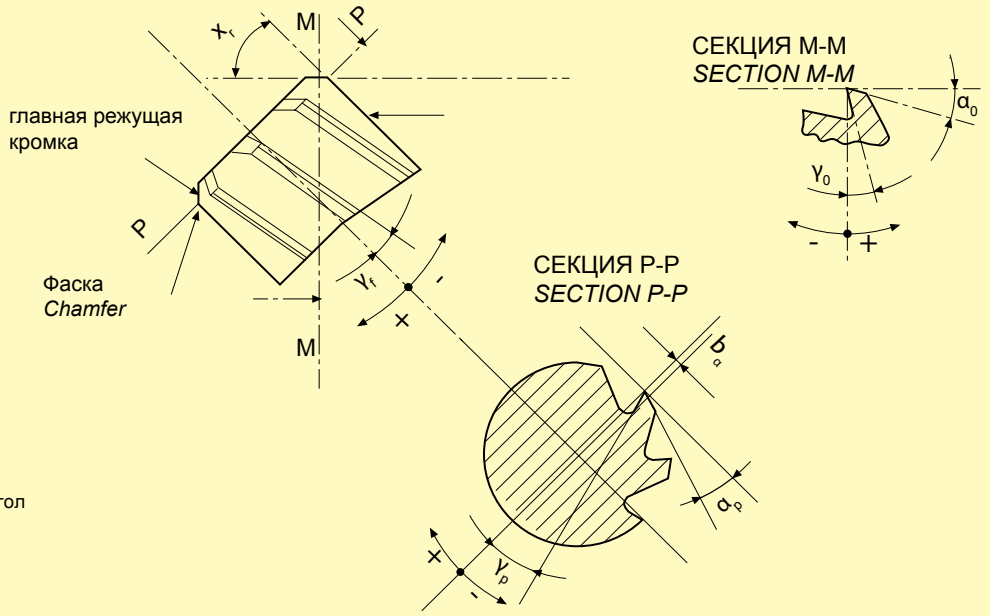
Указатель
Index

Инструменты Группа 4: Развертки - Зенковки	***Tools Group 4: Reamers - Core drills***	**Арт.№ *Code***	**Страница *Page***
Введение	*Introduction*		313 ÷ 320

Инструменты Группа 4.1: Развертки - Зенковки	***Tools Group 4.1: Reamers - Core drills***	**Арт.№ *Code***	***Страница***
Развертки-.правая спираль-правое вращение Режущий торец - Допуск по H7- K10 м/зер. твер.сплав	*Straightors reamers right hand spiral - right hand cut* *Cut on the front - Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide*	**133** **133F**	322
Развертки - Высокая спираль - левая спираль-правое вращение Допуск H7 -K10 м/зер.твердый сплав, спец.допуски, длина и диаметр по запросу	*High helix reamers - left hand spiral - right hand cut* *Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - Special tolerances, lengths and diameters on request*	**134** **134F**	323
Развертки- левая спираль-правое вращение Тип «B» Допуск по H7 - DIN 8093 (212) - Неровный шаг - K10- Мелкозернистый твердый сплав	*Reamers left hand spiral - right hand cut - Type «B»* *Tolerance H7 - DIN 8093 (212) - Uneven indexing - K10 - Micrograin carbide*	**122** **122F**	324
Развертки- левая спираль-правое вращение Тип «B» Допуск по H7 - DIN 8093 (212) - Неровный шаг - K 10 Мелкозернистый твердый сплав	*Reamers left hand spiral - right hand cut - Type «B»* *Tolerance H7 - DIN 8093 (212) - Uneven indexing - K10 - Micrograin carbide*	**122** **122F**	325
Развертки- правая спираль-правое вращение Тип «C» Допуск по H7 - K10 - DIN 8093 (212) Мелкозернистый твердый сплав -Неровный шаг	*Reamers right hand spiral - right hand cut - Type «c»* *Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - DIN 8093 (212) - Uneven indexing*	**126** **126F**	326
Развертки- прямая канавка Тип «A» Допуск по H7 - K10 - DIN 8093 (212) Мелкозернистый твердый сплав -Неровный шаг	*Straight flute reamers - Type «A»* *Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - DIN 8093 (212) - Uneven indexing*	**131** **131F**	327
Развертки- левая спираль-правое вращение Тип «B» внут. стандарт. Допуск по H7 - K10 - Мелкозернистый твердый сплав	*Reamers left hand spiral - right hand cut - Type «B»* *Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - Internal norm*	**120** **120F**	328
Развертки- правая спираль-правое вращение Тип «C» - внутренний стандарт Допуск по H7 - K10 - DIN 8093 (212) м/зер. твер.спл.	*Reamers right hand spiral - right hand cut - Type «C»* *Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - Internal norm*	**125** **125F**	329
Развертки-прямая струж. канавка Тип«A» Допуск по H7 - K10 - M/зер.твердый сплав.внут.станд	*Straight flute reamers - Type «A»* *Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - Intenal norm*	**130** **130F**	330
Развертки - левая спираль-правое вращение Тип «B» Допуск по H7 - K10 - DIN 8089 M/зер.твердый сплав Для автоматических станков -Неровный шаг	*Reamers left hand spiral - right hand cut - Type «B»* *Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - DIN 8089 - For automatic machines - Uneven indexing*	**123** **123F**	331
Развертки- правая спираль-правое вращение Тип «C» Допуск по H7 - K10 - DIN 8089 M/зер.твердый сплав Для автоматических станков -Неровный шаг	*Reamer right hand spiral - right hand cut - Type «C»* *Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - DIN 8089. For automatic machines - Uneven indexing*	**127** **127F**	332
Развертки-прямая струж. канавка Тип «A H7 - K10 DIN 8089 - M/зер.карбид - Для автоматических станков.- Неровный шаг	*Straight flute reamers - Type «A»* *Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - DIN 8089 - for automatic machines - Uneven indexing*	**132** **132F**	333

4

Развертки: геометрия - допуски и распределение режущих кромок
Reamers: geometry - tolerances and division of cutting edges



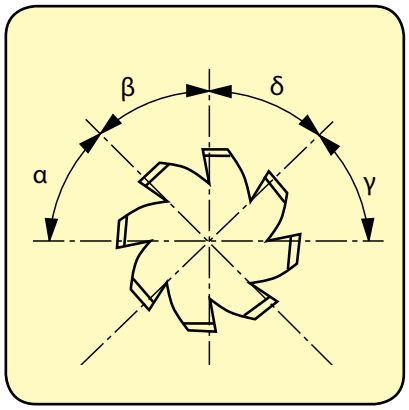
α_0 = Задний угол
Rake on diameter
α_p = Вспомогательный задний угол
Secondary rake angle on diameter
b_a = Ширина фаски
Phase width
γ_0 = Передний угол
Internal rake angle
γ_f = Поперечный передний угол
Helix angle
γ_p = Вспомогательный передний угол
Frontal rake angle
x_r = Установочный угол
Rake angle on chamfer

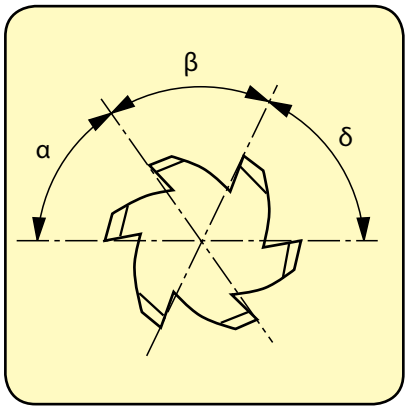
Допуски на номинальный диаметр
Tolerances of nominal diameter

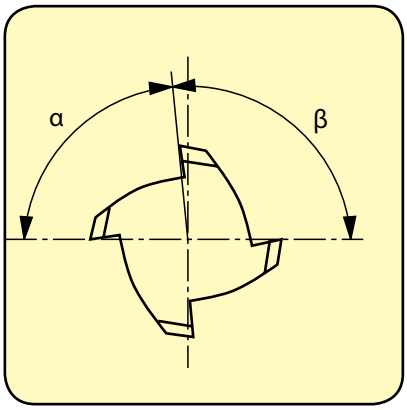
4

Номинальный диаметр *Nominal diameter* D_c mm от - до / *from - to*	Верхний и нижний допуск номинального диаметра D1 в микрометрах *Upper and lower tolerance of nominal diameter d1 in micrometers*													
	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	J6	J7	J8	JS6	JS7	JS8	JS9
1,00 - 2,99	+5	+8	+11	+21	+34	+51	+85	+1	+2	+3	+2	+3	+4	+8
	+2	+4	+6	+12	+20	+30	+50	-2	-2	-2	-1	-2	-1	-1
3,00 - 5,99	+6	+10	+15	+25	+40	+63	+102	+3	+4	+7	+2	+4	+6	+10
	+3	+5	+8	+14	+23	+36	+60	0	-1	0	-1	-2	-1	1
6,00 - 9,99	+7	+12	+18	+30	+49	+76	+127	+3	+5	+8	+3	+5	+7	+12
	+3	+6	+10	+17	+28	+44	+74	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1
10,00 - 17,99	+9	+15	+22	+36	+59	+93	+153	+4	+7	+10	+3	+6	+9	+15
	+5	+8	+12	+20	+34	+54	+90	0	0	0	-1	-1	-1	-1
18,00 - 29,99	+11	+17	+28	+44	+71	+110	+178	+6	+8	+15	+4	+7	+11	+18
	+6	+9	+16	+25	+41	+64	+104	1	0	3	-1	-1	-1	-1

Неравномерный шаг режущих кромок
uneven division of cutting edges







Скорость резания - Обороты в минуту
Cutting speed - Revolution per minute

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

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

D_c mm	V_c - (m/min) Обороты в минуту										
	5	8	10	12	15	20	25	30	35	40	45
	Обороты в минуту (об/мин) / *Revolution per minute n (rev./min)*										
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

Развертки: скорость резания - скорость подачи f
Reamers: cutting speed V_c - Feed rate f

Материал группа *Material group*	Способ охлаждения *Cooling medium*	◊ V_c m/min	Диаметр D_c *Diameter D_c*										
			2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00	20,00
			f mm/об										
Алюминий - Алюминиевые сплавы - Медь - Медные сплавы - Магний *Aluminium - Alu-alloys - Copper - Copper alloys - Magnesium*													
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** *Plastics - Reinforced plastic fibers - Non ferrous materials*													
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 *General construction steels - Steel alloys - Hardened steels*													
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

Способ охлаждения *Cooling medium* — **0 = Сухой** *0= Dry* — **1 = Эмульсия** *1= Emulsion* — **2 = Масло** *2= oil* — **3 = Воздух** *3 = air*

◊ Приблизительные значения для инструмента без покрытия
◊ *Approx. values for uncoated tools*

Развертки: скорость резания - скорость подачи f
Reamers: cutting speed V_c - Feed rate f

Материал группа *Material group*	Способ охлаждения *Cooling medium*	◊ V_c m/min	Диаметр D_c *Diameter D_c*										
			2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00	20,00
			f mm/об - f mm/rev.										
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

Способ охлаждения *Cooling medium*	0 = Сухой *0= Dry*	1 = Эмульсия *1= Emulsion*	2 = Масло *2= oil*	3 = Воздух *3 = air*

4

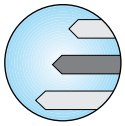
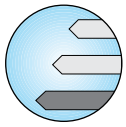
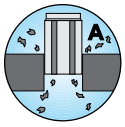
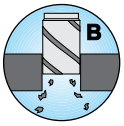
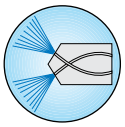
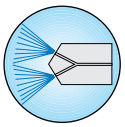
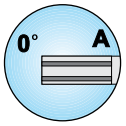
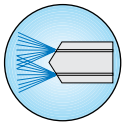
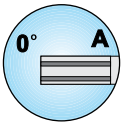
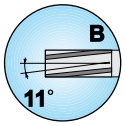
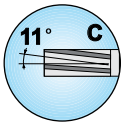
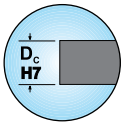
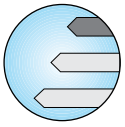
Выбор посадки - для разверток - Арт.№.122 - с шагом повышения 0,01 mm
Selection of fit for reamers - Code no. 122 - 0,01 increase

Отверстие/*Hole*	Посадка / *Fit*																
Ø mm	C8	C9	C10	C11	CD7	D7	D8	D9	D10	D11	D12	E7	E8	E9	EF8	F7	F8
	Значение в mm / *Value in mm*																
1,00	1,07	1,07	1,08	1,10	1,04	1,02	1,03		1,04	1,06	1,08	1,02	1,02	1,03	1,02	1,01	1,01
2,00	2,07	2,07	2,08	2,10	2,04	2,02	2,03		2,04	2,06	2,08	2,02	2,02	2,03	2,02	2,01	2,01
3,00	3,07	3,07	3,08	3,10	3,04	3,02	3,03		3,04	3,06	3,08	3,02	3,02	3,03	3,02	3,01	3,01
4,00	4,08	4,09			4,05	4,04	4,04	4,05	4,06	4,08	4,10		4,03	4,04	4,03		4,02
5,00	5,08	5,09			5,05	5,04	5,04	5,05	5,06	5,08	5,10		5,03	5,04	5,03		5,02
6,00	6,08	6,09			6,05	6,04	6,04	6,05	6,06	6,08	6,10		6,03	6,04	6,03		6,02
7,00	7,08	7,10			7,06	7,05	7,05	7,06	7,08	7,10		7,03	7,04	7,05	7,03	7,02	7,03
8,00	8,08	8,10			8,06	8,05	8,05	8,06	8,08	8,10		8,03	8,04	8,05	8,03	8,02	8,03
9,00	9,09	9,10			9,06	9,05	9,05	9,06	9,08	9,10		9,03	9,04	9,05	9,03	9,02	9,03
10,00	10,09	10,10			10,06	10,05	10,05	10,06	10,08	10,10		10,03	10,04	10,05	10,03	10,02	10,03
11,00						11,06		11,08	11,10			11,04	11,05	11,06			11,03
12,00						12,06		12,08	12,10			12,04	12,05	12,06			12,03
Ø mm	**F9**	**F10**	**G6**	**G7**	**H5**	**H6**	**H7**	**H8**	**H9**	**H10**	**H11**	**H12**	**H13**	**J6**	**J7**	**J8**	**JS7**
1,00	1,02			1,01	1,00	1,00		1,01		1,02	1,04	1,06	1,09	1,00	1,00	1,00	1,00
2,00	2,02			2,01	2,00	2,00		2,01		2,02	2,04	2,06	2,09	2,00	2,00	2,00	2,00
3,00	3,02			3,01	3,00	3,00		3,01		3,02	3,04	3,06	3,09	3,00	3,00	3,00	3,00
4,00	4,03	4,04	4,01	4,01	4,00	4,00		4,01	4,02	4,03	4,05	4,08		4,00	4,00	4,00	4,00
5,00	5,03	5,04	5,01	5,01	5,00	5,00		5,01	5,02	5,03	5,05	5,08		5,00	5,00	5,00	5,00
6,00	6,03	6,04	6,01	6,01	6,00	6,00		6,01	6,02	6,03	6,05	6,08		6,00	6,00	6,00	6,00
7,00		7,05	7,01	7,01	7,00	7,00	7,01	7,01	7,02	7,04	7,06	7,10		7,00	7,00	7,00	7,00
8,00		8,05	8,01	8,01	8,00	8,00	8,01	8,01	8,02	8,04	8,06	8,10		8,00	8,00	8,00	8,00
9,00		9,05	9,01	9,01	9,00	9,00	9,01	9,01	9,02	9,04	9,06	9,10		9,00	9,00	9,00	9,00
10,00		10,05	10,01	10,01	10,00	10,00	10,01	10,01	10,02	10,04	10,06	10,10		10,00	10,00	10,00	10,00
11,00	11,04	11,06	11,01		11,00		11,01	11,02	11,03	11,05	11,07			11,00	11,00	11,00	11,00
12,00	12,04	12,06	12,01		12,00		12,01	12,02	12,03	12,05	12,07			12,00	12,00	12,00	12,00
Ø mm	**JS8**	**JS9**	**K6**	**K7**	**K8**	**M6**	**M7**	**M8**	**N6**	**N7**	**N8**	**P6**	**P7**	**P8**	**R6**	**R7**	**S6**
1,00	1,00	1,00			0,99		0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99			0,98
2,00	2,00	2,00			1,99		1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99			1,98
3,00	3,00	3,00			2,99		2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99			2,98
4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,99	3,99	3,99	3,99	3,99	3,99			3,98			3,98
5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99			4,98			4,98
6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	5,99	5,99	5,99	5,99	5,99	5,99			5,98			5,98
7,00	7,00			7,00	7,00	6,99	6,99	6,99		6,99	6,99				6,98	6,98	
8,00	8,00			8,00	8,00	7,99	7,99	7,99		7,99	7,99				7,98	7,98	
9,00	9,00			9,00	9,00	8,99	8,99	8,99		8,99	8,99				8,98	8,98	
10,00	10,00			10,00	10,00	9,99	9,99	9,99		9,99	9,99				9,98	9,98	
11,00	11,00			11,00	11,00	10,99	10,99	10,99		10,99	10,99	10,98	10,98	10,97			10,97
12,00	12,00			12,00	12,00	11,99	11,99	11,99		11,99	11,99	11,99	11,99	11,97			11,97
Ø mm	**S7**	**U6**	**U7**	**X7**	**X8**	**X9**	**Z7**	**Z8**	**Z9**	**Z10**	**ZA7**	**ZA8**	**ZA9**	**ZB8**	**ZB9**		
1,00	0,98	0,98	0,98		0,97	0,97	0,97	0,97		0,96	0,96			0,95	0,95		
2,00	1,98	1,98	1,98		1,97	1,97	1,97	1,97		1,96	1,96			1,95	1,95		
3,00	2,98	2,98	2,98		2,97	2,97	2,97	2,97		2,96	2,96			2,95	2,95		
4,00	3,98			3,97		3,96	3,96	3,96	3,95	3,95	3,95			3,94	3,94		
5,00	4,98			4,97		4,96	4,96	4,96	4,95	4,95	4,95			4,94	4,94		
6,00	5,98			5,97		5,96	5,96	5,96	5,95	5,95	5,95			5,94	5,94		
7,00		6,97	6,97		6,96	6,96	6,96	6,95		6,94	6,94	6,94			6,92		
8,00		7,97	7,97		7,96	7,95	7,96	7,95		7,94	7,94	7,94			7,92		
9,00		8,97	8,97		8,96	8,95	8,96	8,95		8,94	8,94	8,94			8,92		
10,00		9,97	9,97		9,96	9,95	9,96	9,95		9,94	9,94	9,94			9,92		
11,00	10,97			10,96	10,95		10,95	10,94		10,93		10,93		10,90	10,9		
12,00	11,97			11,96	11,95		11,95	11,94		11,93		11,93		11,90	11,90		

Основные производственные допуски - DIN 7160 - DIN 7161
Main manufacturing tolerances - DIN 7160 - DIN 7161

Посадка *Fit*	*Номинальное значение* - внутренние размеры *Ø в mm / Nominal value - Internal value Ø in mm*					
	от/*до* 1-3	сверх/*over* 3-6	сверх/*over* 6-10	сверх/*over* 10-18	сверх/*over* 18-30	сверх/*over* 30-50
	Данные в µm - 0,001 mm / *Value in µm - 0,001 mm*					
	- 20	- 30	- 40	- 50	- 65	- 80
d 9	- 45	- 60	- 76	- 93	- 117	- 142
	- 20	- 30	- 40	- 50	- 65	- 80
d 11	- 80	- 105	- 130	- 160	- 195	- 240
	- 20	- 20	- 25	- 32	- 40	- 50
e 8	- 28	- 38	-140	- 59	- 73	- 89
	- 6	- 10	- 13	- 16	- 20	-25
f 8	- 20	- 28	- 35	- 43	- 53	- 64
	- 60	- 10	- 13	- 19	- 20	- 25
f 9	- 31	- 28	- 49	- 59	- 72	- 87
	0	0	0	0	0	0
h 6	- 6	- 8	- 9	- 11	- 13	- 16
	0	0	0	0	0	0
h 7	- 10	- 12	- 15	- 18	- 21	- 25
	0	0	0	0	0	0
h 8	- 14	- 18	- 22	- 27	- 33	- 39
	0	0	0	0	0	0
h 9	- 25	- 30	- 36	- 43	- 52	- 62
	0	0	0	0	0	0
h 10	- 40	- 48	- 58	- 70	- 84	- 100
	0	0	0	0	0	0
h 11	- 60	- 75	- 90	- 110	- 130	- 160
	0	0	0	0	0	0
h 12	-100	-120	- 150	- 180	210	- 200
	+ 30	+ 38	+ 45	+ 55	+ 65	+ 80
js 11	- 30	- 38	- 45	- 55	- 65	- 80
	+ 125	+ 150	+ 180	+ 215	+ 260	+ 310
js 14	- 125	- 150	- 180	- 215	- 260	- 310
	+ 300	+375	+ 450	+ 550	+ 650	+ 800
js 16	- 300	- 375	- 450	- 550	- 650	- 800
	+ 40	+ 48	+58	+ 70	+ 84	+100
k 10	0	- 0	0	0	0	0
	+ 60	+ 75	+ 90	+ 110	+ 130	+ 160
k 11	0	- 0	0	0	0	0
	+ 90	+ 120	+ 150	+ 180	+ 210	+ 250
k 12	0	0	0	0+	0	0
	+ 600	+ 750	+ 900	+ 1100	+ 1300	+ 1600
k 16	0	0	0	0	0	0
Номанальные данные - Наружные размеры *Ø в мм/ Nominal value - External value Ø in mm*						
	+ 10	+ 12	+ 15	+ 18	+ 21	+ 25
H 7	0	0	0	0	0	0
	+ 14	+ 18	+ 22	+ 27	+ 33	+ 39
H 8	0	0	0	0	0	0
	+60	+ 75	+ 90	+ 110	+ 130	+ 160
H 11	0	0	0	0	0	0

ОПИСАНИЕ СИМВОЛОВ
ICONS DESCRIPTION

Марка твердого сплава *Carbide grade*		Длина инструмента *Tool length*	
Форма режущей кромки по стандарту предприятия (СТП) *Cutting edge design acc. to internal standard*		Длина инструмента *Tool length*	
Стандарт предприятия- СТП длинный *Internal standard long*		Инструмент тип A *Tool type A*	
Размеры по DIN *Dimensions acc. to DIN*		Инструмент тип B *Tool type B*	
Спиральный канал СОЖ *Spiral coolant ducts*		Инструмент тип C *Tool type C*	
Прямой центральный канал СОЖ *Straight centric coolant duct*		Прямая стружечная канавка *straight flute*	
Прямой канал СОЖ *Straight coolant ducts*			
С маслянной эмульсией *with oil emulsion*			
Прямая стружечная канавка *straight flute*			
Левая спираль - левое вращение *Left hand cut spiral - right hand cut*			
Правая спираль - правое вращение *Right hand cut spiral - right hand cut*			
Диаметр инструмента D_C *Tool diameter* D_C			
Длина инструмента *Tool length*			



Развертки - Зенковки

Reamers - Core drills

4.1

Калибровочные развертки правая спираль - правое вращение

Режущий торец - K10 - Допуск по H7 - Мелкозернистый твердый сплав

Straightors reamers right hand spiral - right hand cut

Cut on the front- Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide

133



133F



Область применения / *Range of application*

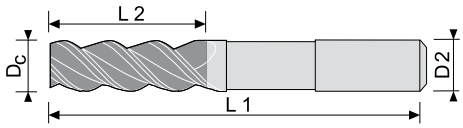
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

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

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 F2.1-2.2





D_c H7	L2	L1	D2 H7	Z	133	133F
						С покрытием / *Coated*
2	12	40	2	4	133.020	133.020F
2,5	12	40	2,5	4	133.025	133.025F
3	12	50	3	4	133.030	133.030F
3,5	15	52	3,5	4	133.035	133.035F
4	18	55	4	4	133.040	133.040F
4,5	20	58	4,5	4	133.045	133.045F
5	22	62	5	4	133.050	133.050F
5,5	22	62	5,5	4	133.055	133.055F
6	25	66	6	4	133.060	133.060F
6,5	25	66	6,5	4	133.065	133.065F
7	25	75	7	4	133.070	133.070F
8	28	79	8	4	133.080	133.080F
9	35	100	9	4	133.090	133.090F
10	35	100	10	4	133.100	133.100F
11	35	100	11	4	133.110	133.110F
12	35	100	12	4	133.120	133.120F

Рабочие параметры см. страница 315 / *For working-parameters see page 315*

Высокая спираль- Развертки - Левая спираль - Правое вращение

Допуск по H7 - K 10 - Мелкозернистый твердый сплав - Спец.допуски, длина и диаметр по запросу

High helix reamers - left hand spiral - right hand cut

Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - Special tolerances, lengths and diameters on request

134



134F



Область применения / *Range of application*

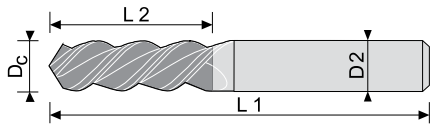
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

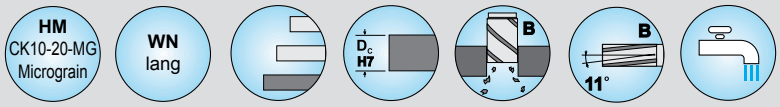
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.3 C3.1 C4.1

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

E: Титан / *Titanium*
E1.1-1.2 E2.1

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





D_c H7	L2	L1	D2 h6	Z	134	134F С покрытием / *Coated*
2	12	49	2	3	134.020	134.020F
2,5	12	53	2,5	3	134.025	134.025F
3	12	61	3	3	134.030	134.030F
3,5	15	70	3,5	3	134.035	134.035F
4	18	75	4	3	134.040	134.040F
4,5	20	75	4,5	3	134.045	134.045F
5	22	86	5	3	134.050	134.050F
5,5	22	93	5,5	3	134.055	134.055F
6	25	93	6	3	134.060	134.060F
6,5	25	101	6,5	3	134.065	134.065F
7	25	109	7	3	134.070	134.070F
8	28	117	8	3	134.080	134.080F
9	35	125	9	3	134.090	134.090F
10	35	133	10	3	134.100	134.100F
11	35	142	11	3	134.110	134.110F
12	35	151	12	3	134.120	134.120F

Рабочие параметры см. страница 315 / *For working-parameters see page 315*

Развертки левая спираль - правое вращение Тип «B» -

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

122



122F



Область применения / *Range of application*

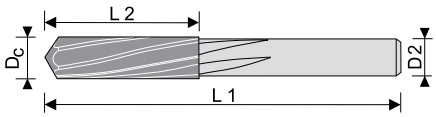
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

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

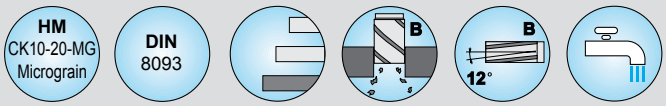
D: Нержавеющая сталь / *Stainless Steel*
D1.1-1.5

E: Титан / *Titanium*
E1.1-1.3 E2.2

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



4.1



D_c mm от - до / *from-to* Toll.			L2	L1	D2 h6	Z	122 Пожалуйста всегда указывайте - Ø mm	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

Рабочие параметры см. страница 315 / *For working-parameters see page 315*

Развертки - Левая спираль - Правое вращение -Тип «B»

Допуск по H7 DIN 8093 (212) - K-10 Мелкозернистый твердый сплав, неровный шаг

Reamers left hand spiral - right hand cut - Type «B»

Tolerance H7 - DIN 8093 (212) - Uneven indexing - K10 - Micrograin carbide

122



122F



Область применения / *Range of application*

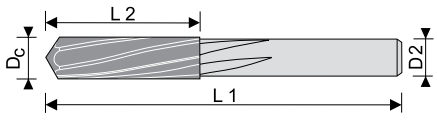
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

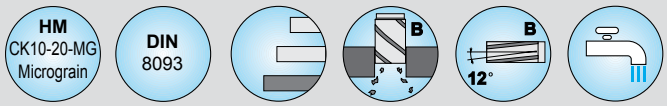
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

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 mm от - до / *from-to* H7	L2	L1	D2 h6	Z	122 Пожалуйста всегда указывайте - Ø mm	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

Рабочие параметры см. страница 315 / *For working-parameters see page 315*

Развертки - Правая спираль - левое вращение Тип «C»

K10 - Допуск по H7 - мелкозернистый твердый сплав - DIN 8093 (212) - неровный шаг

Reamers right hand spiral - right hand cut - Type «C»

Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - DIN 8093 (212) - Uneven indexing

126



126F



Область применения / *Range of application*

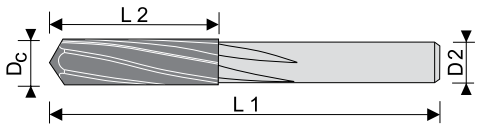
A: легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

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 h6	Z	126	126F С покрытием / *Coated*
2	11	49	2	4	126.020	126.020F
2,5	14	57	2,5	4	126.025	126.025F
3	15	61	3	4	126.030	126.030F
3,5	18	70	3,5	4	126.035	126.035F
4	19	75	4	4	126.040	126.040F
4,5	21	75	4,5	4	126.045	126.045F
5	23	86	5	4	126.050	126.050F
5,5	26	93	5,6	6	126.056	126.056F
6	26	93	5,6	6	126.056	126.056F
6,5	28	101	6,3	6	126.063	126.063F
7	31	109	7,1	6	126.071	126.071F
8	33	117	8	6	126.080	126.080F
9	36	125	9	6	126.090	126.090F
10	38	133	10	6	126.100	126.100F
11	41	142	10	6	126.110	126.110F
12	44	151	10	6	126.120	126.120F

Рабочие параметры см. страница 315 / *For working-parameters see page 315*

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

131



131F



Область применения / *Range of application*

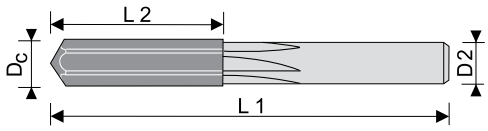
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

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 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

Рабочие параметры см. страница 315 / *For working-parameters see page 315*

Развертки - Левая спираль - Правое вращение - Тип «B»

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

120



120F



Область применения / *Range of application*

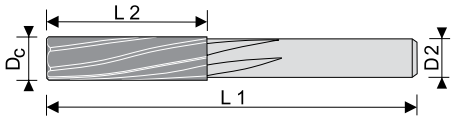
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

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 H7	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

Рабочие параметры см. страница 315 / *For working-parameters see page 315*

Развертки - Правая спираль - Правое вращение Тип «C»

Допуск по H7 - K 10 - Мелкозернистый твердый сплав - внутренний стандарт

Reamers right hand spiral - right hand cut - Type «C»

Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - Internal norm

125



125F



Область применения / *Range of application*

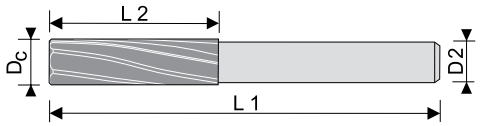
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

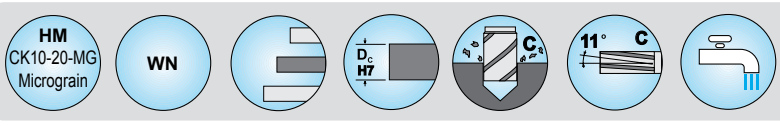
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

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 H7	Z	125	125F С покрытием / *Coated*
2	12	40	2	4	125.020	125.020F
2,5	12	40	2,5	4	125.025	125.025F
3	12	50	3	4	125.030	125.030F
3,5	15	52	3,5	4	125.035	125.035F
4	18	55	4	4	125.040	125.040F
4,5	20	58	4,5	4	125.045	125.045F
5	22	62	5	4	125.050	125.050F
5,5	22	62	5,5	4	125.055	125.055F
6	25	66	6	6	125.060	125.060F
6,5	25	66	6,5	6	125.065	125.065F
7	25	75	7	6	125.070	125.070F
8	28	79	8	6	125.080	125.080F
9	35	100	9	6	125.090	125.090F
10	35	100	10	6	125.100	125.100F
11	35	100	11	6	125.110	125.110F
12	35	100	12	6	125.120	125.120F

Рабочие параметры см. страница 315 / *For working-parameters see page 315*

Развертки - прямая стружечная канавка - Тип «A»

K10 - Допуск по H7 - K10 - Мелкозернистый твердый сплав - внутренний стандарт

Straight flute reamers - Type «A»

Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - Intenal norm

130



130F



Область применения / *Range of application*

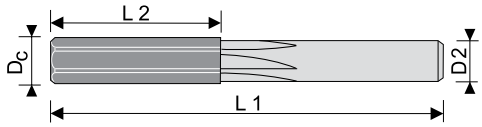
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

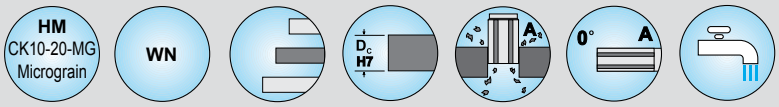
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

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 H7	Z	130	130F
						С покрытием / *Coated*
2	12	40	2	4	130.020	130.020F
2,5	12	40	2,5	4	130.025	130.025F
3	12	50	3	4	130.030	130.030F
3,5	15	52	3,5	4	130.035	130.035F
4	18	55	4	4	130.040	130.040F
4,5	20	58	4,5	4	130.045	130.045F
5	22	62	5	4	130.050	130.050F
5,5	22	62	5,5	4	130.055	130.055F
6	25	66	6	6	130.060	130.060F
6,5	25	66	6,5	6	130.065	130.065F
7	25	75	7	6	130.070	130.070F
8	28	79	8	6	130.080	130.080F
9	35	100	9	6	130.090	130.090F
10	35	100	10	6	130.100	130.100F
11	35	100	11	6	130.110	130.110F
12	35	100	12	6	130.120	130.120F

Рабочие параметры см. страница 315 / *For working-parameters see page 315*

Развертки - Левая спираль- Правое вращение Тип «B»

Допуск по H7 - K10 Мелкозернистый твердый сплав -DIN 8089 - Для автоматических станков - неровный шаг

Reamers left hand spiral - right hand cut - Type «B»

Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - DIN 8089 - For automatic machines - Uneven indexing

123



123F



Область применения / *Range of application*

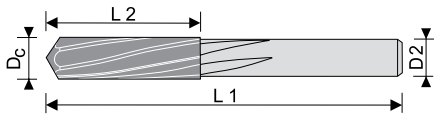
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

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



HM CK10-20-MG Micrograin | DIN 8089 | Dc H7 | B | B 7°

D_c H7	L2	L1	D2 h6	Z	123	123F С покрытием / *Coated*
3	16	50	2,5	4	123.030	123.030F
3,5	16	50	3	4	123.035	123.035F
4	20	50	3,5	4	123.040	123.040F
4,5	22	63	4	6	123.045	123.045F
5	22	63	4	6	123.050	123.050F
5,5	22	63	5	6	123.055	123.055F
6	22	63	5	6	123.060	123.060F
6,5	22	63	5	6	123.065	123.065F
7	25	71	6,3	6	123.070	123.070F
8	25	71	6,3	6	123.080	123.080F
9	25	71	8	6	123.090	123.090F
10	25	71	8	6	123.100	123.100F
11	28	80	10	6	123.110	123.110F
12	28	80	10	6	123.120	123.120F
13	28	80	10	6	123.130	123.130F
14	32	90	12,5	6	123.140	123.140F
15	32	90	12,5	6	123.150	123.150F
16	32	90	12,5	6	123.160	123.160F

Рабочие параметры см. страница 315 / *For working-parameters see page 315*

Развертки - Правая спираль - Левое вращение - Тип «C»

Допуск по H7 - K10 - Мелкозернистый твердый сплав *-DIN 8089 - для автоматических станков - неровный шаг*

Reamer right hand spiral - right hand cut - Type «C»

Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - DIN 8089. For automatic machines - Uneven indexing

127



127F



Область применения / *Range of application*

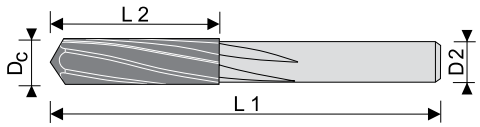
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

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 h6	Z	127	127F С покрытием / *Coated*
3	16	50	2,5	4	127.030	127.030F
3,5	16	50	3	4	127.035	127.035F
4	20	50	3,5	4	127.040	127.040F
4,5	22	63	4	6	127.045	127.045F
5	22	63	4	6	127.050	127.050F
5,5	22	63	5	6	127.055	127.055F
6	22	63	5	6	127.060	127.060F
6,5	22	63	5	6	127.065	127.065F
7	25	71	6,3	6	127.070	127.070F
8	25	71	6,3	6	127.080	127.080F
9	25	71	8	6	127.090	127.090F
10	25	71	8	6	127.100	127.100F
11	28	80	10	6	127.110	127.110F
12	28	80	10	6	127.120	127.120F
13	28	80	10	6	127.130	127.130F
14	32	90	12,5	6	127.140	127.140F
15	32	90	12,5	6	127.150	127.150F
16	32	90	12,5	6	127.160	127.160F

Развертки - прямая канавка - Тип «A»

Допуск по H7 - K10 - Мелкозернистый твердый сплав *-DIN 8089 - для автоматических станков - неровный шаг*

Straight flute reamers - Type «A»

Tolerance H7 - K10 - Micrograin carbide - DIN 8089 - for automatic machines - Uneven indexing

132



132F



Область применения / *Range of application*

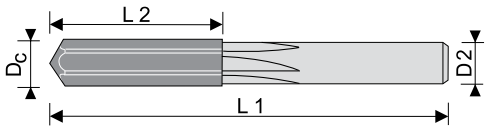
A: Легкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.7 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

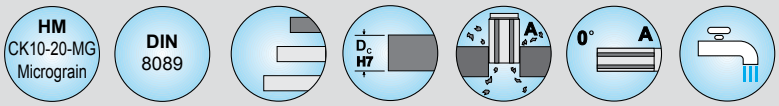
C: Сталь / *Steels*
C1.1-1.8 C2.1-2.4 C3.1 C4.1-4.2

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

E: Титан / *Titanium*
E1.1-1.3 E2.2

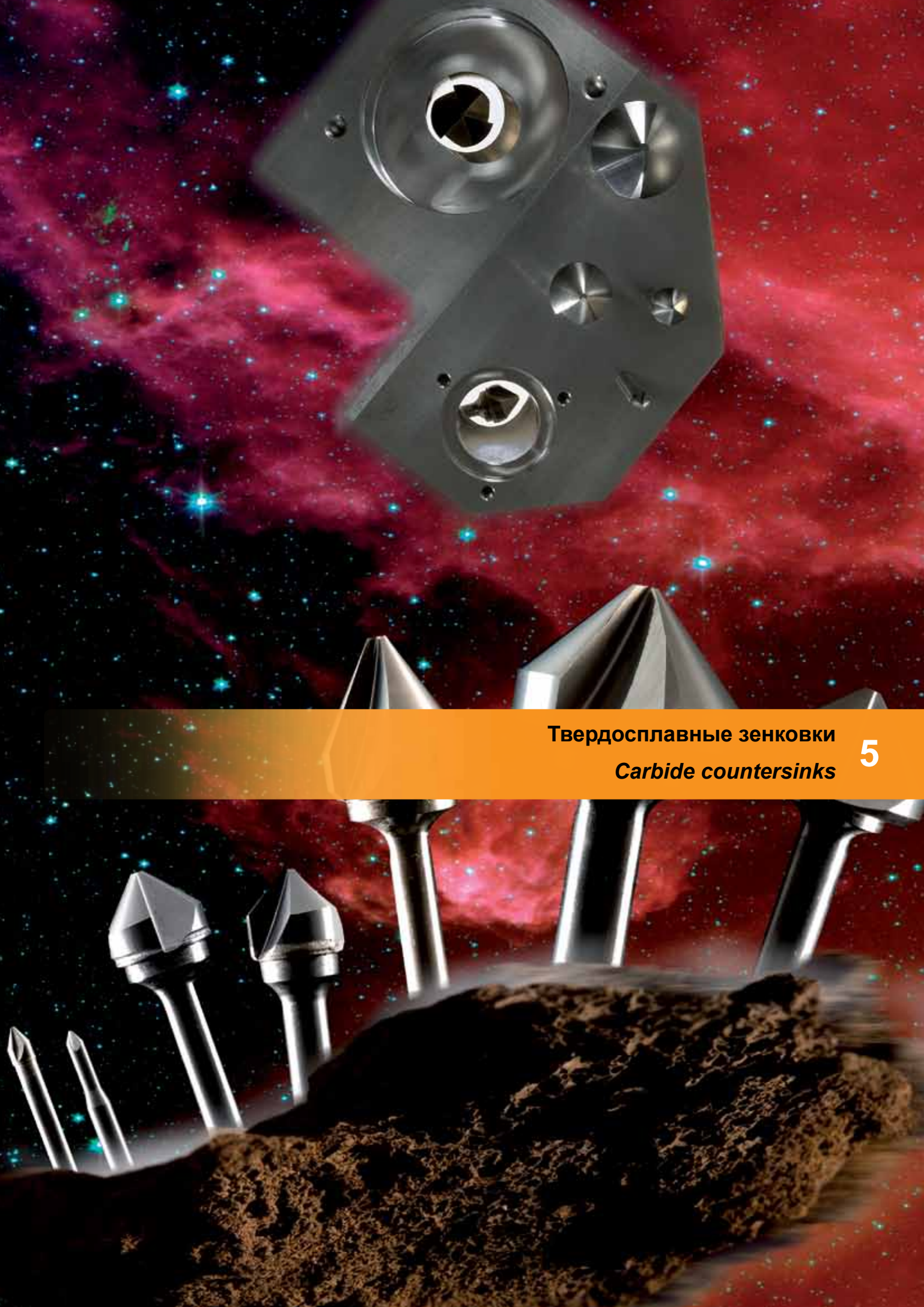
F: Чугун / *Cast irons*
F1.1-1.5 F2.1-2.4





D_c H7	L2	L1	D2 h6	Z	132	132F С покрытием / *Coated*
3	16	50	2,5	4	132.030	132.030F
3,5	16	50	3	4	132.035	132.035F
4	20	50	3,5	4	132.040	132.040F
4,5	22	63	4	6	132.045	132.045F
5	22	63	4	6	132.050	132.050F
5,5	22	63	5	6	132.055	132.055F
6	22	63	5	6	132.060	132.060F
6,5	22	63	5	6	132.065	132.065F
7	25	71	6,3	6	132.070	132.070F
8	25	71	6,3	6	132.080	132.080F
9	25	71	8	6	132.090	132.090F
10	25	71	8	6	132.100	132.100F
11	28	80	10	6	132.110	132.110F
12	28	80	10	6	132.120	132.120F
13	28	80	10	6	132.130	132.130F
14	32	90	12,5	6	132.140	132.140F
15	32	90	12,5	6	132.150	132.150F
16	32	90	12,5	6	132.160	132.160F

Рабочие параметры см. страница 315 / *For working-parameters see page 315*



Твердосплавные зенковки

Carbide countersinks

5

Указатель
Index

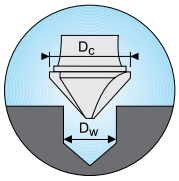
Инструмент Группа 5: Твердосплавные зенковки	***Tools Group 5: Carbide countersinks***	**Арт.№ *Code***	**Страница *Page***
Введение	*Introduction*		337 ÷ 339
Однозубая зенковка - 60°	*60° single flute countersink*	**51** **51A**	340
Трехзубая зенковка - 60°	*60° three flute countersink*	**53** **53A**	341
Однозубая зенковка - 90°	*90° single flute countersink*	**50** **50A**	342
Трехзубая зенковка - 90°	*90° three flute countersink*	**52** **52A**	343

Скорость резания V_c - скорость подачи f
Cutting speed V_c - Feed rate f

Материал Группа *Material Group*	Описание материала *Material Description*	прочность *N/mm2* *Strength* N/mm² - HRC - HB	V_c m/мин V_c m/min	f mm/o f mm/rev.	Способ охлаждения *Cooling system*
A 1	Кованые сплавы алюминия Wrought *aluminium alloys*	< 705	25 - 30	0,08 - 0,3	Эмульсия *Emulsion*
	Алюминиевые литейные сплавы Si < 12% *Cast aluminium alloys*	< 400	30 - 35	0,1 - 0,3	Эмульсия *Emulsion*
A 2	Медь - медные сплавы *Copper - Copper alloys*	< 400	30 - 35	0,1 -0,3	Эмульсия *Emulsion*
	Медь - медные сплавы *Copper - Copper alloys*	< 850	20 - 25	0,05 -0,20	Эмульсия *Emulsion*
A 4	Магниевые сплавы *Magnesium alloys*	< 705	25 - 30	0,05 - 0,25	Без смазки *Dry*
B 1	Дуропласты - Термопласты *Thermoset - Thermoplastic*	< 250	30 - 35	0,08 - 0,35	Без смазки / воздух
B 2	Цветные металлы *Non ferrous materials*	< 250	20 - 30	0,08 - 0,15	Без смазки / воздух
C 1	Сталь- Сплавы стали *Steel - Steel alloys*	< 400	20 - 25	0,1 - 0,3	Эмульсия *Emulsion*
	Сталь- Сплавы стали *Steel - Steel alloys*	< 705	15 - 20	0,05 - 0,25	Эмульсия *Emulsion*
	Сталь- Сплавы стали *Steel - Steel alloys*	< 1125	12 - 18	0,05 - 0,20	Эмульсия *Emulsion*
	Сталь- Сплавы стали *Steel - Steel alloys*	< 1420	10 - 15	0,03 - 0,15	Масло *Oil*
C 2	Закаленная сталь *Hardned steels*	< 56 HRC	8 - 12	0,02 - 0,01	Масло *Oil*
C 3	Специальные стали *Special steels*	< 1420	10 - 15	0,03 - 0,15	Масло *Oil*
D 1	Нержавеющая сталь *Stainless steels*	< 850	10 - 15	0,06 - 0,25	Эмульсия *Emulsion*
	Нержавеющая сталь *Stainless steels*	< 1420	8 - 12		Масло *Oil*
E 1	Титан Pure t*itanium*	< 705	20 - 25	0,05 - 0,20	Эмульсия *Emulsion*
	Сплавы титана *Titanium alloys*	< 1125	15 - 20	0,05 - 0,20	Эмульсия *Emulsion*
E 2	Никелекобальтовые сплавы *Nickel-cobalt alloys*	< 705	20 - 25	0,05 - 0,20	Эмульсия *Emulsion*
	Никелекобальтовые сплавы *Nickel-cobalt alloys*	< 1420	8 - 12	0,03 - 0,15	Масло *Oil*
F 1	Серый чугун *Grey cast irons*	< 333 HB	15 - 20	0,05 - 0,3	Без смазки *Dry*
	Отбеленный чугун *Hard cast irons*	< 418 HB	8 - 12	0,03 - 0,15	Без смазки/ *мин.СОЖ*
	Ковкий чугун *Malleable cast irons*	< 705	15 - 20	0,05 - 0,25	Без смазки *Dry*
F 2	Чугун с шаровидным графитом *Nodular graphite cast irons*	< 400	20 - 25	0,05 - 0,3	Без смазки/ *мин.СОЖ.*
	Чугун с шаровидным графитом *Nodular graphite cast irons*	< 1125	15 - 20	0,03 - 0,2	Без смазки / *мин.СОЖ.*
	Чугун с червеобразным графитом *Vermicular graphite cast irons*	< 333 HB	15 - 20	0,03 - 0,2	Без смазки / *мин.СОЖ.*

Расчетная формула оборотов в минуту n (об/мин)
Calculation formula for revolution per minute n (rev./min)

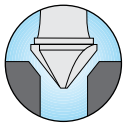
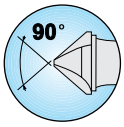
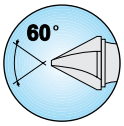
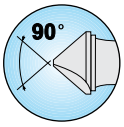
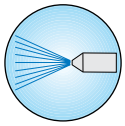
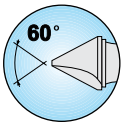
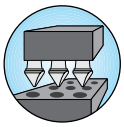
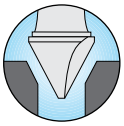
Обороты в минуту n *Revolution per minute n*	Скорость резания V_c *Cutting speed* V_c
$n = \frac{V_c \times 1000}{D_w \times 3{,}14}$	$V_c = \frac{D_w \times 3{,}14 \times n}{1000}$



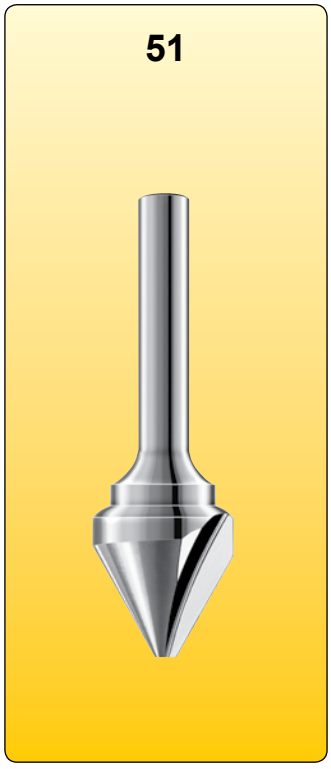
Обзор значений оборотов в минуту
Survey of revolutions per minute

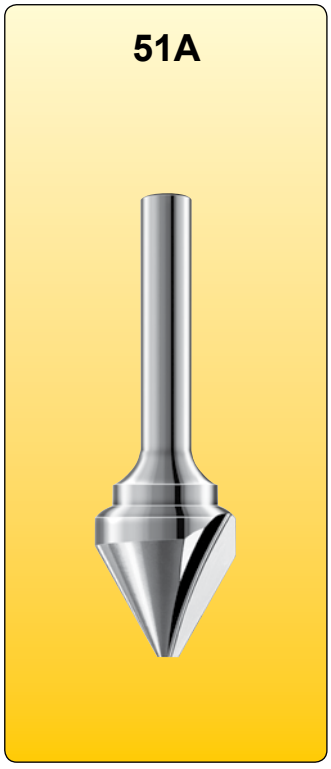
D_w mm	V_c - (m/min)											
	5	8	10	12	15	18	20	25	30	35	40	50
	Обороты в минуту n (об/мин) / *Revolution or minute*											
2,5	39	63	79	94	118	141	157	196	236	275	314	393
3,0	47	75	94	113	141	170	188	236	283	330	377	471
3,5	55	88	110	132	165	198	220	275	330	385	440	550
4,0	63	100	126	151	188	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

ОПИСАНИЕ СИМВОЛОВ
ICONS DESCRIPTION

Марка твёрдого сплава *Carbide grade* 	Снятие фаски *Face setting application* 
Форма режущей кромки по стандарту предприятия (СТП) *Cutting edge design acc. to internal standard* 	Коническое зенкование *Countersinking application* 
Трёхзубая 90° *90° three flute* 	*Многошпиндельная обработка* *Multi-spindle application* 
Трёхзубая 60° *60° three flute* 	С эмульсией *with emulsion* 
Однозубая 90° *90° single flute* 	С сжатым воздухом *with compressed air* 
Однозубая 60° *60° single flute* 	
Многошпиндельная обработка *Multi-spindle application* 	
Снятие фаски *Face setting application* 	
Коническое зенкование *Countersinking application* 	
Снятие фаски *Face setting application* 	
Коническое зенкование *Countersinking application* 	
Снятие фаски *Face setting application* 	
Коническое зенкование *Countersinking application* 	

Однозубая зенковка - 60°
60° single flute countersink





Область применения / *Range of application*

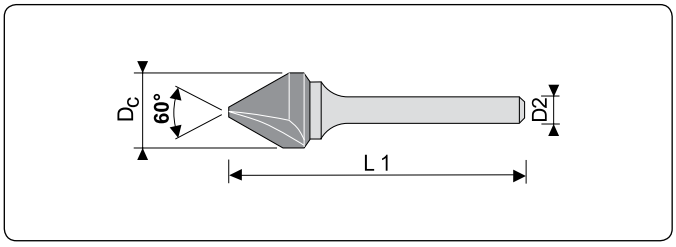
A: Лёгкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

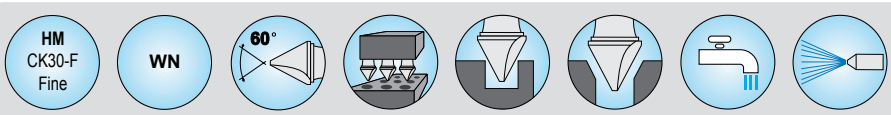
B: Пластмассы- Армированные пластики
B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*
B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

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





5

D_c	L1	D2	51	51A
		h6		С покрытием/ / *Coated*
4,3	50	6	51.0406	51.0406A
6,3	51	6	51.0606	51.0606A
8,3	55	6	51.0806	51.0806A
10,4	56	6	51.1006	51.1006A
12,4	59	6	51.1206	51.1206A
12,4	59	8	51.1208	51.1208A
16,5	63	6	51.1606	51.1606A
16,5	63	8	51.1608	51.1608A
16,5	63	10	51.1610	51.1610A
20,5	67	6	51.2006	51.2006A
20,5	67	8	51.2008	51.2008A
20,5	67	10	51.2010	51.2010A
25,5	73	8	51.2508	51.2508A
25,5	73	10	51.2510	51.2510A
31,5	79	10	51.3110	51.3110A

Рабочие параметры см. страница 337 / *For working-parameters see page 337*

Трехзубая зенковка - 60°
60° three flute countersink

53



53A



Область применения / *Range of application*

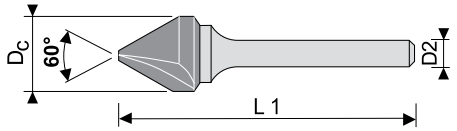
A: Лёгкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

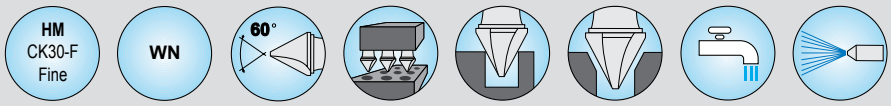
B: Пластмассы- Армированные пластики
B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*
B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

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

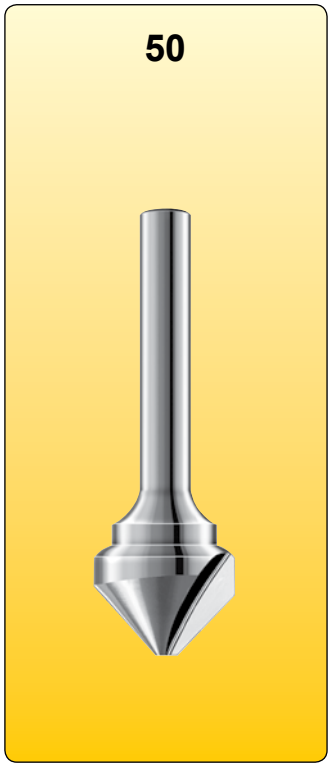


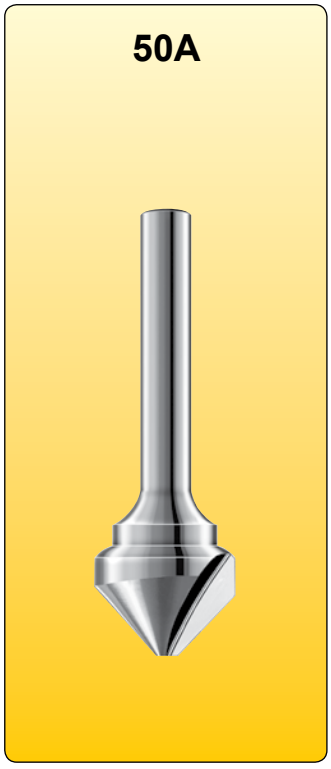


D_c	L1	D2	53	53A
		h6		С покрытием / *Coated*
4,3	50	6	53.0406	53.0406A
6,3	51	6	53.0606	53.0606A
8,3	55	6	53.0806	53.0806A
10,4	56	6	53.1006	53.1006A
12,4	59	6	53.1206	53.1206A
12,4	59	8	53.1208	53.1208A
16,5	63	6	53.1606	53.1606A
16,5	63	8	53.1608	53.1608A
16,5	63	10	53.1610	53.1610A
20,5	67	6	53.2006	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

Рабочие параметры см. страница 337 / *For working-parameters see page 337*

Однозубая зенковка - 90°
90° single flute countersink





Область применения / *Range of application*

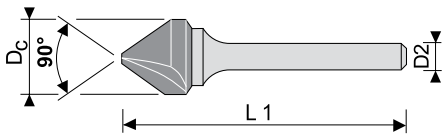
A: Лёгкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

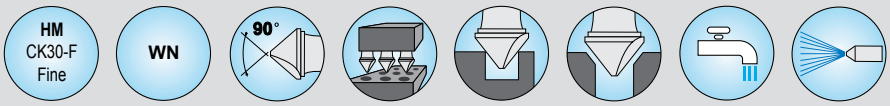
B: Пластмассы- Армированные пластики
B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*
B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

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





5

D_c	L1	D2	50	50A
		h6		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

Рабочие параметры см. страница 337 / *For working-parameters see page 337*

Трехзубая зенковка - 90°
90° three flute countersink

52



52A



Область применения / *Range of application*

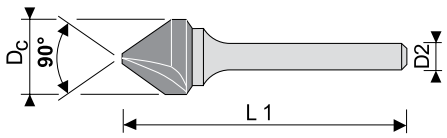
A: Лёгкие сплавы / *Light alloys*
A1.1-1.6 A2.1-2.7 A3.1-3.2 A4.1-4.2

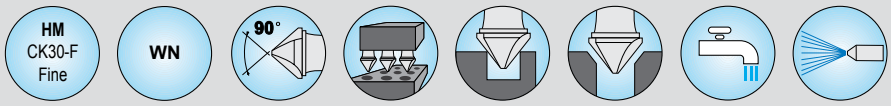
B: Пластмассы- Армированные пластики
B: *Plastics - Reinforced plastic fibres*
B1.1-1.3 B1.5-1.6 B2.1-2.4

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	52	52A
		h6		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

5

Рабочие параметры см. страница 337 337 / *For working-parameters see page 337*

Cod. 010 20 0811 Rev. 0 - TD/GB



www.miniato.it

Cerin® Spa

Via Fermi - 37010 AFFI (Verona) Italy
Tel. +39 045 7200 844 - Fax +39 045 7200 835
e-mail: cerin@cerin.it
www.cerin.it

45°33'53.28" N - 10°45'58.14" E