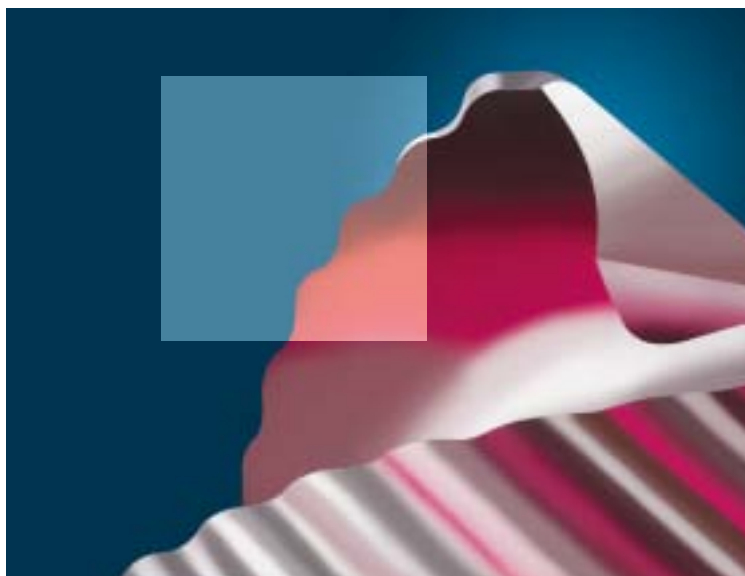




fraisa

Концевые фрезы из быстрорежущей стали 2006



Fraisa SA, CH-4512 Bellach
Tel. 0041 32 617 42 42, www.fraisa.com

Fraisa SA

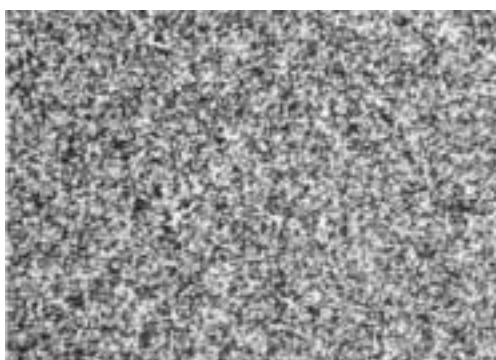
Снижение затрат гарантировано...

...благодаря полной замене программы фрез из HSS быстрорежущими сталями произведенными методом порошковой металлургии (HSS PM/F)

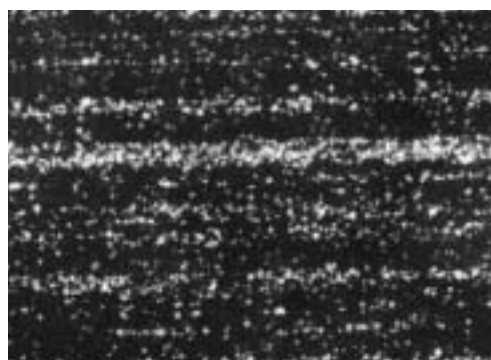
Все концевые фрезы будут производиться из быстрорежущей стали, полученной методом порошковой металлургии. Этот современный материал обладает значительно лучшими свойствами в сравнении со стандартной HSS полученной традиционным литьем.

Различия приводят к определенному улучшению характеристик производительности инструмента. Поэтому они повышают эффективность процесса резания, тем самым снижая затраты. Порошковые быстрорежущие стали показывают высокую однородность структуры даже при образовании карбидов:

Порошковая быстрорежущая сталь HSS PM/F



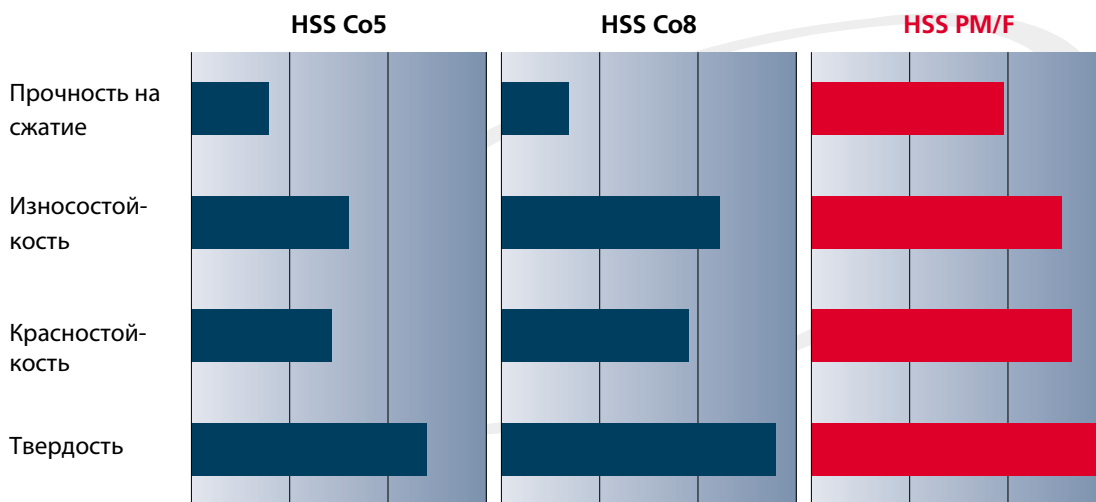
Традиционная быстрорежущая сталь HSS



Благодаря изменениям в процессе производства и однородности структуры, стало возможным повысить содержание углерода, также как и содержание прочих легирующих элементов (Сравнение составов, массовые доли в %):

Обозначение	C	Cr	W	Mo	V	Co	Всего
HSS Co5	0.90	4.1	6.4	5.0	1.8	4.8	22.1
HSS Co8	1.05	4.0	6.0	5.0	1.6	7.8	24.4
HSS PM/F	1.60	4.8	10.4	2.0	4.8	8.0	30.0

Сравнение характеристик



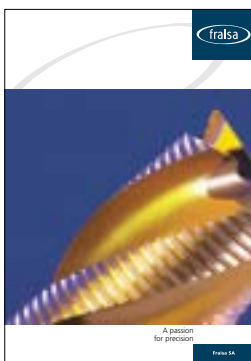
Более высокие износостойкость, прочность на сжатие и красностойкость порошковых быстрорежущих сталей значительно повышают прочность инструментов в сравнении с обычными HSS материалами. В сочетании с повышенной твердостью это позволяет реализовать более высокие параметры процесса. Машинное время сокращается и пропорционально снижаются затраты на инструмент!

Более того, однородная структура порошковой HSS PM/F обеспечивает лучшую шлифуемость в сравнении со стандартной HSS полученной обычным литьем. Это положительно сказывается на качестве режущей кромки как новых, так и переточенных инструментов. Постоянная стойкость инструмента и возросшее число возможных переточек тому результат.

Снижение затрат на инструмент на 30% посредством:

- Повышенная прочность инструмента
- Больше число возможных переточек
- Больше количество жизней инструмента

Заменяет издание 2004





Supracut

7 - 27

Черновые фрезы

29 - 39

Чистовые фрезы

41 - 49

Универсальные фрезы

51 - 63

Фрезы для штампов

65 - 71

Фрезы для алюминия

73 - 85

Экономичная серия Cut-X

87 - 97

Профильные фрезы

99 - 115

Торцовые фрезы

117 - 125

Прорезные фрезы

127 - 137

Переточка ReTool[®]

138 - 139

Символы, формулы, сокращения

140 - 147

Перечень инструмента

148

I

II

III

IV

V

VI

VII

VIII

IX

X

ReTool[®]

i

L



Черновые фрезы



Средняя серия (DIN 844 K)

N° 0540 NEW!		NRFP Сталь	$\lambda 45^\circ$ $\gamma 2^\circ$		Z 4 $\varnothing 16$	HSS PM/F	9
N° 0619		NRC Сталь	$\lambda 30^\circ$ $\gamma 12^\circ$		Z 4 $\varnothing 16$	HSS PM/F	11
N° 0629		NRC Сталь	$\lambda 30^\circ$ $\gamma 12^\circ$		Z 4 $\varnothing 16$	HSS PM/F	13
N° 0631 Pericool		NRC Сталь	$\lambda 30^\circ$ $\gamma 12^\circ$		Z 4 $\varnothing 16$	HSS PM/F	15
N° 0510		TNC Титан	$\lambda 30^\circ$ $\gamma 8^\circ$		Z 4 $\varnothing 16$	HSS PM/F	17
N° 0580		SNC Нерж.	$\lambda 55^\circ$ $\gamma 15^\circ$		Z 4 $\varnothing 16$	HSS PM/F	19

Длинная серия (DIN 844 L)

N° 0668		NRC Сталь	$\lambda 30^\circ$ $\gamma 12^\circ$		Z 4 $\varnothing 16$	HSS PM/F	21
---------	--	--------------	---	--	-------------------------	-------------	----

Короткая серия

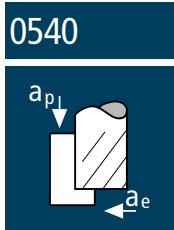
N° 0649		NRC Сталь	$\lambda 30^\circ$ $\gamma 12^\circ$		Z 4 $\varnothing 16$	HSS PM/F	23
---------	--	--------------	---	--	-------------------------	-------------	----

Удлиненная серия

N° 0659		NRC Сталь	$\lambda 30^\circ$ $\gamma 12^\circ$		Z 4 $\varnothing 16$	HSS PM/F	25
---------	--	--------------	---	--	-------------------------	-------------	----

Сверхдлинная серия

N° 0621		NRC Сталь	$\lambda 30^\circ$ $\gamma 12^\circ$		Z 4 $\varnothing 16$	HSS PM/F	27
---------	--	--------------	---	--	-------------------------	-------------	----



Применение

Сталь
< 800 N/mm²

P U

Сталь
800 - 1000 N/mm²

P U

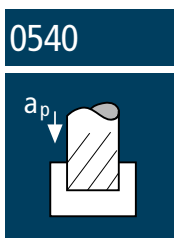
Сталь
1000 - 1300 N/mm²

P U

Аустенитная
нержавеющая сталь

U P

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	4	70	0.030	9.0	2	3715	445	9.5
8	4	70	0.040	12.0	3	2785	445	17.0
10	4	70	0.050	15.0	4	2230	445	26.5
12	4	70	0.080	18.0	5	1855	595	51.5
16	4	70	0.105	24.0	6	1395	585	90.0
20	4	70	0.130	30.0	8	1115	580	139.0
25	4	70	0.165	37.5	10	890	585	219.5
6	4	55	0.030	9.0	2	2920	350	7.5
8	4	55	0.040	12.0	3	2190	350	13.5
10	4	55	0.050	15.0	4	1750	350	21.0
12	4	55	0.080	18.0	5	1460	465	40.0
16	4	55	0.105	24.0	6	1095	460	70.5
20	4	55	0.130	30.0	8	875	455	109.0
25	4	55	0.165	37.5	10	700	460	172.5
6	4	45	0.030	9.0	2	2385	285	6.0
8	4	45	0.040	12.0	3	1790	285	11.0
10	4	45	0.050	15.0	4	1430	285	17.0
12	4	45	0.080	18.0	5	1195	380	33.0
16	4	45	0.105	24.0	6	895	375	57.5
20	4	45	0.130	30.0	8	715	370	89.0
25	4	45	0.165	37.5	10	575	380	142.5
6	4	30	0.030	9.0	2	1590	190	4.0
8	4	30	0.040	12.0	3	1195	190	7.5
10	4	30	0.050	15.0	4	955	190	11.5
12	4	30	0.080	18.0	5	795	255	22.0
16	4	30	0.105	24.0	6	595	250	38.5
20	4	30	0.130	30.0	8	475	245	59.0
25	4	30	0.165	37.5	10	380	250	94.0



Применение

Сталь
< 800 N/mm²

P U

Сталь
800 - 1000 N/mm²

P U

Сталь
1000 - 1300 N/mm²

P U

Аустенитная
нержавеющая сталь

U P

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	4	65	0.020	6	6	3450	275	10.0
8	4	65	0.030	8	8	2585	310	20.0
10	4	65	0.035	10	10	2070	290	29.0
12	4	65	0.060	12	12	1725	415	60.0
16	4	65	0.080	16	16	1295	415	106.0
20	4	65	0.100	20	20	1035	415	166.0
25	4	65	0.125	25	25	830	415	259.5
6	4	55	0.020	6	6	2920	235	8.5
8	4	55	0.030	8	8	2190	265	17.0
10	4	55	0.035	10	10	1750	245	24.5
12	4	55	0.060	12	12	1460	350	50.5
16	4	55	0.080	16	16	1095	350	89.5
20	4	55	0.100	20	20	875	350	140.0
25	4	55	0.125	25	25	700	350	219.0
6	4	40	0.020	6	6	2120	170	6.0
8	4	40	0.030	8	8	1590	190	12.0
10	4	40	0.035	10	10	1275	180	18.0
12	4	40	0.060	12	12	1060	255	36.5
16	4	40	0.080	16	16	795	255	65.5
20	4	40	0.100	20	20	635	255	102.0
25	4	40	0.125	25	25	510	255	159.5
6	4	25	0.020	6	6	1325	105	4.0
8	4	25	0.030	8	8	995	120	7.5
10	4	25	0.035	10	10	795	110	11.0
12	4	25	0.060	12	12	665	160	23.0
16	4	25	0.080	16	16	495	160	41.0
20	4	25	0.100	20	20	400	160	64.0
25	4	25	0.125	25	25	320	160	100.0

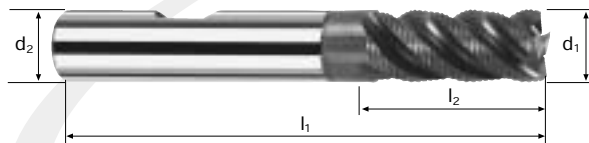
Черновые фрезы

Supracut FP

NEW!

HSS
PM/F NRFP

λ 45°
 γ 2°



Предназначены для обработки:

0,3-0,8
45°

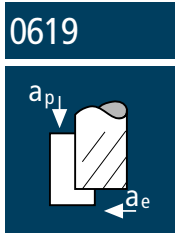


R_m
< 800 N/мм²

R_m
800-1300 N/мм²

Нерж.
стали

						UNICUT-4X	POLYCHROM	SERVICE
Пример:						U0540P0540ReTool®		
заказа-№.						с покрытием		
Ø	d1	d2	l1	l2	Z			
Code	k8	h6						
.300	6	6	57	13	4	•	•	
.391	8	8	63	19	4	•	•	
.450	10	10	72	22	4	•	•	•
.501	12	12	83	26	4	•	•	•
.610	16	16	92	32	4	•	•	•
.682	20	20	104	38	4	•	•	•
.772	25	25	121	45	4	•	•	•



Применение

Сталь
800 - 1000 N/mm²

P U

Сталь
1000 - 1200 N/mm²

P U

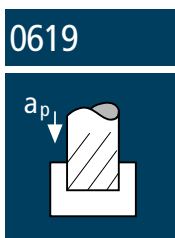
Сталь
1200 - 1350 N/mm²

P U

Чугун
(серый /
высокопрочный)

P U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	4	58	0.030	6	3	3075	370	6.5
8	4	58	0.040	8	4	2310	370	12.0
10	4	58	0.050	10	5	1845	370	18.5
12	4	58	0.080	12	6	1540	495	35.5
16	4	58	0.105	16	8	1155	485	62.0
20	4	58	0.130	20	10	925	480	96.0
25	4	58	0.165	25	13	740	490	153.0
32	6	58	0.145	32	16	575	500	256.0
36	6	58	0.160	36	18	515	495	321.0
6	4	47	0.030	6	3	2495	300	5.5
8	4	47	0.040	8	4	1870	300	9.5
10	4	47	0.050	10	5	1495	300	15.0
12	4	47	0.080	12	6	1245	400	29.0
16	4	47	0.105	16	8	935	395	50.5
20	4	47	0.130	20	10	750	390	78.0
25	4	47	0.165	25	13	600	395	123.5
32	6	47	0.145	32	16	470	410	210.0
36	6	47	0.160	36	18	415	400	259.0
6	4	37	0.030	6	3	1965	235	4.0
8	4	37	0.040	8	4	1470	235	7.5
10	4	37	0.050	10	5	1180	235	12.0
12	4	37	0.080	12	6	980	315	22.5
16	4	37	0.105	16	8	735	310	39.5
20	4	37	0.130	20	10	590	305	61.0
25	4	37	0.165	25	13	470	310	97.0
32	6	37	0.145	32	16	370	320	164.0
36	6	37	0.160	36	18	325	310	201.0
6	4	47	0.030	6	3	2495	300	5.5
8	4	47	0.040	8	4	1870	300	9.5
10	4	47	0.050	10	5	1495	300	15.0
12	4	47	0.080	12	6	1245	400	29.0
16	4	47	0.105	16	8	935	395	50.5
20	4	47	0.130	20	10	750	390	78.0
25	4	47	0.165	25	13	600	395	123.5
32	6	47	0.145	32	16	470	410	210.0
36	6	47	0.160	36	18	415	400	259.0



Применение

Сталь
800 - 1000 N/mm²

P U

Сталь
1000 - 1200 N/mm²

P U

Сталь
1200 - 1350 N/mm²

P U

Чугун
(серый /
высокопрочный)

P U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	4	53	0.020	6	6	2810	225	8.0
8	4	53	0.030	8	8	2110	255	16.5
10	4	53	0.035	10	10	1685	235	23.5
12	4	53	0.060	12	12	1405	335	48.0
16	4	53	0.080	16	16	1055	340	87.0
20	4	53	0.100	20	20	845	340	136.0
25	4	53	0.125	25	25	675	340	212.5
32	6	53	0.105	32	32	525	330	338.0
36	6	53	0.120	36	36	470	340	440.5
6	4	42	0.020	6	6	2230	180	6.5
8	4	42	0.030	8	8	1670	200	13.0
10	4	42	0.035	10	10	1335	185	18.5
12	4	42	0.060	12	12	1115	270	39.0
16	4	42	0.080	16	16	835	265	68.0
20	4	42	0.100	20	20	670	270	108.0
25	4	42	0.125	25	25	535	270	169.0
32	6	42	0.105	32	32	420	265	271.5
36	6	42	0.120	36	36	370	265	343.5
6	4	35	0.020	6	6	1855	150	5.5
8	4	35	0.030	8	8	1395	165	10.5
10	4	35	0.035	10	10	1115	155	15.5
12	4	35	0.060	12	12	930	225	32.5
16	4	35	0.080	16	16	695	220	56.5
20	4	35	0.100	20	20	555	220	88.0
25	4	35	0.125	25	25	445	225	140.5
32	6	35	0.105	32	32	350	220	225.5
36	6	35	0.120	36	36	310	225	291.5
6	4	42	0.020	6	6	2230	180	6.5
8	4	42	0.030	8	8	1670	200	13.0
10	4	42	0.035	10	10	1335	185	18.5
12	4	42	0.060	12	12	1115	270	39.0
16	4	42	0.080	16	16	835	265	68.0
20	4	42	0.100	20	20	670	270	108.0
25	4	42	0.125	25	25	535	270	169.0
32	6	42	0.105	32	32	420	265	271.5
36	6	42	0.120	36	36	370	265	343.5

Черновые фрезы

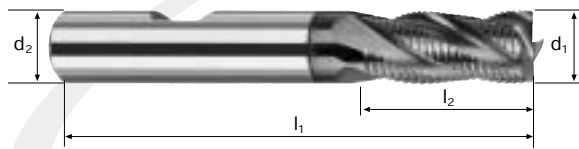
Supracut

HSS
PM/F

NRC

λ 45°
 γ 2°

DIN
1835B
ISO
3338



Предназначены для обработки:

0,3-0,8
4°



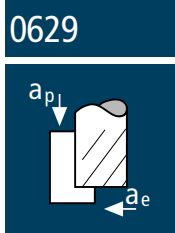
R_m
800-1300 N/mm²

R_m
< 800 N/mm²

GG(G)
Чугун

Пример: заказа-№. U0619260						UNICUT-4X POLYCHROM SERVICE U0619P0619ReTool®		
Ø	d1	d2	l1	l2	Z			
Code	k8	h6						с покрытием
.260	5	6	57	13	4	●	●	
.300	6	6	57	13	4	●	●	
.331	7	8	60	16	4	●	●	
.391	8	8	63	19	4	●	●	
.402	8	10	69	19	4	●	●	
.420	9	10	69	19	4	●	●	
.450	10	10	72	22	4	●	●	●
.470	11	12	79	22	4	●	●	●
.501	12	12	83	26	4	●	●	●
.540	13	12	83	26	4	●	●	●
.570	14	12	83	26	4	●	●	●
.592	15	16	86	26	4	●	●	●
.610	16	16	92	32	4	●	●	●
.640	18	16	92	32	4	●	●	●
.682	20	20	104	38	4	●	●	●
.710	22	20	104	38	4	●	●	●
.752	24	25	121	45	4	●	●	●
.772	25	25	121	45	4	●	●	●
.800	28	25	121	45	6	●	●	●
.810	30	25	121	45	6	●	●	●
.821	32	25	129	53	6	●	●	●
.832	32	32	133	53	6	●	●	●
.860	36	32	133	53	6	●	●	●
.881	40	32	143	63	6	●	●	●

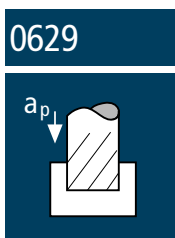
www.fraisa.com



Применение

Сталь 800 - 1000 N/mm²	P
Сталь 1000 - 1200 N/mm²	P
Сталь 1200 - 1350 N/mm²	P
Холодноштамповая сталь >12 % Cr	P

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	4	58	0.030	6	3	3075	370	6.5
8	4	58	0.040	8	4	2310	370	12.0
10	4	58	0.050	10	5	1845	370	18.5
12	4	58	0.080	12	6	1540	495	35.5
16	4	58	0.105	16	8	1155	485	62.0
20	4	58	0.130	20	10	925	480	96.0
25	4	58	0.165	25	13	740	490	153.0
32	6	58	0.145	32	16	575	500	256.0
<hr/>								
6	4	47	0.030	6	3	2495	300	5.5
8	4	47	0.040	8	4	1870	300	9.5
10	4	47	0.050	10	5	1495	300	15.0
12	4	47	0.080	12	6	1245	400	29.0
16	4	47	0.105	16	8	935	395	50.5
20	4	47	0.130	20	10	750	390	78.0
25	4	47	0.165	25	13	600	395	123.5
32	6	47	0.145	32	16	470	410	210.0
<hr/>								
6	4	37	0.030	6	3	1965	235	4.0
8	4	37	0.040	8	4	1470	235	7.5
10	4	37	0.050	10	5	1180	235	12.0
12	4	37	0.080	12	6	980	315	22.5
16	4	37	0.105	16	8	735	310	39.5
20	4	37	0.130	20	10	590	305	61.0
25	4	37	0.165	25	13	470	310	97.0
32	6	37	0.145	32	16	370	320	164.0
<hr/>								
6	4	25	0.030	6	3	1325	160	3.0
8	4	25	0.040	8	4	995	160	5.0
10	4	25	0.050	10	5	795	160	8.0
12	4	25	0.080	12	6	665	215	15.5
16	4	25	0.105	16	8	495	210	27.0
20	4	25	0.130	20	10	400	210	42.0
25	4	25	0.165	25	13	320	210	65.5
32	6	25	0.145	32	16	250	215	110.0



Применение

Сталь 800 - 1000 N/mm²	P
Сталь 1000 - 1200 N/mm²	P
Сталь 1200 - 1350 N/mm²	P
Холодноштамповая сталь >12 % Cr	P

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	4	53	0.020	6	6	2810	225	8.0
8	4	53	0.030	8	8	2110	255	16.5
10	4	53	0.035	10	10	1685	235	23.5
12	4	53	0.060	12	12	1405	335	48.0
16	4	53	0.080	16	16	1055	340	87.0
20	4	53	0.100	20	20	845	340	136.0
25	4	53	0.125	25	25	675	340	212.5
32	6	53	0.105	32	32	525	330	338.0
<hr/>								
6	4	42	0.020	6	6	2230	180	6.5
8	4	42	0.030	8	8	1670	200	13.0
10	4	42	0.035	10	10	1335	185	18.5
12	4	42	0.060	12	12	1115	270	39.0
16	4	42	0.080	16	16	835	265	68.0
20	4	42	0.100	20	20	670	270	108.0
25	4	42	0.125	25	25	535	270	169.0
32	6	42	0.105	32	32	420	265	271.5
<hr/>								
6	4	35	0.020	6	6	1855	150	5.5
8	4	35	0.030	8	8	1395	165	10.5
10	4	35	0.035	10	10	1115	155	15.5
12	4	35	0.060	12	12	930	225	32.5
16	4	35	0.080	16	16	695	220	56.5
20	4	35	0.100	20	20	555	220	88.0
25	4	35	0.125	25	25	445	225	140.5
32	6	35	0.105	32	32	350	220	225.5
<hr/>								
6	4	22	0.020	6	6	1165	95	3.5
8	4	22	0.030	8	8	875	105	6.5
10	4	22	0.035	10	10	700	100	10.0
12	4	22	0.060	12	12	585	140	20.0
16	4	22	0.080	16	16	440	140	36.0
20	4	22	0.100	20	20	350	140	56.0
25	4	22	0.125	25	25	280	140	87.5
32	6	22	0.105	32	32	220	140	143.5

Черновые фрезы

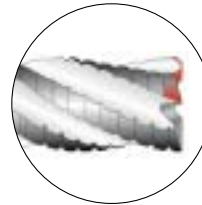
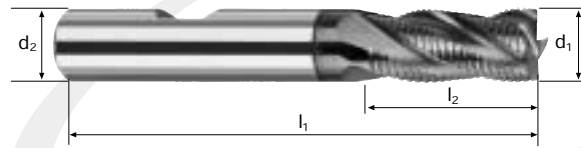
Supracut S

HSS
PM/F NRC

λ 30°
 γ 12°
DIN
1835B
ISO
3338



0.3-0.6
4°



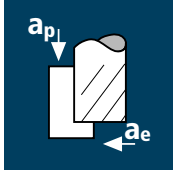
Предназначены для обработки:

R_m
800-1300 N/r

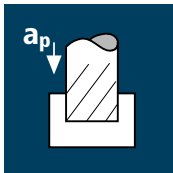
R_m
<800 N/mm²

GG(G)
Чугун

						POLYCHROM	SERVICE
Пример: заказа-№. P 0629.260						P0629ReTool[®]	
						с покрытием	
Ø Code	d1 k8	d2 h6	l1	l2	Z		
.260	5	6	57	13	4	•	
.300	6	6	57	13	4	•	
.391	8	8	63	19	4	•	
.450	10	10	72	22	4	•	•
.501	12	12	83	26	4	•	•
.570	14	12	83	26	4	•	•
.610	16	16	92	32	4	•	•
.640	18	16	92	32	4	•	•
.682	20	20	104	38	4	•	•
.772	25	25	121	45	4	•	•
.832	32	32	133	53	6	•	•
						•	•
						•	•
						•	•
						•	•
						•	•
						•	•
						•	•
						•	•
						•	•
						•	•
						•	•
						•	•
						•	•
						•	•
						•	•
						•	•

0631**Применение**Сталь
800 - 1000 N/mm²**P**Сталь
1000 - 1200 N/mm²**P**Сталь
1200 - 1350 N/mm²**P**Холодноштамповая
сталь >12 % Cr**P**

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
12	4	60	0.070	12	6	1590	445	32.0
16	4	60	0.095	16	8	1195	455	58.0
20	4	60	0.115	20	10	955	440	88.0
25	4	60	0.145	25	13	765	445	139.0
32	6	60	0.130	32	16	595	465	238.0
12	4	50	0.070	12	6	1325	370	26.5
16	4	50	0.095	16	8	995	380	48.5
20	4	50	0.115	20	10	795	365	73.0
25	4	50	0.145	25	13	635	370	115.5
32	6	50	0.130	32	16	495	385	197.0
12	4	40	0.070	12	6	1060	295	21.0
16	4	40	0.095	16	8	795	300	38.5
20	4	40	0.115	20	10	635	290	58.0
25	4	40	0.145	25	13	510	295	92.0
32	6	40	0.130	32	16	400	310	158.5
12	4	28	0.070	12	6	745	210	15.0
16	4	28	0.095	16	8	555	210	27.0
20	4	28	0.115	20	10	445	205	41.0
25	4	28	0.145	25	13	355	205	64.0
32	6	28	0.130	32	16	280	220	112.5

0631**Применение**Сталь
800 - 1000 N/mm²**P**Сталь
1000 - 1200 N/mm²**P**Сталь
1200 - 1350 N/mm²**P**Холодноштамповая
сталь >12 % Cr**P**

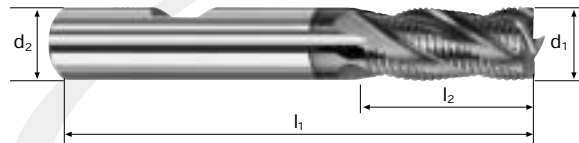
d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
12	4	55	0.055	12	12	1460	320	46.0
16	4	55	0.070	16	16	1095	305	78.0
20	4	55	0.090	20	20	875	315	126.0
25	4	55	0.110	25	25	700	310	194.0
32	6	55	0.095	32	32	545	310	317.5
12	4	44	0.055	12	12	1165	255	36.5
16	4	44	0.070	16	16	875	245	62.5
20	4	44	0.090	20	20	700	250	100.0
25	4	44	0.110	25	25	560	245	153.0
32	6	44	0.095	32	32	440	250	256.0
12	4	36	0.055	12	12	955	210	30.0
16	4	36	0.070	16	16	715	200	51.0
20	4	36	0.090	20	20	575	205	82.0
25	4	36	0.110	25	25	460	200	125.0
32	6	36	0.095	32	32	360	205	210.0
12	4	25	0.055	12	12	665	145	21.0
16	4	25	0.070	16	16	495	140	36.0
20	4	25	0.090	20	20	400	145	58.0
25	4	25	0.110	25	25	320	140	87.5
32	6	25	0.095	32	32	250	145	148.5

Черновые фрезы

Supracut S Pericool

HSS PM/F NRC

λ 30°
 γ 12°
DIN 1835B
ISO 3338



Предназначены для обработки:

0,3-0,6
45°

R_m
800-1300 N/mm²

R_m
< 800 N/mm²

GG(G)
Чугун

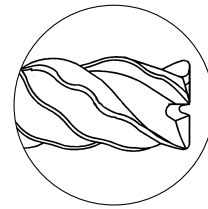
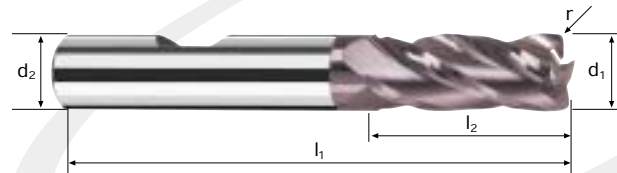
						POLYCHROM SERVICE	
						P0631ReTool®	
Пример: Покрытие Артикул-N° ø-Код						с покрытием	
Ø	d1	d2	l1	l2	z		
Code	k8	h6					
.501	12	12	83	26	4	●	●
.610	16	16	92	32	4	●	●
.682	20	20	104	38	4	●	●
.772	25	25	121	45	4	●	●
.832	32	32	133	53	6	●	●

Черновые фрезы

Supracut TNC

HSS PM/F TNC
λ 30° γ 8°
DIN 1835B ISO 3338

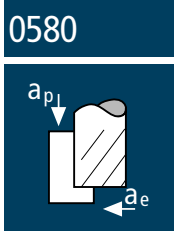
Титан



Предназначены для обработки:

Титан

							UNICUT-4X	SERVICE
Пример: У 0510.450							U0510 ReTool®	
заказа-№:							с покрытием	
Ø Code	d1 k8	d2 h6	l1	l2	r	z		
.450	10	10	72	22	1	4	●	●
.501	12	12	83	26	1	4	●	●
.610	16	16	92	32	1	4	●	●
.682	20	20	104	38	1	4	●	●
.772	25	25	121	45	1	4	●	●
.832	32	32	133	53	1	4	●	●



Применение

Аустенитная нержавеющая сталь [1.4301]

U

Аустенитная нержавеющая сталь [1.4571]

U

Жаропрочные стали [17-4 PH]

U

Сплавы на основе никеля [Inconel 718]

U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
4	4	28	0.035	4	2	2230	310	2.5
5	4	28	0.045	5	3	1785	320	4.0
6	4	28	0.050	6	3	1485	295	5.5
8	4	28	0.070	8	4	1115	310	10.0
10	4	28	0.085	10	5	890	305	15.5
12	4	28	0.135	12	6	745	400	29.0
16	4	28	0.175	16	8	555	390	50.0
20	4	28	0.220	20	10	445	390	78.0
25	4	28	0.275	25	13	355	390	122.0
4	4	22	0.035	4	2	1750	245	2.0
5	4	22	0.045	5	3	1400	250	3.0
6	4	22	0.050	6	3	1165	235	4.0
8	4	22	0.070	8	4	875	245	8.0
10	4	22	0.085	10	5	700	240	12.0
12	4	22	0.135	12	6	585	315	22.5
16	4	22	0.175	16	8	440	310	39.5
20	4	22	0.220	20	10	350	310	62.0
25	4	22	0.275	25	13	280	310	97.0
4	4	12	0.035	4	2	955	135	1.0
5	4	12	0.045	5	3	765	140	2.0
6	4	12	0.050	6	3	635	125	2.5
8	4	12	0.070	8	4	475	135	4.5
10	4	12	0.085	10	5	380	130	6.5
12	4	12	0.135	12	6	320	175	12.5
16	4	12	0.175	16	8	240	170	22.0
20	4	12	0.220	20	10	190	165	33.0
25	4	12	0.275	25	13	155	170	53.0
4	4	7	0.035	4	2	555	80	0.5
5	4	7	0.045	5	3	445	80	1.0
6	4	7	0.050	6	3	370	75	1.5
8	4	7	0.070	8	4	280	80	2.5
10	4	7	0.085	10	5	225	75	4.0
12	4	7	0.135	12	6	185	100	7.0
16	4	7	0.175	16	8	140	100	13.0
20	4	7	0.220	20	10	110	95	19.0
25	4	7	0.275	25	13	90	100	31.5



Применение

Аустенитная нержавеющая сталь [1.4301]

U

Аустенитная нержавеющая сталь [1.4571]

U

Жаропрочные стали [17-4 PH]

U

Сплавы на основе никеля [Inconel 718]

U

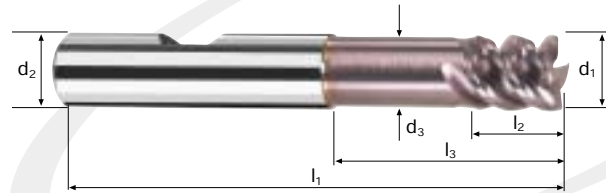
d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
4	4	25	0.025	2	4	1990	200	1.5
5	4	25	0.030	3	5	1590	190	2.5
6	4	25	0.040	3	6	1325	210	4.0
8	4	25	0.050	4	8	995	200	6.5
10	4	25	0.065	5	10	795	205	10.5
12	4	25	0.100	6	12	665	265	19.0
16	4	25	0.135	8	16	495	265	34.0
20	4	25	0.165	10	20	400	265	53.0
25	4	25	0.210	13	25	320	270	84.5
4	4	20	0.025	2	4	1590	160	1.5
5	4	20	0.030	3	5	1275	155	2.0
6	4	20	0.040	3	6	1060	170	3.0
8	4	20	0.050	4	8	795	160	5.0
10	4	20	0.065	5	10	635	165	8.5
12	4	20	0.100	6	12	530	210	15.0
16	4	20	0.135	8	16	400	215	27.5
20	4	20	0.165	10	20	320	210	42.0
25	4	20	0.210	13	25	255	215	67.0
4	4	10	0.025	2	4	795	80	0.5
5	4	10	0.030	3	5	635	75	1.0
6	4	10	0.040	3	6	530	85	1.5
8	4	10	0.050	4	8	400	80	2.5
10	4	10	0.065	5	10	320	85	4.5
12	4	10	0.100	6	12	265	105	7.5
16	4	10	0.135	8	16	200	110	14.0
20	4	10	0.165	10	20	160	105	21.0
25	4	10	0.210	13	25	125	105	33.0
4	4	7	0.025	2	4	555	55	0.5
5	4	7	0.030	3	5	445	55	0.5
6	4	7	0.040	3	6	370	60	1.0
8	4	7	0.050	4	8	280	55	2.0
10	4	7	0.065	5	10	225	60	3.0
12	4	7	0.100	6	12	185	75	5.5
16	4	7	0.135	8	16	140	75	9.5
20	4	7	0.165	10	20	110	75	15.0
25	4	7	0.210	13	25	90	75	23.5

Черновые фрезы

Supracut SNC

HSS PM/F SNC

λ 55°
 γ 15°



Предназначены для обработки:

0,05-0,1
45°



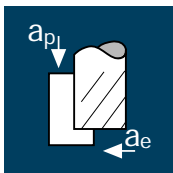
Нерж. стали

Ni-сплавы

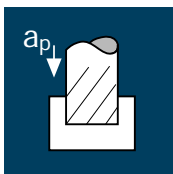
R_m
< 1300 N/mm²

Титан

Пример: заказа-№°								UNICUT-4X SERVICE	
Покрытие		Артикул-№°		Ф-Код		U0580		ReTool®	
U0580.220								с покрытием	
Ø Code	d1 k8	d2 h6	d3	l1	l2	l3	Z		
.220	4	6	3,7	57	5	16	4	●	
.260	5	6	4,6	57	6	18	4	●	
.300	6	6	5,5	57	7	20	4	●	
.391	8	8	7,4	63	9	26	4	●	
.450	10	10	9,2	72	11	31	4	●	●
.501	12	12	11,0	83	13	37	4	●	●
.610	16	16	15,0	92	17	43	4	●	●
.682	20	20	19,0	104	21	53	4	●	●
.772	25	25	24,0	121	26	64	4	●	●

0668**Применение**Сталь
800 - 1000 N/mm**P U**Сталь
1000 - 1200 N/mm**P U**Сталь
1200 - 1350 N/mm**P U**Чугун
(серый /
высокопрочный)**P U**

d1 [mm]	Z	V _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min]	V _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	4	29	0.025	15	1.2	1540	155	3.0
8	4	29	0.030	20	1.6	1155	140	4.5
10	4	29	0.040	25	2.0	925	150	7.5
12	4	29	0.060	30	2.4	770	185	13.5
14	4	29	0.075	35	2.8	660	200	19.5
16	4	29	0.085	40	3.2	575	195	25.0
20	4	29	0.105	50	4.0	460	195	39.0
25	4	29	0.130	63	5.0	370	190	59.5
32	6	29	0.115	80	6.4	290	200	102.5
6	4	24	0.025	15	1.2	1275	130	2.5
8	4	24	0.030	20	1.6	955	115	3.5
10	4	24	0.040	25	2.0	765	120	6.0
12	4	24	0.060	30	2.4	635	150	11.0
14	4	24	0.075	35	2.8	545	165	16.0
16	4	24	0.085	40	3.2	475	160	20.5
20	4	24	0.105	50	4.0	380	160	32.0
25	4	24	0.130	63	5.0	305	160	50.0
32	6	24	0.115	80	6.4	240	165	84.5
6	4	21	0.025	15	1.2	1115	110	2.0
8	4	21	0.030	20	1.6	835	100	3.0
10	4	21	0.040	25	2.0	670	105	5.5
12	4	21	0.060	30	2.4	555	135	9.5
14	4	21	0.075	35	2.8	475	145	14.0
16	4	21	0.085	40	3.2	420	145	18.5
20	4	21	0.105	50	4.0	335	140	28.0
25	4	21	0.130	63	5.0	265	140	44.0
32	6	21	0.115	80	6.4	210	145	74.0
6	4	24	0.025	15	1.2	1275	130	2.5
8	4	24	0.030	20	1.6	955	115	3.5
10	4	24	0.040	25	2.0	765	120	6.0
12	4	24	0.060	30	2.4	635	150	11.0
14	4	24	0.075	35	2.8	545	165	16.0
16	4	24	0.085	40	3.2	475	160	20.5
20	4	24	0.105	50	4.0	380	160	32.0
25	4	24	0.130	63	5.0	305	160	50.0
32	6	24	0.115	80	6.4	240	165	84.5

0668**Применение**Сталь
800 - 1000 N/mm**P U**Сталь
1000 - 1200 N/mm**P U**Сталь
1200 - 1350 N/mm**P U**Чугун
(серый /
высокопрочный)**P U**

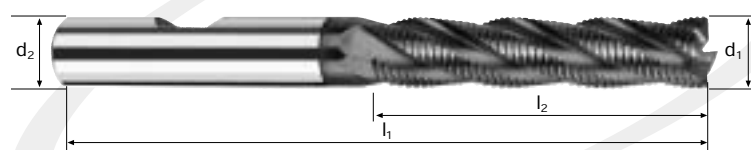
d1 [mm]	Z	V _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min]	V _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	4	26	0.020	3	6	1380	110	2.0
8	4	26	0.030	4	8	1035	125	4.0
10	4	26	0.035	5	10	830	115	6.0
12	4	26	0.060	6	12	690	165	12.0
14	4	26	0.070	7	14	590	165	16.0
16	4	26	0.080	8	16	515	165	21.0
20	4	26	0.100	10	20	415	165	33.0
25	4	26	0.125	13	25	330	165	51.5
32	6	26	0.105	16	32	260	165	84.5
6	4	21	0.020	3	6	1115	90	1.5
8	4	21	0.030	4	8	835	100	3.0
10	4	21	0.035	5	10	670	95	5.0
12	4	21	0.060	6	12	555	135	9.5
14	4	21	0.070	7	14	475	135	13.0
16	4	21	0.080	8	16	420	135	17.5
20	4	21	0.100	10	20	335	135	27.0
25	4	21	0.125	13	25	265	135	42.0
32	6	21	0.105	16	32	210	130	66.5
6	4	18	0.020	3	6	955	75	1.5
8	4	18	0.030	4	8	715	85	2.5
10	4	18	0.035	5	10	575	80	4.0
12	4	18	0.060	6	12	475	115	8.5
14	4	18	0.070	7	14	410	115	11.5
16	4	18	0.080	8	16	360	115	14.5
20	4	18	0.100	10	20	285	115	23.0
25	4	18	0.125	13	25	230	115	36.0
32	6	18	0.105	16	32	180	115	59.0
6	4	21	0.020	3	6	1115	90	1.5
8	4	21	0.030	4	8	835	100	3.0
10	4	21	0.035	5	10	670	95	5.0
12	4	21	0.060	6	12	555	135	9.5
14	4	21	0.070	7	14	475	135	13.0
16	4	21	0.080	8	16	420	135	17.5
20	4	21	0.100	10	20	335	135	27.0
25	4	21	0.125	13	25	265	135	42.0
32	6	21	0.105	16	32	210	130	66.5

Черновые фрезы

Supracut I

HSS PM/F NRC

λ 30°
 γ 12°



Предназначены для обработки:

0,3-0,6
4°

R_m
300-1300 N/mm²

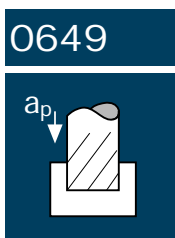
Нерж. стали GG(G) Чугун Титан

Пример: заказа-№°							UNICUT-4X	POLYCHROM	SERVICE
Покрытие			Артикул-№°		Ø-Код		NEW!		
U			0668.300				U0668	P0668	ReTool®
Ø	d1	d2	l1		l2	Z			with coating
Code	k8	h6							
.300	6	6	68		24	4	●	●	
.402	8	10	88		38	4	●	●	
.450	10	10	95		45	4	●	●	●
.501	12	12	110		53	4	●	●	●
.570	14	12	110		53	4	●	●	●
.610	16	16	123		63	4	●	●	●
.640	18	16	123		63	4	●	●	●
.682	20	20	141		75	4	●	●	●
.772	25	25	166		90	4	●	●	●
.832	32	32	186		106	6	●	●	●



Применение	
Сталь 800 - 1000 N/mm	P U
Сталь 1000 - 1200 N/mm	P U
Сталь 1200 - 1350 N/mm	P U
Чугун (серый / высокопрочный)	P U

d1 [mm]	Z	V _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min]	V _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	4	58	0.035	6	3	3075	430	7.5
8	4	58	0.050	8	4	2310	460	14.5
10	4	58	0.060	10	5	1845	445	22.5
12	4	58	0.095	12	6	1540	585	42.0
16	4	58	0.125	16	8	1155	580	74.0
20	4	58	0.155	20	10	925	575	115.0
25	4	58	0.195	25	13	740	575	179.5
32	6	58	0.175	32	16	575	605	310.0
6	4	47	0.035	6	3	2495	350	6.5
8	4	47	0.050	8	4	1870	375	12.0
10	4	47	0.060	10	5	1495	360	18.0
12	4	47	0.095	12	6	1245	475	34.0
16	4	47	0.125	16	8	935	470	60.0
20	4	47	0.155	20	10	750	465	93.0
25	4	47	0.195	25	13	600	470	147.0
32	6	47	0.175	32	16	470	495	253.5
6	4	37	0.035	6	3	1965	275	5.0
8	4	37	0.050	8	4	1470	295	9.5
10	4	37	0.060	10	5	1180	285	14.5
12	4	37	0.095	12	6	980	370	26.5
16	4	37	0.125	16	8	735	370	47.5
20	4	37	0.155	20	10	590	365	73.0
25	4	37	0.195	25	13	470	365	114.0
32	6	37	0.175	32	16	370	390	199.5
6	4	47	0.035	6	3	2495	350	6.5
8	4	47	0.050	8	4	1870	375	12.0
10	4	47	0.060	10	5	1495	360	18.0
12	4	47	0.095	12	6	1245	475	34.0
16	4	47	0.125	16	8	935	470	60.0
20	4	47	0.155	20	10	750	465	93.0
25	4	47	0.195	25	13	600	470	147.0
32	6	47	0.175	32	16	470	495	253.5



Применение	
Сталь 800 - 1000 N/mm	P U
Сталь 1000 - 1200 N/mm	P U
Сталь 1200 - 1350 N/mm	P U
Чугун (серый / высокопрочный)	P U

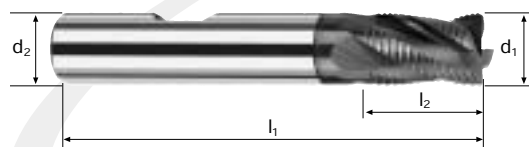
d1 [mm]	Z	V _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min]	V _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	4	53	0.025	6	6	2810	280	10.0
8	4	53	0.035	8	8	2110	295	19.0
10	4	53	0.045	10	10	1685	305	30.5
12	4	53	0.070	12	12	1405	395	57.0
16	4	53	0.095	16	16	1055	400	102.5
20	4	53	0.120	20	20	845	405	162.0
25	4	53	0.145	25	25	675	390	244.0
32	6	53	0.125	32	32	525	395	404.5
6	4	42	0.025	6	6	2230	225	8.0
8	4	42	0.035	8	8	1670	235	15.0
10	4	42	0.045	10	10	1335	240	24.0
12	4	42	0.070	12	12	1115	310	44.5
16	4	42	0.095	16	16	835	315	80.5
20	4	42	0.120	20	20	670	320	128.0
25	4	42	0.145	25	25	535	310	194.0
32	6	42	0.125	32	32	420	315	322.5
6	4	35	0.025	6	6	1855	185	6.5
8	4	35	0.035	8	8	1395	195	12.5
10	4	35	0.045	10	10	1115	200	20.0
12	4	35	0.070	12	12	930	260	37.5
16	4	35	0.095	16	16	695	265	68.0
20	4	35	0.120	20	20	555	265	106.0
25	4	35	0.145	25	25	445	260	162.5
32	6	35	0.125	32	32	350	265	271.5
6	4	42	0.025	6	6	2230	225	8.0
8	4	42	0.035	8	8	1670	235	15.0
10	4	42	0.045	10	10	1335	240	24.0
12	4	42	0.070	12	12	1115	310	44.5
16	4	42	0.095	16	16	835	315	80.5
20	4	42	0.120	20	20	670	320	128.0
25	4	42	0.145	25	25	535	310	194.0
32	6	42	0.125	32	32	420	315	322.5

Черновые фрезы

Supracut

HSS PM/F NRC

λ 30°
 γ 12°



Предназначены для обработки:

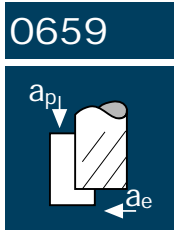
0.3-0.6
4Ф

R_m
800-1300 N/mm²

R_m
< 800 N/mm²

GG(G)
Чугун

Пример:		Покрyтие		Артикул-№.		Ф-Код		NEW!		
заказа-№.		U		0649.300		300		UNICUT-4X	POLYCHROM	SERVICE
Ø	d1	d2	l1	l2	z	U0649P0649ReTool®				
Code	k8	h6				с покрытием				
.300	6	6	52	8	4	•	•			
.402	8	10	61	11	4	•	•			
.450	10	10	63	13	4	•	•			•
.501	12	12	73	16	4	•	•			•
.610	16	16	79	19	4	•	•			•
.682	20	20	88	22	4	•	•			•
.772	25	25	102	26	4	•	•			•
.832	32	32	112	32	6	•	•			•



Применение

Сталь
800 - 1000 N/mm

P U

Сталь
1000 - 1200 N/mm

P U

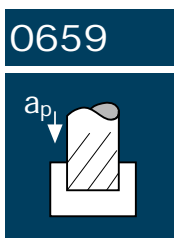
Сталь
1200 - 1350 N/mm

P U

Чугун
(серый /
высокопрочный)

P U

d1 [mm]	z	Vc [m/min]	fz [mm]	ap [mm]	ae [mm]	n [min]	Vf [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	4	40	0.025	12	1.5	2120	210	4.0
8	4	40	0.030	16	2.0	1590	190	6.0
10	4	40	0.040	20	2.5	1275	205	10.5
12	4	40	0.060	24	3.0	1060	255	18.5
16	4	40	0.085	32	4.0	795	270	34.5
20	4	40	0.105	40	5.0	635	265	53.0
25	4	40	0.130	50	6.3	510	265	83.0
32	6	40	0.115	64	8.0	400	275	141.0
6	4	34	0.025	12	1.5	1805	180	3.0
8	4	34	0.030	16	2.0	1355	165	5.5
10	4	34	0.040	20	2.5	1080	175	9.0
12	4	34	0.060	24	3.0	900	215	15.5
16	4	34	0.085	32	4.0	675	230	29.5
20	4	34	0.105	40	5.0	540	225	45.0
25	4	34	0.130	50	6.3	435	225	70.5
32	6	34	0.115	64	8.0	340	235	120.5
6	4	27	0.025	12	1.5	1430	145	2.5
8	4	27	0.030	16	2.0	1075	130	4.0
10	4	27	0.040	20	2.5	860	140	7.0
12	4	27	0.060	24	3.0	715	170	12.0
16	4	27	0.085	32	4.0	535	180	23.0
20	4	27	0.105	40	5.0	430	180	36.0
25	4	27	0.130	50	6.3	345	180	56.5
32	6	27	0.115	64	8.0	270	185	94.5
6	4	34	0.025	12	1.5	1805	180	3.0
8	4	34	0.030	16	2.0	1355	165	5.5
10	4	34	0.040	20	2.5	1080	175	9.0
12	4	34	0.060	24	3.0	900	215	15.5
16	4	34	0.085	32	4.0	675	230	29.5
20	4	34	0.105	40	5.0	540	225	45.0
25	4	34	0.130	50	6.3	435	225	70.5
32	6	34	0.115	64	8.0	340	235	120.5



Применение

Сталь
800 - 1000 N/mm

P U

Сталь
1000 - 1200 N/mm

P U

Сталь
1200 - 1350 N/mm

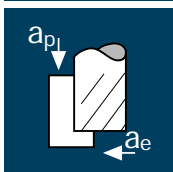
P U

Чугун
(серый /
высокопрочный)

P U

d1 [mm]	z	Vc [m/min]	fz [mm]	ap [mm]	ae [mm]	n [min]	Vf [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	4	37	0.020	4	6	1965	155	4.0
8	4	37	0.030	6	8	1470	175	8.0
10	4	37	0.035	7	10	1180	165	11.5
12	4	37	0.060	8	12	980	235	23.5
16	4	37	0.080	11	16	735	235	42.0
20	4	37	0.100	14	20	590	235	66.0
25	4	37	0.125	18	25	470	235	103.0
32	6	37	0.105	22	32	370	235	168.5
6	4	29	0.020	4	6	1540	125	3.0
8	4	29	0.030	6	8	1155	140	6.5
10	4	29	0.035	7	10	925	130	9.0
12	4	29	0.060	8	12	770	185	18.5
16	4	29	0.080	11	16	575	185	33.0
20	4	29	0.100	14	20	460	185	52.0
25	4	29	0.125	18	25	370	185	81.0
32	6	29	0.105	22	32	290	185	132.5
6	4	24	0.020	4	6	1275	100	2.5
8	4	24	0.030	6	8	955	115	5.0
10	4	24	0.035	7	10	765	105	7.5
12	4	24	0.060	8	12	635	150	15.0
16	4	24	0.080	11	16	475	150	27.0
20	4	24	0.100	14	20	380	150	42.0
25	4	24	0.125	18	25	305	155	68.0
32	6	24	0.105	22	32	240	150	107.5
6	4	29	0.020	4	6	1540	125	3.0
8	4	29	0.030	6	8	1155	140	6.5
10	4	29	0.035	7	10	925	130	9.0
12	4	29	0.060	8	12	770	185	18.5
16	4	29	0.080	11	16	575	185	33.0
20	4	29	0.100	14	20	460	185	52.0
25	4	29	0.125	18	25	370	185	81.0
32	6	29	0.105	22	32	290	185	132.5

0621



Применение

Сталь
800 - 1000 N/mm

P U

Сталь
1000 - 1200 N/mm

P U

Сталь
1200 - 1350 N/mm

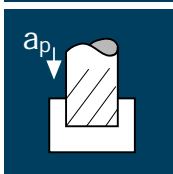
P U

Чугун
(серый /
высокопрочный)

P U

d1 [mm]	Z	V _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min]	V _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	4	29	0.015	6	1.2	1540	90	0.5
8	4	29	0.020	8	1.6	1155	90	1.0
10	4	29	0.025	10	2.0	925	95	2.0
12	4	29	0.035	12	2.4	770	110	3.0
16	4	29	0.050	16	3.2	575	115	6.0
20	4	29	0.060	20	4.0	460	110	9.0
25	4	29	0.080	25	5.0	370	120	15.0
6	4	24	0.015	6	1.2	1275	75	0.5
8	4	24	0.020	8	1.6	955	75	1.0
10	4	24	0.025	10	2.0	765	75	1.5
12	4	24	0.035	12	2.4	635	90	2.5
16	4	24	0.050	16	3.2	475	95	5.0
20	4	24	0.060	20	4.0	380	90	7.0
25	4	24	0.080	25	5.0	305	100	12.5
6	4	21	0.015	6	1.2	1115	65	0.5
8	4	21	0.020	8	1.6	835	65	1.0
10	4	21	0.025	10	2.0	670	65	1.5
12	4	21	0.035	12	2.4	555	80	2.5
16	4	21	0.050	16	3.2	420	85	4.5
20	4	21	0.060	20	4.0	335	80	6.5
25	4	21	0.080	25	5.0	265	85	10.5
6	4	24	0.015	6	1.2	1275	75	0.5
8	4	24	0.020	8	1.6	955	75	1.0
10	4	24	0.025	10	2.0	765	75	1.5
12	4	24	0.035	12	2.4	635	90	2.5
16	4	24	0.050	16	3.2	475	95	5.0
20	4	24	0.060	20	4.0	380	90	7.0
25	4	24	0.080	25	5.0	305	100	12.5

0621



Применение

Сталь
800 - 1000 N/mm

P U

Сталь
1000 - 1200 N/mm

P U

Сталь
1200 - 1350 N/mm

P U

Чугун
(серый /
высокопрочный)

P U

d1 [mm]	Z	V _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min]	V _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	4	26	0.020	3	6	1380	110	2.0
8	4	26	0.025	4	8	1035	105	3.5
10	4	26	0.030	5	10	830	100	5.0
12	4	26	0.045	6	12	690	125	9.0
16	4	26	0.065	8	16	515	135	17.5
20	4	26	0.080	10	20	415	135	27.0
25	4	26	0.100	13	25	330	130	40.5
6	4	21	0.020	3	6	1115	90	1.5
8	4	21	0.025	4	8	835	85	2.5
10	4	21	0.030	5	10	670	80	4.0
12	4	21	0.045	6	12	555	100	7.0
16	4	21	0.065	8	16	420	110	14.0
20	4	21	0.080	10	20	335	105	21.0
25	4	21	0.100	13	25	265	105	33.0
6	4	18	0.020	3	6	955	75	1.5
8	4	18	0.025	4	8	715	70	2.0
10	4	18	0.030	5	10	575	70	3.5
12	4	18	0.045	6	12	475	85	6.0
16	4	18	0.065	8	16	360	95	12.0
20	4	18	0.080	10	20	285	90	18.0
25	4	18	0.100	13	25	230	90	28.0
6	4	21	0.020	3	6	1115	90	1.5
8	4	21	0.025	4	8	835	85	2.5
10	4	21	0.030	5	10	670	80	4.0
12	4	21	0.045	6	12	555	100	7.0
16	4	21	0.065	8	16	420	110	14.0
20	4	21	0.080	10	20	335	105	21.0
25	4	21	0.100	13	25	265	105	33.0



Черновые фрезы

Средняя серия (DIN 844 K)

N° 0610



NRF
Сталь

λ 25°
 γ 10°



Z 4
 \varnothing 16

NEW!
HSS
PM/F

31

N° 0679



NRF
Сталь

λ 30°
 γ 12°



Z 3

HSS
PM/F

33

Длинная серия (DIN 844 L)

N° 0665



NRF
Сталь

λ 25°
 γ 10°



Z 4
 \varnothing 16

NEW!
HSS
PM/F

35

Короткая серия

N° 0640



NRF
Сталь

λ 25°
 γ 10°



Z 4
 \varnothing 16

NEW!
HSS
PM/F

37

Удлиненная серия

N° 0650



NRF
Сталь

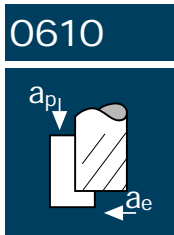
λ 25°
 γ 10°



Z 4
 \varnothing 16

NEW!
HSS
PM/F

39



Применение

Сталь
< 800 N/mm

U

Сталь
800 - 1000 N/mm

U

Сталь
1000 - 1200 N/mm

U

Аустенитная
нержавеющая сталь

U

d1 [mm]	Z	V _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [mir]	V _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	4	68	0.025	6	3	3610	360	6.5
8	4	68	0.035	8	4	2705	380	12.0
10	4	68	0.045	10	5	2165	390	19.5
12	4	68	0.070	12	6	1805	505	36.5
16	4	68	0.095	16	8	1355	515	66.0
20	4	68	0.115	20	10	1080	495	99.0
25	4	68	0.145	25	13	865	500	156.5
32	6	68	0.130	32	16	675	525	269.0
36	6	68	0.145	36	18	600	520	337.0
6	4	55	0.025	6	3	2920	290	5.0
8	4	55	0.035	8	4	2190	305	10.0
10	4	55	0.045	10	5	1750	315	16.0
12	4	55	0.070	12	6	1460	410	29.5
16	4	55	0.095	16	8	1095	415	53.0
20	4	55	0.115	20	10	875	405	81.0
25	4	55	0.145	25	13	700	405	126.5
32	6	55	0.130	32	16	545	425	217.5
36	6	55	0.145	36	18	485	420	272.0
6	4	45	0.025	6	3	2385	240	4.5
8	4	45	0.035	8	4	1790	250	8.0
10	4	45	0.045	10	5	1430	255	13.0
12	4	45	0.070	12	6	1195	335	24.0
16	4	45	0.095	16	8	895	340	43.5
20	4	45	0.115	20	10	715	330	66.0
25	4	45	0.145	25	13	575	335	104.5
32	6	45	0.130	32	16	450	350	179.0
36	6	45	0.145	36	18	400	350	227.0
6	4	25	0.025	6	3	1325	135	2.5
8	4	25	0.035	8	4	995	140	4.5
10	4	25	0.045	10	5	795	145	7.5
12	4	25	0.070	12	6	665	185	13.5
16	4	25	0.095	16	8	495	190	24.5
20	4	25	0.115	20	10	400	185	37.0
25	4	25	0.145	25	13	320	185	58.0
32	6	25	0.130	32	16	250	195	100.0
36	6	25	0.145	36	18	220	190	123.0



Применение

Сталь
< 800 N/mm

U

Сталь
800 - 1000 N/mm

U

Сталь
1000 - 1200 N/mm

U

Аустенитная
нержавеющая сталь

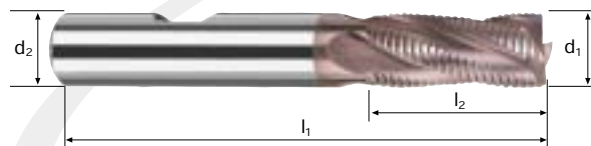
U

d1 [mm]	Z	V _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [mir]	V _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	4	62	0.020	6	6	3290	265	9.5
8	4	62	0.025	8	8	2465	245	15.5
10	4	62	0.035	10	10	1975	275	27.5
12	4	62	0.055	12	12	1645	360	52.0
16	4	62	0.070	16	16	1235	345	88.5
20	4	62	0.090	20	20	985	355	142.0
25	4	62	0.110	25	25	790	350	219.0
32	6	62	0.095	32	32	615	350	358.5
36	6	62	0.105	36	36	550	345	447.0
6	4	50	0.020	6	6	2655	210	7.5
8	4	50	0.025	8	8	1990	200	13.0
10	4	50	0.035	10	10	1590	225	22.5
12	4	50	0.055	12	12	1325	290	42.0
16	4	50	0.070	16	16	995	280	71.5
20	4	50	0.090	20	20	795	285	114.0
25	4	50	0.110	25	25	635	280	175.0
32	6	50	0.095	32	32	495	280	286.5
36	6	50	0.105	36	36	440	275	356.5
6	4	40	0.020	6	6	2120	170	6.0
8	4	40	0.025	8	8	1590	160	10.0
10	4	40	0.035	10	10	1275	180	18.0
12	4	40	0.055	12	12	1060	235	34.0
16	4	40	0.070	16	16	795	225	57.5
20	4	40	0.090	20	20	635	230	92.0
25	4	40	0.110	25	25	510	225	140.5
32	6	40	0.095	32	32	400	230	235.5
36	6	40	0.105	36	36	355	225	291.5
6	4	22	0.020	6	6	1165	95	3.5
8	4	22	0.025	8	8	875	90	6.0
10	4	22	0.035	10	10	700	100	10.0
12	4	22	0.055	12	12	585	130	18.5
16	4	22	0.070	16	16	440	125	32.0
20	4	22	0.090	20	20	350	125	50.0
25	4	22	0.110	25	25	280	125	78.0
32	6	22	0.095	32	32	220	125	128.0
36	6	22	0.105	36	36	195	125	162.0

Черновые фрезы

NEW!
HSS PM/F NRF

λ 25°
 γ 10°
DIN 1835B
ISO 3338



Предназначены для обработки:




0,3-0,8
45°

R_m
< 1300 N/mm²

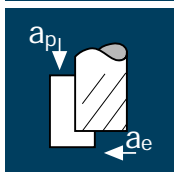
Нержав. стали

GG(G)
Чугун

Титан

Пример:   						UNICUT-4X	SERVICE
заказа-№.						U0610	ReTool®
\emptyset	d1	d2	l1	l2	z		with coating
Code	k12	h6					
.260	5	6	57	13	3	•	
.300	6	6	57	13	3	•	
.342	7	10	66	16	3	•	
.391	8	8	63	19	4	•	
.402	8	10	69	19	4	•	
.420	9	10	69	19	4	•	
.450	10	10	72	22	4	•	•
.470	11	12	79	22	4	•	•
.501	12	12	83	26	4	•	•
.540	13	12	83	26	4	•	•
.570	14	12	83	26	4	•	•
.581	15	12	83	26	4	•	•
.610	16	16	92	32	4	•	•
.640	18	16	92	32	4	•	•
.650	19	16	92	32	4	•	•
.671	20	16	98	38	4	•	•
.682	20	20	104	38	4	•	•
.710	22	20	104	38	4	•	•
.741	24	20	111	45	4	•	•
.761	25	20	111	45	4	•	•
.772	25	25	121	45	4	•	•
.800	28	25	121	45	6	•	•
.810	30	25	121	45	6	•	•
.832	32	32	133	53	6	•	•
.860	36	32	133	53	6	•	•
.881	40	32	143	63	6	•	•

0679



Применение

Сталь
< 800 N/mm

U

Сталь
800 - 1000 N/mm

U

Сталь
1000 - 1200 N/mm

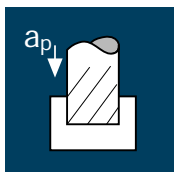
U

Аустенитная
нержавеющая сталь

U

d1 [mm]	z	V _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [mir]	V _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	3	68	0.025	6	3	3610	270	5.0
8	3	68	0.035	8	4	2705	285	9.0
10	3	68	0.045	10	5	2165	290	14.5
12	3	68	0.070	12	6	1805	380	27.5
16	3	68	0.095	16	8	1355	385	49.5
20	3	68	0.115	20	10	1080	375	75.0
25	3	68	0.145	25	13	865	375	117.0
32	3	68	0.130	32	16	675	265	135.5
6	3	55	0.025	6	3	2920	220	4.0
8	3	55	0.035	8	4	2190	230	7.5
10	3	55	0.045	10	5	1750	235	12.0
12	3	55	0.070	12	6	1460	305	22.0
16	3	55	0.095	16	8	1095	310	39.5
20	3	55	0.115	20	10	875	300	60.0
25	3	55	0.145	25	13	700	305	95.5
32	3	55	0.130	32	16	545	215	110.0
6	3	45	0.025	6	3	2385	180	3.0
8	3	45	0.035	8	4	1790	190	6.0
10	3	45	0.045	10	5	1430	195	10.0
12	3	45	0.070	12	6	1195	250	18.0
16	3	45	0.095	16	8	895	255	32.5
20	3	45	0.115	20	10	715	245	49.0
25	3	45	0.145	25	13	575	250	78.0
32	3	45	0.130	32	16	450	175	89.5
6	3	25	0.025	6	3	1325	100	2.0
8	3	25	0.035	8	4	995	105	3.5
10	3	25	0.045	10	5	795	105	5.5
12	3	25	0.070	12	6	665	140	10.0
16	3	25	0.095	16	8	495	140	18.0
20	3	25	0.115	20	10	400	140	28.0
25	3	25	0.145	25	13	320	140	44.0
32	3	25	0.130	32	16	250	100	51.0

0679



Применение

Сталь
< 800 N/mm

U

Сталь
800 - 1000 N/mm

U

Сталь
1000 - 1200 N/mm

U

Аустенитная
нержавеющая сталь

U

d1 [mm]	z	V _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [mir]	V _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	3	62	0.020	6	6	3290	195	7.0
8	3	62	0.025	8	8	2465	185	12.0
10	3	62	0.035	10	10	1975	205	20.5
12	3	62	0.055	12	12	1645	270	39.0
16	3	62	0.070	16	16	1235	260	66.5
20	3	62	0.090	20	20	985	265	106.0
25	3	62	0.110	25	25	790	260	162.5
32	3	62	0.095	32	32	615	175	179.0
6	3	50	0.020	6	6	2655	160	6.0
8	3	50	0.025	8	8	1990	150	9.5
10	3	50	0.035	10	10	1590	165	16.5
12	3	50	0.055	12	12	1325	220	31.5
16	3	50	0.070	16	16	995	210	54.0
20	3	50	0.090	20	20	795	215	86.0
25	3	50	0.110	25	25	635	210	131.5
32	3	50	0.095	32	32	495	140	143.5
6	3	40	0.020	6	6	2120	125	4.5
8	3	40	0.025	8	8	1590	120	7.5
10	3	40	0.035	10	10	1275	135	13.5
12	3	40	0.055	12	12	1060	175	25.0
16	3	40	0.070	16	16	795	165	42.0
20	3	40	0.090	20	20	635	170	68.0
25	3	40	0.110	25	25	510	170	106.5
32	3	40	0.095	32	32	400	115	118.0
6	3	22	0.020	6	6	1165	70	2.5
8	3	22	0.025	8	8	875	65	4.0
10	3	22	0.035	10	10	700	75	7.5
12	3	22	0.055	12	12	585	95	13.5
16	3	22	0.070	16	16	440	90	23.0
20	3	22	0.090	20	20	350	95	38.0
25	3	22	0.110	25	25	280	90	56.5
32	3	22	0.095	32	32	220	65	66.5

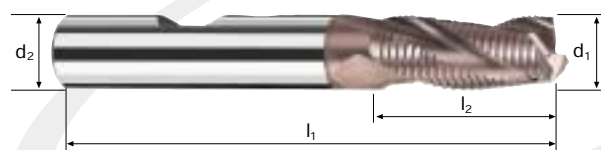
Черновые фрезы

HSS PM/F NRF

λ 30°
 γ 12°
DIN 1835B
ISO 3338



0,3-0,6
4°

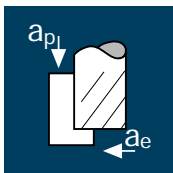


Предназначены для обработки:

- $R_m < 1300 \text{ N/mm}^2$
- Нержав. стали
- GG(G) Чугун
- Титан

Пример: Покрытие Артикул-№. ø-Код						UNICUT-4X	SERVICE
заказа-№. U 0679.300						U0679	ReTool®
ø	d1	d2	l1	l2	z		с покрытием
Code	k12	h6					
.300	6	6	57	13	3	●	
.402	8	10	69	19	3	●	
.450	10	10	72	22	3	●	●
.501	12	12	83	26	3	●	●
.610	16	16	92	32	3	●	●
.682	20	20	104	38	3	●	●
.772	25	25	121	45	3	●	●
.832	32	32	133	53	3	●	●

0665



Применение

Сталь
< 800 N/mm

U

Сталь
800 - 1000 N/mm

U

Сталь
1000 - 1200 N/mm

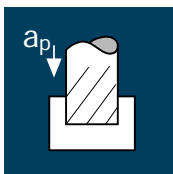
U

Аустенитная
нержавеющая сталь

U

d1 [mm]	Z	V _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min]	V _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	4	31	0.020	15	1.2	1645	130	2.5
8	4	31	0.030	20	1.6	1235	150	5.0
10	4	31	0.035	25	2.0	985	140	7.0
12	4	31	0.055	30	2.4	820	180	13.0
16	4	31	0.075	40	3.2	615	185	23.5
20	4	31	0.095	50	4.0	495	190	38.0
25	4	31	0.115	63	5.0	395	180	56.5
32	5	31	0.105	80	6.4	310	165	84.5
40	6	31	0.130	100	8.0	245	190	152.0
6	4	25	0.020	15	1.2	1325	105	2.0
8	4	25	0.030	20	1.6	995	120	4.0
10	4	25	0.035	25	2.0	795	110	5.5
12	4	25	0.055	30	2.4	665	145	10.5
16	4	25	0.075	40	3.2	495	150	19.0
20	4	25	0.095	50	4.0	400	150	30.0
25	4	25	0.115	63	5.0	320	145	45.5
32	5	25	0.105	80	6.4	250	130	66.5
40	6	25	0.130	100	8.0	200	155	124.0
6	4	20	0.020	15	1.2	1060	85	1.5
8	4	20	0.030	20	1.6	795	95	3.0
10	4	20	0.035	25	2.0	635	90	4.5
12	4	20	0.055	30	2.4	530	115	8.5
16	4	20	0.075	40	3.2	400	120	15.5
20	4	20	0.095	50	4.0	320	120	24.0
25	4	20	0.115	63	5.0	255	115	36.0
32	5	20	0.105	80	6.4	200	105	54.0
40	6	20	0.130	100	8.0	160	125	100.0
6	4	11	0.020	15	1.2	585	45	1.0
8	4	11	0.030	20	1.6	440	55	2.0
10	4	11	0.035	25	2.0	350	50	2.5
12	4	11	0.055	30	2.4	290	65	4.5
16	4	11	0.075	40	3.2	220	65	8.5
20	4	11	0.095	50	4.0	175	65	13.0
25	4	11	0.115	63	5.0	140	65	20.5
32	5	11	0.105	80	6.4	110	60	30.5
40	6	11	0.130	100	8.0	90	70	56.0

0665



Применение

Сталь
< 800 N/mm

U

Сталь
800 - 1000 N/mm

U

Сталь
1000 - 1200 N/mm

U

Аустенитная
нержавеющая сталь

U

d1 [mm]	Z	V _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min]	V _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	4	28	0.020	3	6	1485	120	2.0
8	4	28	0.025	4	8	1115	110	3.5
10	4	28	0.035	5	10	890	125	6.5
12	4	28	0.055	6	12	745	165	12.0
16	4	28	0.070	8	16	555	155	20.0
20	4	28	0.090	10	20	445	160	32.0
25	4	28	0.110	13	25	355	155	48.5
32	5	28	0.095	16	32	280	135	69.0
40	6	28	0.120	20	40	225	160	128.0
6	4	22	0.020	3	6	1165	95	1.5
8	4	22	0.025	4	8	875	90	3.0
10	4	22	0.035	5	10	700	100	5.0
12	4	22	0.055	6	12	585	130	9.5
16	4	22	0.070	8	16	440	125	16.0
20	4	22	0.090	10	20	350	125	25.0
25	4	22	0.110	13	25	280	125	39.0
32	5	22	0.095	16	32	220	105	54.0
40	6	22	0.120	20	40	175	125	100.0
6	4	19	0.020	3	6	1010	80	1.5
8	4	19	0.025	4	8	755	75	2.5
10	4	19	0.035	5	10	605	85	4.5
12	4	19	0.055	6	12	505	110	8.0
16	4	19	0.070	8	16	380	105	13.5
20	4	19	0.090	10	20	300	110	22.0
25	4	19	0.110	13	25	240	105	33.0
32	5	19	0.095	16	32	190	90	46.0
40	6	19	0.120	20	40	150	110	88.0
6	4	10	0.020	3	6	530	40	0.5
8	4	10	0.025	4	8	400	40	1.5
10	4	10	0.035	5	10	320	45	2.5
12	4	10	0.055	6	12	265	60	4.5
16	4	10	0.070	8	16	200	55	7.0
20	4	10	0.090	10	20	160	60	12.0
25	4	10	0.110	13	25	125	55	17.0
32	5	10	0.095	16	32	100	50	25.5
40	6	10	0.120	20	40	80	60	48.0

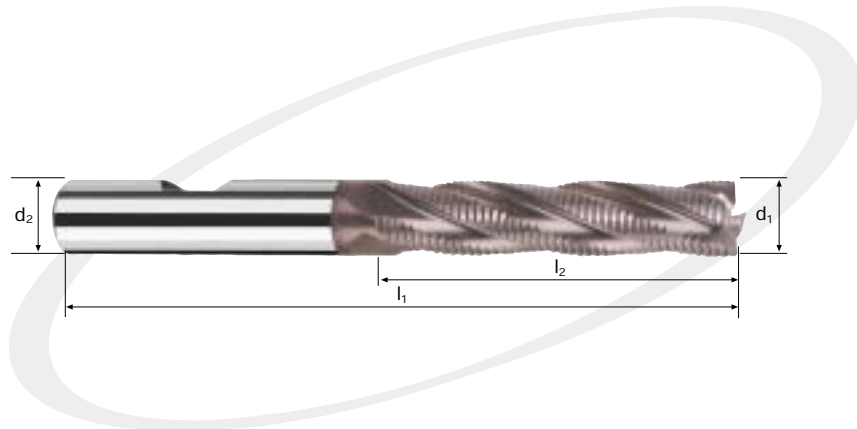
Черновые фрезы

NEW!

HSS PM/F NRF

λ 25°
 γ 10°

DIN 1835B
ISO 3338



Предназначены для обработки:

0,3-0,8
45°

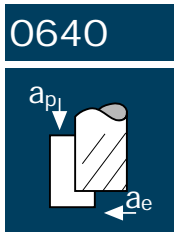
R_m
< 1300 N/mm²

Нержав. стали

GG(G)
Чугун

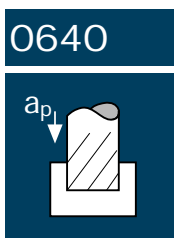
Титан

Пример:						UNICUT-4X	SERVICE
Покрытие		Артикул-№.		ø-Код		U0665 ReTool®	
заказа-№.		U 0665.260				с покрытием	
ø	d1	d2	l1	l2	Z		
Code	k12	h6					
.260	5	6	68	24	3	●	
.300	6	6	68	24	3	●	
.342	7	10	80	30	3	●	
.391	8	8	82	38	4	●	
.402	8	10	88	38	4	●	
.420	9	10	88	38	4	●	
.450	10	10	95	45	4	●	●
.470	11	12	102	45	4	●	●
.501	12	12	110	53	4	●	●
.540	13	12	110	53	4	●	●
.570	14	12	110	53	4	●	●
.581	15	12	110	53	4	●	●
.610	16	16	123	63	4	●	●
.640	18	16	123	63	4	●	●
.682	20	20	141	75	4	●	●
.710	22	20	141	75	4	●	●
.772	25	25	166	90	4	●	●
.800	28	25	166	90	6	●	●
.810	30	25	166	90	6	●	●
.832	32	32	186	106	6	●	●
.860	36	32	186	106	6	●	●
.892	40	40	217	125	6	●	●



Применение	
Сталь < 800 N/mm	U
Сталь 800 - 1000 N/mm	U
Сталь 1000 - 1200 N/mm	U
Аустенитная нержавеющая сталь	U

d1 [mm]	Z	V _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [mir]	V _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	4	68	0.030	6	3	3610	435	8.0
8	4	68	0.045	8	4	2705	485	15.5
10	4	68	0.055	10	5	2165	475	24.0
12	4	68	0.085	12	6	1805	615	44.5
14	4	68	0.100	14	7	1545	620	61.0
16	4	68	0.110	16	8	1355	595	76.0
20	4	68	0.140	20	10	1080	605	121.0
25	4	68	0.175	25	13	865	605	189.0
32	6	68	0.155	32	16	675	630	322.5
6	4	55	0.030	6	3	2920	350	6.5
8	4	55	0.045	8	4	2190	395	12.5
10	4	55	0.055	10	5	1750	385	19.5
12	4	55	0.085	12	6	1460	495	35.5
14	4	55	0.100	14	7	1250	500	49.0
16	4	55	0.110	16	8	1095	480	61.5
20	4	55	0.140	20	10	875	490	98.0
25	4	55	0.175	25	13	700	490	153.0
32	6	55	0.155	32	16	545	505	258.5
6	4	45	0.030	6	3	2385	285	5.0
8	4	45	0.045	8	4	1790	320	10.0
10	4	45	0.055	10	5	1430	315	16.0
12	4	45	0.085	12	6	1195	405	29.0
14	4	45	0.100	14	7	1025	410	40.0
16	4	45	0.110	16	8	895	395	50.5
20	4	45	0.140	20	10	715	400	80.0
25	4	45	0.175	25	13	575	405	126.5
32	6	45	0.155	32	16	450	420	215.0
6	4	25	0.030	6	3	1325	160	3.0
8	4	25	0.045	8	4	995	180	6.0
10	4	25	0.055	10	5	795	175	9.0
12	4	25	0.085	12	6	665	225	16.0
14	4	25	0.100	14	7	570	230	22.5
16	4	25	0.110	16	8	495	220	28.0
20	4	25	0.140	20	10	400	225	45.0
25	4	25	0.175	25	13	320	225	70.5
32	6	25	0.155	32	16	250	230	118.0



Применение	
Сталь < 800 N/mm	U
Сталь 800 - 1000 N/mm	U
Сталь 1000 - 1200 N/mm	U
Аустенитная нержавеющая сталь	U

d1 [mm]	Z	V _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [mir]	V _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	4	62	0.025	6	6	3290	330	12.0
8	4	62	0.030	8	8	2465	295	19.0
10	4	62	0.040	10	10	1975	315	31.5
12	4	62	0.065	12	12	1645	430	62.0
14	4	62	0.075	14	14	1410	425	83.5
16	4	62	0.085	16	16	1235	420	107.5
20	4	62	0.105	20	20	985	415	166.0
25	4	62	0.130	25	25	790	410	256.5
32	6	62	0.115	32	32	615	425	435.0
6	4	50	0.025	6	6	2655	265	9.5
8	4	50	0.030	8	8	1990	240	15.5
10	4	50	0.040	10	10	1590	255	25.5
12	4	50	0.065	12	12	1325	345	49.5
14	4	50	0.075	14	14	1135	340	66.5
16	4	50	0.085	16	16	995	340	87.0
20	4	50	0.105	20	20	795	335	134.0
25	4	50	0.130	25	25	635	330	206.5
32	6	50	0.115	32	32	495	340	348.0
6	4	40	0.025	6	6	2120	210	7.5
8	4	40	0.030	8	8	1590	190	12.0
10	4	40	0.040	10	10	1275	205	20.5
12	4	40	0.065	12	12	1060	275	39.5
14	4	40	0.075	14	14	910	275	54.0
16	4	40	0.085	16	16	795	270	69.0
20	4	40	0.105	20	20	635	265	106.0
25	4	40	0.130	25	25	510	265	165.5
32	6	40	0.115	32	32	400	275	281.5
6	4	22	0.025	6	6	1165	115	4.0
8	4	22	0.030	8	8	875	105	6.5
10	4	22	0.040	10	10	700	110	11.0
12	4	22	0.065	12	12	585	150	21.5
14	4	22	0.075	14	14	500	150	29.5
16	4	22	0.085	16	16	440	150	38.5
20	4	22	0.105	20	20	350	145	58.0
25	4	22	0.130	25	25	280	145	90.5
32	6	22	0.115	32	32	220	150	153.5

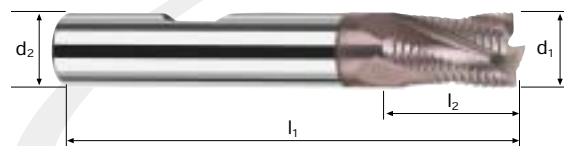
Черновые фрезы

NEW!
HSS
PM/F
NRF

λ 25°
 γ 10°
DIN
1835B
ISO
3338



0,3-0,8
4°
Icon of a drill bit with a cross-flute design.

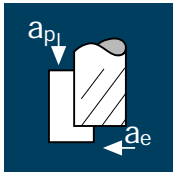


Предназначены для обработки:

R_m
< 1300 N/mm²
Нержав. стали
GG(G)
Чугун
Титан

Пример: заказа-№ ^о					UNICUT-4X	SERVICE
Покрытие: U Артикул-№ ^о : 0640.260 ø-Код: 260					U0640ReTool®	
ø	d ₁	d ₂	l ₁	l ₂	с покрытием	
Code	k12	h6				
.260	5	6	52	8	•	
.300	6	6	52	8	•	
.342	7	10	60	10	•	
.391	8	8	55	11	•	
.402	8	10	61	11	•	
.420	9	10	61	11	•	
.450	10	10	63	13	•	•
.470	11	12	70	13	•	•
.501	12	12	73	16	•	•
.570	14	12	73	16	•	•
.610	16	16	79	19	•	•
.640	18	16	79	19	•	•
.682	20	20	88	22	•	•
.710	22	20	88	22	•	•
.772	25	25	102	26	•	•
.800	28	25	102	26	•	•
.810	30	25	102	26	•	•
.832	32	32	112	32	•	•
.881	40	32	118	38	•	•

0650



Применение

Сталь
< 800 N/mm

U

Сталь
800 - 1000 N/mm

U

Сталь
1000 - 1200 N/mm

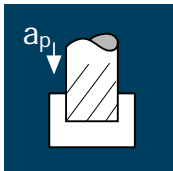
U

Аустенитная
нержавеющая сталь

U

d1 [mm]	Z	Vc [m/min]	fz [mm]	ap [mm]	ae [mm]	n [mir]	Vf [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	4	43	0.020	12	1.5	2280	180	3.0
8	4	43	0.030	16	2.0	1710	205	6.5
10	4	43	0.035	20	2.5	1370	190	9.5
12	4	43	0.055	24	3.0	1140	250	18.0
14	4	43	0.065	28	3.5	980	255	25.0
16	4	43	0.075	32	4.0	855	255	32.5
20	4	43	0.095	40	5.0	685	260	52.0
25	4	43	0.115	50	6.3	550	255	79.5
32	6	43	0.105	64	8.0	430	270	138.0
6	4	25	0.020	12	1.5	1325	105	2.0
8	4	25	0.030	16	2.0	995	120	4.0
10	4	25	0.035	20	2.5	795	110	5.5
12	4	25	0.055	24	3.0	665	145	10.5
14	4	25	0.065	28	3.5	570	150	14.5
16	4	25	0.075	32	4.0	495	150	19.0
20	4	25	0.095	40	5.0	400	150	30.0
25	4	25	0.115	50	6.3	320	145	45.5
32	6	25	0.105	64	8.0	250	160	82.0
6	4	28	0.020	12	1.5	1485	120	2.0
8	4	28	0.030	16	2.0	1115	135	4.5
10	4	28	0.035	20	2.5	890	125	6.5
12	4	28	0.055	24	3.0	745	165	12.0
14	4	28	0.065	28	3.5	635	165	16.0
16	4	28	0.075	32	4.0	555	165	21.0
20	4	28	0.095	40	5.0	445	170	34.0
25	4	28	0.115	50	6.3	355	165	51.5
32	6	28	0.105	64	8.0	280	175	89.5
6	4	15	0.020	12	1.5	795	65	1.0
8	4	15	0.030	16	2.0	595	70	2.0
10	4	15	0.035	20	2.5	475	65	3.5
12	4	15	0.055	24	3.0	400	90	6.5
14	4	15	0.065	28	3.5	340	90	9.0
16	4	15	0.075	32	4.0	300	90	11.5
20	4	15	0.095	40	5.0	240	90	18.0
25	4	15	0.115	50	6.3	190	85	26.5
32	6	15	0.105	64	8.0	150	95	48.5

0650



Применение

Сталь
< 800 N/mm

U

Сталь
800 - 1000 N/mm

U

Сталь
1000 - 1200 N/mm

U

Аустенитная
нержавеющая сталь

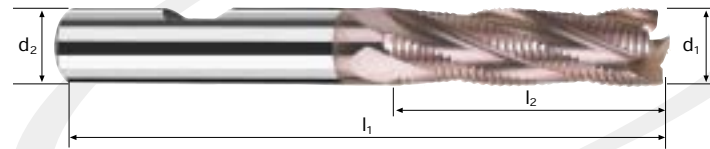
U

d1 [mm]	Z	Vc [m/min]	fz [mm]	ap [mm]	ae [mm]	n [mir]	Vf [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	4	39	0.020	4	6	2070	165	4.0
8	4	39	0.025	6	8	1550	155	7.0
10	4	39	0.035	7	10	1240	175	12.5
12	4	39	0.055	8	12	1035	230	23.0
14	4	39	0.060	10	14	885	210	29.0
16	4	39	0.070	11	16	775	215	38.5
20	4	39	0.090	14	20	620	225	63.0
25	4	39	0.110	18	25	495	220	96.5
32	6	39	0.095	22	32	390	220	157.5
6	4	31	0.020	4	6	1645	130	3.5
8	4	31	0.025	6	8	1235	125	5.5
10	4	31	0.035	7	10	985	140	10.0
12	4	31	0.055	8	12	820	180	18.0
14	4	31	0.060	10	14	705	170	23.5
16	4	31	0.070	11	16	615	170	30.5
20	4	31	0.090	14	20	495	180	50.5
25	4	31	0.110	18	25	395	175	76.5
32	6	31	0.095	22	32	310	175	125.5
6	4	25	0.020	4	6	1325	105	2.5
8	4	25	0.025	6	8	995	100	4.5
10	4	25	0.035	7	10	795	110	7.5
12	4	25	0.055	8	12	665	145	14.5
14	4	25	0.060	10	14	570	135	18.5
16	4	25	0.070	11	16	495	140	25.0
20	4	25	0.090	14	20	400	145	40.5
25	4	25	0.110	18	25	320	140	61.5
32	6	25	0.095	22	32	250	145	104.0
6	4	14	0.020	4	6	745	60	1.5
8	4	14	0.025	6	8	555	55	2.5
10	4	14	0.035	7	10	445	60	4.0
12	4	14	0.055	8	12	370	80	8.0
14	4	14	0.060	10	14	320	75	10.5
16	4	14	0.070	11	16	280	80	14.5
20	4	14	0.090	14	20	225	80	22.5
25	4	14	0.110	18	25	180	80	35.0
32	6	14	0.095	22	32	140	80	57.5

Черновые фрезы

NEW!
HSS PM/F NRF

λ 25°
γ 10°
DIN 1835B
ISO 3338



Предназначены для обработки:

0,3-0,6
4°

R_m
< 1300 N/mm²

Нержав. стали

GG(G)
Чугун

Титан

Пример:		Покрытие	Артикул-№.	ø-Код		UNICUT-4X	SERVICE
заказа-№.		U	0650.260			U0650	ReTool®
Ø Code	d1 k12	d2 h6	l1	l2	z		с покрытием
.260	5	6	63	19	3	•	
.300	6	6	63	19	3	•	
.402	8	10	78	28	4	•	
.450	10	10	84	34	4	•	•
.501	12	12	97	40	4	•	•
.570	14	12	97	40	4	•	•
.610	16	16	108	48	4	•	•
.640	18	16	108	48	4	•	•
.682	20	20	122	56	4	•	•
.710	22	20	122	56	4	•	•
.772	25	25	144	68	4	•	•
.800	28	25	144	68	6	•	•
.810	30	25	144	68	6	•	•
.832	32	32	160	80	6	•	•



Чистовые фрезы

Средняя серия (DIN 844 K)

N° 0110



N
Сталь

λ 40°
 γ 15°



Z 4
 \varnothing 16

NEW!

HSS
PM/F

43

N° 0115



N
Сталь

λ 55°
 γ 15°



Z 4
 \varnothing 16

NEW!

HSS
PM/F

45

Длинная серия (DIN 844 L)

N° 0200



N
Сталь

λ 35°
 γ 15°



Z 4
 \varnothing 16

NEW!

HSS
PM/F

47

Удлиненная серия

N° 0190



N
Сталь

λ 40°
 γ 15°



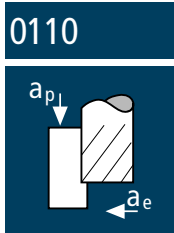
Z 4
 \varnothing 16

NEW!

HSS
PM/F

49

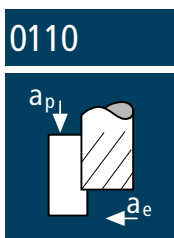




Применение

Сталь < 800 N/mm²	U
Сталь 800 - 1000 N/mm²	U
Сталь 1000 - 1200 N/mm²	U
Чугун (серый / высокопрочный)	U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
3	4	68	0.005	5	0.3	7215	145
4	4	68	0.005	6	0.4	5410	110
5	4	68	0.005	8	0.5	4330	85
6	4	68	0.010	9	0.5	3610	145
8	4	68	0.025	12	0.7	2705	270
10	4	68	0.030	15	0.7	2165	260
12	4	68	0.035	18	0.8	1805	255
16	4	68	0.045	24	1.1	1355	245
20	4	68	0.060	30	1.1	1080	260
3	4	58	0.005	5	0.3	6155	125
4	4	58	0.005	6	0.4	4615	90
5	4	58	0.005	8	0.5	3695	75
6	4	58	0.010	9	0.5	3075	125
8	4	58	0.025	12	0.7	2310	230
10	4	58	0.030	15	0.7	1845	220
12	4	58	0.035	18	0.8	1540	215
16	4	58	0.045	24	1.1	1155	210
20	4	58	0.060	30	1.1	925	220
3	4	47	0.005	5	0.3	4985	100
4	4	47	0.005	6	0.4	3740	75
5	4	47	0.005	8	0.5	2990	60
6	4	47	0.010	9	0.5	2495	100
8	4	47	0.025	12	0.7	1870	185
10	4	47	0.030	15	0.7	1495	180
12	4	47	0.035	18	0.8	1245	175
16	4	47	0.045	24	1.1	935	170
20	4	47	0.060	30	1.1	750	180
3	4	50	0.005	5	0.3	5305	105
4	4	50	0.005	6	0.4	3980	80
5	4	50	0.005	8	0.5	3185	65
6	4	50	0.010	9	0.5	2655	105
8	4	50	0.025	12	0.7	1990	200
10	4	50	0.030	15	0.7	1590	190
12	4	50	0.035	18	0.8	1325	185
16	4	50	0.045	24	1.1	995	180
20	4	50	0.060	30	1.1	795	190



Применение

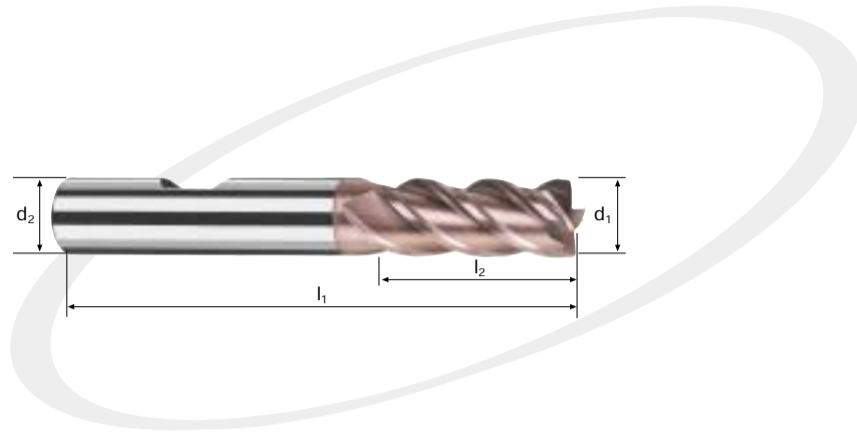
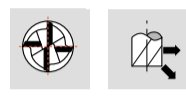
Сталь < 800 N/mm²	U
Сталь 800 - 1000 N/mm²	U
Сталь 1000 - 1200 N/mm²	U
Чугун (серый / высокопрочный)	U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
3	4	68	0.005	5	0.2	7215	145
4	4	68	0.005	6	0.2	5410	110
5	4	68	0.005	8	0.3	4330	85
6	4	68	0.010	9	0.3	3610	145
8	4	68	0.025	12	0.4	2705	270
10	4	68	0.030	15	0.4	2165	260
12	4	68	0.035	18	0.5	1805	255
16	4	68	0.045	24	0.6	1355	245
20	4	68	0.060	30	0.6	1080	260
3	4	58	0.005	5	0.2	6155	125
4	4	58	0.005	6	0.2	4615	90
5	4	58	0.005	8	0.3	3695	75
6	4	58	0.010	9	0.3	3075	125
8	4	58	0.025	12	0.4	2310	230
10	4	58	0.030	15	0.4	1845	220
12	4	58	0.035	18	0.5	1540	215
16	4	58	0.045	24	0.6	1155	210
20	4	58	0.060	30	0.6	925	220
3	4	47	0.005	5	0.2	4985	100
4	4	47	0.005	6	0.2	3740	75
5	4	47	0.005	8	0.3	2990	60
6	4	47	0.010	9	0.3	2495	100
8	4	47	0.025	12	0.4	1870	185
10	4	47	0.030	15	0.4	1495	180
12	4	47	0.035	18	0.5	1245	175
16	4	47	0.045	24	0.6	935	170
20	4	47	0.060	30	0.6	750	180
3	4	50	0.005	5	0.2	5305	105
4	4	50	0.005	6	0.2	3980	80
5	4	50	0.005	8	0.3	3185	65
6	4	50	0.010	9	0.3	2655	105
8	4	50	0.025	12	0.4	1990	200
10	4	50	0.030	15	0.4	1590	190
12	4	50	0.035	18	0.5	1325	185
16	4	50	0.045	24	0.6	995	180
20	4	50	0.060	30	0.6	795	190

Чистовые фрезы

NEW!
HSS PM/F N

λ 40°
 γ 15°
DIN 1835B
ISO 3338

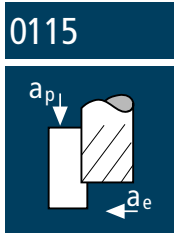


Предназначены для обработки:

- $R_m < 1300 \text{ N/mm}^2$
- Нерж. стали
- GG(G) Чугун
- Титан
- Alu Медь

Пример:						UNICUT-4X	SERVICE	
Ø	d1	d2	l1	l2	z	0110	U0110	ReTool®
Code	k8	h6						
.100	1,0	6	49	5	4	•	•	
.120	1,5	6	50	6	4	•	•	
.140	2,0	6	51	7	4	•	•	
.160	2,5	6	52	8	4	•	•	
.180	3,0	6	52	8	4	•	•	
.200	3,5	6	54	10	4	•	•	
.220	4,0	6	55	11	4	•	•	
.240	4,5	6	55	11	4	•	•	
.260	5,0	6	57	13	4	•	•	
.280	5,5	6	57	13	4	•	•	
.300	6,0	6	57	13	4	•	•	
.342	7,0	10	66	16	4	•	•	
.391	8,0	8	63	19	4	•	•	
.420	9,0	10	69	19	4	•	•	
.450	10,0	10	72	22	4	•	•	•
.470	11,0	12	79	22	4	•	•	•
.501	12,0	12	83	26	4	•	•	•
.570	14,0	12	83	26	4	•	•	•
.581	15,0	12	83	26	4	•	•	•
.610	16,0	16	92	32	4	•	•	•
.640	18,0	16	92	32	4	•	•	•
.682	20,0	20	104	38	4	•	•	•
.690	21,0	20	104	38	4	•	•	•
.710	22,0	20	104	38	4	•	•	•
.741	24,0	20	111	45	4	•	•	•
.772	25,0	25	121	45	4	•	•	•
.800	28,0	25	121	45	6	•	•	•
.810	30,0	25	121	45	6	•	•	•
.832	32,0	32	133	53	6	•	•	•
.860	36,0	32	133	53	6	•	•	•
.881	40,0	32	143	63	6	•	•	•

www.fraisa.com



Применение

Аустенитные
нержавеющие стали
[1.4301]

U

Аустенитные
нержавеющие стали
[1.4571]

U

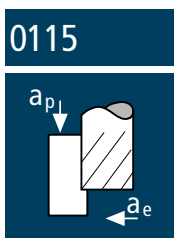
Титановые сплавы
> 300 HB
[TiAl6V4]

U

Титановые сплавы
до 300 HB
[TiAl5Sn2]

U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
6	4	29	0.015	9	0.5	1540	90
8	4	29	0.015	12	0.7	1155	70
10	4	29	0.030	15	0.7	925	110
12	4	29	0.040	18	0.8	770	125
16	4	29	0.050	24	1.1	575	115
20	4	29	0.065	30	1.4	460	120
25	6	29	0.060	38	1.4	370	135
28	6	29	0.065	42	1.5	330	130
32	6	29	0.075	48	1.8	290	130
6	4	23	0.015	9	0.5	1220	75
8	4	23	0.015	12	0.7	915	55
10	4	23	0.030	15	0.7	730	90
12	4	23	0.040	18	0.8	610	100
16	4	23	0.050	24	1.1	460	90
20	4	23	0.065	30	1.4	365	95
25	6	23	0.060	38	1.4	295	105
28	6	23	0.065	42	1.5	260	100
32	6	23	0.075	48	1.8	230	105
6	4	26	0.015	9	0.5	1380	85
8	4	26	0.015	12	0.7	1035	60
10	4	26	0.030	15	0.7	830	100
12	4	26	0.040	18	0.8	690	110
16	4	26	0.050	24	1.1	515	105
20	4	26	0.065	30	1.4	415	110
25	6	26	0.060	38	1.4	330	120
28	6	26	0.065	42	1.5	295	115
32	6	26	0.075	48	1.8	260	115
6	4	37	0.015	9	0.5	1965	120
8	4	37	0.015	12	0.7	1470	90
10	4	37	0.030	15	0.7	1180	140
12	4	37	0.040	18	0.8	980	155
16	4	37	0.050	24	1.1	735	145
20	4	37	0.065	30	1.4	590	155
25	6	37	0.060	38	1.4	470	170
28	6	37	0.065	42	1.5	420	165
32	6	37	0.075	48	1.8	370	165



Применение

Аустенитные
нержавеющие стали
[1.4301]

U

Аустенитные
нержавеющие стали
[1.4571]

U

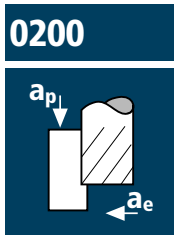
Титановые сплавы
> 300 HB
[TiAl6V4]

U

Титановые сплавы
до 300 HB
[TiAl5Sn2]

U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
6	4	29	0.015	9	0.3	1540	90
8	4	29	0.015	12	0.4	1155	70
10	4	29	0.030	15	0.4	925	110
12	4	29	0.040	18	0.5	770	125
16	4	29	0.050	24	0.6	575	115
20	4	29	0.065	30	0.8	460	120
25	6	29	0.060	38	0.8	370	135
28	6	29	0.065	42	0.8	330	130
32	6	29	0.075	48	1.0	290	130
6	4	23	0.015	9	0.3	1220	75
8	4	23	0.015	12	0.4	915	55
10	4	23	0.030	15	0.4	730	90
12	4	23	0.040	18	0.5	610	100
16	4	23	0.050	24	0.6	460	90
20	4	23	0.065	30	0.8	365	95
25	6	23	0.060	38	0.8	295	105
28	6	23	0.065	42	0.8	260	100
32	6	23	0.075	48	1.0	230	105
6	4	26	0.015	9	0.3	1380	85
8	4	26	0.015	12	0.4	1035	60
10	4	26	0.030	15	0.4	830	100
12	4	26	0.040	18	0.5	690	110
16	4	26	0.050	24	0.6	515	105
20	4	26	0.065	30	0.8	415	110
25	6	26	0.060	38	0.8	330	120
28	6	26	0.065	42	0.8	295	115
32	6	26	0.075	48	1.0	260	115
6	4	37	0.015	9	0.3	1965	120
8	4	37	0.015	12	0.4	1470	90
10	4	37	0.030	15	0.4	1180	140
12	4	37	0.040	18	0.5	980	155
16	4	37	0.050	24	0.6	735	145
20	4	37	0.065	30	0.8	590	155
25	6	37	0.060	38	0.8	470	170
28	6	37	0.065	42	0.8	420	165
32	6	37	0.075	48	1.0	370	165



Применение

Сталь
< 800 N/mm²

U

Сталь
800 - 1000 N/mm²

U

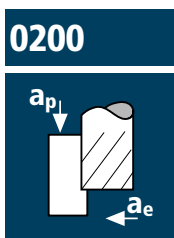
Сталь
1000 - 1200 N/mm²

U

Чугун
(серый /
высокопрочный)

U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
4	4	35	0.000	11	0.1	2785	0
6	4	35	0.005	17	0.2	1855	35
8	4	35	0.010	22	0.2	1395	55
10	4	35	0.010	28	0.2	1115	45
12	4	35	0.015	34	0.3	930	55
16	4	35	0.020	45	0.4	695	55
20	4	35	0.025	56	0.4	555	55
25	5	35	0.030	70	0.5	445	65
30	5	35	0.025	84	0.5	370	45
4	4	29	0.000	11	0.1	2310	0
6	4	29	0.005	17	0.2	1540	30
8	4	29	0.010	22	0.2	1155	45
10	4	29	0.010	28	0.2	925	35
12	4	29	0.015	34	0.3	770	45
16	4	29	0.020	45	0.4	575	45
20	4	29	0.025	56	0.4	460	45
25	5	29	0.030	70	0.5	370	55
30	5	29	0.025	84	0.5	310	40
4	4	24	0.000	11	0.1	1910	0
6	4	24	0.005	17	0.2	1275	25
8	4	24	0.010	22	0.2	955	40
10	4	24	0.010	28	0.2	765	30
12	4	24	0.015	34	0.3	635	40
16	4	24	0.020	45	0.4	475	40
20	4	24	0.025	56	0.4	380	40
25	5	24	0.030	70	0.5	305	45
30	5	24	0.025	84	0.5	255	30
4	4	26	0.000	11	0.1	2070	0
6	4	26	0.005	17	0.2	1380	30
8	4	26	0.010	22	0.2	1035	40
10	4	26	0.010	28	0.2	830	35
12	4	26	0.015	34	0.3	690	40
16	4	26	0.020	45	0.4	515	40
20	4	26	0.025	56	0.4	415	40
25	5	26	0.030	70	0.5	330	50
30	5	26	0.025	84	0.5	275	35



Применение

Сталь
< 800 N/mm²

U

Сталь
800 - 1000 N/mm²

U

Сталь
1000 - 1200 N/mm²

U

Чугун
(серый /
высокопрочный)

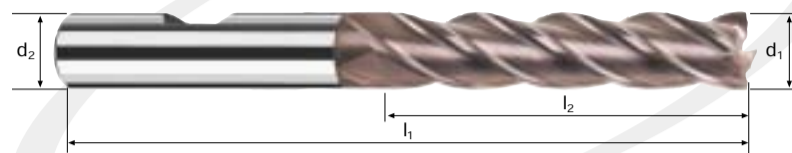
U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
4	4	35	0.000	11	0.1	2785	0
6	4	35	0.005	17	0.1	1855	35
8	4	35	0.010	22	0.1	1395	55
10	4	35	0.010	28	0.1	1115	45
12	4	35	0.015	34	0.2	930	55
16	4	35	0.020	45	0.2	695	55
20	4	35	0.025	56	0.2	555	55
25	5	35	0.030	70	0.3	445	65
30	5	35	0.025	84	0.3	370	45
4	4	29	0.000	11	0.1	2310	0
6	4	29	0.005	17	0.1	1540	30
8	4	29	0.010	22	0.1	1155	45
10	4	29	0.010	28	0.1	925	35
12	4	29	0.015	34	0.2	770	45
16	4	29	0.020	45	0.2	575	45
20	4	29	0.025	56	0.2	460	45
25	5	29	0.030	70	0.3	370	55
30	5	29	0.025	84	0.3	310	40
4	4	24	0.000	11	0.1	1910	0
6	4	24	0.005	17	0.1	1275	25
8	4	24	0.010	22	0.1	955	40
10	4	24	0.010	28	0.1	765	30
12	4	24	0.015	34	0.2	635	40
16	4	24	0.020	45	0.2	475	40
20	4	24	0.025	56	0.2	380	40
25	5	24	0.030	70	0.3	305	45
30	5	24	0.025	84	0.3	255	30
4	4	26	0.000	11	0.1	2070	0
6	4	26	0.005	17	0.1	1380	30
8	4	26	0.010	22	0.1	1035	40
10	4	26	0.010	28	0.1	830	35
12	4	26	0.015	34	0.2	690	40
16	4	26	0.020	45	0.2	515	40
20	4	26	0.025	56	0.2	415	40
25	5	26	0.030	70	0.3	330	50
30	5	26	0.025	84	0.3	275	35

Чистовые фрезы

NEW!
HSS
PM/F N

λ 35°
 γ 15°
DIN 1835B
ISO 3338



Предназначены для обработки:



R_m
< 1300 N/mm²

Нерж.
стали

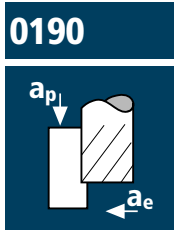
GG(G)
Чугун

Титан

Alu
Медь

Пример: заказа-№.	Покрyтие	Артикул-№.	Ф-Код				UNICUT-4X	SERVICE
				0200	U0200	ReTool®		
Ø	d1	d2	l1	l2	z			
Code	k8	h6						
.140	2,0	6	54	10	4	•	•	
.160	2,5	6	56	12	4	•	•	
.180	3,0	6	56	12	4	•	•	
.200	3,5	6	59	15	4	•	•	
.220	4,0	6	63	19	4	•	•	
.240	4,5	6	63	19	4	•	•	
.260	5,0	6	68	24	4	•	•	
.280	5,5	6	68	24	4	•	•	
.300	6,0	6	68	24	4	•	•	
.331	7,0	8	74	30	4	•	•	
.342	7,0	10	80	30	4	•	•	
.391	8,0	8	82	38	4	•	•	
.402	8,0	10	88	38	4	•	•	
.420	9,0	10	88	38	4	•	•	
.450	10,0	10	95	45	4	•	•	
.470	11,0	12	102	45	4	•	•	
.501	12,0	12	110	53	4	•	•	
.570	14,0	12	110	53	4	•	•	
.581	15,0	12	110	53	4	•	•	
.610	16,0	16	123	63	4	•	•	
.640	18,0	16	123	63	4	•	•	
.671	20,0	16	135	75	4	•	•	
.682	20,0	20	141	75	4	•	•	
.752	24,0	25	166	90	4	•	•	
.761	25,0	20	156	90	4	•	•	
.772	25,0	25	166	90	4	•	•	
.810	30,0	25	166	90	6	•	•	
.832	32,0	32	186	106	6	•	•	
.860	36,0	32	186	106	6	•	•	
.881	40,0	32	205	125	6	•	•	
.892	40,0	40	217	125	6	•	•	

www.fraisa.com



Применение

Сталь
< 800 N/mm²

U

Сталь
800 - 1000 N/mm²

U

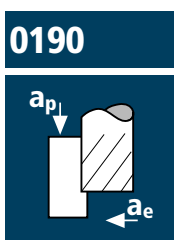
Сталь
1000 - 1200 N/mm²

U

Чугун
(серый /
высокопрочный)

U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
5	4	47	0.005	13	0.2	2990	60
6	4	47	0.005	15	0.3	2495	50
8	4	47	0.015	20	0.4	1870	110
10	4	47	0.020	25	0.4	1495	120
12	4	47	0.025	30	0.4	1245	125
16	4	47	0.030	40	0.6	935	110
20	4	47	0.040	50	0.6	750	120
25	4	47	0.050	63	0.7	600	120
32	6	47	0.045	75	0.9	470	125
5	4	40	0.005	13	0.2	2545	50
6	4	40	0.005	15	0.3	2120	40
8	4	40	0.015	20	0.4	1590	95
10	4	40	0.020	25	0.4	1275	100
12	4	40	0.025	30	0.4	1060	105
16	4	40	0.030	40	0.6	795	95
20	4	40	0.040	50	0.6	635	100
25	4	40	0.050	63	0.7	510	100
32	6	40	0.045	75	0.9	400	110
5	4	34	0.005	13	0.2	2165	45
6	4	34	0.005	15	0.3	1805	35
8	4	34	0.015	20	0.4	1355	80
10	4	34	0.020	25	0.4	1080	85
12	4	34	0.025	30	0.4	900	90
16	4	34	0.030	40	0.6	675	80
20	4	34	0.040	50	0.6	540	85
25	4	34	0.050	63	0.7	435	85
32	6	34	0.045	75	0.9	340	90
5	4	36	0.005	13	0.2	2290	45
6	4	36	0.005	15	0.3	1910	40
8	4	36	0.015	20	0.4	1430	85
10	4	36	0.020	25	0.4	1145	90
12	4	36	0.025	30	0.4	955	95
16	4	36	0.030	40	0.6	715	85
20	4	36	0.040	50	0.6	575	90
25	4	36	0.050	63	0.7	460	90
32	6	36	0.045	75	0.9	360	95



Применение

Сталь
< 800 N/mm²

U

Сталь
800 - 1000 N/mm²

U

Сталь
1000 - 1200 N/mm²

U

Чугун
(серый /
высокопрочный)

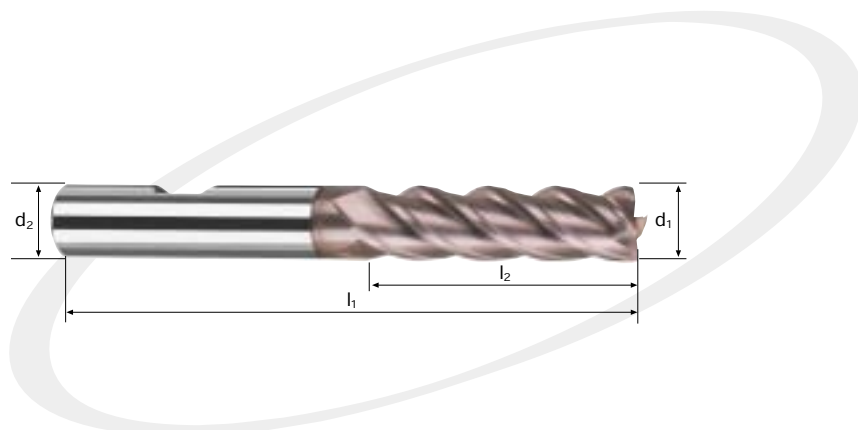
U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
5	4	47	0.005	13	0.1	2990	60
6	4	47	0.005	15	0.2	2495	50
8	4	47	0.015	20	0.2	1870	110
10	4	47	0.020	25	0.2	1495	120
12	4	47	0.025	30	0.2	1245	125
16	4	47	0.030	40	0.3	935	110
20	4	47	0.040	50	0.3	750	120
25	4	47	0.050	63	0.4	600	120
32	6	47	0.045	75	0.5	470	125
5	4	40	0.005	13	0.1	2545	50
6	4	40	0.005	15	0.2	2120	40
8	4	40	0.015	20	0.2	1590	95
10	4	40	0.020	25	0.2	1275	100
12	4	40	0.025	30	0.2	1060	105
16	4	40	0.030	40	0.3	795	95
20	4	40	0.040	50	0.3	635	100
25	4	40	0.050	63	0.4	510	100
32	6	40	0.045	75	0.5	400	110
5	4	34	0.005	13	0.1	2165	45
6	4	34	0.005	15	0.2	1805	35
8	4	34	0.015	20	0.2	1355	80
10	4	34	0.020	25	0.2	1080	85
12	4	34	0.025	30	0.2	900	90
16	4	34	0.030	40	0.3	675	80
20	4	34	0.040	50	0.3	540	85
25	4	34	0.050	63	0.4	435	85
32	6	34	0.045	75	0.5	340	90
5	4	36	0.005	13	0.1	2290	45
6	4	36	0.005	15	0.2	1910	40
8	4	36	0.015	20	0.2	1430	85
10	4	36	0.020	25	0.2	1145	90
12	4	36	0.025	30	0.2	955	95
16	4	36	0.030	40	0.3	715	85
20	4	36	0.040	50	0.3	575	90
25	4	36	0.050	63	0.4	460	90
32	6	36	0.045	75	0.5	360	95

Чистовые фрезы

NEW!
HSS PM/F N

λ 40°
γ 15°
DIN 1835B
ISO 3338



Предназначены для обработки:

- $R_m < 1300 \text{ N/mm}^2$
- Нерж. стали
- GG(G) Чугун
- Титан
- Alu / Медь

Пример:

заказа-№: **U0190.260**

Ø Code	d1 k8	d2 h6	l1	l2	z	UNICUT-4X		SERVICE
						0190	U0190	ReTool®
.260	5	6	63	19	4	●	●	
.300	6	6	63	19	4	●	●	
.402	8	10	78	28	4	●	●	
.450	10	10	84	34	4	●	●	●
.501	12	12	97	40	4	●	●	●
.570	14	12	97	40	4	●	●	●
.610	16	16	108	48	4	●	●	●
.640	18	16	108	48	4	●	●	●
.682	20	20	122	56	4	●	●	●
.710	22	20	122	56	4	●	●	●
.772	25	25	144	68	4	●	●	●
.800	28	25	144	68	6	●	●	●
.810	30	25	144	68	6	●	●	●
.832	32	32	160	80	6	●	●	●



Универсальные фрезы

Средняя серия (DIN 844 K)

№ 0770



N Сталь	λ 30° γ 15°		Z 2	HSS PM/F	53
------------	-------------------------------	--	-----	-------------	-----------

№ 0780



N Сталь	λ 30° γ 15°		Z 3	<small>NEW!</small> HSS PM/F	55
------------	-------------------------------	--	-----	------------------------------------	-----------

Длинная серия (DIN 844 L)

№ 0740



N Сталь	λ 30° γ 15°		Z 2	<small>NEW!</small> HSS PM/F	57
------------	-------------------------------	--	-----	------------------------------------	-----------

№ 0270



N Сталь	λ 30° γ 15°		Z 3	<small>NEW!</small> HSS PM/F	59
------------	-------------------------------	--	-----	------------------------------------	-----------

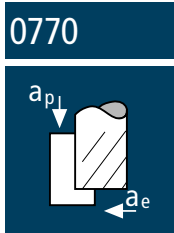
IV

Шпоночные фрезы (DIN 327)

№ 0700



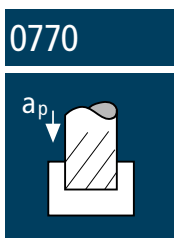
N Сталь	λ 30° γ 15°		Z 2	<small>NEW!</small> HSS PM/F	61
------------	-------------------------------	--	-----	------------------------------------	-----------



Применение

Сталь 800 - 1000 N/mm ²	U
Сталь 1000 - 1200 N/mm ²	U
Сталь 1200 - 1350 N/mm ²	U
Аустенитные нержавеющие стали	U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
2	2	50	0.005	1	2	7960	80	0.2
3	2	50	0.005	2	3	5305	55	0.2
5	2	50	0.020	3	5	3185	125	1.6
6	2	50	0.025	3	6	2655	135	2.4
8	2	50	0.030	4	8	1990	120	3.8
10	2	50	0.040	5	10	1590	125	6.3
12	2	50	0.055	6	12	1325	145	10.4
16	2	50	0.070	8	16	995	140	17.9
20	2	50	0.090	10	20	795	145	29.0
2	2	40	0.005	1	2	6365	65	0.1
3	2	40	0.005	2	3	4245	40	0.2
5	2	40	0.020	3	5	2545	100	1.3
6	2	40	0.025	3	6	2120	105	1.9
8	2	40	0.030	4	8	1590	95	3.0
10	2	40	0.040	5	10	1275	100	5.0
12	2	40	0.055	6	12	1060	115	8.3
16	2	40	0.070	8	16	795	110	14.1
20	2	40	0.090	10	20	635	115	23.0
2	2	33	0.005	1	2	5250	55	0.1
3	2	33	0.005	2	3	3500	35	0.2
5	2	33	0.020	3	5	2100	85	1.1
6	2	33	0.025	3	6	1750	90	1.6
8	2	33	0.030	4	8	1315	80	2.6
10	2	33	0.040	5	10	1050	85	4.3
12	2	33	0.055	6	12	875	95	6.8
16	2	33	0.070	8	16	655	90	11.5
20	2	33	0.090	10	20	525	95	19.0
2	2	25	0.005	1	2	3980	40	0.1
3	2	25	0.005	2	3	2655	25	0.1
5	2	25	0.020	3	5	1590	65	0.8
6	2	25	0.025	3	6	1325	65	1.2
8	2	25	0.030	4	8	995	60	1.9
10	2	25	0.040	5	10	795	65	3.3
12	2	25	0.055	6	12	665	75	5.4
16	2	25	0.070	8	16	495	70	9.0
20	2	25	0.090	10	20	400	70	14.0



Применение

Сталь 800 - 1000 N/mm ²	U
Сталь 1000 - 1200 N/mm ²	U
Сталь 1200 - 1350 N/mm ²	U
Аустенитные нержавеющие стали	U

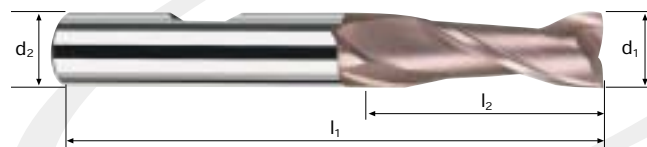
d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
2	2	55	0.010	2	0.5	8755	175	0.2
3	2	55	0.010	3	0.8	5835	115	0.3
5	2	55	0.020	5	1.3	3500	140	0.9
6	2	55	0.030	6	1.5	2920	175	1.6
8	2	55	0.035	8	2.0	2190	155	2.5
10	2	55	0.045	10	2.5	1750	160	4.0
12	2	55	0.065	12	3.0	1460	190	6.8
16	2	55	0.085	16	4.0	1095	185	11.8
20	2	55	0.105	20	5.0	875	185	18.5
2	2	45	0.010	2	0.5	7160	145	0.1
3	2	45	0.010	3	0.8	4775	95	0.2
5	2	45	0.020	5	1.3	2865	115	0.7
6	2	45	0.030	6	1.5	2385	145	1.3
8	2	45	0.035	8	2.0	1790	125	2.0
10	2	45	0.045	10	2.5	1430	130	3.3
12	2	45	0.065	12	3.0	1195	155	5.6
16	2	45	0.085	16	4.0	895	150	9.6
20	2	45	0.105	20	5.0	715	150	15.0
2	2	37	0.010	2	0.5	5890	120	0.1
3	2	37	0.010	3	0.8	3925	80	0.2
5	2	37	0.020	5	1.3	2355	95	0.6
6	2	37	0.030	6	1.5	1965	120	1.1
8	2	37	0.035	8	2.0	1470	105	1.7
10	2	37	0.045	10	2.5	1180	105	2.6
12	2	37	0.065	12	3.0	980	125	4.5
16	2	37	0.085	16	4.0	735	125	8.0
20	2	37	0.105	20	5.0	590	125	12.5
2	2	28	0.010	2	0.5	4455	90	0.1
3	2	28	0.010	3	0.8	2970	60	0.1
5	2	28	0.020	5	1.3	1785	70	0.4
6	2	28	0.030	6	1.5	1485	90	0.8
8	2	28	0.035	8	2.0	1115	80	1.3
10	2	28	0.045	10	2.5	890	80	2.0
12	2	28	0.065	12	3.0	745	95	3.4
16	2	28	0.085	16	4.0	555	95	6.1
20	2	28	0.105	20	5.0	445	95	9.5

Универсальные фрезы

HSS
PM/F

N

λ 30°
 γ 15°



Предназначены для обработки:

R_m
< 1300 N/mm²




Нерж.
стали

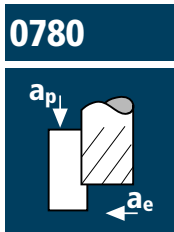
GG(G)
Чугун

Титан

Alu
Медь

IV

Пример:   						UNICUT-4X	SERVICE
заказа-№.						U0770	ReTool®
Ø	d1	d2	l1	l2	z		
Code	f8	h6					
.100	1,0	6	49	5	2	•	
.120	1,5	6	50	6	2	•	
.140	2,0	6	51	7	2	•	
.160	2,5	6	52	8	2	•	
.180	3,0	6	52	8	2	•	
.200	3,5	6	54	10	2	•	
.220	4,0	6	55	11	2	•	
.240	4,5	6	55	11	2	•	
.260	5,0	6	57	13	2	•	
.280	5,5	6	57	13	2	•	
.300	6,0	6	57	13	2	•	
.322	6,5	10	66	16	2	•	
.331	7,0	8	60	16	2	•	
.342	7,0	10	66	16	2	•	
.362	7,5	10	66	16	2	•	
.391	8,0	8	63	19	2	•	
.410	8,5	10	69	19	2	•	
.420	9,0	10	69	19	2	•	
.430	9,5	10	69	19	2	•	
.450	10,0	10	72	22	2	•	•
.470	11,0	12	79	22	2	•	•
.501	12,0	12	83	26	2	•	•
.540	13,0	12	83	26	2	•	•
.570	14,0	12	83	26	2	•	•
.581	15,0	12	83	26	2	•	•
.610	16,0	16	92	32	2	•	•
.640	18,0	16	92	32	2	•	•
.682	20,0	20	104	38	2	•	•



Применение

Сталь
< 800 N/mm²

U

Сталь
800 - 1000 N/mm²

U

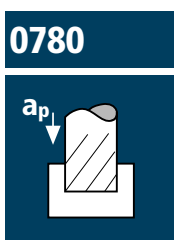
Сталь
1000 - 1200 N/mm²

U

Чугун
(серый /
высокопрочный)

U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
2	3	68	0.005	3	0.2	10825	160
3	3	68	0.005	5	0.3	7215	110
6	3	68	0.010	9	0.5	3610	110
8	3	68	0.025	12	0.7	2705	205
10	3	68	0.030	15	0.7	2165	195
12	3	68	0.035	18	0.8	1805	190
16	3	68	0.045	24	1.1	1355	185
20	3	68	0.060	30	1.1	1080	195
25	3	68	0.075	38	1.4	865	195
2	3	58	0.005	3	0.2	9230	140
3	3	58	0.005	5	0.3	6155	90
6	3	58	0.010	9	0.5	3075	90
8	3	58	0.025	12	0.7	2310	175
10	3	58	0.030	15	0.7	1845	165
12	3	58	0.035	18	0.8	1540	160
16	3	58	0.045	24	1.1	1155	155
20	3	58	0.060	30	1.1	925	165
25	3	58	0.075	38	1.4	740	165
2	3	47	0.005	3	0.2	7480	110
3	3	47	0.005	5	0.3	4985	75
6	3	47	0.010	9	0.5	2495	75
8	3	47	0.025	12	0.7	1870	140
10	3	47	0.030	15	0.7	1495	135
12	3	47	0.035	18	0.8	1245	130
16	3	47	0.045	24	1.1	935	125
20	3	47	0.060	30	1.1	750	135
25	3	47	0.075	38	1.4	600	135
2	3	50	0.005	3	0.2	7960	120
3	3	50	0.005	5	0.3	5305	80
6	3	50	0.010	9	0.5	2655	80
8	3	50	0.025	12	0.7	1990	150
10	3	50	0.030	15	0.7	1590	145
12	3	50	0.035	18	0.8	1325	140
16	3	50	0.045	24	1.1	995	135
20	3	50	0.060	30	1.1	795	145
25	3	50	0.075	38	1.4	635	145



Применение

Сталь
< 800 N/mm²

U

Сталь
800 - 1000 N/mm²

U

Сталь
1000 - 1200 N/mm²

U

Чугун
(серый /
высокопрочный)

U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
2	3	53	0.005	1	2	8435	125	0.5
3	3	53	0.005	2	3	5625	85	0.5
6	3	53	0.020	3	6	2810	170	3.0
8	3	53	0.025	4	8	2110	160	5.0
10	3	53	0.030	5	10	1685	150	7.5
12	3	53	0.045	6	12	1405	190	13.5
16	3	53	0.060	8	16	1055	190	24.5
20	3	53	0.070	10	20	845	175	35.0
25	3	53	0.090	13	25	675	180	56.5
2	3	42	0.005	1	2	6685	100	0.0
3	3	42	0.005	2	3	4455	65	0.5
6	3	42	0.020	3	6	2230	135	2.5
8	3	42	0.025	4	8	1670	125	4.0
10	3	42	0.030	5	10	1335	120	6.0
12	3	42	0.045	6	12	1115	150	11.0
16	3	42	0.060	8	16	835	150	19.0
20	3	42	0.070	10	20	670	140	28.0
25	3	42	0.090	13	25	535	145	45.5
2	3	34	0.005	1	2	5410	80	0.2
3	3	34	0.005	2	3	3610	55	0.0
6	3	34	0.020	3	6	1805	110	2.0
8	3	34	0.025	4	8	1355	100	3.0
10	3	34	0.030	5	10	1080	95	5.0
12	3	34	0.045	6	12	900	120	8.5
16	3	34	0.060	8	16	675	120	15.5
20	3	34	0.070	10	20	540	115	23.0
25	3	34	0.090	13	25	435	115	36.0
2	3	36	0.005	1	2	5730	85	0.2
3	3	36	0.005	2	3	3820	55	0.0
6	3	36	0.020	3	6	1910	115	2.0
8	3	36	0.025	4	8	1430	105	3.5
10	3	36	0.030	5	10	1145	105	5.5
12	3	36	0.045	6	12	955	130	9.5
16	3	36	0.060	8	16	715	130	16.5
20	3	36	0.070	10	20	575	120	24.0
25	3	36	0.090	13	25	460	125	39.0

Универсальные фрезы

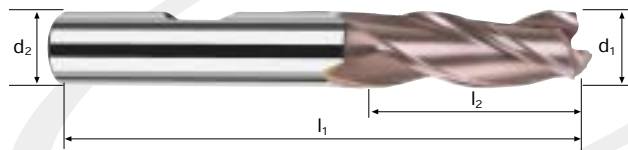
NEW!

HSS
PM/F

N

λ 30°
 γ 15°

DIN
1835B
ISO
3338



Предназначены для обработки:



R_m
< 1300 N/mm²




Нерж.
стали

GG(G)
Чугун

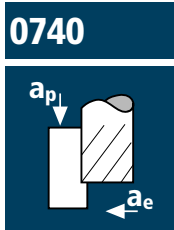
Титан

Alu
Медь

IV

Пример:   						UNICUT-4X SERVICE		
заказа-№°.						0780	U0780	ReTool®
Ø	d1	d2	l1	l2	z			
Code	f8	h6						
.100	1,0	6	49	5	3	•	•	
.120	1,5	6	50	6	3	•	•	
.140	2,0	6	51	7	3	•	•	
.160	2,5	6	52	8	3	•	•	
.180	3,0	6	52	8	3	•	•	
.200	3,5	6	54	10	3	•	•	
.220	4,0	6	55	11	3	•	•	
.240	4,5	6	55	11	3	•	•	
.260	5,0	6	57	13	3	•	•	
.280	5,5	6	57	13	3	•	•	
.300	6,0	6	57	13	3	•	•	
.322	6,5	10	66	16	3	•	•	
.342	7,0	10	66	16	3	•	•	
.391	8,0	8	63	19	3	•	•	
.402	8,0	10	69	19	3	•	•	
.420	9,0	10	69	19	3	•	•	
.450	10,0	10	72	22	3	•	•	•
.470	11,0	12	79	22	3	•	•	•
.501	12,0	12	83	26	3	•	•	•
.540	13,0	12	83	26	3	•	•	•
.570	14,0	12	83	26	3	•	•	•
.581	15,0	12	83	26	3	•	•	•
.610	16,0	16	92	32	3	•	•	•
.640	18,0	16	92	32	3	•	•	•
.671	20,0	16	98	38	3	•	•	•
.682	20,0	20	104	38	3	•	•	•
.710	22,0	20	104	38	3	•	•	•
.772	25,0	25	121	45	3	•	•	•
.800	28,0	25	121	45	3	•	•	•
.810	30,0	25	121	45	3	•	•	•
.821	32,0	25	129	53	3	•	•	•

www.fraisa.com



Применение

Сталь 800 - 1000 N/mm ²	U
Сталь 1000 - 1200 N/mm ²	U
Сталь 1200 - 1350 N/mm ²	U
Аустенитные нержавеющие стали	U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
2	2	21	0.005	1	2	3340	35
3	2	21	0.005	2	3	2230	20
5	2	21	0.010	3	5	1335	25
6	2	21	0.015	3	6	1115	35
8	2	21	0.020	4	8	835	35
10	2	21	0.020	5	10	670	25
12	2	21	0.030	6	12	555	35
16	2	21	0.040	8	16	420	35
20	2	21	0.055	10	20	335	35
2	2	17	0.005	1	2	2705	25
3	2	17	0.005	2	3	1805	20
5	2	17	0.010	3	5	1080	20
6	2	17	0.015	3	6	900	25
8	2	17	0.020	4	8	675	25
10	2	17	0.020	5	10	540	20
12	2	17	0.030	6	12	450	25
16	2	17	0.040	8	16	340	25
20	2	17	0.055	10	20	270	30
2	2	14	0.005	1	2	2230	20
3	2	14	0.005	2	3	1485	15
5	2	14	0.010	3	5	890	20
6	2	14	0.015	3	6	745	20
8	2	14	0.020	4	8	555	20
10	2	14	0.020	5	10	445	20
12	2	14	0.030	6	12	370	20
16	2	14	0.040	8	16	280	20
20	2	14	0.055	10	20	225	25
2	2	11	0.005	1	2	1750	20
3	2	11	0.005	2	3	1165	10
5	2	11	0.010	3	5	700	15
6	2	11	0.015	3	6	585	20
8	2	11	0.020	4	8	440	20
10	2	11	0.020	5	10	350	15
12	2	11	0.030	6	12	290	15
16	2	11	0.040	8	16	220	20
20	2	11	0.055	10	20	175	20



Применение

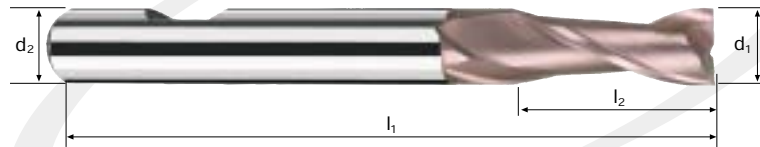
Сталь 800 - 1000 N/mm ²	U
Сталь 1000 - 1200 N/mm ²	U
Сталь 1200 - 1350 N/mm ²	U
Аустенитные нержавеющие стали	U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
2	2	28	0.005	2	0.5	4455	45
3	2	28	0.010	3	0.8	2970	60
5	2	28	0.015	5	1.3	1785	55
6	2	28	0.020	6	1.5	1485	60
8	2	28	0.030	8	2.0	1115	65
10	2	28	0.035	10	2.5	890	60
12	2	28	0.050	12	3.0	745	75
16	2	28	0.070	16	4.0	555	80
20	2	28	0.085	20	5.0	445	75
2	2	24	0.005	2	0.5	3820	40
3	2	24	0.010	3	0.8	2545	50
5	2	24	0.015	5	1.3	1530	45
6	2	24	0.020	6	1.5	1275	50
8	2	24	0.030	8	2.0	955	55
10	2	24	0.035	10	2.5	765	55
12	2	24	0.050	12	3.0	635	65
16	2	24	0.070	16	4.0	475	65
20	2	24	0.085	20	5.0	380	65
2	2	19	0.005	2	0.5	3025	30
3	2	19	0.010	3	0.8	2015	40
5	2	19	0.015	5	1.3	1210	35
6	2	19	0.020	6	1.5	1010	40
8	2	19	0.030	8	2.0	755	45
10	2	19	0.035	10	2.5	605	40
12	2	19	0.050	12	3.0	505	50
16	2	19	0.070	16	4.0	380	55
20	2	19	0.085	20	5.0	300	50
2	2	15	0.005	2	0.5	2385	25
3	2	15	0.010	3	0.8	1590	30
5	2	15	0.015	5	1.3	955	30
6	2	15	0.020	6	1.5	795	30
8	2	15	0.030	8	2.0	595	35
10	2	15	0.035	10	2.5	475	35
12	2	15	0.050	12	3.0	400	40
16	2	15	0.070	16	4.0	300	40
20	2	15	0.085	20	5.0	240	40

Универсальные фрезы

NEW!
HSS PM/F N

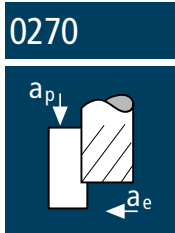
λ 30°
 γ 15°
DIN 1835B
ISO 3338



IV

Предназначены для обработки:

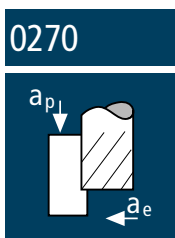
Пример: Покрyтие Артикул-№. 0-Код						UNICUT-4X	SERVICE
заказа-№. 0740.140						0740	U0740 ReTool®
Ø	d1	d2	l1	l2	z		
Code	f8	h6					
.140	2,0	6	54	7	2	●	●
.160	2,5	6	56	8	2	●	
.180	3,0	6	56	8	2	●	●
.200	3,5	6	59	10	2	●	
.220	4,0	6	63	11	2	●	●
.240	4,5	6	63	11	2	●	
.260	5,0	6	68	13	2	●	●
.280	5,5	6	68	13	2	●	
.300	6,0	6	68	13	2	●	●
.331	7,0	8	74	16	2	●	
.342	7,0	10	80	16	2	●	
.391	8,0	8	82	19	2	●	●
.402	8,0	10	88	19	2	●	
.420	9,0	10	88	19	2	●	
.450	10,0	10	95	22	2	●	●
.470	11,0	12	102	22	2	●	●
.501	12,0	12	110	26	2	●	●
.540	13,0	12	110	26	2	●	●
.570	14,0	12	110	26	2	●	●
.581	15,0	12	110	26	2	●	●
.610	16,0	16	123	32	2	●	●
.640	18,0	16	123	32	2	●	●
.682	20,0	20	141	38	2	●	●



Применение

Сталь < 800 N/mm ²	U
Сталь 800 - 1000 N/mm ²	U
Сталь 1000 - 1200 N/mm ²	U
Чугун (серый / высокопрочный)	U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
3	3	35	0.005	11	0.1	3715	55
6	3	35	0.005	21	0.2	1855	30
8	3	35	0.010	28	0.2	1395	40
10	3	35	0.010	35	0.2	1115	35
12	3	35	0.015	42	0.3	930	40
16	3	35	0.020	56	0.4	695	40
20	3	35	0.025	70	0.4	555	40
25	3	35	0.030	75	0.5	445	40
32	3	35	0.030	96	0.6	350	30
3	3	29	0.005	11	0.1	3075	45
6	3	29	0.005	21	0.2	1540	25
8	3	29	0.010	28	0.2	1155	35
10	3	29	0.010	35	0.2	925	30
12	3	29	0.015	42	0.3	770	35
16	3	29	0.020	56	0.4	575	35
20	3	29	0.025	70	0.4	460	35
25	3	29	0.030	75	0.5	370	35
32	3	29	0.030	96	0.6	290	25
3	3	24	0.005	11	0.1	2545	40
6	3	24	0.005	21	0.2	1275	20
8	3	24	0.010	28	0.2	955	30
10	3	24	0.010	35	0.2	765	25
12	3	24	0.015	42	0.3	635	30
16	3	24	0.020	56	0.4	475	30
20	3	24	0.025	70	0.4	380	30
25	3	24	0.030	75	0.5	305	25
32	3	24	0.030	96	0.6	240	20
3	3	26	0.005	11	0.1	2760	40
6	3	26	0.005	21	0.2	1380	20
8	3	26	0.010	28	0.2	1035	30
10	3	26	0.010	35	0.2	830	25
12	3	26	0.015	42	0.3	690	30
16	3	26	0.020	56	0.4	515	30
20	3	26	0.025	70	0.4	415	30
25	3	26	0.030	75	0.5	330	30
32	3	26	0.030	96	0.6	260	25



Применение

Сталь < 800 N/mm ²	U
Сталь 800 - 1000 N/mm ²	U
Сталь 1000 - 1200 N/mm ²	U
Чугун (серый / высокопрочный)	U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
3	3	35	0.005	11	0.1	3715	55
6	3	35	0.005	21	0.1	1855	30
8	3	35	0.010	28	0.1	1395	40
10	3	35	0.010	35	0.1	1115	35
12	3	35	0.015	42	0.2	930	40
16	3	35	0.020	56	0.2	695	40
20	3	35	0.025	70	0.2	555	40
25	3	35	0.030	75	0.3	445	40
32	3	35	0.030	96	0.3	350	30
3	3	29	0.005	11	0.1	3075	45
6	3	29	0.005	21	0.1	1540	25
8	3	29	0.010	28	0.1	1155	35
10	3	29	0.010	35	0.1	925	30
12	3	29	0.015	42	0.2	770	35
16	3	29	0.020	56	0.2	575	35
20	3	29	0.025	70	0.2	460	35
25	3	29	0.030	75	0.3	370	35
32	3	29	0.030	96	0.3	290	25
3	3	24	0.005	11	0.1	2545	40
6	3	24	0.005	21	0.1	1275	20
8	3	24	0.010	28	0.1	955	30
10	3	24	0.010	35	0.1	765	25
12	3	24	0.015	42	0.2	635	30
16	3	24	0.020	56	0.2	475	30
20	3	24	0.025	70	0.2	380	30
25	3	24	0.030	75	0.3	305	25
32	3	24	0.030	96	0.3	240	20
3	3	26	0.005	11	0.1	2760	40
6	3	26	0.005	21	0.1	1380	20
8	3	26	0.010	28	0.1	1035	30
10	3	26	0.010	35	0.1	830	25
12	3	26	0.015	42	0.2	690	30
16	3	26	0.020	56	0.2	515	30
20	3	26	0.025	70	0.2	415	30
25	3	26	0.030	75	0.3	330	30
32	3	26	0.030	96	0.3	260	25

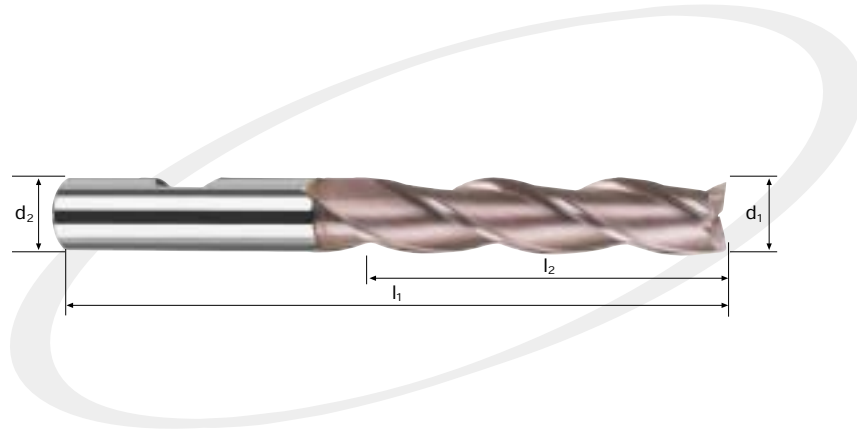
Универсальные фрезы

NEW!

HSS PM/F N

λ 30°
 γ 15°

DIN 1835B
ISO 3338



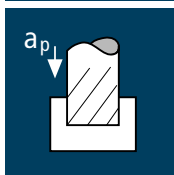
IV

Предназначены для обработки:

$R_m < 1300 \text{ N/mm}^2$ Нерж. стали GG(G) Чугун Титан Alu Медь

Пример: Покрытие: U Артикул-№: 0270.140 ø-Код: 140						UNICUT-4X	SERVICE	
Ø Code	d1 k8	d2 h6	l1	l2	z	0270	U0270	ReTool®
.140	2,0	6	54	10	3	•	•	
.160	2,5	6	56	12	3	•	•	
.180	3,0	6	56	12	3	•	•	
.200	3,5	6	59	15	3	•	•	
.220	4,0	6	63	19	3	•	•	
.240	4,5	6	63	19	3	•	•	
.260	5,0	6	68	24	3	•	•	
.280	5,5	6	68	24	3	•	•	
.300	6,0	6	68	24	3	•	•	
.331	7,0	8	74	30	3	•	•	
.342	7,0	10	80	30	3	•	•	
.391	8,0	8	82	38	3	•	•	
.402	8,0	10	88	38	3	•	•	
.420	9,0	10	88	38	3	•	•	
.450	10,0	10	95	45	3	•	•	•
.470	11,0	12	102	45	3	•	•	•
.501	12,0	12	110	53	3	•	•	•
.540	13,0	12	110	53	3	•	•	•
.570	14,0	12	110	53	3	•	•	•
.581	15,0	12	110	53	3	•	•	•
.610	16,0	16	123	63	3	•	•	•
.640	18,0	16	123	63	3	•	•	•
.671	20,0	16	135	75	3	•	•	•
.682	20,0	20	141	75	3	•	•	•
.710	22,0	20	141	75	3	•	•	•
.761	25,0	20	156	90	3	•	•	•
.772	25,0	25	166	90	3	•	•	•
.800	28,0	25	166	90	3	•	•	•
.810	30,0	25	166	90	3	•	•	•
.832	32,0	32	186	106	3	•	•	•

0700



Применение

Сталь
800 - 1000 N/mm²

U

Сталь
1000 - 1200 N/mm²

U

Сталь
1200 - 1350 N/mm²

U

Аустенитные
нержавеющие стали

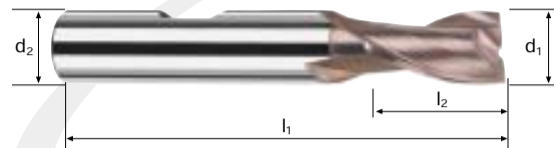
U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	
2	2	42	0.003	1	2	6685	40	
3	2	42	0.004	2	3	4455	35	
4	2	42	0.006	2	4	3340	40	
5	2	42	0.010	3	5	2675	55	
6	2	42	0.015	3	6	2230	65	
7	2	42	0.015	4	7	1910	55	
8	2	42	0.020	4	8	1670	65	
9	2	42	0.020	5	9	1485	60	
10	2	42	0.025	5	10	1335	65	
2	2	34	0.003	1	2	5410	30	
3	2	34	0.004	2	3	3610	30	
4	2	34	0.006	2	4	2705	30	
5	2	34	0.010	3	5	2165	45	
6	2	34	0.015	3	6	1805	55	
7	2	34	0.015	4	7	1545	45	
8	2	34	0.020	4	8	1355	55	
9	2	34	0.020	5	9	1205	50	
10	2	34	0.025	5	10	1080	55	
2	2	27	0.003	1	2	4295	25	
3	2	27	0.004	2	3	2865	25	
4	2	27	0.006	2	4	2150	25	
5	2	27	0.010	3	5	1720	35	
6	2	27	0.015	3	6	1430	45	
7	2	27	0.015	4	7	1230	35	
8	2	27	0.020	4	8	1075	45	
9	2	27	0.020	5	9	955	40	
10	2	27	0.025	5	10	860	45	
2	2	21	0.003	1	2	3340	20	
3	2	21	0.004	2	3	2230	20	
4	2	21	0.006	2	4	1670	20	
5	2	21	0.010	3	5	1335	25	
6	2	21	0.015	3	6	1115	35	
7	2	21	0.015	4	7	955	30	
8	2	21	0.020	4	8	835	35	
9	2	21	0.020	5	9	745	30	
10	2	21	0.025	5	10	670	35	

Шпоночные фрезы

NEW!
HSS PM/F N

λ 30°
 γ 15°
DIN 1835B
ISO 3338



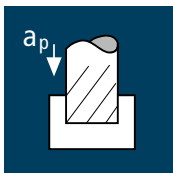
IV

Предназначены для обработки:

R_m < 1300 N/mm² Нерж. стали GG(G) Чугун Титан Alu Медь

Пример:						UNICUT-4X		SERVICE		
заказа-№.						0700	U0700	ReTool®		
Ø Code	d1 →P9	d2 h6	l1	l2	z					
.100	1,00	6	47	3	2	•	•			
.120	1,50	6	47	3	2	•	•			
.130	1,80	6	48	4	2	•	•			
.140	2,00	6	48	4	2	•	•			
.160	2,50	6	49	5	2	•	•			
.170	2,80	6	49	5	2	•	•			
.180	3,00	6	49	5	2	•	•			
.200	3,50	6	50	6	2	•	•			
.210	3,80	6	51	7	2	•	•			
.220	4,00	6	51	7	2	•	•			
.240	4,50	6	51	7	2	•	•			
.250	4,80	6	52	8	2	•	•			
.260	5,00	6	52	8	2	•	•			
.280	5,50	6	52	8	2	•	•			
.290	5,75	6	52	8	2	•	•			
.300	6,00	6	52	8	2	•	•			
.322	6,50	10	60	10	2	•	•			
.331	7,00	8	54	10	2	•	•			
.342	7,00	10	60	10	2	•	•			
.362	7,50	10	60	10	2	•	•			
.382	7,75	10	61	11	2	•	•			
.391	8,00	8	55	11	2	•	•			
.402	8,00	10	61	11	2	•	•			
.410	8,50	10	61	11	2	•	•			
.420	9,00	10	61	11	2	•	•			
.430	9,50	10	61	11	2	•	•			
.440	9,70	10	63	13	2	•	•			
.450	10,00	10	63	13	2	•	•		•	
.460	10,50	12	70	13	2	•	•		•	
.470	11,00	12	70	13	2	•	•		•	
.480	11,50	12	70	13	2	•	•		•	

0700



Применение

Сталь
800 - 1000 N/mm²

U

Сталь
1000 - 1200 N/mm²

U

Сталь
1200 - 1350 N/mm²

U

Аустенитные
нержавеющие стали

U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	
12	2	42	0.035	6	12	1115	80	
16	2	42	0.045	8	16	835	75	
20	2	42	0.060	10	20	670	80	
25	2	42	0.075	13	25	535	80	
32	2	42	0.095	16	32	420	80	
36	2	42	0.105	18	36	370	80	
40	2	42	0.115	20	40	335	75	
45	2	42	0.130	23	45	295	75	
50	2	42	0.145	25	50	265	75	
12	2	34	0.035	6	12	900	65	
16	2	34	0.045	8	16	675	60	
20	2	34	0.060	10	20	540	65	
25	2	34	0.075	13	25	435	65	
32	2	34	0.095	16	32	340	65	
36	2	34	0.105	18	36	300	65	
40	2	34	0.115	20	40	270	60	
45	2	34	0.130	23	45	240	60	
50	2	34	0.145	25	50	215	60	
12	2	27	0.035	6	12	715	50	
16	2	27	0.045	8	16	535	50	
20	2	27	0.060	10	20	430	50	
25	2	27	0.075	13	25	345	50	
32	2	27	0.095	16	32	270	50	
36	2	27	0.105	18	36	240	50	
40	2	27	0.115	20	40	215	50	
45	2	27	0.130	23	45	190	50	
50	2	27	0.145	25	50	170	50	
12	2	21	0.035	6	12	555	40	
16	2	21	0.045	8	16	420	40	
20	2	21	0.060	10	20	335	40	
25	2	21	0.075	13	25	265	40	
32	2	21	0.095	16	32	210	40	
36	2	21	0.105	18	36	185	40	
40	2	21	0.115	20	40	165	40	
45	2	21	0.130	23	45	150	40	
50	2	21	0.145	25	50	135	40	

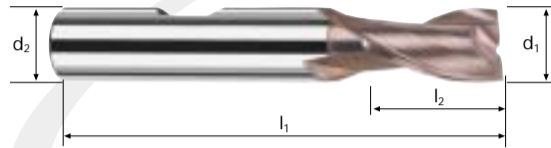
Шпоночные фрезы

HSS
PM/F

N

λ 30°
 γ 15°

DIN
1835B
ISO
3338



Предназначены для обработки:



R_m
< 1300 N/mm²

Нерж.
сталь

GG(G)
Чугун

Титан

Alu
Медь

IV

Пример заказа №	Покр. U	Артикул № 0700	Код .490	UNICUT-4X			SERVICE	
				0700	U0700	ReTool®		
Ø Code	d1 →P9	d2 h6	l1	l2	z			
.490	11,7	12	73	16	2	•	•	•
.501	12,0	12	73	16	2	•	•	•
.520	12,5	12	73	16	2	•	•	•
.540	13,0	12	73	16	2	•	•	•
.560	13,7	12	73	16	2	•	•	•
.570	14,0	12	73	16	2	•	•	•
.581	15,0	12	73	16	2	•	•	•
.600	15,7	16	79	19	2	•	•	•
.610	16,0	16	79	19	2	•	•	•
.620	17,0	16	79	19	2	•	•	•
.640	18,0	16	79	19	2	•	•	•
.650	19,0	16	79	19	2	•	•	•
.660	19,7	20	88	22	2	•	•	•
.671	20,0	16	82	22	2	•	•	•
.682	20,0	20	88	22	2	•	•	•
.700	21,7	20	88	22	2	•	•	•
.710	22,0	20	88	22	2	•	•	•
.730	23,7	20	92	26	2	•	•	•
.741	24,0	20	92	26	2	•	•	•
.761	25,0	20	92	26	2	•	•	•
.772	25,0	25	102	26	2	•	•	•
.780	26,0	25	102	26	2	•	•	•
.790	27,7	25	102	26	2	•	•	•
.800	28,0	25	102	26	2	•	•	•
.810	30,0	25	102	26	2	•	•	•
.821	32,0	25	108	32	2	•	•	•
.832	32,0	32	112	32	2	•	•	•
.860	36,0	32	112	32	2	•	•	•
.881	40,0	32	118	38	2	•	•	•
.911	45,0	32	118	38	2	•	•	•
.941	50,0	32	125	45	2	•	•	•

www.fraisa.com



Фрезы для обработки пресс-форм

Чистовые фрезы

№ 0830



N Сталь	λ 30° γ 15°		Z 2	<small>NEW!</small> HSS PM/F	67
------------	-------------------------------	--	-----	------------------------------------	-----------

№ 0840



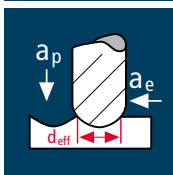
N Сталь	λ 30° γ 15°		Z 2	<small>NEW!</small> HSS PM/F	69
------------	-------------------------------	--	-----	------------------------------------	-----------

№ 0800

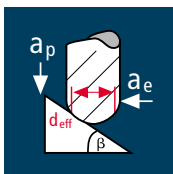


N Сталь	λ 35° γ 15°		Z 4 \varnothing 16	<small>NEW!</small> HSS PM/F	71
------------	-------------------------------	--	-------------------------	------------------------------------	-----------

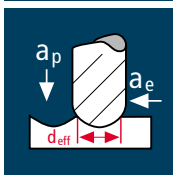


0830**Применение**Сталь
< 800 N/mm²**U**Сталь
800 - 1000 N/mm²**U**Сталь
1000 - 1200 N/mm²**U**Чугун
(серый /
высокопрочный)**U**

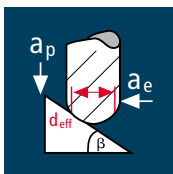
d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	d _{eff} [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [mm ³ /min]
2	2	58	0.040	0.06	0.12	0.68	27055	2165	16
4	2	58	0.080	0.12	0.24	1.36	13530	2165	63
5	2	58	0.100	0.15	0.30	1.71	10825	2165	98
6	2	58	0.090	0.18	0.36	2.05	9020	1625	106
8	2	58	0.120	0.24	0.48	2.73	6765	1625	187
10	2	58	0.150	0.30	0.60	3.41	5410	1625	293
12	2	58	0.120	0.36	0.72	4.09	4510	1080	280
16	2	58	0.160	0.48	0.96	5.46	3380	1080	498
20	2	58	0.200	0.60	1.20	6.82	2705	1080	778
2	2	47	0.040	0.06	0.12	0.68	21925	1755	13
4	2	47	0.080	0.12	0.24	1.36	10965	1755	51
5	2	47	0.100	0.15	0.30	1.71	8770	1755	79
6	2	47	0.090	0.18	0.36	2.05	7310	1315	85
8	2	47	0.120	0.24	0.48	2.73	5480	1315	152
10	2	47	0.150	0.30	0.60	3.41	4385	1315	237
12	2	47	0.120	0.36	0.72	4.09	3655	875	227
16	2	47	0.160	0.48	0.96	5.46	2740	875	403
20	2	47	0.200	0.60	1.20	6.82	2195	880	634
2	2	38	0.040	0.06	0.12	0.68	17725	1420	10
4	2	38	0.080	0.12	0.24	1.36	8865	1420	41
5	2	38	0.100	0.15	0.30	1.71	7090	1420	64
6	2	38	0.090	0.18	0.36	2.05	5910	1065	69
8	2	38	0.120	0.24	0.48	2.73	4430	1065	123
10	2	38	0.150	0.30	0.60	3.41	3545	1065	192
12	2	38	0.120	0.36	0.72	4.09	2955	710	184
16	2	38	0.160	0.48	0.96	5.46	2215	710	327
20	2	38	0.200	0.60	1.20	6.82	1775	710	511
2	2	40	0.040	0.06	0.12	0.68	18660	1495	11
4	2	40	0.080	0.12	0.24	1.36	9330	1495	43
5	2	40	0.100	0.15	0.30	1.71	7465	1495	68
6	2	40	0.090	0.18	0.36	2.05	6220	1120	73
8	2	40	0.120	0.24	0.48	2.73	4665	1120	129
10	2	40	0.150	0.30	0.60	3.41	3730	1120	202
12	2	40	0.120	0.36	0.72	4.09	3110	745	193
16	2	40	0.160	0.48	0.96	5.46	2335	745	344
20	2	40	0.200	0.60	1.20	6.82	1865	745	537

0830**Применение**Сталь
< 800 N/mm²**U**Сталь
800 - 1000 N/mm²**U**Сталь
1000 - 1200 N/mm²**U**Чугун
(серый /
высокопрочный)**U**

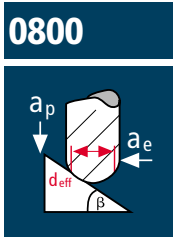
d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	d _{eff} [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	β
2	2	68	0.030	0.02	0.03	1.69	12820	770	45
4	2	68	0.060	0.05	0.06	3.38	6410	770	45
5	2	68	0.075	0.06	0.08	4.22	5130	770	45
6	2	68	0.060	0.07	0.06	5.06	4275	515	45
8	2	68	0.080	0.10	0.08	6.75	3205	515	45
10	2	68	0.100	0.12	0.10	8.44	2565	515	45
12	2	68	0.060	0.14	0.06	10.13	2135	255	45
16	2	68	0.080	0.19	0.08	13.51	1605	255	45
20	2	68	0.100	0.24	0.10	16.88	1280	255	45
2	2	58	0.030	0.02	0.03	1.69	10935	655	45
4	2	58	0.060	0.05	0.06	3.38	5470	655	45
5	2	58	0.075	0.06	0.08	4.22	4375	655	45
6	2	58	0.060	0.07	0.06	5.06	3645	435	45
8	2	58	0.080	0.10	0.08	6.75	2735	440	45
10	2	58	0.100	0.12	0.10	8.44	2185	435	45
12	2	58	0.060	0.14	0.06	10.13	1825	220	45
16	2	58	0.080	0.19	0.08	13.51	1365	220	45
20	2	58	0.100	0.24	0.10	16.88	1095	220	45
2	2	47	0.030	0.02	0.03	1.69	8860	530	45
4	2	47	0.060	0.05	0.06	3.38	4430	530	45
5	2	47	0.075	0.06	0.08	4.22	3545	530	45
6	2	47	0.060	0.07	0.06	5.06	2955	355	45
8	2	47	0.080	0.10	0.08	6.75	2215	355	45
10	2	47	0.100	0.12	0.10	8.44	1770	355	45
12	2	47	0.060	0.14	0.06	10.13	1475	175	45
16	2	47	0.080	0.19	0.08	13.51	1110	180	45
20	2	47	0.100	0.24	0.10	16.88	885	175	45
2	2	50	0.030	0.02	0.03	1.69	9430	565	45
4	2	50	0.060	0.05	0.06	3.38	4715	565	45
5	2	50	0.075	0.06	0.08	4.22	3770	565	45
6	2	50	0.060	0.07	0.06	5.06	3145	375	45
8	2	50	0.080	0.10	0.08	6.75	2355	375	45
10	2	50	0.100	0.12	0.10	8.44	1885	375	45
12	2	50	0.060	0.14	0.06	10.13	1570	190	45
16	2	50	0.080	0.19	0.08	13.51	1180	190	45
20	2	50	0.100	0.24	0.10	16.88	945	190	45

0840**Применение**Сталь
< 800 N/mm²**U**Сталь
800 - 1000 N/mm²**U**Сталь
1000 - 1200 N/mm²**U**Чугун
(серый /
высокопрочный)**U**

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	d _{eff} [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [mm ³ /min]
3	2	58	0.060	0.09	0.18	1.02	18040	2165	35
4	2	58	0.080	0.12	0.24	1.36	13530	2165	63
5	2	58	0.100	0.15	0.30	1.71	10825	2165	98
6	2	58	0.090	0.18	0.36	2.05	9020	1625	106
8	2	58	0.120	0.24	0.48	2.73	6765	1625	187
10	2	58	0.150	0.30	0.60	3.41	5410	1625	293
12	2	58	0.120	0.36	0.72	4.09	4510	1080	280
16	2	58	0.160	0.48	0.96	5.46	3380	1080	498
20	2	58	0.200	0.60	1.20	6.82	2705	1080	778
3	2	47	0.060	0.09	0.18	1.02	14615	1755	29
4	2	47	0.080	0.12	0.24	1.36	10965	1755	51
5	2	47	0.100	0.15	0.30	1.71	8770	1755	79
6	2	47	0.090	0.18	0.36	2.05	7310	1315	85
8	2	47	0.120	0.24	0.48	2.73	5480	1315	152
10	2	47	0.150	0.30	0.60	3.41	4385	1315	237
12	2	47	0.120	0.36	0.72	4.09	3655	875	227
16	2	47	0.160	0.48	0.96	5.46	2740	875	403
20	2	47	0.200	0.60	1.20	6.82	2195	880	634
3	2	38	0.060	0.09	0.18	1.02	11820	1420	23
4	2	38	0.080	0.12	0.24	1.36	8865	1420	41
5	2	38	0.100	0.15	0.30	1.71	7090	1420	64
6	2	38	0.090	0.18	0.36	2.05	5910	1065	69
8	2	38	0.120	0.24	0.48	2.73	4430	1065	123
10	2	38	0.150	0.30	0.60	3.41	3545	1065	192
12	2	38	0.120	0.36	0.72	4.09	2955	710	184
16	2	38	0.160	0.48	0.96	5.46	2215	710	327
20	2	38	0.200	0.60	1.20	6.82	1775	710	511
3	2	40	0.060	0.09	0.18	1.02	12440	1495	24
4	2	40	0.080	0.12	0.24	1.36	9330	1495	43
5	2	40	0.100	0.15	0.30	1.71	7465	1495	68
6	2	40	0.090	0.18	0.36	2.05	6220	1120	73
8	2	40	0.120	0.24	0.48	2.73	4665	1120	129
10	2	40	0.150	0.30	0.60	3.41	3730	1120	202
12	2	40	0.120	0.36	0.72	4.09	3110	745	193
16	2	40	0.160	0.48	0.96	5.46	2335	745	344
20	2	40	0.200	0.60	1.20	6.82	1865	745	537

0840**Применение**Сталь
< 800 N/mm²**U**Сталь
800 - 1000 N/mm²**U**Сталь
1000 - 1200 N/mm²**U**Чугун
(серый /
высокопрочный)**U**

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	d _{eff} [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	β
3	2	68	0.045	0.04	0.05	2.53	8550	770	45
4	2	68	0.060	0.05	0.06	3.38	6410	770	45
5	2	68	0.075	0.06	0.08	4.22	5130	770	45
6	2	68	0.060	0.07	0.06	5.06	4275	515	45
8	2	68	0.080	0.10	0.08	6.75	3205	515	45
10	2	68	0.100	0.12	0.10	8.44	2565	515	45
12	2	68	0.060	0.14	0.06	10.13	2135	255	45
16	2	68	0.080	0.19	0.08	13.51	1605	255	45
20	2	68	0.100	0.24	0.10	16.88	1280	255	45
3	2	58	0.045	0.04	0.05	2.53	7290	655	45
4	2	58	0.060	0.05	0.06	3.38	5470	655	45
5	2	58	0.075	0.06	0.08	4.22	4375	655	45
6	2	58	0.060	0.07	0.06	5.06	3645	435	45
8	2	58	0.080	0.10	0.08	6.75	2735	440	45
10	2	58	0.100	0.12	0.10	8.44	2185	435	45
12	2	58	0.060	0.14	0.06	10.13	1825	220	45
16	2	58	0.080	0.19	0.08	13.51	1365	220	45
20	2	58	0.100	0.24	0.10	16.88	1095	220	45
3	2	47	0.045	0.04	0.05	2.53	5910	530	45
4	2	47	0.060	0.05	0.06	3.38	4430	530	45
5	2	47	0.075	0.06	0.08	4.22	3545	530	45
6	2	47	0.060	0.07	0.06	5.06	2955	355	45
8	2	47	0.080	0.10	0.08	6.75	2215	355	45
10	2	47	0.100	0.12	0.10	8.44	1770	355	45
12	2	47	0.060	0.14	0.06	10.13	1475	175	45
16	2	47	0.080	0.19	0.08	13.51	1110	180	45
20	2	47	0.100	0.24	0.10	16.88	885	175	45
3	2	50	0.045	0.04	0.05	2.53	6285	565	45
4	2	50	0.060	0.05	0.06	3.38	4715	565	45
5	2	50	0.075	0.06	0.08	4.22	3770	565	45
6	2	50	0.060	0.07	0.06	5.06	3145	375	45
8	2	50	0.080	0.10	0.08	6.75	2355	375	45
10	2	50	0.100	0.12	0.10	8.44	1885	375	45
12	2	50	0.060	0.14	0.06	10.13	1570	190	45
16	2	50	0.080	0.19	0.08	13.51	1180	190	45
20	2	50	0.100	0.24	0.10	16.88	945	190	45



Применение

Сталь
< 800 N/mm²

U

Сталь
800 - 1000 N/mm²

U

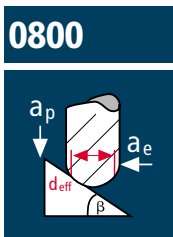
Сталь
1000 - 1200 N/mm²

U

Чугун
(серый /
высокопрочный)

U

d1 [mm]	z	vc [m/min]	fz [mm]	ap [mm]	ae [mm]	d _{eff} [mm]	n [min ⁻¹]	vf [mm/min]	β
4	4	68	0.060	0.05	0.06	2.71	8000	1920	30
5	4	68	0.075	0.06	0.08	3.38	6400	1920	30
6	4	68	0.090	0.07	0.09	4.06	5330	1920	30
8	4	68	0.080	0.10	0.08	5.41	4000	1280	30
10	4	68	0.100	0.12	0.10	6.77	3200	1280	30
12	4	68	0.120	0.14	0.12	8.12	2665	1280	30
16	4	68	0.080	0.19	0.08	10.83	2000	640	30
20	4	68	0.100	0.24	0.10	13.53	1600	640	30
25	4	68	0.125	0.30	0.13	16.91	1280	640	30
4	4	58	0.060	0.05	0.06	2.71	6820	1635	30
5	4	58	0.075	0.06	0.08	3.38	5460	1640	30
6	4	58	0.090	0.07	0.09	4.06	4550	1640	30
8	4	58	0.080	0.10	0.08	5.41	3410	1090	30
10	4	58	0.100	0.12	0.10	6.77	2730	1090	30
12	4	58	0.120	0.14	0.12	8.12	2275	1090	30
16	4	58	0.080	0.19	0.08	10.83	1705	545	30
20	4	58	0.100	0.24	0.10	13.53	1365	545	30
25	4	58	0.125	0.30	0.13	16.91	1090	545	30
4	4	47	0.060	0.05	0.06	2.71	5530	1325	30
5	4	47	0.075	0.06	0.08	3.38	4425	1330	30
6	4	47	0.090	0.07	0.09	4.06	3685	1325	30
8	4	47	0.080	0.10	0.08	5.41	2765	885	30
10	4	47	0.100	0.12	0.10	6.77	2210	885	30
12	4	47	0.120	0.14	0.12	8.12	1845	885	30
16	4	47	0.080	0.19	0.08	10.83	1380	440	30
20	4	47	0.100	0.24	0.10	13.53	1105	440	30
25	4	47	0.125	0.30	0.13	16.91	885	445	30
4	4	50	0.060	0.05	0.06	2.71	5880	1410	30
5	4	50	0.075	0.06	0.08	3.38	4705	1410	30
6	4	50	0.090	0.07	0.09	4.06	3920	1410	30
8	4	50	0.080	0.10	0.08	5.41	2940	940	30
10	4	50	0.100	0.12	0.10	6.77	2350	940	30
12	4	50	0.120	0.14	0.12	8.12	1960	940	30
16	4	50	0.080	0.19	0.08	10.83	1470	470	30
20	4	50	0.100	0.24	0.10	13.53	1175	470	30
25	4	50	0.125	0.30	0.13	16.91	940	470	30



Применение

Сталь
< 800 N/mm²

U

Сталь
800 - 1000 N/mm²

U

Сталь
1000 - 1200 N/mm²

U

Чугун
(серый /
высокопрочный)

U

d1 [mm]	z	vc [m/min]	fz [mm]	ap [mm]	ae [mm]	d _{eff} [mm]	n [min ⁻¹]	vf [mm/min]	β
4	4	68	0.060	0.05	0.06	3.82	5670	1360	60
5	4	68	0.075	0.06	0.08	4.77	4535	1360	60
6	4	68	0.090	0.07	0.09	5.72	3780	1360	60
8	4	68	0.080	0.10	0.08	7.63	2835	905	60
10	4	68	0.100	0.12	0.10	9.54	2270	910	60
12	4	68	0.120	0.14	0.12	11.45	1890	905	60
16	4	68	0.080	0.19	0.08	15.27	1420	455	60
20	4	68	0.100	0.24	0.10	19.08	1135	455	60
25	4	68	0.125	0.30	0.13	23.85	905	455	60
4	4	58	0.060	0.05	0.06	3.82	4840	1160	60
5	4	58	0.075	0.06	0.08	4.77	3870	1160	60
6	4	58	0.090	0.07	0.09	5.72	3225	1160	60
8	4	58	0.080	0.10	0.08	7.63	2420	775	60
10	4	58	0.100	0.12	0.10	9.54	1935	775	60
12	4	58	0.120	0.14	0.12	11.45	1615	775	60
16	4	58	0.080	0.19	0.08	15.27	1210	385	60
20	4	58	0.100	0.24	0.10	19.08	970	390	60
25	4	58	0.125	0.30	0.13	23.85	775	390	60
4	4	47	0.060	0.05	0.06	3.82	3920	940	60
5	4	47	0.075	0.06	0.08	4.77	3135	940	60
6	4	47	0.090	0.07	0.09	5.72	2615	940	60
8	4	47	0.080	0.10	0.08	7.63	1960	625	60
10	4	47	0.100	0.12	0.10	9.54	1570	630	60
12	4	47	0.120	0.14	0.12	11.45	1305	625	60
16	4	47	0.080	0.19	0.08	15.27	980	315	60
20	4	47	0.100	0.24	0.10	19.08	785	315	60
25	4	47	0.125	0.30	0.13	23.85	625	315	60
4	4	50	0.060	0.05	0.06	3.82	4170	1000	60
5	4	50	0.075	0.06	0.08	4.77	3335	1000	60
6	4	50	0.090	0.07	0.09	5.72	2780	1000	60
8	4	50	0.080	0.10	0.08	7.63	2085	665	60
10	4	50	0.100	0.12	0.10	9.54	1670	670	60
12	4	50	0.120	0.14	0.12	11.45	1390	665	60
16	4	50	0.080	0.19	0.08	15.27	1045	335	60
20	4	50	0.100	0.24	0.10	19.08	835	335	60
25	4	50	0.125	0.30	0.13	23.85	665	335	60



Фрезы по алюминию

Универсальные фрезы

N° 0300



W Alu	λ 40° γ 18°		Z 2	<small>NEW!</small> HSS PM/F	75
----------	-------------------------------	--	-----	------------------------------------	-----------

N° 0370



W Alu	λ 40° γ 18°		Z 3	<small>NEW!</small> HSS PM/F	77
----------	-------------------------------	--	-----	------------------------------------	-----------

N° 0350



W Alu	λ 40° γ 18°		Z 2	<small>NEW!</small> HSS PM/F	79
----------	-------------------------------	--	-----	------------------------------------	-----------

Черновые фрезы

N° 0391



WRC Alu	λ 40° γ 18°		Z 3	<small>NEW!</small> HSS PM/F	81
------------	-------------------------------	--	-----	------------------------------------	-----------

N° 0393



WRC Alu	λ 40° γ 18°		Z 3	<small>NEW!</small> HSS PM/F	83
------------	-------------------------------	--	-----	------------------------------------	-----------

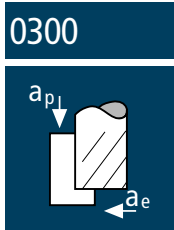
Одноперовые фрезы

N° 0930



W Alu	λ 30° γ 20°		Z 1	HSS Co5	85
----------	-------------------------------	--	-----	------------	-----------

VI



Применение

Алюминий
нелегированный

C

Литейные сплавы
алюминия Si < 6%

C

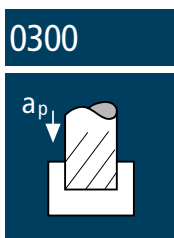
Медь чистая

C

Термопластики

C

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
3	2	290	0.025	3	1	30770	1540	3.5
6	2	290	0.055	6	2	15385	1690	15.0
8	2	290	0.070	8	2	11540	1615	26.0
10	2	290	0.090	10	3	9230	1660	41.5
12	2	290	0.125	12	3	7695	1925	69.5
16	2	290	0.170	16	4	5770	1960	125.5
3	2	345	0.025	3	1	36605	1830	4.0
6	2	345	0.055	6	2	18305	2015	18.0
8	2	345	0.070	8	2	13730	1920	30.5
10	2	345	0.090	10	3	10980	1975	49.5
12	2	345	0.125	12	3	9150	2290	82.5
16	2	345	0.170	16	4	6865	2335	149.5
3	2	145	0.025	3	1	15385	770	1.5
6	2	145	0.055	6	2	7695	845	7.5
8	2	145	0.070	8	2	5770	810	13.0
10	2	145	0.090	10	3	4615	830	21.0
12	2	145	0.125	12	3	3845	960	34.5
16	2	145	0.170	16	4	2885	980	62.5
3	2	365	0.025	3	1	38730	1935	4.5
6	2	365	0.055	6	2	19365	2130	19.0
8	2	365	0.070	8	2	14525	2035	32.5
10	2	365	0.090	10	3	11620	2090	52.5
12	2	365	0.125	12	3	9680	2420	87.0
16	2	365	0.170	16	4	7260	2470	158.0



Применение

Алюминий
нелегированный

C

Литейные сплавы
алюминия Si < 6%

C

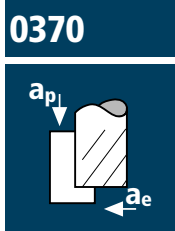
Медь чистая

C

Термопластики

C

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
3	2	260	0.020	2	3	27590	1105	5.0
6	2	260	0.045	3	6	13795	1240	22.5
8	2	260	0.055	4	8	10345	1140	36.5
10	2	260	0.070	5	10	8275	1160	58.0
12	2	260	0.100	6	12	6895	1380	99.5
16	2	260	0.135	8	16	5175	1395	178.5
3	2	315	0.020	2	3	33425	1335	6.0
6	2	315	0.045	3	6	16710	1505	27.0
8	2	315	0.055	4	8	12535	1380	44.0
10	2	315	0.070	5	10	10025	1405	70.5
12	2	315	0.100	6	12	8355	1670	120.0
16	2	315	0.135	8	16	6265	1690	216.5
3	2	135	0.020	2	3	14325	575	2.5
6	2	135	0.045	3	6	7160	645	11.5
8	2	135	0.055	4	8	5370	590	19.0
10	2	135	0.070	5	10	4295	600	30.0
12	2	135	0.100	6	12	3580	715	51.5
16	2	135	0.135	8	16	2685	725	93.0
3	2	330	0.020	2	3	35015	1400	6.5
6	2	330	0.045	3	6	17510	1575	28.5
8	2	330	0.055	4	8	13130	1445	46.0
10	2	330	0.070	5	10	10505	1470	73.5
12	2	330	0.100	6	12	8755	1750	126.0
16	2	330	0.135	8	16	6565	1775	227.0



Применение

Алюминий
нелегированный

C

Литейные сплавы
алюминия Si < 6%

C

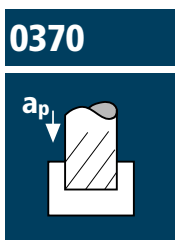
Медь чистая

C

Термопластики

C

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
8	3	290	0.055	8	2	11540	1905	30.5
10	3	290	0.070	10	3	9230	1940	48.5
12	3	290	0.100	12	3	7695	2310	83.0
14	3	290	0.120	14	4	6595	2375	116.5
16	3	290	0.135	16	4	5770	2335	149.5
18	3	290	0.150	18	5	5130	2310	187.0
20	3	290	0.170	20	5	4615	2355	235.5
25	3	290	0.210	25	6	3695	2330	364.0
C								
8	3	345	0.055	8	2	13730	2265	36.0
10	3	345	0.070	10	3	10980	2305	57.5
12	3	345	0.100	12	3	9150	2745	99.0
14	3	345	0.120	14	4	7845	2825	138.5
16	3	345	0.135	16	4	6865	2780	178.0
18	3	345	0.150	18	5	6100	2745	222.5
20	3	345	0.170	20	5	5490	2800	280.0
25	3	345	0.210	25	6	4395	2770	433.0
C								
8	3	145	0.055	8	2	5770	950	15.0
10	3	145	0.070	10	3	4615	970	24.5
12	3	145	0.100	12	3	3845	1155	41.5
14	3	145	0.120	14	4	3295	1185	58.0
16	3	145	0.135	16	4	2885	1170	75.0
18	3	145	0.150	18	5	2565	1155	93.5
20	3	145	0.170	20	5	2310	1180	118.0
25	3	145	0.210	25	6	1845	1160	181.5
C								
8	3	365	0.055	8	2	14525	2395	38.5
10	3	365	0.070	10	3	11620	2440	61.0
12	3	365	0.100	12	3	9680	2905	104.5
14	3	365	0.120	14	4	8300	2990	146.5
16	3	365	0.135	16	4	7260	2940	188.0
18	3	365	0.150	18	5	6455	2905	235.5
20	3	365	0.170	20	5	5810	2965	296.5
25	3	365	0.210	25	6	4645	2925	457.0
C								



Применение

Алюминий
нелегированный

C

Литейные сплавы
алюминия Si < 6%

C

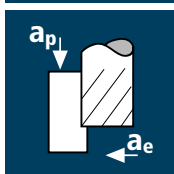
Медь чистая

C

Термопластики

C

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
8	3	260	0.045	4	8	10345	1395	44.5
10	3	260	0.055	5	10	8275	1365	68.5
12	3	260	0.080	6	12	6895	1655	119.0
14	3	260	0.095	7	14	5910	1685	165.0
16	3	260	0.110	8	16	5175	1710	219.0
18	3	260	0.120	9	18	4600	1655	268.0
20	3	260	0.135	10	20	4140	1675	335.0
25	3	260	0.170	13	25	3310	1690	528.0
C								
8	3	315	0.045	4	8	12535	1690	54.0
10	3	315	0.055	5	10	10025	1655	83.0
12	3	315	0.080	6	12	8355	2005	144.5
14	3	315	0.095	7	14	7160	2040	200.0
16	3	315	0.110	8	16	6265	2065	264.5
18	3	315	0.120	9	18	5570	2005	325.0
20	3	315	0.135	10	20	5015	2030	406.0
25	3	315	0.170	13	25	4010	2045	639.0
C								
8	3	135	0.045	4	8	5370	725	23.0
10	3	135	0.055	5	10	4295	710	35.5
12	3	135	0.080	6	12	3580	860	62.0
14	3	135	0.095	7	14	3070	875	86.0
16	3	135	0.110	8	16	2685	885	113.5
18	3	135	0.120	9	18	2385	860	139.5
20	3	135	0.135	10	20	2150	870	174.0
25	3	135	0.170	13	25	1720	875	273.5
C								
8	3	330	0.045	4	8	13130	1775	57.0
10	3	330	0.055	5	10	10505	1735	87.0
12	3	330	0.080	6	12	8755	2100	151.0
14	3	330	0.095	7	14	7505	2140	209.5
16	3	330	0.110	8	16	6565	2165	277.0
18	3	330	0.120	9	18	5835	2100	340.0
20	3	330	0.135	10	20	5250	2125	425.0
25	3	330	0.170	13	25	4200	2140	669.0
C								

0350**Применение**Алюминий
нелегированный

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min]	v _f [mm/min]
3	2	170	0.005	11	0.2	18040	180
6	2	170	0.010	21	0.3	9020	180
8	2	170	0.010	28	0.5	6765	135
10	2	170	0.015	35	0.5	5410	160
12	2	170	0.020	42	0.5	4510	180
16	2	170	0.025	56	0.7	3380	170
20	2	170	0.035	70	0.7	2705	190
25	2	170	0.040	88	0.9	2165	175

Литейные сплавы
алюминия Si < 6%

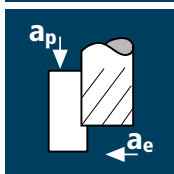
3	2	190	0.005	11	0.2	20160	200
6	2	190	0.010	21	0.3	10080	200
8	2	190	0.010	28	0.5	7560	150
10	2	190	0.015	35	0.5	6050	180
12	2	190	0.020	42	0.5	5040	200
16	2	190	0.025	56	0.7	3780	190
20	2	190	0.035	70	0.7	3025	210
25	2	190	0.040	88	0.9	2420	195

Медь чистая

3	2	72	0.005	11	0.2	7640	75
6	2	72	0.010	21	0.3	3820	75
8	2	72	0.010	28	0.5	2865	55
10	2	72	0.015	35	0.5	2290	70
12	2	72	0.020	42	0.5	1910	75
16	2	72	0.025	56	0.7	1430	70
20	2	72	0.035	70	0.7	1145	80
25	2	72	0.040	88	0.9	915	75

Термопластики

3	2	190	0.005	11	0.2	20160	200
6	2	190	0.010	21	0.3	10080	200
8	2	190	0.010	28	0.5	7560	150
10	2	190	0.015	35	0.5	6050	180
12	2	190	0.020	42	0.5	5040	200
16	2	190	0.025	56	0.7	3780	190
20	2	190	0.035	70	0.7	3025	210
25	2	190	0.040	88	0.9	2420	195

0350**Применение**Алюминий
нелегированный

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min]	v _f [mm/min]
3	2	170	0.005	11	0.1	18040	180
6	2	170	0.010	21	0.2	9020	180
8	2	170	0.010	28	0.2	6765	135
10	2	170	0.015	35	0.2	5410	160
12	2	170	0.020	42	0.3	4510	180
16	2	170	0.025	56	0.4	3380	170
20	2	170	0.035	70	0.4	2705	190
25	2	170	0.040	88	0.4	2165	175

Литейные сплавы
алюминия Si < 6%

3	2	190	0.005	11	0.1	20160	200
6	2	190	0.010	21	0.2	10080	200
8	2	190	0.010	28	0.2	7560	150
10	2	190	0.015	35	0.2	6050	180
12	2	190	0.020	42	0.3	5040	200
16	2	190	0.025	56	0.4	3780	190
20	2	190	0.035	70	0.4	3025	210
25	2	190	0.040	88	0.4	2420	195

Медь чистая

3	2	72	0.005	11	0.1	7640	75
6	2	72	0.010	21	0.2	3820	75
8	2	72	0.010	28	0.2	2865	55
10	2	72	0.015	35	0.2	2290	70
12	2	72	0.020	42	0.3	1910	75
16	2	72	0.025	56	0.4	1430	70
20	2	72	0.035	70	0.4	1145	80
25	2	72	0.040	88	0.4	915	75

Термопластики

3	2	190	0.005	11	0.1	20160	200
6	2	190	0.010	21	0.2	10080	200
8	2	190	0.010	28	0.2	7560	150
10	2	190	0.015	35	0.2	6050	180
12	2	190	0.020	42	0.3	5040	200
16	2	190	0.025	56	0.4	3780	190
20	2	190	0.035	70	0.4	3025	210
25	2	190	0.040	88	0.4	2420	195

Универсальные фрезы по алюминию

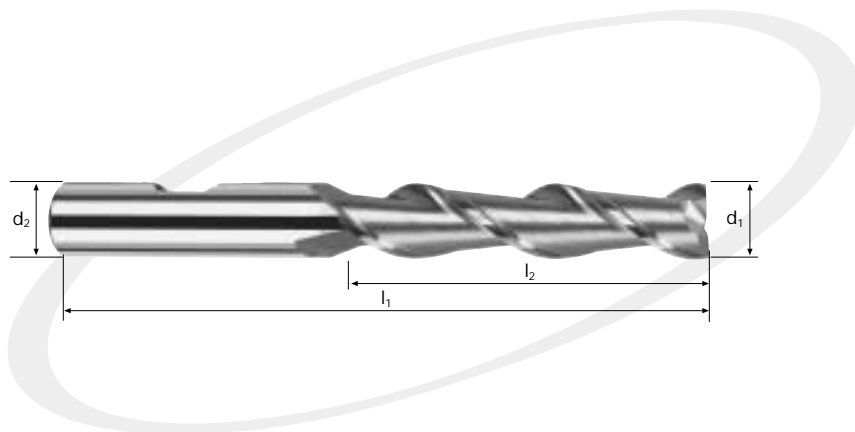
NEW

HSS PM/F W

λ 40°
 γ 18°

DIN 1835B
ISO 3338

Icons: Balance, Spindle, Material (Aluminum, Copper, Plastic)

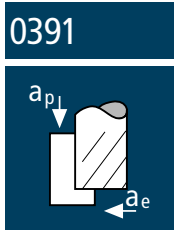


Предназначены для обработки:

- Алюминий
- Медь
- Пластик

VI

Пример: 0350 .140						0350	SERVICE ReTool®
Ø Code	d1 k8	d2 h6	l1	l2	z		
.140	2	6	54	10	2	●	
.180	3	6	56	12	2	●	
.220	4	6	63	19	2	●	
.260	5	6	68	24	2	●	
.300	6	6	68	24	2	●	
.331	7	8	74	30	2	●	
.342	7	10	80	30	2	●	
.391	8	8	82	38	2	●	
.402	8	10	88	38	2	●	
.420	9	10	88	38	2	●	
.450	10	10	95	45	2	●	●
.470	11	12	102	45	2	●	●
.501	12	12	110	53	2	●	●
.540	13	12	110	53	2	●	●
.570	14	12	110	53	2	●	●
.581	15	12	110	53	2	●	●
.610	16	16	123	63	2	●	●
.640	18	16	123	63	2	●	●
.682	20	20	141	75	2	●	●
.710	22	20	141	75	2	●	●
.772	25	25	166	90	2	●	●



Применение

Литейные сплавы алюминия Si < 6%

C

Медь чистая

C

Термопластики

C

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	3	345	0.055	9	3	18305	3020	81.5
8	3	345	0.070	12	4	13730	2885	138.5
10	3	345	0.090	15	5	10980	2965	222.5
12	3	345	0.125	18	6	9150	3430	370.5
14	3	345	0.145	21	7	7845	3415	502.0
16	3	345	0.170	24	8	6865	3500	672.0
20	3	345	0.210	30	10	5490	3460	1038.0
25	3	345	0.265	38	13	4395	3495	1638.5
32	3	345	0.335	48	16	3430	3445	2646.0
6	3	147	0.055	9	3	7800	1285	34.5
8	3	147	0.070	12	4	5850	1230	59.0
10	3	147	0.090	15	5	4680	1265	95.0
12	3	147	0.125	18	6	3900	1465	158.0
14	3	147	0.145	21	7	3340	1455	214.0
16	3	147	0.170	24	8	2925	1490	286.0
20	3	147	0.210	30	10	2340	1475	442.5
25	3	147	0.265	38	13	1870	1485	696.0
32	3	147	0.335	48	16	1460	1465	1125.0
6	3	360	0.055	9	3	19100	3150	85.0
8	3	360	0.070	12	4	14325	3010	144.5
10	3	360	0.090	15	5	11460	3095	232.0
12	3	360	0.125	18	6	9550	3580	386.5
14	3	360	0.145	21	7	8185	3560	523.5
16	3	360	0.170	24	8	7160	3650	701.0
20	3	360	0.210	30	10	5730	3610	1083.0
25	3	360	0.265	38	13	4585	3645	1708.5
32	3	360	0.335	48	16	3580	3600	2765.0



Применение

Литейные сплавы алюминия Si < 6%

C

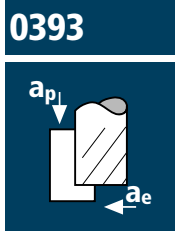
Медь чистая

C

Термопластики

C

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
6	3	315	0.045	6	6	16710	2255	81.0
8	3	315	0.055	8	8	12535	2070	132.5
10	3	315	0.070	10	10	10025	2105	210.5
12	3	315	0.100	12	12	8355	2505	360.5
14	3	315	0.120	14	14	7160	2580	505.5
16	3	315	0.135	16	16	6265	2535	649.0
20	3	315	0.170	20	20	5015	2560	1024.0
25	3	315	0.210	25	25	4010	2525	1578.0
32	3	315	0.270	32	32	3135	2540	2601.0
6	3	136	0.045	6	6	7215	975	35.0
8	3	136	0.055	8	8	5410	895	57.5
10	3	136	0.070	10	10	4330	910	91.0
12	3	136	0.100	12	12	3610	1085	156.0
14	3	136	0.120	14	14	3090	1110	217.5
16	3	136	0.135	16	16	2705	1095	280.5
20	3	136	0.170	20	20	2165	1105	442.0
25	3	136	0.210	25	25	1730	1090	681.5
32	3	136	0.270	32	32	1355	1100	1126.5
6	3	335	0.045	6	6	17775	2400	86.5
8	3	335	0.055	8	8	13330	2200	141.0
10	3	335	0.070	10	10	10665	2240	224.0
12	3	335	0.100	12	12	8885	2665	384.0
14	3	335	0.120	14	14	7615	2740	537.0
16	3	335	0.135	16	16	6665	2700	691.0
20	3	335	0.170	20	20	5330	2720	1088.0
25	3	335	0.210	25	25	4265	2685	1678.0
32	3	335	0.270	32	32	3330	2695	2759.5



Применение

Литейные сплавы алюминия Si < 6%

C

Медь чистая

C

Термопластики

C

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
10	3	173	0.060	30	2.0	5505	990	59.5
12	3	173	0.090	36	2.4	4590	1240	107.0
16	3	173	0.120	48	3.2	3440	1240	190.5
20	3	173	0.145	60	4.0	2755	1200	288.0
25	3	173	0.185	75	5.0	2205	1225	459.5
32	3	173	0.235	96	6.4	1720	1215	746.5
10	3	73	0.060	30	2.0	2325	420	25.0
12	3	73	0.090	36	2.4	1935	520	45.0
16	3	73	0.120	48	3.2	1450	520	80.0
20	3	73	0.145	60	4.0	1160	505	121.0
25	3	73	0.185	75	5.0	930	515	193.0
32	3	73	0.235	96	6.4	725	510	313.5
10	3	183	0.060	30	2.0	5825	1050	63.0
12	3	183	0.090	36	2.4	4855	1310	113.0
16	3	183	0.120	48	3.2	3640	1310	201.0
20	3	183	0.145	60	4.0	2915	1270	305.0
25	3	183	0.185	75	5.0	2330	1295	485.5
32	3	183	0.235	96	6.4	1820	1285	789.5



Применение

Литейные сплавы алюминия Si < 6%

C

Медь чистая

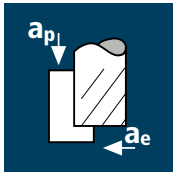
C

Термопластики

C

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
10	3	157	0.050	5	10	5000	750	37.5
12	3	157	0.070	6	12	4165	875	63.0
16	3	157	0.095	8	16	3125	890	114.0
20	3	157	0.120	10	20	2500	900	180.0
25	3	157	0.145	13	25	2000	870	272.0
32	3	157	0.190	16	32	1560	890	455.5
10	3	68	0.050	5	10	2165	325	16.5
12	3	68	0.070	6	12	1805	380	27.5
16	3	68	0.095	8	16	1355	385	49.5
20	3	68	0.120	10	20	1080	390	78.0
25	3	68	0.145	13	25	865	375	117.0
32	3	68	0.190	16	32	675	385	197.0
10	3	168	0.050	5	10	5350	805	40.5
12	3	168	0.070	6	12	4455	935	67.5
16	3	168	0.095	8	16	3340	950	121.5
20	3	168	0.120	10	20	2675	965	193.0
25	3	168	0.145	13	25	2140	930	290.5
32	3	168	0.190	16	32	1670	950	486.5

0930



Применение

Алюминий
нелегированный

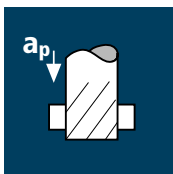
Литейные сплавы
алюминия Si < 6%

Медь чистая

Термопластики

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
4	1	165	0.035	4	1.0	13130	460
5	1	165	0.045	5	1.3	10505	475
6	1	165	0.055	6	1.5	8755	480
7	1	165	0.060	7	1.8	7505	450
8	1	165	0.070	8	2.0	6565	460
9	1	165	0.080	9	2.3	5835	465
10	1	165	0.090	10	2.5	5250	475
4	1	185	0.035	4	1.0	14720	515
5	1	185	0.045	5	1.3	11780	530
6	1	185	0.055	6	1.5	9815	540
7	1	185	0.060	7	1.8	8415	505
8	1	185	0.070	8	2.0	7360	515
9	1	185	0.080	9	2.3	6545	525
10	1	185	0.090	10	2.5	5890	530
4	1	70	0.035	4	1.0	5570	195
5	1	70	0.045	5	1.3	4455	200
6	1	70	0.055	6	1.5	3715	205
7	1	70	0.060	7	1.8	3185	190
8	1	70	0.070	8	2.0	2785	195
9	1	70	0.080	9	2.3	2475	200
10	1	70	0.090	10	2.5	2230	200
4	1	185	0.035	4	1.0	14720	515
5	1	185	0.045	5	1.3	11780	530
6	1	185	0.055	6	1.5	9815	540
7	1	185	0.060	7	1.8	8415	505
8	1	185	0.070	8	2.0	7360	515
9	1	185	0.080	9	2.3	6545	525
10	1	185	0.090	10	2.5	5890	530

0930



Применение

Алюминий
нелегированный

Литейные сплавы
алюминия Si < 6%

Медь чистая

Термопластики

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
4	1	165	0.030	2.0	4	13130	395
5	1	165	0.035	2.5	5	10505	370
6	1	165	0.045	3.0	6	8755	395
7	1	165	0.050	3.5	7	7505	375
8	1	165	0.055	4.0	8	6565	360
9	1	165	0.065	4.5	9	5835	380
10	1	165	0.070	5.0	10	5250	370
4	1	185	0.030	2.0	4	14720	440
5	1	185	0.035	2.5	5	11780	410
6	1	185	0.045	3.0	6	9815	440
7	1	185	0.050	3.5	7	8415	420
8	1	185	0.055	4.0	8	7360	405
9	1	185	0.065	4.5	9	6545	425
10	1	185	0.070	5.0	10	5890	410
4	1	70	0.030	2.0	4	5570	165
5	1	70	0.035	2.5	5	4455	155
6	1	70	0.045	3.0	6	3715	165
7	1	70	0.050	3.5	7	3185	160
8	1	70	0.055	4.0	8	2785	155
9	1	70	0.065	4.5	9	2475	160
10	1	70	0.070	5.0	10	2230	155
4	1	185	0.030	2.0	4	14720	440
5	1	185	0.035	2.5	5	11780	410
6	1	185	0.045	3.0	6	9815	440
7	1	185	0.050	3.5	7	8415	420
8	1	185	0.055	4.0	8	7360	405
9	1	185	0.065	4.5	9	6545	425
10	1	185	0.070	5.0	10	5890	410



Экономичная серия Economy Cut-X

Универсальные фрезы

N° 0400



N Сталь	λ 30° γ 15°		Z 3	HSS PM/F	89
------------	-------------------------------	--	-----	-------------	-----------

N° 0410



N Сталь	λ 30° γ 15°		Z 3	HSS PM/F	91
------------	-------------------------------	--	-----	-------------	-----------

Черновые фрезы

N° 0609



NRF Сталь	λ 30° γ 12°		Z 4 \varnothing 16	HSS PM/F	93
--------------	-------------------------------	--	-------------------------	-------------	-----------

N° 0695

Pericool



NRF Сталь	λ 30° γ 12°		Z 4 \varnothing 16	HSS PM/F	95
--------------	-------------------------------	--	-------------------------	-------------	-----------

N° 0655



NRF Сталь	λ 30° γ 12°		Z 4 \varnothing 16	HSS PM/F	97
--------------	-------------------------------	--	-------------------------	-------------	-----------

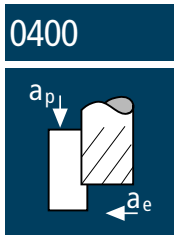
Черновые насадные фрезы

N° 3490



NRF Сталь	λ 25° γ 10°		Z 10 \varnothing 63	<small>NEW!</small> HSS PM/F	119
--------------	-------------------------------	--	--------------------------	------------------------------------	------------

VII



Применение

Сталь
< 800 N/mm²

U

Сталь
800 - 1000 N/mm²

U

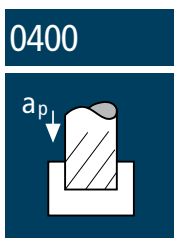
Чугун
(серый /
высокопрочный)

U

Нержавеющая сталь
Горячештамповая
сталь > 12% Cr
Жаропрочная сталь
Нержавеющая сталь
аустенитная

U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	
2	3	68	0.008	2	0.2	10825	260	
3	3	68	0.012	3	0.3	7215	260	
4	3	68	0.015	4	0.4	5410	245	
6	3	68	0.025	6	0.6	3610	270	
8	3	68	0.030	8	0.8	2705	245	
10	3	68	0.040	10	1.0	2165	260	
12	3	68	0.050	12	1.2	1805	270	
16	3	68	0.065	16	1.6	1355	265	
20	3	68	0.080	20	2.0	1080	260	
2	3	55	0.008	2	0.2	8755	210	
3	3	55	0.012	3	0.3	5835	210	
4	3	55	0.015	4	0.4	4375	195	
6	3	55	0.025	6	0.6	2920	220	
8	3	55	0.030	8	0.8	2190	195	
10	3	55	0.040	10	1.0	1750	210	
12	3	55	0.050	12	1.2	1460	220	
16	3	55	0.065	16	1.6	1095	215	
20	3	55	0.080	20	2.0	875	210	
2	3	58	0.008	2	0.2	9230	220	
3	3	58	0.012	3	0.3	6155	220	
4	3	58	0.015	4	0.4	4615	210	
6	3	58	0.025	6	0.6	3075	230	
8	3	58	0.030	8	0.8	2310	210	
10	3	58	0.040	10	1.0	1845	220	
12	3	58	0.050	12	1.2	1540	230	
16	3	58	0.065	16	1.6	1155	225	
20	3	58	0.080	20	2.0	925	220	
2	3	28	0.008	2	0.2	4455	105	
3	3	28	0.012	3	0.3	2970	105	
4	3	28	0.015	4	0.4	2230	100	
6	3	28	0.025	6	0.6	1485	110	
8	3	28	0.030	8	0.8	1115	100	
10	3	28	0.040	10	1.0	890	105	
12	3	28	0.050	12	1.2	745	110	
16	3	28	0.065	16	1.6	555	110	
20	3	28	0.080	20	2.0	445	105	



Применение

Сталь
< 800 N/mm²

U

Сталь
800 - 1000 N/mm²

U

Чугун
(серый /
высокопрочный)

U

Нержавеющая сталь
Горячештамповая
сталь > 12% Cr
Жаропрочная сталь
Нержавеющая сталь
аустенитная

U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
2	3	63	0.008	1.0	2	10025	240	0.5
3	3	63	0.012	1.5	3	6685	240	1.0
4	3	63	0.015	2.0	4	5015	225	2.0
6	3	63	0.020	3.0	6	3340	200	3.5
8	3	63	0.025	4.0	8	2505	190	6.0
10	3	63	0.035	5.0	10	2005	210	10.5
12	3	63	0.040	6.0	12	1670	200	14.5
16	3	63	0.055	8.0	16	1255	205	26.0
20	3	63	0.065	10.0	20	1005	195	39.0
2	3	50	0.008	1.0	2	7960	190	0.5
3	3	50	0.012	1.5	3	5305	190	1.0
4	3	50	0.015	2.0	4	3980	180	1.5
6	3	50	0.020	3.0	6	2655	160	3.0
8	3	50	0.025	4.0	8	1990	150	5.0
10	3	50	0.035	5.0	10	1590	165	8.5
12	3	50	0.040	6.0	12	1325	160	11.5
16	3	50	0.055	8.0	16	995	165	21.0
20	3	50	0.065	10.0	20	795	155	31.0
2	3	55	0.008	1.0	2	8755	210	0.5
3	3	55	0.012	1.5	3	5835	210	1.0
4	3	55	0.015	2.0	4	4375	195	1.5
6	3	55	0.020	3.0	6	2920	175	3.0
8	3	55	0.025	4.0	8	2190	165	5.5
10	3	55	0.035	5.0	10	1750	185	9.5
12	3	55	0.040	6.0	12	1460	175	12.5
16	3	55	0.055	8.0	16	1095	180	23.0
20	3	55	0.065	10.0	20	875	170	34.0
2	3	25	0.008	1.0	2	3980	95	0.0
3	3	25	0.012	1.5	3	2655	95	0.5
4	3	25	0.015	2.0	4	1990	90	0.5
6	3	25	0.020	3.0	6	1325	80	1.5
8	3	25	0.025	4.0	8	995	75	2.5
10	3	25	0.035	5.0	10	795	85	4.5
12	3	25	0.040	6.0	12	665	80	6.0
16	3	25	0.055	8.0	16	495	80	10.0
20	3	25	0.065	10.0	20	400	80	16.0

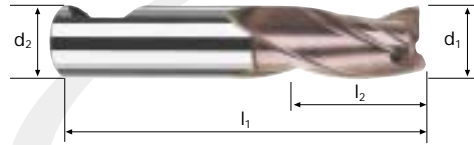
Универсальные фрезы

Cut-X

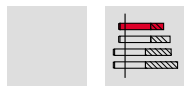
HSS
PM/F

N

λ 30°
 γ 15°



Предназначены для обработки:



R_m
< 1300 N/mm²

Нерж.
сталь

GG(G)
Чугун

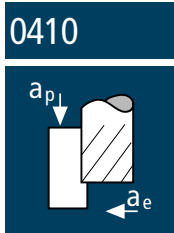
Титан

Alu
Медь

Пример заказа-№: U 0400.100							UNICUT-4X	
Покрытие: U Артикул-№: 0400 Код: 100							U0400	
Ø Code	d1 f8	d2 h6	l1	l2	Z			
.100	1,00	6	34	3	3	•		
.120	1,50	6	34	3	3	•		
.130	1,80	6	35	4	3	•		
.140	2,00	6	35	4	3	•		
.150	2,30	6	36	5	3	•		
.160	2,50	6	36	5	3	•		
.170	2,80	6	36	5	3	•		
.180	3,00	6	36	5	3	•		
.190	3,30	6	37	6	3	•		
.200	3,50	6	37	6	3	•		
.210	3,80	6	38	7	3	•		
.220	4,00	6	38	7	3	•		
.230	4,30	6	38	7	3	•		
.240	4,50	6	38	7	3	•		
.250	4,80	6	39	8	3	•		
.260	5,00	6	39	8	3	•		
.270	5,30	6	39	8	3	•		
.280	5,50	6	39	8	3	•		
.290	5,75	6	39	8	3	•		
.300	6,00	6	39	8	3	•		
.311	6,50	8	42	10	3	•		
.331	7,00	8	42	10	3	•		
.351	7,50	8	42	10	3	•		
.391	8,00	8	43	11	3	•		
.410	8,50	10	48	11	3	•		
.420	9,00	10	48	11	3	•		
.430	9,50	10	48	11	3	•		
.450	10,00	10	50	13	3	•		
.501	12,00	12	73	16	3	•		
.610	16,00	16	79	19	3	•		
.682	20,00	20	88	22	3	•		

VII

www.fraisa.com



Применение

Сталь
< 800 N/mm²

U

Сталь
800 - 1000 N/mm²

U

Чугун
(серый /
высокопрочный)

U

Нержавеющая сталь
Горячештамповая
сталь > 12% Cr
Жаропрочная сталь
Нержавеющая сталь
аустенитная

U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	
2	3	68	0.005	3	0.2	10825	160	
3	3	68	0.010	5	0.3	7215	215	
4	3	68	0.015	6	0.4	5410	245	
6	3	68	0.020	9	0.6	3610	215	
8	3	68	0.025	12	0.8	2705	205	
10	3	68	0.035	15	1.0	2165	225	
12	3	68	0.040	18	1.2	1805	215	
16	3	68	0.055	24	1.6	1355	225	
20	3	68	0.065	30	2.0	1080	210	
2	3	55	0.005	3	0.2	8755	130	
3	3	55	0.010	5	0.3	5835	175	
4	3	55	0.015	6	0.4	4375	195	
6	3	55	0.020	9	0.6	2920	175	
8	3	55	0.025	12	0.8	2190	165	
10	3	55	0.035	15	1.0	1750	185	
12	3	55	0.040	18	1.2	1460	175	
16	3	55	0.055	24	1.6	1095	180	
20	3	55	0.065	30	2.0	875	170	
2	3	58	0.005	3	0.2	9230	140	
3	3	58	0.010	5	0.3	6155	185	
4	3	58	0.015	6	0.4	4615	210	
6	3	58	0.020	9	0.6	3075	185	
8	3	58	0.025	12	0.8	2310	175	
10	3	58	0.035	15	1.0	1845	195	
12	3	58	0.040	18	1.2	1540	185	
16	3	58	0.055	24	1.6	1155	190	
20	3	58	0.065	30	2.0	925	180	
2	3	28	0.005	3	0.2	4455	65	
3	3	28	0.010	5	0.3	2970	90	
4	3	28	0.015	6	0.4	2230	100	
6	3	28	0.020	9	0.6	1485	90	
8	3	28	0.025	12	0.8	1115	85	
10	3	28	0.035	15	1.0	890	95	
12	3	28	0.040	18	1.2	745	90	
16	3	28	0.055	24	1.6	555	90	
20	3	28	0.065	30	2.0	445	85	



Применение

Сталь
< 800 N/mm²

U

Сталь
800 - 1000 N/mm²

U

Чугун
(серый /
высокопрочный)

U

Нержавеющая сталь
Горячештамповая
сталь > 12% Cr
Жаропрочная сталь
Нержавеющая сталь
аустенитная

U

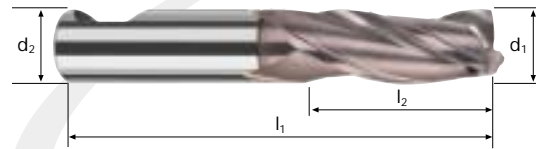
d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
2	3	63	0.005	1.0	2	10025	150	0.5
3	3	63	0.010	1.5	3	6685	200	1.0
4	3	63	0.010	2.0	4	5015	150	1.0
6	3	63	0.015	3.0	6	3340	150	2.5
8	3	63	0.020	4.0	8	2505	150	5.0
10	3	63	0.030	5.0	10	2005	180	9.0
12	3	63	0.035	6.0	12	1670	175	12.5
16	3	63	0.045	8.0	16	1255	170	22.0
20	3	63	0.055	10.0	20	1005	165	33.0
2	3	50	0.005	1.0	2	7960	120	0.0
3	3	50	0.010	1.5	3	5305	160	0.5
4	3	50	0.010	2.0	4	3980	120	1.0
6	3	50	0.015	3.0	6	2655	120	2.0
8	3	50	0.020	4.0	8	1990	120	4.0
10	3	50	0.030	5.0	10	1590	145	7.5
12	3	50	0.035	6.0	12	1325	140	10.0
16	3	50	0.045	8.0	16	995	135	17.5
20	3	50	0.055	10.0	20	795	130	26.0
2	3	55	0.005	1.0	2	8755	130	0.5
3	3	55	0.010	1.5	3	5835	175	1.0
4	3	55	0.010	2.0	4	4375	130	1.0
6	3	55	0.015	3.0	6	2920	130	2.5
8	3	55	0.020	4.0	8	2190	130	4.0
10	3	55	0.030	5.0	10	1750	160	8.0
12	3	55	0.035	6.0	12	1460	155	11.0
16	3	55	0.045	8.0	16	1095	150	19.0
20	3	55	0.055	10.0	20	875	145	29.0
2	3	25	0.005	1.0	2	3980	60	0.0
3	3	25	0.010	1.5	3	2655	80	0.5
4	3	25	0.010	2.0	4	1990	60	0.5
6	3	25	0.015	3.0	6	1325	60	1.0
8	3	25	0.020	4.0	8	995	60	2.0
10	3	25	0.030	5.0	10	795	70	3.5
12	3	25	0.035	6.0	12	665	70	5.0
16	3	25	0.045	8.0	16	495	65	8.5
20	3	25	0.055	10.0	20	400	65	13.0

Универсальные фрезы

Cut-X

HSS
PM/F N

λ 30°
 γ 15°



Предназначены для обработки:



R_m
< 1300 N/mm²

Нерж.
сталь

GG(G)
Чугун

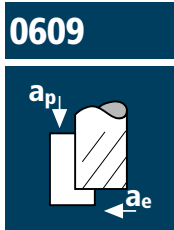
Титан

Alu
Медь

Пример заказа №						UNICUT-4X	
Покрyтие						U0410	
Артикул №							
Код							
Ø	d1	d2	l1	l2	z		
Code	f8	h6					
.140	2,0	6	38	7	3	•	
.160	2,5	6	39	8	3	•	
.180	3,0	6	39	8	3	•	
.200	3,5	6	41	10	3	•	
.220	4,0	6	42	11	3	•	
.240	4,5	6	42	11	3	•	
.260	5,0	6	44	13	3	•	
.280	5,5	6	44	13	3	•	
.300	6,0	6	44	13	3	•	
.311	6,5	8	48	16	3	•	
.331	7,0	8	48	16	3	•	
.351	7,5	8	48	16	3	•	
.391	8,0	8	51	19	3	•	
.410	8,5	10	56	19	3	•	
.420	9,0	10	56	19	3	•	
.430	9,5	10	56	19	3	•	
.450	10,0	10	59	22	3	•	
.501	12,0	12	83	26	3	•	
.610	16,0	16	92	32	3	•	
.682	20,0	20	104	38	3	•	

VII





Применение

Сталь
< 800 N/mm²

P U

Сталь
800 - 1000 N/mm²

P U

Сталь
1000 - 1200 N/mm²

P U

Нержавеющая сталь
аустенитная

U P

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
8	4	71	0.035	8	4	2825	395	12.5
10	4	71	0.045	10	5	2260	405	20.5
12	4	71	0.070	12	6	1885	530	38.0
16	4	71	0.095	16	8	1415	540	69.0
20	6	71	0.115	20	10	1130	780	156.0
25	6	71	0.145	25	13	905	785	245.5
32	7	71	0.130	32	16	705	640	327.5
8	4	58	0.035	8	4	2310	325	10.5
10	4	58	0.045	10	5	1845	330	16.5
12	4	58	0.070	12	6	1540	430	31.0
16	4	58	0.095	16	8	1155	440	56.5
20	6	58	0.115	20	10	925	640	128.0
25	6	58	0.145	25	13	740	645	201.5
32	7	58	0.130	32	16	575	525	269.0
8	4	47	0.035	8	4	1870	260	8.5
10	4	47	0.045	10	5	1495	270	13.5
12	4	47	0.070	12	6	1245	350	25.0
16	4	47	0.095	16	8	935	355	45.5
20	6	47	0.115	20	10	750	520	104.0
25	6	47	0.145	25	13	600	520	162.5
32	7	47	0.130	32	16	470	430	220.0
8	4	26	0.035	8	4	1035	145	4.5
10	4	26	0.045	10	5	830	150	7.5
12	4	26	0.070	12	6	690	195	14.0
16	4	26	0.095	16	8	515	195	25.0
20	6	26	0.115	20	10	415	285	57.0
25	6	26	0.145	25	13	330	285	89.0
32	7	26	0.130	32	16	260	235	120.5



Применение

Сталь
< 800 N/mm²

P U

Сталь
800 - 1000 N/mm²

P U

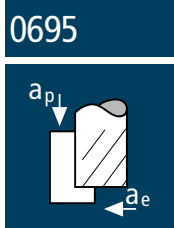
Сталь
1000 - 1200 N/mm²

P U

Нержавеющая сталь
аустенитная

U P

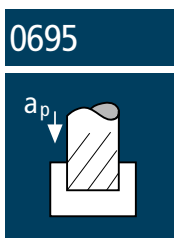
d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
8	4	65	0.025	8	8	2585	260	16.5
10	4	65	0.035	10	10	2070	290	29.0
12	4	65	0.055	12	12	1725	380	54.5
16	4	65	0.070	16	16	1295	365	93.5
20	4	65	0.090	20	20	1035	375	150.0
25	6	65	0.110	25	25	830	550	344.0
32	7	65	0.095	32	32	645	430	440.5
8	4	53	0.025	8	8	2110	210	13.5
10	4	53	0.035	10	10	1685	235	23.5
12	4	53	0.055	12	12	1405	310	44.5
16	4	53	0.070	16	16	1055	295	75.5
20	4	53	0.090	20	20	845	305	122.0
25	6	53	0.110	25	25	675	445	278.0
32	7	53	0.095	32	32	525	350	358.5
8	4	42	0.025	8	8	1670	165	10.5
10	4	42	0.035	10	10	1335	185	18.5
12	4	42	0.055	12	12	1115	245	35.5
16	4	42	0.070	16	16	835	235	60.0
20	4	42	0.090	20	20	670	240	96.0
25	6	42	0.110	25	25	535	355	222.0
32	7	42	0.095	32	32	420	280	286.5
8	4	23	0.025	8	8	915	90	6.0
10	4	23	0.035	10	10	730	100	10.0
12	4	23	0.055	12	12	610	135	19.5
16	4	23	0.070	16	16	460	130	33.5
20	4	23	0.090	20	20	365	130	52.0
25	6	23	0.110	25	25	295	195	122.0
32	7	23	0.095	32	32	230	155	158.5



Применение

Сталь < 800 N/mm ²	U
Сталь 800 - 1000 N/mm ²	U
Сталь 1000 - 1200 N/mm ²	U
Нержавеющая сталь аустенитная	U

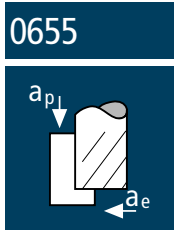
d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
8	4	68	0.035	8	4	2705	380	12.0
10	4	68	0.045	10	5	2165	390	19.5
12	4	68	0.070	12	6	1805	505	36.5
16	4	68	0.095	16	8	1355	515	66.0
20	4	68	0.115	20	10	1080	495	99.0
25	6	68	0.145	25	13	865	755	236.0
32	7	68	0.130	32	16	675	615	315.0
8	4	60	0.035	8	4	2385	335	10.5
10	4	60	0.045	10	5	1910	345	17.5
12	4	60	0.070	12	6	1590	445	32.0
16	4	60	0.095	16	8	1195	455	58.0
20	4	60	0.115	20	10	955	440	88.0
25	6	60	0.145	25	13	765	665	208.0
32	7	60	0.130	32	16	595	540	276.5
8	4	50	0.035	8	4	1990	280	9.0
10	4	50	0.045	10	5	1590	285	14.5
12	4	50	0.070	12	6	1325	370	26.5
16	4	50	0.095	16	8	995	380	48.5
20	4	50	0.115	20	10	795	365	73.0
25	6	50	0.145	25	13	635	550	172.0
32	7	50	0.130	32	16	495	450	230.5
8	4	28	0.035	8	4	1115	155	5.0
10	4	28	0.045	10	5	890	160	8.0
12	4	28	0.070	12	6	745	210	15.0
16	4	28	0.095	16	8	555	210	27.0
20	4	28	0.115	20	10	445	205	41.0
25	6	28	0.145	25	13	355	310	97.0
32	7	28	0.130	32	16	280	255	130.5



Применение

Сталь < 800 N/mm ²	U
Сталь 800 - 1000 N/mm ²	U
Сталь 1000 - 1200 N/mm ²	U
Нержавеющая сталь аустенитная	U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
8	4	62	0.025	8	8	2465	245	15.5
10	4	62	0.035	10	10	1975	275	27.5
12	4	62	0.055	12	12	1645	360	52.0
16	4	62	0.070	16	16	1235	345	88.5
20	4	62	0.090	20	20	985	355	142.0
25	6	62	0.110	25	25	790	520	325.0
32	7	62	0.095	32	32	615	410	420.0
8	4	55	0.025	8	8	2190	220	14.0
10	4	55	0.035	10	10	1750	245	24.5
12	4	55	0.055	12	12	1460	320	46.0
16	4	55	0.070	16	16	1095	305	78.0
20	4	55	0.090	20	20	875	315	126.0
25	6	55	0.110	25	25	700	460	287.5
32	7	55	0.095	32	32	545	360	368.5
8	4	44	0.025	8	8	1750	175	11.0
10	4	44	0.035	10	10	1400	195	19.5
12	4	44	0.055	12	12	1165	255	36.5
16	4	44	0.070	16	16	875	245	62.5
20	4	44	0.090	20	20	700	250	100.0
25	6	44	0.110	25	25	560	370	231.5
32	7	44	0.095	32	32	440	295	302.0
8	4	25	0.025	8	8	995	100	6.5
10	4	25	0.035	10	10	795	110	11.0
12	4	25	0.055	12	12	665	145	21.0
16	4	25	0.070	16	16	495	140	36.0
20	4	25	0.090	20	20	400	145	58.0
25	6	25	0.110	25	25	320	210	131.5
32	7	25	0.095	32	32	250	165	169.0



Применение

Сталь < 800 N/mm ²	U
Сталь 800 - 1000 N/mm ²	U
Сталь 1000 - 1200 N/mm ²	U
Нержавеющая сталь аустенитная	U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
8	4	48	0.030	16	2	1910	230	7.5
10	4	48	0.040	20	3	1530	245	12.5
12	4	48	0.060	24	3	1275	305	22.0
16	4	48	0.085	32	4	955	325	41.5
20	4	48	0.105	40	5	765	320	64.0
25	6	48	0.130	50	6	610	475	148.5
32	7	48	0.115	64	8	475	380	194.5
8	4	38	0.030	16	2	1510	180	6.0
10	4	38	0.040	20	3	1210	195	10.0
12	4	38	0.060	24	3	1010	240	17.5
16	4	38	0.085	32	4	755	255	32.5
20	4	38	0.105	40	5	605	255	51.0
25	6	38	0.130	50	6	485	380	119.0
32	7	38	0.115	64	8	380	305	156.0
8	4	32	0.030	16	2	1275	155	5.0
10	4	32	0.040	20	3	1020	165	8.5
12	4	32	0.060	24	3	850	205	15.0
16	4	32	0.085	32	4	635	215	27.5
20	4	32	0.105	40	5	510	215	43.0
25	6	32	0.130	50	6	405	315	98.5
32	7	32	0.115	64	8	320	260	133.0
8	4	18	0.030	16	2	715	85	2.5
10	4	18	0.040	20	3	575	90	4.5
12	4	18	0.060	24	3	475	115	8.5
16	4	18	0.085	32	4	360	120	15.5
20	4	18	0.105	40	5	285	120	24.0
25	6	18	0.130	50	6	230	180	56.5
32	7	18	0.115	64	8	180	145	74.0



Применение













Сталь < 800 N/mm ²	U
Сталь 800 - 1000 N/mm ²	U
Сталь 1000 - 1200 N/mm ²	U
Нержавеющая сталь аустенитная	U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
8	4	44	0.030	6	8	1750	210	9.5
10	4	44	0.035	7	10	1400	195	13.5
12	4	44	0.060	8	12	1165	280	28.0
16	4	44	0.080	11	16	875	280	50.0
20	4	44	0.100	14	20	700	280	78.5
25	6	44	0.125	18	25	560	420	184.0
32	7	44	0.105	22	32	440	325	233.0
8	4	35	0.030	6	8	1395	165	7.5
10	4	35	0.035	7	10	1115	155	11.0
12	4	35	0.060	8	12	930	225	22.5
16	4	35	0.080	11	16	695	220	39.5
20	4	35	0.100	14	20	555	220	61.5
25	6	35	0.125	18	25	445	335	146.5
32	7	35	0.105	22	32	350	255	183.0
8	4	28	0.030	6	8	1115	135	6.0
10	4	28	0.035	7	10	890	125	9.0
12	4	28	0.060	8	12	745	180	18.0
16	4	28	0.080	11	16	555	180	32.5
20	4	28	0.100	14	20	445	180	50.5
25	6	28	0.125	18	25	355	265	116.0
32	7	28	0.105	22	32	280	205	147.0
8	4	16	0.030	6	8	635	75	3.5
10	4	16	0.035	7	10	510	70	5.0
12	4	16	0.060	8	12	425	100	10.0
16	4	16	0.080	11	16	320	100	18.0
20	4	16	0.100	14	20	255	100	28.0
25	6	16	0.125	18	25	205	155	68.0
32	7	16	0.105	22	32	160	120	86.0



Профильные фрезы

Профильные фрезы

N° 0890		N Сталь	λ 0° γ 0°			<small>NEW!</small> HSS PM/F	101
N° 0900		N Сталь	λ 0° γ 0°			<small>NEW!</small> HSS PM/F	103
N° 0905		N Сталь	λ 10° γ 8°			<small>NEW!</small> HSS PM/F	105
N° 0910		N Сталь	λ 12° γ 12°			<small>NEW!</small> HSS PM/F	107
N° 0915		NF Сталь	λ 7° γ 10°			<small>NEW!</small> HSS PM/F	109
N° 0920		N Сталь	λ 8° γ 0°			<small>NEW!</small> HSS PM/F	111

Торцовые фрезы

N° 0860		N Сталь	λ 35° γ 15°			<small>NEW!</small> HSS PM/F	113
---------	---	------------	-------------------------------	--	--	------------------------------------	-----

Гравировальные инструменты, 60°

N° 8592						HSS Co5	115
---------	---	--	--	--	--	------------	-----

VIII



Применение

Сталь
< 800 N/mm²

Сталь
800 - 1000 N/mm²

Сталь
1000 - 1200 N/mm²

Чугун
(серый /
высокопрочный)

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
8	7	26	0.005	1.6	1.6	1035	35
12	8	26	0.010	2.4	2.4	690	55
16	8	26	0.025	3.2	3.2	515	105
16	10	26	0.025	3.2	3.2	515	130
20	10	26	0.035	4.0	4.0	415	145
20	12	26	0.035	4.0	4.0	415	175
25	12	26	0.045	5.0	5.0	330	180
25	14	26	0.045	5.0	5.0	330	210
32	16	26	0.060	6.4	6.4	260	250
8	6	21	0.005	1.6	1.6	835	25
12	8	21	0.010	2.4	2.4	555	45
16	8	21	0.025	3.2	3.2	420	85
16	10	21	0.025	3.2	3.2	420	105
20	10	21	0.035	4.0	4.0	335	115
20	12	21	0.035	4.0	4.0	335	140
25	12	21	0.045	5.0	5.0	265	145
25	14	21	0.045	5.0	5.0	265	165
32	16	21	0.060	6.4	6.4	210	200
8	6	8	0.005	1.6	1.6	320	10
12	8	8	0.010	2.4	2.4	210	15
16	8	8	0.025	3.2	3.2	160	30
16	10	8	0.025	3.2	3.2	160	40
20	10	8	0.035	4.0	4.0	125	45
20	12	8	0.035	4.0	4.0	125	55
25	12	8	0.045	5.0	5.0	100	55
25	14	8	0.045	5.0	5.0	100	65
32	16	8	0.060	6.4	6.4	80	75
8	6	23	0.005	1.6	1.6	915	25
12	8	23	0.010	2.4	2.4	610	50
16	8	23	0.025	3.2	3.2	460	90
16	10	23	0.025	3.2	3.2	460	115
20	10	23	0.035	4.0	4.0	365	130
20	12	23	0.035	4.0	4.0	365	155
25	12	23	0.045	5.0	5.0	295	160
25	14	23	0.045	5.0	5.0	295	185
32	16	23	0.060	6.4	6.4	230	220



Применение

Сталь
< 800 N/mm²

Сталь
800 - 1000 N/mm²

Сталь
1000 - 1200 N/mm²

Чугун
(серый /
высокопрочный)

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
8	6	58	0.005	1.6	1.6	2310	70
12	8	58	0.010	2.4	2.4	1540	125
16	8	58	0.025	3.2	3.2	1155	230
16	10	58	0.025	3.2	3.2	1155	290
20	10	58	0.035	4.0	4.0	925	325
20	12	58	0.035	4.0	4.0	925	390
25	12	58	0.045	5.0	5.0	740	400
25	14	58	0.045	5.0	5.0	740	465
32	16	58	0.060	6.4	6.4	575	550
8	6	47	0.005	1.6	1.6	1870	55
12	8	47	0.010	2.4	2.4	1245	100
16	8	47	0.025	3.2	3.2	935	185
16	10	47	0.025	3.2	3.2	935	235
20	10	47	0.035	4.0	4.0	750	265
20	12	47	0.035	4.0	4.0	750	315
25	12	47	0.045	5.0	5.0	600	325
25	14	47	0.045	5.0	5.0	600	380
32	16	47	0.060	6.4	6.4	470	450
8	6	37	0.005	1.6	1.6	1470	45
12	8	37	0.010	2.4	2.4	980	80
16	8	37	0.025	3.2	3.2	735	145
16	10	37	0.025	3.2	3.2	735	185
20	10	37	0.035	4.0	4.0	590	205
20	12	37	0.035	4.0	4.0	590	250
25	12	37	0.045	5.0	5.0	470	255
25	14	37	0.045	5.0	5.0	470	295
32	16	37	0.060	6.4	6.4	370	355
8	6	42	0.005	1.6	1.6	1670	50
12	8	42	0.010	2.4	2.4	1115	90
16	8	42	0.025	3.2	3.2	835	165
16	10	42	0.025	3.2	3.2	835	210
20	10	42	0.035	4.0	4.0	670	235
20	12	42	0.035	4.0	4.0	670	280
25	12	42	0.045	5.0	5.0	535	290
25	14	42	0.045	5.0	5.0	535	335
32	16	42	0.060	6.4	6.4	420	405



Применение

Сталь
< 800 N/mm²

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
12	8	26	0.010	2.4	2.4	690	55
16	8	26	0.025	3.2	3.2	515	105
20	10	26	0.035	4.0	4.0	415	145
25	12	26	0.045	5.0	5.0	330	180
32	14	26	0.060	6.4	6.4	260	220

Сталь
800 - 1000 N/mm²

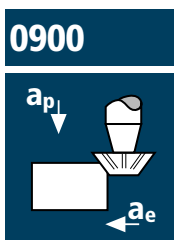
12	8	21	0.010	2.4	2.4	555	45
16	8	21	0.025	3.2	3.2	420	85
20	10	21	0.035	4.0	4.0	335	115
25	12	21	0.045	5.0	5.0	265	145
32	14	21	0.060	6.4	6.4	210	175

Сталь
1000 - 1200 N/mm²

12	8	8	0.010	2.4	2.4	210	15
16	8	8	0.025	3.2	3.2	160	30
20	10	8	0.035	4.0	4.0	125	45
25	12	8	0.045	5.0	5.0	100	55
32	14	8	0.060	6.4	6.4	80	65

Чугун
(серый /
высокопрочный)

12	8	23	0.010	2.4	2.4	610	50
16	8	23	0.025	3.2	3.2	460	90
20	10	23	0.035	4.0	4.0	365	130
25	12	23	0.045	5.0	5.0	295	160
32	14	23	0.060	6.4	6.4	230	195



Применение

Сталь
< 800 N/mm²

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
12	8	26	0.020	1.2	1.2	690	110
16	8	26	0.050	1.6	1.6	515	205
20	10	26	0.070	2.0	2.0	415	290
25	12	26	0.090	2.5	2.5	330	355
32	14	26	0.115	3.2	3.2	260	420

Сталь
800 - 1000 N/mm²

12	8	21	0.020	1.2	1.2	555	90
16	8	21	0.050	1.6	1.6	420	170
20	10	21	0.070	2.0	2.0	335	235
25	12	21	0.090	2.5	2.5	265	285
32	14	21	0.115	3.2	3.2	210	340

Сталь
1000 - 1200 N/mm²

12	8	8	0.020	1.2	1.2	210	35
16	8	8	0.050	1.6	1.6	160	65
20	10	8	0.070	2.0	2.0	125	90
25	12	8	0.090	2.5	2.5	100	110
32	14	8	0.115	3.2	3.2	80	130

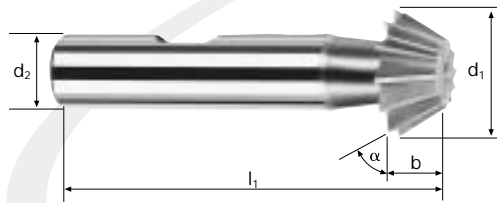
Чугун
(серый /
высокопрочный)

12	8	23	0.020	1.2	1.2	610	100
16	8	23	0.050	1.6	1.6	460	185
20	10	23	0.070	2.0	2.0	365	255
25	12	23	0.090	2.5	2.5	295	320
32	14	23	0.115	3.2	3.2	230	370

Фрезы одноугловые

NEW!
HSS
PM/F N

λ 0°
 γ 0°
DIN 1835B
ISO 3338

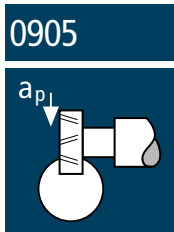


Предназначены для обработки:

$R_m < 1300 \text{ N/mm}^2$
Нерж. сталь
GG(G) Чугун
Титан
Alu
Медь

Пример: заказа-№		Покрытие	Артикул-№	Код	0900		SERVICE
			0900	.100			ReTool®
Ø Code	d1 js12	d2 h6	l1	b	α ±20°	Z	
.100	12	10	54	3,5	45°	8	•
.120	16	12	60	4,0		10	•
.140	20	12	63	5,0		12	•
.160	25	12	67	6,3		14	•
.180	32	16	71	8,0		16	•
.320	12	10	54	5,0	60°	8	•
.340	16	12	60	6,3		10	•
.360	20	12	63	8,0		12	•
.380	25	12	67	10,0		14	•

VIII



Применение

Сталь
< 800 N/mm²

d1 [mm]	z	V _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	V _f [mm/min]
7.5	8	26	0.005	2.0	2.0	1105	45
10.5	8	26	0.010	2.9	2.5	790	65
13.5	8	26	0.010	3.8	3.0	615	50
16.5	8	26	0.025	5.0	4.0	500	100
19.5	10	26	0.035	5.5	5.0	425	150
22.5	10	26	0.040	6.6	6.0	370	150
28.5	12	26	0.050	8.2	8.0	290	175
32.5	12	26	0.060	9.8	10.0	255	185

Сталь
800 - 1000 N/mm²

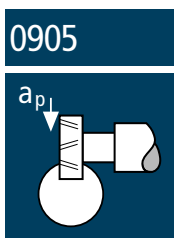
d1 [mm]	z	V _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	V _f [mm/min]
7.5	8	21	0.005	2.0	2.0	890	35
10.5	8	21	0.010	2.9	2.5	635	50
13.5	8	21	0.010	3.8	3.0	495	40
16.5	8	21	0.025	5.0	4.0	405	80
19.5	10	21	0.035	5.5	5.0	345	120
22.5	10	21	0.040	6.6	6.0	295	120
28.5	12	21	0.050	8.2	8.0	235	140
32.5	12	21	0.060	9.8	10.0	205	150

Сталь
1000 - 1200 N/mm²

d1 [mm]	z	V _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	V _f [mm/min]
7.5	8	8	0.005	2.0	2.0	340	15
10.5	8	8	0.010	2.9	2.5	245	20
13.5	8	8	0.010	3.8	3.0	190	15
16.5	8	8	0.025	5.0	4.0	155	30
19.5	10	8	0.035	5.5	5.0	130	45
22.5	10	8	0.040	6.6	6.0	115	45
28.5	12	8	0.050	8.2	8.0	90	55
32.5	12	8	0.060	9.8	10.0	80	60

Аустенитная
нержавеющая сталь

d1 [mm]	z	V _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	V _f [mm/min]
7.5	8	6	0.005	2.0	2.0	255	10
10.5	8	6	0.010	2.9	2.5	180	15
13.5	8	6	0.010	3.8	3.0	140	10
16.5	8	6	0.025	5.0	4.0	115	25
19.5	10	6	0.035	5.5	5.0	100	35
22.5	10	6	0.040	6.6	6.0	85	35
28.5	12	6	0.050	8.2	8.0	65	40
32.5	12	6	0.060	9.8	10.0	60	45



Применение

Сталь
< 800 N/mm²

U

d1 [mm]	z	V _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	V _f [mm/min]
7.5	8	58	0.005	2.0	2.0	2460	100
10.5	8	58	0.010	2.9	2.5	1760	140
13.5	8	58	0.010	3.8	3.0	1370	110
16.5	8	58	0.025	5.0	4.0	1120	225
19.5	10	58	0.035	5.5	5.0	945	330
22.5	10	58	0.040	6.6	6.0	820	330
28.5	12	58	0.050	8.2	8.0	650	390
32.5	12	58	0.060	9.8	10.0	570	410

Сталь
800 - 1000 N/mm²

U

d1 [mm]	z	V _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	V _f [mm/min]
7.5	8	47	0.005	2.0	2.0	1995	80
10.5	8	47	0.010	2.9	2.5	1425	115
13.5	8	47	0.010	3.8	3.0	1110	90
16.5	8	47	0.025	5.0	4.0	905	180
19.5	10	47	0.035	5.5	5.0	765	270
22.5	10	47	0.040	6.6	6.0	665	265
28.5	12	47	0.050	8.2	8.0	525	315
32.5	12	47	0.060	9.8	10.0	460	330

Сталь
1000 - 1200 N/mm²

U

d1 [mm]	z	V _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	V _f [mm/min]
7.5	8	37	0.005	2.0	2.0	1570	65
10.5	8	37	0.010	2.9	2.5	1120	90
13.5	8	37	0.010	3.8	3.0	870	70
16.5	8	37	0.025	5.0	4.0	715	145
19.5	10	37	0.035	5.5	5.0	605	210
22.5	10	37	0.040	6.6	6.0	525	210
28.5	12	37	0.050	8.2	8.0	415	250
32.5	12	37	0.060	9.8	10.0	360	260

Аустенитная
нержавеющая сталь

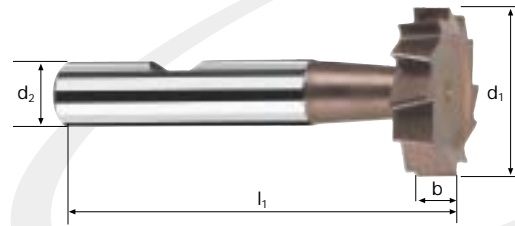
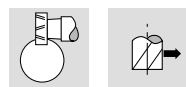
U

d1 [mm]	z	V _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	V _f [mm/min]
7.5	8	21	0.005	2.0	2.0	890	35
10.5	8	21	0.010	2.9	2.5	635	50
13.5	8	21	0.010	3.8	3.0	495	40
16.5	8	21	0.025	5.0	4.0	405	80
19.5	10	21	0.035	5.5	5.0	345	120
22.5	10	21	0.040	6.6	6.0	295	120
28.5	12	21	0.050	8.2	8.0	235	140
32.5	12	21	0.060	9.8	10.0	205	150

Фрезы Вудраффа

NEW!
HSS
PM/F N

λ 10°
 γ 8°
DIN 1835B
ISO 3338

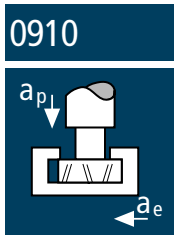


Предназначены для обработки:

$R_m < 1300 \text{ N/mm}^2$ Нерж. сталь GG(G) Чугун Титан Alu Медь

Пример заказа: №	Покрывтне	Артикул №	Код				0905	UNICUT-4X U0905	SERVICE ReTool®		
				\varnothing Code	d_1 h11	d_2 h6	l_1	b e8	z		
.100	U	0905	.100	4,5	6	50	1,0	8	•	•	
.150				7,5	6	50	1,5	8	•	•	
.160				7,5	6	50	2,0	8	•	•	
.200				10,5	6	50	2,0	8	•	•	•
.210				10,5	6	50	2,5	8	•	•	•
.220				10,5	6	50	3,0	8	•	•	•
.310				13,5	10	56	2,5	8	•	•	•
.320				13,5	10	56	3,0	8	•	•	•
.330				13,5	10	56	4,0	8	•	•	•
.360				16,5	10	56	3,0	8	•	•	•
.370				16,5	10	56	4,0	8	•	•	•
.380				16,5	10	56	5,0	8	•	•	•
.410				19,5	10	63	3,0	10	•	•	•
.420				19,5	10	63	4,0	10	•	•	•
.430				19,5	10	63	5,0	10	•	•	•
.440				19,5	10	63	6,0	10	•	•	•
.500				22,5	10	63	4,0	10	•	•	•
.510				22,5	10	63	5,0	10	•	•	•
.520				22,5	10	63	6,0	10	•	•	•
.540				22,5	10	63	8,0	10	•	•	•
.600				25,5	10	63	5,0	12	•	•	•
.610				25,5	10	63	6,0	12	•	•	•
.650				28,5	10	63	6,0	12	•	•	•
.660				28,5	10	63	8,0	12	•	•	•
.700				28,5	12	71	10,0	12	•	•	•
.750				32,5	12	71	6,0	12	•	•	•
.760				32,5	12	71	7,0	12	•	•	•
.770				32,5	12	71	8,0	12	•	•	•
.800				32,5	12	71	10,0	12	•	•	•
.900				45,5	12	71	10,0	14	•	•	•

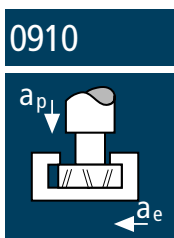
VIII



Применение

Сталь < 800 N/mm ²
Сталь 800 - 1000 N/mm ²
Сталь 1000 - 1200 N/mm ²
Чугун (серый / высокопрочный)

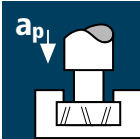
d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
11.0	4	26	0.010	4	1.1	750	30
12.5	4	26	0.010	6	1.3	660	25
16.0	4	26	0.025	8	1.6	515	50
18.0	6	26	0.025	8	1.8	460	70
21.0	6	26	0.040	9	2.1	395	95
25.0	6	26	0.045	11	2.5	330	90
32.0	6	26	0.060	14	3.2	260	95
40.0	8	26	0.070	18	4.0	205	115
50.0	8	26	0.090	22	5.0	165	120
11.0	4	21	0.010	4	1.1	610	25
12.5	4	21	0.010	6	1.3	535	20
16.0	4	21	0.025	8	1.6	420	40
18.0	6	21	0.025	8	1.8	370	55
21.0	6	21	0.040	9	2.1	320	75
25.0	6	21	0.045	11	2.5	265	70
32.0	6	21	0.060	14	3.2	210	75
40.0	8	21	0.070	18	4.0	165	90
50.0	8	21	0.090	22	5.0	135	95
11.0	4	8	0.010	4	1.1	230	10
12.5	4	8	0.010	6	1.3	205	10
16.0	4	8	0.025	8	1.6	160	15
18.0	6	8	0.025	8	1.8	140	20
21.0	6	8	0.040	9	2.1	120	30
25.0	6	8	0.045	11	2.5	100	25
32.0	6	8	0.060	14	3.2	80	30
40.0	8	8	0.070	18	4.0	65	35
50.0	8	8	0.090	22	5.0	50	35
11.0	4	23	0.010	4	1.1	665	25
12.5	4	23	0.010	6	1.3	585	25
16.0	4	23	0.025	8	1.6	460	45
18.0	6	23	0.025	8	1.8	405	60
21.0	6	23	0.040	9	2.1	350	85
25.0	6	23	0.045	11	2.5	295	80
32.0	6	23	0.060	14	3.2	230	85
40.0	8	23	0.070	18	4.0	185	105
50.0	8	23	0.090	22	5.0	145	105



Применение

Сталь < 800 N/mm ²
U
Сталь 800 - 1000 N/mm ²
U
Сталь 1000 - 1200 N/mm ²
U
Чугун (серый / высокопрочный)
U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
11.0	4	58	0.010	4	1.1	1680	65
12.5	4	58	0.010	6	1.3	1475	60
16.0	4	58	0.025	8	1.6	1155	115
18.0	6	58	0.025	8	1.8	1025	155
21.0	6	58	0.040	9	2.1	880	210
25.0	6	58	0.045	11	2.5	740	200
32.0	6	58	0.060	14	3.2	575	205
40.0	8	58	0.070	18	4.0	460	260
50.0	8	58	0.090	22	5.0	370	265
11.0	4	47	0.010	4	1.1	1360	55
12.5	4	47	0.010	6	1.3	1195	50
16.0	4	47	0.025	8	1.6	935	95
18.0	6	47	0.025	8	1.8	830	125
21.0	6	47	0.040	9	2.1	710	170
25.0	6	47	0.045	11	2.5	600	160
32.0	6	47	0.060	14	3.2	470	170
40.0	8	47	0.070	18	4.0	375	210
50.0	8	47	0.090	22	5.0	300	215
11.0	4	37	0.010	4	1.1	1070	45
12.5	4	37	0.010	6	1.3	940	40
16.0	4	37	0.025	8	1.6	735	75
18.0	6	37	0.025	8	1.8	655	100
21.0	6	37	0.040	9	2.1	560	135
25.0	6	37	0.045	11	2.5	470	125
32.0	6	37	0.060	14	3.2	370	135
40.0	8	37	0.070	18	4.0	295	165
50.0	8	37	0.090	22	5.0	235	170
11.0	4	42	0.010	4	1.1	1215	50
12.5	4	42	0.010	6	1.3	1070	45
16.0	4	42	0.025	8	1.6	835	85
18.0	6	42	0.025	8	1.8	745	110
21.0	6	42	0.040	9	2.1	635	150
25.0	6	42	0.045	11	2.5	535	145
32.0	6	42	0.060	14	3.2	420	150
40.0	8	42	0.070	18	4.0	335	190
50.0	8	42	0.090	22	5.0	265	190

0915**Применение**Сталь
< 800 N/mm²

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
16	6	26	0.020	8	16	515	60
18	6	26	0.020	8	18	460	55
21	8	26	0.030	9	21	395	95
25	8	26	0.040	11	25	330	105
28	8	26	0.040	12	28	295	95
32	8	26	0.050	14	32	260	105
40	8	26	0.060	18	40	205	100

Сталь
800 - 1000 N/mm²

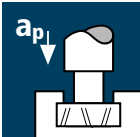
16	6	21	0.020	8	16	420	50
18	6	21	0.020	8	18	370	45
21	8	21	0.030	9	21	320	75
25	8	21	0.040	11	25	265	85
28	8	21	0.040	12	28	240	75
32	8	21	0.050	14	32	210	85
40	8	21	0.060	18	40	165	80

Сталь
1000 - 1200 N/mm²

16	6	8	0.020	8	16	160	20
18	6	8	0.020	8	18	140	15
21	8	8	0.030	9	21	120	30
25	8	8	0.040	11	25	100	30
28	8	8	0.040	12	28	90	30
32	8	8	0.050	14	32	80	30
40	8	8	0.060	18	40	65	30

Чугун
(серый /
высокопрочный)

16	6	23	0.020	8	16	460	55
18	6	23	0.020	8	18	405	50
21	8	23	0.030	9	21	350	85
25	8	23	0.040	11	25	295	95
28	8	23	0.040	12	28	260	85
32	8	23	0.050	14	32	230	90
40	8	23	0.060	18	40	185	90

0915**Применение**Сталь
< 800 N/mm²

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
16	6	58	0.020	8	16	1155	140
18	6	58	0.020	8	18	1025	125
21	8	58	0.030	9	21	880	210
25	8	58	0.040	11	25	740	235
28	8	58	0.040	12	28	660	210
32	8	58	0.050	14	32	575	230
40	8	58	0.060	18	40	460	220

UСталь
800 - 1000 N/mm²

16	6	47	0.020	8	16	935	110
18	6	47	0.020	8	18	830	100
21	8	47	0.030	9	21	710	170
25	8	47	0.040	11	25	600	190
28	8	47	0.040	12	28	535	170
32	8	47	0.050	14	32	470	190
40	8	47	0.060	18	40	375	180

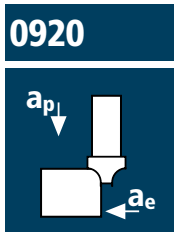
UСталь
1000 - 1200 N/mm²

16	6	37	0.020	8	16	735	90
18	6	37	0.020	8	18	655	80
21	8	37	0.030	9	21	560	135
25	8	37	0.040	11	25	470	150
28	8	37	0.040	12	28	420	135
32	8	37	0.050	14	32	370	150
40	8	37	0.060	18	40	295	140

UЧугун
(серый /
высокопрочный)

16	6	42	0.020	8	16	835	100
18	6	42	0.020	8	18	745	90
21	8	42	0.030	9	21	635	150
25	8	42	0.040	11	25	535	170
28	8	42	0.040	12	28	475	150
32	8	42	0.050	14	32	420	170
40	8	42	0.060	18	40	335	160

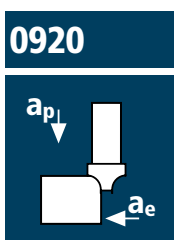
U



Применение

Сталь < 800 N/mm ²
Сталь 800 - 1000 N/mm ²
Сталь 1000 - 1200 N/mm ²
Чугун (серый / высокопрочный)

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
10	4	26	0.010	2	2	830	35
16	4	26	0.025	4	4	515	50
20	4	26	0.030	5	5	415	50
22	4	26	0.035	6	6	375	55
24	5	26	0.040	7	7	345	70
28	5	26	0.045	8	8	295	65
32	5	26	0.050	10	10	260	65
42	6	26	0.065	14	14	195	75
54	6	26	0.085	18	18	155	80
10	4	21	0.010	2	2	670	25
16	4	21	0.025	4	4	420	40
20	4	21	0.030	5	5	335	40
22	4	21	0.035	6	6	305	45
24	5	21	0.040	7	7	280	55
28	5	21	0.045	8	8	240	55
32	5	21	0.050	10	10	210	55
42	6	21	0.065	14	14	160	60
54	6	21	0.085	18	18	125	65
10	4	8	0.010	2	2	255	10
16	4	8	0.025	4	4	160	15
20	4	8	0.030	5	5	125	15
22	4	8	0.035	6	6	115	15
24	5	8	0.040	7	7	105	20
28	5	8	0.045	8	8	90	20
32	5	8	0.050	10	10	80	20
42	6	8	0.065	14	14	60	25
54	6	8	0.085	18	18	45	25
10	4	23	0.010	2	2	730	30
16	4	23	0.025	4	4	460	45
20	4	23	0.030	5	5	365	45
22	4	23	0.035	6	6	335	45
24	5	23	0.040	7	7	305	60
28	5	23	0.045	8	8	260	60
32	5	23	0.050	10	10	230	60
42	6	23	0.065	14	14	175	70
54	6	23	0.085	18	18	135	70



Применение

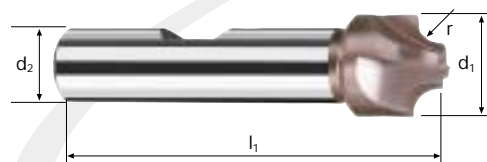
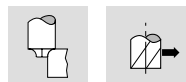
Сталь < 800 N/mm ²
Сталь 800 - 1000 N/mm ²
Сталь 1000 - 1200 N/mm ²
Чугун (серый / высокопрочный)

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
10	4	58	0.010	2	2	1845	75
16	4	58	0.025	4	4	1155	115
20	4	58	0.030	5	5	925	110
22	4	58	0.035	6	6	840	120
24	5	58	0.040	7	7	770	155
28	5	58	0.045	8	8	660	150
32	5	58	0.050	10	10	575	145
42	6	58	0.065	14	14	440	170
54	6	58	0.085	18	18	340	175
10	4	47	0.010	2	2	1495	60
16	4	47	0.025	4	4	935	95
20	4	47	0.030	5	5	750	90
22	4	47	0.035	6	6	680	95
24	5	47	0.040	7	7	625	125
28	5	47	0.045	8	8	535	120
32	5	47	0.050	10	10	470	120
42	6	47	0.065	14	14	355	140
54	6	47	0.085	18	18	275	140
10	4	37	0.010	2	2	1180	45
16	4	37	0.025	4	4	735	75
20	4	37	0.030	5	5	590	70
22	4	37	0.035	6	6	535	75
24	5	37	0.040	7	7	490	100
28	5	37	0.045	8	8	420	95
32	5	37	0.050	10	10	370	95
42	6	37	0.065	14	14	280	110
54	6	37	0.085	18	18	220	110
10	4	42	0.010	2	2	1335	55
16	4	42	0.025	4	4	835	85
20	4	42	0.030	5	5	670	80
22	4	42	0.035	6	6	610	85
24	5	42	0.040	7	7	555	110
28	5	42	0.045	8	8	475	105
32	5	42	0.050	10	10	420	105
42	6	42	0.065	14	14	320	125
54	6	42	0.085	18	18	250	130

Фрезы для выборки четвертей

NEW!
HSS PM/F N

λ 8°
 γ 0°
DIN 1835B
ISO 3338



Предназначены для обработки:

R_m
< 1300 N/mm²

Нерж.
сталь

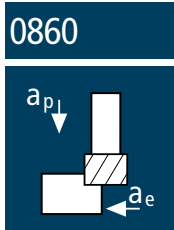
GG(G)
Чугун

Титан

Alu
Медь

Пример заказа-№:		Покрытие	Артикул-№	Код			0920	UNICUT-4X U0920	SERVICE ReTool®
Ø	d1	d2	l1	r	Z				
Code		h6		H11					
.080	8	10	56	1,0	4	•	•	•	
.090	9	10	56	1,5	4	•	•	•	
.100	10	10	56	2,0	4	•	•	•	
.120	12	12	63	2,5	4	•	•	•	
.140	14	12	63	3,0	4	•	•	•	
.150	16	12	63	3,5	4	•	•	•	
.160	16	12	63	4,0	4	•	•	•	
.180	20	16	70	4,5	4	•	•	•	
.200	20	16	70	5,0	4	•	•	•	
.210	22	16	70	5,5	4	•	•	•	
.220	22	16	70	6,0	4	•	•	•	
.230	24	16	70	6,5	5	•	•	•	
.240	24	16	70	7,0	5	•	•	•	
.260	28	16	70	7,5	5	•	•	•	
.280	28	16	70	8,0	5	•	•	•	
.300	30	16	75	9,0	5	•	•	•	
.320	32	16	75	10,0	5	•	•	•	
.380	38	20	80	12,0	6	•	•	•	
.390	39	20	80	12,5	6	•	•	•	
.420	42	25	90	14,0	6	•	•	•	
.460	46	25	94	15,0	6	•	•	•	
.480	48	25	94	16,0	6	•	•	•	
.540	54	25	100	18,0	6	•	•	•	
.580	58	25	100	20,0	6	•	•	•	

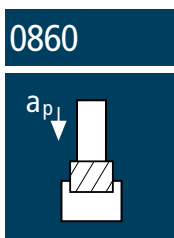
VIII



Применение

Сталь < 800 N/mm ²	U
Сталь 800 - 1000 N/mm ²	U
Аустенитная нержавеющая сталь	U
Чугун (серый / высокопрочный)	U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
16	4	58	0.025	4.8	12.0	1155	115
18	4	58	0.025	5.4	13.5	1025	105
20	4	58	0.035	6.0	15.0	925	130
25	5	58	0.045	7.5	18.8	740	165
28	5	58	0.050	8.4	21.0	660	165
30	5	58	0.055	9.0	22.5	615	170
32	5	58	0.060	9.6	24.0	575	175
35	6	58	0.065	10.5	26.3	530	205
40	6	58	0.070	12.0	30.0	460	195
16	4	47	0.025	4.8	12.0	935	95
18	4	47	0.025	5.4	13.5	830	85
20	4	47	0.035	6.0	15.0	750	105
25	5	47	0.045	7.5	18.8	600	135
28	5	47	0.050	8.4	21.0	535	135
30	5	47	0.055	9.0	22.5	500	140
32	5	47	0.060	9.6	24.0	470	140
35	6	47	0.065	10.5	26.3	425	165
40	6	47	0.070	12.0	30.0	375	160
16	4	21	0.025	4.8	12.0	420	40
18	4	21	0.025	5.4	13.5	370	35
20	4	21	0.035	6.0	15.0	335	45
25	5	21	0.045	7.5	18.8	265	60
28	5	21	0.050	8.4	21.0	240	60
30	5	21	0.055	9.0	22.5	225	60
32	5	21	0.060	9.6	24.0	210	65
35	6	21	0.065	10.5	26.3	190	75
40	6	21	0.070	12.0	30.0	165	70
16	4	42	0.025	4.8	12.0	835	85
18	4	42	0.025	5.4	13.5	745	75
20	4	42	0.035	6.0	15.0	670	95
25	5	42	0.045	7.5	18.8	535	120
28	5	42	0.050	8.4	21.0	475	120
30	5	42	0.055	9.0	22.5	445	120
32	5	42	0.060	9.6	24.0	420	125
35	6	42	0.065	10.5	26.3	380	150
40	6	42	0.070	12.0	30.0	335	140



Применение

Сталь < 800 N/mm ²	U
Сталь 800 - 1000 N/mm ²	U
Аустенитная нержавеющая сталь	U
Чугун (серый / высокопрочный)	U


d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]
16	4	53	0.025	3.2	16	1055	105
18	4	53	0.025	3.6	18	935	95
20	4	53	0.035	4.0	20	845	120
25	5	53	0.045	5.0	25	675	150
28	5	53	0.050	5.6	28	605	150
30	5	53	0.055	6.0	30	560	155
32	5	53	0.060	6.4	32	525	160
35	6	53	0.065	7.0	35	480	185
40	6	53	0.070	8.0	40	420	175
16	4	42	0.025	3.2	16	835	85
18	4	42	0.025	3.6	18	745	75
20	4	42	0.035	4.0	20	670	95
25	5	42	0.045	5.0	25	535	120
28	5	42	0.050	5.6	28	475	120
30	5	42	0.055	6.0	30	445	120
32	5	42	0.060	6.4	32	420	125
35	6	42	0.065	7.0	35	380	150
40	6	42	0.070	8.0	40	335	140
16	4	19	0.025	3.2	16	380	40
18	4	19	0.025	3.6	18	335	35
20	4	19	0.035	4.0	20	300	40
25	5	19	0.045	5.0	25	240	55
28	5	19	0.050	5.6	28	215	55
30	5	19	0.055	6.0	30	200	55
32	5	19	0.060	6.4	32	190	55
35	6	19	0.065	7.0	35	175	70
40	6	19	0.070	8.0	40	150	65
16	4	37	0.025	3.2	16	735	75
18	4	37	0.025	3.6	18	655	65
20	4	37	0.035	4.0	20	590	85
25	5	37	0.045	5.0	25	470	105
28	5	37	0.050	5.6	28	420	105
30	5	37	0.055	6.0	30	395	110
32	5	37	0.060	6.4	32	370	110
35	6	37	0.065	7.0	35	335	130
40	6	37	0.070	8.0	40	295	125






Насадные фрезы



Черновые

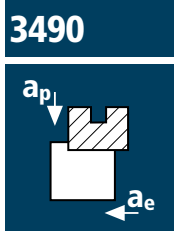
N° 3490		NRF Сталь	λ 25° γ 10°		Z 10 \varnothing 63	HSS PM/F	119
---------	---	--------------	-------------------------------	--	--------------------------	-------------	------------

N° 3469		NRC Сталь	λ 30° γ 10°		Z 8 \varnothing 63	HSS PM/F	121
---------	---	--------------	-------------------------------	--	-------------------------	-------------	------------

Чистовые

N° 3209		N Сталь	λ 30° γ 15°		Z 10 \varnothing 63	HSS PM/F	123
---------	--	------------	-------------------------------	--	--------------------------	-------------	------------

N° 3240		W Alu	λ 38° γ 20°		Z 5 \varnothing 63	HSS PM/F	125
---------	---	----------	-------------------------------	--	-------------------------	-------------	------------



Применение

Сталь
< 800 N/mm²

U

Сталь
800 - 1000 N/mm²

U

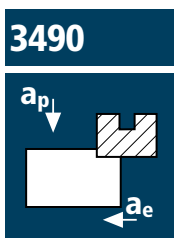
Сталь
1000 - 1200 N/mm²

U

Аустенитная
нержавеющая сталь

U

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
32	6	68	0.060	6.4	24.0	675	245	37.5
40	8	68	0.080	8.0	30.0	540	345	83.0
50	8	68	0.100	10.0	37.5	435	350	131.5
63	10	68	0.120	12.6	47.3	345	415	247.0
80	10	68	0.120	16.0	60.0	270	325	312.0
32	6	53	0.060	6.4	24.0	525	190	29.0
40	8	53	0.080	8.0	30.0	420	270	65.0
50	8	53	0.100	10.0	37.5	335	270	101.5
63	10	53	0.120	12.6	47.3	270	325	193.5
80	10	53	0.120	16.0	60.0	210	250	240.0
32	6	38	0.060	6.4	24.0	380	135	20.5
40	8	38	0.080	8.0	30.0	300	190	45.5
50	8	38	0.100	10.0	37.5	240	190	71.5
63	10	38	0.120	12.6	47.3	190	230	137.0
80	10	38	0.120	16.0	60.0	150	180	173.0
32	6	26	0.060	6.4	24.0	260	95	14.5
40	8	26	0.080	8.0	30.0	205	130	31.0
50	8	26	0.100	10.0	37.5	165	130	49.0
63	10	26	0.120	12.6	47.3	130	155	92.5
80	10	26	0.120	16.0	60.0	105	125	120.0



Применение

Сталь
< 800 N/mm²

U

Сталь
800 - 1000 N/mm²

U

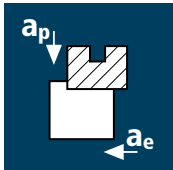
Сталь
1000 - 1200 N/mm²

U

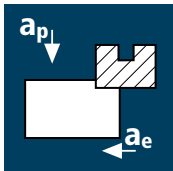
Аустенитная
нержавеющая сталь

U

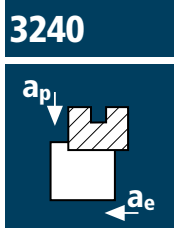
d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
32	6	71	0.070	6.4	9.6	705	295	18.0
40	8	71	0.090	8.0	12.0	565	405	39.0
50	8	71	0.110	10.0	15.0	450	395	59.5
63	10	71	0.125	12.6	18.9	360	450	107.0
80	10	71	0.145	16.0	24.0	285	415	159.5
32	6	58	0.070	6.4	9.6	575	240	14.5
40	8	58	0.090	8.0	12.0	460	330	31.5
50	8	58	0.110	10.0	15.0	370	325	49.0
63	10	58	0.125	12.6	18.9	295	370	88.0
80	10	58	0.145	16.0	24.0	230	335	128.5
32	6	42	0.070	6.4	9.6	420	175	11.0
40	8	42	0.090	8.0	12.0	335	240	23.0
50	8	42	0.110	10.0	15.0	265	235	35.5
63	10	42	0.125	12.6	18.9	210	265	63.0
80	10	42	0.145	16.0	24.0	165	240	92.0
32	6	29	0.070	6.4	9.6	290	120	7.5
40	8	29	0.090	8.0	12.0	230	165	16.0
50	8	29	0.110	10.0	15.0	185	165	25.0
63	10	29	0.125	12.6	18.9	145	180	43.0
80	10	29	0.145	16.0	24.0	115	165	63.5

3469**Применение**Сталь
800 - 1000 N/mm²**U**Сталь
1000 - 1200 N/mm²**U**Сталь
1200 - 1350 N/mm²**U**Чугун
(серый /
высокопрочный)**U**

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
40	6	50	0.075	8.0	30.0	400	180	43.0
50	8	50	0.095	10.0	37.5	320	245	92.0
63	8	50	0.095	12.6	47.3	255	195	116.0
80	10	50	0.120	16.0	60.0	200	240	230.5
40	6	36	0.075	8.0	30.0	285	130	31.0
50	8	36	0.095	10.0	37.5	230	175	65.5
63	8	36	0.095	12.6	47.3	180	135	80.5
80	10	36	0.120	16.0	60.0	145	175	168.0
40	6	28	0.075	8.0	30.0	225	100	24.0
50	8	28	0.095	10.0	37.5	180	135	50.5
63	8	28	0.095	12.6	47.3	140	105	62.5
80	10	28	0.120	16.0	60.0	110	130	125.0
40	6	45	0.075	8.0	30.0	360	160	38.5
50	8	45	0.095	10.0	37.5	285	215	80.5
63	8	45	0.095	12.6	47.3	225	170	101.0
80	10	45	0.120	16.0	60.0	180	215	206.5

3469**Применение**Сталь
800 - 1000 N/mm²**U**Сталь
1000 - 1200 N/mm²**U**Сталь
1200 - 1350 N/mm²**U**Чугун
(серый /
высокопрочный)**U**

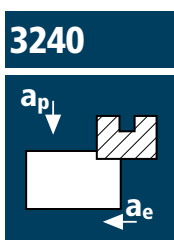
d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
40	6	55	0.090	8.0	12.0	440	240	23.0
50	8	55	0.110	10.0	15.0	350	310	46.5
63	8	55	0.125	12.6	18.9	280	280	66.5
80	10	55	0.145	16.0	24.0	220	320	123.0
40	6	40	0.090	8.0	12.0	320	175	17.0
50	8	40	0.110	10.0	15.0	255	225	34.0
63	8	40	0.125	12.6	18.9	200	200	47.5
80	10	40	0.145	16.0	24.0	160	230	88.5
40	6	35	0.090	8.0	12.0	280	150	14.5
50	8	35	0.110	10.0	15.0	225	200	30.0
63	8	35	0.125	12.6	18.9	175	175	41.5
80	10	35	0.145	16.0	24.0	140	205	78.5
40	6	45	0.090	8.0	12.0	360	195	18.5
50	8	45	0.110	10.0	15.0	285	250	37.5
63	8	45	0.125	12.6	18.9	225	225	53.5
80	10	45	0.145	16.0	24.0	180	260	100.0



Применение

Алюминий нелегированный
Литейные алюминиевые сплавы Si < 6%
Медь чистая
Термопластики

d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
32	4	158	0.050	3.2	24.0	1570	315	24.0
40	4	158	0.060	4.0	30.0	1255	300	36.0
50	5	158	0.075	5.0	37.5	1005	375	70.5
63	5	158	0.115	6.3	47.3	800	460	137.0
80	6	158	0.145	8.0	60.0	630	550	264.0
32	4	210	0.050	3.2	24.0	2090	420	32.5
40	4	210	0.060	4.0	30.0	1670	400	48.0
50	5	210	0.075	5.0	37.5	1335	500	94.0
63	5	210	0.115	6.3	47.3	1060	610	181.5
80	6	210	0.145	8.0	60.0	835	725	348.0
32	4	74	0.050	3.2	24.0	735	145	11.0
40	4	74	0.060	4.0	30.0	590	140	17.0
50	5	74	0.075	5.0	37.5	470	175	33.0
63	5	74	0.115	6.3	47.3	375	215	64.0
80	6	74	0.145	8.0	60.0	295	255	122.5
32	4	263	0.050	3.2	24.0	2615	525	40.5
40	4	263	0.060	4.0	30.0	2095	505	60.5
50	5	263	0.075	5.0	37.5	1675	630	118.0
63	5	263	0.115	6.3	47.3	1330	765	227.5
80	6	263	0.145	8.0	60.0	1045	910	437.0



Применение



Алюминий нелегированный
Литейные алюминиевые сплавы Si < 6%
Медь чистая
Термопластики



d1 [mm]	z	v _c [m/min]	f _z [mm]	a _p [mm]	a _e [mm]	n [min ⁻¹]	v _f [mm/min]	Q [cm ³ /min]
32	4	158	0.070	6.4	9.6	1570	440	27.0
40	4	158	0.090	8.0	12.0	1255	450	43.0
50	5	158	0.110	10.0	15.0	1005	555	83.5
63	5	158	0.125	12.6	18.9	800	500	119.0
80	6	158	0.145	16.0	24.0	630	550	211.0
32	4	210	0.070	6.4	9.6	2090	585	36.0
40	4	210	0.090	8.0	12.0	1670	600	57.5
50	5	210	0.110	10.0	15.0	1335	735	110.5
63	5	210	0.125	12.6	18.9	1060	665	158.5
80	6	210	0.145	16.0	24.0	835	725	278.5
32	4	74	0.070	6.4	9.6	735	205	12.5
40	4	74	0.090	8.0	12.0	590	210	20.0
50	5	74	0.110	10.0	15.0	470	260	39.0
63	5	74	0.125	12.6	18.9	375	235	56.0
80	6	74	0.145	16.0	24.0	295	255	98.0
32	4	263	0.070	6.4	9.6	2615	730	45.0
40	4	263	0.090	8.0	12.0	2095	755	72.5
50	5	263	0.110	10.0	15.0	1675	920	138.0
63	5	263	0.125	12.6	18.9	1330	830	197.5
80	6	263	0.145	16.0	24.0	1045	910	349.5





Фрезы дисковые

Фрезы трехсторонние



N° 4100		N Сталь	λ 15° γ 15°		Z 20 \varnothing 125	HSS Co5	128
---------	---	------------	-------------------------------	--	---------------------------	------------	------------

N° 4300		N Сталь	λ 10° γ 15°		Z 32 \varnothing 125	HSS Co5	130
---------	---	------------	-------------------------------	--	---------------------------	------------	------------



Фрезы двуугловые

N° 4600		N Сталь	λ 0° γ 0°		Z 22 \varnothing 80	HSS Co5	134
---------	--	------------	-----------------------------	--	--------------------------	------------	------------

Фрезы одноугловые

N° 4660		N Сталь	λ 0° γ 0°		Z 20 \varnothing 80	HSS Co5	135
---------	---	------------	-----------------------------	--	--------------------------	------------	------------

Фрезы радиусные

N° 4680		N Сталь	λ 15° γ 15°		Z 18 \varnothing 80	HSS Co5	137
---------	---	------------	-------------------------------	--	--------------------------	------------	------------

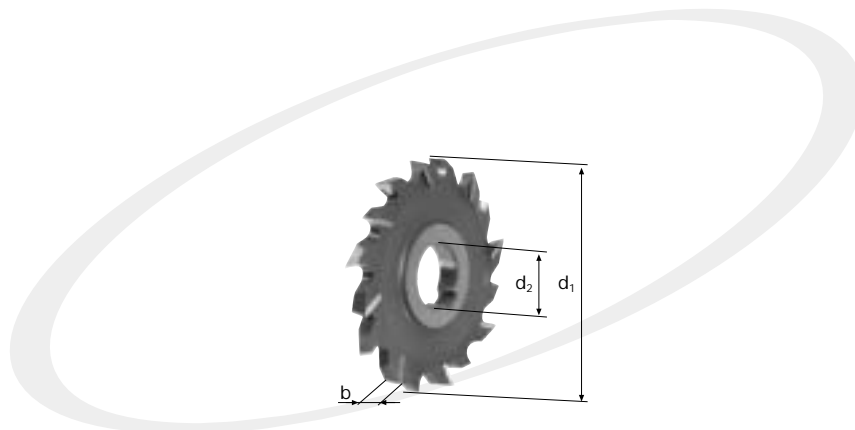
X

Фрезы трехсторонние

HSS
Co5

N

λ 15°
 γ 15°



Предназначены для обработки:

R_m
< 1300 N/mm²

Нерж.
сталь

GG(G)
Чугун

Титан

Alu

Медь

Пример заказа-N°						4100	SERVICE
Покрытие		Артикул-N°		вход			ReTool®
		4100.102					
Ø Code	d1 k10	d2 h6	b k11	z			
.102	50	16	4	12	•		•
.110		16	8	12	•		•
.112		16	9	12	•		•
.114		16	10	12	•		•
.118		16	12	12	•		•
.132	63	22	4	14	•		•
.134		22	5	14	•		•
.136		22	6	14	•		•
.138		22	7	14	•		•
.140		22	8	14	•		•
.142		22	9	14	•		•
.144		22	10	14	•		•
.148		22	12	12	•		•
.152		22	14	12	•		•
.156		22	16	12	•		•
.160		22	18	12	•		•
.204	80	22	5	16	•		•
.206		22	6	16	•		•
.208		22	7	16	•		•
.210		22	8	16	•		•
.212		22	9	16	•		•
.214		22	10	16	•		•
.216		22	11	16	•		•
.218		22	12	16	•		•
.240	80	27	5	16	•		•
.242		27	6	16	•		•
.244		27	7	16	•		•
.246		27	8	16	•		•
.250		27	10	16	•		•
.254		27	12	16	•		•

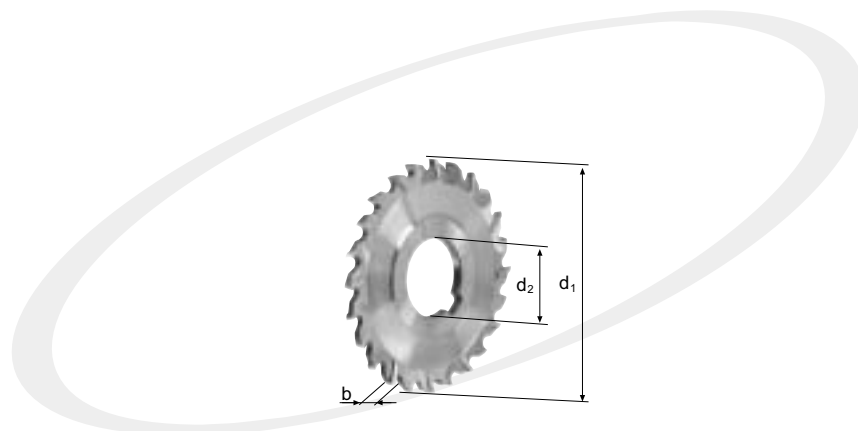
www.fraisa.com

Фрезы трехсторонние

HSS
Co5

N

λ 10°
 γ 15°



Предназначены для обработки:

R_m
< 1300 N/mm²

Нерж.
сталь

GG(G)
Чугун

Титан

Alu
Медь

Пример: заказа-№.					4300	SERVICE
		Покр ^т	Артикул-№.	ø-Код		ReTool®
			4300	.105		
ø Code	d1 k10	d2 H7	b k11	z		
.105	50	16	1,5	18	●	●
.106		16	1,6	18	●	●
.110		16	2,0	18	●	●
.115		16	2,5	18	●	●
.120		16	3,0	18	●	●
.125		16	3,5	18	●	●
.130		16	4,0	18	●	●
.135		16	5,0	18	●	●
.140		16	6,0	18	●	●
.155	63	22	1,5	22	●	●
.156		22	1,6	22	●	●
.160		22	2,0	22	●	●
.165		22	2,5	22	●	●
.170		22	3,0	22	●	●
.175		22	3,5	22	●	●
.180		22	4,0	22	●	●
.190		22	5,0	22	●	●
.200		22	6,0	22	●	●
.215	80	22	1,5	24	●	●
.216		22	1,6	24	●	●
.220		22	2,0	24	●	●
.225		22	2,5	24	●	●
.230		22	3,0	24	●	●
.235		22	3,5	24	●	●
.240		22	4,0	24	●	●
.250		22	5,0	24	●	●
.260		22	6,0	24	●	●
.270		22	7,0	24	●	●
.285	80	27	1,5	24	●	●
.286		27	1,6	24	●	●
.290		27	2,0	24	●	●

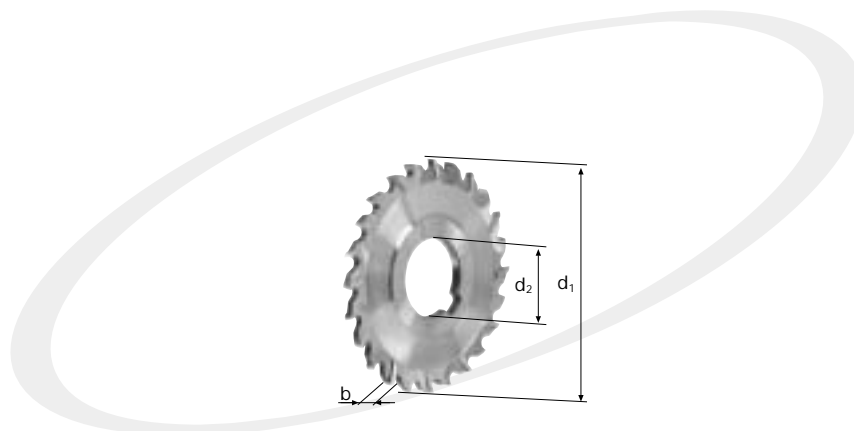
www.fraisa.com

Фрезы трехсторонние

HSS
Co5

N

λ 10°
 γ 15°



Предназначены для обработки:

R_m
< 1300 N/mm²

Нерж.
сталь

GG(G)
Чугун

Титан

Alu
Медь

					4300	SERVICE
						ReTool®
Пример:	Покрытие	Артикул-№	вход			
заказа №	4300.295					
Ø Code	d1 k10	d2 H7	b k11	z		
.295	80	27	2,5	24	•	•
.300		27	3,0	24	•	•
.305		27	3,5	24	•	•
.310		27	4,0	24	•	•
.320		27	5,0	24	•	•
.330		27	6,0	24	•	•
.340		27	7,0	24	•	•
.355	100	27	1,5	28	•	•
.356		27	1,6	28	•	•
.360		27	2,0	28	•	•
.365		27	2,5	28	•	•
.370		27	3,0	28	•	•
.375		27	3,5	28	•	•
.380		27	4,0	28	•	•
.390		27	5,0	28	•	•
.400		27	6,0	28	•	•
.410		27	7,0	28	•	•
.420		27	8,0	28	•	•
.435	100	32	1,5	28	•	•
.436		32	1,6	28	•	•
.440		32	2,0	28	•	•
.445		32	2,5	28	•	•
.450		32	3,0	28	•	•
.455		32	3,5	28	•	•
.460		32	4,0	28	•	•
.470		32	5,0	28	•	•
.480		32	6,0	28	•	•
.490		32	7,0	28	•	•
.500		32	8,0	28	•	•
.516	125	27	1,6	32	•	•
.520		27	2,0	32	•	•

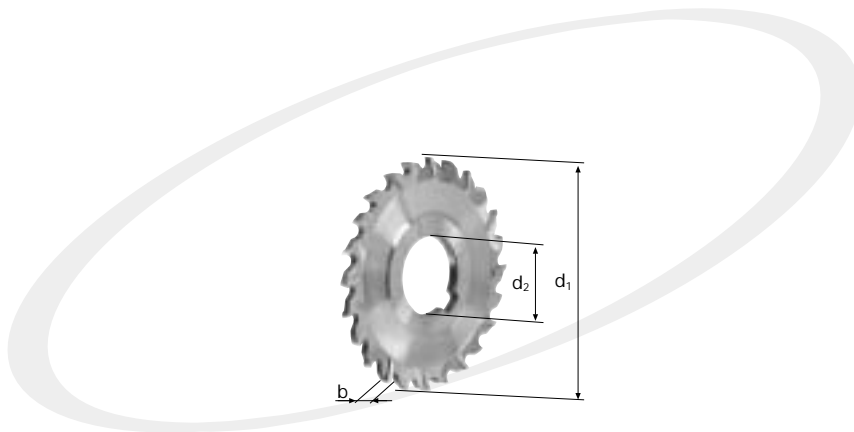
X

Фрезы трехсторонние

HSS
Co5

N

λ 10°
 γ 15°



Предназначены для обработки:

R_m
< 1300 N/mm²

Нерж.
сталь

GG(G)
Чугун

Титан

Alu

Медь

					4300	SERVICE
Пример: Покрытие Артикул-№ Код заказа-№: 4300.525						ReTool®
Ø Code	d1 k10	d2 H7	b k11	z		
.525	125	27	2,5	32	•	•
.530		27	3,0	32	•	•
.535		27	3,5	32	•	•
.540		27	4,0	32	•	•
.550		27	5,0	32	•	•
.560		27	6,0	32	•	•
.570		27	7,0	32	•	•
.580		27	8,0	32	•	•
.600		27	10,0	32	•	•
.606	125	32	1,6	32	•	•
.610		32	2,0	32	•	•
.625		32	2,5	32	•	•
.630		32	3,0	32	•	•
.635		32	3,5	32	•	•
.640		32	4,0	32	•	•
.650		32	5,0	32	•	•
.660		32	6,0	32	•	•
.670		32	7,0	32	•	•
.680		32	8,0	32	•	•
.700		32	10,0	32	•	•
.710	160	32	2,0	36	•	•
.715		32	2,5	36	•	•
.720		32	3,0	36	•	•
.725		32	3,5	36	•	•
.730		32	4,0	36	•	•
.740		32	5,0	36	•	•
.750		32	6,0	36	•	•
.760		32	7,0	36	•	•
.770		32	8,0	36	•	•
.780		32	10,0	36	•	•

www.fraisa.com

132





ReTool®

ReTool® восстанавливает инструмент



ReTool® : Восстановление инструмента самим производителем экономит Ваши деньги.

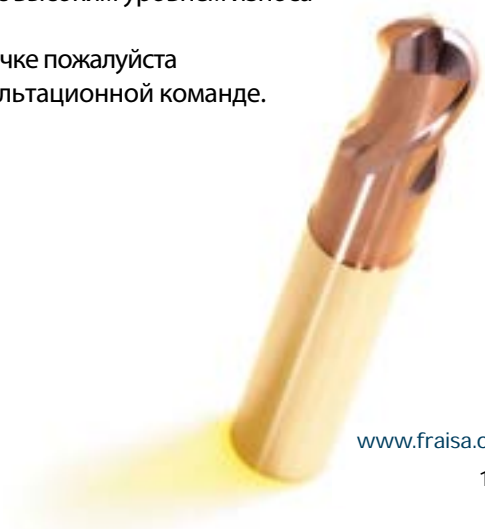
Мы восстановим Ваш использованный инструмент с компетенцией производителя, тем самым гарантируя максимальную экономичность наших изделий после того, как они побывали в употреблении.

ReTool® Переточка инструментов Fraisa в соответствии с оригинальными спецификациями геометрии Fraisa

ReTool®
with coating Переточка инструментов Fraisa в соответствии с оригинальными спецификациями геометрии Fraisa и соответствующим покрытием

Уровень цен на переточку инструмента ReTool
Прайс-лист в каталоге отображает уровень цен на восстановление инструмента с нормальным износом. Для инструмента с высоким уровнем износа цена будет увеличена.

Со всеми остальными вопросами по переточке пожалуйста не стесняйтесь обращаться к нашей консультационной команде.






СИМВОЛЫ

Dimensions / Geometries

NRFP	Высокопроизводительный инструмент «Supracut» для черновой обработки сталей.
NRC	Высокопроизводительный инструмент «Supracut» для черновой обработки сталей.
WRC	Высокопроизводительный инструмент «Supracut» для черновой обработки алюминия.
TNC	Высокопроизводительный инструмент «Supracut» для черновой обработки титановых сплавов.
SNC	Высокопроизводительный инструмент «Supracut» для черновой и чистовой обработки нержавеющей сталей.
NRF	Точный инструмент для черновой обработки сталей.
NR	Точный инструмент для черновой обработки сталей.
NF	Точный инструмент для черновой и чистовой обработки сталей.
N	Точный инструмент для чистовой и общей обработки сталей.
W	Точный инструмент для чистовой и общей обработки сталей.

Machining directions

	Инструмент предназначен для радиальной обработки. Круговая и/или наклонная интерполяция возможна до угла наклона в 2°.
	Инструмент предназначен для радиальной и диагональной обработки. Неограниченные диагональная круговая и наклонная интерполяции (значение подачи 50%) . Осевая обработка (сверление) на глубину максимум 10% диаметра инструмента (значение подачи 25%)
	Инструмент предназначен для радиальной, диагональной и осевой обработки. Неограниченные диагональная круговая и наклонная интерполяции (значение подачи 50%) . Осевая обработка (сверление) на глубину максимум 50% диаметра инструмента (значение подачи 25%)

СИМВОЛЫ

Угол подъема ленточки и угол заточки режущей кромки.

λ 45°
 γ 15°

Эти углы являются особенно важными характеристиками фрез, поэтому эти углы указываются для каждого инструмента. Точные значения могут несколько изменяться в зависимости от диаметра инструмента.

Форма хвостовика



Исполнение хвостовика в соответствии с DIN 1835 B (цилиндрический хвостовик с лыской).



Инструмент с укороченным хвостовиком. Диаметр хвостовика и его отклонения соответствуют нормам DIN 1835 B. Часть хвостовика перед лыской укорочена. С технической точки зрения это не создает недостатков укороченной серии инструмента (Cut X). Инструмент с укороченным хвостовиком требует меньших затрат на производство и предлагается по низким ценам.

Материал основы режущего инструмента

HSS
PM/F

Высокопроизводительный материал основы - быстрорежущая сталь произведенная методом порошковой металлургии.

HSS
Co8

Высокопроизводительная быстрорежущая сталь для точных инструментов.

HSS
Co5

Высокопроизводительная быстрорежущая сталь для инструментов с особыми требованиями к прочности.

Угол излома



Инструменты с рабочим диаметром, меньшим диаметра хвостовика, требуют особого внимания во время работы. Поломки можно избежать если ограничивающие боковые поверхности расположены под минимальным углом, углом излома, к вертикали

СИМВОЛЫ

Form of the front cutting edges



Фреза с одной режущей кромкой (с центром).



Фреза с двумя режущими кромками, соприкасающимися в центре инструмента (с центром).



Фреза с тремя режущими кромками, одной из них, проходящей через центр (с центром).



Фреза с четырьмя режущими кромками, двумя из них соприкасающимися в центре инструмента (с центром).



Фреза с четырьмя режущими кромками, не соприкасающимися в центре инструмента (без центра).



Фреза с 5, 6 и более режущими кромками, по крайней мере одной из них, проходящей через центр (с центром).



Фреза с 5, 6 и более режущими кромками, не соприкасающимися в центре инструмента (без центра).

Форма угла режущей кромки



Угол между радиальной и торцевой режущей кромками имеет предохранительную фаску 45° .
Размер фаски изменяется в зависимости от диаметра фрезы в пределах указанного диапазона (в данном случае от 0,3 до 0,8 мм.)



Инструмент имеет угловой радиус. Для каждого диаметра размер радиуса указан в соответствующей таблице данных каталога.



Фреза со сферической рабочей поверхностью

СИМВОЛЫ

Материалы

R_m
< 1300 N/mm²

Стали с пределом прочности менее 1300 Н/мм².

R_m
800-1300 N/mm²

Стали с пределом прочности от 800 до 1300 Н/мм².

R_m
< 800 N/mm²

Стали с пределом прочности менее 800 Н/мм².

Нерж.
сталь

Нердавеющие стали (аустенитные)

GG(G)
Чугун

Чугун с пластинчатым либо шаровидным графитом

Медь

Медь (например электротехническая)

Alu

Алюминий (здесь: нелегированный алюминий или низколегированные литейные сплавы алюминия)

Титан

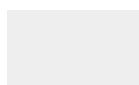
Титановые сплавы

Пластик

Пластики



Синий фон обозначает абсолютную пригодность инструмента для обработки данного материала.



Серый фон обозначает достаточную пригодность инструмента для обработки данного материала.

СИМВОЛЫ

Режимы резания

Примеры прочтения:

P

Рекомендуется использовать фрезы с покрытием POLYCHROM.

P U

Рекомендуется использовать фрезы с покрытием POLYCHROM.
UNICUT-4X демонстрирует пригодность от удовлетворительной до хорошей.

U P

Рекомендуется использовать фрезы с покрытием UNICUT-4X.
POLYCHROM демонстрирует пригодность от удовлетворительной до хорошей.

U

Рекомендуется использовать фрезы с покрытием UNICUT-4X.

Формулы

Скорость шпинделя, об./мин. $n = v_c \cdot 1000 / d / \pi$

Скорость резания, м/мин. $v_c = d \cdot \pi \cdot n / 1000$

Подача на зуб, мм $f_z = v_f / z / n$

Подача на оборот, мм $f = f_z \cdot z$

Скорость подачи, мм/мин. $v_f = f_z \cdot z \cdot n$

Скорость подачи при
круговой наклонной
интерполяции, мм/мин. $v_{fH} = v_f \cdot \frac{D_z}{D_a}$

$$v_{fH} = v_f \cdot \frac{D_a - d}{D_a}$$

D_a [мм] = Внешний диаметр петли
 D_z [мм] = Диаметр, описываемый центром инструмента

Коэффициент удаления материала
мм³/мин. $Q = a_e \cdot a_p \cdot v_f$

Эффективный диаметр инструмента $d_{eff} = 2 \cdot \sqrt{(d \cdot a_p - a_p \cdot a_p)}$

Формулы и сокращения

d₁	Рабочий диаметр
d₂	Диаметр хвостовика
d₃	Диаметр шейки
l₁	Общая длина инструмента
l₂	Рабочая длина инструмента
l₃	Расстояние от торца инструмента до края шейки
z	Количество зубьев
r	Угловой радиус
α	Угол излома
f_z	Подача на зуб
v_c	Скорость резания
n	Скорость шпинделя
v_f	Подача
a_p	Осевая глубина резания
a_e	Радиальная глубина резания
d_{eff}	Эффективный диаметр
Q	Коэффициент удаляемого материала (удаление определенного объема материала за заданное время)
R_m	Механический предел прочности
HRC	Твердость по Роквеллу С
HV	Твердость по Виккерсу
HB	Твердость по Бринеллю

Таблица соответствия шкал твердости

R _m [N/mm ²]	HV 10	HB	HRC	R _m [N/mm ²]	HV 10	HB	HRC
240	75	71		920	287	273	28
255	80	76		940	293	278	29
270	85	81		970	302	287	30
285	90	86		995	310	295	31
305	95	90		1020	317	301	32
320	100	95		1050	327	311	33
335	105	100		1080	336	319	34
350	110	105		1110	345	328	35
370	115	109		1140	355	337	36
385	120	114		1170	364	346	37
400	125	119		1200	373	354	38
415	130	124		1230	382	363	39
430	135	128		1260	392	372	40
450	140	133		1300	403	383	41
465	145	138		1330	413	393	42
480	150	143		1360	423	402	43
495	155	147		1400	434	413	44
510	160	152		1440	446	424	45
530	165	157		1480	458	435	46
545	170	162		1530	473	449	47
560	175	166		1570	484	460	48
575	180	171		1620	497	472	49
595	185	176		1680	514	488	50
610	190	181		1730	527	501	51
625	195	185		1790	544	517	52
640	200	190		1845	560	532	53
660	205	195		1910	578	549	54
675	210	199		1980	596	567	55
690	215	204		2050	615	584	56
705	220	209		2140	639	607	57
720	225	214			655	622	58
740	230	219			675		59
755	235	223			698		60
770	240	228			720		61
785	245	233			745		62
800	250	238	22		773		63
820	255	242	23		800		64
835	260	247	24		829		65
860	268	255	25		864		66
870	272	258	26		900		67
900	280	266	27		940		68



Перечень инструмента

Пример: Артикул **U0110**

Артикул-№. **0110**

Покрытие **U**

Страница **43**

Article-N°.		Покрытие			
INDEX		Без	<u>U</u>	<u>C</u>	<u>P</u>
			UNICUT-4X	CELERO	POLYCHROM
-	0110	43	●		
-	0115	45	●		
-	0190	49	●		
-	0200	47	●		
-	0270	59	●		
-	0300	75	●	●	
-	0350	79	●		
-	0370	77	●	●	
-	0391	81	●	●	
-	0393	83	●	●	
-	0400	89	●		
-	0410	91	●		
-	0510	17	●		
-	0540	9			●
-	0580	19	●		
-	0609	93	●		●
-	0610	31	●		
-	0619	11	●		●
-	0621	27	●		●
-	0629	13	●		●
-	0631	15	●		●
-	0640	37	●		
-	0649	23	●		●
-	0650	39	●		
-	0655	97	●		
-	0659	25	●		●
-	0665	35	●		
-	0668	21	●		●
-	0679	33	●		
-	0695	95	●		
-	0700	61	●		
-	0740	57	●		
-	0770	53	●		
-	0780	55	●		
-	0800	71	●		
-	0830	67	●		
-	0840	69	●		
-	0860	113	●		
-	0890	101	●		
-	0900	103	●		
-	0905	105	●		
-	0910	107	●		
-	0915	109	●		
-	0920	111	●		
-	0930	85	●		

Article-N°.		Покрытие			
INDEX		Без	<u>U</u>	<u>C</u>	<u>P</u>
			UNICUT-4X	CELERO	POLYCHROM
-	3209	123	●		
-	3240	125	●		
-	3469	121	●		
-	3490	119	●		
-	4100	128	●		
-	4300	130	●		
-	4600	134	●		
-	4660	135	●		
-	4680	137	●		
-	8592	115	●		