



Сверление и обработка отверстий

1 Сверла из быстрорежущей стали

2 Свёрла твёрдосплавные

3 Сверло со сменными пластинами

4 Развертки и зенкеры

5 Расточные инструменты

Обработка резьбы

6 Метчики и раскатники

7 Орбитальные фрезы и резьбофрезы

8 Инструменты для точения резьбы

Токарная обработка

9 Токарные инструменты со сменными пластинами

10 Многофункциональные инструменты EcoCut и FreeTurn

11 Инструменты для отрезки и обработки канавок

12 Миниатюрные токарные инструменты

Фрезерование

13 Фрезы из быстрорежущей стали

14 Твердосплавные фрезы

15 Фрезы с пластинами

Каталог Зажимные приспособления

16 Инструментальная оснастка и комплектующие

17 Закрепление заготовок

18 Примеры материалов и перечень артикулов

Указатель

Значение символов	2
Toolfinder	3
Содержание	4+5
Обзор продукции	6-38
Техническая информация	
Режимы резания	39-47
Формулы для расчета параметров резания	47
Typenbeschreibung	48
Покрытие	48

WNT \ Performance

Инструменты премиум-класса для максимальной производительности

Инструменты премиум-класса линейки **WNT Performance** разработаны для специальных областей применения и отличаются исключительной производительностью. Если ваше производство предъявляет высокие требования к производственным показателям и нацелено на превосходный результат, мы рекомендуем использовать инструменты премиум-класса из этой серии.

Значение символов

Хвостовик



Исполнение хвостовика



Длина:

сверхкороткое / короткое / среднее / длинное / сверхдлинное



Подготовка режущих кромок



остро



Фаска (CHW = ширина фаски, мм)



Сфера



Применение



Пример обработки



Красными стрелками указаны возможные направления подачи.



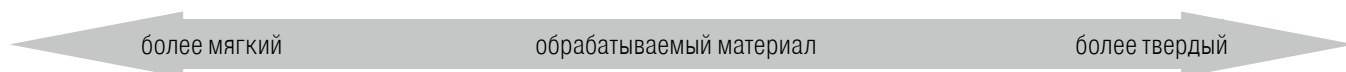
Число эффективных зубьев



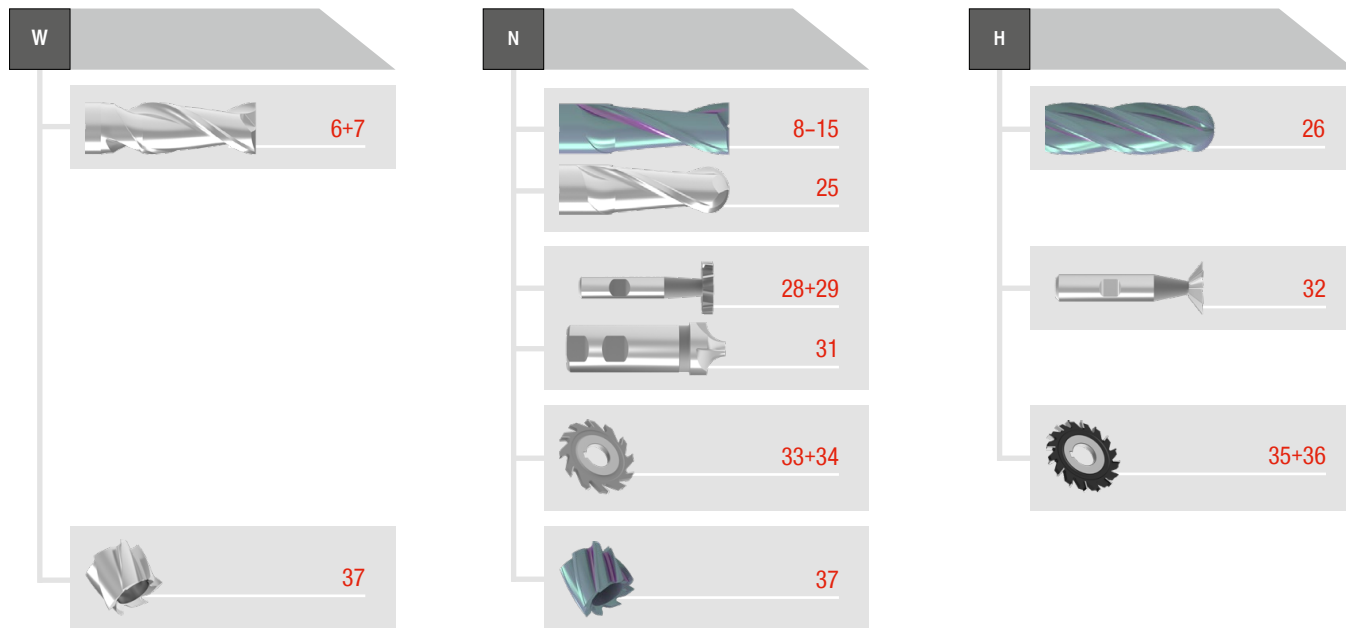
Геометрия режущей кромки
 $\lambda_s = 30^\circ$ λ_s = угол подъема винтовой канавки
 $\gamma_s = 12^\circ$ γ_s = передний угол резания

- = Основная область применения
- = Дополнительная область применения

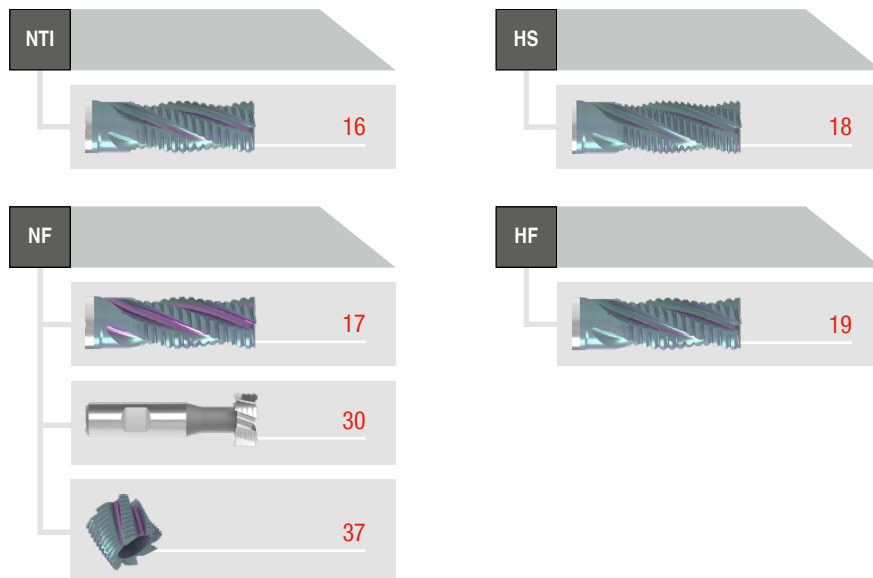
Toolfinder



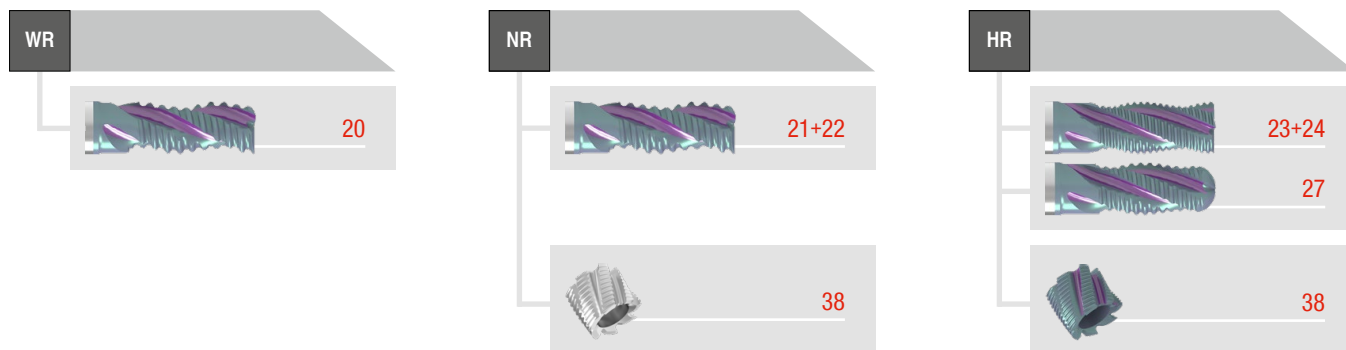
Чистовая обработка



Черновая и чистовая обработка



Черновая обработка



Обзор сверл из быстрорежущей стали (HSS)

Тип инструмента	Число эффективных зубьев	Диаметр в мм	Материалы							Форма	Длина	Материал, напр., РМ = порошковая сталь	Покрытие				
			Stahl	Edelstahl	Guss	Farbmetalle	Werkstofflegierungen	Materialien mit erhöhter Härte	Metallische Materialien				mit Beschichtung	ohne Beschichtung			
Ø DC	Z	mm	P	M	K	N	S	H	O	остро	Eckentfase	Радиус при вершине	Сфера	Длина	Материал, напр., РМ = порошковая сталь	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Чистовые фрезы

	W	2	2-22							<input type="checkbox"/>					HSS-E	<input type="checkbox"/>	6
	W	3-4	2-40							<input type="checkbox"/>					HSS-E	<input type="checkbox"/>	7
	N	2	1-26							<input type="checkbox"/>					HSS-E	<input checked="" type="checkbox"/>	8+9
	N	3	1-10							<input type="checkbox"/>					HSS-E	<input checked="" type="checkbox"/>	10
	N	3	1.8-24.7							<input type="checkbox"/>					HSS-E	<input checked="" type="checkbox"/>	11+12
	N	4-5	4-25							<input type="checkbox"/>					HSS-E	<input checked="" type="checkbox"/>	13
	N	4-8	2-50							<input type="checkbox"/>					HSS-E	<input checked="" type="checkbox"/>	14+15

Фрезы для черновой и чистовой обработки

	NTI	4-6	6-40							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				PM	<input checked="" type="checkbox"/>	16
	NF	4-5	6-28							<input type="checkbox"/>					HSS-E	<input checked="" type="checkbox"/>	17
	HS	4-6	6-40							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				PM	<input checked="" type="checkbox"/>	18
	HF	4	6-25							<input type="checkbox"/>					PM	<input checked="" type="checkbox"/>	19

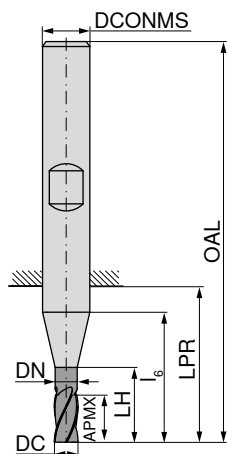
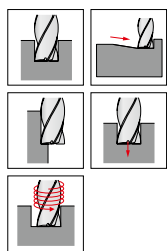
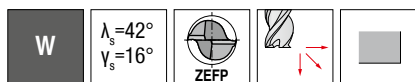
Черновые фрезы

	WR	3	6-32							<input type="checkbox"/>					HSS-E	<input checked="" type="checkbox"/>	20
	NR	3	6-25							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				HSS-E	<input checked="" type="checkbox"/>	21
	NR	4-6	6-40							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				HSS-E	<input checked="" type="checkbox"/>	22
	HR	4-6	6-32							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				PM	<input checked="" type="checkbox"/>	23
	HR	3-6	4-32							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				HSS-E	<input checked="" type="checkbox"/>	24

Обзор сверл из быстрорежущей стали (HSS)

Тип инструмента	Число эффективных зубьев	Диаметр в мм	Материалы							Длина	Материал, напр., РМ = порошковая сталь	С покрытием	Без покрытия	№		
			Stahl	Edelstahl	Guss	Farbmetalle	Wärmebehandelte Legierungen	Materialien mit erhöhter Härte	Metallurgische Materialien							
Ø DC	ZEFP		P	M	K	N	S	H	O	остро	Eckentfase	Радиус при вершине	Сфера			
Радиусные фрезы																
	N	2	2-30	●	○	●	○	○	○	○	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25	
	H	4-5	6-25	●	○	●	○	○	○	○	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26	
	HR	4	6-20	●	○	●	○	○	○	○	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27	
Фасонные/дисковые/цилиндрическо-торцевые фрезы																
	N	6-10	11-60	●	○	●	○	○	○	○	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	28	
	N	6-12	10,5-45,5	●	○	●	○	○	○	○	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	29	
	NF	6-8	21-45	●	○	●	○	○	○	○	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30	
	N	4-6	6-16	●	○	●	○	○	○	○	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	31	
	H	10	16-25	●	○	●	○	○	○	○	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	32	
	N	14-28	40-125	●	○	●	○	○	○	○	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33	
		12-52	50-160	●	○	●	○	○	○	○	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	34-36	
		6-12	40-100	●	○	●	○	○	○	○	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	37+38	

Пазовая фреза HSS-E Co 8



DIN 844



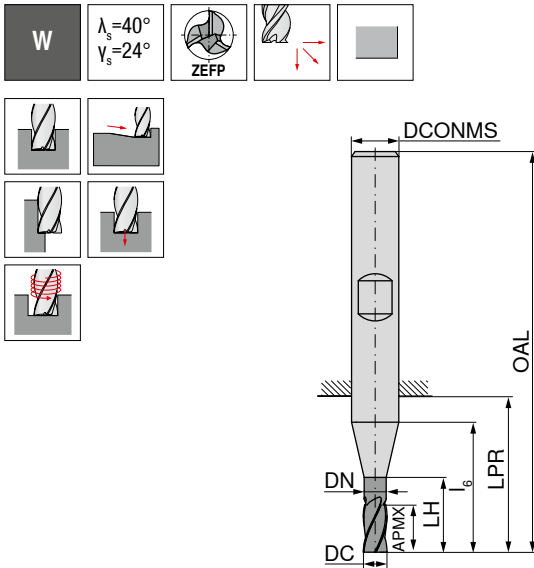
50 144 ...

DC _{ø8}	APMX	DN	LH	l ₆	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	ZEFP	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		
2,0	7		7	13	15	51	6	2	020
2,5	8		8	14	16	52	6	2	025
3,0	8		8	14	16	52	6	2	030
3,5	10		10	16	18	54	6	2	035
4,0	11		11	17	19	55	6	2	040
4,5	11		11	17	19	55	6	2	045
5,0	13		13	19	21	57	6	2	050
5,5	13		13	19	21	57	6	2	055
6,0	13		13	19	21	57	6	2	060
6,5	16	6,0	22	24	26	66	10	2	065
7,0	16	6,5	22	24	26	66	10	2	070
8,0	19	7,5	25	27	29	69	10	2	080
9,0	19	8,5	26	27	29	69	10	2	090
10,0	22	9,5	30	30	32	72	10	2	100
12,0	26	11,5	36	36	38	83	12	2	120
14,0	26	11,5	36	36	38	83	12	2	140
16,0	32	15,0	42	42	44	92	16	2	160
18,0	32	15,0	42	42	44	92	16	2	180
20,0	38	19,0	52	52	54	104	20	2	200
22,0	38	19,0	52	52	54	104	20	2	220

P	
M	
K	
N	●
S	
H	
O	●

→ v_c/f_z стр. 40-42

Концевые фрезы HSS-E Co 8



DIN 69844



DIN 844



50 120 ...

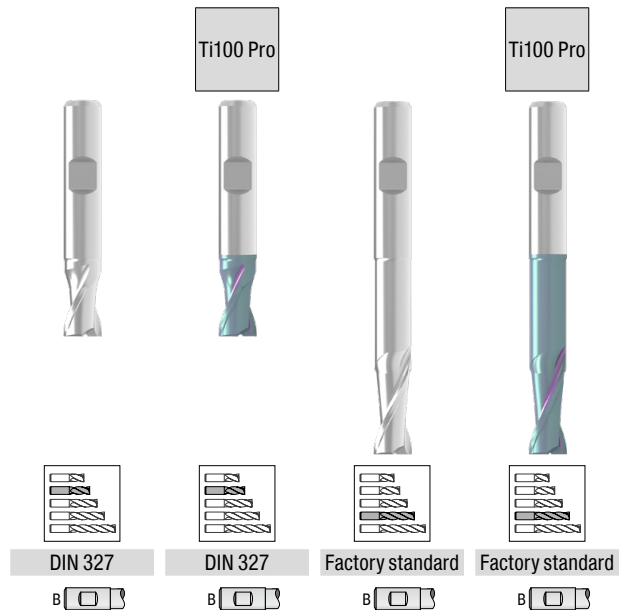
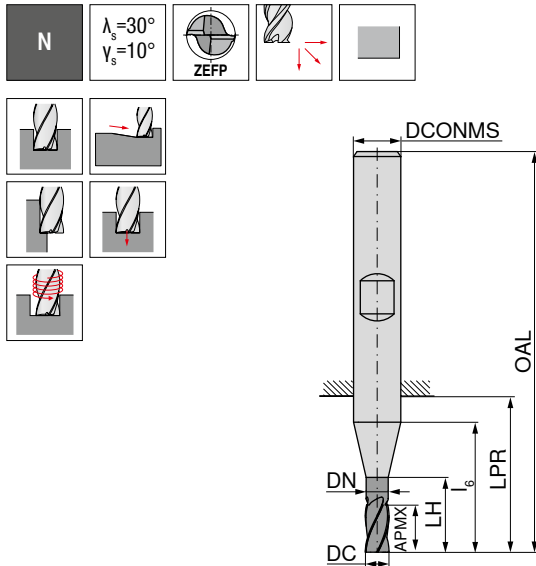
50 121 ...

DC _{k10} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
2	7		7	13	15	51	6	3
3	8		8	14	16	52	6	3
3	12		12	18	20	56	6	3
4	11		11	17	19	55	6	3
4	19		19	25	27	63	6	3
5	13		13	19	21	57	6	3
5	24		24	30	32	68	6	3
6	13	5,5	19	19	21	57	6	3
6	24	5,5	30	30	32	68	6	3
7	16	6,5	22	24	26	66	10	3
7	30	6,5	36	38	40	80	10	3
8	19	7,5	25	27	29	69	10	3
8	38	7,5	44	46	48	88	10	3
9	19	8,5	26	27	29	69	10	3
9	38	8,5	45	46	48	88	10	3
10	22	9,5	30	30	32	72	10	3
10	45	9,5	53	53	55	95	10	3
12	26	11,5	36	36	38	83	12	3
12	53	11,5	63	63	65	110	12	3
14	26	11,5	36	36	38	83	12	3
14	53	11,5	63	63	65	110	12	3
16	32	15,0	42	42	44	92	16	3
16	63	15,0	73	73	75	123	16	3
18	32	15,0	42	42	44	92	16	3
18	63	15,0	73	73	75	123	16	3
20	38	19,0	52	52	54	104	20	3
20	75	19,0	89	89	91	141	20	3
22	38	19,0	52	52	54	104	20	3
22	75	19,0	89	89	91	141	20	3
24	90	23,0	106	108	110	166	25	3
25	45	24,0	63	45	65	121	25	4
25	90	24,0	108	108	110	166	25	4
28	90	24,0	108	108	110	166	25	4
30	90	24,0	108	108	110	166	25	4
32	106	31,0	123	123	126	186	32	4
36	106	31,0	123	123	126	186	32	4
40	125	38,0	142	142	147	217	40	4

P		
M		
K		
N	•	•
S		
H		
O	•	•

→ v_c/f_z стр. 40-42

Пазовая фреза HSS-E Co 8



DC mm	Доп.	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
1,00	h10	2,5		2,5	9	11	47	6	2
1,50	h10	3,0		3,0	9	11	47	6	2
1,80	h10	4,0		4,0	10	12	48	6	2
2,00	e8	4,0		4,0	10	12	48	6	2
2,50	e8	5,0		5,0	11	13	49	6	2
2,80	h10	5,0		5,0	11	13	49	6	2
3,00	e8	5,0		5,0	11	13	49	6	2
3,00	e8	8,0		8,0	18	20	56	6	2
3,50	h10	6,0		6,0	12	14	50	6	2
3,50	h10	10,0		10,0	21	23	59	6	2
3,80	h10	7,0		7,0	13	15	51	6	2
4,00	e8	7,0		7,0	13	15	51	6	2
4,00	e8	11,0		11,0	25	27	63	6	2
4,50	h10	7,0		7,0	13	15	51	6	2
4,50	h10	11,0		11,0	25	27	63	6	2
4,80	h10	8,0		8,0	14	16	52	6	2
5,00	e8	8,0		8,0	14	16	52	6	2
5,00	e8	13,0		13,0	30	32	68	6	2
5,50	h10	8,0		8,0	14	16	52	6	2
5,50	h10	13,0		13,0	30	32	68	6	2
5,75	h10	8,0		8,0	14	16	52	6	2
6,00	e8	8,0	5,50	14,0	14	16	52	6	2
6,00	e8	13,0	5,50	30,0	30	32	68	6	2
6,50	h10	10,0	6,00	16,0	18	20	60	10	2
6,50	h10	16,0	6,35	36,0	38	40	80	10	2
6,75	h10	10,0	6,50	16,0	18	20	60	10	2
7,00	e8	10,0	6,50	16,0	18	20	60	10	2
7,00	e8	16,0	6,35	36,0	38	40	80	10	2
7,50	h10	10,0	7,00	16,0	18	20	60	10	2
7,50	h10	16,0	7,35	36,0	38	40	80	10	2
7,75	h10	11,0	7,50	17,0	19	21	61	10	2
8,00	e8	11,0	7,50	17,0	19	21	61	10	2
8,00	e8	19,0	7,35	44,0	46	48	88	10	2
8,50	h10	11,0	8,00	18,0	19	21	61	10	2
8,50	h10	19,0	8,35	45,0	46	48	88	10	2
8,70	h10	11,0	8,50	18,0	19	21	61	10	2
9,00	h10	11,0	8,50	18,0	19	21	61	10	2
9,00	h10	19,0	8,35	45,0	46	48	88	10	2
9,50	h10	11,0	9,00	18,0	19	21	61	10	2
9,50	h10	19,0	9,35	45,0	46	48	88	10	2
9,70	h10	13,0	9,50	21,0	21	23	63	10	2
10,00	e8	13,0	9,50	21,0	21	23	63	10	2
10,00	e8	22,0	9,35	53,0	53	55	95	10	2
10,50	h10	13,0	10,00	21,0	23	25	70	12	2
10,70	h10	13,0	10,50	21,0	23	25	70	12	2
11,00	h10	13,0	10,50	21,0	23	25	70	12	2
11,00	h10	22,0	10,50	53,0	55	57	102	12	2

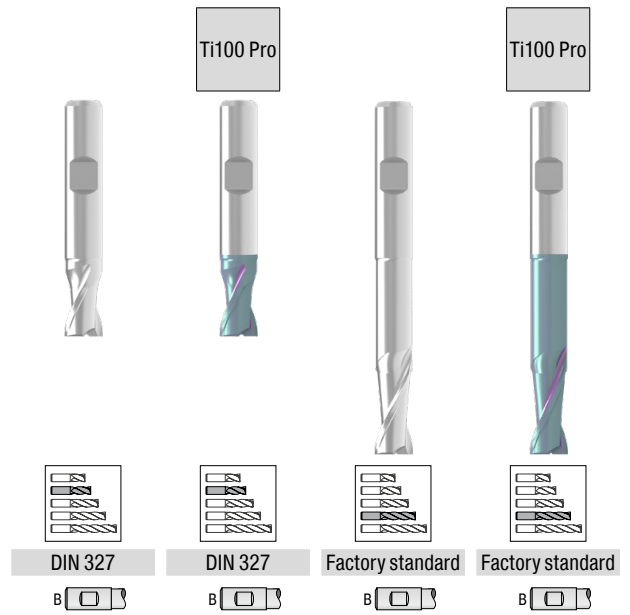
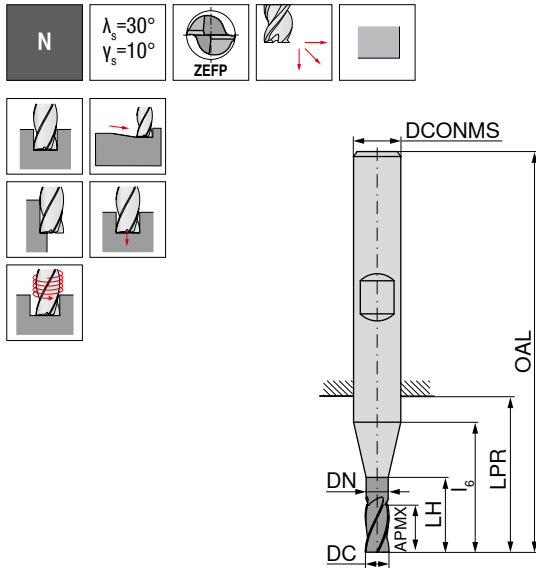
DIN 327	DIN 327	Factory standard	Factory standard
50 100 ...	54 025 ...	50 122 ...	54 020 ...
010 ¹⁾	010 ¹⁾		
015 ¹⁾	015 ¹⁾		
018	018		
020	020		
025	025		
028	028		
030	030		
		030	030
035	035		
		035	035
038	038		
040	040		
		040	040
045	045		
		045	045
048	048		
050	050		
		050	050
055	055		
		055	055
057	057		
060	060		
		060	060
065	065		
		065	065
067	067		
070	070		
		070	070
075	075		
		075	075
077	077		
080	080		
		080	080
085	085		
		085	085
087	087		
090	090		
		090	090
095	095		
		095	095
097	097		
100	100		
		100	100
105	105		
107	107		
110	110		
		110	110

P	●	●	●	●
M	○	●	○	●
K	●	●	●	●
N	○	○	○	○
S	○	○	○	○
H				
O	○	○	○	○

1) Factory standard

→ v_c/f_z стр. 40-42

Пазовая фреза HSS-E Co 8

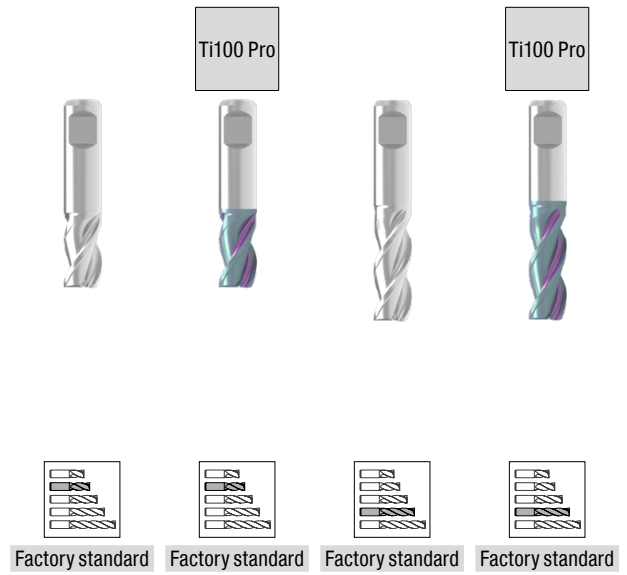
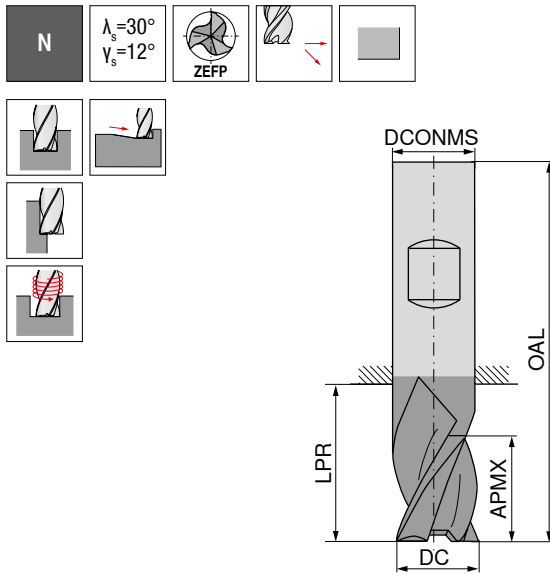


DC	Доп.	APMX	DN	LH	l ₆	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	ZEFP	50 100 ...	54 025 ...	50 122 ...	54 020 ...
mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm					
11,50	h10	13,0	11,00	21,0	23	25	70	12	2	115	115		
11,70	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	117	117		
12,00	e8	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	120	120		
12,00	e8	26,0	11,50	63,0	63	65	110	12	2			120	120
12,70	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	127	127		
13,00	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	130	130		
13,00	h10	26,0	11,50	63,0	63	65	110	12	2			130	130
13,70	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	137	137		
14,00	e8	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	140	140		
14,00	e8	26,0	11,50	63,0	63	65	110	12	2			140	140
14,70	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	147	147		
15,00	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	150	150		
15,00	h10	26,0	11,50	63,0	63	65	110	12	2			150	150
15,70	h10	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2	157	157		
16,00	e8	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2	160	160		
16,00	e8	32,0	15,00	73,0	73	75	123	16	2			160	160
16,70	h10	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2	167	167		
17,00	h10	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2	170	170		
17,00	h10	32,0	15,00	73,0	73	75	123	16	2			170	170
17,70	h10	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2	177	177		
18,00	e8	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2	180	180		
18,00	e8	32,0	15,00	73,0	73	75	123	16	2			180	180
19,00	h10	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2	190	190		
19,00	h10	32,0	15,00	73,0	73	75	123	16	2			190	190
19,70	h10	22,0	19,00	36,0	36	38	88	20	2	197	197		
20,00	e8	22,0	19,00	36,0	36	38	88	20	2	200	200		
20,00	e8	38,0	19,00	89,0	89	91	141	20	2			200	200
21,70	h10	22,0	19,00	36,0	36	38	88	20	2	217	217		
22,00	e8	22,0	19,00	36,0	36	38	88	20	2	220	220		
22,00	e8	38,0	19,00	89,0	89	91	141	20	2			220	220
23,70	h10	26,0	23,00	42,0	44	46	102	25	2	237	237		
24,00	e8	26,0	23,00	42,0	44	46	102	25	2	240	240		
24,00	e8	45,0	23,00	106,0	108	110	166	25	2			240	240
24,70	h10	26,0	24,00	44,0	44	46	102	25	2	247	247		
25,00	e8	26,0	24,00	44,0	44	46	102	25	2	250	250		
25,00	e8	45,0	24,00	108,0	108	110	166	25	2			250	250
26,00	h10	26,0	24,00	44,0	44	46	102	25	2	260	260		

1) Factory standard → v_c/f_z стр. 40-42

Неперетачиваемые фрезы HSS-E Co 8

▲ Хвостовик по DIN 1835 B



DC _{e8} mm	APMX mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEPF	50 092 ...	54 014 ...	50 093 ...	54 042 ...
1,00	2	8	34	6	3	010	010		
1,50	3	8	34	6	3	015	015		
1,50	4	10	35	6	3			015 ¹⁾	015 ¹⁾
1,80	3	8	34	6	3	018	018		
2,00	4	9	35	6	3	020	020		
2,00	7	12	38	6	3			020 ¹⁾	020
2,30	4	9	35	6	3	023	023		
2,50	5	10	36	6	3	025	025		
2,50	8	13	39	6	3			025 ¹⁾	025
2,80	5	10	36	6	3	028	028		
3,00	5	10	36	6	3	030	030		
3,00	8	13	39	6	3			030 ¹⁾	030
3,30	6	11	37	6	3	033	033		
3,50	6	11	37	6	3	035	035		
3,50	10	15	41	6	3			035 ¹⁾	035
3,80	7	12	38	6	3	038	038		
4,00	7	12	38	6	3	040	040		
4,00	11	16	42	6	3			040 ¹⁾	040
4,30	7	12	38	6	3	043	043		
4,50	7	12	38	6	3	045	045		
4,50	11	16	42	6	3			045 ¹⁾	045
4,80	8	13	39	6	3	048	048		
5,00	8	13	39	6	3	050	050		
5,00	13	18	44	6	3			050 ¹⁾	050
5,30	8	13	39	6	3	053	053		
5,50	8	13	39	6	3	055	055		
5,50	13	18	44	6	3			055 ¹⁾	055
5,75	8	13	39	6	3	057	057		
6,00	8	13	39	6	3	060	060		
6,00	13	18	44	6	3			060 ¹⁾	060
6,50	10	14	42	8	3	065	065		
6,50	16	20	48	8	3			065 ¹⁾	065
7,00	10	14	42	8	3	070	070		
7,00	16	20	48	8	3			070 ¹⁾	070
7,50	10	14	42	8	3	075	075		
7,50	16	20	48	8	3			075 ¹⁾	075
8,00	11	15	43	8	3	080	080		
8,00	19	23	51	8	3			080 ¹⁾	080
8,50	11	16	48	10	3	085	085		
8,50	19	24	56	10	3			085 ¹⁾	085
9,00	11	16	48	10	3	090	090		
9,00	19	24	56	10	3			090 ¹⁾	090
9,50	11	16	48	10	3	095	095		
9,50	19	24	56	10	3			095 ¹⁾	095
10,00	13	18	50	10	3	100	100		
10,00	22	27	59	10	3			100 ¹⁾	100

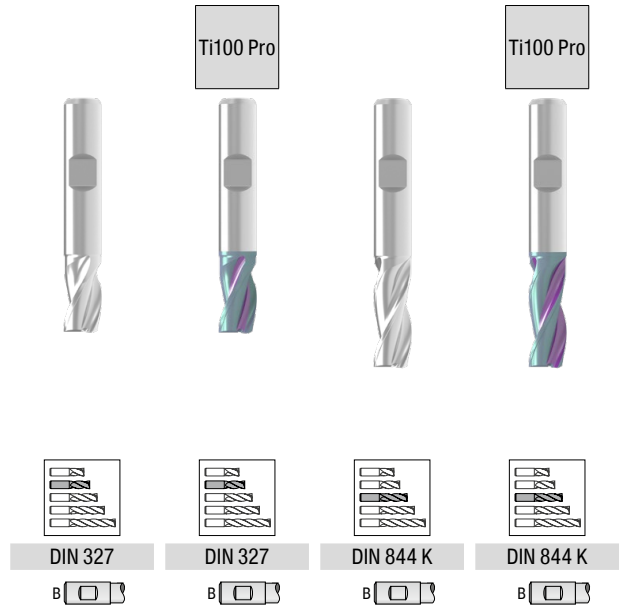
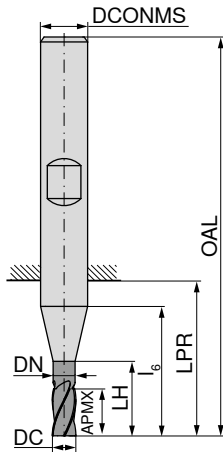
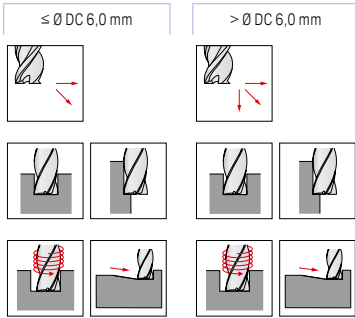
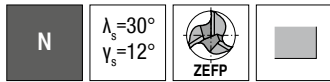
P	●	●	●	●
M	○	●	○	●
K	●	●	●	●
N	○	○	○	○
S	○	○	○	○
H				
O	○	○	○	○

1) Допуск на хвостовик -0,025 / -0,0323

→ v_c/f_z стр. 40-42

Концевые фрезы HSS-E Co 8

▲ ≤ Ø DC 6 мм, 3 режущих кромки до центра торца



DC mm	Доп.	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
1,80	h10	4		4	10	12	48	6	3
2,00	e8	4		4	10	12	48	6	3
2,50	e8	5		5	11	13	49	6	3
2,80	h10	5		5	11	13	49	6	3
2,80	h10	8		8	18	20	56	6	3
3,00	e8	5		5	11	13	49	6	3
3,00	e8	8		8	14	16	52	6	3
3,50	h10	6		6	12	14	50	6	3
3,50	h10	10		10	16	18	54	6	3
3,80	h10	7		7	13	15	51	6	3
3,80	h10	11		11	25	27	63	6	3
4,00	e8	7		7	13	15	51	6	3
4,00	e8	11		11	17	19	55	6	3
4,50	h10	7		7	13	15	51	6	3
4,50	h10	11		11	17	19	55	6	3
4,80	h10	8		8	14	16	52	6	3
5,00	e8	8		8	14	16	52	6	3
5,00	e8	13		13	19	21	57	6	3
5,50	h10	8		8	14	16	52	6	3
5,50	h10	13		13	19	21	57	6	3
5,75	h10	8		8	14	16	52	6	3
6,00	e8	8	5,5	14	14	16	52	6	3
6,00	e8	13	5,5	19	19	21	57	6	3
6,50	h10	10	6,0	16	18	20	60	10	3
6,50	h10	16	6,0	22	24	26	66	10	3
6,75	h10	10	6,5	16	18	20	60	10	3
7,00	e8	10	6,5	16	18	20	60	10	3
7,00	e8	16	6,5	22	24	26	66	10	3
7,50	h10	10	7,0	16	18	20	60	10	3
7,50	h10	16	7,0	22	24	26	66	10	3
7,75	h10	11	7,5	17	19	21	61	10	3
8,00	e8	11	7,5	17	19	21	61	10	3
8,00	e8	19	7,5	25	27	29	69	10	3
8,50	h10	11	8,0	18	19	21	61	10	3
8,50	h10	19	8,0	26	27	29	69	10	3
8,70	h10	11	8,5	18	19	21	61	10	3
9,00	h10	11	8,5	18	19	21	61	10	3
9,00	h10	19	8,5	26	27	29	69	10	3
9,50	h10	11	9,0	18	19	21	61	10	3
9,50	h10	19	9,0	26	27	29	69	10	3
9,70	h10	13	9,5	21	21	23	63	10	3
10,00	e8	13	9,5	21	21	23	63	10	3
10,00	e8	22	9,5	30	30	32	72	10	3
10,50	h10	13	10,0	21	23	25	70	12	3
10,70	h10	13	10,5	21	23	25	70	12	3
11,00	h10	13	10,5	21	23	25	70	12	3

50 105 ...	54 021 ...	50 106 ...	54 016 ...
018	018		
020	020		
025	025		
028	028		
		028 ¹⁾	028 ¹⁾
030	030		
		030	030
035	035		
		035	035
038	038		
		038 ¹⁾	038 ¹⁾
040	040		
		040	040
045	045		
		045	045
048	048		
050	050		
		050	050
055	055		
		055	055
057	057		
060	060		
		060	060
065	065		
		065	065
067	067		
070	070		
		070	070
075	075		
		075	075
077	077		
080	080		
		080	080
085	085		
		085	085
087	087		
090	090		
		090	090
095	095		
		095	095
097	097		
100	100		
		100	100

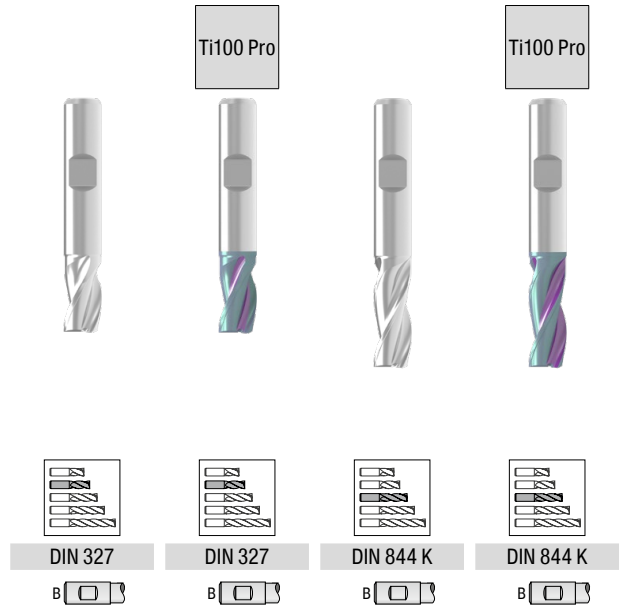
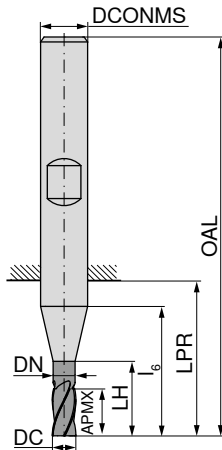
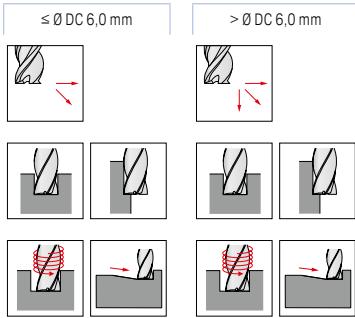
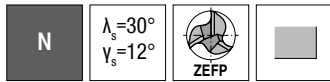
P	●	●	●	●
M	○	●	○	●
K	●	●	●	●
N	○	○	○	○
S	○	○	○	○
H				
O	○	○	○	○

1) Factory standard

→ v_c/f_z стр. 40-42

Концевые фрезы HSS-E Co 8

▲ ≤ Ø DC 6,0 мм, 3 режущих кромки до центра торца



DC mm	Доп.	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
11,00	h10	22	10,5	30	32	34	79	12	3
11,50	h10	13	11,0	21	23	25	70	12	3
11,50	h10	22	11,0	30	32	34	79	12	3
11,70	h10	16	11,5	26	26	28	73	12	3
12,00	e8	16	11,5	26	26	28	73	12	3
12,00	e8	26	11,5	36	36	38	83	12	3
12,70	h10	16	11,5	26	26	28	73	12	3
13,00	h10	16	11,5	26	26	28	73	12	3
13,00	h10	26	11,5	36	36	38	83	12	3
13,70	h10	16	11,5	26	26	28	73	12	3
14,00	e8	16	11,5	26	26	28	73	12	3
14,00	e8	26	11,5	36	36	38	83	12	3
15,00	h10	16	11,5	26	26	28	73	12	3
15,00	h10	26	11,5	36	36	38	83	12	3
15,50	h10	32	15,0	42	42	44	92	16	3
15,70	h10	19	15,0	29	29	31	79	16	3
16,00	e8	19	15,0	29	29	31	79	16	3
16,00	e8	32	15,0	42	42	44	92	16	3
17,00	h10	19	15,0	29	29	31	79	16	3
17,00	h10	32	15,0	42	42	44	92	16	3
17,70	h10	19	15,0	29	29	31	79	16	3
18,00	e8	19	15,0	29	29	31	79	16	3
18,00	e8	32	15,0	42	42	44	92	16	3
19,00	h10	19	15,0	29	29	31	79	16	3
19,00	h10	32	15,0	42	42	44	92	16	3
19,50	h10	38	19,0	52	52	54	104	20	3
19,70	h10	22	19,0	36	36	38	88	20	3
20,00	e8	22	19,0	36	36	38	88	20	3
20,00	e8	38	19,0	52	52	54	104	20	3
21,70	h10	22	19,0	36	36	38	88	20	3
22,00	e8	22	19,0	36	36	38	88	20	3
22,00	e8	38	19,0	52	52	54	104	20	3
23,70	h10	26	23,0	42	44	46	102	25	3
24,00	e8	26	23,0	42	44	46	102	25	3
24,70	h10	26	24,0	44	44	46	102	25	3

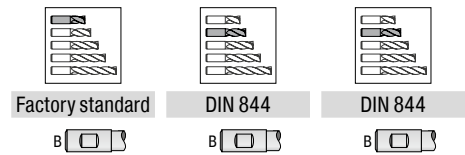
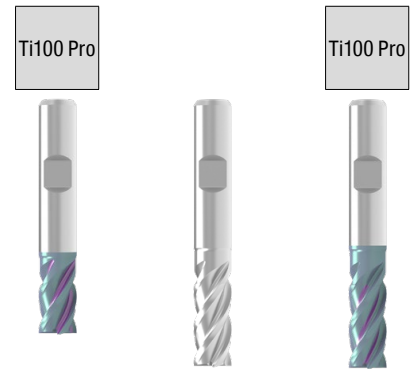
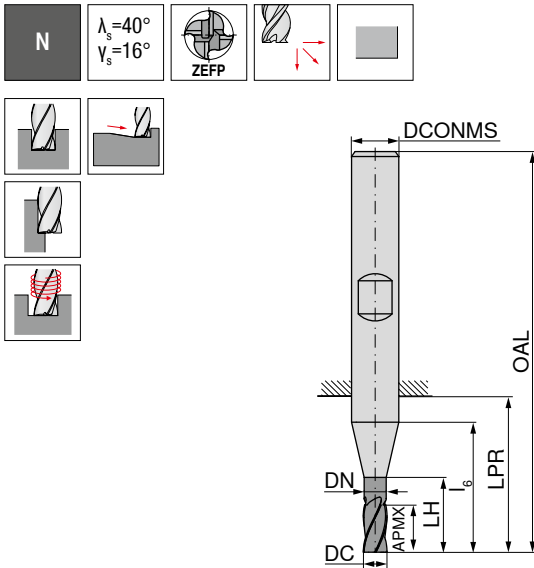
50 105 ...	54 021 ...	50 106 ...	54 016 ...
		110	110
115	115	115	115
117	117	120	120
120	120	130	130
127	127	140	140
130	130	150	150
137	137	155	155
140	140	160	160
150	150	170	170
157	157	180	180
160	160	190	190
170	170	195	195
177	177	200	200
180	180	200	200
190	190	220	220
197	197		
200	200		
217	217		
220	220		
237	237		
240	240		
247	247		

P	●	●	●	●
M	○	●	○	●
K	●	●	●	●
N	○	○	○	○
S	○	○	○	○
H				
O	○	○	○	○

1) Factory standard

→ v_c/f_z стр. 40-42

Концевые фрезы HSS-E Co 8



DC mm	Доп.	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEPF
4	k10	11		11	17	19	55	6	4
5	k10	13		13	19	21	57	6	4
6	e8	8	5,5	14	14	16	52	6	4
6	k10	13	5,5	19	19	21	57	6	4
8	e8	11	7,5	17	19	21	61	10	4
8	k10	19	7,5	25	27	29	69	10	4
9	k10	19	8,5	26	27	29	69	10	4
10	e8	13	9,5	21	21	23	63	10	4
10	k10	22	9,5	30	30	32	72	10	4
12	e8	16	11,5	26	26	28	73	12	4
12	k10	26	11,5	36	36	38	83	12	4
14	e8	16	11,5	26	26	28	73	12	4
14	k10	26	11,5	36	36	38	83	12	4
15	k10	26	11,5	36	36	38	83	12	4
16	e8	19	15,0	29	29	31	79	16	4
16	k10	32	15,0	42	42	44	92	16	4
17	k10	32	15,0	42	42	44	92	16	4
18	e8	19	15,0	29	29	31	79	16	4
18	k10	32	15,0	42	42	44	92	16	4
20	e8	22	19,0	36	36	38	88	20	4
20	k10	38	19,0	52	52	54	104	20	4
25	k10	45	24,0	63	63	65	121	25	5

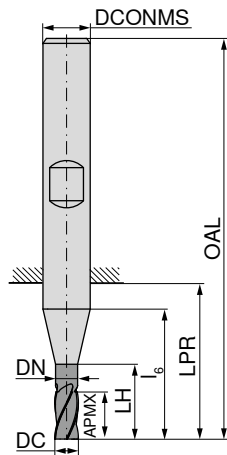
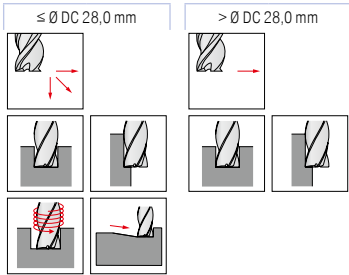
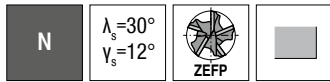
54 017 ...	50 124 ...	54 011 ...
	040	040
	050	050
060		
080	060	060
	080	080
	090	090
100		
120	100	100
	120	120
140		
	140	140
	150	
160	160	160
	170	170
180		
	180	180
200	200	200
	250	250

P	○	○	○
M	●	●	●
K	○	○	○
N	●	●	●
S	●	●	●
H			
O	●	●	●

→ v_c/f_z стр. 40-42

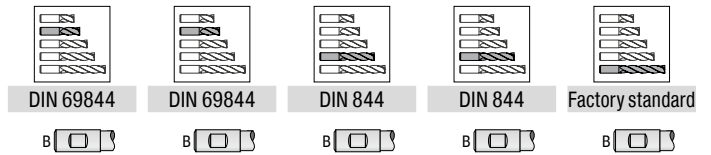
Концевые фрезы HSS-E Co 8

▲ > Ø DC 28,0 мм со свободным центром



Ti100 Pro

Ti100 Pro



DC _{k10} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	lg mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEPF
2,0	7		7	13	15	51	6	4
2,5	8		8	14	16	52	6	4
3,0	8		8	14	16	52	6	4
3,0	12		12	18	20	56	6	4
3,5	10		10	16	18	54	6	4
4,0	11		11	17	19	55	6	4
4,0	19		19	25	27	63	6	4
4,5	11		11	17	19	55	6	4
5,0	13		13	19	21	57	6	4
5,0	24		24	30	32	68	6	4
5,5	13		13	19	21	57	6	4
6,0	13	5,5	19	19	21	57	6	4
6,0	24	5,5	30	30	32	68	6	4
6,0	56	5,5	62	62	64	100	6	4
6,5	16	6,0	22	24	26	66	10	4
7,0	16	6,5	22	24	26	66	10	4
7,0	30	6,5	36	38	40	80	10	4
7,5	16	7,0	22	24	26	66	10	4
8,0	19	7,5	25	27	29	69	10	4
8,0	38	7,5	44	46	48	88	10	4
8,0	70	7,5	73	73	75	115	10	4
8,5	19	8,0	26	27	29	69	10	4
9,0	19	8,5	26	27	29	69	10	4
9,0	38	8,5	45	46	48	88	10	4
9,5	19	9,0	26	27	29	69	10	4
10,0	22	9,5	30	30	32	72	10	4
10,0	45	9,5	53	53	55	95	10	4
10,0	75	9,5	79	79	81	121	10	4
10,5	22	10,0	30	32	34	79	12	4
11,0	22	10,5	30	32	34	79	12	4
11,0	45	10,5	53	55	57	102	12	4
11,5	22	11,0	30	32	34	79	12	4
12,0	26	11,5	36	36	38	83	12	4
12,0	53	11,5	63	63	65	110	12	4
12,0	85		85	85	85	130	12	4
13,0	26	11,5	36	36	38	83	12	4
14,0	26	11,5	36	36	38	83	12	4
14,0	53	11,5	63	63	65	110	12	4
14,0	85		85	85	85	130	12	4

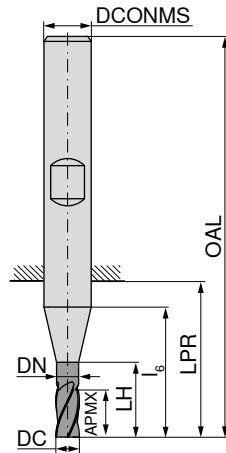
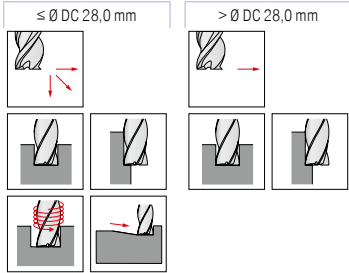
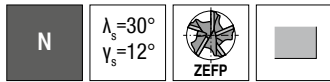
50 110 ...	54 018 ...	50 111 ...	54 019 ...	50 104 ...
020	020			
025	025			
030	030			
		030	030	
035	035			
040	040			
		040	040	
045	045			
050	050			
		050	050	
055	055			
060	060			
		060	060	060
065	065			
070	070			
		070	070	
075	075			
080	080			
		080	080	080
085	085			
090	090			
		090	090	
095	095			
100	100			
		100	100	100
105	105			
110	110			
		110	110	
115	115			
120	120			
		120	120	120
130	130			
140	140			
		140	140	140

P	●	●	●	●	●
M	○	●	○	●	○
K	●	●	●	●	●
N	○	○	○	○	○
S	○	○	○	○	○
H					
O	○	○	○	○	○

→ v_c/f_z стр. 40-42

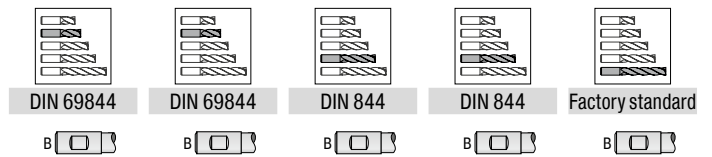
Концевые фрезы HSS-E Co 8

▲ > Ø DC 28,0 мм со свободным центром



Ti100 Pro

Ti100 Pro



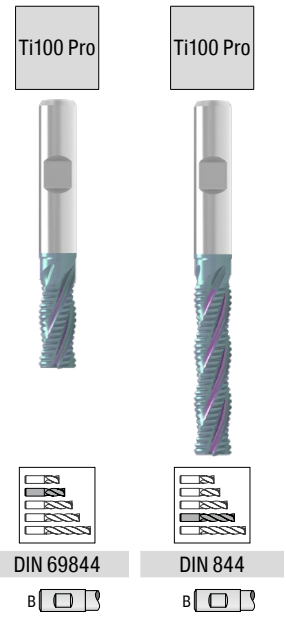
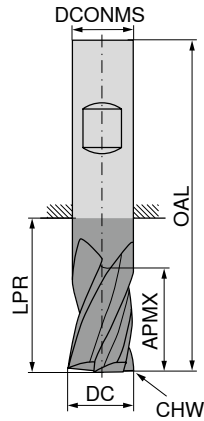
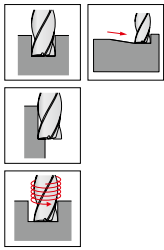
DC _{k10} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	lg mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEPF
15,0	26	11,5	36	36	38	83	12	4
15,0	53	11,5	63	63	65	110	12	4
16,0	32	15,0	42	42	44	92	16	4
16,0	63	15,0	73	73	75	123	16	4
16,0	90	15,0	95	95	97	145	16	4
18,0	32	15,0	42	42	44	92	16	4
18,0	63	15,0	73	73	75	123	16	4
18,0	100	15,0	110	110	112	160	16	5
20,0	38	19,0	52	52	54	104	20	4
20,0	75	19,0	89	89	91	141	20	4
20,0	110	19,0	128	128	130	180	20	5
22,0	38	19,0	52	52	54	104	20	5
22,0	75	19,0	89	89	91	141	20	5
22,0	110	19,0	128	128	130	180	20	5
24,0	45	23,0	61	63	65	121	25	5
24,0	90	23,0	106	108	110	166	25	5
25,0	45	24,0	63	63	65	121	25	5
25,0	90	24,0	108	108	110	166	25	5
25,0	125	24,0	142	142	144	200	25	6
28,0	45	24,0	63	63	65	121	25	5
28,0	90	24,0	108	108	110	166	25	5
28,0	140	24,0	147	147	149	205	25	6
30,0	45	24,0	63	63	65	121	25	5
30,0	90	24,0	108	108	110	166	25	5
32,0	53	31,0	70	70	73	133	32	6
32,0	53	31,0	70	70	73	133	32	5
32,0	106	31,0	123	123	126	186	32	6
32,0	160	31,0	167	167	170	230	32	6
36,0	53	31,0	70	70	73	133	32	6
40,0	63	38,0	80	80	85	155	40	6
40,0	125	38,0	142	142	147	217	40	6
40,0	180	31,0	197	197	200	260	32	8
45,0	125	38,0	142	142	147	217	40	8
50,0	150	48,0	172	172	172	252	50	8

50 110 ...	54 018 ...	50 111 ...	54 019 ...	50 104 ...
150	150	150	150	
160	160	160	160	
180	180	180	180	160
200	200	200	200	180
220	220	220	220	200
240	240	240	240	220
250	250	250	250	
280	280	280	280	250
300	300	300	300	280
320	320	320	320	320
360	360			360
400	400	400	400	400
		450	450	
		500	500	

P	●	●	●	●	●
M	○	●	○	●	○
K	●	●	●	●	●
N	○	○	○	○	○
S	○	○	○	○	○
H					
O	○	○	○	○	○

→ v_c/f_z стр. 40-42

Черновые/чистовые фрезы из быстрорежущей порошковой стали

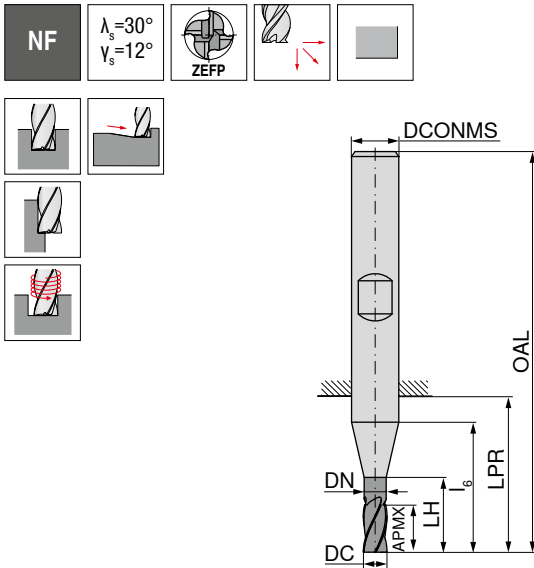


DC _{k12} mm	APMX mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	CHW mm	ZEFP
6	13	21	57	6	0,3	4
6	24	32	68	6	0,3	4
7	16	26	66	10	0,3	4
8	19	29	69	10	0,3	4
8	38	48	88	10	0,3	4
9	19	29	69	10	0,5	4
10	22	32	72	10	0,5	4
10	45	55	95	10	0,5	4
12	26	38	83	12	0,7	4
12	53	65	110	12	0,7	4
14	26	38	83	12	0,8	4
14	53	65	110	12	0,8	4
16	32	44	92	16	0,8	4
16	63	75	123	16	0,8	4
18	32	44	92	16	0,8	4
18	63	75	123	16	0,8	4
20	38	54	104	20	0,8	4
20	75	91	141	20	0,8	4
25	45	65	121	25	1,0	5
25	90	110	166	25	1,0	4
30	90	110	166	25	1,3	5
32	53	73	133	32	1,3	6
32	106	126	186	32	1,3	5
40	63	85	155	40	1,3	6
40	125	147	217	40	1,3	6

	54 007 ...	54 008 ...
P	○	○
M	●	●
K	○	○
N	○	○
S	●	●
H		
O	○	○

→ v_c/f_z стр. 40-42

Черновые/чистовые фрезы HSS-E Co 5

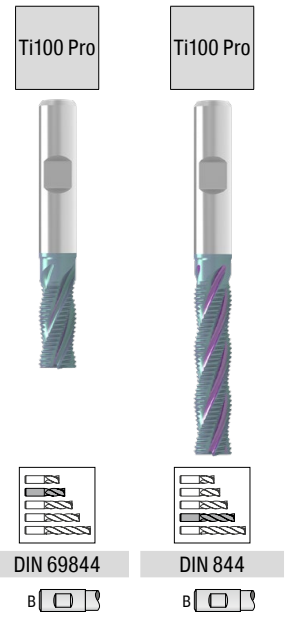
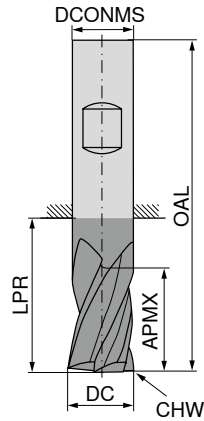
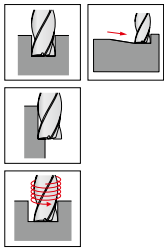


DC _{k12} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEPF
6	13	5,5	19	19	21	57	6	4
6	24	5,5	30	30	32	68	6	4
7	16	6,5	22	24	26	66	10	4
8	19	7,5	25	27	29	69	10	4
8	38	7,5	44	46	48	88	10	4
9	19	8,5	26	27	29	69	10	4
10	22	9,5	30	30	32	72	10	4
10	45	9,5	53	53	55	95	10	4
11	22	10,5	30	32	32	79	12	4
11	45	10,5	53	55	57	102	12	4
12	26	11,5	36	36	38	83	12	4
12	53	11,5	63	63	65	110	12	4
13	26	11,5	36	36	38	83	12	4
14	26	11,5	36	36	38	83	12	4
15	26	11,5	36	36	38	83	12	4
15	53	11,5	63	63	65	110	12	4
16	32	15,0	42	42	44	92	16	4
16	63	15,0	73	73	75	123	16	4
18	32	15,0	42	42	44	92	16	4
20	38	19,0	52	52	54	104	20	4
20	75	19,0	89	89	91	141	20	4
22	75	19,0	89	89	91	141	20	4
22	38	19,0	52	52	54	104	20	4
25	90	24,0	108	108	110	166	25	4
25	45	24,0	63	63	65	121	25	4
28	90	24,0	108	108	110	166	25	5

	54 028 ...	54 029 ...
P	●	●
M	○	○
K	●	●
N	○	○
S	○	○
H		
O	○	○

→ v_c/f_z стр. 40-42

Черновые/чистовые фрезы из быстрорежущей порошковой стали

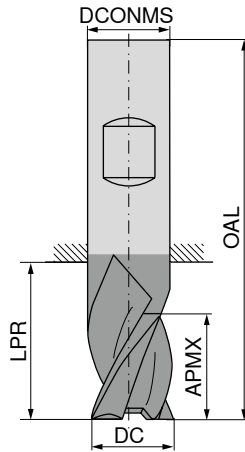
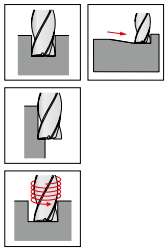


DC _{k12} mm	APMX mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	CHW mm	ZEPF
6	13	21	57	6	0,45	4
6	24	32	68	6	0,45	4
8	19	29	69	10	0,45	4
8	38	48	88	10	0,45	4
10	22	32	72	10	0,45	4
10	45	55	95	10	0,45	4
12	26	38	83	12	0,45	4
12	53	65	110	12	0,45	4
14	26	38	83	12	0,45	4
14	53	65	110	12	0,45	4
16	32	44	92	16	0,60	4
16	63	75	123	16	0,60	4
18	32	44	92	16	0,60	4
18	63	75	123	16	0,60	4
20	38	54	104	20	0,60	4
20	75	91	141	20	0,60	4
22	38	54	104	20	0,60	5
25	45	65	121	25	0,75	5
25	90	110	166	25	0,75	5
28	45	65	121	25	0,75	5
28	90	110	166	25	0,75	5
30	45	65	121	25	0,75	5
30	90	110	166	25	0,75	5
32	53	73	133	32	0,75	6
32	106	126	186	32	0,75	5
40	63	85	155	40	0,90	6

	54 009 ...	54 012 ...
P	○	○
M	○	○
K	●	●
N	○	○
S	●	●
H	○	○
O	○	○

→ v_c/f_z стр. 40-42

Черновые/чистовые фрезы из быстрорежущей порошковой стали



Ti100 Pro



DIN 844



54 034 ...

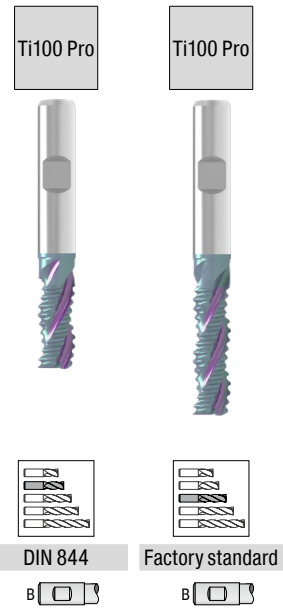
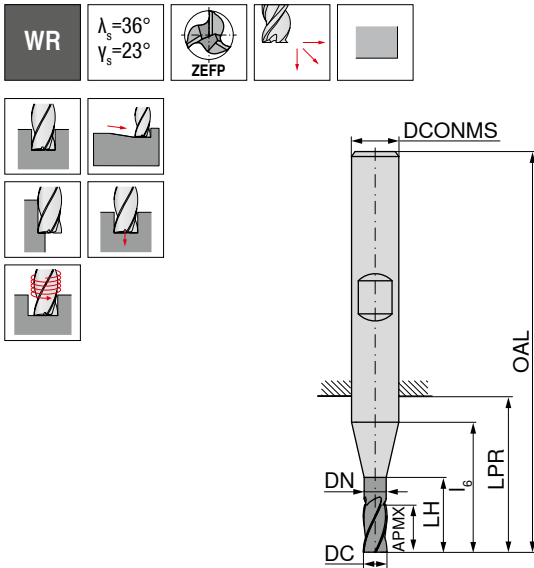
DC _{k12} mm	APMX mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{n6} mm	ZEFP
6	13	21	57	6	4
8	19	29	69	10	4
10	22	32	72	10	4
12	26	38	83	12	4
14	26	38	83	12	4
16	32	44	92	16	4
18	32	44	92	16	4
20	38	54	104	20	4
25	45	65	121	25	4

- 060
- 080
- 100
- 120
- 140
- 160
- 180
- 200
- 250

P	●
M	○
K	●
N	○
S	○
H	
O	○

→ v_c/f_z стр. 40-42

Черновые фрезы HSS-E Co 8

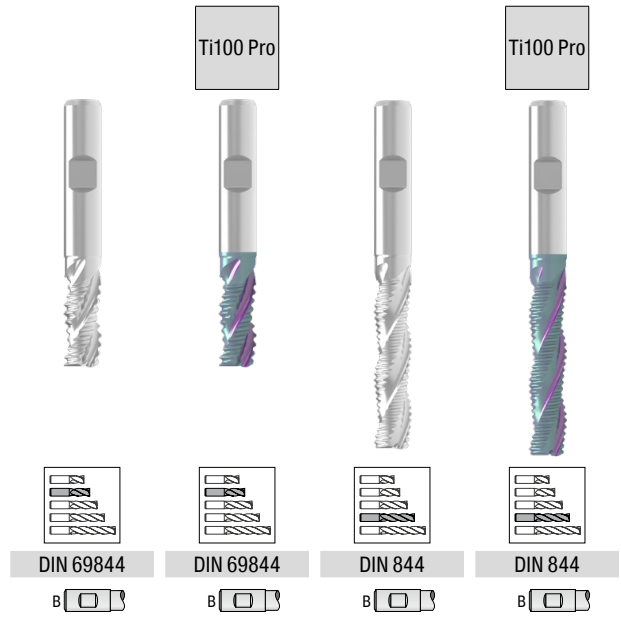
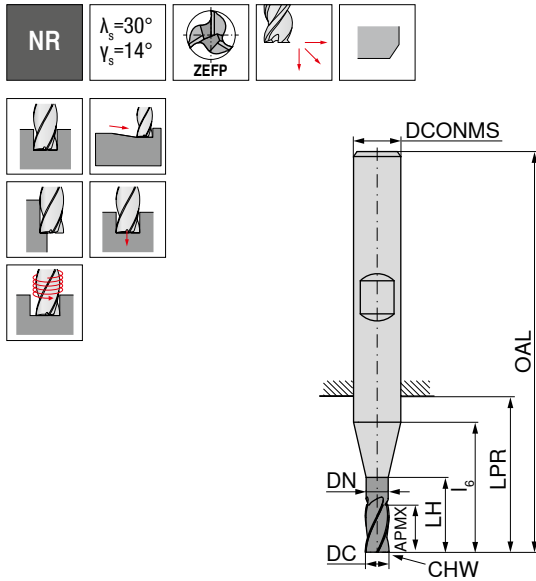


DC _{k12} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
6	13	5,5	19	19	21	57	6	3
6	19	5,5	25	25	27	63	6	3
8	19	7,5	25	27	29	69	10	3
8	28	7,5	34	36	38	78	10	3
10	22	9,5	30	30	32	72	10	3
10	34	9,5	42	42	44	84	10	3
12	26	11,5	36	36	38	83	12	3
12	40	11,5	50	50	52	97	12	3
16	32	15,0	42	42	44	92	16	3
16	48	15,0	58	58	60	108	16	3
20	38	19,0	52	52	54	104	20	3
20	56	19,0	70	70	72	122	20	3
25	45	24,0	63	63	65	121	25	3
25	68	24,0	86	86	88	144	25	3
32	80	31,0	97	97	100	160	32	3

Material	54 013 ...	54 010 ...
P		
M		
K		
N	•	•
S		
H		
O	•	•

→ v_c/f_z стр. 40-42

Черновые фрезы HSS-E Co 8



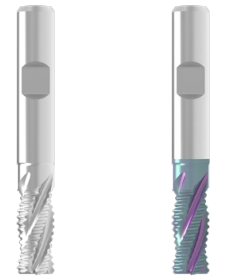
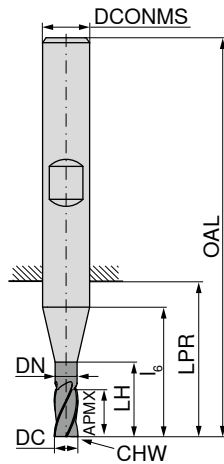
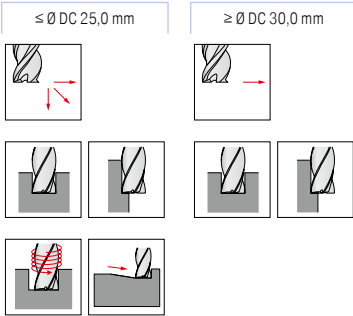
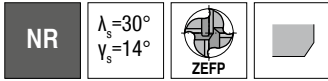
DC _{k12} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{n6} mm	CHW mm	ZEFP	50 153 ...	54 026 ...	50 157 ...	54 027 ...
6	13	5,5	19	19	21	57	6	0,5	3	060	060		
6	24	5,5	30	30	32	68	6	0,5	3			060	060
7	16	6,5	22	24	26	66	10	0,5	3	070	070		
8	19	7,5	25	27	29	69	10	0,7	3	080	080		
8	38	7,5	44	46	48	88	10	0,7	3			080	080
9	19	8,5	26	27	29	69	10	0,7	3	090	090		
9	38	8,5	45	46	48	88	10	0,7	3			090	090
10	22	9,5	30	30	32	72	10	0,7	3	100	100		
10	45	9,5	53	53	55	95	10	0,7	3			100	100
11	22	10,5	30	32	34	79	12	0,7	3	110	110		
11	45	10,5	53	55	55	102	12	0,7	3			110	110
12	26	11,5	36	36	38	83	12	0,7	3	120	120		
12	53	11,5	63	63	65	110	12	0,7	3			120	120
14	26	11,5	36	36	38	83	12	0,9	3	140	140		
14	53	11,5	63	63	65	110	12	0,9	3			140	140
15	26	11,5	36	36	38	83	12	0,9	3	150	150		
15	53	11,5	63	63	65	110	12	0,9	3			150	150
16	32	15,0	42	42	44	92	16	0,9	3	160	160		
16	63	15,0	73	73	75	123	16	0,9	3			160	160
18	32	15,0	42	42	44	92	16	0,9	3	180	180		
18	63	15,0	73	73	75	123	16	0,9	3			180	180
20	38	19,0	52	52	54	104	20	0,9	3	200	200		
20	75	19,0	89	89	91	141	20	0,9	3			200	200
25	45	24,0	63	63	65	121	25	0,9	3	250	250		
25	90	24,0	108	108	110	166	25	0,9	3			250	250

P	●	●	●	●
M	○	○	○	○
K	●	●	●	●
N	○	○	○	○
S	○	○	○	○
H				
O	○	○	○	○

→ v_c/f_z стр. 40-42

Черновые фрезы HSS-E Co 5

▲ > Ø DC 25,0 мм со свободным центром



DIN 69844 DIN 69844



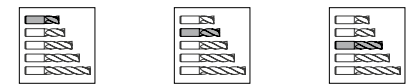
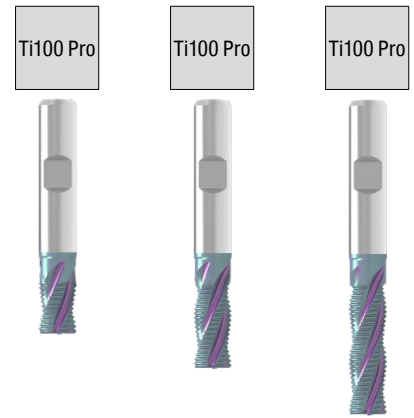
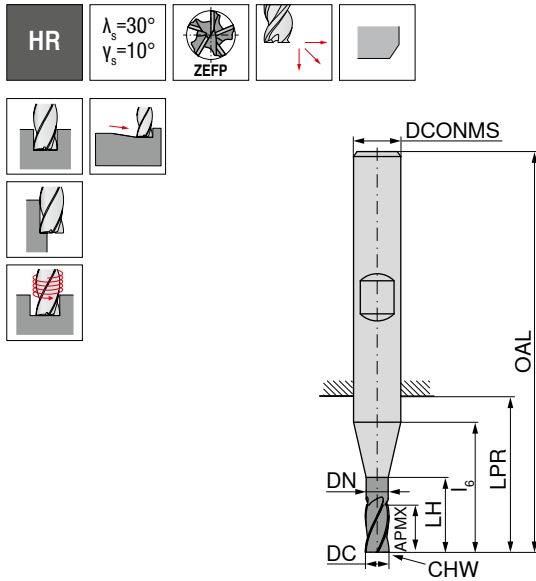
DC _{k12} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	CHW mm	ZEFP
6	13	5,5	19	19	21	57	6	0,5	4
7	16	6,5	22	24	26	66	10	0,5	4
8	19	7,5	25	27	29	69	10	0,7	4
9	19	8,5	26	27	29	69	10	0,7	4
10	22	9,5	30	30	32	72	10	0,7	4
11	22	10,5	30	32	32	79	12	0,7	4
12	26	11,5	36	36	38	83	12	0,7	4
13	26	11,5	36	36	38	83	12	0,7	4
14	26	11,5	36	36	38	83	12	0,9	4
15	26	11,5	36	36	38	83	12	0,9	4
16	32	15,0	42	42	44	92	16	0,9	4
18	32	15,0	42	42	44	92	16	0,9	4
20	38	19,0	52	52	54	104	20	0,9	4
22	38	19,0	52	52	54	104	20	0,9	4
24	45	23,0	61	63	65	121	25	0,9	4
25	45	24,0	63	63	65	121	25	0,9	4
30	45	24,0	63	63	65	121	25	1,1	5
32	53	31,0	70	70	73	133	32	1,1	6
40	63	38,0	80	80	85	155	40	1,1	6

50 125 ...	54 030 ...
060	060
070	070
080	080
090	090
100	100
110	110
120	120
	130
140	140
	150
160	160
180	180
200	200
	220
	240
250	250
	300
	320
	400

P	●	●
M	○	○
K	●	●
N	○	○
S	○	○
H		
O	○	○

→ v_c/f_z стр. 40-42

Полуцистовые фрезы из быстрорежущей порошковой стали



Factory standard DIN 844 Factory standard
B B B

DC _{k12} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	CHW mm	ZEFP
6	8	5,5	14	14	16	52	6	0,35	4
6	13	5,5	19	19	21	57	6	0,35	4
8	11	7,5	17	19	21	61	10	0,45	4
8	19	7,5	25	27	29	69	10	0,45	4
8	28	7,5	34	36	38	78	10	0,45	4
10	13	9,5	21	21	23	63	10	0,45	4
10	22	9,5	30	30	32	72	10	0,45	4
10	34	9,5	42	42	44	84	10	0,45	4
12	16	11,5	26	26	28	73	12	0,60	4
12	26	11,5	36	36	38	83	12	0,60	4
12	40	11,5	50	50	52	97	12	0,60	4
14	16	11,5	26	26	28	73	12	0,60	4
14	26	11,5	36	36	38	83	12	0,60	4
14	40	11,5	50	50	52	97	12	0,60	4
16	19	15,0	29	29	31	79	16	0,70	4
16	32	15,0	42	42	44	92	16	0,70	4
16	48	15,0	58	58	60	108	16	0,70	4
18	19	15,0	29	29	31	79	16	0,70	4
18	32	15,0	42	42	44	92	16	0,70	4
18	48	15,0	58	58	60	108	16	0,70	4
20	22	19,0	36	36	38	88	20	0,70	4
20	38	19,0	52	52	54	104	20	0,70	4
20	56	19,0	70	70	72	122	20	0,70	4
22	22	19,0	36	36	38	88	20	0,70	4
22	38	19,0	52	52	54	104	20	0,70	4
22	56	19,0	70	70	72	122	20	0,70	4
25	26	24,0	44	44	46	102	25	0,70	4
25	45	24,0	63	63	65	121	25	0,70	4
25	68	24,0	86	86	88	144	25	0,70	4
28	26	24,0	44	44	46	102	25	0,90	5
30	45	24,0	63	63	65	121	25	0,90	5
32	32	31,0	49	49	52	112	32	0,90	6
32	53	31,0	70	70	73	133	32	0,90	6

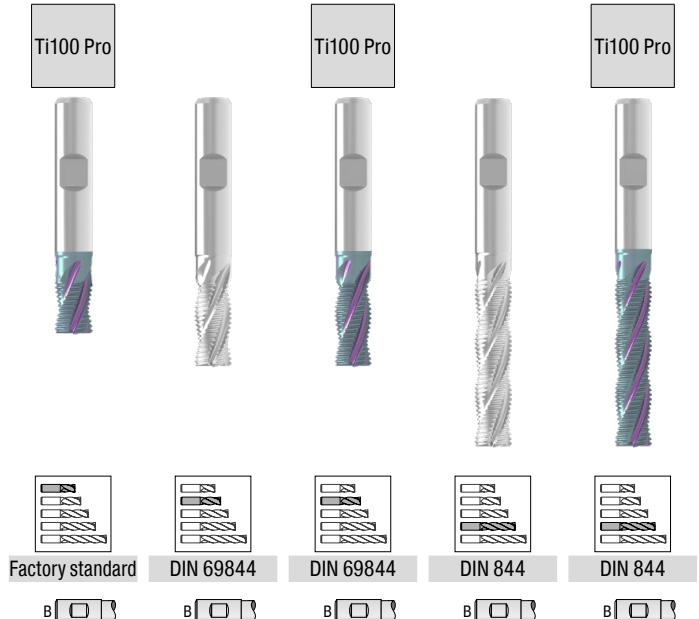
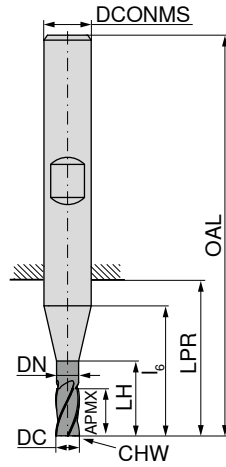
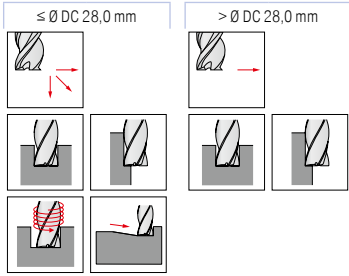
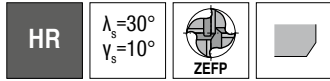
54 031 ...	54 032 ...	54 033 ...
060	060	
080	080	
100	100	080
120	120	100
140	140	120
160	160	140
180	180	160
200	200	180
220	220	200
250	250	220
280	300	250
320	320	

P	●	●	●
M	●	●	●
K	●	●	●
N	○	○	○
S	○	○	○
H			
O	○	○	○

→ v_c/f_z стр. 40-42

Полуцистовые фрезы HSS-E Co 8

▲ > Ø DC 28,0 мм со свободным центром

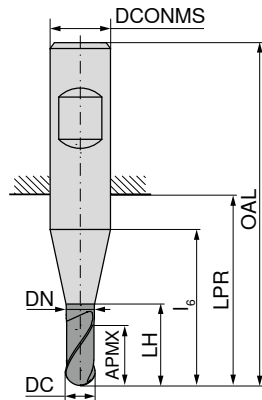


DC _{k12} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{n6} mm	CHW mm	ZEFP	54 022 ...	50 140 ...	54 023 ...	50 141 ...	54 024 ...
4	11		11	17	19	55	6	0,35	3					
5	13		13	19	21	57	6	0,35	3					
6	8	5,5	14	14	16	52	6	0,35	4	060				
6	13	5,5	19	19	21	57	6	0,35	4		060			
6	24	5,5	30	30	32	68	6	0,35	4				060	060
8	11	7,5	17	19	21	61	10	0,45	4	080				
8	19	7,5	25	27	29	69	10	0,45	4		080		080	080
8	38	7,5	44	46	48	88	10	0,45	4				080	080
10	13	9,5	21	21	23	63	10	0,45	4	100				
10	22	9,5	30	30	32	72	10	0,45	4		100		100	100
10	45	9,5	53	53	55	95	10	0,45	4				100	100
12	16	11,5	26	26	28	73	12	0,60	4	120				
12	26	11,5	36	36	38	83	12	0,60	4		120		120	120
12	53	11,5	63	63	65	110	12	0,60	4				120	120
14	16	11,5	26	26	28	73	12	0,60	4	140				
14	26	11,5	36	36	38	83	12	0,60	4		140		140	140
14	53	11,5	63	63	65	110	12	0,60	4				140	140
16	19	15,0	29	29	31	79	16	0,70	4	160				
16	32	15,0	42	42	44	92	16	0,70	4		160		160	160
16	63	15,0	73	73	75	123	16	0,70	4				160	160
18	19	15,0	29	29	31	79	16	0,70	4	180				
18	32	15,0	42	42	44	92	16	0,70	4		180		180	180
18	63	15,0	73	73	75	123	16	0,70	4				180	180
20	22	19,0	36	36	38	88	20	0,70	4	200				
20	38	19,0	52	52	54	104	20	0,70	4		200		200	200
20	75	19,0	89	89	91	141	20	0,70	4				200	200
22	38	19,0	52	52	54	114	20	0,70	4	220				
22	75	19,0	89	89	91	141	20	0,70	4		220		220	220
25	45	24,0	63	63	65	121	25	0,70	4		250			
25	90	24,0	108	108	110	166	25	0,70	4				250	250
28	45	24,0	63	63	65	121	25	0,90	5				280	280
28	90	24,0	108	108	110	166	25	0,90	5				280	280
30	45	24,0	63	63	65	121	25	0,90	5				300	300
30	90	24,0	108	108	110	166	25	0,90	5				300	300
32	53	31,0	70	70	73	133	32	0,90	6				320	320
32	106	31,0	123	123	126	186	32	0,90	6				320	320

P	●	●	●	●	●
M	●	○	●	○	●
K	●	●	●	●	●
N	○	○	○	○	○
S	○	○	○	○	○
H					
O	○	○	○	○	○

→ v_c/f_z стр. 40-42

Радиусные концевые фрезы HSS-E Co 8



Ti100 Pro



Factory standard

Factory standard

Factory standard



50 320 ...

54 041 ...

50 321 ...

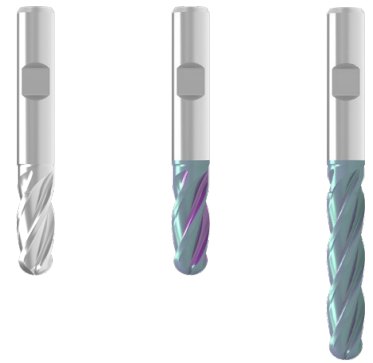
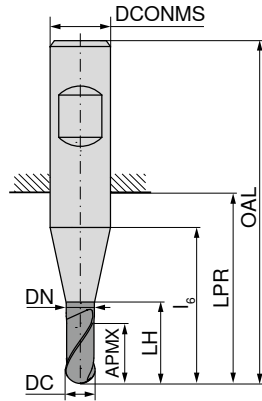
DC _{h10} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
2	4		4	10	12	48	6	2
3	5		5	11	13	49	6	2
3	8		8	18	20	56	6	2
4	7		7	13	15	51	6	2
4	11		11	25	27	63	6	2
5	8		8	14	16	52	6	2
5	13		13	30	32	68	6	2
6	8	5,50	14	14	16	52	6	2
6	13	5,50	30	30	32	68	6	2
7	10	6,50	16	18	20	60	10	2
7	16	6,35	36	38	40	80	10	2
8	11	7,50	17	19	21	61	10	2
8	19	7,35	44	46	48	88	10	2
9	11	8,50	18	19	21	61	10	2
9	19	8,35	45	46	48	88	10	2
10	13	9,50	21	21	23	63	10	2
10	22	9,35	53	53	55	95	10	2
11	13	10,50	21	23	25	70	12	2
11	22	10,50	53	55	57	102	12	2
12	16	11,50	26	26	28	73	12	2
12	26	11,50	63	63	65	110	12	2
13	16	11,50	26	26	28	73	12	2
14	16	11,50	26	26	28	73	12	2
14	26	11,50	63	63	65	110	12	2
15	16	11,50	26	26	28	73	12	2
15	26	11,50	63	63	65	110	12	2
16	19	15,50	29	29	31	79	16	2
16	32	15,00	73	73	75	123	16	2
18	19	15,50	29	29	31	79	16	2
18	32	15,00	73	73	75	123	16	2
20	22	19,00	36	36	38	88	20	2
22	22	19,00	36	36	38	88	20	2
24	26	23,00	42	44	46	102	25	2
24	45	23,00	106	108	110	166	25	2
25	26	24,00	44	44	46	102	25	2
25	45	24,00	108	108	110	166	25	2
26	26	24,00	44	44	46	102	25	2
28	26	24,00	44	44	46	102	25	2
30	26	24,00	44	44	46	102	25	2
30	45	24,00	108	108	110	166	25	2

020	020	
030	030	
		030
040	040	
		040
050	050	
		050
060	060	
		060
070	070	
		070
080	080	
		080
090	090	
		090
100	100	
		100
110		
		110
120	120	
		120
130	130	
		130
140	140	
		140
150	150	
		150
160	160	
		160
180	180	
		180
201	201	
		201
220		
		220
240	240	
		240
250		
		250
260		
		260
280		
		280
300		
		300

P	●	●	●
M	○	○	○
K	●	●	●
N	○	○	○
S	○	○	○
H			
O	○	○	○

→ v_c/f_z стр. 40-42

Радиусные фрезы HSS-E Co 8F



DIN 1889 B
B



DIN 1889 B
B



DIN 1889 B
B

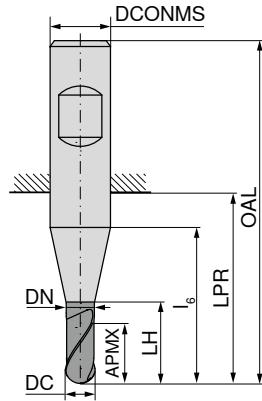
DC _{k12} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
6	13	5,5	19	19	21	57	6	4
6	24	5,5	30	30	32	68	6	4
8	19	7,5	25	27	29	69	10	4
8	38	7,5	44	46	48	88	10	4
10	22	9,5	30	30	32	72	10	4
10	45	9,5	53	53	55	95	10	4
12	26	11,5	36	36	38	83	12	4
12	53	11,5	63	63	65	110	12	4
16	32	15,0	42	42	44	92	16	4
16	63	15,0	73	73	75	123	16	4
20	38	19,0	52	52	54	104	20	4
20	75	19,0	89	89	91	141	20	4
25	45	24,0	63	63	65	121	25	5

50 308 ...	54 038 ...	54 039 ...	
060	060	060 ¹⁾	
080	080	080 ¹⁾	
100	100	100	
120	120	120	
160	160	160	
	200	200	
	250		
P	●	●	●
M	○	○	○
K	●	●	●
N	○	○	○
S	○	○	○
H			
O	○	○	○

1) Стандарт Ceratizit

→ v_c/f_z стр. 40-42

Радиусные получистовые фрезы HSS-E Co 8F



Ti100 Pro



DIN 1889 B



54 040 ...

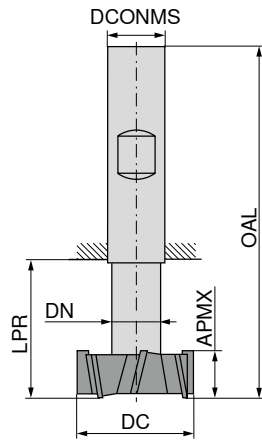
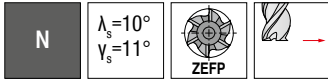
DC _{js14} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP	
6	13	5,5	19	19	21	57	6	4	060
8	19	7,5	25	27	29	69	10	4	080
10	22	9,5	30	30	32	72	10	4	100
12	26	11,5	36	36	38	83	12	4	120
16	32	15,0	42	42	44	92	16	4	160
20	38	19,0	52	52	54	104	20	4	200

P	●
M	○
K	●
N	○
S	○
H	○
O	○

→ v_c/f_z стр. 40-42

Фрезы для Т-образных пазов HSS-E Co 5, с разнонаправленными зубьями

▲ для пазов по DIN 650



DIN 851 A



50 240 ...

DC _{d11} mm	APMX _{d11} mm	DN _{h12} mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP	
11,0	4	4	13,5	53,5	10	6	110
12,5	6	5	17,0	57,0	10	6	125
16,0	8	7	22,0	62,0	10	6	160
18,0	8	8	25,0	70,0	12	6	180
19,0	9	8	26,0	71,0	12	6	190 ¹⁾
21,0	9	10	29,0	74,0	12	6	210
22,0	10	10	30,0	75,0	12	6	220 ¹⁾
25,0	11	12	34,0	82,0	16	8	250
28,0	12	13	37,0	85,0	16	8	280 ¹⁾
32,0	14	15	42,0	90,0	16	8	320
36,0	16	17	47,0	103,0	25	8	360 ¹⁾
40,0	18	19	52,0	108,0	25	10	400
45,0	20	21	57,0	113,0	25	10	450 ¹⁾
50,0	22	25	64,0	124,0	32	10	500
60,0	28	30	79,0	139,0	32	10	600

P	●
M	○
K	●
N	○
S	○
H	
O	○

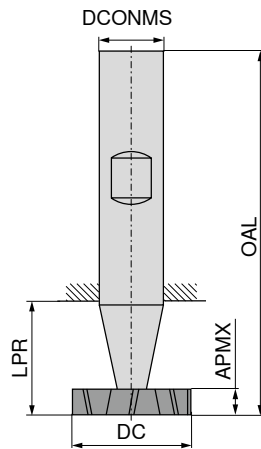
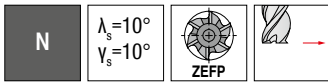
1) Стандарт Ceratizit

→ v_c/f_z стр. 43

Шлицевые фрезы HSS-E Co 5, с разнонаправленными зубьями

▲ для пазов по DIN 6888

▲ CDX = a_{p max.}



DIN 850



50 234 ...

DC _{h12} mm	APMX _{e8} mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	CDX mm	ZEPF	
10,5	2,0	14	50	6	3,25	6	100
10,5	2,5	14	50	6	3,15	6	101
10,5	3,0	14	50	6	3,15	6	102
13,5	2,0	16	56	10	4,45	6	130 ¹⁾
13,5	3,0	16	56	10	4,45	6	132
13,5	4,0	16	56	10	4,45	6	133
16,5	3,0	16	56	10	5,95	6	161
16,5	4,0	16	56	10	5,95	6	162
16,5	5,0	16	56	10	5,75	6	163
19,5	3,0	23	63	10	6,95	8	190 ¹⁾
19,5	4,0	23	63	10	6,95	8	191
19,5	5,0	23	63	10	6,75	8	192
22,5	4,0	23	63	10	8,25	8	220 ¹⁾
22,5	5,0	23	63	10	8,25	8	221
22,5	6,0	23	63	10	8,00	8	222
25,5	5,0	23	63	10	9,00	10	250 ¹⁾
25,5	6,0	23	63	10	9,00	10	251
28,5	6,0	23	63	10	10,00	10	281
28,5	8,0	23	63	10	10,00	10	283
32,5	6,0	26	71	12	12,00	10	321 ¹⁾
32,5	8,0	26	71	12	12,00	10	322
38,5	8,0	26	71	12	13,35	10	381 ¹⁾
45,5	10,0	26	71	12	16,85	12	450

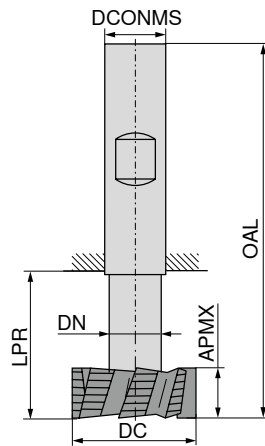
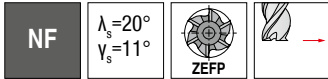
P	●
M	○
K	●
N	○
S	○
H	○
O	○

1) Стандарт Ceratizit

→ v_c/f_z стр. 43

Фрезы для Т-образных пазов HSS-E Co 5

▲ для пазов по DIN 650



DIN 851 A



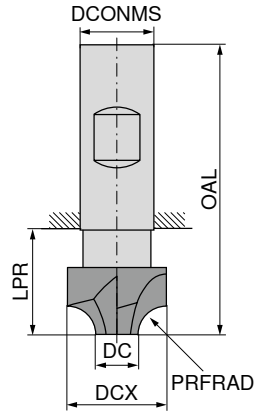
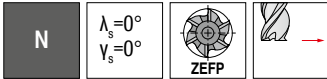
50 241 ...

DC _{d11} mm	APMX mm	DN _{h12} mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP		
21	9	10	29	74	12	6	210	
22	10	10	30	75	12	6	220 ¹⁾	
25	11	12	34	82	16	6	250	
28	12	13	37	85	16	6	280 ¹⁾	
32	14	15	42	90	16	6	320	
36	16	17	47	103	25	6	360 ¹⁾	
40	18	19	52	108	25	8	400	
45	20	21	57	113	25	8	450 ¹⁾	
P							●	
M							○	
K							●	
N							○	
S							○	
H								
O							○	

1) Стандарт Ceratizit

→ v_c/f_z стр. 43

Профильные фрезы HSS-E Co 5, с четвертным вогнутым радиусом



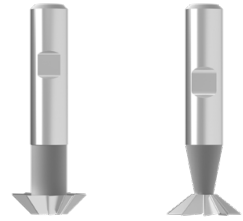
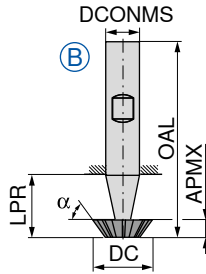
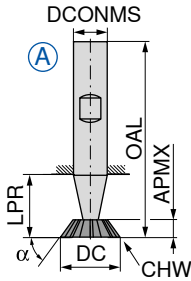
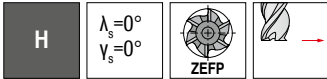
DIN 6518
B **50 248 ...**

PRFRAD _{H11} mm	DCX mm	DC mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{H6} mm	ZEFP	
1,0	8	6	20	60	10	4	010
1,5	9	6	20	60	10	4	015
2,0	10	6	20	60	10	4	020
2,5	11	6	20	60	10	4	025
3,0	12	6	15	60	12	4	030
4,0	14	6	15	60	12	4	040
5,0	16	6	15	60	12	4	050
6,0	20	8	19	67	16	4	060
8,0	24	8	23	71	16	4	080
9,0	26	8	29	85	25	4	090
10,0	28	8	29	85	25	4	100
12,0	34	10	34	90	25	4	120
15,0	46	16	44	100	25	6	150
16,0	48	16	44	100	25	6	160

P	●
M	○
K	●
N	○
S	○
H	
O	○

→ v_c/f_z стр. 43

Угловые фрезы HSS-E Co 5



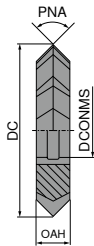
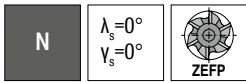
α°	DC mm	APMX mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{нб} mm	CHW mm	ZEFP	Рис.	DIN 1833	
									50 246 ...	50 245 ...
45	16	4,0	15	60	12	0,3	10	A		
	16	4,0	15	60	12		10	B	016	016
	20	5,0	18	63	12	0,3	10	A		020
	20	5,0	18	63	12		10	B	020	
	25	6,3	22	67	12	0,3	10	A		025
	25	6,3	22	67	12		10	B	025	
60	16	6,3	15	60	12	0,3	10	A		
	16	6,3	15	60	12		10	B	116	116
	20	8,0	18	63	12	0,3	10	A		120
	20	8,0	18	63	12		10	B	120	
	25	10,0	22	67	12	0,3	10	A		125
	25	10,0	22	67	12		10	B	125	
70	16	7,0	15	60	12	0,3	10	A		216 ¹⁾
	20	9,0	18	63	12	0,3	10	A		220 ¹⁾
	25	11,0	19	67	16	0,3	10	A		225 ¹⁾
P									●	●
M									○	○
K									●	●
N									○	○
S									○	○
H										
O									○	○

1) Стандарт Ceratizit

→ v_c/f_z стр. 44

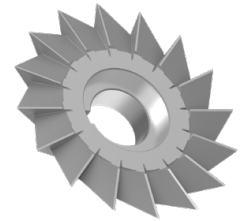
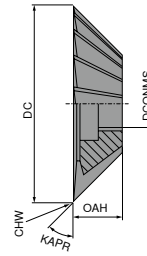
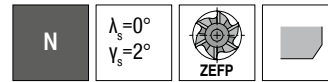
Призматические фрезы HSS

▲ с поводковым пазом по DIN 138



Насадные торцевые угловые фрезы HSS

▲ с поводковым пазом по DIN 138



DIN 847

50 360 ...

PNA °	DC mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	
45	50	8	16	22	045
	63	10	22	24	145
	80	12	27	26	245
	100	18	32	28	345
60	50	10	16	18	060
	63	14	22	20	160
	80	18	27	22	260
	100	25	32	24	360
90	50	14	16	16	090
	63	20	22	18	190
	80	22	27	20	290
	100	32	32	24	390
120	50	14	16	16	120 ¹⁾
	63	20	22	16	121 ¹⁾

P	●
M	○
K	●
N	○
S	○
H	○
O	○

1) Стандарт Ceratizit

→ v_c/f_z стр. 44

DIN 842 A

50 362 ...

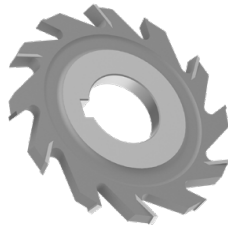
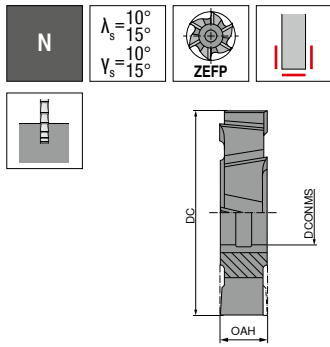
KAPR °	DC mm	OAH mm	DCONMS mm	CHW mm	ZEFP	
45	40	10	10	0,3	14	045
	50	13	13	0,3	16	145
	63	18	16	0,3	18	245
	80	22	22	0,3	20	345
	100	28	27	0,3	22	445
50	50	16	13	0,3	16	150
60	40	13	10	0,3	14	060
	50	16	13	0,3	16	160
	63	20	16	0,3	18	260
	80	25	22	0,3	20	360
	100	32	27	0,3	22	460
125	40	32	0,3	28	560	

P	●
M	○
K	●
N	○
S	○
H	○
O	○

→ v_c/f_z стр. 44

Дисковые фрезы HSS-E Co 5

- ▲ с крупными разнонаправленными зубьями
- ▲ с поводковым пазом по DIN 138



DIN 885 A

50 348 ...

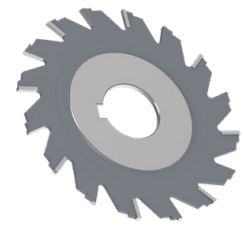
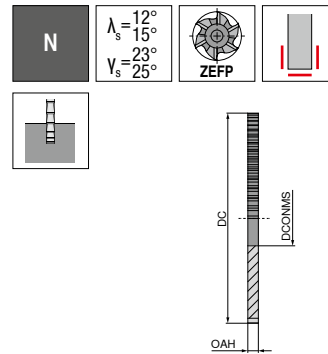
DC _{js16} mm	OAH _{k11} mm	DCONMS _{H7} mm	ZEPF	
50	4	16	12	100
50	5	16	12	102
50	6	16	12	104
50	8	16	12	106
50	10	16	12	108
63	4	22	12	200
63	5	22	12	202
63	6	22	12	204
63	8	22	12	206
63	10	22	12	208
63	12	22	12	210
63	14	22	12	212
80	5	27	14	300
80	6	27	14	302
80	8	27	14	304
80	10	27	14	306
80	12	27	14	308
80	14	27	14	310
80	16	27	14	312
80	18	27	14	314
80	20	27	14	316
100	6	32	14	400
100	8	32	14	402
100	10	32	14	404
100	12	32	14	406
100	14	32	14	408
100	16	32	14	410
100	18	32	14	412
100	20	32	14	414
100	25	32	14	418
125	8	32	16	500
125	10	32	16	502
125	12	32	16	504
125	14	32	16	506
125	16	32	16	508
125	18	32	16	510
125	20	32	16	512
125	25	32	16	516
160	10	40	18	600
160	12	40	18	602
160	14	40	18	604
160	16	40	18	606
160	18	40	18	608
160	20	40	18	610
160	25	40	18	614
160	32	40	18	618

P	○
M	●
K	●
N	●
S	○
H	
O	●

→ v_c/f_z стр. 45

Узкие дисковые фрезы HSS-E Co 5

- ▲ с крупными разнонаправленными зубьями
- ▲ с поводковым пазом по DIN 138



Factory standard

50 342 ...

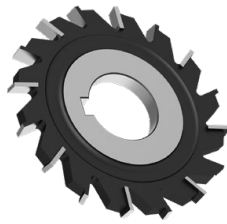
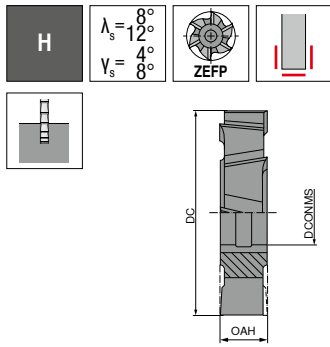
DC _{js16} mm	OAH _{k11} mm	DCONMS _{H7} mm	ZEPF	
63	1,6	22	16	200
63	2,0	22	16	202
63	2,5	22	16	204
63	3,0	22	16	206
80	1,6	27	20	300
80	2,0	27	20	302
80	2,5	27	20	304
80	3,0	27	20	306
80	4,0	27	20	310
100	1,6	32	24	400
100	2,0	32	24	402
100	2,5	32	24	404
100	3,0	32	24	406
100	4,0	32	24	410
100	5,0	32	24	414
125	1,6	32	26	500
125	2,0	32	26	502
125	2,5	32	26	504
125	3,0	32	26	506
125	4,0	32	26	510
125	5,0	32	26	514
125	6,0	32	26	516
160	2,0	40	30	600
160	2,5	40	30	602
160	3,0	40	30	604
160	4,0	40	30	606
160	5,0	40	30	608
160	6,0	40	30	610
160	8,0	40	22	612

P	○
M	●
K	●
N	●
S	○
H	
O	●

→ v_c/f_z стр. 45

Дисковые фрезы HSS-E Co 5

- ▲ с мелкими разнонаправленными зубьями
- ▲ с поводковым пазом по DIN 138



DIN 885 A

50 349 ...

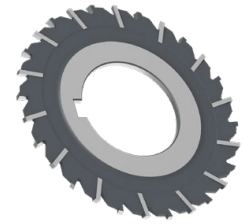
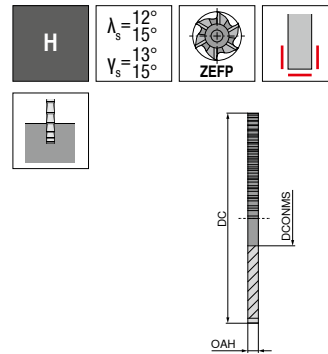
DC _{js16} mm	OAH _{k11} mm	DCONMS _{H7} mm	ZEPF	
50	4	16	16	100
50	5	16	16	102
50	6	16	16	104
50	8	16	16	106
50	10	16	16	108
63	4	22	18	200
63	5	22	18	202
63	6	22	18	204
63	8	22	18	206
63	10	22	18	208
63	12	22	18	210
63	14	22	18	212
80	5	27	20	300
80	6	27	20	302
80	8	27	20	304
80	10	27	18	306
80	12	27	18	308
80	14	27	18	310
80	16	27	18	312
80	18	27	18	314
80	20	27	18	316
100	6	32	22	400
100	8	32	22	402
100	10	32	20	404
100	12	32	20	406
100	14	32	20	408
100	16	32	20	410
100	18	32	20	412
100	20	32	20	414
100	25	32	20	418
125	8	32	24	500
125	10	32	22	502
125	12	32	22	504
125	14	32	22	506
125	16	32	22	508
125	18	32	22	510
125	20	32	22	512
125	25	32	22	516
160	10	40	26	600
160	12	40	26	602
160	14	40	26	604
160	16	40	26	606
160	18	40	26	608
160	20	40	26	610
160	25	40	26	614
160	32	40	26	618

P	●
M	○
K	●
N	●
S	○
H	
O	●

→ v_c/f_z стр. 45

Узкие дисковые фрезы HSS-E Co 5

- ▲ с мелкими разнонаправленными зубьями
- ▲ с поводковым пазом по DIN 138



DIN 1834 A

50 340 ...

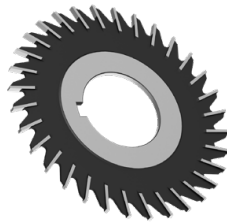
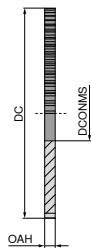
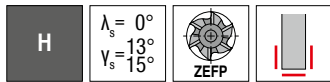
DC _{js16} mm	OAH _{k11} mm	DCONMS _{H7} mm	ZEPF	
63	1,6	22	28	200
63	2,0	22	28	202
63	2,5	22	28	204
63	3,0	22	28	206
80	1,6	27	32	300
80	2,0	27	32	302
80	2,5	27	32	304
80	3,0	27	32	306
80	4,0	27	32	310
100	1,6	32	36	400
100	2,0	32	36	402
100	2,5	32	36	404
100	3,0	32	36	406
100	4,0	32	36	410
100	5,0	32	36	414
125	1,6	32	40	500
125	2,0	32	40	502
125	2,5	32	40	504
125	3,0	32	40	506
125	4,0	32	40	510
125	5,0	32	40	514
125	6,0	32	40	516
160	2,0	40	48	600
160	2,5	40	48	602
160	3,0	40	48	604
160	4,0	40	48	606
160	5,0	40	48	608
160	6,0	40	48	610
160	8,0	40	36	612

P	●
M	
K	●
N	●
S	●
H	
O	●

→ v_c/f_z стр. 45

Узкие дисковые фрезы HSS-E Co 5

- ▲ с прямыми зубьями
- ▲ с пазом по DIN 138



DIN 1834 B

50 341 ...

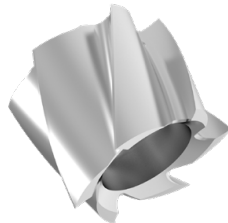
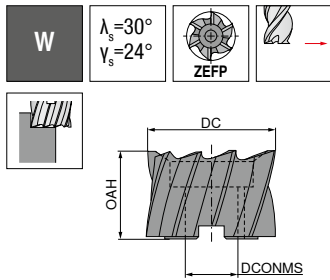
DC _{js16} mm	OAH _{k11} mm	DCONMS _{H7} mm	ZFP	
63	1,6	22	32	200
63	2,0	22	32	202
63	2,5	22	32	204
63	3,0	22	32	206
80	1,6	27	36	300
80	2,0	27	36	302
80	2,5	27	36	304
80	3,0	27	36	306
80	4,0	27	36	310
100	1,6	32	40	400
100	2,0	32	40	402
100	2,5	32	40	404
100	3,0	32	40	406
100	4,0	32	40	410
100	5,0	32	40	414
125	1,6	32	44	500
125	2,0	32	44	502
125	2,5	32	44	504
125	3,0	32	44	506
125	4,0	32	44	510
125	5,0	32	44	514
125	6,0	32	44	516
160	2,0	40	52	600
160	2,5	40	52	602
160	3,0	40	52	604
160	4,0	40	52	606
160	5,0	40	52	608
160	6,0	40	52	610
160	8,0	40	40	612

P	●
M	○
K	●
N	●
S	○
H	
O	●

→ v_c/f_z стр. 45

Длиннокромочные фрезы HSS-E Co 5

▲ с поводковым пазом по DIN 138



DIN 1880

50 255 ...

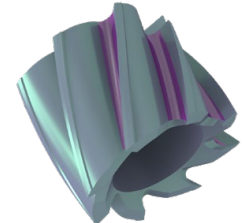
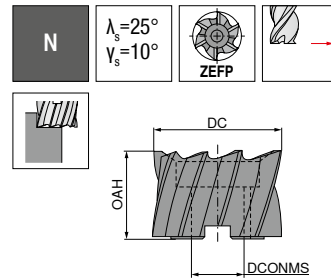
DC _{k10} mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	
40	32	16	6	040
50	36	22	6	050
63	40	27	6	063
80	45	27	6	080
100	50	32	6	100

P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	●
O	●

→ v_c/f_z стр. 46+47

Длиннокромочные фрезы HSS-E Co 5

▲ с поводковым пазом по DIN 138



Ti100 Pro

DIN 1880

54 035 ...

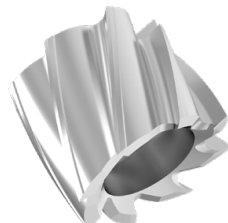
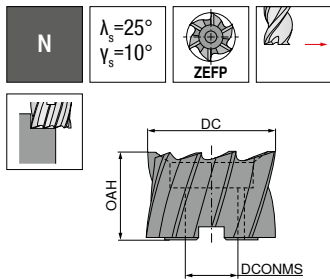
DC _{k10} mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	
40	32	16	8	040
50	36	22	8	050
63	40	27	8	063
80	45	27	10	080
100	50	32	12	100

P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	●
O	●

→ v_c/f_z стр. 46+47

Длиннокромочные фрезы HSS-E Co 5

▲ с поводковым пазом по DIN 138



DIN 1880

50 250 ...

DC _{k10} mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	
40	32	16	8	040
50	36	22	8	050
63	40	27	8	063
80	45	27	10	080
100	50	32	12	100

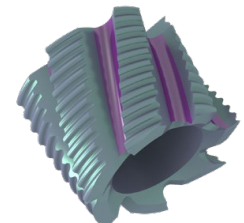
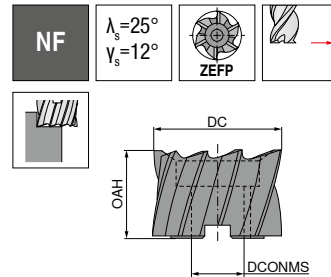
P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	●
O	●

→ v_c/f_z стр. 46+47

Длиннокромочные фрезы для черновой/чистовой обработки HSS-E Co 5

▲ с поводковым пазом по DIN 138

▲ Производственный допуск находится в пределах плюсовой части поля допуска js14



Ti100 Pro

DIN 1880

54 036 ...

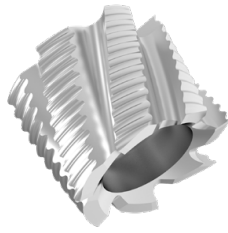
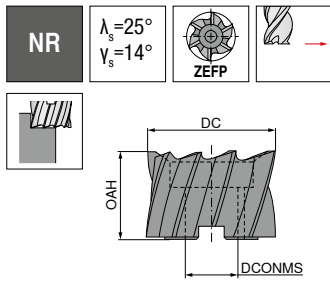
DC _{js14} mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	
40	32	16	7	040
50	36	22	8	050
63	40	27	8	063
80	45	27	10	080
100	50	32	12	100

P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	●
O	●

→ v_c/f_z стр. 46+47

Длиннокромочные фрезы для черновой обработки HSS-E Co 5

- ▲ с поводковым пазом по DIN 138
- ▲ Производственный допуск находится в пределах плюсовой части поля допуска js14



DIN 1880

50 260 ...

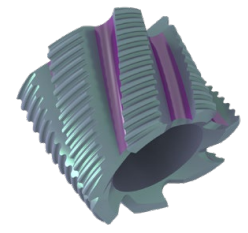
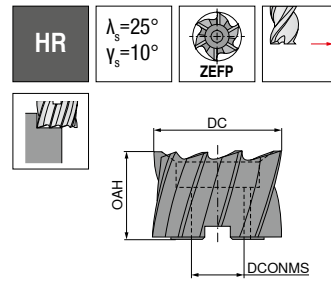
DC _{js14} mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEPF	
40	32	16	7	040
50	36	22	8	050
63	40	27	8	063
80	45	27	10	080
100	50	32	12	100

P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	
O	●

→ v_c/f_z стр. 46+47

Длиннокромочные фрезы для получистовой обработки HSS-E Co 8

- ▲ с поводковым пазом по DIN 138
- ▲ Производственный допуск находится в пределах плюсовой части поля допуска js14



Ti100
Pro

DIN 1880

54 037 ...

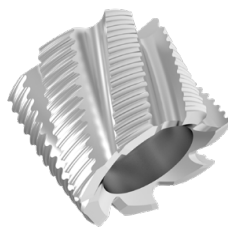
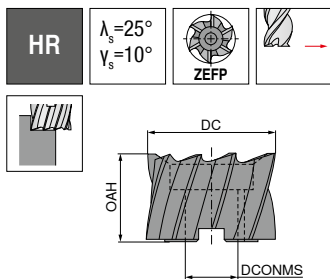
DC _{js14} mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEPF	
40	32	16	7	040
50	36	22	8	050
63	40	27	8	063
80	45	27	10	080
100	50	32	12	100

P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	
O	●

→ v_c/f_z стр. 46+47

Длиннокромочные фрезы для получистовой обработки HSS-E Co 8

- ▲ с поводковым пазом по DIN 138
- ▲ Производственный допуск находится в пределах плюсовой части поля допуска js14



DIN 1880

50 297 ...

DC _{js14} mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEPF	
40	32	16	7	040
50	36	22	8	050
63	40	27	8	063
80	45	27	10	080
100	50	32	12	100

P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	
O	●

→ v_c/f_z стр. 46+47

Примеры материалов к таблицам режимов резания

Подгруппа материалов	Индекс	Состав / микроструктура / термическая обработка		Прочность Н/мм ² / HB / HRC	Номер материала	Обозначение материала	Номер материала	Обозначение материала	
P	Нелегированная сталь	P.1.1	< 0,15 % C	отожженная	420 N/mm ² / 125 HB	1.0401	C15	1.1141	Ck15
		P.1.2	< 0,45 % C	отожженная	640 N/mm ² / 190 HB	1.1191	C45E	1.0718	9SMnPb28
		P.1.3		термоулучшенная	840 N/mm ² / 250 HB	1.1191	C45E	1.0535	C55
		P.1.4	< 0,75 % C	отожженная	910 N/mm ² / 270 HB	1.1223	C60R	1.0535	C55
		P.1.5		термоулучшенная	1010 N/mm ² / 300 HB	1.1223	C60R	1.0727	45S20
	Низколегированная сталь	P.2.1		отожженная	610 N/mm ² / 180 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.2		термоулучшенная	930 N/mm ² / 275 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.3		термоулучшенная	1010 N/mm ² / 300 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
		P.2.4		термоулучшенная	1200 N/mm ² / 375 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
	Высоколегированная сталь и высоколегированная инструментальная сталь	P.3.1		отожженная	680 N/mm ² / 200 HB	1.4021	X20Cr13	1.4034	X46Cr13
		P.3.2		закаленная и отпущенная	1100 N/mm ² / 300 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
		P.3.3		закаленная и отпущенная	1300 N/mm ² / 400 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
	Нержавеющая сталь	P.4.1	ферритная/мартенситная	отожженная	680 N/mm ² / 200 HB	1.4016	X6Cr17	1.2316	X36CrMo16
		P.4.2	мартенситная	термоулучшенная	1010 N/mm ² / 300 HB	1.4112	X90CrMoV18	1.2316	X36CrMo16
M	Нержавеющая сталь	M.1.1	аустенитная / аустенитно-ферритная	резко охлажденная	610 N/mm ² / 180 HB	1.4301	X5CrNi18-10	1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2
		M.2.1	аустенитная	термоулучшенная	300 HB	1.4841	X15CrNiSi25-21	1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5
		M.3.1	аустенитная / ферритная (дуплекс)		780 N/mm ² / 230 HB	1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4
K	Серый чугун	K.1.1	перлитный/ферритный		350 N/mm ² / 180 HB	0.6010	GG-10	0.6025	GG-25
		K.1.2	перлитный (мартенситный)		500 N/mm ² / 260 HB	0.6030	GG-30	0.6045	GG-45
	Чугун с шаровидным графитом	K.2.1	ферритный		540 N/mm ² / 160 HB	0.7040	GGG-40	0.7060	GGG-60
		K.2.2	перлитный		845 N/mm ² / 250 HB	0.7070	GGG-70	0.7080	GGG-80
	Ковкий чугун	K.3.1	ферритный		440 N/mm ² / 130 HB	0.8035	GTW-35-04	0.8045	GTW-45
		K.3.2	перлитный		780 N/mm ² / 230 HB	0.8165	GTS-65-02	0.8170	GTS-70-02
N	Алюминий — деформируемый сплав	N.1.1	не поддающийся упрочнению		60 HB	3.0255	Al99,5	3.3315	AlMg1
		N.1.2	упрочняемый	упрочненный	340 N/mm ² / 100 HB	3.1355	AlCuMg2	3.2315	AlMgSi1
	Алюминий — литейный сплав	N.2.1	≤ 12 % Si, не поддающийся упрочнению		250 N/mm ² / 75 HB	3.2581	G-AlSi12	3.2163	G-AlSi9Cu3
		N.2.2	≤ 12 % Si, упрочняемый	упрочненный	300 N/mm ² / 90 HB	3.2134	G-AlSi5Cu1Mg	3.2373	G-AlSi9Mg
		N.2.3	> 12 % Si, не поддающийся упрочнению		440 N/mm ² / 130 HB		G-AlSi17Cu4Mg		G-AlSi18CuNiMg
	Медь и ее сплавы (бронза/латунь)	N.3.1	автоматные сплавы, PB > 1 %		375 N/mm ² / 110 HB	2.0380	CuZn39Pb2 (Ms58)	2.0410	CuZn44Pb2
		N.3.2	CuZn, CuSnZn		300 N/mm ² / 90 HB	2.0331	CuZn15	2.4070	CuZn28Sn1As
		N.3.3	CuSn, бессвинцовая медь и электролитическая медь		340 N/mm ² / 100 HB	2.0060	E-Cu57	2.0590	CuZn40Fe
	Сплавы магния	N.4.1	магниевый и его сплавы		70 HB	3.5612	MgAl6Zn	3.5312	MgAl3Zn
S	Жаропрочные сплавы	S.1.1	на основе железа	отожженная	680 N/mm ² / 200 HB	1.4864	X12NiCrSi 36-16	1.4865	G-X40NiCrSi38-18
		S.1.2		упрочненный	950 N/mm ² / 280 HB	1.4980	X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4876	X10NiCrAlTi32-20
		S.2.1	на основе никеля или кобальта	отожженная	840 N/mm ² / 250 HB	2.4631	NiCr20TiAl (Nimonic80A)	3.4856	NiCr22Mo9Nb
		S.2.2		упрочненный	1180 N/mm ² / 350 HB	2.4668	NiCr19Nb5Mo3 (Inconel 718)	2.4955	NiFe25Cr20NbTi
		S.2.3		литые	1080 N/mm ² / 320 HB	2.4765	CoCr20W15Ni	1.3401	G-X120Mn12
	Титановые сплавы	S.3.1	чистый титан		400 N/mm ²	3.7025	Ti99,8	3.7034	Ti99,7
		S.3.2	альфа-бета-сплавы	упрочненный	1050 N/mm ² / 320 HB	3.7165	TiAl6V4	Ti-6246	Ti-6Al-2Sn-4Zr-6Mo
S.3.3		бета-сплавы		1400 N/mm ² / 410 HB	Ti555.3	Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr	R56410	Ti-10V-2Fe-3Al	
H	Закаленная сталь	H.1.1		закаленная и отпущенная	46–55 HRC				
		H.1.2		закаленная и отпущенная	56–60 HRC				
		H.1.3		закаленная и отпущенная	61–65 HRC				
		H.1.4		закаленная и отпущенная	66–70 HRC				
	Отбеленный чугун	H.2.1		литой	400 HB				
Закаленный чугун	H.3.1		закаленная и отпущенная	55 HRC					
O	Неметаллические материалы	O.1.1		термоактивные полимеры	≤ 150 N/mm ²				
		O.1.2		термопластичные полимеры	≤ 100 N/mm ²				
		O.2.1		армированные арамидным волокном	≤ 1000 N/mm ²				
		O.2.2		армированные углеродным волокном / стекловолокном	≤ 1000 N/mm ²				
		O.3.1		графит					

* Прочность на
растяжение

Ориентировочные значения скорости резания — шпоночные и концевые фрезы

Индекс	Kf _{fz}	Без покрытия	Ti100 Pro	Порошковая сталь		Первый выбор	
				Ti100 Pro	Эмульсия	Сжатый воздух	MMS
v _c в м/мин							
P.1.1	1,2	20	45	50	●		
P.1.2	1,2	20	45	50	●		
P.1.3	1,2	20	45	50	●		
P.1.4	1,0	15	30	35	●		
P.1.5	1,0	15	30	35	●		
P.2.1	1,2	20	40	45	●		
P.2.2	1,0	15	40	45	●		
P.2.3	0,8	15	30	35	●		
P.2.4	0,8	15	30	35	●		
P.3.1	1,0	15	30	35	●		
P.3.2	0,8	12	25	30	●		
P.3.3	0,8	10	20	25	●		
P.4.1	1,0	10	20	25	●		
P.4.2	1,0	10	20	25	●		
M.1.1	1,0	10	20	25	●		
M.2.1	0,9	7	15	20	●		
M.3.1	1,0	5	10	15	●		
K.1.1	1,0	18	35	40	●		
K.1.2	1,0	18	25	30	●		
K.2.1	1,0	15	30	35	●		
K.2.2	1,0	15	30	35	●		
K.3.1	1,0	15	35	40	●		
K.3.2	0,8	12	25	30	●		
N.1.1	1,9	150	240	260	●		
N.1.2	1,9	100	130	150	●		
N.2.1	1,8		100	140	●		
N.2.2	1,7		60	80	●		
N.2.3							
N.3.1	1,1		100	130	●		
N.3.2	1,2	30	60	80	●		
N.3.3	1,2	30	60	80	●		
N.4.1	1,8	90	140	160		●	
S.1.1							
S.1.2							
S.2.1							
S.2.2							
S.2.3							
S.3.1	1,0	10	15	25	●		
S.3.2	1,1	10	15	25	●		
S.3.3							
H.1.1							
H.1.2							
H.1.3							
H.1.4							
H.2.1							
H.3.1							
O.1.1	2,0	30	50	70	●		
O.1.2	2,0	20	25	40	●		
O.2.1							
O.2.2							
O.3.1	1,0		30	40	○		



Для фрезерования в полный паз приведенные в данной таблице значения скорости резания (v_c) необходимо уменьшить примерно на 15–20 %.

Kf f_z = коэффициент коррекции для подачи на зуб

Подача на зуб для концевых фрез HSS

Ориентировочные значения (мм) для подачи на зуб (f_z)

Ø DC mm	Фрезерование уступов										Фрезерование в полный паз	
	Ø DC ₁		Ø DC ₁		Ø DC ₁		Ø DC ₁		Ø DC ₁		Ø DC ₁	
	$a_p = 1,5 \times DC$		$a_p = 1,5 \times DC$		$a_p = 1,5 \times DC$		$a_p = 1,5 \times DC$		$a_p = 1,5 \times DC$		$a_p = DC$	
	$a_e = 0,1 \times DC$		$a_e = 0,2-0,3 \text{ mm}$		$a_e = 0,25 \times DC$		$a_e = 0,25 \times DC$		$a_e = 0,6 \times DC$		$a_e = DC$	
	f_z в мм		f_z в мм		f_z в мм		f_z в мм		f_z в мм		f_z в мм	
	Без покрытия	С покрытием	Без покрытия	С покрытием	Без покрытия	С покрытием	Без покрытия	С покрытием	Без покрытия	С покрытием	Без покрытия	С покрытием
2	0,008	0,009	0,008	0,009	0,008	0,009						
3	0,011	0,012	0,010	0,012	0,009	0,010						
4	0,017	0,018	0,014	0,015	0,013	0,014	0,015	0,016	0,013	0,014	0,011	0,012
5	0,024	0,026	0,018	0,020	0,014	0,015	0,019	0,021	0,016	0,018	0,014	0,016
6	0,032	0,035	0,022	0,024	0,015	0,017	0,024	0,027	0,020	0,022	0,018	0,019
8	0,047	0,051	0,029	0,032	0,020	0,022	0,032	0,036	0,027	0,030	0,024	0,026
10	0,065	0,072	0,037	0,041	0,026	0,028	0,042	0,047	0,035	0,039	0,031	0,034
12	0,084	0,091	0,044	0,049	0,031	0,034	0,051	0,057	0,043	0,047	0,037	0,041
14	0,100	0,106	0,054	0,059	0,037	0,041	0,063	0,069	0,053	0,058	0,045	0,050
16	0,111	0,121	0,061	0,067	0,042	0,046	0,072	0,079	0,060	0,066	0,052	0,057
18	0,126	0,136	0,070	0,077	0,048	0,053	0,084	0,093	0,071	0,078	0,061	0,067
20	0,141	0,151	0,076	0,083	0,052	0,057	0,092	0,101	0,077	0,084	0,066	0,073
22	0,160	0,166	0,085	0,094	0,059	0,065	0,104	0,114	0,087	0,096	0,075	0,082
25	0,170	0,188	0,095	0,104	0,065	0,072	0,117	0,129	0,098	0,108	0,084	0,093
28	0,196	0,210	0,109	0,120	0,075	0,083	0,136	0,150	0,114	0,125	0,098	0,108
32	0,212	0,240	0,124	0,137	0,086	0,094	0,157	0,173	0,131	0,145	0,113	0,125
36	0,224	0,240	0,144	0,159	0,099	0,109	0,170	0,194	0,142	0,162	0,126	0,140
40	0,240	0,240	0,157	0,173	0,108	0,119	0,184	0,202	0,154	0,169	0,132	0,146
45	0,240	0,240	0,157	0,173	0,108	0,119	0,200	0,220	0,170	0,180	0,140	0,160
50	0,240	0,240	0,157	0,173	0,108	0,119	0,200	0,220	0,170	0,180	0,140	0,160

Указание.

При использовании фрез без покрытия, как правило, следует выбирать попутное фрезерование, а не встречное.
Если используются фрезы с покрытием, для достижения оптимальных результатов требуется операция попутного фрезерования.

Коррекция подачи.

Умножьте значение f_z из приведенной выше таблицы на соответствующий коэффициент коррекции $K_f f_z$ из таблицы на → стр. 40.

По общему правилу действует формула:

$$f_z \text{ (фрезерование)} = f_z \times K_f f_z$$

$$f_z \text{ (сверление)} = f_z \text{ (фрезерование)} \div \text{кол-во зубьев}$$

Подача на зуб при обработке шпоночных пазов с помощью шпоночной фрезы HSS

Ориентировочные значения (мм) для подачи на зуб (f_z)

Ø DC mm	Фрезерование в чистовой размер (за один проход)		Фрезерование в размер, меньше номинального				Фрезерная-сверлильная обработка			
	f_z в мм		f_z в мм				f_z в мм			
	Без покрытия	С покрытием	Без покрытия	С покрытием	Без покрытия	С покрытием	Без покрытия	С покрытием	Без покрытия	С покрытием
2	0,005	0,006	0,005	0,006	0,008	0,009	0,003	0,003	0,002	0,002
3	0,009	0,010	0,009	0,010	0,015	0,016	0,004	0,005	0,003	0,003
4	0,012	0,013	0,012	0,013	0,022	0,024	0,006	0,007	0,004	0,004
5	0,016	0,017	0,016	0,017	0,030	0,033	0,008	0,009	0,005	0,006
6	0,020	0,022	0,020	0,022	0,039	0,043	0,010	0,011	0,007	0,007
8	0,026	0,029	0,026	0,029	0,055	0,061	0,013	0,014	0,009	0,010
10	0,034	0,037	0,034	0,037	0,075	0,082	0,017	0,019	0,011	0,012
12	0,040	0,044	0,040	0,044	0,093	0,101	0,020	0,022	0,013	0,015
14	0,049	0,054	0,049	0,054	0,117	0,118	0,024	0,027	0,016	0,018
16	0,056	0,062	0,056	0,062	0,135	0,135	0,028	0,031	0,019	0,021
18	0,065	0,072	0,065	0,072	0,151	0,151	0,033	0,036	0,022	0,024
20	0,071	0,078	0,071	0,078	0,167	0,167	0,035	0,039	0,024	0,026
22	0,080	0,088	0,080	0,088	0,184	0,184	0,040	0,044	0,027	0,029
25	0,089	0,098	0,089	0,098	0,208	0,208	0,044	0,049	0,030	0,033
28	0,103	0,113	0,103	0,113	0,233	0,233	0,051	0,056	0,034	0,037
32	0,118	0,130	0,118	0,130	0,260	0,260	0,060	0,065	0,040	0,043
36	0,130	0,143	0,130	0,143	0,260	0,260	0,060	0,065	0,040	0,043
40	0,130	0,143	0,130	0,143	0,260	0,260	0,060	0,065	0,040	0,043
45	0,130	0,143	0,130	0,143	0,260	0,260	0,060	0,065	0,040	0,043
50	0,130	0,143	0,130	0,143	0,260	0,260	0,060	0,065	0,040	0,043



Указание.

При использовании фрез без покрытия, как правило, следует выбирать попутное фрезерование, а не встречное.

Если используются фрезы с покрытием, для достижения оптимальных результатов требуется операция попутного фрезерования.



Коррекция подачи.

Умножьте значение f_z из приведенной выше таблицы на соответствующий коэффициент коррекции $K_f f_z$ из таблицы на → стр. 40.


По общему правилу действует формула:

$$f_z \text{ (фрезерование)} = f_z \times K_f f_z$$

$$f_z \text{ (сверление)} = f_z \text{ (фрезерование)} \div \text{кол-во зубьев}$$


Стандартные режимы резания — фасонные фрезы

Индекс	V _c м/мин	50 241 ...			50 240 ...					50 234 ...				50 248 ...				● Первый выбор ○ подходит			
		∅ DC = 21-25 мм	∅ DC = 28-36 мм	∅ DC = 40-45 мм	∅ DC = 11-16 мм	∅ DC = 18-22 мм	∅ DC = 25-32 мм	∅ DC = 36-45 мм	∅ DC = 50-60 мм	∅ DC = 10-17 мм	∅ DC = 19-26 мм	∅ DC = 28-33 мм	∅ DC = 33-46 мм	∅ DC = 8-11 мм	∅ DC = 12-24 мм	∅ DC = 26-34 мм	∅ DC = 46-48 мм	Эмульсия	Сжатый воздух	МММ	
		f _z мм			f _z мм					f _z мм				f _z мм							
P.1.1	28	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	28	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
P.1.2	28	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	28	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
P.1.3	28	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	28	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
P.1.4	22	0,06	0,08	0,1	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	22	0,02	0,03	0,035	0,045	0,025	0,055	0,08	0,1	●		
P.1.5	22	0,06	0,08	0,1	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	22	0,02	0,03	0,035	0,045	0,025	0,055	0,08	0,1	●		
P.2.1	22	0,06	0,08	0,1	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	22	0,02	0,03	0,035	0,045	0,025	0,055	0,08	0,1	●		
P.2.2	28	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	28	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
P.2.3	20	0,06	0,08	0,1	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	20	0,02	0,03	0,035	0,045	0,025	0,055	0,08	0,1	●		
P.2.4	20	0,06	0,08	0,1	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	20	0,02	0,03	0,035	0,045	0,025	0,055	0,08	0,1	●		
P.3.1																					
P.3.2																					
P.3.3																					
P.4.1	10	0,06	0,08	0,1	0,01	0,025	0,025	0,025	0,03	10	0,02	0,025	0,03	0,04	0,02	0,045	0,08	0,09	●		
P.4.2	10	0,06	0,08	0,1	0,01	0,025	0,025	0,025	0,03	10	0,02	0,025	0,03	0,04	0,02	0,045	0,08	0,09	●		
M.1.1	10	0,06	0,08	0,1	0,01	0,025	0,025	0,025	0,03	10	0,02	0,025	0,03	0,04	0,02	0,045	0,08	0,09	●		
M.2.1																					
M.3.1																					
K.1.1	28	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,025	0,04	0,035	24	0,025	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
K.1.2																					
K.2.1	22	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,025	0,04	0,035	22	0,025	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
K.2.2	20	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,025	0,04	0,035	20	0,025	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
K.3.1	15	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,025	0,04	0,035	15	0,025	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
K.3.2	15	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,025	0,04	0,035	15	0,025	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
N.1.1	100	0,1	0,12	0,15	0,02	0,045	0,045	0,045	0,055	90	0,03	0,04	0,06	0,07	0,035	0,07	0,14	0,15	●		
N.1.2	100	0,1	0,12	0,15	0,02	0,045	0,045	0,045	0,055	90	0,03	0,04	0,06	0,07	0,035	0,07	0,14	0,15	●		
N.2.1	80	0,09	0,11	0,13	0,015	0,04	0,035	0,04	0,045	80	0,03	0,035	0,045	0,055	0,03	0,06	0,12	0,12	●		
N.2.2	60	0,09	0,11	0,13	0,015	0,04	0,035	0,04	0,045	60	0,03	0,035	0,045	0,055	0,03	0,06	0,12	0,12	●		
N.2.3																					
N.3.1	25	0,08	0,1	0,12	0,015	0,04	0,035	0,03	0,035	25	0,02	0,035	0,045	0,055	0,03	0,06	0,12	0,12	●		
N.3.2	25	0,08	0,1	0,12	0,015	0,04	0,035	0,03		25	0,02	0,035	0,045	0,055	0,03	0,06	0,12	0,12	●		
N.3.3	25	0,08	0,1	0,12	0,015	0,04	0,035	0,03		25	0,02	0,035	0,045	0,055	0,03	0,06	0,12	0,12	●		
N.4.1	70	0,1	0,12	0,15	0,018	0,04	0,03	0,035	0,045	70	0,03	0,035	0,05	0,06	0,025	0,06	0,1	0,12	●		
S.1.1																					
S.1.2																					
S.2.1																					
S.2.2																					
S.2.3																					
S.3.1	20	0,06	0,08	0,1	0,012	0,025	0,025	0,025	0,035	20	0,015	0,025	0,035	0,045	0,02	0,05	0,07	0,09	●		
S.3.2																					
S.3.3																					
H.1.1																					
H.1.2																					
H.1.3																					
H.1.4																					
H.2.1																					
H.3.1																					
O.1.1	65	0,12	0,15	0,18		0,06	0,055	0,055	0,07	65	0,04	0,05	0,07	0,09	0,045	0,1	0,18	0,18	●		
O.1.2	80	0,12	0,15	0,18		0,06	0,055	0,055	0,07	80	0,04	0,05	0,07	0,09	0,045	0,1	0,18	0,18	●		
O.2.1																					
O.2.2																					
O.3.1																					

 Параметры резания очень сильно зависят от внешних условий, таких как стабильность закрепления инструмента и заготовки, материал и тип станка! Указанные значения являются ориентировочными и в зависимости от конкретных условий могут требовать корректировки как в меньшую, так и в большую сторону!


Стандартные режимы резания — фасонные фрезы

Индекс	50 245 ... / 50 246 ...				50 360 ...				50 362 ...				● Первый выбор ○ подходит			
	V _c м/мин	f _z мм			V _c м/мин	f _z мм			V _c м/мин	f _z мм			Эмульсия	Сжатый воздух	MMS	
		∅ DC = 16 mm a _e = 3,2	∅ DC = 20 mm a _e = 4	∅ DC = 25 mm a _e = 5		∅ DC = 50 mm a _e = 5	∅ DC = 63 mm a _e = 6,3	∅ DC = 80 mm a _e = 8		∅ DC = 100 mm a _e = 10	∅ DC = 40-50 mm	∅ DC = 63 mm				∅ DC = 80 mm
P.1.1	28	0,01	0,015	0,018	22	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
P.1.2	28	0,01	0,015	0,018	22	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
P.1.3	28	0,01	0,015	0,018	22	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
P.1.4	22	0,01	0,015	0,018	20	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
P.1.5	22	0,01	0,015	0,018	20	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
P.2.1	22	0,01	0,015	0,018	20	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
P.2.2	28	0,01	0,015	0,018	22	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
P.2.3	20	0,01	0,015	0,018	20	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
P.2.4	20	0,01	0,015	0,018	20	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
P.3.1																
P.3.2																
P.3.3																
P.4.1	10	0,007	0,01	0,012	10	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
P.4.2	10	0,007	0,01	0,012	10	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
M.1.1	10	0,007	0,01	0,012	10	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
M.2.1																
M.3.1																
K.1.1	24	0,01	0,012	0,015	19	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
K.1.2					12	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
K.2.1	22	0,01	0,012	0,015	15	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
K.2.2	20	0,01	0,012	0,015	12	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
K.3.1	15	0,01	0,012	0,015	16	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
K.3.2	15	0,01	0,012	0,015	13	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
N.1.1	90	0,01	0,015	0,02										●		
N.1.2	90	0,01	0,015	0,02	70	0,012	0,015	0,02	0,024	0,008	0,012	0,014	0,018	●		
N.2.1	80	0,01	0,015	0,02	60	0,012	0,015	0,02	0,024	0,008	0,012	0,014	0,018	●		
N.2.2	60	0,01	0,015	0,02	60	0,012	0,015	0,02	0,024	0,008	0,012	0,014	0,018	●		
N.2.3																
N.3.1	25	0,01	0,015	0,02	20	0,01	0,012	0,015	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
N.3.2	25	0,01	0,015	0,02	20	0,01	0,012	0,015	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
N.3.3	25	0,01	0,015	0,02	20	0,01	0,012	0,015	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●		
N.4.1	70	0,01	0,015	0,0175	45	0,01	0,012	0,015	0,018	0,005	0,008	0,01	0,01	●		
S.1.1																
S.1.2																
S.2.1																
S.2.2																
S.2.3																
S.3.1	20	0,008	0,01	0,015	20	0,008	0,01	0,012	0,016	0,005	0,007	0,009	0,012	●		
S.3.2																
S.3.3																
H.1.1																
H.1.2																
H.1.3																
H.1.4																
H.2.1																
H.3.1																
O.1.1	65	0,018	0,02	0,025	60	0,015	0,02	0,025	0,03	0,008	0,012	0,018	0,022	●		
O.1.2	80	0,018	0,02	0,025	65	0,015	0,02	0,025	0,03	0,008	0,012	0,018	0,022	●		
O.2.1																
O.2.2																
O.3.1																


 Параметры резания очень сильно зависят от внешних условий, таких как стабильность закрепления инструмента и заготовки, материал и тип станка! Указанные значения являются ориентировочными и в зависимости от конкретных условий могут требовать корректировки как в меньшую, так и в большую сторону!

Стандартные режимы резания — дисковые фрезы

Индекс	V _c в м/мин	50 340 ... / 50 341 ... / 50 342 ... / 50 348 ... / 50 349 ...						● оптимальный вариант ○ возможно		
		Ø DC = 50 mm	Ø DC = 63 mm	Ø DC = 80 mm	Ø DC = 100 mm	Ø DC = 125 mm	Ø DC = 160 mm	Эмульсия	Сжатый воздух	ММНС
		f _z мм								
P.1.1	30	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,095–0,11	0,1–0,12	●		
P.1.2	20	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,095–0,11	0,1–0,12	●		
P.1.3	20	0,05–0,07	0,06–0,08	0,07–0,09	0,08–0,10	0,095–0,12	0,1–0,13	●		
P.1.4	15	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
P.1.5	15	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
P.2.1	20	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
P.2.2	20	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
P.2.3	10	0,03–0,04	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	●		
P.2.4	10	0,03–0,04	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	●		
P.3.1	15	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
P.3.2	10	0,03–0,04	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	●		
P.3.3	10	0,03–0,04	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	●		
P.4.1	10	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
P.4.2	10	0,04–0,06	0,05–0,07	0,06–0,08	0,07–0,09	0,08–0,10	0,09–0,2	●		
M.1.1	10	0,03–0,04	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	●		
M.2.1	10	0,03–0,04	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	●		
M.3.1	8	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
K.1.1	20	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
K.1.2	18	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
K.2.1	18	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
K.2.2	15	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
K.3.1	18	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
K.3.2	18	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
N.1.1	150	0,06–0,075	0,075–0,09	0,009–0,1	0,01–0,12	0,12–0,135	0,135–0,15	●		
N.1.2	100	0,06–0,075	0,075–0,09	0,009–0,1	0,01–0,12	0,12–0,135	0,135–0,15	●		
N.2.1	80	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,095–0,11	0,1–0,12	●		
N.2.2	40	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,095–0,11	0,1–0,12	●		
N.2.3										
N.3.1	80	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
N.3.2	30	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,095–0,11	0,1–0,12	●		
N.3.3	30	0,05–0,07	0,06–0,08	0,07–0,09	0,08–0,10	0,095–0,12	0,1–0,13	●		
N.4.1	90	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,095–0,11	0,1–0,12		●	
S.1.1										
S.1.2										
S.2.1										
S.2.2										
S.2.3										
S.3.1	10	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
S.3.2	10	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
S.3.3										
H.1.1										
H.1.2										
H.1.3										
H.1.4										
H.2.1										
H.3.1										
O.1.1	30	0,08–0,1	0,1–0,12	0,12–0,14	0,14–0,16	0,16–0,18	0,18–0,2	●		
O.1.2	20	0,08–0,1	0,1–0,12	0,12–0,14	0,14–0,16	0,16–0,18	0,18–0,2	●		
O.2.1										
O.2.2										
O.3.1										

 Коэффициент (Kf f_z) для дисковых фрез по отношению к глубине контакта (a_e)

a _e	Kf f _z
0,05 x DC	1,4
0,1 x DC	1,0
0,15 x DC	0,8
0,2 x DC	0,7
0,25 x DC	0,6

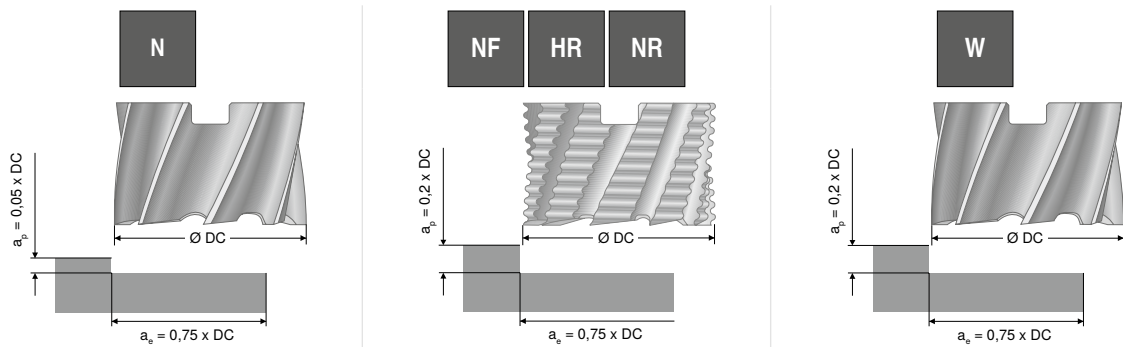
 Указанные значения подачи действительны для дисковых фрез с прямыми зубьями при глубине контакта 0,1 x DC! Для дисковых фрез с разнонаправленными зубьями подачу необходимо уменьшить на 50 %!

Стандартные режимы резания — цилиндрическо-торцевые фрезы

Индекс	Kff _z	v _c в м/мин		● оптимальный вариант ○ возможно		
		50 250 ... / 50 255 ... / 50 260 ... / 50 297 ...	54 035 ... / 54 036 ... / 54 037 ...	Эмульсия	Сжатый воздух	MMS
		Без покрытия	Ti100 Pro			
P.1.1	1,2	25	45	●		
P.1.2	1,2	20	40	●		
P.1.3	1,2	20	40	●		
P.1.4	1,0	15	30	●		
P.1.5	1,0	15	30	●		
P.2.1	1,2	20	40	●		
P.2.2	1,0	20	40	●		
P.2.3	0,8	10	20	●		
P.2.4	0,8	10	20	●		
P.3.1	1,0	15	30	●		
P.3.2	0,8	10	20	●		
P.3.3	0,8	10	20	●		
P.4.1	1,0	10	15	●		
P.4.2	1,0	10	15	●		
M.1.1	1,0	10	15	●		
M.2.1	0,9	7	15	●		
M.3.1	1,0	5	10	●		
K.1.1	1,0	20	30	●		
K.1.2	1,0	18	30	●		
K.2.1	1,0	18	30	●		
K.2.2	1,0	15	25	●		
K.3.1	1,0	18	30	●		
K.3.2	1,0	18	30	●		
N.1.1	1,5	150				
N.1.2	1,5	100				
N.2.1	1,3	80				
N.2.2	1,3	40				
N.2.3						
N.3.1	1,1	80	110	●		
N.3.2	1,2	30	60	●		
N.3.3	1,2	30	60	●		
N.4.1	1,3	90	120		●	
S.1.1						
S.1.2						
S.2.1						
S.2.2						
S.2.3						
S.3.1	1,0	10	15	●		
S.3.2	1,1	10	15	●		
S.3.3	0,8		10	●		
H.1.1						
H.1.2						
H.1.3						
H.1.4						
H.2.1						
H.3.1						
O.1.1	2,0	30	50	●		
O.1.2	2,0	20	25	●		
O.2.1						
O.2.2						
O.3.1						

Подача на зуб для цилиндрическо-торцевых фрез HSS

Ориентировочные значения (мм) для подачи на зуб (f_z)



Ø DC mm	f_z в мм		f_z в мм		f_z в мм
	Без покрытия	Ti100 Pro	Без покрытия	Ti100 Pro	Без покрытия
40	0,049	0,054	0,064	0,070	0,060
50	0,055	0,060	0,071	0,078	0,066
63	0,061	0,067	0,079	0,087	0,074
80	0,065	0,071	0,084	0,092	0,078
100	0,059	0,065	0,076	0,084	0,071



Коррекция подачи.

Умножьте значение f_z из приведенной выше таблицы на соответствующий коэффициент коррекции $K_f f_z$ из таблицы на → стр. 46.

По общему правилу действует формула:

$$f_z \text{ (фрезерование)} = f_z \times K_f f_z$$

$$f_z \text{ (сверление)} = f_z \text{ (фрезерование)} \div \text{кол-во зубьев}$$

Формулы для расчета параметров резания

Обозначение	Условное обозначение	Единицы измерения	Формула
Частота вращения	n	min ⁻¹	$n = \frac{v_c \times 1000}{DC \times \pi}$
Скорость резания	v_c	м/мин	$v_c = \frac{DC \times \pi \times n}{1000}$
Подача на зуб	f_z	мм	$f_z = \frac{v_f}{Z \times n}$ $f_z = h_m \times \sqrt{\frac{DC}{a_e}}$
Подача на оборот	f	мм	$f = f_z \times Z$
Скорость подачи	v_f	мм/мин	$v_f = f_z \times Z \times n$
Средняя толщина стружки	h_m	мм	$h_m = f_z \times \sqrt{\frac{a_e}{DC}}$

Z = Число эффективных зубьев

a_e = ширина контакта фрезы (для дисковых фрез — глубина контакта)

DC = диаметр режущей кромки

Типы инструментов

H	Для высокопрочных сталей и закаленных материалов	NR	Для обработки стали и чугуна, а также нержавеющей сталей со стружколомающей геометрией с закругленным профилем
HF	Для высокопрочных сталей и закаленных материалов со стружколомающей геометрией с плоским профилем	NTI	Для обработки стали и чугуна, а также нержавеющей сталей с обычной стружколомающей геометрией
HR	Для высокопрочных сталей и закаленных материалов со стружколомающей геометрией с закругленным профилем	W	Для материалов низкой твердости и цветных металлов (алюминий, медь, латунь)
HS	Для высокопрочных сталей и закаленных материалов со стружколомающей чистовой геометрией специально для чугунов и никелевых сплавов	WF	Для материалов низкой твердости и цветных металлов (алюминий, медь, латунь) – со стружколомающей геометрией с плоским профилем
N	Для обработки стали и чугуна, а также нержавеющей сталей	WR	Для материалов низкой твердости и цветных металлов (алюминий, медь, латунь) – со стружколомающей геометрией с закругленным профилем
NF	Для обработки стали и чугуна, а также нержавеющей сталей со стружколомающей геометрией с плоским профилем		

Покрытие

Ti100
Pro

- ▲ Многослойное покрытие Ti
- ▲ HV_{0,05} = 3500
- ▲ Коэффициент трения (относительно стали) = 0,7
- ▲ Максимальная температура применения: 900 °C

