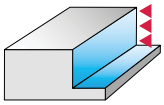
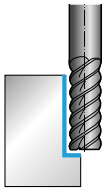
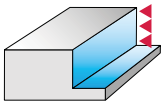
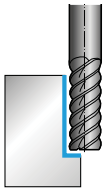
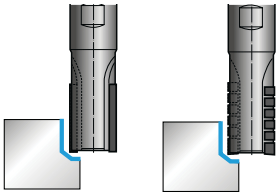
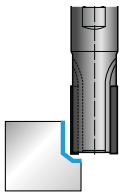
Обзор программы фрез для обработки уступов

Вид обработки	Твердосплавные концевые фрезы						
							
Угол наклона винтовых канавок	**60°**	**50°**			**45°**		
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	**H3024148**	**H3E21138**	**H3021138**	**H8083128**	**H3023118**	**H3023418**	**H3023518**
Хвостовик по DIN 6535 HB	–		–	–	**H3123118**	**H3123418**	**H3123518**
Тип	Protostar® N 60	Protostar® N 50	Protostar® N 50	Protostar® Ultra H 50	Protostar® N 45 стандартная	Protostar® N 45 особо длинная	Protostar® N 45 особо длинная
Диапазон Ø	6–20	10–25	3–25	3–25	2–25	6–20	4–25
Число зубьев	6	6+8	4–8	4–8	4+5	4+5	4–8
Стандарт	DIN 6527 L	ConeFit™	DIN 6527 L	DIN 6527 L; P-Norm L	DIN 6527 L	P-Norm L	P-Norm XL
Стр.	E 36	E 37	E 37	E 38	E 39	E 40	E 41

Вид обработки	Твердосплавные концевые фрезы					
						
Угол наклона винтовых канавок	**30°**					
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	**H3022018**	**H302211**	**H3022118**	**H3058917**	**H3093418**	–
Хвостовик по DIN 6535 HB	**H3122018**	–	**H3122118**	–	–	**H3178128**
Тип	Protostar® N 30	Protostar® N 30	Protostar® N 30	Protostar® N 30	Protostar® HSC 30	Protostar® Ultra H 30
Диапазон Ø	2–20	2–20	2–25	8–25	6,3–16,5	5–16
Число зубьев	4	4	4	4–6	4	6–16
Стандарт	DIN 6527 K	DIN 6527 L	DIN 6527 L	P-Norm S	P-Norm XL	DIN 6527 L
Стр.	E 42	E 43	E 43	E 44	E 45	E 46

Вид обработки	Концевые фрезы с напайными твердосплавными пластинами 							
Угол наклона винтовых канавок	0°							
Обозначение	**F 1675** Хвостовик по DIN 138	**F 1676** Хвостовик: SK	**F 1677** Хвостовик по DIN 228 A	**F 1678** Хвостовик по DIN 1835 B	**F 1682** Хвостовик: NCT	**F 1375** Хвостовик по DIN 138	**F 1605** Хвостовик по DIN 228 A	**F 1616** Хвостовик по DIN 1835 B
Тип	Фрезы с винтовыми канавками					Длиннокромочные фрезы		
Диапазон Ø	16–100	16–100	16–100	16–100	16–100	16–100	16–100	16–100
Число зубьев	2–8	2–8	2–8	2–8	2–8	1–4	1–4	1–4
Стр.	E 53	E 55	E 54	E 54	E 54	E 53	E 53	E 53

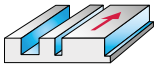
Вид обработки	Концевые фрезы с напайными пластинами из PCD 	
Угол наклона винтовых канавок	0°	
Обозначение	**F 4722** ScrewFit / HSK / хвостовик по DIN 1835 A	**F 4723** Хвостовик по DIN 138
Тип	Фрезы PCD для обработки уступов	Фрезы PCD торцовые/ для обработки уступов
Диапазон Ø	6–40	50–125
Число зубьев	2–5	5–8
Стр.	E 52	E 56

Обзор программы фрез для обработки уступов

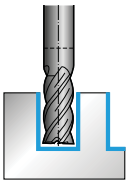
Вид обработки	Твердосплавные концевые фрезы с радиусами на уголках				Твердосплавные концевые мини-фрезы с радиусами на уголках	
Угол наклона винтовых канавок	**50°**		**45°**	**30°**	**30°**	
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	**H3E23138**	**H8082228**	**H7073417**	**H8018718**	**H404491**	**H4044918**
Хвостовик по DIN 6535 HB		–	–	–	–	–
Тип	Protostar® N 50	Protostar® Ultra H 50	Protostar® Ti 45 особо длинная	Protostar® N 30	Protostar® Mini HSC 30	Protostar® Mini HSC 30
Диапазон Ø	10–25	3–20	16–25	4–16	0,4–3	0,4–3
Число зубьев	6+8	4–8	4+5	4	2	2
Стандарт	ConeFit™	DIN 6527 L	P-Norm XL	P-Norm L	P-Norm Mini	P-Norm Mini
Стр.	E 47	E 48	E 49	E 50	E 51	E 51

Обзор программы фрез для обработки уступов/пазов

Вид обработки

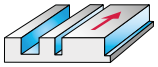


Твердосплавные концевые фрезы

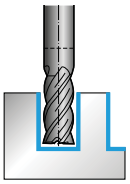


Угол наклона винтовых канавок	50°						
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	**H4034217**	**H3021117**	**H3E21317**	**H3021317**	**H4021017**	**H4021117**	**H4021217**
Хвостовик по DIN 6535 HB	–	–		**H3121317**	**H4121017**	**H4121117**	**H4121217**
Тип	Proto·max™ST	Tough Guys N 50 длинная	Tough Guys N 50	Tough Guys N 50	Tough Guys N 50	Tough Guys N 50 длинная	Tough Guys N 50
Диапазон Ø	3–20	2–20	10–25	6–25	6–20	4–20	6–16
Число зубьев	4	3+4	4+5	4+5	4	3+4	4
Стандарт	P-Norm	P-Norm L	ConeFit™	DIN 6527 L	DIN 6527 L	P-Norm L	DIN 6527 L
Стр.	E 82	E 84	E 85	E 86	E 87	E 88	E 89

Вид обработки

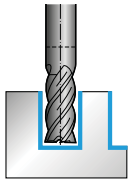


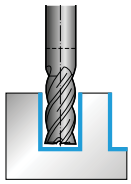
Твердосплавные концевые фрезы

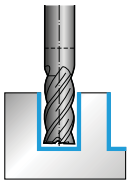


Угол наклона винтовых канавок	50°		45°				
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	**H3071118**	**H3071318**	**H4033217**	**H3013018**	**H3013118**	**H3014018**	**H3014118**
Хвостовик по DIN 6535 HB	–	**H3171318**	–	–	–	–	–
Тип	Tough Guys H 50	Tough Guys H 50	Proto·max™ST	Compact N 45	Compact N 45	Compact N 45	Compact N 45
Диапазон Ø	2–20	6–20	2–20	2–12	2–12	2–12	2–12
Число зубьев	3+4	4	3	3	3	4	4
Стандарт	P-Norm L	DIN 6527 L	P-Norm	P-Norm S	DIN 6527 K	P-Norm S	DIN 6527 K
Стр.	E 90	E 90	E 83	E 91	E 91	E 92	E 92

Обзор программы фрез для обработки уступов/пазов

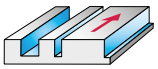
Вид обработки	Твердосплавные концевые фрезы 						
Угол наклона винтовых канавок	**45°**						
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	**H3023018**	**H3E29148**	**H302914**	**H3029148**	**H6E2511**	**H602511**	**H602411**
Хвостовик по DIN 6535 HB	–		**H312914**	**H3129148**		–	–
Тип	Protostar® N 45 особо короткая	Protostar® 45	Protostar® 45	Protostar® 45	Protostar® Al 45	Protostar® Al 45	Protostar® Al 45
Диапазон Ø	6–20	10–25	1–20	1–20	10–25	1–20	1–20
Число зубьев	4+5	3	3	3	2	2	2
Стандарт	DIN 6527 K	ConeFit™	DIN 6527 L	DIN 6527 L	ConeFit™	DIN 6527 L	DIN 6527 L
Стр.	E 93	E 94	E 94	E 95	E 96	E 97	E 97

Вид обработки	Твердосплавные концевые фрезы 							
Угол наклона винтовых канавок	**45°**		**30°**					
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	**H6E2211**	**H602551**	**H302611**	**H3026118**	**H302711**	**H3027118**	**H302731**	**H3027318**
Хвостовик по DIN 6535 HB		–	–	–	–	–	–	–
Тип	Protostar® Al 45	Protostar® Al 45 длинная	Protostar® 30	Protostar® 30	Protostar® N 30	Protostar® N 30	Protostar® N 30	Protostar® N 30
Диапазон Ø	10–25	6–20	2–20	2–20	2–20	2–20	1–3	1–3
Число зубьев	3	2	2	2	3	3	3	3
Стандарт	ConeFit™	P-Norm L	DIN 6527 L	DIN 6527 L	DIN 6527 L	DIN 6527 L	DIN 6527 L	DIN 6527 L
Стр.	E 98	E 99	E 100	E 100	E 101	E 101	E 102	E 102

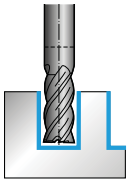
Вид обработки	Твердосплавные концевые фрезы 						
Угол наклона винтовых канавок	**30°**					**25°**	
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	**H3027418**	**H3027419**	**H3090418**	**H901411**	**H901451**	**H602641**	**H602681**
Хвостовик по DIN 6535 HB	–	–	–	–	–	–	–
Тип	Protostar® 30 особо длинная	Protostar® 30 особо длинная	Protostar® HSC 30 длинная	AL 30	AL 30	Protostar® AL 25	Protostar® AL 25
Диапазон Ø	1–20	1–16	6,3–16,5	2–12	3–10	2–20	2–20
Число зубьев	3	3	2	2	1	2	2
Стандарт	P-Norm L	P-Norm L	P-Norm XL	DIN 6527 L	DIN 6527 L	P-Norm L	P-Norm L
Стр.	E 103	E 104	E 105	E 106	E 106	E 107	E 107

Обзор программы фрез для обработки уступов/пазов

Вид обработки

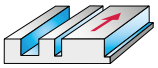


Концевые фрезы из быстрорежущей стали

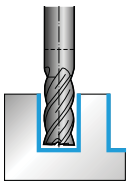


Угол наклона винтовых канавок	45°			40°				
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	–	–	–	–	–	–	**P602602**	**P602612**
Хвостовик по DIN 6535 HB	**P312301**	**P3123017**	**P3123117**	**P312401**	**P312411**	**P4117027**	**P612602**	**P612612**
Тип	Protostar® N 45	Protostar® N 45	Protostar® N 45 длинная	Protostar® W 40	Protostar® W 40 длинная	Protostar® Inox V 40	Protostar® AL 40	Protostar® AL 40
Диапазон Ø	3–30	5–30	6–20	2–25	2–25	2–20	2–22	6–20
Число зубьев	3–6	3–6	3+4	3	3	3	2	2
Стандарт	DIN 844 B	DIN 844 B	DIN 844 B	DIN 845	DIN 844 B	DIN 327 D	DIN 844 A + B	DIN 844 A + B
Стр.	E 108	E 108	E 108	E 109	E 109	E 110	E 111	E 112

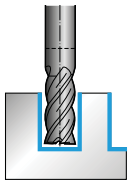
Вид обработки

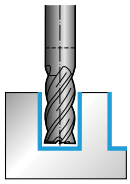


Концевые фрезы из быстрорежущей стали

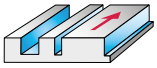
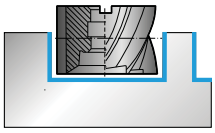
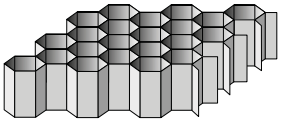


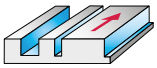
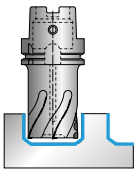
Угол наклона винтовых канавок	30°						
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	**P300611**	–	–	**P301612**	–	–	**P302201**
Хвостовик по DIN 6535 HB	–	**P310611**	**P3106117**	–	**P311612**	**P3116127**	**P312201**
Тип	Protostar® 30	Protostar® 30	Protostar® 30	Protostar® 30	Protostar® 30	Protostar® 30	Protostar® N 30
Диапазон Ø	1,8–22	1–40	1–22	2–20	2–30	2–20	1–50
Число зубьев	2	2	2	2	2	2	4–8
Стандарт	DIN 327	DIN 327	DIN 327	DIN 844 A	DIN 844 A	DIN 844 A	DIN 844 A + B
Стр.	E 113	E 113	E 113	E 114	E 115	E 115	E 116

Вид обработки	Концевые фрезы из быстрорежущей стали 					
Угол наклона винтовых канавок	**30°**					
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	–	**P302211**	–	–	–	**P302621**
Хвостовик по DIN 6535 HB	**P3122017**	**P312211**	**P3122117**	**P312221**	**P3122317**	–
Тип	Protostar® N 30	Protostar® N 30 длинная	Protostar® N 30 длинная	Protostar® N 30 длинная	Protostar® N 30 длинная	Protostar® 30 длинная
Диапазон Ø	2–32	2–50	3–25	16–32	10–25	6–16
Число зубьев	4–8	4–8	4+5	4–6	4+5	2
Стандарт	DIN 844 B	DIN 844 A+B	DIN 844 B	P-Norm	P-Norm	P-Norm
Стр.	E 116	E 116	E 118	E 120	E 120	E 121

Вид обработки	Концевые фрезы из быстрорежущей стали 					
Угол наклона винтовых канавок	**30°**					**25°**
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	–	–	–	–	–	**P632612** Хвостовик HE
Хвостовик по DIN 6535 HB	**P311712**	**P3117127**	**P311722**	**P312673**	**P312771**	
Тип	Protostar® 30	Protostar® 30	Protostar® 30 длинная	Protostar® 30	Protostar® 30	Protostar® AL 25 длинная
Диапазон Ø	1,5–32	2–20	3–20	4–30	1–6	16–32
Число зубьев	3	3	3	2	3	2
Стандарт	DIN 844 B	DIN 844 B	DIN 844 B	P-Norm	P-Norm	P-Norm L
Стр.	E 122	E 122	E 123	E 124	E 124	E 125

Обзор программы фрез для обработки уступов/пазов

Вид обработки 	Насадные фрезы из быстрорежущей стали 	Высокопроизводительные фрезы из быстрорежущей стали 	
Угол наклона винтовых канавок	**30°**	**~**	
Обозначение DIN 138	**P020401**	**P950004**	**P955054**
Тип	Protostar® N 30	Honeycomb	Honeycomb
Диапазон Ø	40–100	45+63	44+61,5
Число зубьев	8–12	~	30-40
Стандарт	DIN 1880	P-Norm	P-Norm
Стр.	E 126	E 127	E 127

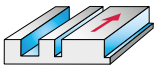
Вид обработки 	Длиннокромочные фрезы с пластинами PCD 
Угол наклона винтовых канавок	**10°**
Обозначение	**F4726** Хвостовик HSK
Тип	Длиннокромочная фреза PCD
Диапазон Ø	32–63
Число зубьев	2+2
Стандарт	—
Стр.	E 184

Вид обработки	Твердосплавные фрезы для профильной обработки						
Угол наклона винтовых канавок	50°	30°					
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	**H3021217**	–	–	–	–	–	–
Хвостовик по DIN 6535 HB	**H3121217**	**H311501**	**H3115018**	**H3116018**	**H3117018**	**H311801**	**H3118018**
Тип	Tough Guys N 50	Protostar® 30	Protostar® 30	Protostar® 30	Protostar® 30	Protostar® 30	Protostar® 30
Диапазон Ø	2,8–16	2–20	2–20	2,8–19,7	1,8–19,7	2–20	2–20
Число зубьев	3+4	2	2	2	3	3	3
Стандарт	DIN 6527 K	DIN 6527 K	DIN 6527 K	DIN 6527 K	DIN 6527 K	DIN 6527 K	DIN 6527 K
Стр.	E 128	E 129	E 129	E 129	E 130	E 130	E 130

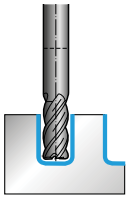
Вид обработки	Быстрорежущие фрезы для профильной обработки							
Угол наклона винтовых канавок	30°							
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	**P301702**	–	–	–	–	–	–	–
Хвостовик по DIN 6535 HB	**P311702**	**P3117027**	**P311701**	**P3117017**	**P311602**	**P3116027**	**P311601**	**P3116017**
Тип	Protostar® 30	Protostar® 30	Protostar® 30	Protostar® 30	Protostar® V 30	Protostar® V 30	Protostar® U 30	Protostar® U 30
Диапазон Ø	3–40	3–20	2,8–31,7	2,8–17,7	2–30	2–30	1,8–27,7	1,8–15,7
Число зубьев	3	3	3	3	2	2	2	2
Стандарт	DIN 327 B/D	DIN 327 D	DIN 327 D	DIN 327 D	DIN 327 D	DIN 327 D	DIN 327 D	DIN 327 D
Стр.	E 131	E 131	E 132	E 132	E 133	E 133	E 134	E 134

Обзор программы фрез для обработки уступов/пазов

Вид обработки

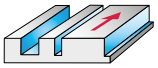


Твердосплавные концевые фрезы с радиусами на уголках

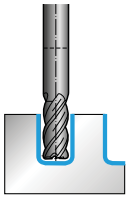


Угол наклона винтовых канавок	50°							
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	**H4038217**	**H3E93718**	**H3E94718**	**H3094718**	**H3094728**	**H3020117**	**H3E20317**	**H3020317**
Хвостовик по DIN 6535 HB	–			–	–	–		**H3120317**
Тип	Proto·max™ST	Protostar® Flash	Protostar® Flash	Protostar® Flash	Protostar® Flash	Tough Guys N 50 длинная	Tough Guys N 50	Tough Guys N 50
Диапазон Ø	3–20	10–20	10–25	4–20	4–20	4–20	10–25	6–20
Число зубьев	4	3	4	4	4	3 + 4	4 + 5	4
Стандарт	P-Norm	ConeFit™	ConeFit™	DIN 6527 L P-Norm L	DIN 6527 L	P-Norm L	ConeFit™	DIN 6527 L
Стр.	E 135	E 137	E 137	E 138	E 139	E 140	E 141	E 142

Вид обработки



Твердосплавные концевые фрезы с радиусами на уголках

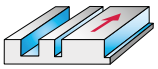
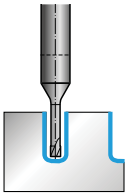


Угол наклона винтовых канавок	50°				45°				
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	**H4020017**	**H4020117**	**H3070118**	**H3070318**	**H4036217**	–	**H6E2311**	**H602311**	**H6023114**
Хвостовик по DIN 6535 HB	**H4120017**	**H4120117**	–	**H3170318**	–	**H4129318**		–	–
Тип	Tough Guys N 50	Tough Guys N 50 длинная	Tough Guys H 50	Tough Guys H 50	Proto·max™ST	Protostar® 45	Protostar® Al 45	Protostar® Al 45	Protostar® Al 45
Диапазон Ø	2–20	4–20	2–20	6–20	2–20	2–20	10–25	1–25	1–25
Число зубьев	3 + 4	4	3 + 4	4	3	3	3	3	3
Стандарт	DIN 6527 L	P-Norm L	P-Norm L	DIN 6527 L	P-Norm	DIN 6527 L	ConeFit™	DIN 6527 L	DIN 6527 L
Стр.	E 143	E 145	E 147	E 147	E 136	E 149	E 150	E 150	E 150

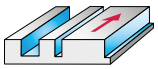
Вид обработки	Твердосплавные концевые фрезы с радиусами на уголках						
Угол наклона винтовых канавок	40°	30°					
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	**H7073717**	**H8005728**	**H8005928**	**H800881**	**H8008818**	**H800891**	**H8008918**
Хвостовик по DIN 6535 HB	–	–	–	–	–	–	–
Тип	Ti 40	Ultra HSC 30	Ultra HSC 30	Protostar® HSC 30 длинная	Protostar® HSC 30 длинная	Protostar® HSC 30 длинная	Protostar® HSC 30 длинная
Диапазон Ø	12–25	5–12	2–6	0,6–12	0,6–12	0,6–2	0,6–2
Число зубьев	4	2	2	2	2	2	2
Стандарт	DIN 6527 L	DIN 6527 L	P-Norm L	P-Norm L	P-Norm L	P-Norm L	P-Norm L
Стр.	E 151	E 152	E 152	E 153	E 153	E 154	E 154

Вид обработки	Твердосплавные концевые фрезы с радиусами на уголках							
Угол наклона винтовых канавок	30°					25°		
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	**H8015728**	**H8015828**	**H8095918**	**H8095919**	**H602091**	**H602691**	**H602881**	**H6028818**
Хвостовик по DIN 6535 HB	–	–	–	–	–	–	–	–
Тип	Ultra HSC 30	Ultra HSC 30	Protostar® HSC 30	Protostar® HSC 30	Sky·tec™ AL 30	Sky·tec™ AL 25	Protostar® Al 25	Protostar® Al 25
Диапазон Ø	6–20	4–16	4–12	4–12	12–25	12–25	6–20	6–20
Число зубьев	4	4	2 + 4	2 + 4	3	2	2	2
Стандарт	P-Norm L	P-Norm L	P-Norm XL	P-Norm XL	P-Norm XL	P-Norm XL	P-Norm L	P-Norm L
Стр.	E 155	E 155	E 156	E 157	E 158	E 159	E 160	E 160

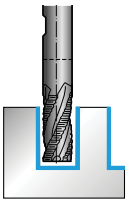
Обзор программы фрез для обработки уступов/пазов

Вид обработки 	Твердосплавные концевые мини-фрезы с радиусами на уголках 		
Угол наклона винтовых канавок	**30°**		
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	**H4044919**	**H4044928**	**H8005828**
Хвостовик по DIN 6535 HB	–	–	–
Тип	Protostar® HSC 30	Ultra HSC 30	Ultra HSC 30
Диапазон Ø	0,4–3	0,4–3	0,6–3
Число зубьев	2	2	2
Стандарт	P-Norm Mini	P-Norm Mini	P-Norm Mini
Стр.	E 162	E 163	E 163

Вид обработки

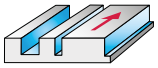


Твердосплавные концевые фрезы для черновой обработки

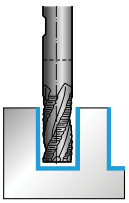


Угол наклона винтовых канавок	45°		40°					
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	H3E85378	–	H3E82378	–	–	–	H608411	H608771
Хвостовик по DIN 6535 HB		H3185378		H3182378	H4189278	H4189378	–	–
Тип	Qmax HR Kordel F 45	Qmax HR Kordel F 45	Qmax HR Kordel F 40	Qmax HR Kordel F 40	Qmax HR Kordel F 40	Qmax HR Kordel F 40	Protostar® AL Kordel G 40	Protostar® AL Kordel G 40
Диапазон Ø	10–25	12–25	10–25	5–20	6–25	5–20	6–20	6–25
Число зубьев	5–8	5–8	4	4	4	4	3	3
Стандарт	ConeFit™	DIN 6527 L	ConeFit™	DIN 6527 L	DIN 6527 K	DIN 6527 L	DIN 6527 L	P-Norm L
Стр.	E 164	E 165	E 166	E 167	E 167	E 167	E 168	E 168

Вид обработки



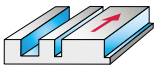
Твердосплавные концевые фрезы для черновой обработки



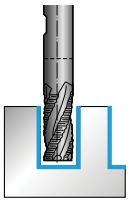
Угол наклона винтовых канавок	40°		30°						
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	H608871	–	–	–	–	H3083017	–	H608391	H6083914
Хвостовик по DIN 6535 HB	–	H618911	H3180278	H4180378	H3187278	–	H3183017	–	–
Тип	Protostar® AL Kordel G 40	Protostar® AL Kordel G 40	Qmax HNR Kordel F 30	Qmax HNR Kordel F 30	Qmax HR Kordel F 30	Protostar® Ti NS 30	Protostar® Ti NS 30	Sky·tec™ AL RAPAX G30	Sky·tec™ AL RAPAX G30
Диапазон Ø	6–25	6–20	6–25	6–25	6–25	6–25	6–25	16–25	16–25
Число зубьев	3	3	4	4	3	4	4	3	3
Стандарт	P-Norm L	DIN 6527 L	DIN 6527 K	DIN 6527 L	DIN 6527 K	DIN 6527 L	DIN 6527 L	P-Norm XL	P-Norm XL
Стр.	E 169	E 169	E 170	E 170	E 171	E 172	E 172	E 173	E 173

Обзор программы фрез для обработки уступов/пазов

Вид обработки

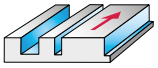


Концевые фрезы из быстрорежущей стали для черновой обработки

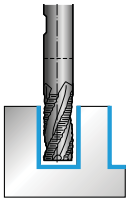


Угол наклона винтовых канавок	45°	35°						
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	–	–	–	–	–	–	–	–
Хвостовик по DIN 6535 HB	**P3123087**	**P312021**	**P3120217**	**P312028**	**P3120287**	**P4110217**	**P312001**	**P3120017**
Тип	Protostar® FS 45	Protostar® HRA Kordel F 35	Protostar® HRA Kordel F 35	Protostar® HRA Kordel F 35	Protostar® HRA Kordel F 35	Protostar® HRA Kordel F 35	Protostar® NRA Kordel G 35	Protostar® NRA Kordel G 35
Диапазон Ø	6–25	5–40	6–32	5–30	6–25	8–30	6–40	6–30
Число зубьев	3 + 4	4 + 6	4 + 6	3 + 4	3 + 4	3	4 + 6	4 + 6
Стандарт	DIN 844 B	DIN 844 B	DIN 844 B	DIN 844 B	DIN 844 B	DIN 327 H	DIN 844 B	DIN 844 B
Стр.	E 174	E 175	E 175	E 175	E 175	E 176	E 177	E 177

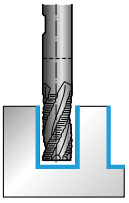
Вид обработки

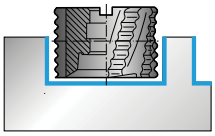


Концевые фрезы из быстрорежущей стали для черновой обработки



Угол наклона винтовых канавок	35°		30°			
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	–	–	–	–	–	–
Хвостовик по DIN 6535 HB	**P312011**	**P3120117**	**P3120537**	**P3120937**	**P3120387**	**P3128417**
Тип	Protostar® NRA Kordel G 35	Protostar® NRA Kordel G 35	Protostar® HNR Kordel F 30	Protostar® HNR Kordel F 30	Protostar® HR Kordel F 30	Protostar® HR Kordel F 30
Диапазон Ø	6–50	6–25	6–32	6–32	6–20	6–32
Число зубьев	4–6	4 + 5	4–6	4–6	3	4–6
Стандарт	DIN 844 B	DIN 844 B	DIN 844 B	DIN 844 B	DIN 844 B	P-Norm
Стр.	E 177	E 177	E 178	E 178	E 179	E 179

Вид обработки	Концевые фрезы из быстрорежущей стали для черновой обработки 			
Угол наклона винтовых канавок	30°			
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	–	–	–	**P352011** Хвостовик конус Морзе
Хвостовик по DIN 6535 HB	**P3121017**	**P312111**	**P3120717**	
Тип	Protostar® NF RAPAX G 30	Protostar® NF RAPAX G 30	Protostar® NR Kordel G 30	Protostar® NR Kordel G 30
Диапазон Ø	6–30	10–40	6–30	16–40
Число зубьев	4 + 5	4–6	4 + 5	4 + 6
Стандарт	DIN 844 B	DIN 844 B	P-Norm	DIN 845 B
Стр.	E 180	E 180	E 181	E 182

Вид обработки	Насадные фрезы из быстрорежущей стали для черновой обработки 	
Угол наклона винтовых канавок	25°	
Обозначение DIN 1880	**P020101**	**P0201016**
Тип	Protostar® HR Kordel F 25	Protostar® HR Kordel F 25
Диапазон Ø	40–100	40–100
Число зубьев	8–12	8–12
Стандарт	DIN 1880	DIN 1880
Стр.	E 183	E 183

Обзор программы фрез для профильной обработки

Вид обработки	Твердосплавные фрезы со сферическим концом							
Угол наклона винтовых канавок	40°		30°					
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	H8E01118	H8E11118	H8011118	H800111	H8001118	H8001119	H8001918	H8006418
Хвостовик по DIN 6535 HB			H8111118	–	–	–	–	–
Тип	Protostar® N 40	Protostar® N 40	Protostar® 30	Protostar® 30	Protostar® 30	Protostar® 30	Protostar® HSC 30	Protostar® HSC 30
Диапазон Ø	10–25	10–25	3–20	1–20	1–20	1–12	4–12	1–10
Число зубьев	2	4	4	2	2	2	2 + 4	2
Стандарт	ConeFit™	ConeFit™	P-Norm L	DIN 6527 L	DIN 6527 L	DIN 6527 L	P-Norm XL	P-Norm L
Стр.	E 192	E 192	E 193	E 194	E 194	E 195	E 196	E 197

Вид обработки	Твердосплавные фрезы со сферическим концом							
Угол наклона винтовых канавок	30°							
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	H8016418	H8001919	H8006419	H8016419	H8004028	H8004128	H8004728	H8006428
Хвостовик по DIN 6535 HB	–	–	–	–	–	–	–	–
Тип	Protostar® HSC 30	Protostar® HSC 30	Protostar® HSC 30	Protostar® HSC 30	Ultra HSC 30	Ultra HSC 30	Ultra HSC 30	Ultra HSC 30
Диапазон Ø	5–16	4–12	1–10	5–12	5–16	6–16	1–5	1–16
Число зубьев	4	2 + 4	2	4	2	2	2	2
Стандарт	P-Norm L	P-Norm XL	P-Norm L	P-Norm L	DIN 6527 L	P-Norm L	P-Norm XL	P-Norm L
Стр.	E 197	E 198	E 199	E 199	E 200	E 200	E 201	E 202

Вид обработки	Твердосплавные фрезы со сферическим концом					Твердосплавные мини-фрезы со сферическим концом			
Угол наклона винтовых канавок	30°					30°			
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	**H8016428**	**H8014028**	**H8074128**	**H8014128**	**H602111**	**H404691**	**H4046918**	**H4046919**	**H4046928**
Хвостовик по DIN 6535 HB	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Тип	Ultra HSC 30	Ultra HSC 30	Ultra HSC 30	Ultra HSC 30	Protostar® AL 30	Protostar® HSC 30	Protostar® HSC 30	Protostar® HSC 30	Ultra HSC 30
Диапазон Ø	5–16	6–16	3–10	6–16	2–16	0,3–3	0,3–3	0,3–3	0,3–3
Число зубьев	4	4	2	4	2	2	2	2	2
Стандарт	P-Norm L	DIN 6527 L	P-Norm L	P-Norm L	P-Norm L	P-Norm Mini	P-Norm Mini	P-Norm Mini	P-Norm Mini
Стр.	E 202	E 203	E 203	E 204	E 205	E 206	E 206	E 207	E 208

Вид обработки							
Угол наклона винтовых канавок	30°						
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	–	–	–	–	–	–	–
Хвостовик по DIN 6535 HB	**P312674**	**P316601**	**P3166017**	**P316611**	**P3166117**	**P8112017**	**P811211**
Тип	Protostar® 30	Protostar® 30	Protostar® 30	Protostar® 30	Protostar® 30	Protostar® 30	Protostar® 30
Диапазон Ø	3–12	2–20	2–20	3–30	3–20	6–20	10–25
Число зубьев	2	2	2	2	2	4	4 + 6
Стандарт	P-Norm	DIN 327	DIN 327	DIN 844 B	DIN 844 B	DIN 1889 BB	DIN 1889 BB
Стр.	E 209	E 210	E 210	E 211	E 211	E 212	E 212

Обзор программы фрез для фасонной обработки

Вид обработки	Твердосплавные фрезы для обработки фасок					
Угол наклона винтовых канавок	0°					
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	H3E58118	H305811	H3058118	H3E58318	H305831	H3058318
Хвостовик по DIN 6535 HB		–	–		–	H3158318
Тип	Protostar® для обработки фасок 120°	Protostar® для обработки фасок 120°	Protostar® для обработки фасок 120°	Protostar® для обработки фасок 90°	Protostar® для обработки фасок 90°	Protostar® для обработки фасок 90°
Диапазон Ø	12	10	10	10–16	6–12	6–12
Число зубьев	6	4	4	4–8	4–6	4–6
Стандарт	ConeFit™	P-Norm L	P-Norm L	ConeFit™	P-Norm L	P-Norm L
Стр.	E 218	E 218	E 218	E 219	E 219	E 219

Вид обработки	Твердосплавные фрезы для обработки фасок				Твердосплавные фрезы для обработки галтелей	
Угол наклона винтовых канавок	0°				0°	
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	H3E58518	H305851	H3058518	H3053918	H3E68118	H3068118
Хвостовик по DIN 6535 HB		–	H3158518	–		–
Тип	Protostar® для о бработки фасок 60°	Protostar® для обработки фасок 60°	Protostar® для обработки фасок 60°	Фреза для обработки фасок	Protostar®	Protostar®
Диапазон Ø	10+12	6+10	6+10	6–12	R1–R6	R0,5–6
Число зубьев	4 + 6	4	4	4 + 6	4	3 + 4
Стандарт	ConeFit™	P-Norm L	P-Norm L	P-Norm L	ConeFit™	DIN 6527 L
Стр.	E 220	E 220	E 220	E 221	E 222	E 222

Вид обработки	Фрезы из быстрорежущей стали для Т-образных пазов					Фрезы из быстрорежущей стали для обработки галтелей
Угол наклона винтовых канавок	12°			10°		0°
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	–	–	–	–	–	–
Хвостовик по DIN 6535 HB	**P314801**	**P3148016**	**P314101**	**P313211**	**P313231**	**P316881**
Тип	Protostar® N 12	Protostar® N 12	Protostar® Kordel F 12	Protostar® N 10	Protostar® N 10	Protostar®
Диапазон Ø	11–50	11–40	16–50	4,5–28,5	13,5–45,5	R1–R20
Число зубьев	6–10	6–10	6–10	6–12	8–14	4–6
Стандарт	DIN 851 AB	DIN 851 AB	DIN 851 AB	DIN 850 D	DIN 850 D	DIN 6518 B
Стр.	E 223	E 223	E 224	E 225	E 225	E 226

Вид обработки	Фрезы из быстрорежущей стали для выборки паза типа ласточкин хвост			
Угол наклона винтовых канавок	0°			
Обозначение Хвостовик по DIN 6535 HA	–	–	–	–
Хвостовик по DIN 6535 HB	**P315801**	**P315821**	**P315831**	**P315851**
Тип	Protostar® 45°	Protostar® 60°	Protostar® 45°	Protostar® 60°
Диапазон Ø	12–32	12–32	12–32	12–32
Число зубьев	10 + 12	10 + 12	10 + 12	10 + 12
Стандарт	DIN 1833 C	DIN 1833 C	DIN 1833 D	DIN 1833 D
Стр.	E 227	E 227	E 228	E 228

Обзор системы ConeFit™

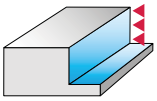
Адаптеры

SK40 + MAS-BT 40	HSK 63A	Walter Capto™ C5 + C6
AK641	**AK631**	**AK681**
G 84	G 83	G 86

Цилиндрические хвостовики

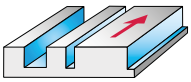
Тип A Сталь, усиленный	Тип A Сталь	Тип B Сталь	Тип C Сталь	Тип A Твёрдый сплав	Тип B Твёрдый сплав
AK610	**AK610**	**AK610**	**AK610**	**AK610...C**	**AK610...C**
G 81	G 81	G 81	G 81	G 82	G 82

Обработка уступов



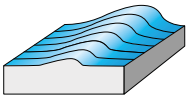
	с радиусом
N 50	N 50
H3E21138	**H3E23138**
E 37	E 47

Обработка пазов/уступов



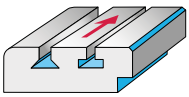
	с радиусом						с радиусом	с радиусом	с радиусом
Tough Guys	Tough Guys	N 45	Qmax F 45	Qmax F 40	AL 45	AL 45	AL 45	Flash / Z=3	Flash / Z=4
H3E21317	**H3E20317**	**H3E29148**	**H3E85378**	**H3E82378**	**H6E2511**	**H6E2211**	**H6E2311**	**H3E93718**	**H3E94718**
E 85	E 141	E 94	E 164	E 166	E 96	E 98	E 150	E 137	E 137

Профильная обработка



N 40 / Z = 2	N 40 / Z = 4
H8E01118	**H8E11118**
E 192	E 192

Фасонная обработка



Фреза для обработки фасок 120°	Фреза для обработки фасок 90°	Фреза для обработки фасок 60°	Фреза для обработки радиусной фаски
H3E58118	**H3E58318**	**H3E58518**	**H3E68118**
E 218	E 219	E 220	E 222

Система обозначений Walter для фрез с PCD

Пример

F 47	2	2	.	Z16	.	16	.	Z02	.	20	.	D
1	2	3		4		5		6		7		8

1 — Тип инструмента

F 47	Фреза с напайными пластинами PCD

2 — Геометрия режущей кромки

1	С радиусом
2	С фаской
3	С зачистной режущей кромкой Wiper
4	Геометрия режущей кромки для уплотняемых поверхностей
5	По стандарту Walter

3 — Назначение инструмента

1	Фреза для профильной обработки
2	Фреза для обработки уступов
3	Торцовая фреза
4	Радиусная фреза
5	Тороидальная фреза
6	Длиннокромочная фреза

4 — Тип хвостовика

Z	Цилиндрический хвостовик
H63A	HSK 63, форма A
T	ScrewFit
B	Крепление на оправке

5 — Диаметр инструмента

06	6 мм
16	16 мм

6 — Число эффективных зубьев

7 — Длина режущей кромки

8 — Инструментальный материал

D	WCD 10

Рекомендации Walter по выбору фрез

Алгоритм выбора инструмента

ШАГ 1

Определите обрабатываемый **материал** со стр. H 8 и далее.

Запишите соответствующую Вашему материалу **группу обрабатываемости,** например, P10.

Обозна-чение	Группа обрабаты-ваемости	Группы обрабатываемых материалов	
P	P1–P15	**Сталь**	Все виды сталей, за исключением аустенитных
M	M1–M3	**Нержавеющая сталь**	Нержавеющая аустенитная сталь, аустенитно-ферритная сталь
K	K1–K7	**Чугун**	Серый чугун, чугун с шаровидным графитом, ковкий литейный чугун, чугун с вермикулярным графитом
N	N1–N10	**Цветные металлы**	Алюминий и прочие цветные металлы, неметаллические материалы
S	S1–S10	**Жаропрочные и титановые сплавы**	Жаропрочные сплавы на основе железа, никеля и кобальта; титан и титановые сплавы
H	H1–H4	**Материалы высокой твердости**	Закалённая сталь, закалённый чугун, отбелённый чугун
O	O1–O6	**Прочее**	Пластмассы, стеклопластики и углепластики, графит

ШАГ 2

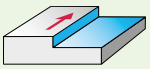
Выберите **условия обработки:**

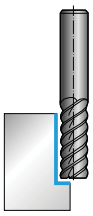
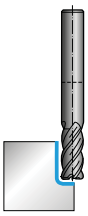
Жёсткость станка, закрепления инструмента и заготовки		
очень хорошая	**хорошая**	**средняя**

ШАГ 3

Выберите **вид обработки** по основным группам и подгруппам и перейдите к соответствующей странице, содержащей обзор инструментов.

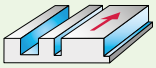
Обработка уступов

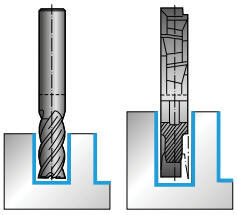
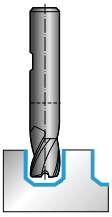
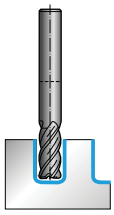
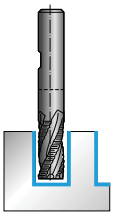


Обработка прямоугольных уступов	Обработка уступов радиусной фрезой
	
E 4	E 6

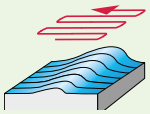
ШАГ 3
(продолжение)

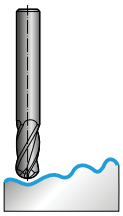
Обработка уступов/пазов



Обработка прямоугольных уступов/пазов	Обработка уступов/ пазов с угловой фаской	Обработка уступов/ пазов радиусной фрезой	Черновая обработка уступов/пазов
			
E 7	E 13	E 14	E 17

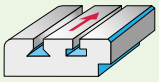
Профильная обработка

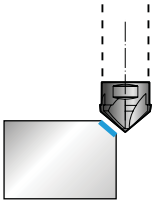
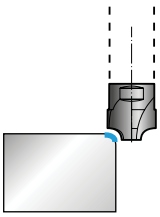
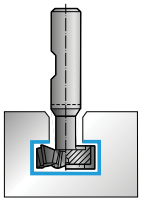
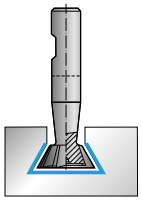




E 20

Фасонная обработка



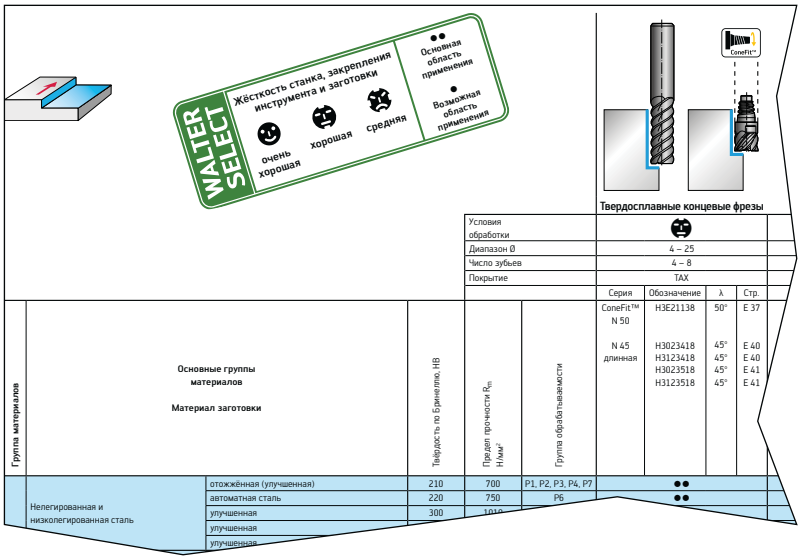
Обработка фасок	Обработка радиусных фасок	Обработка Т-образных пазов	Обработка пазов типа ласточкин хвост
			
E 22	E 22	E 23	E 23

Рекомендации Walter по выбору фрез

Алгоритм выбора инструмента

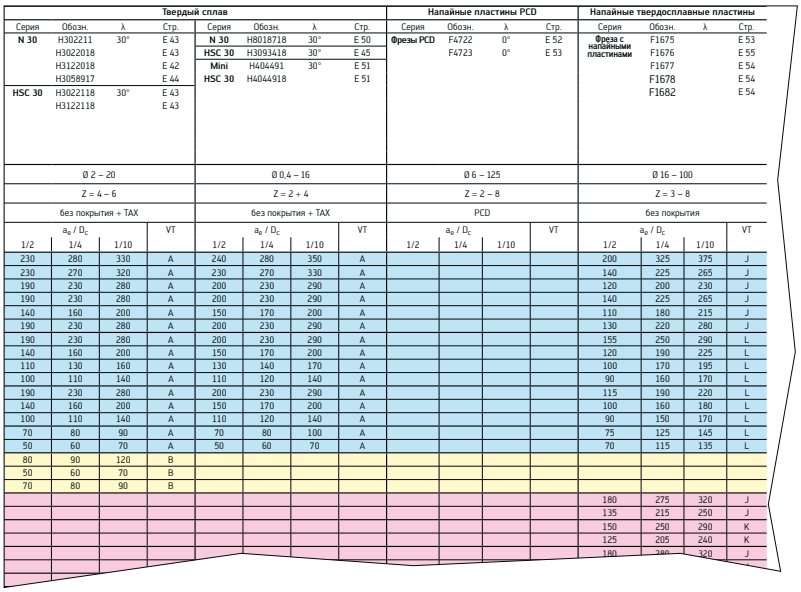
ШАГ 4

Выберите соответствующий **условиям обработки** инструмент и перейдите к странице с данными для заказа.



ШАГ 5

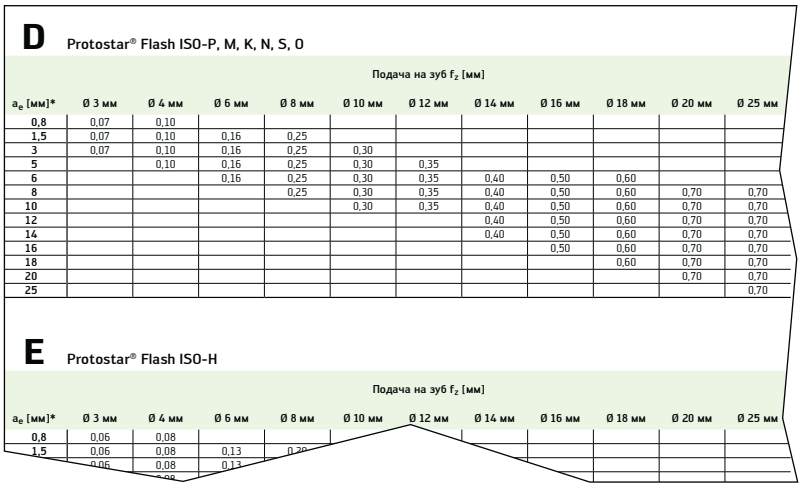
Найдите соответствующую **группе обрабатываемых материалов скорость резания и группу подачи** по соотношению **a_e к D_c, стр. E 230.**



Твердый сплав								Напайные пластины PCD				Напайные твердосплавные пластины			
Серия	Обозн.	λ	Стр.	Серия	Обозн.	λ	Стр.	Серия	Обозн.	λ	Стр.	Серия	Обозн.	λ	Стр.
N 30	H302211	30°	E 43	**N 30**	H8018718	30°	E 50	**Фрезы PCD**	F4722	0°	E 52	**Фреза с напайными пластинами**	F1675		E 53
	H3022018		E 43	**HSC 30**	H3093418	30°	E 45		F4723	0°	E 53		F1676		E 55
	H3122018		E 42	**Mini**	H404491	30°	E 51						F1677		E 54
	H3058917		E 44	**HSC 30**	H4044918		E 51						F1678		E 54
HSC 30	H3022118	30°	E 43										F1682		E 54
	H3122118		E 43												
Ø 2 – 20				Ø 0,4 – 16				Ø 6 – 125				Ø 16 – 100			
Z = 4 – 6				Z = 2 + 4				Z = 2 – 8				Z = 3 – 8			
без покрытия + TAX				без покрытия + TAX				PCD				без покрытия			
a_e / D_c			VT	a_e / D_c			VT	a_e / D_c			VT	a_e / D_c			VT
1/2	1/4	1/10		1/2	1/4	1/10		1/2	1/4	1/10		1/2	1/4	1/10	
230	280	330	A	240	280	350	A					200	325	375	J
230	270	320	A	230	270	330	A					140	225	265	J
190	230	280	A	200	230	290	A					120	200	230	J
190	230	280	A	200	230	290	A					140	225	265	J
140	160	200	A	150	170	200	A					110	180	215	J
190	230	280	A	200	230	290	A					130	220	280	J
190	230	280	A	200	230	290	A					155	250	290	L
140	160	200	A	150	170	200	A					120	190	225	L
110	130	160	A	130	140	170	A					100	170	195	L
100	110	140	A	110	120	140	A					90	160	170	L
190	230	280	A	200	230	290	A					115	190	220	L
140	160	200	A	150	170	200	A					100	160	180	L
100	110	140	A	110	120	140	A					90	150	170	L
70	80	90	A	70	80	100	A					75	125	145	L
50	60	70	A	50	60	70	A					70	115	135	L
80	90	120	B												
50	60	70	B												
70	80	90	B												
												180	275	320	J
												135	215	250	J
												150	250	290	K
												125	205	240	K
												180	280	320	J

ШАГ 6

Определите подачу на зуб в зависимости от **глубины фрезерования и диаметра инструмента, стр. E 274.**



D Protostar® Flash ISO-P, M, K, N, S, O

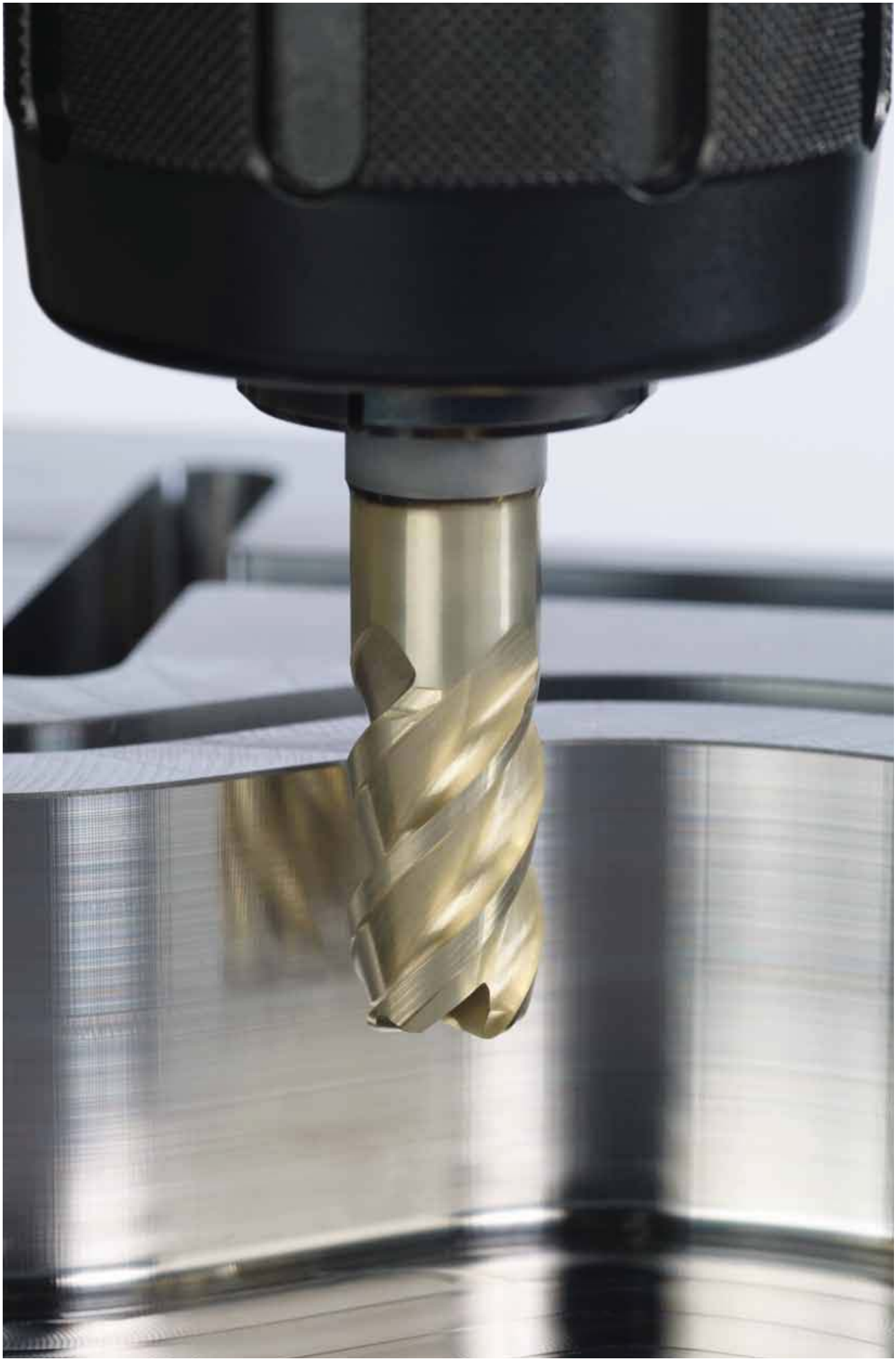
Подача на зуб f_z [мм]

a_e [мм]*	Ø 3 мм	Ø 4 мм	Ø 6 мм	Ø 8 мм	Ø 10 мм	Ø 12 мм	Ø 14 мм	Ø 16 мм	Ø 18 мм	Ø 20 мм	Ø 25 мм
0,8	0,07	0,10									
1,5	0,07	0,10	0,16	0,25							
3	0,07	0,10	0,16	0,25	0,30						
5		0,10	0,16	0,25	0,30	0,35					
6			0,16	0,25	0,30	0,35	0,40	0,50	0,60		
8				0,25	0,30	0,35	0,40	0,50	0,60	0,70	0,70
10					0,30	0,35	0,40	0,50	0,60	0,70	0,70
12							0,40	0,50	0,60	0,70	0,70
14							0,40	0,50	0,60	0,70	0,70
16								0,50	0,60	0,70	0,70
18									0,60	0,70	0,70
20										0,70	0,70
25											0,70

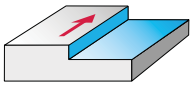
E Protostar® Flash ISO-H

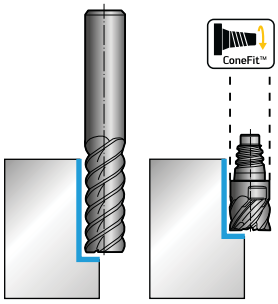
Подача на зуб f_z [мм]

a_e [мм]*	Ø 3 мм	Ø 4 мм	Ø 6 мм	Ø 8 мм	Ø 10 мм	Ø 12 мм	Ø 14 мм	Ø 16 мм	Ø 18 мм	Ø 20 мм	Ø 25 мм
0,8	0,06	0,08									
1,5	0,06	0,08	0,13	0,20							
	0,06	0,08	0,13								

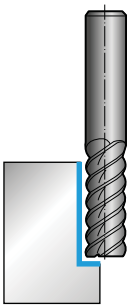


Рекомендации Walter по выбору фрез для обработки прямоугольных уступов
Твердосплавные концевые фрезы





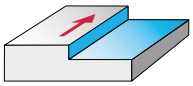
						Твердосплавные концевые фрезы			
					Условия обработки				
					Диапазон Ø	4 – 25			
					Число зубьев	4 – 8			
					Покрытие	TAX			
						Серия	Обозначение	λ	Стр.
Группа материалов	Основные группы материалов Материал заготовки		Твёрдость по Бринеллю, HB	Предел прочности R_m Н/мм²	Группа обрабатываемости	ConeFit™ N 50	H3E21138	50°	E 37
						N 45 длинная	H3023418	45°	E 40
							H3123418	45°	E 40
							H3023518	45°	E 41
							H3123518	45°	E 41
P	Нелегированная и низколегированная сталь	отожжённая (улучшенная)	210	700	P1, P2, P3, P4, P7	●●			
		автоматная сталь	220	750	P6	●●			
		улучшенная	300	1010	P5, P8	●●			
		улучшенная	380	1280	P9	●●			
		улучшенная	430	1480	P10	●●			
	Высоколегированная сталь и высоколегированная инструментальная сталь	отожжённая	200	670	P11	●●			
		закалённая и отпущенная	300	1010	P12	●●			
		закалённая и отпущенная	400	1360	P13	●●			
	Нержавеющая сталь	ферритная / мартенситная, отожжённая	200	670	P14	●●			
		мартенситная, улучшенная	330	1110	P15	●●			
M	Нержавеющая сталь	аустенитная, дуплексная	230	780	M1, M3	●			
		аустенитная, упрочнённая (PH)	300	1010	M2	●			
K	Серый чугун		245	–	K3, K4				
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный, перлитный	365	–	K1, K2, K5, K6				
	Чугун с вермикулярным графитом (CGI)		200	–	K7				
N	Алюминиевые ковкие сплавы	не упрочняемые термической обработкой	30	–	N1				
		упрочняемые термической обработкой, упрочнённые	100	340	N2				
	Алюминиевые литейные сплавы	≤ 12 % Si	90	310	N3, N4				
		> 12 % Si	130	450	N5				
	Магниевые сплавы		70	250	N6				
	Медь и медные сплавы (бронза / латунь)	нелегированная, электролитическая медь	100	340	N7				
		латунь, бронза, красная латунь	90	310	N8				
		медные сплавы, дающие сегментную стружку	110	380	N9				
		высокопрочные, сплавы Cu-Al-Fe	300	1010	N10				
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe	280	940	S1, S2				
		на основе Ni или Co	250	840	S3				
		на основе Ni или Co	350	1080	S4, S5				
	Титановые сплавы	чистый титан	200	670	S6				
		α- и β-сплавы, упрочнённые	375	1260	S7				
		β-сплавы	410	1400	S8				
	Вольфрамовые сплавы		300	1010	S9				
	Молибденовые сплавы		300	1010	S10				
H	Закалённая сталь		50 HRC	–	H1				
			55 HRC	–	H2, H4				
			60 HRC	–	H3				
O	Термопласты	без абразивных включений			O1				
	Реактопласты	без абразивных включений			O2				
	Пластмассы, армированные волокном	стеклопластики, арамидопластики			O3, O5				
		углепластики			O4				
	Графит (технический)			65	O6				

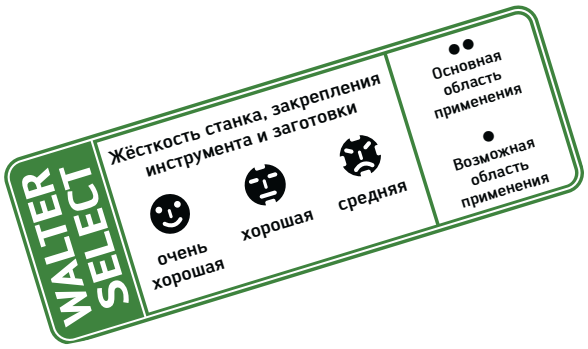


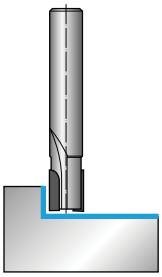
Твердосплавные концевые фрезы

	3 – 25				3 – 25				2 – 25				2 – 20			
	4 – 6				4 – 16				4 – 6				4			
	TAX				TAX				TAX				без покрытия			
	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.
	N 50 короткая	H3021138	50°	E 37	Ultra H 50	H8083128	50°	E 38	N 60	H3024148	60°	E 36	N 30	H302211	30°	E 43
					Ultra H 30 (48–63 HRC)	H3178128	30°	E 46	N 45	H3023118	45°	E 39				
										H3123118	45°	E 39				
									HSC 30	H3093418	30°	E 45				
									N 30	H3022018	30°	E 42				
										H3122018	30°	E 42				
										H3022118	30°	E 43				
										H3122118	30°	E 43				
										H3058917	30°	E 44				
		●●								●●						
		●●								●●						
		●●								●●						
		●●								●●						
		●●				●●				●●						
		●●								●●						
		●●								●●						
		●●								●●						
		●●								●●						
		●●								●●						
		●								●				●●		
		●								●				●●		

Рекомендации Walter по выбору фрез для обработки прямоугольных уступов
Концевые фрезы PCD

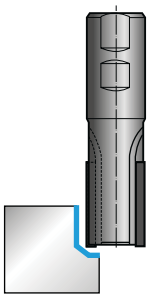


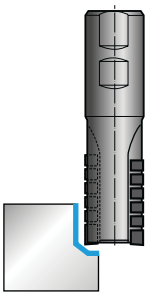


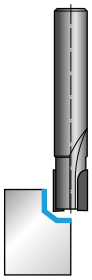


						Концевые фрезы PCD			
				Условия обработки		☺			
				Диапазон Ø		6 – 20			
				Число зубьев		2			
				Покрытие		PKD			
						Серия	Обозначение	λ	Стр.
Группа материалов	Основные группы материалов / Материал заготовки		Твёрдость по Бринеллю, HB	Предел прочности R_m Н/мм²	Группа обрабатываемости	Фрезы PCD для обработки уступов	F4722	0°	E 52
P	Нелегированная и низколегированная сталь	отожжённая (улучшенная)	210	700	P1, P2, P3, P4, P7				
		автоматная сталь	220	750	P6				
		улучшенная	300	1010	P5, P8				
		улучшенная	380	1280	P9				
		улучшенная	430	1480	P10				
	Высоколегированная сталь и высоколегированная инструментальная сталь	отожжённая	200	670	P11				
		закалённая и отпущенная	300	1010	P12				
		закалённая и отпущенная	400	1360	P13				
	Нержавеющая сталь	ферритная/мартенситная, отожжённая	200	670	P14				
		мартенситная, улучшенная	330	1110	P15				
M	Нержавеющая сталь	аустенитная, дуплексная	230	780	M1, M3				
		аустенитная, упрочнённая (PH)	300	1010	M2				
K	Серый чугун		245	–	K3, K4				
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный, перлитный	365	–	K1, K2, K5, K6				
	Чугун с вермикулярным графитом (CGI)		200	–	K7				
N	Алюминиевые ковкие сплавы	не упрочняемые термической обработкой	30	–	N1	●●			
		упрочняемые термической обработкой, упрочнённые	100	340	N2	●●			
	Алюминиевые литейные сплавы	≤ 12 % Si	90	310	N3, N4	●●			
		> 12 % Si	130	450	N5	●●			
	Магниевые сплавы		70	250	N6	●●			
	Медь и медные сплавы (бронза/латунь)	нелегированная, электролитическая медь	100	340	N7	●●			
		латунь, бронза, красная латунь	90	310	N8	●●			
		медные сплавы, дающие сегментную стружку	110	380	N9	●●			
		высокопрочные, сплавы Cu-Al-Fe	300	1010	N10	●●			
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe	280	940	S1, S2				
		на основе Ni или Co	250	840	S3				
		на основе Ni или Co	350	1080	S4, S5				
	Титановые сплавы	чистый титан	200	670	S6				
		α- и β-сплавы, упрочнённые	375	1260	S7				
		β-сплавы	410	1400	S8				
	Вольфрамовые сплавы		300	1010	S9				
	Молибденовые сплавы		300	1010	S10				
H	Закалённая сталь		50 HRC	–	H1				
			55 HRC	–	H2, H4				
			60 HRC	–	H3				
O	Термопласты	без абразивных включений			O1				
	Реактопласты	без абразивных включений			O2				
	Пластмассы, армированные волокном	стеклопластики, арамидопластики			O3, O5				
		углепластики			O4				
	Графит (технический)			65	O6				

Рекомендации Walter по выбору фрез для обработки уступов с угловой фаской
Фрезы с винтовыми канавками, длиннокромочные фрезы, фрезы PCD

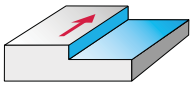


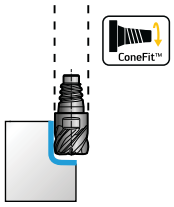




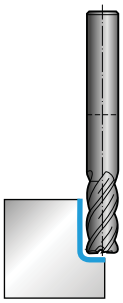
	Концевые фрезы с напайными пластинами								Концевые фрезы PCD							
	☺				☺				☺				☺			
	16 – 100				16 – 100				20 – 40				50 – 125			
	3 – 8				1 – 4				4 + 5				5 – 8			
	без покрытия				без покрытия				PCD				PCD			
	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.
	Фрезы с винтовыми канавками	F1675 F1676 F1677 F1678 F1682		E 53 E 55 E 54 E 54 E 54	Длинно-кромочные фрезы	F1375 F1605 F1616	0°	E 53 E 53 E 53	Фрезы PCD для обработки уступов	F4722	0°	E 52	Торцовые фрезы PCD	F4723	0°	E 56
	●●				●●											
	●●				●●											
	●●				●●											
	●●				●●											
	●●				●●											
	●●				●●											
	●●				●●											
	●●				●●											
	●●				●●											
	●●				●●											
	●●				●●											
	●●				●●											
									●●				●●			
									●●				●●			
									●●				●●			
									●●				●●			
									●●				●●			
									●●				●●			
									●●				●●			
									●●				●●			
									●●				●●			

Рекомендации Walter по выбору радиусных фрез для обработки уступов
Твердосплавные концевые фрезы





						Твердосплавные концевые фрезы			
					Условия обработки				
					Диапазон Ø	10 – 25			
					Число зубьев	6 – 8			
					Покрытие	TAX			
						Серия	Обозначение	λ	Стр.
Группа материалов	Основные группы материалов / Материал заготовки		Твёрдость по Бринеллю, HB	Предел прочности R_m Н/мм²	Группа обрабатываемости	ConeFit™ N 50	H3E23138	50°	E 47
P	Нелегированная и низколегированная сталь	отожжённая (улучшенная)	210	700	P1, P2, P3, P4, P7	●●			
		автоматная сталь	220	750	P6	●●			
		улучшенная	300	1010	P5, P8	●●			
		улучшенная	380	1280	P9	●●			
		улучшенная	430	1480	P10	●●			
	Высоколегированная сталь и высоколегированная инструментальная сталь	отожжённая	200	670	P11	●●			
		закалённая и отпущенная	300	1010	P12	●●			
		закалённая и отпущенная	400	1360	P13	●●			
	Нержавеющая сталь	ферритная/мартенситная, отожжённая	200	670	P14	●●			
		мартенситная, улучшенная	330	1110	P15	●●			
M	Нержавеющая сталь	аустенитная, дуплексная	230	780	M1, M3	●			
		аустенитная, упрочнённая (PH)	300	1010	M2	●			
K	Серый чугун		245	–	K3, K4				
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный, перлитный	365	–	K1, K2, K5, K6				
	Чугун с вермикулярным графитом (CGI)		200	–	K7				
N	Алюминиевые ковкие сплавы	не упрочняемые термической обработкой	30	–	N1				
		упрочняемые термической обработкой, упрочнённые	100	340	N2				
	Алюминиевые литейные сплавы	≤ 12 % Si	90	310	N3, N4				
		> 12 % Si	130	450	N5				
	Магниевые сплавы		70	250	N6				
	Медь и медные сплавы (бронза/латунь)	нелегированная, электролитическая медь	100	340	N7				
		латунь, бронза, красная латунь	90	310	N8				
		медные сплавы, дающие сегментную стружку	110	380	N9				
		высокопрочные, сплавы Cu-Al-Fe	300	1010	N10				
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe	280	940	S1, S2				
		на основе Ni или Co	250	840	S3				
		на основе Ni или Co	350	1080	S4, S5				
	Титановые сплавы	чистый титан	200	670	S6				
		α- и β-сплавы, упрочнённые	375	1260	S7				
		β-сплавы	410	1400	S8				
	Вольфрамовые сплавы		300	1010	S9				
	Молибденовые сплавы		300	1010	S10				
H	Закалённая сталь		50 HRC	–	H1				
			55 HRC	–	H2, H4				
			60 HRC	–	H3				
O	Термопласты	без абразивных включений			O1				
	Реактопласты	без абразивных включений			O2				
	Пластмассы, армированные волокном	стеклопластики, арамидопластики			O3, O5				
		углепластики			O4				
	Графит (технический)			65	O6				

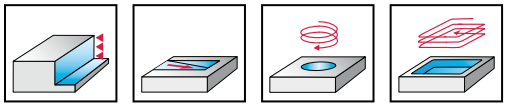


Твердосплавные концевые фрезы

	3 – 20				16 – 25				4 – 16				0,4 – 3			
	4 – 8				4 – 5				4				2			
	TAX				ACN				TAX				без покрытия			
	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.
	Ultra H 50 (48–63 HRC)	H8082228	50°	E 48	Ti 45	H7073417	45°	E 49	HSC 30	H8018718	30°	E 50	Mini HSC 30	H404491	30°	E 51
									Mini HSC 30	H4044918	30°	E 51				
									●●							
									●●							
									●●							
									●●							
									●●							
									●●							
									●●							
									●●							
									●●							
									●●							
					●											
					●											
					●											
									●				●●			
									●				●●			
									●				●●			
									●				●●			
									●				●●			
									●				●●			
									●				●●			
									●				●●			
									●				●●			
					●●											
					●●											
					●●											
	●●															
	●●															
	●●															
													●			
													●			

Концевые фрезы Protostar® N 60

Материалы до 48 HRC



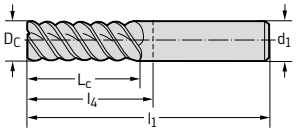
- твердый сплав
- 6 зубьев
- без возможности засверливания
- угол наклона винтовых канавок 60°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}1 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}1 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●					

DIN 6527 L

Хвостовик по DIN 6535 HA

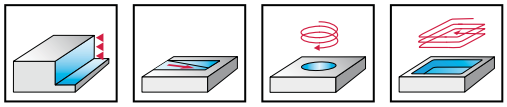


D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3024148
6	13	57	21	6	6	-6
8	19	63	27	8	6	-8
10	22	72	32	10	6	-10
12	26	83	38	12	6	-12
14	26	83	38	14	6	-14
16	32	92	44	16	6	-16
18	32	92	44	18	6	-18
20	38	104	54	20	6	-20

E 230

Концевые фрезы Protostar® N 50

Материалы до 48 HRC



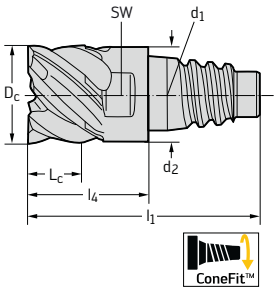
- твердый сплав
- от 4 до 8 зубьев
- без возможности засверливания
- угол наклона винтовых канавок 50°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}1 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}1 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●				

P-Norm

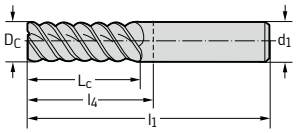
ConeFit™



D_c h10 мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1	Z	TAX Обозначение H3E21138
10	5,5	9,7	23,6	12,4	8	E 10	6	-E10-10
12	6,5	11,7	28,3	14,5	10	E 12	6	-E12-12
16	8,5	15,5	35,7	18,7	12	E 16	6	-E16-16
20	11	19,3	40,8	21,3	16	E 20	8	-E20-20
25	13,5	24,2	49,6	25,6	20	E 25	8	-E25-25

DIN 6527 L

Хвостовик по DIN 6535 HA

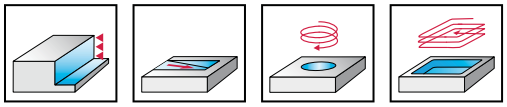


D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3021138
3	8	57	21	6	4	-3
4	11	57	21	6	4	-4
5	13	57	21	6	5	-5
6	13	57	21	6	6	-6
8	19	63	27	8	6	-8
10	22	72	32	10	6	-10
12	26	83	38	12	6	-12
16	32	92	44	16	6	-16
20	38	104	54	20	8	-20
25	45	121	65	25	8	-25

G 2 G 107 E 285 E 231

Концевые фрезы Protostar® H 50 Ultra

Материалы от 48 до 63 HRC



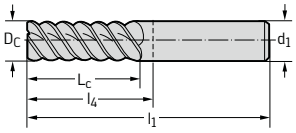
- твердый сплав
- от 4 до 8 зубьев
- без возможности засверливания
- угол наклона винтовых канавок 50°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}1 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}1 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX						●●	

P-Norm L

Хвостовик по DIN 6535 HA

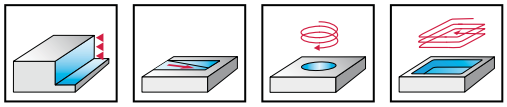


D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H8083128
3	8	57	21	6	4	-3X8
4	11	57	21	6	4	-4X11
5	13	57	21	6	4	-5X13
6	13	57	21	6	6	-6X13
6	26	70	34	6	6	-6X26
8	19	63	27	8	6	-8X19
8	36	80	44	8	6	-8X36
10	22	72	32	10	6	-10X22
10	46	100	60	10	6	-10X46
12	26	83	38	12	6	-12X26
12	55	110	65	12	6	-12X55
16	32	92	44	16	6	-16X32
16	66	130	82	16	6	-16X66
20	38	104	54	20	8	-20X38
20	80	145	95	20	8	-20X80
25	45	121	65	25	8	-25X45
25	90	153	97	25	8	-25X90

E 231

Концевые фрезы Protostar® N 45

Материалы до 48 HRC

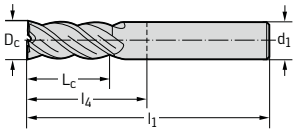


- твердый сплав
- от 4 до 5 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 45°

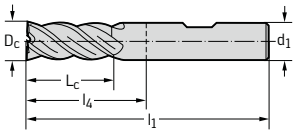
Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}5 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●					

DIN 6527 L	D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3023118
Хвостовик по DIN 6535 HA	2	7	57	21	6	4	-2
	3	8	57	21	6	4	-3
	4	11	57	21	6	4	-4
	5	13	57	21	6	4	-5
	6	13	57	21	6	4	-6
	8	19	63	27	8	4	-8
	10	22	72	32	10	4	-10
	12	26	83	38	12	4	-12
	14	26	83	38	14	4	-14
	16	32	92	44	16	4	-16
	18	32	92	44	18	5	-18
	20	38	104	54	20	5	-20



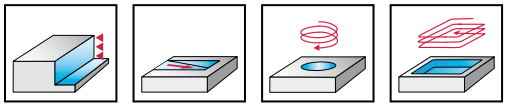
DIN 6527 L	D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3123118
Хвостовик по DIN 6535 HB	2	7	57	21	6	4	-2
	3	8	57	21	6	4	-3
	4	11	57	21	6	4	-4
	5	13	57	21	6	4	-5
	6	13	57	21	6	4	-6
	8	19	63	27	8	4	-8
	10	22	72	32	10	4	-10
	12	26	83	38	12	4	-12
	14	26	83	38	14	4	-14
	16	32	92	44	16	4	-16
	20	38	104	54	20	5	-20
	25	45	121	65	25	5	-25



E 231

Концевые фрезы Protostar® N 45

Материалы до 48 HRC

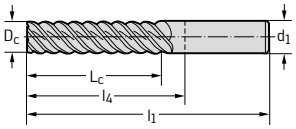


- твердый сплав
- от 4 до 5 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 45°

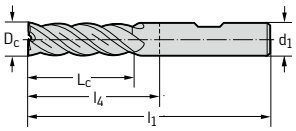
Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}1 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}05 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●					

P-Norm L	D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3023418
Хвостовик по DIN 6535 HA	6	22	65	29	6	4	-6
	8	28	80	44	8	4	-8
	10	32	100	60	10	4	-10
	12	40	100	55	12	4	-12
	14	50	104	59	14	4	-14
	16	50	115	67	16	5	-16
	20	55	125	75	20	5	-20



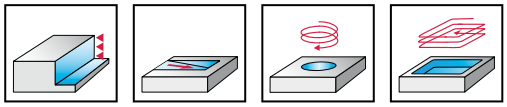
P-Norm L	D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3123418
Хвостовик по DIN 6535 HB	6	22	65	29	6	4	-6
	8	28	80	44	8	4	-8
	10	32	100	60	10	4	-10
	12	40	100	55	12	4	-12
	14	50	104	59	14	4	-14
	16	50	115	67	16	5	-16
	20	55	125	75	20	5	-20



E 231

Концевые фрезы Protostar® N 45

Материалы до 48 HRC

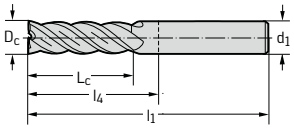


- твердый сплав
- от 4 до 8 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 45°

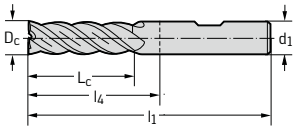
Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}1 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}05 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●					

P-Norm XL	D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3023518
Хвостовик по DIN 6535 HA	6	35	80	44	6	4	-6X35
	8	45	97	61	8	4	-8X45
	10	50	118	78	10	4	-10X50
	12	60	120	75	12	4	-12X60
	16	65	130	82	16	5	-16X65
	16	80	145	97	16	5	-16X80
	20	75	145	95	20	6	-20X75
	20	100	170	120	20	6	-20X100
	25	90	153	97	25	8	-25X90
	25	125	188	132	25	8	-25X125



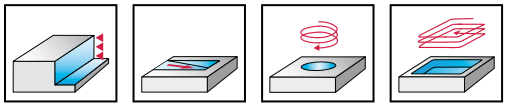
P-Norm XL	D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3123518
Хвостовик по DIN 6535 HB	4	20	65	29	6	4	-4X20
	5	25	65	29	6	4	-5X25
	6	35	80	44	6	4	-6X35
	8	45	97	61	8	4	-8X45
	10	50	118	78	10	4	-10X50
	12	60	120	75	12	4	-12X60
	14	70	124	79	14	4	-14X70
	16	65	130	82	16	5	-16X65
	16	80	145	97	16	5	-16X80
	18	90	155	107	18	5	-18X90
	20	75	145	95	20	6	-20X75
	20	100	170	120	20	6	-20X100
	25	90	153	97	25	8	-25X90
	25	125	188	132	25	8	-25X125



E 231

Концевые фрезы Protostar® N 30

Материалы до 48 HRC



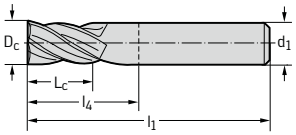
- твердый сплав
- 4 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}3 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●					

DIN 6527 K

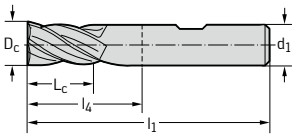
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3022018
2	4	50	14	6	4	-2
3	5	50	14	6	4	-3
4	8	54	18	6	4	-4
5	9	54	18	6	4	-5
6	10	54	18	6	4	-6
7	11	58	22	8	4	-7
8	12	58	22	8	4	-8
10	14	66	26	10	4	-10
12	16	73	28	12	4	-12
14	18	75	30	14	4	-14
16	22	82	34	16	4	-16
18	24	84	36	18	4	-18
20	26	92	42	20	4	-20

DIN 6527 K

Хвостовик по DIN 6535 HB

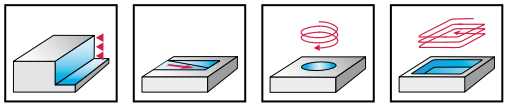


D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3122018
2	4	50	14	6	4	-2
3	5	50	14	6	4	-3
4	8	54	18	6	4	-4
5	9	54	18	6	4	-5
6	10	54	18	6	4	-6
7	11	58	22	8	4	-7
8	12	58	22	8	4	-8
10	14	66	26	10	4	-10
12	16	73	28	12	4	-12
14	18	75	30	14	4	-14
16	22	82	34	16	4	-16
18	24	84	36	18	4	-18
20	26	92	42	20	4	-20

E 233

Концевые фрезы Protostar® N 30

Материалы до 48 HRC



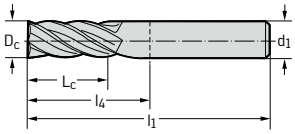
- твердый сплав
- 4 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}3 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}1 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия	●	●●					
TAX	●●	●					

DIN 6527 L

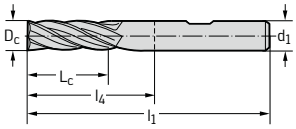
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	без покрытия Обозначение H302211	TAX Обозначение H3022118
2	7	57	21	6	4	-2	-2
2,5	8	57	21	6	4	-2.5	-2.5
3	8	57	21	6	4	-3	-3
3,5	10	57	21	6	4	-3.5	-3.5
4	11	57	21	6	4	-4	-4
4,5	11	57	21	6	4	-4.5	-4.5
5	13	57	21	6	4	-5	-5
5,5	13	57	21	6	4	-5.5	-5.5
6	13	57	21	6	4	-6	-6
6,5	16	63	27	8	4	-6.5	-6.5
7	16	63	27	8	4	-7	-7
8	19	63	27	8	4	-8	-8
9	19	72	32	10	4	-9	-9
10	22	72	32	10	4	-10	-10
12	26	83	38	12	4	-12	-12
14	26	83	38	14	4	-14	-14
16	32	92	44	16	4	-16	-16
18	32	92	44	18	4	-18	-18
20	38	104	54	20	4	-20	-20

DIN 6527 L

Хвостовик по DIN 6535 HB

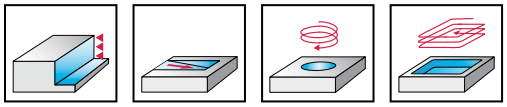


D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z		TAX Обозначение H3122118
2	7	57	21	6	4		-2
2,5	8	57	21	6	4		-2.5
3	8	57	21	6	4		-3
4	11	57	21	6	4		-4
5	13	57	21	6	4		-5
6	13	57	21	6	4		-6
7	16	63	27	8	4		-7
8	19	63	27	8	4		-8
9	19	72	32	10	4		-9
10	22	72	32	10	4		-10
12	26	83	38	12	4		-12
14	26	83	38	14	4		-14
16	32	92	44	16	4		-16
18	32	92	44	18	4		-18
20	38	104	54	20	4		-20
25	45	121	65	25	4		-25

E 233

Концевые фрезы Protostar® N 30

Материалы до 48 HRC



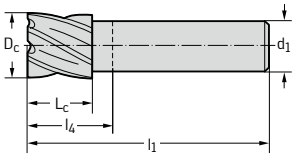
- твердый сплав
- от 4 до 6 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}3 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●					

P-Norm S

Хвостовик по DIN 6535 HA



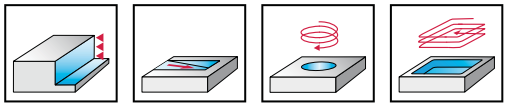
D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3058917
8	10	50	14	6	4	-8
10	12	50	14	8	4	-10
12	15	60	20	10	4	-12
14	15	60	20	10	4	-14
16	15	60	20	10	4	-16
20	18	65	20	12	5	-20
25	20	75	27	16	6	-25

с уменьшенным диаметром хвостовика для токарных автоматов с ЧПУ

E 233

Концевые фрезы Protostar® HSC 30

Материалы до 55 HRC



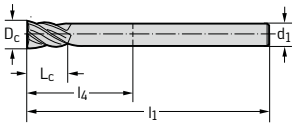
- твердый сплав
- большой вылет
- 4 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}1 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}1 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●					

P-Norm XL

Хвостовик по DIN 6535 HA



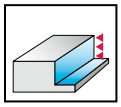
D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H3093418
6,3	6	100	64	6	4	-6.3
8,3	8	100	64	8	4	-8.3
10,3	10	150	110	10	4	-10.3
12,5	12	150	105	12	4	-12.5[1]
14,5	14	150	105	14	4	-14.5[1]
16,5	16	150	102	16	4	-16.5[1]

[1] допуск на хвостовик h6

E 233

Концевые фрезы Protostar® H 30 Ultra

Материалы от 55 до 65 HRC

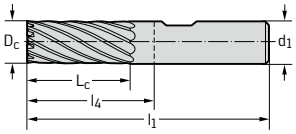


- твердый сплав
- от 6 до 16 зубьев
- без возможности засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}1 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}05 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX						●●	

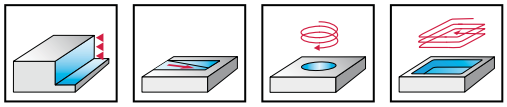
DIN 6527 L	D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H3178128
Хвостовик по DIN 6535 HB	5	13	57	21	6	6	-5
	6	13	57	21	6	6	-6
	8	19	63	27	8	8	-8
	10	22	72	32	10	10	-10
	12	26	83	38	12	12	-12
	16	32	92	44	16	16	-16



E 231

Концевые фрезы с радиусами на уголках Protostar® N 50

Материалы до 48 HRC



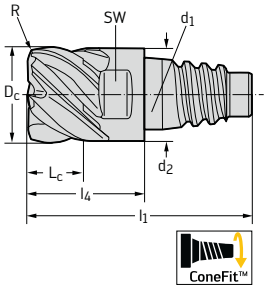
- твердый сплав
- от 6 до 8 зубьев
- без возможности засверливания
- угол наклона винтовых канавок 50°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}1 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}1 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●					

P-Norm

ConeFit™

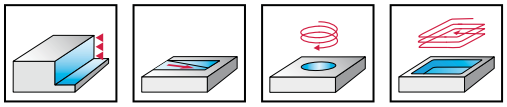


D_c h9 мм	R мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1	Z	TAX Обозначение H3E23138
10	0,5	5,5	9,7	23,6	12,4	8	E 10	6	-E10-10-0.5
10	1	5,5	9,7	23,6	12,4	8	E 10	6	-E10-10-1
12	0,5	6,5	11,7	28,3	14,5	10	E 12	6	-E12-12-0.5
12	1	6,5	11,7	28,3	14,5	10	E 12	6	-E12-12-1
12	1,5	6,5	11,7	28,3	14,5	10	E 12	6	-E12-12-1.5
16	0,5	8,5	15,5	35,7	18,7	12	E 16	6	-E16-16-0.5
16	1	8,5	15,5	35,7	18,7	12	E 16	6	-E16-16-1
16	1,5	8,5	15,5	35,7	18,7	12	E 16	6	-E16-16-1.5
16	2	8,5	15,5	35,7	18,7	12	E 16	6	-E16-16-2
20	1	11	19,3	40,8	21,3	16	E 20	8	-E20-20-1
20	1,5	11	19,3	40,8	21,3	16	E 20	8	-E20-20-1.5
20	2	11	19,3	40,8	21,3	16	E 20	8	-E20-20-2
20	4	11	19,3	40,8	21,3	16	E 20	8	-E20-20-4
25	1	13,5	24,2	49,6	25,6	20	E 25	8	-E25-25-1
25	2	13,5	24,2	49,6	25,6	20	E 25	8	-E25-25-2
25	4	13,5	24,2	49,6	25,6	20	E 25	8	-E25-25-4

G 2 G 107 E 285 E 231

Концевые фрезы с радиусами на уголках Protostar® H 50 Ultra

Материалы от 48 до 63 HRC



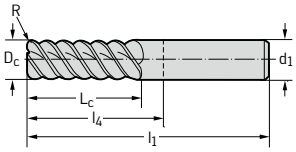
- твердый сплав
- от 4 до 8 зубьев
- без возможности засверливания
- угол наклона винтовых канавок 50°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}1 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}1 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX						●●	

DIN 6527 L

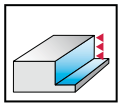
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H8082228
3	0,5	8	57	21	6	4	-3-0.5
4	0,5	11	57	21	6	4	-4-0.5
4	1	11	57	21	6	4	-4-1
5	0,5	13	57	21	6	6	-5-0.5
5	1	13	57	21	6	6	-5-1
6	0,5	13	57	21	6	6	-6-0.5
6	1	13	57	21	6	6	-6-1
8	0,5	19	63	27	8	6	-8-0.5
8	1	19	63	27	8	6	-8-1
8	2	19	63	27	8	6	-8-2
10	0,5	22	72	32	10	6	-10-0.5
10	1	22	72	32	10	6	-10-1
10	1,5	22	72	32	10	6	-10-1.5
10	2	22	72	32	10	6	-10-2
12	1	26	83	38	12	6	-12-1
12	1,5	26	83	38	12	6	-12-1.5
12	3	26	83	38	12	6	-12-3
16	1,5	32	92	44	16	6	-16-1.5
16	2	32	92	44	16	6	-16-2
16	4	32	92	44	16	6	-16-4
20	1,5	38	104	54	20	8	-20-1.5
20	2	38	104	54	20	8	-20-2
20	4	38	104	54	20	8	-20-4

E 231

Концевые фрезы с радиусами на уголках Protostar® Ti 45



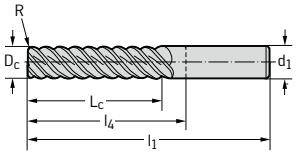
- твердый сплав
- от 4 до 5 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 45°

Особенности:
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
ACN			●		●●		

P-Norm XL

Хвостовик по DIN 6535 HA

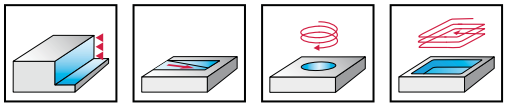


D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	ACN Обозначение H7073417
16	3	50	115	67	16	4	-16X50-3
16	3	90	145	97	16	4	-16X90-3
16	4	50	115	67	16	4	-16X50
16	4	90	145	97	16	4	-16X90
20	3	55	125	75	20	4	-20X55-3
20	3	100	170	120	20	4	-20X100-3
20	4	55	125	75	20	4	-20X55
20	4	100	170	120	20	4	-20X100
25	3	90	153	97	25	5	-25X90-3
25	3	125	188	132	25	5	-25X125-3
25	4	90	153	97	25	5	-25X90
25	4	125	188	132	25	5	-25X125

E 232

Концевые фрезы с радиусами на уголках Protostar® HSC 30

Материалы до 52 HRC



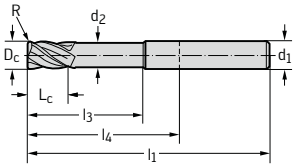
- твердый сплав
- большой вылет
- 4 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●			●			

P-Norm L

Хвостовик по DIN 6535 HA



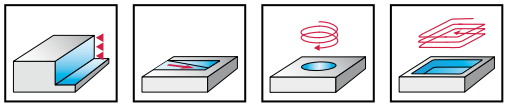
D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H8018718
4	0,5	4	20	3,8	57	21	6	4	-4
5	0,5	5	20	4,75	57	21	6	4	-5
6	1	6	24	5,7	63	27	8	4	-6
8	1	8	29	7,6	72	32	10	4	-8
10	1,5	10	35	9,5	83	38	12	4	-10[1]
12	1,5	12	36	11,4	83	38	12	4	-12[1]
16	2	16	42	15,2	92	44	16	4	-16[1]

[1] допуск на хвостовик h6

E 233

Концевые мини-фрезы Protostar® HSC 30

Материалы до 48 HRC



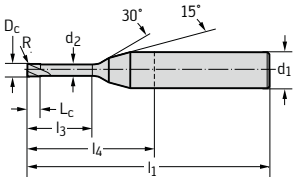
- твердый сплав
- большой вылет
- 2 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}1 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}05 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия				●●			
TAX	●●			●			

P-Norm Mini

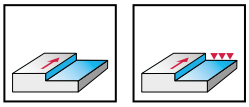
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h7 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	без покрытия Обозначение H404491	TAX Обозначение H4044918
0,4	0,05	0,4	1	0,37	38	10	3	2	-0.4-1	-0.4-1
0,4	0,05	0,4	2	0,37	38	10	3	2	-0.4-2	-0.4-2
0,4	0,05	0,4	4	0,37	38	10	3	2	-0.4-4	-0.4-4
0,5	0,05	0,5	1,25	0,47	38	10	3	2	-0.5-1.25	-0.5-1.25
0,5	0,05	0,5	2,5	0,47	38	10	3	2	-0.5-2.5	-0.5-2.5
0,5	0,05	0,5	5	0,47	38	10	3	2	-0.5-5	-0.5-5
0,6	0,05	0,6	1,5	0,57	38	10	3	2	-0.6-1.5	-0.6-1.5
0,6	0,05	0,6	3	0,57	38	10	3	2	-0.6-3	-0.6-3
0,6	0,05	0,6	4,5	0,57	38	10	3	2	-0.6-4.5	-0.6-4.5
0,6	0,05	0,6	6	0,57	38	10	3	2	-0.6-6	-0.6-6
0,6	0,05	0,6	9	0,57	38	10	3	2	-0.6-9	-0.6-9
0,8	0,05	0,8	2	0,77	38	10	3	2	-0.8-2	-0.8-2
0,8	0,05	0,8	4	0,77	38	10	3	2	-0.8-4	-0.8-4
0,8	0,05	0,8	6	0,77	38	10	3	2	-0.8-6	-0.8-6
0,8	0,05	0,8	8	0,77	38	10	3	2	-0.8-8	-0.8-8
0,8	0,05	0,8	12	0,77	60	32	3	2	-0.8-12	-0.8-12
1	0,1	1	2,5	0,97	38	10	3	2	-1-2.5	-1-2.5
1	0,1	1	5	0,97	60	32	3	2	-1-5	-1-5
1	0,1	1	7,5	0,97	60	32	3	2	-1-7.5	-1-7.5
1	0,1	1	10	0,97	60	32	3	2	-1-10	-1-10
1	0,1	1	15	0,97	60	32	3	2	-1-15	-1-15
1	0,1	1	20	0,97	60	32	3	2	-1-20	-1-20
1,5	0,15	1,5	7,5	1,47	60	32	3	2	-1.5-7.5	-1.5-7.5
1,5	0,15	1,5	15	1,47	60	32	3	2	-1.5-15	-1.5-15
2	0,2	2	10	1,97	60	32	3	2	-2-10	-2-10
2	0,2	2	15	1,97	60	32	3	2	-2-15	-2-15
2	0,2	2	20	1,97	60	32	3	2	-2-20	-2-20
2	0,2	2	30	1,97	60	32	3	2	-2-30	-2-30
2,5	0,25	2,5	12,5	2,47	60	32	3	2	-2.5-12.5	-2.5-12.5
2,5	0,25	2,5	25	2,47	60	32	3	2	-2.5-25	-2.5-25
3	0,3	3	15	2,97	60	32	3	2	-3-15	-3-15
3	0,3	3	22,5	2,97	60	32	3	2	-3-22.5	-3-22.5
3	0,3	3	30	2,97	60	32	3	2	-3-30	-3-30

E 233

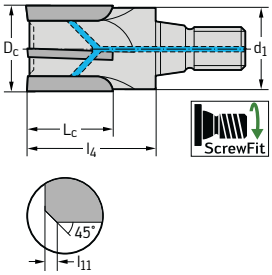
Фрезы PCD для обработки уступов
F 4722



- κ = 90°
- WCD 10

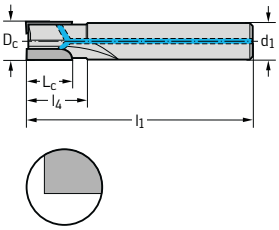
	P	M	K	N	S	H	O
.D				●●			●

Инструмент



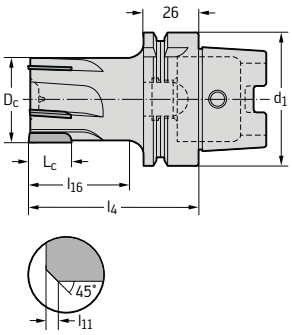
D_c мм	l_{11} мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1	Z	kg	Обозначение
20	0,2	18	-	30	T18	4	0,1	F4722.T18.020.Z04.20.D
25	0,2	20	-	35	T22	4	0,2	F4722.T22.025.Z04.20.D
32	0,2	20	-	40	T28	4	0,3	F4722.T28.032.Z04.20.D
40	0,2	20	-	40	T36	4	0,5	F4722.T36.040.Z04.20.D

Инструмент



D_c мм	l_{11} мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 мм	Z	kg	Обозначение
6	-	8	50	13	6	2	0,1	F4722.Z06.06.Z02.08.D
8	-	10	70	15	8	2	0,1	F4722.Z08.08.Z02.10.D
10	-	12	80	17	10	2	0,1	F4722.Z10.10.Z02.12.D
12	-	16	80	21	12	2	0,1	F4722.Z12.12.Z02.16.D
16	-	20	90	25	16	2	0,1	F4722.Z16.16.Z02.20.D
20	-	20	100	25	20	2	0,1	F4722.Z20.20.Z02.20.D

Инструмент



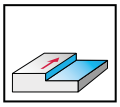
D_c мм	l_{11} мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1	Z	kg	Обозначение
25	0,2	20	110	56	HSK-A63	4	1,0	F4722.H63A.025.Z04.20.D
32	0,2	20	110	62	HSK-A63	4	1,2	F4722.H63A.032.Z04.20.D
40	0,2	20	80	54	HSK-A63	5	1,2	F4722.H63A.040.Z05.20.D

Предварительная балансировка по классу G 6,3 при n = 16000 об/мин
Пример заказа: F4722.T18.020.Z04.20 . . с WCD 10 = F4722.T18.020.Z04.20.D
Ключи для инструментов с резьбовой посадкой см. на стр. G 106

.D = WCD 10

E 233

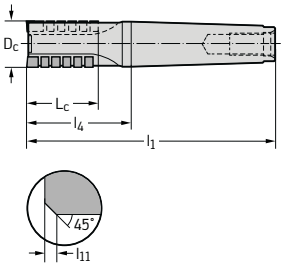
Длиннокромочные фрезы F 1375 / F 16 . . с напайными пластинами



	P	M	K	N	S	H	O
.K			●●				

Инструмент

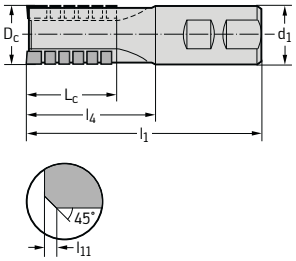
Хвостовик по DIN 228, форма A



D_c js16 мм	l_{11} мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1	Z	Шаг винтовой канавки	kg	Обозначение
20	0,5	40	124,0	60	MK 2	2	163	0,2	F1605.M.020.Z02.40.K
25	0,5	50	151,0	70	MK 3	2	204	0,4	F1605.M.025.Z02.50.K
28	0,5	50	156,0	75	MK 3	2	230	0,5	F1605.M.028.Z02.50.K
32	0,5	50	177,5	75	MK 4	2	262	0,7	F1605.M.032.Z02.50.K
40	0,8	63	197,5	95	MK 4	2	327	1,2	F1605.M.040.Z02.63.K

Инструмент

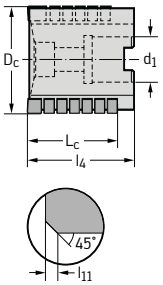
Хвостовик по DIN 1835, форма B



D_c js16 мм	l_{11} мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 мм	Z	Шаг винтовой канавки	kg	Обозначение
20	0,5	40	105,0	54	20	2	163	0,2	F1616.W.020.Z02.40.K
25	0,5	50	125,0	68	25	2	204	0,4	F1616.W.025.Z02.50.K
28	0,5	50	125,0	68	25	2	230	0,5	F1616.W.028.Z02.50.K
32	0,5	50	130,0	69	32	2	262	0,7	F1616.W.032.Z02.50.K
40	0,8	63	145,0	84	32	2	327	1,0	F1616.W.040.Z02.63.K

Инструмент

Отверстие со шпоночным пазом по DIN 138

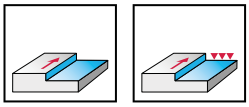


D_c js16 мм	l_{11} мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 мм	Z	Шаг винтовой канавки	kg	Обозначение
50	0,8	40	-	50	22	3	409	0,5	F1375.B.050.Z03.40.K
63	0,8	50	-	63	27	3	515	0,9	F1375.B.063.Z03.50.K
80	1,0	50	-	63	32	4	654	1,5	F1375.B.080.Z04.50.K
100	1,0	63	-	80	40	4	818	2,9	F1375.B.100.Z04.63.K

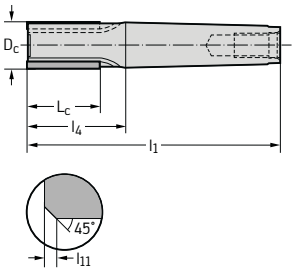
.K = для обработкаи чугуна

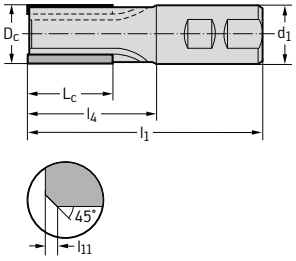
E 234

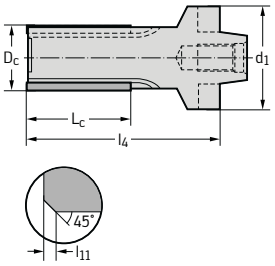
Фрезы с винтовыми канавками
F 16 . .
с напайными пластинами



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

Инструмент	D_c js16 мм	l_{11} мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1	Z	Шаг винтовой канавки	kg	Обозначение
Хвостовик по DIN 228, форма A 	20	0,5	40	124,0	60	MK 2	3	140	0,2	F1677.M.020.Z03.40.K F1677.M.020.Z03.40.P
	25	0,5	50	151,0	70	MK 3	4	160	0,4	F1677.M.025.Z04.50.K F1677.M.025.Z04.50.P
	32	0,5	50	177,5	75	MK 4	4	224	0,7	F1677.M.032.Z04.50.K F1677.M.032.Z04.50.P
	40	0,8	63	197,5	95	MK 4	6	270	1,2	F1677.M.040.Z06.63.K F1677.M.040.Z06.63.P

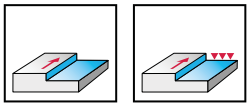
Инструмент	D_c js16 мм	l_{11} мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 мм	Z	Шаг винтовой канавки	kg	Обозначение
Хвостовик по DIN 1835, форма B 	16	0,5	32	95,0	46	16	2	100	0,1	F1678.W.016.Z02.32.K F1678.W.016.Z02.32.P
	20	0,5	40	105,0	54	20	3	140	0,2	F1678.W.020.Z03.40.K F1678.W.020.Z03.40.P
	25	0,5	50	125,0	68	25	4	160	0,4	F1678.W.025.Z04.50.K F1678.W.025.Z04.50.P
	32	0,5	50	130,0	69	32	4	224	0,7	F1678.W.032.Z04.50.K F1678.W.032.Z04.50.P
	40	0,8	63	145,0	84	32	6	270	1,0	F1678.W.040.Z06.63.K F1678.W.040.Z06.63.P

Инструмент	D_c js16 мм	l_{11} мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1	Z	Шаг винтовой канавки	kg	Обозначение
Модульный хвостовик NCT 	32	0,5	50	-	110	NCT 63	4	224	1,0	F1682.N6.032.Z04.50.K F1682.N6.032.Z04.50.P
	40	0,8	63	-	120	NCT 63	6	270	1,3	F1682.N6.040.Z06.63.K F1682.N6.040.Z06.63.P
	50	0,8	80	-	135	NCT 80	6	320	2,3	F1682.N8.050.Z06.80.K F1682.N6.040.Z06.63.P
	63	0,8	100	-	150	NCT 80	6	420	3,3	F1682.N8.063.Z06.100.K F1682.N8.063.Z06.100.P

.K = для обработки чугуна
.P = для обработки стали

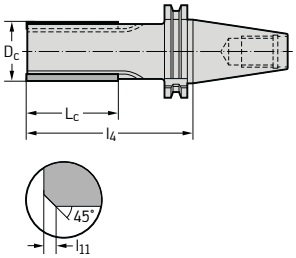
E 233

Фрезы с винтовыми канавками
F 16 . .
с напайными пластинами

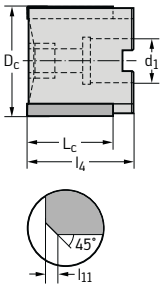


	P	M	K	N	S	H	O
.K			●●				
.P	●●						

Инструмент	D_c js16 мм	l_{11} мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1	Z	Шаг винтовой канавки	kg	Обозначение
Комбинированный хвостовик DIN 69871 + 2080	40	0,8	63	-	115	SK 40	6	270	1,5	F1676.S4.040.Z06.63.K F1676.S4.040.Z06.63.P
	50	0,8	80	-	135	SK 50	6	320	4,3	F1676.S5.050.Z06.80.K F1676.S5.050.Z06.80.P
	63	0,8	100	-	155	SK 50	6	420	5,3	F1676.S5.063.Z06.100.K F1676.S5.063.Z06.100.P



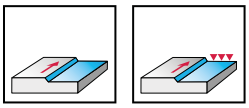
Инструмент	D_c js16 мм	l_{11} мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 мм	Z	Шаг винтовой канавки	kg	Обозначение
Отверстие со шпоночным пазом по DIN 138	50	0,8	40	-	50	22	6	320	0,5	F1675.B.050.Z06.40.K F1675.B.050.Z06.40.P
	63	0,8	50	-	63	27	6	420	0,9	F1675.B.063.Z06.50.K F1675.B.063.Z06.50.P
	80	1,0	50	-	63	32	8	540	1,5	F1675.B.080.Z06.50.K F1675.B.080.Z06.50.P
	100	1,0	63	-	80	40	8	675	2,9	F1675.B.100.Z06.63.K F1675.B.100.Z06.63.P



.K = для обработки чугуна
.P = для обработки стали

E 233

Торцовые фрезы PCD
F 4723

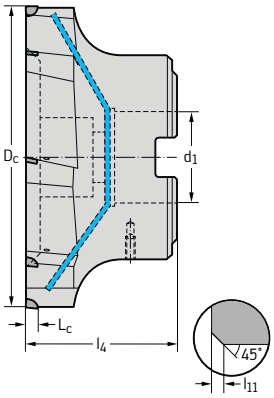


- к = 75° / 90°
- WCD 10

	P	M	K	N	S	H	O
.D				●●			●

Инструмент

к = 75° до L_c = 1,1



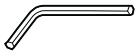
D_c мм	l_{11} мм	L_c мм	l_4 мм	d_1 мм	Z	kg	Обозначение
50	0,1	5	40	22	5	0,5	F4723.B22.050.Z05.05.D
63	0,1	5	40	22	5	0,6	F4723.B22.063.Z05.05.D
80	0,1	5	50	27	6	1,0	F4723.B27.080.Z06.05.D
100	0,1	5	50	32	8	1,4	F4723.B32.100.Z08.05.D
125	0,1	5	63	40	8	2,8	F4723.B40.125.Z08.05.D

Предварительная балансировка до класса G 6,3 при n = 16000 об/мин
Пример заказа: F4723.B22.050.Z05.05 . . с WCD 10 = F4723.B22.050.Z05.05.D
Сборочные детали входят в комплект поставки

Сборочные детали

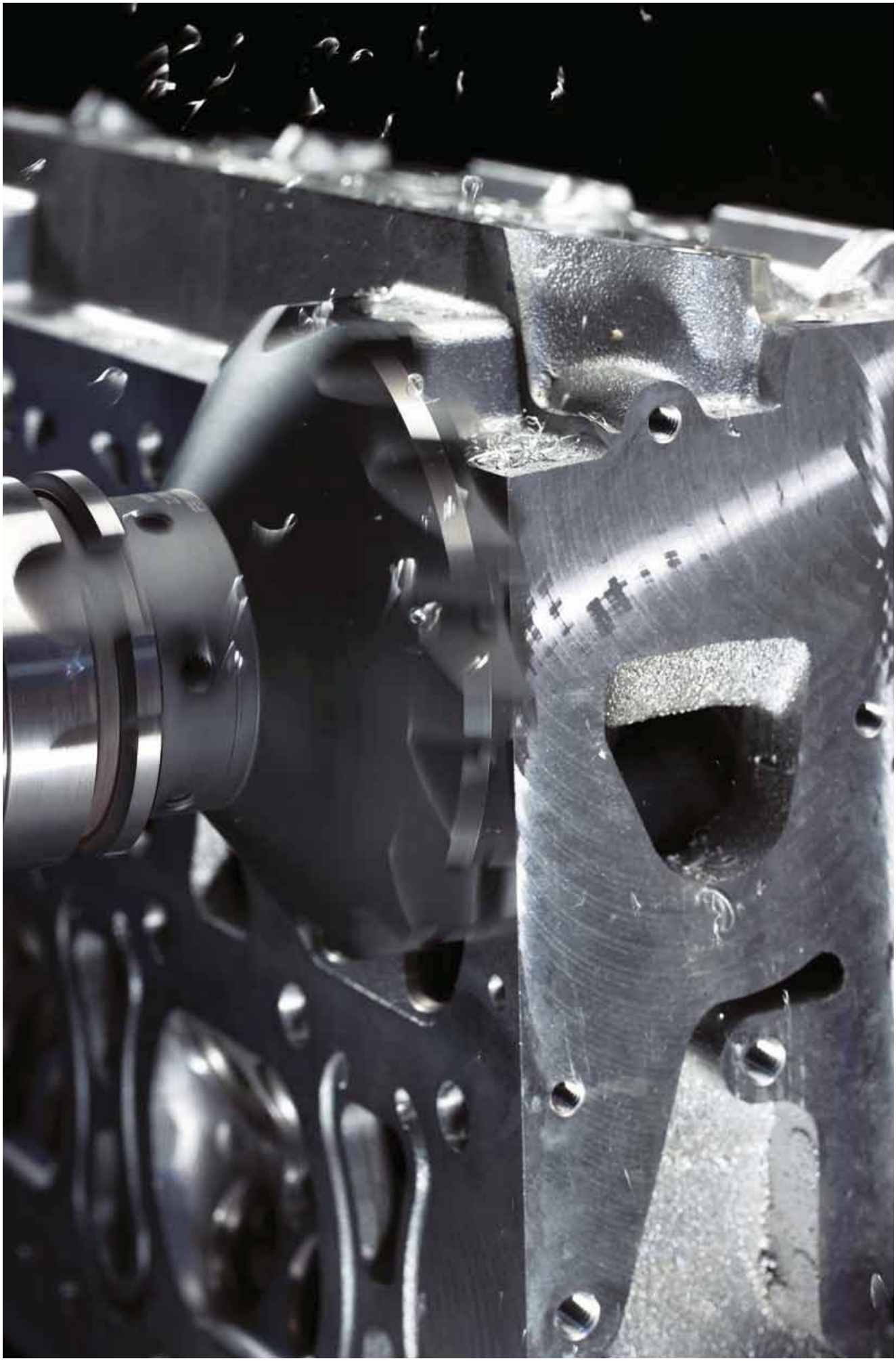
	Балансировочный винт DIN 913	M 4 x 6		

Комплектующие

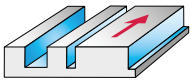
	Ключ DIN 911 для балансировочного винта	SW 2		

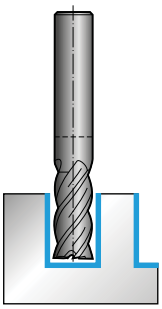
.D = WCD 10

E 230

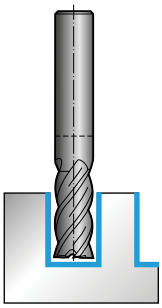


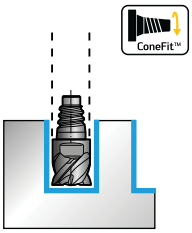
Рекомендации Walter по выбору фрез для обработки прямоугольных уступов/пазов
Твердосплавные концевые фрезы





						Твердосплавные концевые фрезы			
					Условия обработки				
					Диапазон Ø	2 – 20			
					Число зубьев	3 + 4			
					Покрытие	TAZ			
						Серия	Обозначение	λ	Стр.
Группа материалов	Основные группы материалов / Материал заготовки		Твёрдость по Бринеллю, HB	Предел прочности R_m Н/мм²	Группа обрабатываемости	Proto·max™ST	H4034217	50°	E 82
							H4033217	45°	E 83
P	Нелегированная и низколегированная сталь	отожжённая (улучшенная)	210	700	P1, P2, P3, P4, P7	●●			
		автоматная сталь	220	750	P6	●●			
		улучшенная	300	1010	P5, P8	●●			
		улучшенная	380	1280	P9	●●			
		улучшенная	430	1480	P10	●●			
	Высоколегированная сталь и высоколегированная инструментальная сталь	отожжённая	200	670	P11	●●			
		закалённая и отпущенная	300	1010	P12	●●			
		закалённая и отпущенная	400	1360	P13	●●			
	Нержавеющая сталь	ферритная / мартенситная, отожжённая	200	670	P14	●●			
		мартенситная, улучшенная	330	1110	P15	●●			
M	Нержавеющая сталь	аустенитная, дуплексная	230	780	M1, M3	●			
		аустенитная, упрочнённая (PH)	300	1010	M2	●			
K	Серый чугун		245	–	K3, K4	●			
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный, перлитный	365	–	K1, K2, K5, K6	●			
	Чугун с вермикулярным графитом (CGI)		200	–	K7	●			
N	Алюминиевые ковкие сплавы	не упрочняемые термической обработкой	30	–	N1				
		упрочняемые термической обработкой, упрочнённые	100	340	N2				
	Алюминиевые литейные сплавы	≤ 12 % Si	90	310	N3, N4				
		> 12 % Si	130	450	N5				
	Магниевые сплавы		70	250	N6				
	Медь и медные сплавы (бронза / латунь)	нелегированная, электролитическая медь	100	340	N7				
		латунь, бронза, красная латунь	90	310	N8				
		медные сплавы, дающие сегментную стружку	110	380	N9				
		высокопрочные, сплавы Cu-Al-Fe	300	1010	N10				
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe	280	940	S1, S2				
		на основе Ni или Co	250	840	S3				
		на основе Ni или Co	350	1080	S4, S5				
	Титановые сплавы	чистый титан	200	670	S6				
		α- и β-сплавы, упрочнённые	375	1260	S7				
		β-сплавы	410	1400	S8				
	Вольфрамовые сплавы		300	1010	S9				
	Молибденовые сплавы		300	1010	S10				
H	Закалённая сталь		50 HRC	–	H1				
			55 HRC	–	H2, H4				
			60 HRC	–	H3				
O	Термопласты	без абразивных включений			O1				
	Реактопласты	без абразивных включений			O2				
	Пластмассы, армированные волокном	стеклопластики, арамидопластики			O3, O5				
		углепластики			O4				
	Графит (технический)			65	O6				

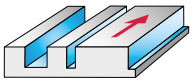


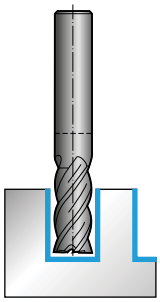


Твердосплавные концевые фрезы

	2 – 25				2 – 20				1 – 25				1 – 20			
	3 – 5				3 – 4				2 – 3				3 – 5			
	TAX				TAX				TAX				TAX			
	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.
	ConeFit™	H3E21317	50°	E 85	Tough	H3071118	50°	E 90	ConeFit™	H3E29148	45°	E 94	N 45	H3013018	45°	E 91
	Tough				Guys H 50	H3071318	50°	E 90	N 45					H3013118	45°	E 91
	Guys N 50				(48–63 HRC)	H3171318	50°	E 90					45	H3014018	45°	E 92
									45	H3029148	45°	E 94		H3014118	45°	E 92
	Tough	H3021117	50°	E 84						H3129148	45°	E 95		H3023018	45°	E 93
	Guys N 50	H3021317	50°	E 86												
		H3121317	50°	E 86					30	H3026118	30°	E 100				
		H4021017	50°	E 87						H3027118	30°	E 101				
		H4121017	50°	E 87						H3027318	30°	E 102				
		H4021117	50°	E 88						H3027418	30°	E 103				
		H4121117	50°	E 88												
		H4021217	50°	E 89												
		H4121217	50°	E 89												
	●●				●				●●				●●			
	●●				●				●●				●●			
	●●				●				●●				●●			
	●●				●				●●				●●			
	●●				●●				●●				●●			
	●●				●				●●				●●			
	●●				●				●●				●●			
	●●				●				●●				●●			
	●●				●				●●				●●			
	●●				●				●●				●●			
	●												●			
	●												●			
	●								●				●			
	●								●				●			
	●								●				●			
	●															
	●															
	●															
	●				●●											
					●●											
					●●											

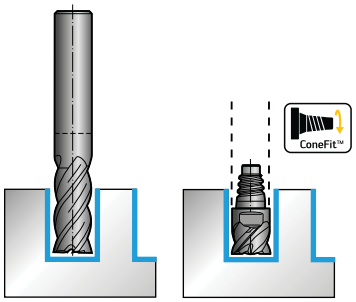
Рекомендации Walter по выбору фрез для обработки прямоугольных уступов/пазов
Твердосплавные концевые фрезы





Твердосплавные концевые фрезы

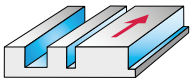
				Условия обработки					
				Диапазон Ø		6,3 – 16,5			
				Число зубьев		2			
				Покрытие		TAX			
						Серия	Обозначение	λ	Стр.
Группа материалов	Основные группы материалов / Материал заготовки		Твёрдость по Бринеллю, HB	Предел прочности R_m Н/мм²	Группа обрабатываемости	HSC 30	H3090418	30°	E 105
P	Нелегированная и низколегированная сталь	отожжённая (улучшенная)	210	700	P1, P2, P3, P4, P7		●●		
		автоматная сталь	220	750	P6		●●		
		улучшенная	300	1010	P5, P8		●●		
		улучшенная	380	1280	P9		●●		
		улучшенная	430	1480	P10		●●		
	Высоколегированная сталь и высоколегированная инструментальная сталь	отожжённая	200	670	P11		●●		
		закалённая и отпущенная	300	1010	P12		●●		
		закалённая и отпущенная	400	1360	P13		●●		
	Нержавеющая сталь	ферритная / мартенситная, отожжённая	200	670	P14		●●		
		мартенситная, улучшенная	330	1110	P15		●●		
M	Нержавеющая сталь	аустенитная, дуплексная	230	780	M1, M3				
		аустенитная, упрочнённая (PH)	300	1010	M2				
K	Серый чугун		245	–	K3, K4				
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный, перлитный	365	–	K1, K2, K5, K6				
	Чугун с вермикулярным графитом (CGI)		200	–	K7				
N	Алюминиевые ковкие сплавы	не упрочняемые термической обработкой	30	–	N1		●		
		упрочняемые термической обработкой, упрочнённые	100	340	N2		●		
	Алюминиевые литейные сплавы	≤ 12 % Si	90	310	N3, N4		●		
		> 12 % Si	130	450	N5		●		
	Магниевые сплавы		70	250	N6		●		
	Медь и медные сплавы (бронза / латунь)	нелегированная, электролитическая медь	100	340	N7		●		
		латунь, бронза, красная латунь	90	310	N8		●		
		медные сплавы, дающие сегментную стружку	110	380	N9		●		
		высокопрочные, сплавы Cu-Al-Fe	300	1010	N10		●		
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe	280	940	S1, S2				
		на основе Ni или Co	250	840	S3				
		на основе Ni или Co	350	1080	S4, S5				
	Титановые сплавы	чистый титан	200	670	S6				
		α- и β-сплавы, упрочнённые	375	1260	S7				
		β-сплавы	410	1400	S8				
	Вольфрамовые сплавы		300	1010	S9				
	Молибденовые сплавы		300	1010	S10				
H	Закалённая сталь		50 HRC	–	H1				
			55 HRC	–	H2, H4				
			60 HRC	–	H3				
O	Термопласты	без абразивных включений			O1		●		
	Реактопласты	без абразивных включений			O2		●		
	Пластмассы, армированные волокном	стеклопластики, арамидопластики			O3, O5				
		углепластики			O4				
	Графит (технический)			65	O6				

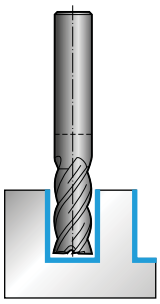


Твердосплавные концевые фрезы

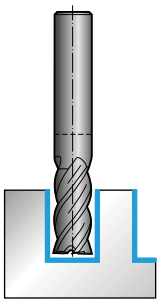
	1 – 20				1 – 25				1 – 16				2 – 20			
	1 – 3				2 – 3				3				2			
	без покрытия				без покрытия				DIA				без покрытия			
	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.
	AL 45	H602411	45°	E 97	ConeFit™	H6E2511	45°	E 96	30	H3027419	30°	E 104	AL 25	H602641	25°	E 107
		H602511	45°	E 97	AL 45	H6E2211		E 98						H602681	25°	E 107
		H602551	45°	E 99												
					45	H302914	45°	E 94								
	AL 30	H901411	30°	E 106		H312914	45°	E 95								
		H901451	30°	E 106												
					N 30	H302611	30°	E 100								
						H302711	30°	E 101								
						H302731	30°	E 102								

Рекомендации Walter по выбору фрез для обработки прямоугольных уступов/пазов
Концевые фрезы из быстрорежущей стали





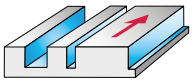
						Концевые фрезы из быстрорежущей стали			
				Условия обработки					
				Диапазон Ø		3 – 25			
				Число зубьев		3 – 8			
				Покрытие		ACN			
						Серия	Обозначение	λ	Стр.
Группа материалов	Основные группы материалов / Материал заготовки		Твёрдость по Бринеллю, HB	Предел прочности R_m Н/мм²	Группа обрабатываемости	N 45	P3123117	45°	E 108
						N 30	P3122117 P3122317	30° 30°	E 118 E 120
P	Нелегированная и низколегированная сталь	отожжённая (улучшенная)	210	700	P1, P2, P3, P4, P7	●●			
		автоматная сталь	220	750	P6	●●			
		улучшенная	300	1010	P5, P8	●●			
		улучшенная	380	1280	P9	●●			
		улучшенная	430	1480	P10	●●			
	Высоколегированная сталь и высоколегированная инструментальная сталь	отожжённая	200	670	P11	●●			
		закалённая и отпущенная	300	1010	P12	●●			
		закалённая и отпущенная	400	1360	P13	●●			
	Нержавеющая сталь	ферритная / мартенситная, отожжённая	200	670	P14	●●			
		мартенситная, улучшенная	330	1110	P15	●●			
M	Нержавеющая сталь	аустенитная, дуплексная	230	780	M1, M3	●			
		аустенитная, упрочнённая (PH)	300	1010	M2	●			
K	Серый чугун		245	–	K3, K4				
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный, перлитный	365	–	K1, K2, K5, K6				
	Чугун с вермикулярным графитом (CGI)		200	–	K7				
N	Алюминиевые ковкие сплавы	не упрочняемые термической обработкой	30	–	N1	●			
		упрочняемые термической обработкой, упрочнённые	100	340	N2	●			
	Алюминиевые литейные сплавы	≤ 12 % Si	90	310	N3, N4	●			
		> 12 % Si	130	450	N5	●			
	Магниевые сплавы		70	250	N6	●			
	Медь и медные сплавы (бронза / латунь)	нелегированная, электролитическая медь	100	340	N7	●			
		латунь, бронза, красная латунь	90	310	N8	●			
		медные сплавы, дающие сегментную стружку	110	380	N9	●			
		высокопрочные, сплавы Cu-Al-Fe	300	1010	N10	●			
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe	280	940	S1, S2				
		на основе Ni или Co	250	840	S3				
		на основе Ni или Co	350	1080	S4, S5				
	Титановые сплавы	чистый титан	200	670	S6				
		α- и β-сплавы, упрочнённые	375	1260	S7				
		β-сплавы	410	1400	S8				
	Вольфрамовые сплавы		300	1010	S9				
	Молибденовые сплавы		300	1010	S10				
H	Закалённая сталь		50 HRC	–	H1				
			55 HRC	–	H2, H4				
			60 HRC	–	H3				
O	Термопласты	без абразивных включений			O1				
	Реактопласты	без абразивных включений			O2				
	Пластмассы, армированные волокном	стеклопластики, арамидопластики			O3, O5				
		углепластики			O4				
	Графит (технический)			65	O6				

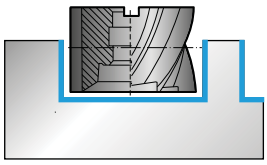


Концевые фрезы из быстрорежущей стали

	2 – 50				1 – 32				1 – 50				2 – 20			
	2 – 8				2 – 8				2 – 8				3			
	без покрытия				ACN				без покрытия				ACN			
	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.
	W 40 AL 40 AL 25	P312411 P312401 P602612 P612612 P602602 P612602 P632612	40° 40° 40° 40° 40° 40° 25°	E 109 E 109 E 112 E 112 E 111 E 111 E 125	N 45 N 30 30	P3123017 P3122017 P3106117 P3116127 P3117127	45° 30° 30° 30° 30°	E 108 E 116 E 113 E 115 E 122	N 45 N 30 30	P312301 P302211 P312211 P312221 P302201 P312201 P302621 P311722 P300611 P310611 P301612 P311712 P312673 P312771	45° 30° 30° 30° 30° 30° 30° 30° 30° 30° 30° 30° 30° 30°	E 108 E 118 E 118 E 120 E 116 E 116 E 121 E 123 E 113 E 113 E 114 E 122 E 124 E 124	Inox V 40	P4117027	40°	E 110
		●				●●				●						
		●				●●				●						
		●				●●				●						
		●				●●				●						
		●				●●				●						
		●				●●				●						
		●				●●				●						
		●				●●				●						
		●				●●				●						
						●								●●		
						●								●●		
		●●				●				●●						
		●●				●				●●						
		●●				●				●●						
		●●				●				●●						
		●●				●				●●						
		●●				●				●●						
		●●				●				●●						
		●●				●				●●						
		●●				●				●●						
		●								●●						
		●								●●						
		●								●●						
		●														
		●								●●						
		●								●●						
		●								●●						
		●								●●						

Рекомендации Walter по выбору фрез для обработки прямоугольных уступов/пазов
Насадные фрезы из быстрорежущей стали

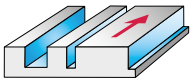


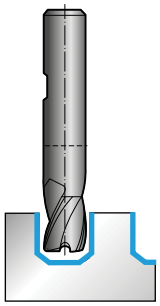


Насадные фрезы

				Условия обработки					
				Диапазон Ø		40 – 100			
				Число зубьев		8 – 12			
				Покрытие		без покрытия			
						Серия	Обозначение	λ	Стр.
Группа материалов	Основные группы материалов / Материал заготовки		Твёрдость по Бринеллю, HB	Предел прочности R_m Н/мм²	Группа обрабатываемости	N 30	P020401	30°	E 126
P	Нелегированная и низколегированная сталь	отожжённая (улучшенная)	210	700	P1, P2, P3, P4, P7		●●		
		автоматная сталь	220	750	P6		●●		
		улучшенная	300	1010	P5, P8		●●		
		улучшенная	380	1280	P9		●●		
		улучшенная	430	1480	P10		●●		
	Высоколегированная сталь и высоколегированная инструментальная сталь	отожжённая	200	670	P11		●●		
		закалённая и отпущенная	300	1010	P12		●●		
		закалённая и отпущенная	400	1360	P13		●●		
	Нержавеющая сталь	ферритная / мартенситная, отожжённая	200	670	P14		●●		
		мартенситная, улучшенная	330	1110	P15		●●		
M	Нержавеющая сталь	аустенитная, дуплексная	230	780	M1, M3		●		
		аустенитная, упрочнённая (PH)	300	1010	M2		●		
K	Серый чугун		245	–	K3, K4		●		
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный, перлитный	365	–	K1, K2, K5, K6		●		
	Чугун с вермикулярным графитом (CGI)		200	–	K7		●		
N	Алюминиевые ковкие сплавы	не упрочняемые термической обработкой	30	–	N1				
		упрочняемые термической обработкой, упрочнённые	100	340	N2				
	Алюминиевые литейные сплавы	≤ 12 % Si	90	310	N3, N4				
		> 12 % Si	130	450	N5				
	Магниевые сплавы		70	250	N6				
	Медь и медные сплавы (бронза / латунь)	нелегированная, электролитическая медь	100	340	N7				
		латунь, бронза, красная латунь	90	310	N8				
		медные сплавы, дающие сегментную стружку	110	380	N9				
		высокопрочные, сплавы Cu-Al-Fe	300	1010	N10				
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe	280	940	S1, S2		●		
		на основе Ni или Co	250	840	S3		●		
		на основе Ni или Co	350	1080	S4, S5		●		
	Титановые сплавы	чистый титан	200	670	S6				
		α- и β-сплавы, упрочнённые	375	1260	S7		●		
		β-сплавы	410	1400	S8		●		
	Вольфрамовые сплавы		300	1010	S9				
	Молибденовые сплавы		300	1010	S10				
H	Закалённая сталь		50 HRC	–	H1				
			55 HRC	–	H2, H4				
			60 HRC	–	H3				
O	Термопласты	без абразивных включений			O1				
	Реактопласты	без абразивных включений			O2				
	Пластмассы, армированные волокном	стеклопластики, арамидопластики			O3, O5				
		углепластики			O4				
	Графит (технический)			65	O6				

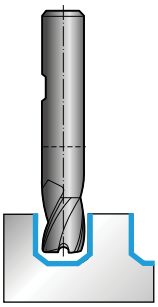
Рекомендации Walter по выбору фрез для обработки уступов/пазов с угловой фаской
Твердосплавные фрезы для фасонной обработки





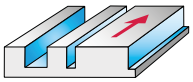
						Твердосплавные фрезы для фасонной обработки			
					Условия обработки				
					Диапазон Ø	2,8 – 16			
					Число зубьев	3 – 4			
					Покрытие	TAX			
						Серия	Обозначение	λ	Стр.
Группа материалов	Основные группы материалов Материал заготовки		Твёрдость по Бринеллю, HB	Предел прочности R_m Н/мм²	Группа обрабатываемости	Tough Guys N 50	H3021217 H3121217	50° 50°	E 128 E 128
P	Нелегированная и низколегированная сталь	отожжённая (улучшенная)	210	700	P1, P2, P3, P4, P7	●●			
		автоматная сталь	220	750	P6	●●			
		улучшенная	300	1010	P5, P8	●●			
		улучшенная	380	1280	P9	●●			
		улучшенная	430	1480	P10	●●			
	Высоколегированная сталь и высоколегированная инструментальная сталь	отожжённая	200	670	P11	●●			
		закалённая и отпущенная	300	1010	P12	●●			
		закалённая и отпущенная	400	1360	P13	●●			
	Нержавеющая сталь	ферритная / мартенситная, отожжённая	200	670	P14	●●			
		мартенситная, улучшенная	330	1110	P15	●●			
M	Нержавеющая сталь	аустенитная, дуплексная	230	780	M1, M3	●			
		аустенитная, упрочнённая (PH)	300	1010	M2	●			
K	Серый чугун		245	–	K3, K4	●			
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный, перлитный	365	–	K1, K2, K5, K6	●			
	Чугун с вермикулярным графитом (CGI)		200	–	K7	●			
N	Алюминиевые ковкие сплавы	не упрочняемые термической обработкой	30	–	N1				
		упрочняемые термической обработкой, упрочнённые	100	340	N2				
	Алюминиевые литейные сплавы	≤ 12 % Si	90	310	N3, N4				
		> 12 % Si	130	450	N5				
	Магниевые сплавы		70	250	N6				
	Медь и медные сплавы (бронза / латунь)	нелегированная, электролитическая медь	100	340	N7				
		латунь, бронза, красная латунь	90	310	N8				
		медные сплавы, дающие сегментную стружку	110	380	N9				
		высокопрочные, сплавы Cu-Al-Fe	300	1010	N10				
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe	280	940	S1, S2				
		на основе Ni или Co	250	840	S3				
		на основе Ni или Co	350	1080	S4, S5				
	Титановые сплавы	чистый титан	200	670	S6	●			
		α- и β-сплавы, упрочнённые	375	1260	S7	●			
		β-сплавы	410	1400	S8	●			
	Вольфрамовые сплавы		300	1010	S9				
	Молибденовые сплавы		300	1010	S10				
H	Закалённая сталь		50 HRC	–	H1				
			55 HRC	–	H2, H4				
			60 HRC	–	H3				
O	Термопласты	без абразивных включений			O1				
	Реактопласты	без абразивных включений			O2				
	Пластмассы, армированные волокном	стеклопластики, арамидопластики			O3, O5				
		углепластики			O4				
	Графит (технический)			65	O6				

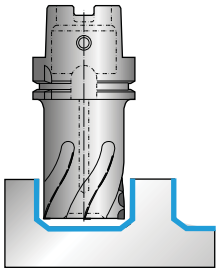
Рекомендации Walter по выбору фрез для обработки уступов/пазов с угловой фаской
Твердосплавные и быстрорежущие фрезы для фасонной обработки



	Твердосплавные фрезы для фасонной обработки								Быстрорежущие фрезы для фасонной обработки							
	1,8 – 20				1,8 – 20				1,8 – 30				1,8 – 40			
	2 – 3				2 – 3				2 + 3				2 + 3			
	TAX				без покрытия				ACN				без покрытия			
	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.
	30	H3115018 H3116018 H3117018 H3118018	30° 30° 30° 30°	E 129 E 129 E 130 E 130	30	H311501 H311801	30° 30°	E 129 E 130	V 30 U 30 30	P3116027 P3116017 P3117017 P3117027	30° 30° 30° 30°	E 133 E 134 E 132 E 131	V 30 U 30 30	P311602 P311601 P311701 P301702 P311702	30° 30° 30° 30° 30°	E 133 E 134 E 132 E 131 E 131
		●●								●●						
		●●								●●						
		●●								●●						
		●●								●●						
		●●								●●						
		●●								●●						
		●●								●●						
		●●								●●						
		●●								●●						
										●						
										●						
		●								●						
		●								●						
		●								●						
						●●								●●		
						●●								●●		
						●●								●●		
						●●								●●		
						●●								●●		
						●●								●●		
						●●								●●		
						●●								●●		
						●●								●●		
		●														
		●														
		●														
		●														
						●								●		
						●								●		

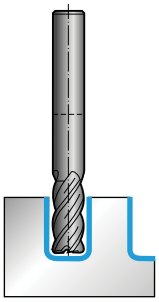
Рекомендации Walter по выбору фрез для обработки уступов/пазов с угловой фаской
Фрезы PCD

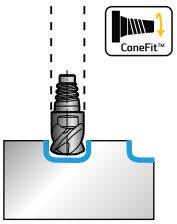




						Фрезы PCD			
				Условия обработки		☺			
				Диапазон Ø		32 – 63			
				Число зубьев		2 + 2			
				Покрытие		PKD			
						Серия	Обозначение	λ	Стр.
Группа материалов	Основные группы материалов / Материал заготовки		Твёрдость по Бринеллю, HB	Предел прочности R_m Н/мм²	Группа обрабатываемости	Длинно-кромочные фрезы PCD	F4726	10°	E 184
P	Нелегированная и низколегированная сталь	отожжённая (улучшенная)	210	700	P1, P2, P3, P4, P7				
		автоматная сталь	220	750	P6				
		улучшенная	300	1010	P5, P8				
		улучшенная	380	1280	P9				
		улучшенная	430	1480	P10				
	Высоколегированная сталь и высоколегированная инструментальная сталь	отожжённая	200	670	P11				
		закалённая и отпущенная	300	1010	P12				
		закалённая и отпущенная	400	1360	P13				
	Нержавеющая сталь	ферритная / мартенситная, отожжённая	200	670	P14				
		мартенситная, улучшенная	330	1110	P15				
M	Нержавеющая сталь	аустенитная, дуплексная	230	780	M1, M3				
		аустенитная, упрочнённая (PH)	300	1010	M2				
K	Серый чугун		245	–	K3, K4				
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный, перлитный	365	–	K1, K2, K5, K6				
	Чугун с вермикулярным графитом (CGI)		200	–	K7				
N	Алюминиевые ковкие сплавы	не упрочняемые термической обработкой	30	–	N1	●●			
		упрочняемые термической обработкой, упрочнённые	100	340	N2	●●			
	Алюминиевые литейные сплавы	≤ 12 % Si	90	310	N3, N4	●●			
		> 12 % Si	130	450	N5	●●			
	Магниевые сплавы		70	250	N6	●●			
	Медь и медные сплавы (бронза / латунь)	нелегированная, электролитическая медь	100	340	N7	●●			
		латунь, бронза, красная латунь	90	310	N8	●●			
		медные сплавы, дающие сегментную стружку	110	380	N9	●●			
		высокопрочные, сплавы Cu-Al-Fe	300	1010	N10	●●			
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe	280	940	S1, S2				
		на основе Ni или Co	250	840	S3				
		на основе Ni или Co	350	1080	S4, S5				
	Титановые сплавы	чистый титан	200	670	S6				
		α- и β-сплавы, упрочнённые	375	1260	S7				
		β-сплавы	410	1400	S8				
	Вольфрамовые сплавы		300	1010	S9				
	Молибденовые сплавы		300	1010	S10				
H	Закалённая сталь		50 HRC	–	H1				
			55 HRC	–	H2, H4				
			60 HRC	–	H3				
O	Термопласты	без абразивных включений			O1				
	Реактопласты	без абразивных включений			O2				
	Пластмассы, армированные волокном	стеклопластики, арамидопластики			O3, O5				
		углепластики			O4				
	Графит (технический)			65	O6				

Рекомендации Walter по выбору радиусных фрез для обработки уступов/пазов
Твердосплавные концевые фрезы

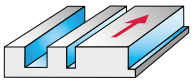


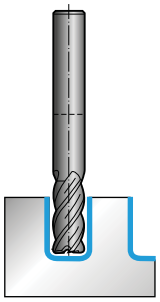


Твердосплавные концевые фрезы

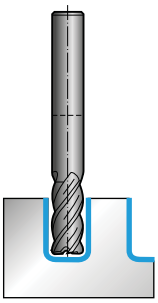
	2 – 20				4 – 20				10 – 25				4 – 20			
	3 + 4				3 + 4				3 + 4				4			
	TAZ				TAX				TAX				TAX			
	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.
	Proto·max™ST	H4038217 H4036217	50° 45°	E 135 E 136	Flash	H3094718	50°	E 138	ConeFit™ Flash	H3E93718 H3E94718	50° 50°	E 137 E 137	Flash (48–63 HRC)	H3094728	50°	E 139
	●●				●●				●●							
	●●				●●				●●							
	●●				●●				●●							
	●●				●●				●●							
	●●				●●				●●							
	●●				●●				●●							
	●●				●●				●●							
	●●				●●				●●							
	●●				●●				●●							
	●				●				●							
	●				●				●							
	●				●				●							
	●				●				●							
	●				●				●							

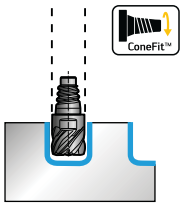
Рекомендации Walter по выбору радиусных фрез для обработки уступов/пазов
Твердосплавные концевые фрезы





						Твердосплавные концевые фрезы			
					Условия обработки	☺			
					Диапазон Ø	6 – 25			
					Число зубьев	2 + 3			
					Покрытие	без покрытия			
						Серия	Обозначение	λ	Стр.
Группа материалов	Основные группы материалов / Материал заготовки		Твёрдость по Бринеллю, HB	Предел прочности R_m Н/мм²	Группа обрабатываемости	Sky·tec™ AL 30	H602091	30°	E 158
						Sky·tec™ AL 25	H602691	25°	E 159
						AL 25	H6028818	25°	E 160
P	Нелегированная и низколегированная сталь	отожжённая (улучшенная)	210	700	P1, P2, P3, P4, P7				
		автоматная сталь	220	750	P6				
		улучшенная	300	1010	P5, P8				
		улучшенная	380	1280	P9				
		улучшенная	430	1480	P10				
	Высоколегированная сталь и высоколегированная инструментальная сталь	отожжённая	200	670	P11				
		закалённая и отпущенная	300	1010	P12				
		закалённая и отпущенная	400	1360	P13				
	Нержавеющая сталь	ферритная / мартенситная, отожжённая	200	670	P14				
		мартенситная, улучшенная	330	1110	P15				
M	Нержавеющая сталь	аустенитная, дуплексная	230	780	M1, M3				
		аустенитная, упрочнённая (PH)	300	1010	M2				
K	Серый чугун		245	–	K3, K4				
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный, перлитный	365	–	K1, K2, K5, K6				
	Чугун с вермикулярным графитом (CGI)		200	–	K7				
N	Алюминиевые ковкие сплавы	не упрочняемые термической обработкой	30	–	N1	●●			
		упрочняемые термической обработкой, упрочнённые	100	340	N2	●●			
	Алюминиевые литейные сплавы	≤ 12 % Si	90	310	N3, N4	●●			
		> 12 % Si	130	450	N5	●●			
	Магниевые сплавы		70	250	N6	●●			
	Медь и медные сплавы (бронза / латунь)	нелегированная, электролитическая медь	100	340	N7	●●			
		латунь, бронза, красная латунь	90	310	N8	●●			
		медные сплавы, дающие сегментную стружку	110	380	N9	●●			
		высокопрочные, сплавы Cu-Al-Fe	300	1010	N10	●●			
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe	280	940	S1, S2				
		на основе Ni или Co	250	840	S3				
		на основе Ni или Co	350	1080	S4, S5				
	Титановые сплавы	чистый титан	200	670	S6				
		α- и β-сплавы, упрочнённые	375	1260	S7				
		β-сплавы	410	1400	S8				
	Вольфрамовые сплавы		300	1010	S9				
	Молибденовые сплавы		300	1010	S10				
H	Закалённая сталь		50 HRC	–	H1				
			55 HRC	–	H2, H4				
			60 HRC	–	H3				
O	Термопласты	без абразивных включений			O1	●			
	Реактопласты	без абразивных включений			O2	●			
	Пластмассы, армированные волокном	стеклопластики, арамидопластики			O3, O5				
		углепластики			O4				
	Графит (технический)			65	O6				

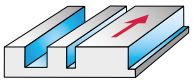


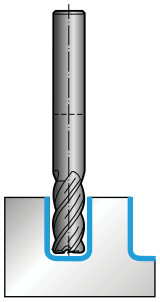


Твердосплавные концевые фрезы

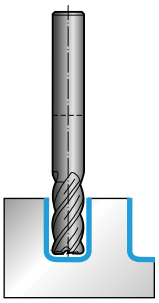
	10 – 25				2 – 20				0,6 – 12			
	3 + 4				3 + 4				2 + 4			
	TAX				TAX				TAX			
	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.
	ConeFit™ N 50	H3E20317	50°	E 141	Tough Guys N 50	H3020117	50°	E 140	HSC 30	H8008818	30°	E 153
						H3020317	50°	E 142		H8008918	30°	E 154
						H3120317	50°	E 142		H8095918	30°	E 156
						H4020017	50°	E 143				
						H4120017	50°	E 144				
						H4020117	50°	E 145				
						H4120117	50°	E 146				
					45	H4129318	45°	E 149				
	●●				●●				●●			
	●●				●●				●●			
	●●				●●				●●			
	●●				●●				●●			
	●●				●●				●●			
	●●				●●				●●			
	●●				●●				●●			
	●●				●●				●●			
	●●				●●				●●			
					●							
					●							
					●							
					●							
					●							
									●			
									●			
									●			
									●			
									●			
									●			
									●			
									●			
									●			
					●							
					●							
					●							

Рекомендации Walter по выбору радиусных фрез для обработки уступов/пазов
Твердосплавные концевые фрезы





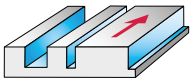
						Твердосплавные концевые фрезы			
					Условия обработки				
					Диапазон Ø	1 – 25			
					Число зубьев	2 + 3			
					Покрытие	без покрытия + CRN			
						Серия	Обозначение	λ	Стр.
Группа материалов	Основные группы материалов / Материал заготовки		Твёрдость по Бринеллю, HB	Предел прочности R_m Н/мм²	Группа обрабатываемости	AL 45	H6E2311	45°	E 150
						AL 45	H602311 H6023114	45°	E 150 E 150
						AL 25	H602881	25°	E 160
P	Нелегированная и низколегированная сталь	отожжённая (улучшенная)	210	700	P1, P2, P3, P4, P7				
		автоматная сталь	220	750	P6				
		улучшенная	300	1010	P5, P8				
		улучшенная	380	1280	P9				
		улучшенная	430	1480	P10				
	Высоколегированная сталь и высоколегированная инструментальная сталь	отожжённая	200	670	P11				
		закалённая и отпущенная	300	1010	P12				
		закалённая и отпущенная	400	1360	P13				
	Нержавеющая сталь	ферритная / мартенситная, отожжённая	200	670	P14				
		мартенситная, улучшенная	330	1110	P15				
M	Нержавеющая сталь	аустенитная, дуплексная	230	780	M1, M3				
		аустенитная, упрочнённая (PH)	300	1010	M2				
K	Серый чугун		245	–	K3, K4				
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный, перлитный	365	–	K1, K2, K5, K6				
	Чугун с вермикулярным графитом (CGI)		200	–	K7				
N	Алюминиевые ковкие сплавы	не упрочняемые термической обработкой	30	–	N1	●●			
		упрочняемые термической обработкой, упрочнённые	100	340	N2	●●			
	Алюминиевые литейные сплавы	≤ 12 % Si	90	310	N3, N4	●●			
		> 12 % Si	130	450	N5	●●			
	Магниевые сплавы		70	250	N6	●●			
	Медь и медные сплавы (бронза / латунь)	нелегированная, электролитическая медь	100	340	N7	●●			
		латунь, бронза, красная латунь	90	310	N8	●●			
		медные сплавы, дающие сегментную стружку	110	380	N9	●●			
		высокопрочные, сплавы Cu-Al-Fe	300	1010	N10	●●			
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe	280	940	S1, S2				
		на основе Ni или Co	250	840	S3				
		на основе Ni или Co	350	1080	S4, S5				
	Титановые сплавы	чистый титан	200	670	S6				
		α- и β-сплавы, упрочнённые	375	1260	S7				
		β-сплавы	410	1400	S8				
	Вольфрамовые сплавы		300	1010	S9				
	Молибденовые сплавы		300	1010	S10				
H	Закалённая сталь		50 HRC	–	H1				
			55 HRC	–	H2, H4				
			60 HRC	–	H3				
O	Термопласты	без абразивных включений			O1	●			
	Реактопласты	без абразивных включений			O2	●			
	Пластмассы, армированные волокном	стеклопластики, арамидопластики			O3, O5				
		углепластики			O4				
	Графит (технический)			65	O6				

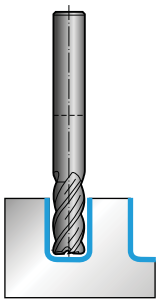


Твердосплавные концевые фрезы

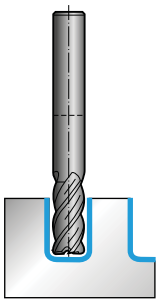
	12 – 25				0,6 – 12				2 – 20			
	4				2				4			
	ACN				без покрытия				TAX			
	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.
	Ti 40	H7073717	40°	E 160	HSC 30	H800881 H800891	30° 30°	E 153 E 154	Tough Guys H 50 (48–63 HRC)	H3070118 H3070318 H3170318	50° 50° 50°	E 147 E 147 E 148

Рекомендации Walter по выбору радиусных фрез для обработки уступов/пазов
Твердосплавные концевые фрезы





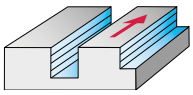
						Твердосплавные концевые фрезы			
					Условия обработки				
					Диапазон Ø	2 – 16			
					Число зубьев	2 – 4			
					Покрытие	TAX			
						Серия	Обозначение	λ	Стр.
Группа материалов	Основные группы материалов Материал заготовки		Твёрдость по Бринеллю, HB	Предел прочности R_m Н/мм²	Группа обрабатываемости	HSC 30 (48–63 HRC)	H8005728 H8005928 H8015728 H8015828	30°	E 152 E 152 E 155 E 155
P	Нелегированная и низколегированная сталь	отожжённая (улучшенная)	210	700	P1, P2, P3, P4, P7				
		автоматная сталь	220	750	P6				
		улучшенная	300	1010	P5, P8				
		улучшенная	380	1280	P9				
		улучшенная	430	1480	P10		●●		
	Высоколегированная сталь и высоколегированная инструментальная сталь	отожжённая	200	670	P11				
		закалённая и отпущенная	300	1010	P12				
		закалённая и отпущенная	400	1360	P13				
	Нержавеющая сталь	ферритная / мартенситная, отожжённая	200	670	P14				
		мартенситная, улучшенная	330	1110	P15				
M	Нержавеющая сталь	аустенитная, дуплексная	230	780	M1, M3				
		аустенитная, упрочнённая (PH)	300	1010	M2				
K	Серый чугун		245	–	K3, K4				
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный, перлитный	365	–	K1, K2, K5, K6				
	Чугун с вермикулярным графитом (CGI)		200	–	K7				
N	Алюминиевые ковкие сплавы	не упрочняемые термической обработкой	30	–	N1				
		упрочняемые термической обработкой, упрочнённые	100	340	N2				
	Алюминиевые литейные сплавы	≤ 12 % Si	90	310	N3, N4				
		> 12 % Si	130	450	N5				
	Магниевые сплавы		70	250	N6				
	Медь и медные сплавы (бронза / латунь)	нелегированная, электролитическая медь	100	340	N7				
		латунь, бронза, красная латунь	90	310	N8				
		медные сплавы, дающие сегментную стружку	110	380	N9				
		высокопрочные, сплавы Cu-Al-Fe	300	1010	N10				
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe	280	940	S1, S2				
		на основе Ni или Co	250	840	S3				
		на основе Ni или Co	350	1080	S4, S5				
	Титановые сплавы	чистый титан	200	670	S6				
		α- и β-сплавы, упрочнённые	375	1260	S7				
		β-сплавы	410	1400	S8				
	Вольфрамовые сплавы		300	1010	S9				
	Молибденовые сплавы		300	1010	S10				
H	Закалённая сталь		50 HRC	–	H1		●●		
			55 HRC	–	H2, H4		●●		
			60 HRC	–	H3		●●		
O	Термопласты	без абразивных включений			O1				
	Реактопласты	без абразивных включений			O2				
	Пластмассы, армированные волокном	стеклопластики, арамидопластики			O3, O5				
		углепластики			O4				
	Графит (технический)			65	O6				

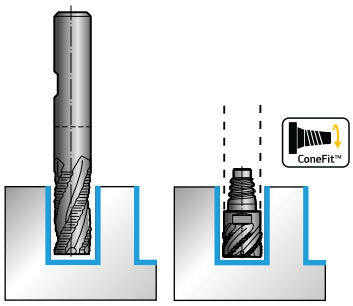


Твердосплавные концевые фрезы

	4 – 12				0,4 – 3				0,4 – 3				
	2 – 4				2				2				
	DIA				TAX				DIA				
	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	
	HSC 30	H8095919	30°	E 157	Mini HSC 30	H4044928 H8005828	30°	E 163 E 163	Mini HSC 30	H4044919	30°	E 162	
						●●							

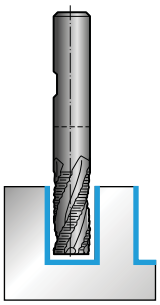
Рекомендации Walter по выбору фрез для черновой обработки уступов/пазов
Твердосплавные фрезы для черновой обработки

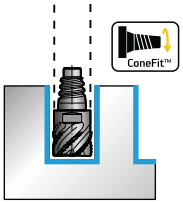




Твердосплавные фрезы для черновой обработки

Группа материалов	Основные группы материалов / Материал заготовки		Твёрдость по Бринеллю, HB	Предел прочности R_m Н/мм²	Группа обрабатываемости	Серия	Обозначение	λ	Стр.
					Условия обработки				
					Диапазон Ø	2 – 25			
					Число зубьев	5 – 8			
					Покрытие	TAX			
						ConeFit™ HR Kordel F 45	H3E85378	45°	E 164
						HR Kordel F 45	H3185378	45°	E 165
P	Нелегированная и низколегированная сталь	отожжённая (улучшенная)	210	700	P1, P2, P3, P4, P7	●●			
		автоматная сталь	220	750	P6	●●			
		улучшенная	300	1010	P5, P8	●●			
		улучшенная	380	1280	P9	●●			
		улучшенная	430	1480	P10	●●			
	Высоколегированная сталь и высоколегированная инструментальная сталь	отожжённая	200	670	P11	●●			
		закалённая и отпущенная	300	1010	P12	●●			
		закалённая и отпущенная	400	1360	P13	●●			
	Нержавеющая сталь	ферритная / мартенситная, отожжённая	200	670	P14	●●			
		мартенситная, улучшенная	330	1110	P15	●●			
M	Нержавеющая сталь	аустенитная, дуплексная	230	780	M1, M3	●			
		аустенитная, упрочнённая (PH)	300	1010	M2	●			
K	Серый чугун		245	–	K3, K4	●			
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный, перлитный	365	–	K1, K2, K5, K6	●			
	Чугун с вермикулярным графитом (CGI)		200	–	K7	●			
N	Алюминиевые ковкие сплавы	не упрочняемые термической обработкой	30	–	N1				
		упрочняемые термической обработкой, упрочнённые	100	340	N2				
	Алюминиевые литейные сплавы	≤ 12 % Si	90	310	N3, N4				
		> 12 % Si	130	450	N5				
	Магниевые сплавы		70	250	N6				
	Медь и медные сплавы (бронза / латунь)	нелегированная, электролитическая медь	100	340	N7				
		латунь, бронза, красная латунь	90	310	N8				
		медные сплавы, дающие сегментную стружку	110	380	N9				
		высокопрочные, сплавы Cu-Al-Fe	300	1010	N10				
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe	280	940	S1, S2				
		на основе Ni или Co	250	840	S3				
		на основе Ni или Co	350	1080	S4, S5				
	Титановые сплавы	чистый титан	200	670	S6				
		α- и β-сплавы, упрочнённые	375	1260	S7				
		β-сплавы	410	1400	S8				
	Вольфрамовые сплавы		300	1010	S9				
	Молибденовые сплавы		300	1010	S10				
H	Закалённая сталь		50 HRC	–	H1				
			55 HRC	–	H2, H4				
			60 HRC	–	H3				
O	Термопласты	без абразивных включений			O1				
	Реактопласты	без абразивных включений			O2				
	Пластмассы, армированные волокном	стеклопластики, арамидопластики			O3, O5				
		углепластики			O4				
	Графит (технический)			65	O6				

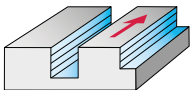


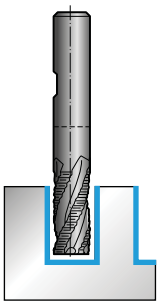


Твердосплавные фрезы для черновой обработки

	5 – 25				6 – 25				6 – 25				16 – 25			
	3 + 4				3				4				3			
	TAX				без покрытия				TAX				без покрытия + CRN			
	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.
	ConeFit™ HR Kordel F 40	H3E82378	40°	E 166	AL Kordel G 40	H608411 H608771 H608871 H618911	40° 40° 40° 40°	E 168 E 168 E 169 E 169	HNR Kordel F 30	H3180278 H4180378	30°	E 170 E 170	Sky·tec™ AL Rapax G 30	H608391 H6083914	30° 30°	E 173 E 173
	HR Kordel F 40	H3182378 H4189278 H4189378	40° 40° 40°	E 167 E 167 E 167												
	HR Kordel F 30	H3187278	30°	E 171												
		●								●●						
		●								●●						
		●								●●						
		●								●●						
		●								●●						
		●								●●						
		●								●●						
		●								●●						
		●								●●						
		●●								●●						
		●●								●●						
		●								●●						
		●								●●						
		●								●●						
						●●								●●		
						●●								●●		
						●●								●●		
						●●								●●		
						●●								●●		
						●●								●●		
						●●								●●		
						●●								●●		
						●●								●●		
						●								●		
						●								●		

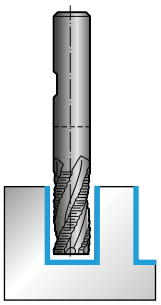
Рекомендации Walter по выбору фрез для черновой обработки уступов/пазов
Твердосплавные фрезы для черновой обработки





						Твердосплавные фрезы для черновой обработки			
					Условия обработки				
					Диапазон Ø	6 – 25			
					Число зубьев	4			
					Покрытие	ACN			
						Серия	Обозначение	λ	Стр.
Группа материалов	Основные группы материалов / Материал заготовки		Твёрдость по Бринеллю, HB	Предел прочности R_m Н/мм²	Группа обрабатываемости	Ti NS 30	H3083017 H3183017	30° 30°	E 172 E 172
P	Нелегированная и низколегированная сталь	отожжённая (улучшенная)	210	700	P1, P2, P3, P4, P7				
		автоматная сталь	220	750	P6				
		улучшенная	300	1010	P5, P8				
		улучшенная	380	1280	P9				
		улучшенная	430	1480	P10				
	Высоколегированная сталь и высоколегированная инструментальная сталь	отожжённая	200	670	P11				
		закалённая и отпущенная	300	1010	P12				
		закалённая и отпущенная	400	1360	P13				
	Нержавеющая сталь	ферритная / мартенситная, отожжённая	200	670	P14				
		мартенситная, улучшенная	330	1110	P15				
M	Нержавеющая сталь	аустенитная, дуплексная	230	780	M1, M3	●			
		аустенитная, упрочнённая (PH)	300	1010	M2	●			
K	Серый чугун		245	–	K3, K4	●			
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный, перлитный	365	–	K1, K2, K5, K6	●			
	Чугун с вермикулярным графитом (CGI)		200	–	K7	●			
N	Алюминиевые ковкие сплавы	не упрочняемые термической обработкой	30	–	N1				
		упрочняемые термической обработкой, упрочнённые	100	340	N2				
	Алюминиевые литейные сплавы	≤ 12 % Si	90	310	N3, N4				
		> 12 % Si	130	450	N5				
	Магниевые сплавы		70	250	N6				
	Медь и медные сплавы (бронза / латунь)	нелегированная, электролитическая медь	100	340	N7				
		латунь, бронза, красная латунь	90	310	N8				
		медные сплавы, дающие сегментную стружку	110	380	N9				
		высокопрочные, сплавы Cu-Al-Fe	300	1010	N10				
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe	280	940	S1, S2	●●			
		на основе Ni или Co	250	840	S3	●●			
		на основе Ni или Co	350	1080	S4, S5	●●			
	Титановые сплавы	чистый титан	200	670	S6	●●			
		α- и β-сплавы, упрочнённые	375	1260	S7	●●			
		β-сплавы	410	1400	S8	●●			
	Вольфрамовые сплавы		300	1010	S9	●			
	Молибденовые сплавы		300	1010	S10	●			
H	Закалённая сталь		50 HRC	–	H1				
			55 HRC	–	H2, H4				
			60 HRC	–	H3				
O	Термопласты	без абразивных включений			O1				
	Реактопласты	без абразивных включений			O2				
	Пластмассы, армированные волокном	стеклопластики, арамидопластики			O3, O5				
		углепластики			O4				
	Графит (технический)			65	O6				

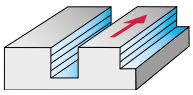
Рекомендации Walter по выбору фрез для черновой обработки уступов/пазов
Быстрорежущие фрезы для черновой обработки

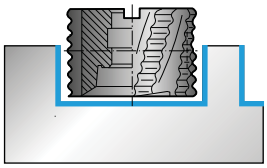


Быстрорежущие фрезы для черновой обработки

	6 – 32				6 – 32				6 – 50			
	3 – 6				4 – 6				3 – 6			
	ACN				ACN				без покрытия			
	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.
	FS 45	P3123087	45°	E 174	NF Rapax G 30	P3121017	30°	E 180	NRA Kordel G 35	P312001	35°	E 177
										P312011	35°	E 177
	NRA Kordel G 35	P3120017	35°	E 177	HR Kordel F 30	P3120387	30°	E 179				
		P3120117	35°	E 177		P3128417	30°	E 179	HRA Kordel F 35	P312021	35°	E 175
										P312028	35°	E 175
	HRA Kordel F 35	P3120217	35°	E 175	HNR Kordel F 30	P3120537	30°	E 178				
		P3120287	35°	E 175		P3120937	30°	E 178	NR Kordel G 30	P352011	30°	E 182
		P4110217	35°	E 175								
									NF Rapax G 30	P312111	30°	E 180
	NR Kordel G 30	P3120717	30°	E 181								
	●●				●●				●			
	●●				●●				●			
	●●				●●				●			
	●●				●●							
	●●				●●							
	●●				●●				●			
	●●				●●				●			
	●●				●●							
	●●				●●				●			
	●●				●●				●			
	●				●●				●			
	●				●●				●			
	●				●				●			
	●				●				●			
	●				●				●			
	●				●				●●			
	●				●				●●			
	●				●				●●			
	●				●				●●			
	●				●				●●			
	●				●				●●			
	●				●				●●			
	●				●				●●			
	●				●				●●			

Рекомендации Walter по выбору фрез для черновой обработки уступов/пазов
Быстрорежущие фрезы для черновой обработки

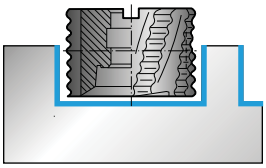




Насадные фрезы из быстрорежущей стали

					Условия обработки				
					Диапазон Ø	40 – 100			
					Число зубьев	6 – 12			
					Покрытие	TiCN			
						Серия	Обозначение	λ	Стр.
Группа материалов	**Основные группы материалов** **Материал заготовки**		Твёрдость по Бринеллю, HB	Предел прочности R_m Н/мм²	Группа обрабатываемости	HR Kordel F 25	P0201016	25°	E 183
P	Нелегированная и низколегированная сталь	отожжённая (улучшенная)	210	700	P1, P2, P3, P4, P7	●●			
		автоматная сталь	220	750	P6	●●			
		улучшенная	300	1010	P5, P8	●●			
		улучшенная	380	1280	P9	●●			
		улучшенная	430	1480	P10	●●			
	Высоколегированная сталь и высоколегированная инструментальная сталь	отожжённая	200	670	P11	●●			
		закалённая и отпущенная	300	1010	P12	●●			
		закалённая и отпущенная	400	1360	P13	●●			
	Нержавеющая сталь	ферритная / мартенситная, отожжённая	200	670	P14	●●			
		мартенситная, улучшенная	330	1110	P15	●●			
M	Нержавеющая сталь	аустенитная, дуплексная	230	780	M1, M3	●			
		аустенитная, упрочнённая (PH)	300	1010	M2	●			
K	Серый чугун		245	–	K3, K4	●			
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный, перлитный	365	–	K1, K2, K5, K6	●			
	Чугун с вермикулярным графитом (CGI)		200	–	K7	●			
N	Алюминиевые ковкие сплавы	не упрочняемые термической обработкой	30	–	N1	●			
		упрочняемые термической обработкой, упрочнённые	100	340	N2	●			
	Алюминиевые литейные сплавы	≤ 12 % Si	90	310	N3, N4	●			
		> 12 % Si	130	450	N5	●			
	Магниевые сплавы		70	250	N6	●			
	Медь и медные сплавы (бронза / латунь)	нелегированная, электролитическая медь	100	340	N7	●			
		латунь, бронза, красная латунь	90	310	N8	●			
		медные сплавы, дающие сегментную стружку	110	380	N9	●			
		высокопрочные, сплавы Cu-Al-Fe	300	1010	N10	●			
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe	280	940	S1, S2				
		на основе Ni или Co	250	840	S3				
		на основе Ni или Co	350	1080	S4, S5				
	Титановые сплавы	чистый титан	200	670	S6				
		α- и β-сплавы, упрочнённые	375	1260	S7				
		β-сплавы	410	1400	S8				
	Вольфрамовые сплавы		300	1010	S9				
	Молибденовые сплавы		300	1010	S10				
H	Закалённая сталь		50 HRC	–	H1				
			55 HRC	–	H2, H4				
			60 HRC	–	H3				
O	Термопласты	без абразивных включений			O1				
	Реактопласты	без абразивных включений			O2				
	Пластмассы, армированные волокном	стеклопластики, арамидопластики			O3, O5				
		углепластики			O4				
	Графит (технический)			65	O6				

Рекомендации Walter по выбору фрез для черновой обработки уступов/пазов
Насадные фрезы из быстрорежущей стали

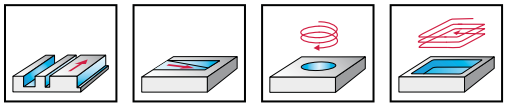


Насадные фрезы из быстрорежущей стали

	40 – 100			
	6 – 12			
	без покрытия			
	Серия	Обозначение	λ	Стр.
	HR Kordel F 25	P020101	25°	E 183
	●			
	●			
	●			
	●			
	●			
	●●			
	●●			
	●●			
	●●			
	●●			
	●●			
	●●			
	●●			
	●●			
	●			
	●			

Концевые фрезы Proto·max™ ST

Материалы до 52 HRC



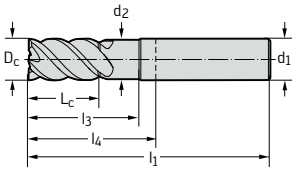
- твердый сплав
- большой вылет
- 4 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 50°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 1{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}5 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAZ	●●	●					

P-Norm

Хвостовик по DIN 6535 HA

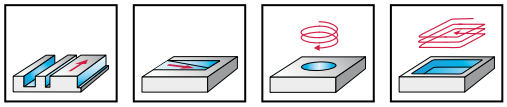


D_c h9 мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAZ Обозначение H4034217
3	5	8,5	2,9	57	21	6	4	-3
4	7	11	3,8	57	21	6	4	-4
5	8	14	4,75	57	21	6	4	-5
6	10	16	5,7	57	21	6	4	-6
8	13	22	7,6	63	27	8	4	-8
10	16	28	9,5	72	32	10	4	-10
12	19	33	11,4	83	38	12	4	-12
14	22	36	13,3	83	38	14	4	-14
16	26	42	15,2	92	44	16	4	-16
18	29	42	17,1	92	44	18	4	-18
20	32	52	19	104	54	20	4	-20

E 237

Концевые фрезы Proto·max™ ST

Материалы до 52 HRC



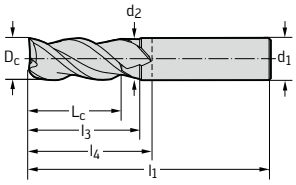
- твердый сплав
- большой вылет
- 3 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 45°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 2{,}0 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAZ	●●	●					

P-Norm

Хвостовик по DIN 6535 HA

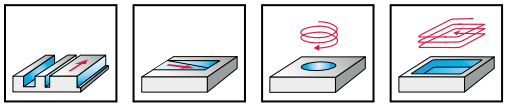


D_c h9 мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAZ Обозначение H4033217
2	5	7,5	1,92	57	21	6	3	-2
3	7	10,5	2,9	57	21	6	3	-3
4	9	15	3,8	57	21	6	3	-4
5	11	16	4,75	57	21	6	3	-5
6	13	19	5,7	57	21	6	3	-6
8	18	25	7,6	63	27	8	3	-8
10	22	30	9,5	72	32	10	3	-10
12	26	36	11,4	83	38	12	3	-12
16	34	42	15,2	92	44	16	3	-16
20	42	52	19	104	54	20	3	-20

E 239

Концевые фрезы Protostar® N 50 **Tough Guys**

Материалы до 48 HRC



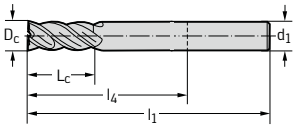
- твердый сплав
- от 3 до 4 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 50°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}9 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●				

P-Norm L

Хвостовик по DIN 6535 HA

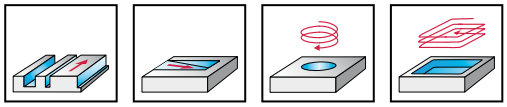


D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3021117
2	7	57	21	6	3	-2
2,5	8	57	21	6	3	-2.5
3	8	57	21	6	3	-3
3,5	10	57	21	6	3	-3.5
4	11	57	21	6	3	-4
4,5	11	57	21	6	3	-4.5
5	13	57	21	6	3	-5
6	13	65	29	6	4	-6
7	16	80	44	8	4	-7
8	19	80	44	8	4	-8
9	19	100	60	10	4	-9
10	22	100	60	10	4	-10
11	26	100	55	12	4	-11
12	26	100	55	12	4	-12
14	26	104	59	14	4	-14
16	32	115	67	16	4	-16
20	38	125	75	20	4	-20

E 238

Концевые фрезы Protostar® N 50 **Tough Guys**

Материалы до 48 HRC

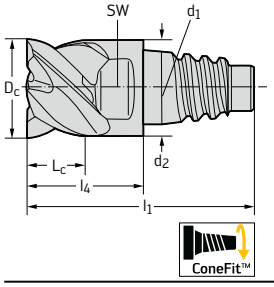


- твердый сплав
- от 4 до 5 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 50°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0,5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0,5 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●				

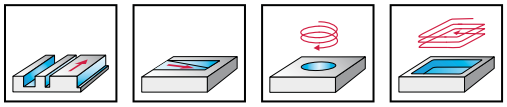
P-Norm	D_c h10 мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1	Z	TAX Обозначение H3E21317
ConeFit™	10	5,5	9,7	23,6	12,4	8	E 10	4	-E10-10
	12	6,5	11,7	28,3	14,5	10	E 12	4	-E12-12
	16	8,5	15,5	35,7	18,7	12	E 16	4	-E16-16
	20	11	19,3	40,8	21,3	16	E 20	4	-E20-20
	25	13,5	24,2	49,6	25,6	20	E 25	5	-E25-25



G 2 G 107 E 285 E 237

Концевые фрезы Protostar® N 50 **Tough Guys**

Материалы до 48 HRC

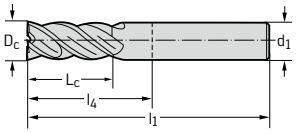


- твердый сплав
- от 4 до 5 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 50°

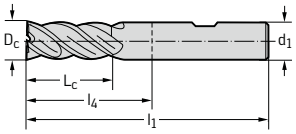
Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}9 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●				

DIN 6527 L	D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3021317
Хвостовик по DIN 6535 HA	6	13	57	21	6	4	-6
	8	19	63	27	8	4	-8
	10	22	72	32	10	4	-10
	12	26	83	38	12	4	-12
	14	26	83	38	14	4	-14
	16	32	92	44	16	4	-16
	18	32	92	44	18	4	-18
	20	38	104	54	20	4	-20
	25	45	121	65	25	5	-25



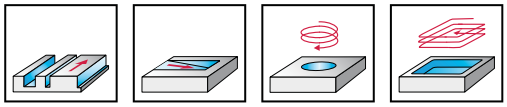
DIN 6527 L	D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3121317
Хвостовик по DIN 6535 HB	6	13	57	21	6	4	-6
	8	19	63	27	8	4	-8
	10	22	72	32	10	4	-10
	12	26	83	38	12	4	-12
	14	26	83	38	14	4	-14
	16	32	92	44	16	4	-16
	18	32	92	44	18	4	-18
	20	38	104	54	20	4	-20
	25	45	121	65	25	5	-25



E 237

Концевые фрезы Protostar® N 50 **Tough Guys**

Материалы до 48 HRC



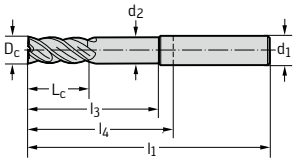
- твердый сплав
- большой вылет
- 4 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 50°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}9 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●				

DIN 6527 L

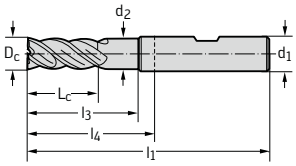
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h10 мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H4021017
6	13	19	5,7	57	21	6	4	-6
8	19	25	7,6	63	27	8	4	-8
10	22	30	9,5	72	32	10	4	-10
12	26	36	11,4	83	38	12	4	-12
14	26	36	13,3	83	38	14	4	-14
16	32	42	15,2	92	44	16	4	-16
20	38	52	19	104	54	20	4	-20

DIN 6527 L

Хвостовик по DIN 6535 HB

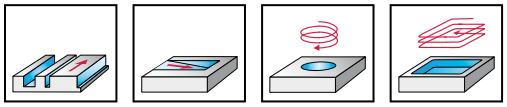


D_c h10 мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H4121017
6	13	19	5,7	57	21	6	4	-6
8	19	25	7,6	63	27	8	4	-8
10	22	30	9,5	72	32	10	4	-10
12	26	36	11,4	83	38	12	4	-12
14	26	36	13,3	83	38	14	4	-14
16	32	42	15,2	92	44	16	4	-16
20	38	52	19	104	54	20	4	-20

E 237

Концевые фрезы Protostar® N 50 **Tough Guys**

Материалы до 48 HRC



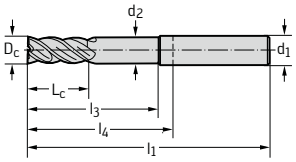
- твердый сплав
- большой вылет
- от 3 до 4 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 50°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}9 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●				

P-Norm L

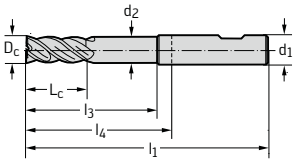
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h10 мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H4021117
4	11	15	3,8	57	21	6	3	-4
5	13	16	4,75	57	21	6	3	-5
6	13	27	5,7	65	29	6	4	-6
8	19	42	7,6	80	44	8	4	-8
10	22	58	9,5	100	60	10	4	-10
12	26	53	11,4	100	55	12	4	-12
14	26	57	13,3	104	59	14	4	-14
16	32	65	15,2	115	67	16	4	-16
20	38	73	19	125	75	20	4	-20

P-Norm L

Хвостовик по DIN 6535 HB

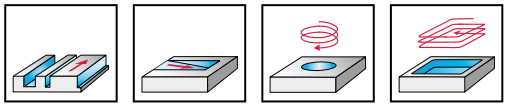


D_c h10 мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H4121117
4	11	15	3,8	57	21	6	3	-4
5	13	16	4,75	57	21	6	3	-5
6	13	27	5,7	65	29	6	4	-6
8	19	42	7,6	80	44	8	4	-8
10	22	58	9,5	100	60	10	4	-10
12	26	53	11,4	100	55	12	4	-12
14	26	57	13,3	104	59	14	4	-14
16	32	65	15,2	115	67	16	4	-16
20	38	73	19	125	75	20	4	-20

E 238

Концевые фрезы Protostar® N 50 **Tough Guys**

Материалы до 48 HRC



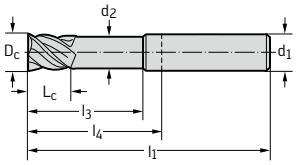
- твердый сплав
- большой вылет
- 4 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 50°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}9 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●				

DIN 6527 L

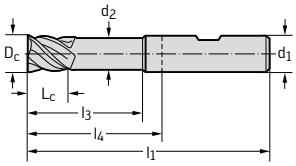
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h10 мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H4021217
6	6	19	5,7	57	21	6	4	-6
8	8	25	7,6	63	27	8	4	-8
10	10	30	9,5	72	32	10	4	-10
12	12	36	11,4	83	38	12	4	-12
14	14	36	13,3	83	38	14	4	-14
16	16	42	15,2	92	44	16	4	-16

DIN 6527 L

Хвостовик по DIN 6535 HB

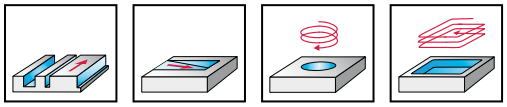


D_c h10 мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H4121217
6	6	19	5,7	57	21	6	4	-6
8	8	25	7,6	63	27	8	4	-8
10	10	30	9,5	72	32	10	4	-10
12	12	36	11,4	83	38	12	4	-12
14	14	36	13,3	83	38	14	4	-14
16	16	42	15,2	92	44	16	4	-16

E 237

Концевые фрезы Protostar® H 50 Tough Guys

Материалы от 48 до 63 HRC



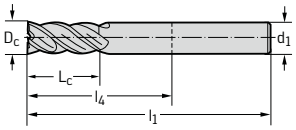
- твердый сплав
- от 3 до 4 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 50°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}9 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●					●●	

P-Norm L

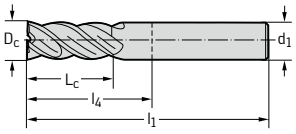
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3071118
2	7	57	21	6	3	-2
3	8	57	21	6	3	-3
4	11	57	21	6	3	-4
5	13	57	21	6	3	-5
6	13	65	29	6	4	-6
8	19	80	44	8	4	-8
10	22	100	60	10	4	-10
12	26	100	55	12	4	-12
14	26	104	59	14	4	-14
16	32	115	67	16	4	-16
20	38	125	75	20	4	-20

DIN 6527 L

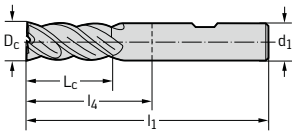
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3071318
6	13	57	21	6	4	-6
8	19	63	27	8	4	-8
10	22	72	32	10	4	-10
12	26	83	38	12	4	-12
14	26	83	38	14	4	-14
16	32	92	44	16	4	-16
20	38	104	54	20	4	-20

DIN 6527 L

Хвостовик по DIN 6535 HB

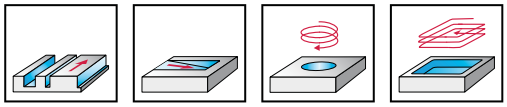


D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3171318
6	13	57	21	6	4	-6
8	19	63	27	8	4	-8
10	22	72	32	10	4	-10
12	26	83	38	12	4	-12
14	26	83	38	14	4	-14
16	32	92	44	16	4	-16
20	38	104	54	20	4	-20

E 239

Концевые фрезы Protostar® N 45 **Compact**

Материалы до 48 HRC



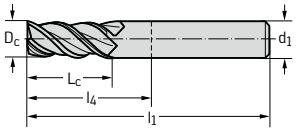
- твердый сплав
- 3 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 45°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}6 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●				

P-Norm S

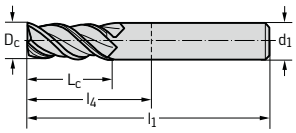
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h11 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3013018
2	3	39	12	6	3	-2
3	4	39	12	6	3	-3
4	5	39	12	6	3	-4
5	6	39	12	6	3	-5
6	7	39	12	6	3	-6
8	9	44	17	8	3	-8
10	11	51	20	10	3	-10
12	13	56	22	12	3	-12

DIN 6527 K

Хвостовик по DIN 6535 HA

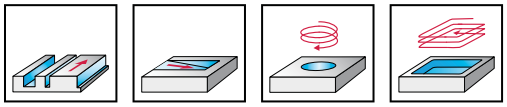


D_c h11 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3013118
2	6	50	14	6	3	-2
3	7	50	14	6	3	-3
4	8	54	18	6	3	-4
5	10	54	18	6	3	-5
6	10	54	18	6	3	-6
8	16	58	22	8	3	-8
10	19	66	26	10	3	-10
12	22	73	28	12	3	-12

E 240

Концевые фрезы Protostar® N 45 Compact

Материалы до 48 HRC



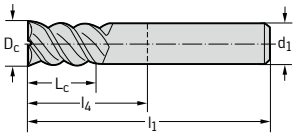
- твердый сплав
- 4 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 45°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}6 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●				

P-Norm S

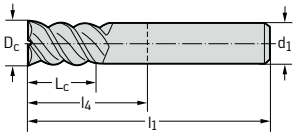
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h11 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3014018
2	3	39	12	6	4	-2
3	4	39	12	6	4	-3
4	5	39	12	6	4	-4
5	6	39	12	6	4	-5
6	7	39	12	6	4	-6
8	9	44	17	8	4	-8
10	11	51	20	10	4	-10
12	13	56	22	12	4	-12

DIN 6527 K

Хвостовик по DIN 6535 HA

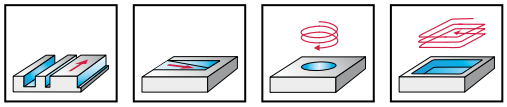


D_c h11 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3014118
2	6	50	14	6	4	-2
3	7	50	14	6	4	-3
4	8	54	18	6	4	-4
5	10	54	18	6	4	-5
6	10	54	18	6	4	-6
8	16	58	22	8	4	-8
10	19	66	26	10	4	-10
12	22	73	28	12	4	-12

E 237

Концевые фрезы Protostar® N 45

Материалы до 48 HRC

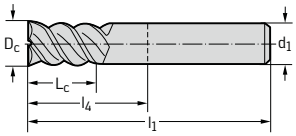


- твердый сплав
- от 4 до 5 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 45°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}5 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●				

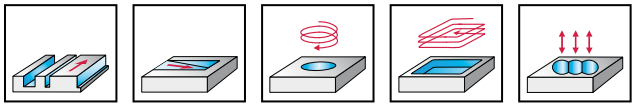
DIN 6527 K	D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3023018
Хвостовик по DIN 6535 HA	6	10	54	18	6	4	-6
	8	12	58	22	8	4	-8
	10	14	66	26	10	4	-10
	12	16	73	28	12	4	-12
	16	22	82	34	16	4	-16
	20	26	92	42	20	5	-20



E 237

Концевые фрезы Protostar® N 45

Материалы до 48 HRC



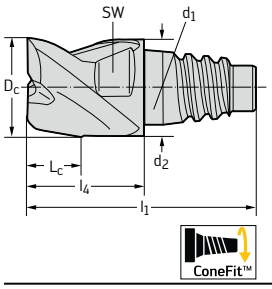
- твердый сплав
- 3 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 45°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}6 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●		●				
без покрытия				●●			

P-Norm

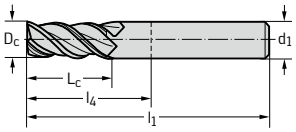
ConeFit™



D_c h10 мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1	Z		TAX Обозначение H3E29148
10	5,5	9,7	23,6	12,4	8	E 10	3		-E10-10
12	6,5	11,7	28,3	14,5	10	E 12	3		-E12-12
16	8,5	15,5	35,7	18,7	12	E 16	3		-E16-16
20	11	19,3	40,8	21,3	16	E 20	3		-E20-20
25	13,5	24,2	49,6	25,6	20	E 25	3		-E25-25

DIN 6527 L

Хвостовик по DIN 6535 HA

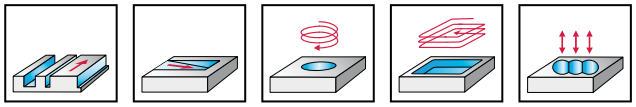


D_c h10 мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1 h6 мм	Z	без покрытия Обозначение H302914	TAX Обозначение H3029148
1	3	-	57	21	-	6	3	-1	-1
1,5	3	-	57	21	-	6	3	-1.5	-1.5
2	6	-	57	21	-	6	3	-2	-2
2,5	7	-	57	21	-	6	3	-2.5	-2.5
3	7	-	57	21	-	6	3	-3	-3
3,5	7	-	57	21	-	6	3	-3.5	-3.5
4	8	-	57	21	-	6	3	-4	-4
4,5	8	-	57	21	-	6	3	-4.5	-4.5
5	10	-	57	21	-	6	3	-5	-5
5,5	10	-	57	21	-	6	3	-5.5	-5.5
6	10	-	57	21	-	6	3	-6	-6
7	13	-	63	27	-	8	3	-7	-7
8	16	-	63	27	-	8	3	-8	-8
9	16	-	72	32	-	10	3	-9	-9
10	19	-	72	32	-	10	3	-10	-10
12	22	-	83	38	-	12	3	-12	-12
14	22	-	83	38	-	14	3	-14	-14
16	26	-	92	44	-	16	3	-16	-16
18	26	-	92	44	-	18	3	-18	-18
20	32	-	104	54	-	20	3	-20	-20

G 2 G 107 E 285 E 240

Концевые фрезы Protostar® 45

Материалы до 48 HRC



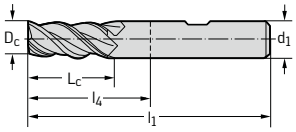
- твердый сплав
- 3 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 45°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}6 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия				●●			
TAX	●●						

DIN 6527 L

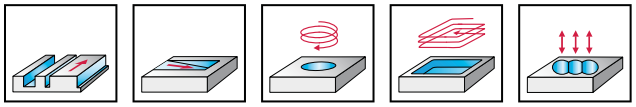
Хвостовик по DIN 6535 HB



D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	без покрытия Обозначение H312914	TAX Обозначение H3129148
1	3	57	21	6	3		-1
1,5	3	57	21	6	3		-1.5
2	6	57	21	6	3	-2	-2
2,5	7	57	21	6	3		-2.5
3	7	57	21	6	3	-3	-3
3,5	7	57	21	6	3		-3.5
4	8	57	21	6	3	-4	-4
4,5	8	57	21	6	3		-4.5
5	10	57	21	6	3	-5	-5
5,5	10	57	21	6	3		-5.5
6	10	57	21	6	3	-6	-6
8	16	63	27	8	3	-8	-8
9	16	72	32	10	3	-9	-9
10	19	72	32	10	3	-10	-10
12	22	83	38	12	3	-12	-12
14	22	83	38	14	3	-14	-14
16	26	92	44	16	3	-16	-16
18	26	92	44	18	3	-18	-18
20	32	104	54	20	3	-20	-20

E 241

Концевые фрезы Protostar® AL 45



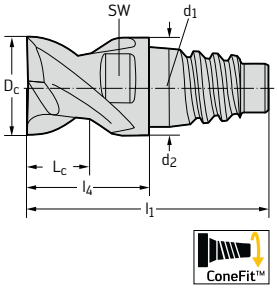
- твердый сплав
- 2 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 45°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}5 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия				●●			

P-Norm

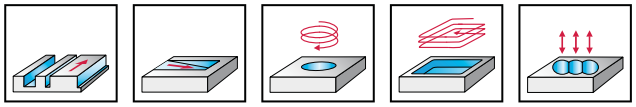
ConeFit™



D_c h10 мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1	Z	без покрытия Обозначение H6E2511
10	5,5	9,7	23,6	12,4	8	E 10	2	-E10-10
12	6,5	11,7	28,3	14,5	10	E 12	2	-E12-12
16	8,5	15,5	35,7	18,7	12	E 16	2	-E16-16
20	11	19,3	40,8	21,3	16	E 20	2	-E20-20
25	13,5	24,2	49,6	25,6	20	E 25	2	-E25-25

G 2 G 107 E 285 E 243

Концевые фрезы Protostar® AL 45



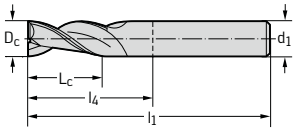
- твердый сплав
- 2 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 45°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 1{,}0 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}5 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия				●●			

DIN 6527 L

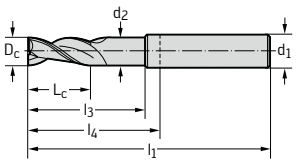
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h10 мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	Z	d_1 h6 мм	без покрытия Обозначение H602511
1	3	-	-	57	21	2	6	-1
1,5	3	-	-	57	21	2	6	-1.5
2	6	-	-	57	21	2	6	-2
2,5	7	-	-	57	21	2	6	-2.5
3	7	-	-	57	21	2	6	-3
3,5	7	-	-	57	21	2	6	-3.5
4	8	-	-	57	21	2	6	-4
4,5	8	-	-	57	21	2	6	-4.5
5	10	-	-	57	21	2	6	-5
5,5	10	-	-	57	21	2	6	-5.5
6	10	-	-	57	21	2	6	-6
8	16	-	-	63	27	2	8	-8
10	19	-	-	72	32	2	10	-10
12	22	-	-	83	38	2	12	-12
14	22	-	-	83	38	2	14	-14
16	26	-	-	92	44	2	16	-16
18	26	-	-	92	44	2	18	-18
20	32	-	-	104	54	2	20	-20

DIN 6527 L

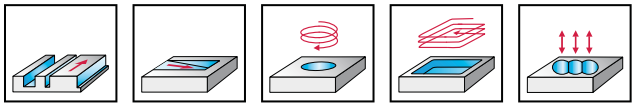
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h10 мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	Z	d_1 h6 мм	без покрытия Обозначение H602411
1	3	6,5	0,96	57	21	2	6	-1
1,5	3	6,5	1,44	57	21	2	6	-1.5
2	6	9,5	1,92	57	21	2	6	-2
3	7	10	2,9	57	21	2	6	-3
4	8	15	3,8	57	21	2	6	-4
5	10	16	4,75	57	21	2	6	-5
6	10	19	5,7	57	21	2	6	-6
8	16	25	7,6	63	27	2	8	-8
10	19	30	9,5	72	32	2	10	-10
12	22	36	11,4	83	38	2	12	-12
16	26	42	15,2	92	44	2	16	-16
20	32	52	19	104	54	2	20	-20

E 243

Концевые фрезы Protostar® AL 45



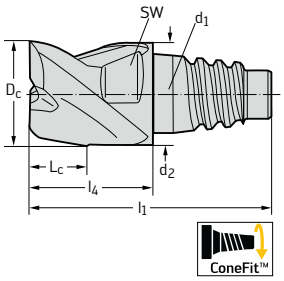
- твердый сплав
- 3 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 45°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия				●●			

P-Norm

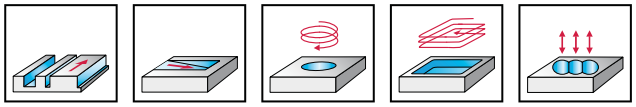
ConeFit™



D_c h9 мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1 мм	Z	без покрытия Обозначение H6E2211
10	5,5	9,7	23,6	12,4	8	E 10	3	-E10-10
12	6,5	11,7	28,3	14,5	10	E 12	3	-E12-12
16	8,5	15,5	35,7	18,7	12	E 16	3	-E16-16
20	11	19,3	40,8	21,3	16	E 20	3	-E20-20
25	13,5	24,2	49,6	25,6	20	E 25	3	-E25-25

G 2 G 107 E 285 E 243

Концевые фрезы Protostar® AL 45



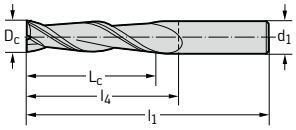
- твердый сплав
- 2 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 45°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 1{,}0 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}5 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия				●●			

P-Norm L

Хвостовик по DIN 6535 HA

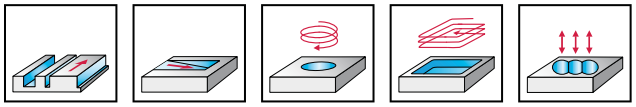


D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	без покрытия Обозначение H602551
6	35	80	44	6	2	-6
8	45	97	61	8	2	-8
10	50	118	78	10	2	-10
12	60	120	75	12	2	-12
16	65	130	82	16	2	-16
20	75	145	95	20	2	-20

E 245

Концевые фрезы Protostar® 30

Материалы до 48 HRC



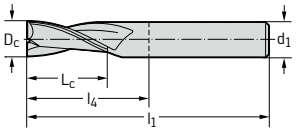
- твердый сплав
- 2 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}6 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия				●●			
TAX	●●						

DIN 6527 L

Хвостовик по DIN 6535 HA

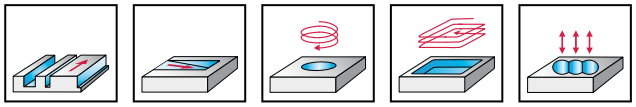


D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	без покрытия Обозначение H302611	TAX Обозначение H3026118
2	6	57	21	6	2	-2	-2
2,5	7	57	21	6	2	-2.5	-2.5
3	7	57	21	6	2	-3	-3
3,5	7	57	21	6	2	-3.5	-3.5
4	8	57	21	6	2	-4	-4
4,5	8	57	21	6	2	-4.5	-4.5
5	10	57	21	6	2	-5	-5
6	10	57	21	6	2	-6	-6
7	13	63	27	8	2	-7	-7
8	16	63	27	8	2	-8	-8
9	16	72	32	10	2	-9	-9
10	19	72	32	10	2	-10	-10
11	22	83	38	12	2	-11	-11
12	22	83	38	12	2	-12	-12
14	22	83	38	14	2	-14	-14
16	26	92	44	16	2	-16	-16
18	26	92	44	18	2	-18	-18
20	32	104	54	20	2	-20	-20

E 242

Концевые фрезы Protostar® 30

Материалы до 48 HRC



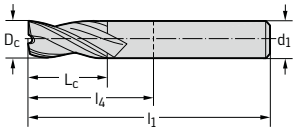
- твердый сплав
- 3 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}6 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия				●●			
TAX	●●						

DIN 6527 L

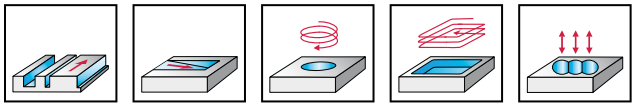
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	без покрытия Обозначение H302711	TAX Обозначение H3027118
2	6	57	21	6	3	-2	-2
2,5	7	57	21	6	3	-2.5	-2.5
3	7	57	21	6	3	-3	-3
3,5	7	57	21	6	3	-3.5	-3.5
4	8	57	21	6	3	-4	-4
4,5	8	57	21	6	3	-4.5	-4.5
5	10	57	21	6	3	-5	-5
5,5	10	57	21	6	3	-5.5	-5.5
6	10	57	21	6	3	-6	-6
6,5	13	63	27	8	3	-6.5	-6.5
7	13	63	27	8	3	-7	-7
7,5	16	63	27	8	3	-7.5	-7.5
8	16	63	27	8	3	-8	-8
9	16	72	32	10	3	-9	-9
10	19	72	32	10	3	-10	-10
11	22	83	38	12	3	-11	-11
12	22	83	38	12	3	-12	-12
13	22	83	38	14	3	-13	-13
14	22	83	38	14	3	-14	-14
15	26	92	44	16	3	-15	-15
16	26	92	44	16	3	-16	-16
18	26	92	44	18	3	-18	-18
20	32	104	54	20	3	-20	-20

E 241

Концевые фрезы Protostar® 30



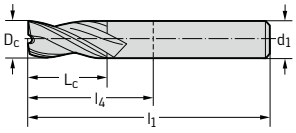
- твердый сплав
- 3 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}6 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия				●●			
TAX	●●						

DIN 6527 L

Хвостовик по DIN 6535 HA

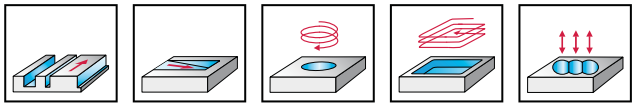


D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	без покрытия Обозначение H302731	TAX Обозначение H3027318
1	3	38	10	3	3	-1	-1
1,1	3	38	10	3	3	-1.1	-1.1
1,2	3	38	10	3	3	-1.2	-1.2
1,3	3	38	10	3	3	-1.3	-1.3
1,4	3	38	10	3	3	-1.4	-1.4
1,5	3	38	10	3	3	-1.5	-1.5
1,6	3	38	10	3	3	-1.6	-1.6
1,7	3	38	10	3	3	-1.7	-1.7
1,8	3	38	10	3	3	-1.8	-1.8
1,9	3	38	10	3	3	-1.9	-1.9
2	3	38	10	3	3	-2X3	-2X3
2	6	38	10	3	3	-2X6	-2X6
2,1	3	38	10	3	3	-2.1	-2.1
2,2	3	38	10	3	3	-2.2	-2.2
2,3	3	38	10	3	3	-2.3	-2.3
2,4	3	38	10	3	3	-2.4	-2.4
2,5	3	38	10	3	3	-2.5X3	-2.5X3
2,5	7	38	10	3	3	-2.5X7	-2.5X7
2,6	3	38	10	3	3	-2.6	-2.6
2,7	3	38	10	3	3	-2.7	-2.7
2,8	3	38	10	3	3	-2.8	-2.8
2,9	3	38	10	3	3	-2.9	-2.9
3	3	38	10	3	3	-3X3	-3X3
3	7	38	10	3	3	-3X7	-3X7

E 241

Концевые фрезы Protostar® 30

Материалы до 48 HRC



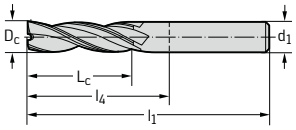
- твердый сплав
- 3 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}3 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●						

P-Norm L

Хвостовик по DIN 6535 HA

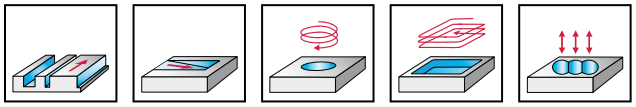


D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3027418
1	4	38	10	3	3	-1
1,5	6	38	10	3	3	-1.5
2	8	38	10	3	3	-2
3	12	38	12	3	3	-3
4	14	50	22	4	3	-4
5	16	57	21	6	3	-5
6	22	65	29	6	3	-6
8	28	80	44	8	3	-8
10	32	100	60	10	3	-10
12	38	100	55	12	3	-12
16	50	115	67	16	3	-16
20	50	125	75	20	3	-20

E 241

Концевые фрезы Protostar® 30

Специально для обработки графита

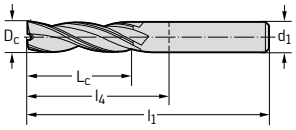


- твердый сплав
- 3 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}3 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
DIA							●●

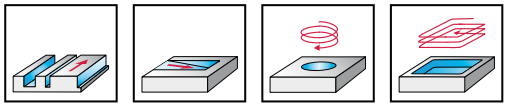
P-Norm L	D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	DIA Обозначение H3027419
Хвостовик по DIN 6535 HA	1	4	38	10	3	3	-1
	1,5	6	38	10	3	3	-1.5
	2	8	38	10	3	3	-2
	3	12	38	12	3	3	-3
	4	14	50	22	4	3	-4
	5	16	57	21	6	3	-5
	6	22	65	29	6	3	-6
	8	28	80	44	8	3	-8
	10	32	100	60	10	3	-10
	12	38	100	55	12	3	-12
	16	50	115	67	16	3	-16



E 241

Концевые фрезы Protostar® HSC 30

Материалы до 55 HRC



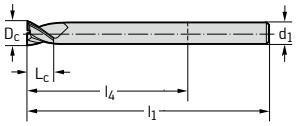
- твердый сплав
- большой вылет
- 2 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}1 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}1 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●						

P-Norm XL

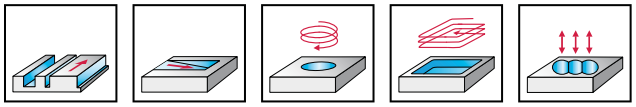
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H3090418
6,3	6	100	64	6	2	-6.3
8,3	8	100	64	8	2	-8.3
10,3	10	150	110	10	2	-10.3
12,5	12	150	105	12	2	-12.5[1]
14,5	14	150	105	14	2	-14.5[1]
16,5	16	150	102	16	2	-16.5[1]

[1] допуск на хвостовик h6

Концевые фрезы Protostar® AL 30



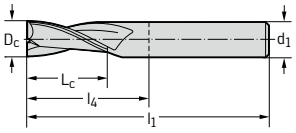
- твердый сплав
- от 1 до 2 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 1{,}0 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}6 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия				●●			

DIN 6527 L

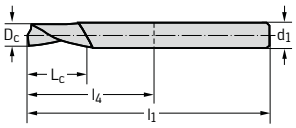
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	без покрытия Обозначение H901411
2	6	57	21	6	2	-2
3	7	57	21	6	2	-3
4	8	57	21	6	2	-4
5	10	57	21	6	2	-5
6	10	57	21	6	2	-6
8	16	63	27	8	2	-8
10	19	72	32	10	2	-10
12	22	83	38	12	2	-12

DIN 6527 L

Хвостовик по DIN 6535 HA

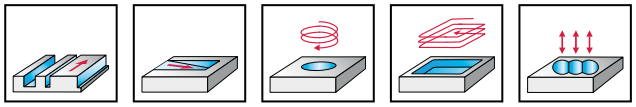


D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	без покрытия Обозначение H901451
3	7	57	21	6	1	-3[2]
4	8	57	21	6	1	-4[2]
5	10	57	21	6	1	-5[2]
6	10	57	21	6	1	-6[2]
8	16	63	27	8	1	-8[2]
10	19	72	32	10	1	-10[2]

[2] рабочий диаметр фрезы

E 244

Концевые фрезы Protostar® AL 25



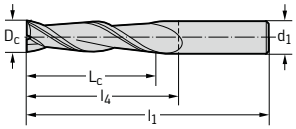
- твердый сплав
- 2 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 25°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия				●●			

P-Norm L

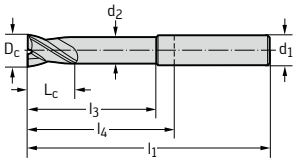
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h10 мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	без покрытия Обозначение H602641
2	8	-	-	38	10	3	2	-2
3	12	-	-	38	10	3	2	-3
4	14	-	-	50	22	4	2	-4
5	16	-	-	57	21	6	2	-5
6	22	-	-	65	29	6	2	-6
8	28	-	-	80	44	8	2	-8
10	32	-	-	90	50	10	2	-10
12	38	-	-	100	55	12	2	-12
16	50	-	-	115	67	16	2	-16
20	50	-	-	125	75	20	2	-20

P-Norm L

Хвостовик по DIN 6535 HA



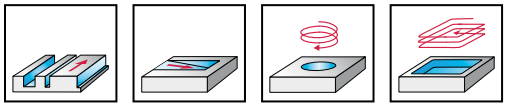
D_c h10 мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	без покрытия Обозначение H602681
2	3	9	1,92	38	10	3	2	-2[1]
3	4	12	2,9	38	10	3	2	-3[1]
4	6	14	3,8	50	22	4	2	-4[1]
5	8	16	4,75	57	21	6	2	-5
6	10	28	5,7	65	29	6	2	-6
8	12	35	7,6	80	44	8	2	-8
10	14	45	9,5	90	50	10	2	-10
12	16	50	11,4	100	55	12	2	-12[1]
16	20	63	15,2	115	67	16	2	-16[1]
20	20	70	19	125	75	20	2	-20[1]

[1] допуск на хвостовик h6

E 245

Фрезы для профильной обработки
Protostar® N 50
Tough Guys

Материалы до 48 HRC



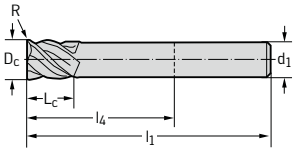
- твердый сплав
- от 3 до 4 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 50°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}9 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●				

DIN 6527 K

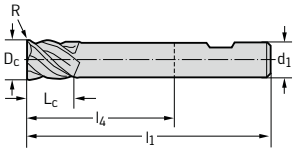
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c e8 мм	R мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3021217
2,8	0,08	3	50	14	6	3	-2.8
3	0,08	3	50	14	6	3	-3
3,8	0,08	4	54	18	6	3	-3.8
4	0,08	4	54	18	6	3	-4
4,8	0,16	5	54	18	6	3	-4.8
5	0,16	5	54	18	6	3	-5
5,75	0,16	6	54	18	6	4	-5.75
6	0,16	6	54	18	6	4	-6
7,75	0,16	8	58	22	8	4	-7.75
8	0,16	8	58	22	8	4	-8
9,7	0,25	10	66	26	10	4	-9.7
10	0,25	10	66	26	10	4	-10
12	0,25	12	73	28	12	4	-12
14	0,25	14	75	30	14	4	-14
16	0,25	16	82	34	16	4	-16

DIN 6527 K

Хвостовик по DIN 6535 HB

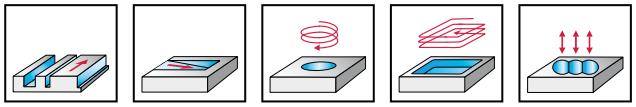


D_c e8 мм	R мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3121217
2,8	0,08	3	50	14	6	3	-2.8
3	0,08	3	50	14	6	3	-3
3,8	0,08	4	54	18	6	3	-3.8
4	0,08	4	54	18	6	3	-4
4,8	0,16	5	54	18	6	3	-4.8
5	0,16	5	54	18	6	3	-5
5,75	0,16	6	54	18	6	4	-5.75
6	0,16	6	54	18	6	4	-6
7,75	0,16	8	58	22	8	4	-7.75
8	0,16	8	58	22	8	4	-8
9,7	0,25	10	66	26	10	4	-9.7
10	0,25	10	66	26	10	4	-10
12	0,25	12	73	28	12	4	-12
14	0,25	14	75	30	14	4	-14
16	0,25	16	82	34	16	4	-16

E 246

Фрезы для профильной обработки Protostar® 30

Материалы до 55 HRC



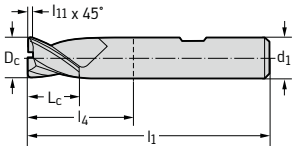
- твердый сплав
- 2 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}6 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия				●●			
TAX	●●		●				

DIN 6527 K

Хвостовик по DIN 6535 HB

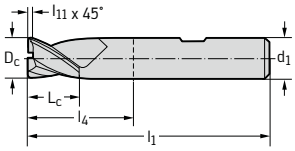


D_c e8 мм	l_{11} мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	без покрытия Обозначение H311501	TAX Обозначение H3115018
2	0,05-0,10	3	50	14	6	2	-2	-2
2,5	0,05-0,10	3	50	14	6	2	-2.5	-2.5
3	0,05-0,10	4	50	14	6	2	-3	-3
3,5	0,05-0,10	4	50	14	6	2	-3.5	-3.5
4	0,05-0,10	5	54	18	6	2	-4	-4
5	0,10-0,15	6	54	18	6	2	-5	-5
6	0,10-0,15	7	54	18	6	2	-6	-6
7	0,10-0,15	8	58	22	8	2	-7	-7
8	0,10-0,15	9	58	22	8	2	-8	-8
9	0,15-0,25	10	66	26	10	2	-9	-9
10	0,15-0,25	11	66	26	10	2	-10	-10
12	0,15-0,25	12	73	28	12	2	-12	-12
14	0,15-0,25	14	75	30	14	2	-14	-14
16	0,15-0,25	16	82	34	16	2	-16	-16
18	0,15-0,25	18	84	36	18	2	-18	-18
20	0,25-0,35	20	92	42	20	2	-20	-20

полный размер

DIN 6527 K

Хвостовик по DIN 6535 HB



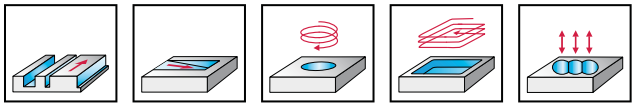
D_c h10 мм	l_{11} мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z		TAX Обозначение H3116018
2,8	0,05-0,10	4	50	14	6	2		-2.8
3,8	0,05-0,10	5	54	18	6	2		-3.8
4,8	0,10-0,15	6	54	18	6	2		-4.8
5,75	0,10-0,15	7	54	18	6	2		-5.75
6,75	0,10-0,15	8	58	22	8	2		-6.75
7,75	0,10-0,15	9	58	22	8	2		-7.75
9,7	0,15-0,25	11	66	26	10	2		-9.7
11,7	0,15-0,25	12	73	28	12	2		-11.7
13,7	0,15-0,25	14	75	30	14	2		-13.7
15,7	0,15-0,25	16	82	34	16	2		-15.7
17,7	0,15-0,25	18	84	36	18	2		-17.7
19,7	0,25-0,35	20	92	42	20	2		-19.7

с заниженным диаметром режущей части

E 247

Фрезы для профильной обработки Protostar® 30

Материалы до 55 HRC



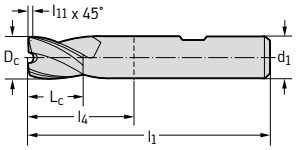
- твердый сплав
- 3 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}6 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия				●●			
TAX	●●		●				

DIN 6527 K

Хвостовик по DIN 6535 HB

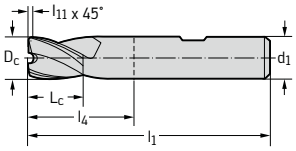


D_c e8 мм	l_{11} мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	без покрытия Обозначение H311801	TAX Обозначение H3118018
2	0,05-0,10	3	50	14	6	3	-2	-2
2,5	0,05-0,10	3	50	14	6	3	-2.5	-2.5
3	0,05-0,10	4	50	14	6	3	-3	-3
3,5	0,05-0,10	4	50	14	6	3	-3.5	-3.5
4	0,05-0,10	5	54	18	6	3	-4	-4
5	0,10-0,15	6	54	18	6	3	-5	-5
6	0,10-0,15	7	54	18	6	3	-6	-6
7	0,10-0,15	8	58	22	8	3	-7	-7
8	0,10-0,15	9	58	22	8	3	-8	-8
9	0,15-0,25	10	66	26	10	3	-9	-9
10	0,15-0,25	11	66	26	10	3	-10	-10
12	0,15-0,25	12	73	28	12	3	-12	-12
14	0,15-0,25	14	75	30	14	3	-14	-14
16	0,15-0,25	16	82	34	16	3	-16	-16
18	0,15-0,25	18	84	36	18	3	-18	-18
20	0,25-0,35	20	92	42	20	3	-20	-20

полный размер

DIN 6527 K

Хвостовик по DIN 6535 HB



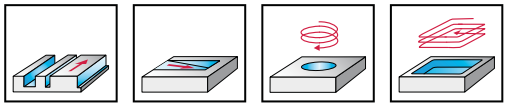
D_c h10 мм	l_{11} мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z		TAX Обозначение H3117018
1,8	0,05-0,10	3	50	14	6	3		-1.8
2,8	0,05-0,10	4	50	14	6	3		-2.8
3,8	0,05-0,10	5	54	18	6	3		-3.8
4,8	0,10-0,15	6	54	18	6	3		-4.8
5,75	0,10-0,15	7	54	18	6	3		-5.75
6,75	0,10-0,15	8	58	22	8	3		-6.75
7,75	0,10-0,15	9	58	22	8	3		-7.75
9,7	0,15-0,25	11	66	26	10	3		-9.7
11,7	0,15-0,25	12	73	28	12	3		-11.7
13,7	0,15-0,25	14	75	30	14	3		-13.7
15,7	0,15-0,25	16	82	34	16	3		-15.7
17,7	0,15-0,25	18	84	36	18	3		-17.7
19,7	0,25-0,35	20	92	42	20	3		-19.7

с заниженным диаметром режущей части

E 247

Концевые фрезы с радиусами на уголках Proto·max™ST

Материалы до 52 HRC



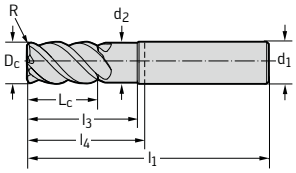
- твердый сплав
- большой вылет
- 4 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 50°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 1{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}5 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAZ	●●	●					

P-Norm

Хвостовик по DIN 6535 HA

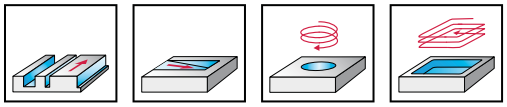


D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAZ Обозначение H4038217
3	0,2	5	8,5	2,9	57	21	6	4	-3-0.2
3	0,5	5	8,5	2,9	57	21	6	4	-3-0.5
4	0,2	7	11	3,8	57	21	6	4	-4-0.2
4	0,5	7	11	3,8	57	21	6	4	-4-0.5
5	0,5	8	14	4,75	57	21	6	4	-5-0.5
5	1	8	14	4,75	57	21	6	4	-5-1
6	0,5	10	16	5,7	57	21	6	4	-6-0.5
6	1	10	16	5,7	57	21	6	4	-6-1
8	0,5	13	22	7,6	63	27	8	4	-8-0.5
8	1	13	22	7,6	63	27	8	4	-8-1
8	2	13	22	7,6	63	27	8	4	-8-2
10	0,5	16	28	9,5	72	32	10	4	-10-0.5
10	1	16	28	9,5	72	32	10	4	-10-1
10	2	16	28	9,5	72	32	10	4	-10-2
12	0,5	19	33	11,4	83	38	12	4	-12-0.5
12	1	19	33	11,4	83	38	12	4	-12-1
12	2	19	33	11,4	83	38	12	4	-12-2
16	0,5	26	42	15,2	92	44	16	4	-16-0.5
16	1	26	42	15,2	92	44	16	4	-16-1
16	2	26	42	15,2	92	44	16	4	-16-2
20	1	32	52	19	104	54	20	4	-20-1
20	2	32	52	19	104	54	20	4	-20-2
20	4	32	52	19	104	54	20	4	-20-4

E 237

Концевые фрезы с радиусами на уголках Proto·max™ST

Материалы до 52 HRC



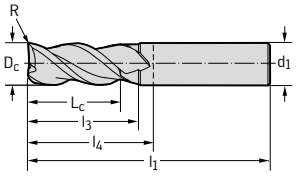
- твердый сплав
- большой вылет
- 3 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 45°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 2{,}0 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAZ	●●	●					

P-Norm

Хвостовик по DIN 6535 HA

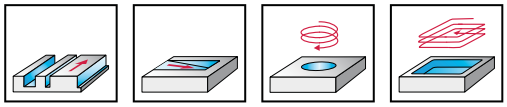


D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAZ Обозначение H4036217
2	0,08	5	7,5	1,92	57	21	6	3	-2
3	0,08	7	10,5	2,9	57	21	6	3	-3
4	0,08	9	15	3,8	57	21	6	3	-4
5	0,16	11	16	4,75	57	21	6	3	-5
6	0,16	13	19	5,7	57	21	6	3	-6
8	0,16	18	25	7,6	63	27	8	3	-8
10	0,25	22	30	9,5	72	32	10	3	-10
12	0,25	26	36	11,4	83	38	12	3	-12
16	0,25	34	42	15,2	92	44	16	3	-16
20	0,4	42	52	19	104	54	20	3	-20

E 239

Концевые фрезы с радиусами на уголках Protostar® Flash

Материалы до 55 HRC



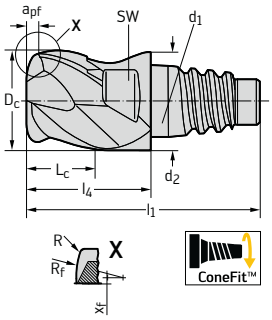
- твердый сплав
- от 3 до 4 зубьев
- без возможности засверливания
- угол наклона винтовых канавок 50°

Особенности:
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}5 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●				

P-Norm

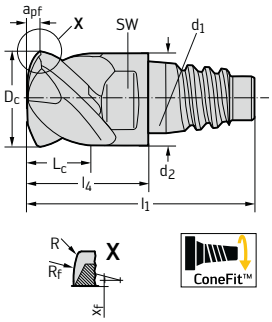
ConeFit™



D_c h9 мм	a_{pf}	x_f мм	R_f	R_{ers}	R мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1	Z	TAX Обозначение H3E93718
10	0,3	1,7	5	1,99	1,5	5,5	9,7	23,6	12,4	8	E 10	3	-E10-10
12	0,8	2,25	6	2,1	1,5	6,5	11,7	28,3	14,5	10	E 12	3	-E12-12
16	1	3,1	8	2,747	2	8,5	15,5	35,7	18,7	12	E 16	3	-E16-16
20	1,3	4	10	3,072	2	11	19,3	40,8	21,3	16	E 20	3	-E20-20

P-Norm

ConeFit™

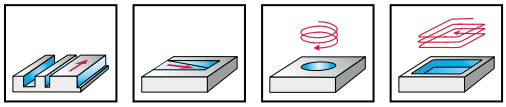


D_c h9 мм	a_{pf}	x_f мм	R_f	R_{ers}	R мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1	Z	TAX Обозначение H3E94718
10	0,3	1,7	5	1,99	1,5	5,5	9,7	23,6	12,4	8	E 10	4	-E10-10
12	0,8	2,25	6	2,1	1,5	6,5	11,7	28,3	14,5	10	E 12	4	-E12-12
16	1	3,1	8	2,747	2	8,5	15,5	35,7	18,7	12	E 16	4	-E16-16
20	1,3	4	10	3,072	2	11	19,3	40,8	21,3	16	E 20	4	-E20-20
25	1,6	5	12	4,206	3	13,5	24,2	49,6	25,6	20	E 25	4	-E25-25

G 2 G 107 E 285 E 235

Концевые фрезы с радиусами на уголках Protostar® Flash

Материалы до 55 HRC



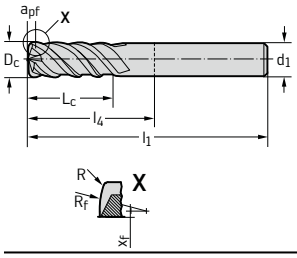
- твердый сплав
- от 3 до 4 зубьев
- без возможности засверливания
- угол наклона винтовых канавок 50°

Особенности:
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0,5 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●				

DIN; P-Norm L

Хвостовик по DIN 6535 HA

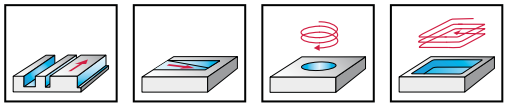


D_c h9 мм	a_{pf}	x_f мм	R_f	R_{ers}	R мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 мм	Z	TAX Обозначение H3094718
4	0,2	0,8	2	0,673	0,5	11	57	21	6	4	-4
5	0,25	1,1	2,5	0,714	0,5	13	57	21	6	4	-5
6	0,3	1,4	3	0,755	0,5	15	57	21	6	4	-6
6	0,2	1,4	3	0,755	0,5	15	100	64	6	4	-6-100
8	0,5	1,54	4	1,38	1	20	63	27	8	4	-8
8	0,25	1,54	4	1,38	1	20	120	84	8	4	-8-120
10	0,7	1,7	5	1,99	1,5	26	72	32	10	4	-10
10	0,3	1,7	5	1,99	1,5	26	150	110	10	4	-10-150
12	0,8	2,25	6	2,1	1,5	30	83	38	12	4	-12
16	1	3,1	8	2,747	2	36	92	44	16	4	-16
20	1,3	4	10	3,072	2	49	104	54	20	4	-20

G 2 G 107 E 285 E 235

Концевые фрезы с радиусами на уголках Protostar® Flash

Материалы от 55 до 65 HRC



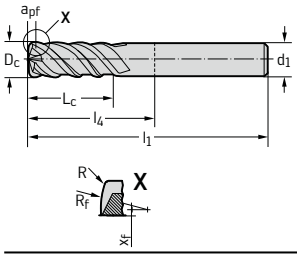
- твердый сплав
- большой вылет
- 4 зуба
- без возможности засверливания
- угол наклона винтовых канавок 50°

Особенности:
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0,5 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX						●●	

DIN 6527 L

Хвостовик по DIN 6535 HA

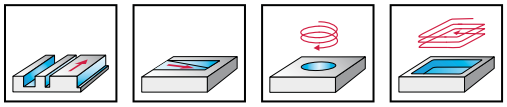


D_c h9 мм	a_{pf}	x_f мм	R_f	R_{ers}	R мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H3094728
4	0,12	0,6	4	0,618	0,5	11	57	21	6	4	-4
5	0,15	0,7	6	0,656	0,5	13	57	21	6	4	-5
6	0,2	0,7	9	0,693	0,5	15	57	21	6	4	-6
8	0,25	0,78	12	1,226	1	20	63	27	8	4	-8
10	0,3	0,8	15	1,773	1,5	26	72	32	10	4	-10
12	0,4	1	18	1,875	1,5	30	83	38	12	4	-12
16	0,5	1,5	24	2,465	2	36	92	44	16	4	-16
20	0,65	2,2	30	2,607	2	45	104	54	20	4	-20

E 236

Концевые фрезы с радиусами на уголках Protostar® N 50 **Tough Guys**

Материалы до 48 HRC



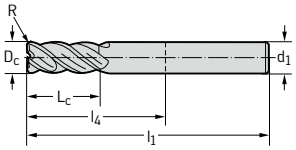
- твердый сплав
- от 3 до 4 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 50°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}9 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●				

P-Norm L

Хвостовик по DIN 6535 HA

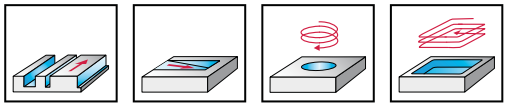


D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3020117
4	1	11	57	21	6	3	-4
5	1	13	57	21	6	3	-5
6	1	13	65	29	6	4	-6
8	2	19	80	44	8	4	-8
10	2	22	100	60	10	4	-10
12	3	26	100	55	12	4	-12
14	3	26	104	59	14	4	-14
16	3	32	115	67	16	4	-16-3
16	4	32	115	67	16	4	-16
20	3	38	125	75	20	4	-20-3
20	4	38	125	75	20	4	-20

E 238

Концевые фрезы с радиусами на уголках
Protostar® N 50
Tough Guys

Материалы до 48 HRC



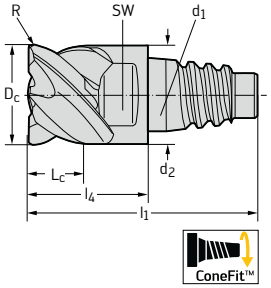
- твердый сплав
- от 4 до 5 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 50°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0,5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0,5 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●						

P-Norm

ConeFit™

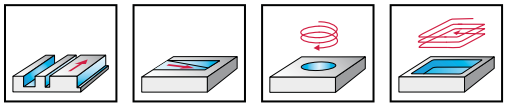


D_c h9 мм	R мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1	Z	TAX Обозначение H3E20317
10	0,5	5,5	9,7	23,6	12,4	8	E 10	4	-E10-10-0.5
10	1	5,5	9,7	23,6	12,4	8	E 10	4	-E10-10-1
10	1,5	5,5	9,7	23,6	12,4	8	E 10	4	-E10-10-1.5
10	2	5,5	9,7	23,6	12,4	8	E 10	4	-E10-10-2
10	3	5,5	9,7	23,6	12,4	8	E 10	4	-E10-10-3
12	0,5	6,5	11,7	28,3	14,5	10	E 12	4	-E12-12-0.5
12	1	6,5	11,7	28,3	14,5	10	E 12	4	-E12-12-1
12	1,5	6,5	11,7	28,3	14,5	10	E 12	4	-E12-12-1.5
12	2	6,5	11,7	28,3	14,5	10	E 12	4	-E12-12-2
12	3	6,5	11,7	28,3	14,5	10	E 12	4	-E12-12-3
12	4	6,5	11,7	28,3	14,5	10	E 12	4	-E12-12-4
16	0,5	8,5	15,5	35,7	18,7	12	E 16	4	-E16-16-0.5
16	1	8,5	15,5	35,7	18,7	12	E 16	4	-E16-16-1
16	1,5	8,5	15,5	35,7	18,7	12	E 16	4	-E16-16-1.5
16	2	8,5	15,5	35,7	18,7	12	E 16	4	-E16-16-2
16	3	8,5	15,5	35,7	18,7	12	E 16	4	-E16-16-3
16	4	8,5	15,5	35,7	18,7	12	E 16	4	-E16-16-4
20	0,5	11	19,3	40,8	21,3	16	E 20	4	-E20-20-0.5
20	1	11	19,3	40,8	21,3	16	E 20	4	-E20-20-1
20	1,5	11	19,3	40,8	21,3	16	E 20	4	-E20-20-1.5
20	2	11	19,3	40,8	21,3	16	E 20	4	-E20-20-2
20	3	11	19,3	40,8	21,3	16	E 20	4	-E20-20-3
20	4	11	19,3	40,8	21,3	16	E 20	4	-E20-20-4
25	1	13,5	24,2	49,6	25,6	20	E 25	5	-E25-25-1
25	1,5	13,5	24,2	49,6	25,6	20	E 25	5	-E25-25-1.5
25	2	13,5	24,2	49,6	25,6	20	E 25	5	-E25-25-2
25	3	13,5	24,2	49,6	25,6	20	E 25	5	-E25-25-3
25	4	13,5	24,2	49,6	25,6	20	E 25	5	-E25-25-4

G 2 G 107 E 285 E 237

Концевые фрезы с радиусами на уголках Protostar® N 50 **Tough Guys**

Материалы до 48 HRC



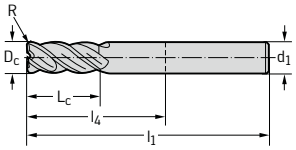
- твердый сплав
- 4 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 50°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}9 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●				

DIN 6527 L

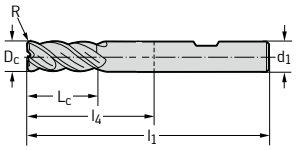
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3020317
6	1	13	57	21	6	4	-6
8	2	19	63	27	8	4	-8
10	2	22	72	32	10	4	-10
12	3	26	83	38	12	4	-12
14	3	26	83	38	14	4	-14
16	3	32	92	44	16	4	-16-3
16	4	32	92	44	16	4	-16
20	3	38	104	54	20	4	-20-3
20	4	38	104	54	20	4	-20

DIN 6527 L

Хвостовик по DIN 6535 HB

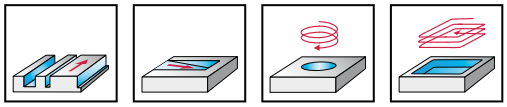


D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3120317
6	1	13	57	21	6	4	-6
8	2	19	63	27	8	4	-8
10	2	22	72	32	10	4	-10
12	3	26	83	38	12	4	-12
14	3	26	83	38	14	4	-14
16	3	32	92	44	16	4	-16-3
16	4	32	92	44	16	4	-16
20	3	38	104	54	20	4	-20-3
20	4	38	104	54	20	4	-20

E 237

Концевые фрезы с радиусами на уголках
Protostar® N 50
Tough Guys

Материалы до 48 HRC



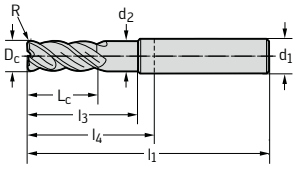
- твердый сплав
- большой вылет
- от 3 до 4 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 50°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}9 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●				

DIN 6527 L

Хвостовик по DIN 6535 HA

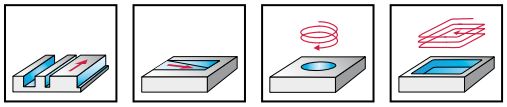


D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H4020017
2	0,2	7	9,5	1,92	57	21	6	3	-2-0.2
3	0,3	8	10	2,9	57	21	6	3	-3-0.3
4	0,5	11	15	3,8	57	21	6	3	-4-0.5
5	0,5	13	16	4,75	57	21	6	3	-5-0.5
6	0,5	13	19	5,7	57	21	6	4	-6-0.5
6	1	13	19	5,7	57	21	6	4	-6-1
8	0,5	19	25	7,6	63	27	8	4	-8-0.5
8	1	19	25	7,6	63	27	8	4	-8-1
8	1,5	19	25	7,6	63	27	8	4	-8-1.5
8	2	19	25	7,6	63	27	8	4	-8-2
10	0,5	22	30	9,5	72	32	10	4	-10-0.5
10	1	22	30	9,5	72	32	10	4	-10-1
10	1,5	22	30	9,5	72	32	10	4	-10-1.5
10	2	22	30	9,5	72	32	10	4	-10-2
12	0,5	26	36	11,4	83	38	12	4	-12-0.5
12	1	26	36	11,4	83	38	12	4	-12-1
12	1,5	26	36	11,4	83	38	12	4	-12-1.5
12	2	26	36	11,4	83	38	12	4	-12-2
12	2,5	26	36	11,4	83	38	12	4	-12-2.5
12	3	26	36	11,4	83	38	12	4	-12-3
14	1	26	36	13,3	83	38	14	4	-14-1
14	1,5	26	36	13,3	83	38	14	4	-14-1.5
14	2	26	36	13,3	83	38	14	4	-14-2
14	3	26	36	13,3	83	38	14	4	-14-3
16	0,5	32	42	15,2	92	44	16	4	-16-0.5
16	1	32	42	15,2	92	44	16	4	-16-1
16	2	32	42	15,2	92	44	16	4	-16-2
16	2,5	32	42	15,2	92	44	16	4	-16-2.5
16	3	32	42	15,2	92	44	16	4	-16-3
16	4	32	42	15,2	92	44	16	4	-16-4
20	0,5	38	52	19	104	54	20	4	-20-0.5
20	1	38	52	19	104	54	20	4	-20-1
20	2	38	52	19	104	54	20	4	-20-2
20	2,5	38	52	19	104	54	20	4	-20-2.5
20	3	38	52	19	104	54	20	4	-20-3
20	4	38	52	19	104	54	20	4	-20-4

E 237

Концевые фрезы с радиусами на уголках Protostar® N 50 Tough Guys

Материалы до 48 HRC



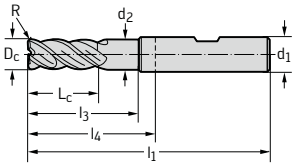
- твердый сплав
- большой вылет
- от 3 до 4 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 50°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}9 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●				

DIN 6527 L

Хвостовик по DIN 6535 HB

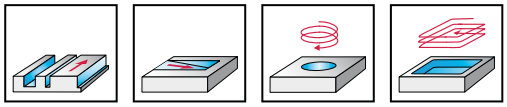


D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H4120017
2	0,2	7	9,5	1,92	57	21	6	3	-2-0.2
3	0,3	8	10	2,9	57	21	6	3	-3-0.3
4	0,5	11	15	3,8	57	21	6	3	-4-0.5
5	0,5	13	16	4,75	57	21	6	3	-5-0.5
6	0,5	13	19	5,7	57	21	6	4	-6-0.5
6	1	13	19	5,7	57	21	6	4	-6-1
8	0,5	19	25	7,6	63	27	8	4	-8-0.5
8	1	19	25	7,6	63	27	8	4	-8-1
8	1,5	19	25	7,6	63	27	8	4	-8-1.5
8	2	19	25	7,6	63	27	8	4	-8-2
10	0,5	22	30	9,5	72	32	10	4	-10-0.5
10	1	22	30	9,5	72	32	10	4	-10-1
10	1,5	22	30	9,5	72	32	10	4	-10-1.5
10	2	22	30	9,5	72	32	10	4	-10-2
12	0,5	26	36	11,4	83	38	12	4	-12-0.5
12	1	26	36	11,4	83	38	12	4	-12-1
12	1,5	26	36	11,4	83	38	12	4	-12-1.5
12	2	26	36	11,4	83	38	12	4	-12-2
12	2,5	26	36	11,4	83	38	12	4	-12-2.5
12	3	26	36	11,4	83	38	12	4	-12-3
14	1	26	36	13,3	83	38	14	4	-14-1
14	1,5	26	36	13,3	83	38	14	4	-14-1.5
14	2	26	36	13,3	83	38	14	4	-14-2
14	3	26	36	13,3	83	38	14	4	-14-3
16	0,5	32	42	15,2	92	44	16	4	-16-0.5
16	1	32	42	15,2	92	44	16	4	-16-1
16	2	32	42	15,2	92	44	16	4	-16-2
16	2,5	32	42	15,2	92	44	16	4	-16-2.5
16	3	32	42	15,2	92	44	16	4	-16-3
16	4	32	42	15,2	92	44	16	4	-16-4
20	0,5	38	52	19	104	54	20	4	-20-0.5
20	1	38	52	19	104	54	20	4	-20-1
20	2	38	52	19	104	54	20	4	-20-2
20	2,5	38	52	19	104	54	20	4	-20-2.5
20	3	38	52	19	104	54	20	4	-20-3
20	4	38	52	19	104	54	20	4	-20-4

E 237

Концевые фрезы с радиусами на уголках Protostar® N 50 **Tough Guys**

Материалы до 48 HRC



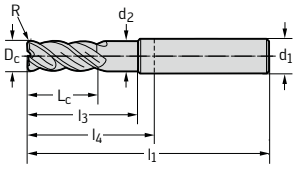
- твердый сплав
- большой вылет
- 4 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 50°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}9 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●				

P-Norm L

Хвостовик по DIN 6535 HA

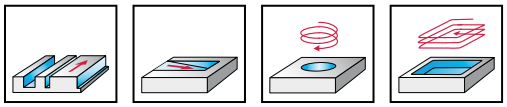


D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H4020117
4	0,5	11	15	3,8	57	21	6	3	-4-0.5
4	1	11	15	3,8	57	21	6	3	-4
5	0,5	13	16	4,75	57	21	6	3	-5-0.5
5	1	13	16	4,75	57	21	6	3	-5
6	0,5	13	27	5,7	65	29	6	4	-6-0.5
6	1	13	27	5,7	65	29	6	4	-6
8	0,5	19	42	7,6	80	44	8	4	-8-0.5
8	1	19	42	7,6	80	44	8	4	-8-1
8	2	19	42	7,6	80	44	8	4	-8
10	0,5	22	58	9,5	100	60	10	4	-10-0.5
10	1	22	58	9,5	100	60	10	4	-10-1
10	2	22	58	9,5	100	60	10	4	-10
12	0,5	26	53	11,4	100	55	12	4	-12-0.5
12	1	26	53	11,4	100	55	12	4	-12-1
12	3	26	53	11,4	100	55	12	4	-12
14	0,5	26	57	13,3	104	59	14	4	-14-0.5
14	1	26	57	13,3	104	59	14	4	-14-1
14	3	26	57	13,3	104	59	14	4	-14
16	0,5	32	65	15,2	115	67	16	4	-16-0.5
16	1	32	65	15,2	115	67	16	4	-16-1
16	2	32	65	15,2	115	67	16	4	-16-2
16	3	32	65	15,2	115	67	16	4	-16-3
16	4	32	65	15,2	115	67	16	4	-16
20	1	38	73	19	125	75	20	4	-20-1
20	2	38	73	19	125	75	20	4	-20-2
20	3	38	73	19	125	75	20	4	-20-3
20	4	38	73	19	125	75	20	4	-20

E 238

Концевые фрезы с радиусами на уголках Protostar® N 50 Tough Guys

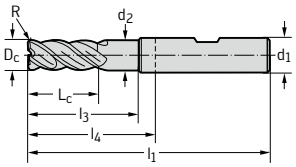
Материалы до 48 HRC



- твердый сплав
- большой вылет
- 4 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 50°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}9 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

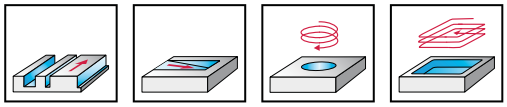
P-Norm L	D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H4120117
Хвостовик по DIN 6535 HB	4	0,5	11	15	3,8	57	21	6	3	-4-0.5
	4	1	11	15	3,8	57	21	6	3	-4-1
	5	0,5	13	16	4,75	57	21	6	3	-5-0.5
	5	1	13	16	4,75	57	21	6	3	-5-1
	6	0,5	13	27	5,7	65	29	6	4	-6-0.5
	6	1	13	27	5,7	65	29	6	4	-6-1
	8	0,5	19	42	7,6	80	44	8	4	-8-0.5
	8	1	19	42	7,6	80	44	8	4	-8-1
	8	2	19	42	7,6	80	44	8	4	-8-2
	10	0,5	22	58	9,5	100	60	10	4	-10-0.5
	10	1	22	58	9,5	100	60	10	4	-10-1
	10	2	22	58	9,5	100	60	10	4	-10-2
	12	0,5	26	53	11,4	100	55	12	4	-12-0.5
	12	1	26	53	11,4	100	55	12	4	-12-1
	12	3	26	53	11,4	100	55	12	4	-12-3
	14	0,5	26	57	13,3	104	59	14	4	-14-0.5
	14	1	26	57	13,3	104	59	14	4	-14-1
	14	3	26	57	13,3	104	59	14	4	-14-3
	16	0,5	32	65	15,2	115	67	16	4	-16-0.5
	16	1	32	65	15,2	115	67	16	4	-16-1
	16	2	32	65	15,2	115	67	16	4	-16-2
	16	3	32	65	15,2	115	67	16	4	-16-3
	16	4	32	65	15,2	115	67	16	4	-16-4
	20	1	38	73	19	125	75	20	4	-20-1
	20	2	38	73	19	125	75	20	4	-20-2
	20	3	38	73	19	125	75	20	4	-20-3
	20	4	38	73	19	125	75	20	4	-20-4



E 238

Концевые фрезы с радиусами на уголках Protostar® H 50 Tough Guys

Материалы от 48 до 63 HRC



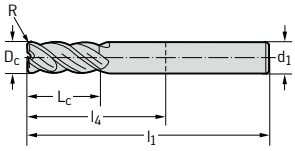
- твердый сплав
- от 3 до 4 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 50°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}9 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●					●●	

P-Norm L

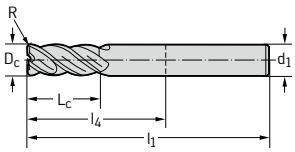
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3070118
2	0,5	7	57	21	6	3	-2
3	0,5	8	57	21	6	3	-3
4	0,5	11	57	21	6	3	-4-0.5
4	1	11	57	21	6	3	-4
5	0,5	13	57	21	6	3	-5-0.5
5	1	13	57	21	6	3	-5
6	0,5	13	65	29	6	4	-6-0.5
6	1	13	65	29	6	4	-6
8	0,5	19	80	44	8	4	-8-0.5
8	1	19	80	44	8	4	-8-1
8	2	19	80	44	8	4	-8
10	0,5	22	100	60	10	4	-10-0.5
10	1	22	100	60	10	4	-10-1
10	2	22	100	60	10	4	-10
12	0,5	26	100	55	12	4	-12-0.5
12	1	26	100	55	12	4	-12-1
12	2	26	100	55	12	4	-12-2
12	3	26	100	55	12	4	-12
14	0,5	26	104	59	14	4	-14-0.5
14	1	26	104	59	14	4	-14-1
14	2	26	104	59	14	4	-14-2
14	3	26	104	59	14	4	-14
16	0,5	32	115	67	16	4	-16-0.5
16	1	32	115	67	16	4	-16-1
16	2	32	115	67	16	4	-16-2
16	4	32	115	67	16	4	-16
20	0,5	38	125	75	20	4	-20-0.5
20	1	38	125	75	20	4	-20-1
20	2	38	125	75	20	4	-20-2
20	4	38	125	75	20	4	-20

DIN 6527 L

Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3070318
6	0,5	13	57	21	6	4	-6-0.5
6	1	13	57	21	6	4	-6-1
8	0,5	19	63	27	8	4	-8-0.5
8	1	19	63	27	8	4	-8-1
8	2	19	63	27	8	4	-8-2
10	0,5	22	72	32	10	4	-10-0.5
10	1	22	72	32	10	4	-10-1
10	2	22	72	32	10	4	-10-2
12	0,5	26	83	38	12	4	-12-0.5
12	1	26	83	38	12	4	-12-1

Продолжение

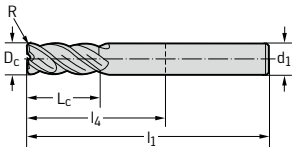
E 239

Концевые фрезы с радиусами на уголках Protostar® H 50 Tough Guys

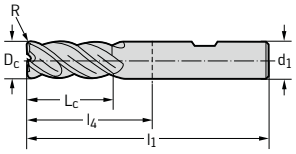
Материалы от 48 до 63 HRC

Продолжение

DIN 6527 L	D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3070318
Хвостовик по DIN 6535 HA	12	2	26	83	38	12	4	-12-2
	12	3	26	83	38	12	4	-12-3
	14	0,5	26	83	38	14	4	-14-0.5
	14	1	26	83	38	14	4	-14-1
	14	2	26	83	38	14	4	-14-2
	14	3	26	83	38	14	4	-14-3
	16	0,5	32	92	44	16	4	-16-0.5
	16	1	32	92	44	16	4	-16-1
	16	2	32	92	44	16	4	-16-2
	16	4	32	92	44	16	4	-16-4
	20	0,5	38	104	54	20	4	-20-0.5
	20	1	38	104	54	20	4	-20-1
	20	2	38	104	54	20	4	-20-2
	20	4	38	104	54	20	4	-20-4



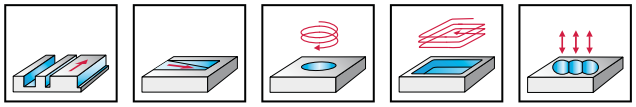
DIN 6527 L	D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3170318
Хвостовик по DIN 6535 HB	6	0,5	13	57	21	6	4	-6-0.5
	6	1	13	57	21	6	4	-6
	8	0,5	19	63	27	8	4	-8-0.5
	8	1	19	63	27	8	4	-8-1
	8	2	19	63	27	8	4	-8
	10	0,5	22	72	32	10	4	-10-0.5
	10	1	22	72	32	10	4	-10-1
	10	2	22	72	32	10	4	-10
	12	0,5	26	83	38	12	4	-12-0.5
	12	1	26	83	38	12	4	-12-1
	12	2	26	83	38	12	4	-12-2
	12	3	26	83	38	12	4	-12
	14	0,5	26	83	38	14	4	-14-0.5
	14	1	26	83	38	14	4	-14-1
	14	2	26	83	38	14	4	-14-2
	14	3	26	83	38	14	4	-14
	16	0,5	32	92	44	16	4	-16-0.5
	16	1	32	92	44	16	4	-16-1
	16	2	32	92	44	16	4	-16-2
	16	4	32	92	44	16	4	-16
	20	0,5	38	104	54	20	4	-20-0.5
	20	1	38	104	54	20	4	-20-1
	20	2	38	104	54	20	4	-20-2
	20	4	38	104	54	20	4	-20



E 239

Концевые фрезы с радиусами на уголках Protostar® 45

Материалы до 48 HRC



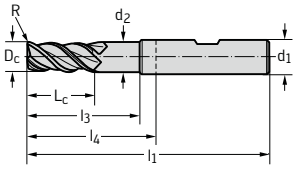
- твердый сплав
- большой вылет
- 3 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 45°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}6 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●				

DIN 6527 L

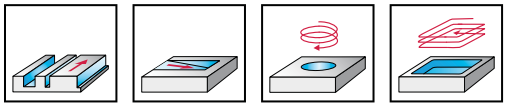
Хвостовик по DIN 6535 HB



D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H4129318
2	0,5	6	9,5	1,92	57	21	6	3	-2
3	0,5	7	10	2,9	57	21	6	3	-3
4	0,5	8	15	3,8	57	21	6	3	-4
5	0,5	10	16	4,75	57	21	6	3	-5
6	1	10	19	5,7	57	21	6	3	-6
8	1	16	25	7,6	63	27	8	3	-8
9	1	16	31	8,55	72	32	10	3	-9
10	1,5	19	30	9,5	72	32	10	3	-10
12	1,5	22	36	11,4	83	38	12	3	-12
14	1,5	22	36	13,3	83	38	14	3	-14
16	2	26	42	15,2	92	44	16	3	-16
18	2	26	42	17,1	92	44	18	3	-18
20	2	32	52	19	104	54	20	3	-20

E 241

Концевые фрезы с радиусами на уголках Protostar® AL 45



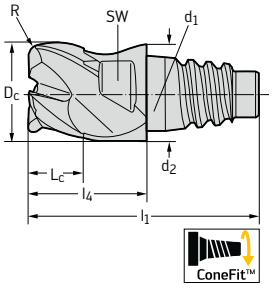
- твердый сплав
- 3 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 45°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия				●●			
CRN				●●			

P-Norm

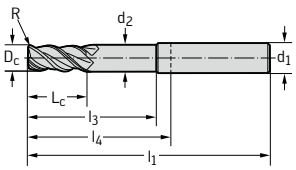
ConeFit™



D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1	Z	без покрытия Обозначение H6E2311
10	1	5,5	-	9,7	23,6	12,4	8	E 10	3	-E10-10-1
10	2,5	5,5	-	9,7	23,6	12,4	8	E 10	3	-E10-10-2.5
12	1	6,5	-	11,7	28,3	14,5	10	E 12	3	-E12-12-1
12	2,5	6,5	-	11,7	28,3	14,5	10	E 12	3	-E12-12-2.5
12	4	6,5	-	11,7	28,3	14,5	10	E 12	3	-E12-12-4
16	2,5	8,5	-	15,5	35,7	18,7	12	E 16	3	-E16-16-2.5
16	4	8,5	-	15,5	35,7	18,7	12	E 16	3	-E16-16-4
20	2,5	11	-	19,3	40,8	21,3	16	E 20	3	-E20-20-2.5
20	4	11	-	19,3	40,8	21,3	16	E 20	3	-E20-20-4
25	4	13,5	-	24,2	49,6	25,6	20	E 25	3	-E25-25-4

DIN 6527 L

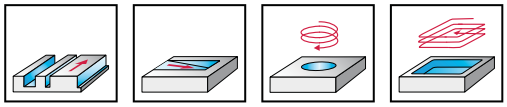
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1 h6 мм	Z	без покрытия Обозначение H602311	CRN Обозначение H6023114
1	0,2	3	6,5	0,96	57	21	-	6	3	-1	-1
2	0,2	6	9,5	1,92	57	21	-	6	3	-2	-2
3	0,3	7	10	2,9	57	21	-	6	3	-3	-3
4	0,5	8	15	3,8	57	21	-	6	3	-4	-4
5	0,5	10	16	4,75	57	21	-	6	3	-5	-5
6	0,5	10	19	5,7	57	21	-	6	3	-6	-6
8	0,5	16	25	7,6	63	27	-	8	3	-8	-8
10	0,5	19	30	9,5	72	32	-	10	3	-10	-10
12	0,5	22	36	11,4	83	38	-	12	3	-12	-12
14	0,5	22	36	13,3	83	38	-	14	3	-14	-14
16	0,5	26	42	15,2	92	44	-	16	3	-16	-16
18	0,5	26	42	17,1	92	44	-	18	3	-18	-18
20	0,5	32	52	19	104	54	-	20	3	-20	-20
25	0,5	45	63	23,75	121	65	-	25	3	-25	-25

G 2 G 107 E 285 E 243

Концевые фрезы с радиусами на уголках Protostar® Ti 40



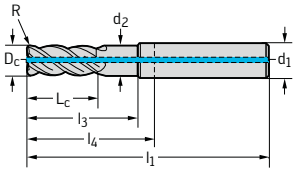
- твердый сплав
- большой вылет
- 4 зуба
- без возможности засверливания
- угол наклона винтовых канавок 40°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 1{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}6 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
ACN	●	●			●●		

DIN 6527 L

Хвостовик по DIN 6535 HA

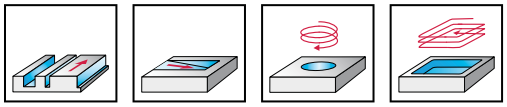


D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	ACN Обозначение H7073717
12	0,2	19	36	11,4	83	38	12	4	-12-0.2
12	2	19	36	11,4	83	38	12	4	-12-2
12	2,5	19	36	11,4	83	38	12	4	-12-2.5
16	0,2	26	42	15,2	92	44	16	4	-16-0.2
16	2	26	42	15,2	92	44	16	4	-16-2
16	2,5	26	42	15,2	92	44	16	4	-16-2.5
16	3	26	42	15,2	92	44	16	4	-16-3
16	4	26	42	15,2	92	44	16	4	-16-4
20	0,2	32	52	19	104	54	20	4	-20-0.2
20	2	32	52	19	104	54	20	4	-20-2
20	2,5	32	52	19	104	54	20	4	-20-2.5
20	3	32	52	19	104	54	20	4	-20-3
20	4	32	52	19	104	54	20	4	-20-4
25	0,2	40	63	23,75	121	65	25	4	-25-0.2
25	2	40	63	23,75	121	65	25	4	-25-2
25	2,5	40	63	23,75	121	65	25	4	-25-2.5
25	3	40	63	23,75	121	65	25	4	-25-3
25	4	40	63	23,75	121	65	25	4	-25-4

E 239

Концевые фрезы с радиусами на уголках Protostar® HSC 30 Ultra

Материалы от 48 до 63 HRC



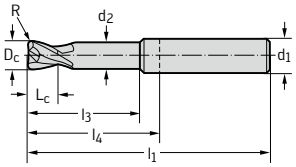
- твердый сплав
- большой вылет
- 2 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}1 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}1 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX						●●	

DIN 6527 L

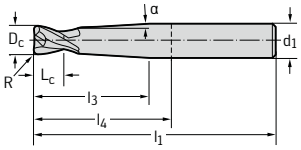
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h7 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H8005728
5	0,5	5	20	4,9	57	21	6	2	-5
6	1	6	24	5,9	63	27	8	2	-6
8	1	8	29	7,85	72	32	10	2	-8
10	1,5	10	35	9,85	83	38	12	2	-10
12	1,5	12	36	11,8	83	38	12	2	-12

P-Norm L

Хвостовик по DIN 6535 HA

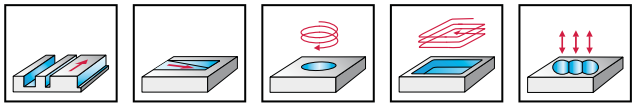


D_c h7 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	α	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H8005928
2	0,5	2	18	4	57	21	6	2	-2-0.5
3	0,5	3	19	4	57	21	6	2	-3-0.5-19
3	0,5	3	37	1	80	44	6	2	-3-0.5-37
4	0,5	4	20	4	57	21	6	2	-4-0.5-20
4	0,5	4	50	1	90	54	6	2	-4-0.5-50
6	0,5	6	52	1	100	64	8	2	-6-0.5
6	1	6	52	1	100	64	8	2	-6-1

E 243

Концевые фрезы с радиусами на уголках Protostar® HSC 30

Материалы до 52 HRC



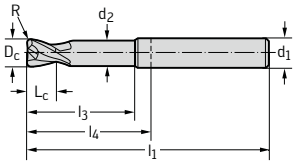
- твердый сплав
- большой вылет
- 2 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}6 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия	●			●●			
TAX	●●			●			

P-Norm L

Хвостовик по DIN 6535 HA



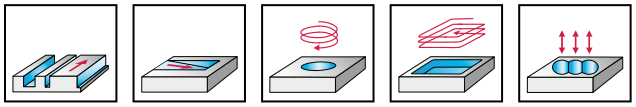
D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	без покрытия Обозначение H800881	TAX Обозначение H8008818
0,6	0,06	0,6	2,4	0,56	54	18	6	2	-0.6-0.06	-0.6-0.06
0,8	0,08	0,8	3,2	0,76	54	18	6	2	-0.8-0.08	-0.8-0.08
1	0,1	1	4	0,96	65	29	6	2	-1-0.1	-1-0.1
1,5	0,15	1,5	6	1,44	65	29	6	2	-1.5-0.15	-1.5-0.15
2	0,2	2	8	1,92	72	36	6	2	-2-0.2	-2-0.2
2	0,5	2	8	1,92	72	36	6	2	-2-0.5	-2-0.5
3	0,2	3	12	2,9	72	36	6	2	-3-0.2	-3-0.2
3	0,3	3	12	2,9	72	36	6	2	-3-0.3	-3-0.3
4	0,4	4	16	3,8	72	36	6	2	-4-0.4	-4-0.4
5	0,5	5	20	4,75	72	36	6	2	-5-0.5	-5-0.5
6	0,2	6	24	5,7	72	36	6	2	-6-0.2	-6-0.2
6	0,5	6	24	5,7	72	36	6	2	-6-0.5	-6-0.5
8	0,3	8	29	7,6	80	44	8	2	-8-0.3	-8-0.3
8	0,5	8	29	7,6	80	44	8	2	-8-0.5	-8-0.5
8	1	8	29	7,6	80	44	8	2	-8-1	-8-1
8	1,5	8	29	7,6	80	44	8	2	-8-1.5	-8-1.5
10	0,3	10	35	9,5	100	60	10	2	-10-0.3	-10-0.3
10	0,5	10	35	9,5	100	60	10	2	-10-0.5	-10-0.5
10	1	10	35	9,5	100	60	10	2	-10-1	-10-1
10	1,5	10	35	9,5	100	60	10	2	-10-1.5	-10-1.5
12	0,5	12	36	11,4	100	55	12	2	-12-0.5[1]	-12-0.5[1]
12	1	12	36	11,4	100	55	12	2	-12-1[1]	-12-1[1]
12	1,5	12	36	11,4	100	55	12	2	-12-1.5[1]	-12-1.5[1]

[1] допуск на хвостовик h6

E 243

Концевые фрезы с радиусами на уголках Protostar® HSC 30

Материалы до 52 HRC



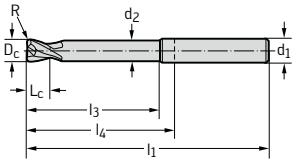
- твердый сплав
- большой вылет
- 2 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}3 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия	●			●●			
TAX	●●			●			

P-Norm L

Хвостовик по DIN 6535 HA

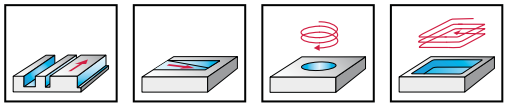


D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	без покрытия Обозначение H800891	TAX Обозначение H8008918
0,6	0,06	0,6	4,8	0,56	54	18	6	2	-0.6	-0.6
0,8	0,08	0,8	6,4	0,76	54	18	6	2	-0.8	-0.8
1	0,1	1	8	0,96	65	29	6	2	-1	-1
1,5	0,15	1,5	12	1,44	65	29	6	2	-1.5	-1.5
2	0,2	2	16	1,92	72	36	6	2	-2	-2

E 243

Концевые фрезы с радиусами на уголках Protostar® HSC 30 Ultra

Материалы от 48 до 63 HRC



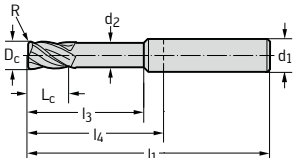
- твердый сплав
- большой вылет
- 4 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}1 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}1 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX						●●	

P-Norm L

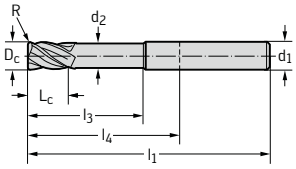
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h7 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H8015728
6	1	6	24	5,9	63	27	8	4	-6
8	1	8	29	7,85	72	32	10	4	-8
10	1,5	10	35	9,85	83	38	12	4	-10
12	1,5	12	36	11,8	83	38	12	4	-12
16	2	16	42	15,8	92	44	16	4	-16
20	2	20	52	19,75	104	54	20	4	-20

P-Norm L

Хвостовик по DIN 6535 HA

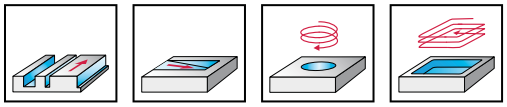


D_c h7 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H8015828
4	0,4	4	16	3,9	75	39	6	4	-4-0.4-16
4	0,4	4	24	3,9	75	39	6	4	-4-0.4-24
5	0,5	5	20	4,9	75	39	6	4	-5-0.5-20
5	0,5	5	30	4,9	75	39	6	4	-5-0.5-30
6	0,2	6	24	5,9	75	39	6	4	-6-0.2-24
6	0,2	6	35	5,9	75	39	6	4	-6-0.2-35
6	0,5	6	24	5,9	75	39	6	4	-6-0.5-24
6	0,5	6	35	5,9	75	39	6	4	-6-0.5-35
8	0,5	8	29	7,85	80	44	8	4	-8-0.5-29
8	0,5	8	43	7,85	80	44	8	4	-8-0.5-43
8	1	8	29	7,85	80	44	8	4	-8-1.0-29
8	1	8	43	7,85	80	44	8	4	-8-1.0-43
8	1,5	8	29	7,85	80	44	8	4	-8-1.5-29
10	0,3	10	35	9,85	100	60	10	4	-10-0.3-35
10	0,5	10	35	9,85	100	60	10	4	-10-0.5-35
10	0,5	10	59	9,85	100	60	10	4	-10-0.5-59
10	1	10	35	9,85	100	60	10	4	-10-1.0-35
10	1	10	59	9,85	100	60	10	4	-10-1.0-59
10	1,5	10	35	9,85	100	60	10	4	-10-1.5-35
10	1,5	10	59	9,85	100	60	10	4	-10-1.5-59
12	0,5	12	36	11,8	100	55	12	4	-12-0.5-36
12	0,5	12	54	11,8	100	55	12	4	-12-0.5-54
12	1	12	36	11,8	100	55	12	4	-12-1.0-36
12	1	12	54	11,8	100	55	12	4	-12-1.0-54
12	1,5	12	36	11,8	100	55	12	4	-12-1.5-36
12	1,5	12	54	11,8	100	55	12	4	-12-1.5-54
12	2	12	36	11,8	100	55	12	4	-12-2.0-36
12	2	12	54	11,8	100	55	12	4	-12-2.0-54
16	2	16	42	15,8	115	67	16	4	-16-2.0-42

E 235

Концевые фрезы с радиусами на уголках Protostar® HSC 30

Материалы до 55 HRC



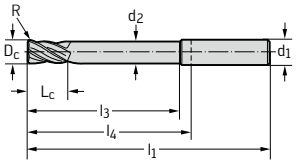
- твердый сплав
- большой вылет
- от 2 до 4 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}3 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●			●			

P-Norm XL

Хвостовик по DIN 6535 HA

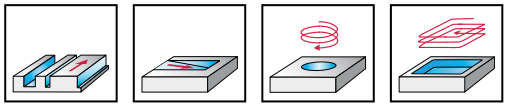


D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H8095918
4	0,5	4	20	3,9	100	64	6	2	-4-20
4	0,5	4	30	3,9	100	64	6	2	-4-30
4	0,5	4	40	3,9	100	64	6	2	-4-40
5	0,5	5	25	4,9	100	64	6	2	-5-25
5	0,5	5	50	4,9	100	64	6	2	-5-50
6	0,5	6	30	5,9	100	64	6	4	-6-30
6	0,5	6	45	5,9	100	64	6	4	-6-45
6	0,5	6	60	5,9	100	64	6	4	-6-60
8	0,5	8	40	7,85	120	84	8	4	-8-40
8	0,5	8	60	7,85	120	84	8	4	-8-60
8	0,5	8	80	7,85	120	84	8	4	-8-80
10	1	10	50	9,85	150	110	10	4	-10-50
10	1	10	75	9,85	150	110	10	4	-10-75
12	1	12	60	11,8	150	105	12	4	-12-60

E 235

Концевые фрезы с радиусами на уголках Protostar® HSC 30

Специально для обработки графита



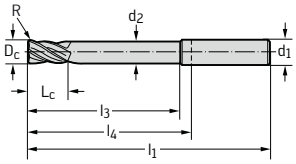
- твердый сплав
- большой вылет
- от 2 до 4 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}3 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
DIA							●●

P-Norm XL

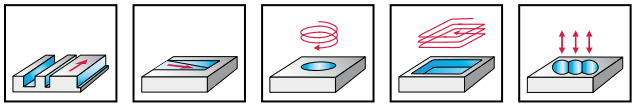
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	DIA Обозначение H8095919
4	0,5	4	20	3,9	100	64	6	2	-4-20
4	0,5	4	30	3,9	100	64	6	2	-4-30
4	0,5	4	40	3,9	100	64	6	2	-4-40
5	0,5	5	25	4,9	100	64	6	2	-5-25
5	0,5	5	50	4,9	100	64	6	2	-5-50
6	0,5	6	30	5,9	100	64	6	4	-6-30
6	0,5	6	45	5,9	100	64	6	4	-6-45
6	0,5	6	60	5,9	100	64	6	4	-6-60
8	0,5	8	40	7,85	120	84	8	4	-8-40
8	0,5	8	60	7,85	120	84	8	4	-8-60
8	0,5	8	80	7,85	120	84	8	4	-8-80
10	1	10	50	9,85	150	110	10	4	-10-50
10	1	10	75	9,85	150	110	10	4	-10-75
12	1	12	60	11,8	150	105	12	4	-12-60
12	1	12	90	11,8	150	105	12	4	-12-90

E 235

Концевые фрезы с радиусами на уголках Protostar® AL 30 Sky·tec™



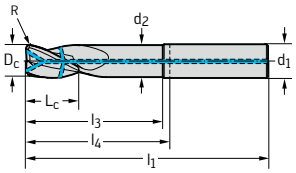
- твердый сплав
- большой вылет
- 3 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}9 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}6 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия				●●			

P-Norm XL

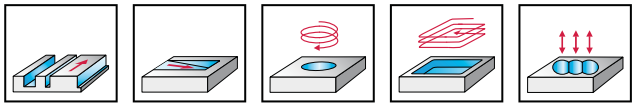
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	без покрытия Обозначение H602091
12	0,5	12	68	11,5	115	70	12	3	-12-12-0.5
12	0,5	18	53	11,5	100	55	12	3	-12-18-0.5
12	0,5	24	36	11,5	83	38	12	3	-12-24-0.5
12	2	12	68	11,5	115	70	12	3	-12-12-2
12	2	18	53	11,5	100	55	12	3	-12-18-2
12	2	24	36	11,5	83	38	12	3	-12-24-2
16	0,5	16	80	15,2	130	82	16	3	-16-16-0.5
16	0,5	24	65	15,2	115	67	16	3	-16-24-0.5
16	0,5	32	42	15,2	92	44	16	3	-16-32-0.5
16	2	16	80	15,2	130	82	16	3	-16-16-2
16	2	24	65	15,2	115	67	16	3	-16-24-2
16	2	32	42	15,2	92	44	16	3	-16-32-2
16	3	16	80	15,2	130	82	16	3	-16-16-3
16	3	24	65	15,2	115	67	16	3	-16-24-3
20	0,5	20	88	19	140	90	20	3	-20-20-0.5
20	0,5	30	73	19	125	75	20	3	-20-30-0.5
20	2	20	88	19	140	90	20	3	-20-20-2
20	2	30	73	19	125	75	20	3	-20-30-2
20	3	20	88	19	140	90	20	3	-20-20-3
20	3	30	73	19	125	75	20	3	-20-30-3
20	4	20	88	19	140	90	20	3	-20-20-4
20	4	30	73	19	125	75	20	3	-20-30-4
25	0,5	25	92	23,75	150	94	25	3	-25-25-0.5
25	0,5	37	72	23,75	130	74	25	3	-25-37-0.5
25	2	25	92	23,75	150	94	25	3	-25-25-2
25	2	37	72	23,75	130	74	25	3	-25-37-2
25	3	25	92	23,75	150	94	25	3	-25-25-3
25	3	37	72	23,75	130	74	25	3	-25-37-3
25	4	25	92	23,75	150	94	25	3	-25-25-4
25	4	37	72	23,75	130	74	25	3	-25-37-4

E 243

Концевые фрезы с радиусами на уголках
Protostar® AL 25
Sky·tec™



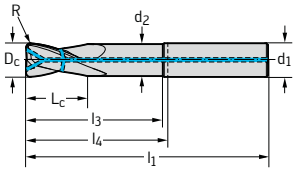
- твердый сплав
- большой вылет
- 2 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 25°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}9 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия				●●			

P-Norm XL

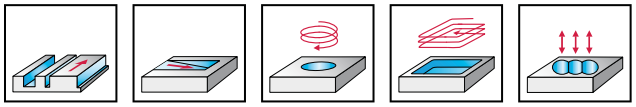
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	без покрытия Обозначение H602691
12	0,5	12	68	11,5	115	70	12	2	-12-12-0.5
12	2	12	68	11,5	115	70	12	2	-12-12-2
16	0,5	16	80	15,2	130	82	16	2	-16-16-0.5
16	2	16	80	15,2	130	82	16	2	-16-16-2
16	3	16	80	15,2	130	82	16	2	-16-16-3
20	0,5	20	88	19	140	90	20	2	-20-20-0.5
20	2	20	88	19	140	90	20	2	-20-20-2
20	3	20	88	19	140	90	20	2	-20-20-3
20	4	20	88	19	140	90	20	2	-20-20-4
25	0,5	25	92	23,75	150	94	25	2	-25-25-0.5
25	2	25	92	23,75	150	94	25	2	-25-25-2
25	3	25	92	23,75	150	94	25	2	-25-25-3
25	4	25	92	23,75	150	94	25	2	-25-25-4

E 245

Концевые фрезы с радиусами на уголках Protostar® AL 25



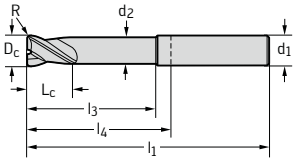
- твердый сплав
- большой вылет
- 2 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 25°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}6 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия				●●			
TAX				●●			

P-Norm L

Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	без покрытия Обозначение H602881	TAX Обозначение H6028818
6	0,5	10	28	5,7	65	29	6	2	-6-0.5	-6-0.5
6	1	10	28	5,7	65	29	6	2	-6-1	-6-1
8	1	12	35	7,6	80	44	8	2	-8-1	-8-1
8	2	12	35	7,6	80	44	8	2	-8-2	-8-2
10	1	14	45	9,5	90	50	10	2	-10-1	-10-1
10	2	14	45	9,5	90	50	10	2	-10-2	-10-2
12	1,5	16	50	11,4	100	55	12	2	-12-1.5[1]	-12-1.5[1]
12	3	16	50	11,4	100	55	12	2	-12-3[1]	-12-3[1]
16	2	20	63	15,2	115	67	16	2	-16-2[1]	-16-2[1]
16	4	20	63	15,2	115	67	16	2	-16-4[1]	-16-4[1]
20	2	20	70	19	125	75	20	2	-20-2[1]	-20-2[1]
20	4	20	70	19	125	75	20	2	-20-4[1]	-20-4[1]

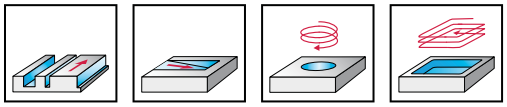
[1] допуск на хвостовик h6

E 244

WALTER
PROTOTYP

Концевые мини-фрезы Protostar® HSC 30

Специально для обработки графита



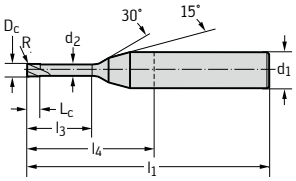
- твердый сплав
- большой вылет
- 2 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}1 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}05 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
DIA							●●

P-Norm Mini

Хвостовик по DIN 6535 HA

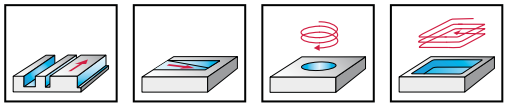


D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	DIA Обозначение H4044919
0,4	0,05	0,4	1	0,37	38	10	3	2	-0.4-1
0,4	0,05	0,4	2	0,37	38	10	3	2	-0.4-2
0,4	0,05	0,4	4	0,37	38	10	3	2	-0.4-4
0,5	0,05	0,5	1,25	0,47	38	10	3	2	-0.5-1.25
0,5	0,05	0,5	2,5	0,47	38	10	3	2	-0.5-2.5
0,5	0,05	0,5	5	0,47	38	10	3	2	-0.5-5
0,6	0,05	0,6	1,5	0,57	38	10	3	2	-0.6-1.5
0,6	0,05	0,6	3	0,57	38	10	3	2	-0.6-3
0,6	0,05	0,6	4,5	0,57	38	10	3	2	-0.6-4.5
0,6	0,05	0,6	6	0,57	38	10	3	2	-0.6-6
0,6	0,05	0,6	9	0,57	38	10	3	2	-0.6-9
0,8	0,05	0,8	2	0,77	38	10	3	2	-0.8-2
0,8	0,05	0,8	4	0,77	38	10	3	2	-0.8-4
0,8	0,05	0,8	6	0,77	38	10	3	2	-0.8-6
0,8	0,05	0,8	8	0,77	38	10	3	2	-0.8-8
0,8	0,05	0,8	12	0,77	60	32	3	2	-0.8-12
1	0,1	1	2,5	0,97	38	10	3	2	-1-2.5
1	0,1	1	5	0,97	60	32	3	2	-1-5
1	0,1	1	7,5	0,97	60	32	3	2	-1-7.5
1	0,1	1	10	0,97	60	32	3	2	-1-10
1	0,1	1	15	0,97	60	32	3	2	-1-15
1	0,1	1	20	0,97	60	32	3	2	-1-20
1,5	0,15	1,5	7,5	1,47	60	32	3	2	-1.5-7.5
1,5	0,15	1,5	15	1,47	60	32	3	2	-1.5-15
2	0,2	2	10	1,97	60	32	3	2	-2-10
2	0,2	2	15	1,97	60	32	3	2	-2-15
2	0,2	2	20	1,97	60	32	3	2	-2-20
2	0,2	2	30	1,97	60	32	3	2	-2-30
2,5	0,25	2,5	12,5	2,47	60	32	3	2	-2.5-12.5
2,5	0,25	2,5	25	2,47	60	32	3	2	-2.5-25
3	0,3	3	15	2,97	60	32	3	2	-3-15
3	0,3	3	22,5	2,97	60	32	3	2	-3-22.5
3	0,3	3	30	2,97	60	32	3	2	-3-30

E 235

Концевые мини-фрезы Protostar® HSC 30 Ultra

Материалы от 48 до 63 HRC



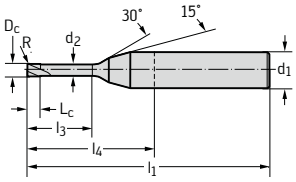
- твердый сплав
- большой вылет
- 2 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}1 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}1 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX						●●	

P-Norm Mini

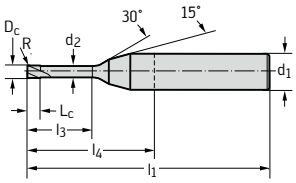
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h7 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H4044928
0,4	0,05	0,4	1	0,37	38	10	3	2	-0.4-1
0,4	0,05	0,4	2	0,37	38	10	3	2	-0.4-2
0,5	0,05	0,5	1,25	0,47	38	10	3	2	-0.5-1.25
0,5	0,05	0,5	2,5	0,47	38	10	3	2	-0.5-2.5
0,5	0,05	0,5	3,75	0,47	38	10	3	2	-0.5-3.75
0,6	0,05	0,6	1,5	0,57	38	10	3	2	-0.6-1.5
0,6	0,05	0,6	3	0,57	38	10	3	2	-0.6-3
0,6	0,05	0,6	4,5	0,57	38	10	3	2	-0.6-4.5
0,8	0,05	0,8	2	0,77	38	10	3	2	-0.8-2
0,8	0,05	0,8	4	0,77	38	10	3	2	-0.8-4
0,8	0,05	0,8	6	0,77	38	10	3	2	-0.8-6
1	0,1	1	2,5	0,97	38	10	3	2	-1-2.5
1	0,1	1	5	0,97	60	32	3	2	-1-5
1	0,1	1	7,5	0,97	60	32	3	2	-1-7.5
1,5	0,15	1,5	4	1,47	38	10	3	2	-1.5-4
1,5	0,15	1,5	7,5	1,47	60	32	3	2	-1.5-7.5
1,5	0,15	1,5	12	1,47	60	32	3	2	-1.5-12
2	0,2	2	5	1,97	38	10	3	2	-2-5
2	0,2	2	10	1,97	60	32	3	2	-2-10
2	0,2	2	15	1,97	60	32	3	2	-2-15
2,5	0,25	2	6	2,47	38	10	3	2	-2.5-6
2,5	0,25	2	12,5	2,47	60	32	3	2	-2.5-12.5
2,5	0,25	2	20	2,47	60	32	3	2	-2.5-20
3	0,3	2	7,5	2,97	38	10	3	2	-3-7.5
3	0,3	2	15	2,97	60	32	3	2	-3-15
3	0,3	2	22,5	2,97	60	32	3	2	-3-22.5

P-Norm Mini

Хвостовик по DIN 6535 HA

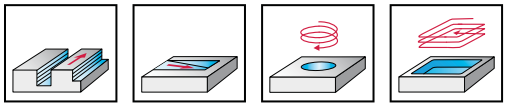


D_c h7 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H8005828
0,6	0,06	0,6	2,4	0,57	54	18	6	2	-0.6
0,8	0,08	0,8	3,2	0,77	54	18	6	2	-0.8
1	0,1	1	4	0,97	65	29	6	2	-1
1,2	0,12	1,2	4,8	1,17	65	29	6	2	-1.2
1,5	0,15	1,5	6	1,47	65	29	6	2	-1.5
2	0,2	2	8	1,97	75	39	6	2	-2-0.2
2	0,5	2	8	1,97	75	39	6	2	-2-0.5
3	0,2	3	12	2,97	75	39	6	2	-3-0.2
3	0,3	3	12	2,97	75	39	6	2	-3-0.3

E 235

Фрезы для черновой обработки Protostar® HR Kordel F 45 Qmax

Материалы до 48 HRC

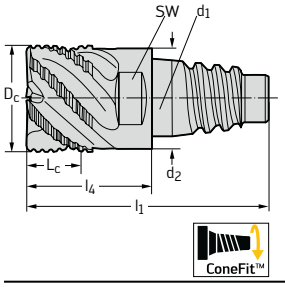


- твердый сплав
- от 5 до 8 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 45°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}5 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●				

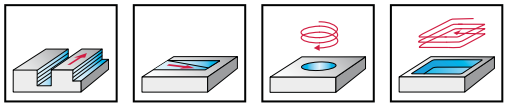
P-Norm	D_c h12 мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1	Z	TAX Обозначение H3E85378
ConeFit™	10	5,5	9,7	23,6	12,4	8	E 10	5	-E10-10
	12	6,5	11,7	28,3	14,5	10	E 12	5	-E12-12
	16	8,5	15,5	35,7	18,7	12	E 16	6	-E16-16
	20	11	19,3	40,8	21,3	16	E 20	6	-E20-20
	25	13,5	24,2	49,6	25,6	20	E 25	8	-E25-25



G 2 G 107 E 285 E 248

Фрезы для черновой обработки Protostar® HR Kordel F 45 Qmax

Материалы до 48 HRC

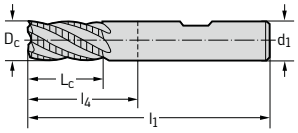


- твердый сплав
- от 5 до 8 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 45°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 1{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}6 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●				

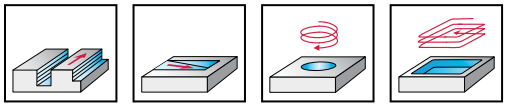
DIN 6527 L	D_c h12 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3185378
Хвостовик по DIN 6535 HB	12	26	83	38	12	5	-12
	14	26	83	38	14	6	-14
	16	32	92	44	16	6	-16
	18	32	92	44	18	6	-18
	20	38	104	54	20	6	-20
	25	45	121	65	25	8	-25



E 248

Фрезы для черновой обработки Protostar® HR Kordel F 40 Qmax

Материалы до 48 HRC

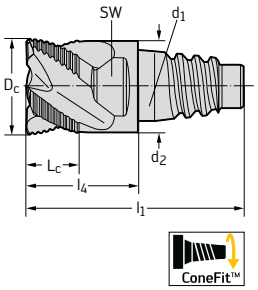


- твердый сплав
- 4 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 40°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 0{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}5 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●	●●					

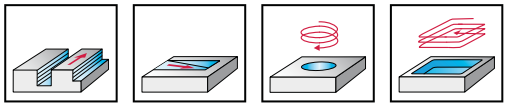
P-Norm	D_c h12 мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1	Z	TAX Обозначение H3E82378
ConeFit™	10	5,5	9,7	23,6	12,4	8	E 10	4	-E10-10
	12	6,5	11,7	28,3	14,5	10	E 12	4	-E12-12
	16	8,5	15,5	35,7	18,7	12	E 16	4	-E16-16



G 2 G 107 E 285 E 249

Фрезы для черновой обработки Protostar® HR Kordel F 40 Qmax

Материалы до 48 HRC



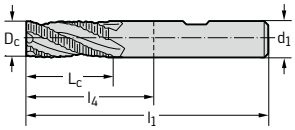
- твердый сплав
- 4 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 40°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 1{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}6 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●	●●					

DIN 6527 L

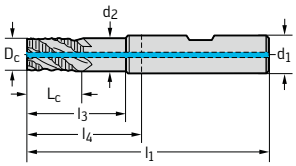
Хвостовик по DIN 6535 HB



D_c h12 мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3182378
5	13	-	-	57	21	6	4	-5
6	13	-	-	57	21	6	4	-6
8	19	-	-	63	27	8	4	-8
10	22	-	-	72	32	10	4	-10
12	26	-	-	83	38	12	4	-12
14	26	-	-	83	38	14	4	-14
16	32	-	-	92	44	16	4	-16
18	32	-	-	92	44	18	4	-18
20	38	-	-	104	54	20	4	-20

DIN 6527 K

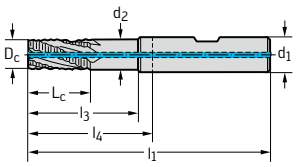
Хвостовик по DIN 6535 HB



D_c h12 мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H4189278
6	7	16	5,5	54	18	6	4	-6
8	9	20	7,5	58	22	8	4	-8
10	11	24	9,5	66	26	10	4	-10
12	12	26	11,4	73	28	12	4	-12
14	14	28	13,3	75	30	14	4	-14
16	16	32	15,2	82	34	16	4	-16
18	18	34	17,1	84	36	18	4	-18
20	20	40	19	92	42	20	4	-20
25	26	63	23,75	121	65	25	4	-25

DIN 6527 L

Хвостовик по DIN 6535 HB

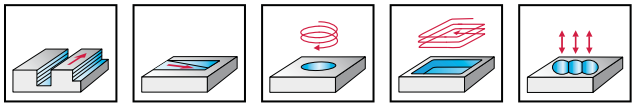


D_c h12 мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H4189378
5	13	16	4,75	57	21	6	4	-5
6	13	19	5,5	57	21	6	4	-6
7	16	26	6,5	63	27	8	4	-7
8	19	25	7,5	63	27	8	4	-8
9	19	31	8,5	72	32	10	4	-9
10	22	30	9,5	72	32	10	4	-10
11	26	35	10,45	83	38	12	4	-11
12	26	36	11,4	83	38	12	4	-12
13	26	35	12,35	83	38	14	4	-13
14	26	36	13,3	83	38	14	4	-14
15	32	41	14,25	92	44	16	4	-15
16	32	42	15,2	92	44	16	4	-16
18	32	42	17,1	92	44	18	4	-18
20	38	52	19	104	54	20	4	-20

с внутренним подводом СОЖ, без возможности засверливания

E 249

Фрезы для черновой обработки
Protostar® AL Kordel G 40



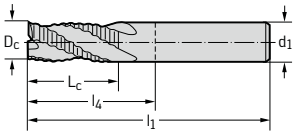
- твердый сплав
- 3 зуба
- с возможностью засверливания
- со стружкоделительной геометрией
- угол наклона винтовых канавок 40°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 1{,}0 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}6 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия				●●			

DIN 6527 L

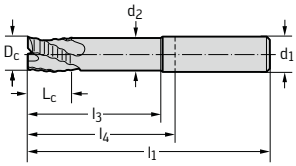
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h12 мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_3 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	без покрытия Обозначение H608411
6	13	-	57	-	21	6	3	-6
8	19	-	63	-	27	8	3	-8
10	22	-	72	-	32	10	3	-10
12	26	-	83	-	38	12	3	-12[1]
14	26	-	83	-	38	14	3	-14[1]
16	32	-	92	-	44	16	3	-16[1]
20	38	-	104	-	54	20	3	-20[1]

P-Norm L

Хвостовик по DIN 6535 HA

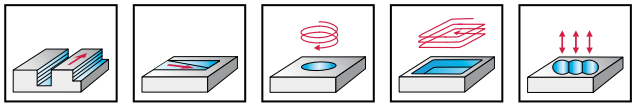


D_c h12 мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_3 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	без покрытия Обозначение H608771
6	10	5,5	63	24	27	8	3	-6
8	12	7,5	72	29	32	10	3	-8
10	14	9,5	83	35	38	12	3	-10[1]
12	16	11,4	100	50	55	12	3	-12[1]
16	20	15,2	115	63	67	16	3	-16[1]
20	20	19	125	70	75	20	3	-20[1]
25	25	23,75	135	75	79	25	3	-25[1]

[1] допуск на хвостовик h6

E 251

Фрезы для черновой обработки
Protostar® AL Kordel G 40



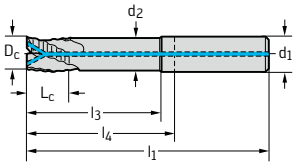
- твердый сплав
- большой вылет
- 3 зуба
- со стружкоделительной геометрией
- угол наклона винтовых канавок 40°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 1{,}0 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}6 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия				●●			

P-Norm L

Хвостовик по DIN 6535 HA

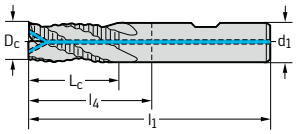


D_c h12 мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_3 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	без покрытия Обозначение H608871
6	10	5,5	63	24	27	8	3	-6
8	12	7,5	72	29	32	10	3	-8
10	14	9,5	83	35	38	12	3	-10[1]
12	16	11,4	100	50	55	12	3	-12[1]
16	20	15,2	115	63	67	16	3	-16[1]
20	20	19	125	70	75	20	3	-20[1]
25	25	23,75	135	75	79	25	3	-25[1]

[1]допуск на хвостовик h6

DIN 6527 L

Хвостовик по DIN 6535 HB

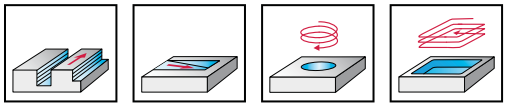


D_c h12 мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_3 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	без покрытия Обозначение H618911
6	13	-	57	-	21	6	3	-6
8	19	-	63	-	27	8	3	-8
10	22	-	72	-	32	10	3	-10
12	26	-	83	-	38	12	3	-12
14	26	-	83	-	38	14	3	-14
16	32	-	92	-	44	16	3	-16
20	38	-	104	-	54	20	3	-20

E 251

Фрезы для черновой обработки Protostar® HNR Kordel F 30 Qmax

Материалы до 48 HRC



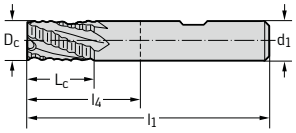
- твердый сплав
- 4 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 1{,}0 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}6 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●●	●	●			

DIN 6527 K

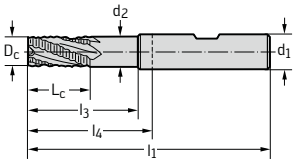
Хвостовик по DIN 6535 HB



D_c h12 мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_3 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3180278
6	7	-	54	-	18	6	4	-6
8	9	-	58	-	22	8	4	-8
10	11	-	66	-	26	10	4	-10
12	12	-	73	-	28	12	4	-12
14	14	-	75	-	30	14	4	-14
16	16	-	82	-	34	16	4	-16
18	18	-	84	-	36	18	4	-18
20	20	-	92	-	42	20	4	-20
25	26	-	121	-	65	25	4	-25

DIN 6527 L

Хвостовик по DIN 6535 HB

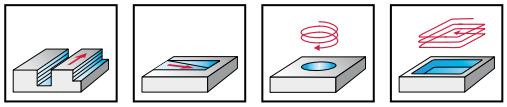


D_c h12 мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_3 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H4180378
6	13	5,5	57	19	21	6	4	-6
8	19	7,5	63	25	27	8	4	-8
10	22	9,5	72	30	32	10	4	-10
12	26	11,4	83	36	38	12	4	-12
14	26	13,3	83	36	38	14	4	-14
16	32	15,2	92	42	44	16	4	-16
20	38	19	104	52	54	20	4	-20
25	45	23,75	121	63	65	25	4	-25

E 249

Фрезы для черновой обработки
Protostar® HR Kordel F 30
Qmax

Материалы до 48 HRC



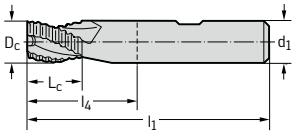
- твердый сплав
- 3 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 1{,}0 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}6 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●	●●		●			

DIN 6527 K

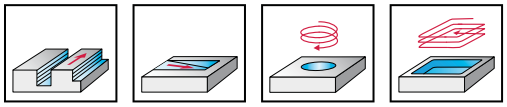
Хвостовик по DIN 6535 HB



D_c h12 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3187278
6	7	54	18	6	3	-6
8	9	58	22	8	3	-8
10	11	66	26	10	3	-10
12	12	73	28	12	3	-12
14	14	75	30	14	3	-14
16	16	82	34	16	3	-16
18	18	84	36	18	3	-18
20	20	92	42	20	3	-20
25	26	121	65	25	3	-25

E 249

Фрезы для черновой обработки
Protostar® Ti NS 30



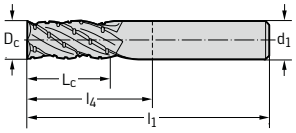
- твердый сплав
- от 4 до 5 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 1{,}0 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}6 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
ACN		●			●●		

DIN 6527 L

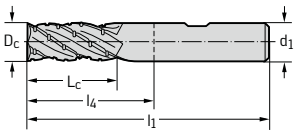
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	ACN Обозначение H3083017
6	13	57	21	6	4	-6
8	19	63	27	8	4	-8
10	22	72	32	10	4	-10
12	26	83	38	12	4	-12
14	26	83	38	14	4	-14
16	32	92	44	16	4	-16
18	32	92	44	18	4	-18
20	38	104	54	20	4	-20
25	45	121	65	25	5	-25

DIN 6527 L

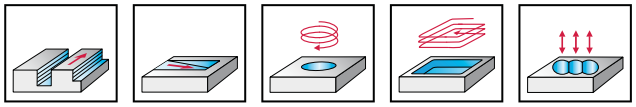
Хвостовик по DIN 6535 HB



D_c h10 мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	ACN Обозначение H3183017
6	13	57	21	6	4	-6
8	19	63	27	8	4	-8
10	22	72	32	10	4	-10
12	26	83	38	12	4	-12
14	26	83	38	14	4	-14
16	32	92	44	16	4	-16
18	32	92	44	18	4	-18
20	38	104	54	20	4	-20
25	45	121	65	25	5	-25

E 250

Фрезы для черновой обработки
Protostar® AL Rapax G 30
Sky·tec™



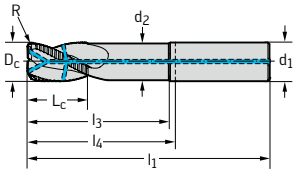
- твердый сплав
- большой вылет
- 3 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

Особенности:
Фрезерование пазов: $a_p \leq 1{,}5 \times D_c$
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}6 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия				●●			
CRN				●●			

P-Norm XL

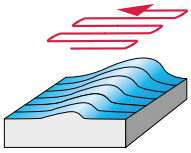
Хвостовик по DIN 6535 HA

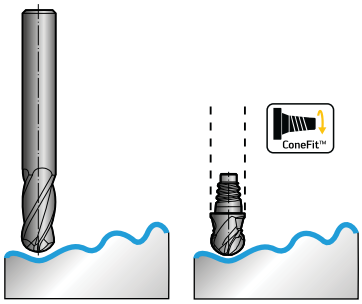


D_c h10 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	без покрытия Обозначение H608391	CRN Обозначение H6083914
16	2	20	65	15,2	115	67	16	3	-16-20-2	-16-20-2
16	2	24	42	15,2	92	44	16	3	-16-24-2	-16-24-2
16	3	20	65	15,2	115	67	16	3	-16-20-3	-16-20-3
16	3	24	42	15,2	92	44	16	3	-16-24-3	-16-24-3
16	4	20	65	15,2	115	67	16	3	-16-20-4	-16-20-4
16	4	24	42	15,2	92	44	16	3	-16-24-4	-16-24-4
20	2	20	88	19	140	90	20	3	-20-20-2	-20-20-2
20	2	25	73	19	125	75	20	3	-20-25-2	-20-25-2
20	3	20	88	19	140	90	20	3	-20-20-3	-20-20-3
20	3	25	73	19	125	75	20	3	-20-25-3	-20-25-3
20	4	20	88	19	140	90	20	3	-20-20-4	-20-20-4
20	4	25	73	19	125	75	20	3	-20-25-4	-20-25-4
25	2	25	92	23,75	150	94	25	3	-25-25-2	-25-25-2
25	2	30	72	23,75	130	74	25	3	-25-30-2	-25-30-2
25	2	37	52	23,75	110	54	25	3	-25-37-2	-25-37-2
25	3	25	92	23,75	150	94	25	3	-25-25-3	-25-25-3
25	3	30	72	23,75	130	74	25	3	-25-30-3	-25-30-3
25	3	37	52	23,75	110	54	25	3	-25-37-3	-25-37-3
25	4	25	92	23,75	150	94	25	3	-25-25-4	-25-25-4
25	4	30	72	23,75	130	74	25	3	-25-30-4	-25-30-4
25	4	37	52	23,75	110	54	25	3	-25-37-4	-25-37-4

E 251

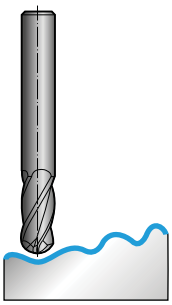
Рекомендации Walter по выбору фрез для профильной обработки
Твердосплавные концевые фрезы





Твердосплавные концевые фрезы

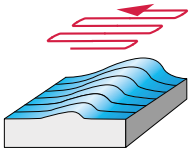
Группа материалов	Основные группы материалов / Материал заготовки		Твёрдость по Бринеллю, HB	Предел прочности R_m Н/мм²	Группа обрабатываемости	Условия обработки	Серия	Обозначение	λ	Стр.
						Диапазон Ø	1 – 25			
						Число зубьев	2 + 4			
						Покрытие	TAX			
							ConeFit™	H8E11118	40°	E 192
							N 40	H8E01118	40°	E 192
							30	H8001118	30°	E 194
								H8011118	30°	E 193
								H8111118	30°	E 193
P	Нелегированная и низколегированная сталь	отожжённая (улучшенная)	210	700	P1, P2, P3, P4, P7	●●				
		автоматная сталь	220	750	P6	●●				
		улучшенная	300	1010	P5, P8	●●				
		улучшенная	380	1280	P9	●●				
		улучшенная	430	1480	P10	●●				
	Высоколегированная сталь и высоколегированная инструментальная сталь	отожжённая	200	670	P11	●●				
		закалённая и отпущенная	300	1010	P12	●●				
		закалённая и отпущенная	400	1360	P13	●●				
	Нержавеющая сталь	ферритная / мартенситная, отожжённая	200	670	P14	●●				
		мартенситная, улучшенная	330	1110	P15	●●				
M	Нержавеющая сталь	аустенитная, дуплексная	230	780	M1, M3	●				
		аустенитная, упрочнённая (PH)	300	1010	M2	●				
K	Серый чугун		245	–	K3, K4	●				
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный, перлитный	365	–	K1, K2, K5, K6	●				
	Чугун с вермикулярным графитом (CGI)		200	–	K7	●				
N	Алюминиевые ковкие сплавы	не упрочняемые термической обработкой	30	–	N1	●				
		упрочняемые термической обработкой, упрочнённые	100	340	N2	●				
	Алюминиевые литейные сплавы	≤ 12 % Si	90	310	N3, N4	●				
		> 12 % Si	130	450	N5	●				
	Магниевые сплавы		70	250	N6	●				
	Медь и медные сплавы (бронза / латунь)	нелегированная, электролитическая медь	100	340	N7	●				
		латунь, бронза, красная латунь	90	310	N8	●				
		медные сплавы, дающие сегментную стружку	110	380	N9	●				
		высокопрочные, сплавы Cu-Al-Fe	300	1010	N10	●				
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe	280	940	S1, S2	●				
		на основе Ni или Co	250	840	S3	●				
		на основе Ni или Co	350	1080	S4, S5	●				
	Титановые сплавы	чистый титан	200	670	S6	●				
		α- и β-сплавы, упрочнённые	375	1260	S7	●				
		β-сплавы	410	1400	S8	●				
	Вольфрамовые сплавы		300	1010	S9	●				
	Молибденовые сплавы		300	1010	S10	●				
H	Закалённая сталь		50 HRC	–	H1	●				
			55 HRC	–	H2, H4					
			60 HRC	–	H3					
O	Термопласты	без абразивных включений			O1	●				
	Реактопласты	без абразивных включений			O2	●				
	Пластмассы, армированные волокном	стеклопластики, арамидопластики			O3, O5					
		углепластики			O4					
	Графит (технический)			65	O6					

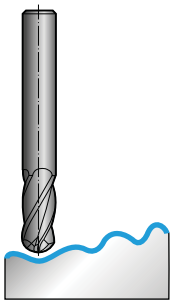


Твердосплавные концевые фрезы

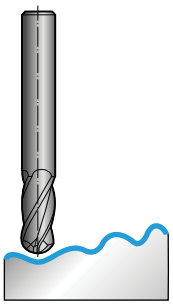
	1 – 16				1 – 16				1 – 12				
	2 + 4				2 + 4				2 + 4				
	TAX				TAX				DIA				
	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	
	HSC 30	H8001918	30°	E 196	Ultra	H8004028	30°	E 200	HSC 30	H8001919	30°	E 198	
		H8006418	30°	E 197	HSC 30	H8004128	30°	E 200		H8006419	30°	E 199	
		H8016418	30°	E 197	(48–63 HRC)	H8004728	30°	E 201		H8016419	30°	E 199	
						H8006428	30°	E 202					
						H8014028	30°	E 203	30	H8001119	30°	E 195	
						H8014128	30°	E 204					
						H8016428	30°	E 202					
						H8074128	30°	E 203					
		●●											
		●●											
		●●											
		●●											
		●●											
		●●											
		●●											
		●●											
		●●											
		●●											
		●											
		●											

Рекомендации Walter по выбору фрез для профильной обработки
Твердосплавные концевые фрезы





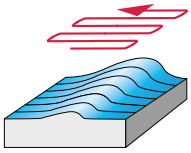
						Твердосплавные концевые фрезы			
					Условия обработки				
					Диапазон Ø	1 – 20			
					Число зубьев	2			
					Покрытие	без покрытия			
						Серия	Обозначение	λ	Стр.
Группа материалов	Основные группы материалов / Материал заготовки		Твёрдость по Бринеллю, HB	Предел прочности R_m Н/мм²	Группа обрабатываемости	AL 30	H602111	30°	E 205
						30	H800111	30°	E 194
P	Нелегированная и низколегированная сталь	отожжённая (улучшенная)	210	700	P1, P2, P3, P4, P7				
		автоматная сталь	220	750	P6				
		улучшенная	300	1010	P5, P8				
		улучшенная	380	1280	P9				
		улучшенная	430	1480	P10				
	Высоколегированная сталь и высоколегированная инструментальная сталь	отожжённая	200	670	P11				
		закалённая и отпущенная	300	1010	P12				
		закалённая и отпущенная	400	1360	P13				
	Нержавеющая сталь	ферритная / мартенситная, отожжённая	200	670	P14				
		мартенситная, улучшенная	330	1110	P15				
M	Нержавеющая сталь	аустенитная, дуплексная	230	780	M1, M3				
		аустенитная, упрочнённая (PH)	300	1010	M2				
K	Серый чугун		245	–	K3, K4				
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный, перлитный	365	–	K1, K2, K5, K6				
	Чугун с вермикулярным графитом (CGI)		200	–	K7				
N	Алюминиевые ковкие сплавы	не упрочняемые термической обработкой	30	–	N1	●●			
		упрочняемые термической обработкой, упрочнённые	100	340	N2	●●			
	Алюминиевые литейные сплавы	≤ 12 % Si	90	310	N3, N4	●●			
		> 12 % Si	130	450	N5	●●			
	Магниевые сплавы		70	250	N6	●●			
	Медь и медные сплавы (бронза / латунь)	нелегированная, электролитическая медь	100	340	N7	●●			
		латунь, бронза, красная латунь	90	310	N8	●●			
		медные сплавы, дающие сегментную стружку	110	380	N9	●●			
		высокопрочные, сплавы Cu-Al-Fe	300	1010	N10	●●			
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe	280	940	S1, S2				
		на основе Ni или Co	250	840	S3				
		на основе Ni или Co	350	1080	S4, S5				
	Титановые сплавы	чистый титан	200	670	S6				
		α- и β-сплавы, упрочнённые	375	1260	S7				
		β-сплавы	410	1400	S8				
	Вольфрамовые сплавы		300	1010	S9				
	Молибденовые сплавы		300	1010	S10				
H	Закалённая сталь		50 HRC	–	H1				
			55 HRC	–	H2, H4				
			60 HRC	–	H3				
O	Термопласты	без абразивных включений			O1	●			
	Реактопласты	без абразивных включений			O2	●			
	Пластмассы, армированные волокном	стеклопластики, арамидопластики			O3, O5				
		углепластики			O4				
	Графит (технический)			65	O6				

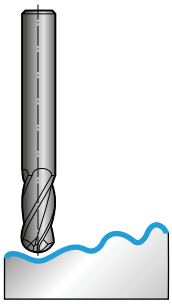


Твердосплавные концевые фрезы

	0,3 – 3				0,3 – 3				0,3 – 3				
	2				2				2				
	TAX				TAX				DIA				
	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.	
	Mini HSC 30	H4046918	30°	E 206	Ultra Mini HSC 30 (48–63 HRC)	H4046928	30°	E 208	Mini HSC 30	H4046919	30°	E 207	
		●●											
		●●											
		●●											
		●●											
		●●				●●							
		●●											
		●●											
		●●											
		●●											
		●●											
		●											
		●											
		●											
		●											
		●											
		●											
		●											
		●											
		●											
		●											
		●											
		●											
		●											
		●											
		●											
		●											
		●											
		●											
		●											
		●											
		●											
		●											
		●											
		●											
		●											
		●				●●							
						●●							
						●●							
		●											
		●											
										●●			

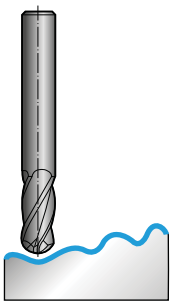
Рекомендации Walter по выбору фрез для профильной обработки
Твердосплавные концевые фрезы





						Твердосплавные концевые фрезы			
				Условия обработки		☺			
				Диапазон Ø		0,3 – 3			
				Число зубьев		2			
				Покрытие		без покрытия			
						Серия	Обозначение	λ	Стр.
Группа материалов	Основные группы материалов / Материал заготовки		Твёрдость по Бринеллю, HB	Предел прочности R_m Н/мм²	Группа обрабатываемости	Mini HSC 30	H404691	30°	E 207
P	Нелегированная и низколегированная сталь	отожжённая (улучшенная)	210	700	P1, P2, P3, P4, P7				
		автоматная сталь	220	750	P6				
		улучшенная	300	1010	P5, P8				
		улучшенная	380	1280	P9				
		улучшенная	430	1480	P10				
	Высоколегированная сталь и высоколегированная инструментальная сталь	отожжённая	200	670	P11				
		закалённая и отпущенная	300	1010	P12				
		закалённая и отпущенная	400	1360	P13				
	Нержавеющая сталь	ферритная / мартенситная, отожжённая	200	670	P14				
		мартенситная, улучшенная	330	1110	P15				
M	Нержавеющая сталь	аустенитная, дуплексная	230	780	M1, M3				
		аустенитная, упрочнённая (PH)	300	1010	M2				
K	Серый чугун		245	–	K3, K4				
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный, перлитный	365	–	K1, K2, K5, K6				
	Чугун с вермикулярным графитом (CGI)		200	–	K7				
N	Алюминиевые ковкие сплавы	не упрочняемые термической обработкой	30	–	N1	●●			
		упрочняемые термической обработкой, упрочнённые	100	340	N2	●●			
	Алюминиевые литейные сплавы	≤ 12 % Si	90	310	N3, N4	●●			
		> 12 % Si	130	450	N5	●●			
	Магниевые сплавы		70	250	N6	●●			
	Медь и медные сплавы (бронза / латунь)	нелегированная, электролитическая медь	100	340	N7	●●			
		латунь, бронза, красная латунь	90	310	N8	●●			
		медные сплавы, дающие сегментную стружку	110	380	N9	●●			
		высокопрочные, сплавы Cu-Al-Fe	300	1010	N10	●●			
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe	280	940	S1, S2				
		на основе Ni или Co	250	840	S3				
		на основе Ni или Co	350	1080	S4, S5				
	Титановые сплавы	чистый титан	200	670	S6				
		α- и β-сплавы, упрочнённые	375	1260	S7				
		β-сплавы	410	1400	S8				
	Вольфрамовые сплавы		300	1010	S9				
	Молибденовые сплавы		300	1010	S10				
H	Закалённая сталь		50 HRC	–	H1				
			55 HRC	–	H2, H4				
			60 HRC	–	H3				
O	Термопласты	без абразивных включений			O1	●			
	Реактопласты	без абразивных включений			O2	●			
	Пластмассы, армированные волокном	стеклопластики, арамидопластики			O3, O5				
		углепластики			O4				
	Графит (технический)			65	O6				

Рекомендации Walter по выбору фрез для профильной обработки
Концевые фрезы из быстрорежущей стали

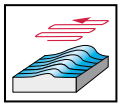


Концевые фрезы из быстрорежущей стали

	2 – 20				2 – 32			
	2 + 4				2 – 6			
	ACN				без покрытия			
	Серия	Обозначение	λ	Стр.	Серия	Обозначение	λ	Стр.
	30	P3166017	30°	E 210	30	P312674	30°	E 209
		P3166117	30°	E 211		P316601	30°	E 210
		P8112017	30°	E 212		P316611	30°	E 211
						P811211	30°	E 212
	●●				●			
	●●				●			
	●●				●			
	●●				●			
	●●				●			
	●●				●			
	●●				●			
	●●				●			
	●●				●			
	●●				●			
	●●				●			
	●●				●			
	●●				●			
	●●				●			
	●				●●			
	●				●●			
	●				●●			
	●				●●			
	●				●●			
	●				●●			
	●				●●			
	●				●●			
	●				●●			
	●●				●			
	●●				●			
	●●				●			
	●●				●			
	●●				●			
	●●				●			
	●●				●			
	●●				●			
					●			
					●			

Фрезы со сферическим концом Protostar® N 40

Материалы до 48 HRC

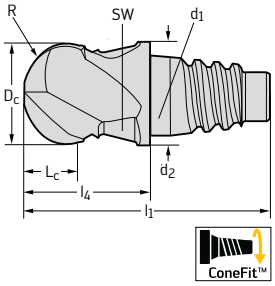


- твердый сплав
- от 2 до 4 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 40°

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●●	●	●			

P-Norm

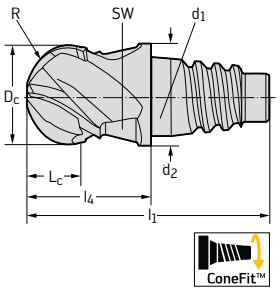
ConeFit™



D_c h9 мм	R мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1	Z	TAX Обозначение H8E01118
10	5	5,5	9,7	23,6	12,4	8	E 10	2	-E10-10
12	6	6,5	11,7	28,3	14,5	10	E 12	2	-E12-12
16	8	8,5	15,5	35,7	18,7	12	E 16	2	-E16-16
20	10	11	19,3	40,8	21,3	16	E 20	2	-E20-20
25	12,5	13,5	24,2	49,6	25,6	20	E 25	2	-E25-25

P-Norm

ConeFit™

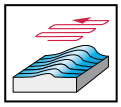


D_c h9 мм	R мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1	Z	TAX Обозначение H8E11118
10	5	5,5	9,7	23,6	12,4	8	E 10	4	-E10-10
12	6	6,5	11,7	28,3	14,5	10	E 12	4	-E12-12
16	8	8,5	15,5	35,7	18,7	12	E 16	4	-E16-16
20	10	11	19,3	40,8	21,3	16	E 20	4	-E20-20
25	12,5	13,5	24,2	49,6	25,6	20	E 25	4	-E25-25

G 2 G 107 E 285 E 266

Фрезы со сферическим концом Protostar® 30

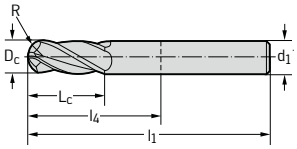
Материалы до 48 HRC



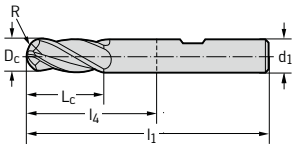
- твердый сплав
- 4 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●		●			

P-Norm L	D_c h7 мм	R мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H8011118
Хвостовик по DIN 6535 HA	3	1,5	8	80	44	6	4	-3
	4	2	11	80	44	6	4	-4
	5	2,5	13	80	44	6	4	-5
	6	3	13	80	44	6	4	-6
	7	3,5	16	100	64	8	4	-7
	8	4	19	100	64	8	4	-8
	9	4,5	19	100	60	10	4	-9
	10	5	22	100	60	10	4	-10
	12	6	26	100	55	12	4	-12
	16	8	32	100	52	16	4	-16
	20	10	38	125	75	20	4	-20



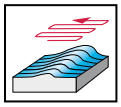
P-Norm L	D_c h7 мм	R мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H8111118
Хвостовик по DIN 6535 HB	3	1,5	8	80	44	6	4	-3
	4	2	11	80	44	6	4	-4
	5	2,5	13	80	44	6	4	-5
	6	3	13	80	44	6	4	-6
	8	4	19	100	64	8	4	-8
	10	5	22	100	60	10	4	-10
	12	6	26	100	55	12	4	-12
	16	8	32	100	52	16	4	-16
	20	10	38	125	75	20	4	-20



E 267

Фрезы со сферическим концом Protostar® 30

Материалы до 48 HRC

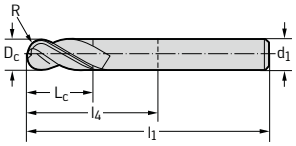


- твердый сплав
- 2 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия				●●			
TAX	●●	●		●			

DIN 6527 L

Хвостовик по DIN 6535 HA

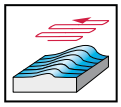


D_c h7 мм	R мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	без покрытия Обозначение H800111	TAX Обозначение H8001118
1	0,5	3	38	10	3	2	-1	-1
1,5	0,75	3	38	10	3	2	-1.5	-1.5
2	1	6	38	10	3	2	-2	-2
2,5	1,25	7	38	10	3	2	-2.5	-2.5
3	1,5	7	38	10	3	2	-3	-3
4	2	8	57	21	6	2	-4	-4
5	2,5	10	57	21	6	2	-5	-5
6	3	10	57	21	6	2	-6	-6
7	3,5	13	63	27	8	2	-7	-7
8	4	16	63	27	8	2	-8	-8
9	4,5	16	72	32	10	2	-9	-9
10	5	19	72	32	10	2	-10	-10
12	6	22	83	38	12	2	-12	-12
14	7	22	83	38	14	2	-14	-14
16	8	26	92	44	16	2	-16	-16
18	9	26	92	44	18	2	-18	-18
20	10	32	104	54	20	2	-20	-20

E 267

Фрезы со сферическим концом Protostar® 30

Специально для обработки графита

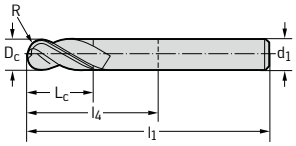


- твердый сплав
- 2 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

	P	M	K	N	S	H	O
DIA							●●

DIN 6527 L

Хвостовик по DIN 6535 HA

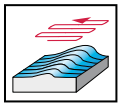


D_c h8 мм	R мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	DIA Обозначение H8001119
1	0,5	3	38	10	3	2	-1
1,5	0,75	3	38	10	3	2	-1.5
2	1	6	38	10	3	2	-2
2,5	1,25	7	38	10	3	2	-2.5
3	1,5	7	38	10	3	2	-3
4	2	8	57	21	6	2	-4
5	2,5	10	57	21	6	2	-5
6	3	10	57	21	6	2	-6
8	4	16	63	27	8	2	-8
10	5	19	72	32	10	2	-10
12	6	22	83	38	12	2	-12

E 268

Фрезы со сферическим концом Protostar® HSC 30

Материалы до 55 HRC

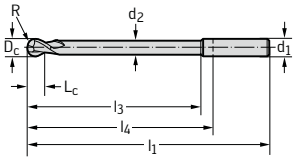


- твердый сплав
- большой вылет
- от 2 до 4 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●			●			

P-Norm XL

Хвостовик по DIN 6535 HA

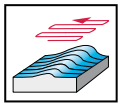


D_c h7 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H8001918
4	2	4	20	3,9	100	64	6	2	-4-20
4	2	4	30	3,9	100	64	6	2	-4-30
4	2	4	40	3,9	100	64	6	2	-4-40
5	2,5	5	25	4,9	100	64	6	2	-5-25
5	2,5	5	50	4,9	100	64	6	2	-5-50
6	3	6	30	5,9	100	64	6	4	-6-30
6	3	6	45	5,9	100	64	6	4	-6-45
6	3	6	60	5,9	100	64	6	4	-6-60
8	4	8	40	7,85	120	84	8	4	-8-40
8	4	8	60	7,85	120	84	8	4	-8-60
8	4	8	80	7,85	120	84	8	4	-8-80
10	5	10	50	9,85	150	110	10	4	-10-50
10	5	10	75	9,85	150	110	10	4	-10-75
12	6	12	60	11,8	150	105	12	4	-12-60

E 267

Фрезы со сферическим концом Protostar® HSC 30

Материалы до 55 HRC

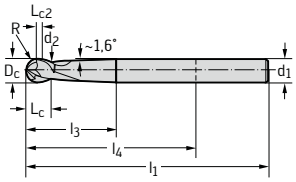


- твердый сплав
- большой вылет
- от 2 до 4 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●			●			

P-Norm L

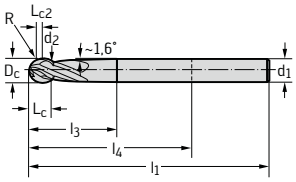
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h7 мм	R мм	L_c мм	L_{c2} мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H8006418
1	0,5	2	-	20	-	75	39	6	2	-1
2	1	3	1,5	20	1,7	75	39	6	2	-2
3	1,5	4	1,5	30	2,5	80	44	6	2	-3
4	2	5	1,5	30	3,3	80	44	6	2	-4
5	2,5	7	2	43	4,1	80	44	6	2	-5
6	3	7	2	30	4,7	100	64	6	2	-6
8	4	9	3	36	6,5	100	64	8	2	-8
10	5	11	3	43	8,2	100	60	10	2	-10

P-Norm L

Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h7 мм	R мм	L_c мм	L_{c2} мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H8016418
5	2,5	7	2	43	4,1	80	44	6	4	-5
6	3	7	2	30	4,7	100	64	6	4	-6
8	4	9	3	36	6,5	100	64	8	4	-8
10	5	11	3	43	8,2	100	60	10	4	-10
12	6	13	3	52	9,8	100	55	12	4	-12
16	8	15	3	61	13,4	150	102	16	4	-16[1]

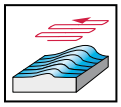
с возможностью обратной подрезки

[1] допуск на хвостовик h6

E 267

Фрезы со сферическим концом Protostar® HSC 30

Специально для обработки графита

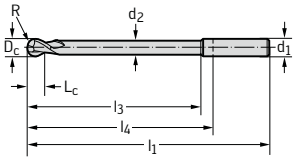


- твердый сплав
- большой вылет
- от 2 до 4 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

	P	M	K	N	S	H	O
DIA							●●

P-Norm XL

Хвостовик по DIN 6535 HA

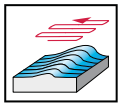


D_c h8 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	DIA Обозначение H8001919
4	2	4	20	3,9	100	64	6	2	-4-20
4	2	4	30	3,9	100	64	6	2	-4-30
4	2	4	40	3,9	100	64	6	2	-4-40
5	2,5	5	25	4,9	100	64	6	2	-5-25
5	2,5	5	50	4,9	100	64	6	2	-5-50
6	3	6	30	5,9	100	64	6	4	-6-30
6	3	6	45	5,9	100	64	6	4	-6-45
6	3	6	60	5,9	100	64	6	4	-6-60
8	4	8	40	7,85	120	84	8	4	-8-40
8	4	8	60	7,85	120	84	8	4	-8-60
8	4	8	80	7,85	120	84	8	4	-8-80
10	5	10	50	9,85	150	110	10	4	-10-50
10	5	10	75	9,85	150	110	10	4	-10-75
12	6	12	60	11,8	150	105	12	4	-12-60
12	6	12	90	11,8	150	105	12	4	-12-90

E 268

Фрезы со сферическим концом Protostar® HSC 30

Специально для обработки графита

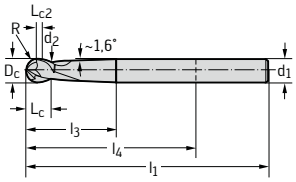


- твердый сплав
- большой вылет
- от 2 до 4 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

	P	M	K	N	S	H	O
DIA							●●

P-Norm L

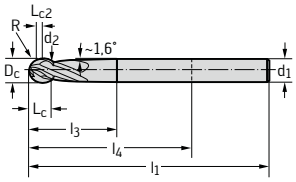
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h8 мм	R мм	L_c мм	L_{c2} мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	DIA Обозначение H8006419
1	0,5	2	-	20	-	75	39	6	2	-1
2	1	3	1,5	20	1,7	75	39	6	2	-2
3	1,5	4	1,5	30	2,5	80	44	6	2	-3
4	2	5	1,5	30	3,3	80	44	6	2	-4
5	2,5	7	2	43	4,1	80	44	6	2	-5
6	3	7	2	30	4,7	100	64	6	2	-6
8	4	9	3	36	6,5	100	64	8	2	-8
10	5	11	3	43	8,2	100	60	10	2	-10

P-Norm L

Хвостовик по DIN 6535 HA



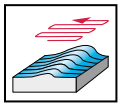
D_c h8 мм	R мм	L_c мм	L_{c2} мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	DIA Обозначение H8016419
5	2,5	7	2	43	4,1	80	44	6	4	-5-43
6	3	7	2	30	4,7	100	64	6	4	-6-30
8	4	9	3	36	6,5	100	64	8	4	-8-36
10	5	11	3	43	8,2	100	60	10	4	-10-43
12	6	13	3	52	9,8	100	55	12	4	-12-52

с возможностью обратной подрезки

E 268

Фрезы со сферическим концом Protostar® HSC 30 Ultra

Материалы от 48 до 63 HRC

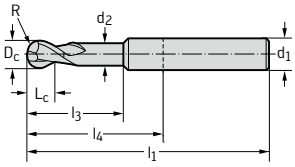


- твердый сплав
- большой вылет
- 2 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

	P	M	K	N	S	H	O
TAX						●●	

DIN 6527 L

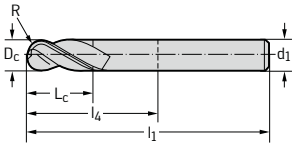
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h7 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H8004028
5	2,5	5	20	4,9	57	21	6	2	-5
6	3	6	24	5,9	63	27	8	2	-6
8	4	8	29	7,85	72	32	10	2	-8
10	5	10	35	9,85	83	38	12	2	-10
12	6	12	36	11,8	83	38	12	2	-12
16	8	16	42	15,8	92	44	16	2	-16

P-Norm L

Хвостовик по DIN 6535 HA

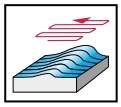


D_c h7 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H8004128
6	3	6	-	-	57	21	6	2	-6-57
6	3	6	-	-	80	44	6	2	-6-80
8	4	8	-	-	63	27	8	2	-8-63
8	4	8	-	-	100	64	8	2	-8-100
10	5	10	-	-	72	32	10	2	-10-72
10	5	10	-	-	100	60	10	2	-10-100
12	6	12	-	-	83	38	12	2	-12-83
12	6	12	-	-	100	55	12	2	-12-100
16	8	16	-	-	125	77	16	2	-16-125

E 269

Фрезы со сферическим концом
Protostar® HSC 30
Ultra

Материалы от 48 до 63 HRC

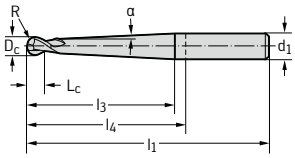


- твердый сплав
- большой вылет
- 2 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

	P	M	K	N	S	H	O
TAX						●●	

P-Norm XL

Хвостовик по DIN 6535 HA

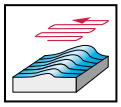


D_c h7 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	α	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H8004728
1	0,5	1	17,55	2,5	57	21	6	2	-1-2.5-57
1	0,5	1	17,55	2,5	57	21	6	2	-1-4-57
1	0,5	1	36,4	4	80	44	6	2	-1-2.5-80
1,5	0,75	1,5	17,55	2,5	57	21	6	2	-1.5-2.5-57
1,5	0,75	1,5	17,55	4	57	21	6	2	-1.5-4-57
2	1	2	18,25	2,5	57	21	6	2	-2-4-57
2	1	2	18,25	2,5	57	21	6	2	-2-2.5-57
2	1	2	39,75	4	80	44	6	2	-2-2.5-80
2,5	1,25	2,5	18,75	2,5	57	21	6	2	-2.5-2.5-57
2,5	1,25	2,5	18,75	4	57	21	6	2	-2.5-4-57
3	1,5	3	19	2,5	57	21	6	2	-3-2.5-57
3	1,5	3	19	2,5	57	21	6	2	-3-4-57
3	1,5	3	38,4	4	80	44	6	2	-3-2.5-80
4	2	4	20	2,5	57	21	6	2	-4-2.5-57
4	2	4	20	2,5	57	21	6	2	-4-4-57
4	2	4	30	4	80	44	6	2	-4-10-80
4	2	4	27,9	10	80	44	6	2	-4-2.5-80
5	2,5	4	34,8	10	80	44	6	2	-5-10-80

E 269

Фрезы со сферическим концом Protostar® HSC 30 Ultra

Материалы от 48 до 63 HRC

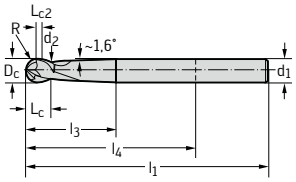


- твердый сплав
- большой вылет
- от 2 до 4 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

	P	M	K	N	S	H	O
TAX						●●	

P-Norm L

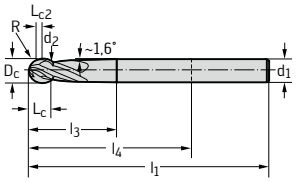
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c h7 мм	R мм	L_c мм	L_{c2} мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H8006428
1	0,5	2	-	20	-	75	39	6	2	-1
2	1	3	1,5	20	1,7	75	39	6	2	-2
3	1,5	4	1,5	30	2,5	80	44	6	2	-3
4	2	5	1,5	30	3,3	80	44	6	2	-4
5	2,5	7	2	43	4,1	80	44	6	2	-5
6	3	7	2	30	4,7	100	64	6	2	-6
8	4	9	3	36	6,5	100	64	8	2	-8
10	5	11	3	43	8,2	100	60	10	2	-10
12	6	13	3	52	9,8	100	55	12	2	-12
16	8	15	3	61	13,4	150	102	16	2	-16

P-Norm L

Хвостовик по DIN 6535 HA



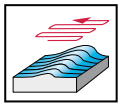
D_c h7 мм	R мм	L_c мм	L_{c2} мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H8016428
5	2,5	7	2	43	4,1	80	44	6	4	-5
6	3	7	2	30	4,7	100	64	6	4	-6
8	4	9	3	36	6,5	100	64	8	4	-8
10	5	11	3	43	8,2	100	60	10	4	-10
12	6	13	3	52	9,8	100	55	12	4	-12
16	8	15	3	61	13,4	150	102	16	4	-16

с возможностью обратной подрезки

E 269

Фрезы со сферическим концом Protostar® HSC 30 Ultra

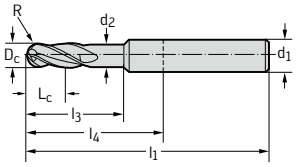
Материалы от 48 до 63 HRC



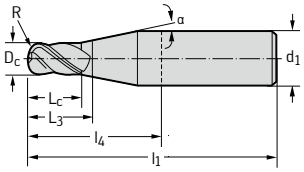
- твердый сплав
- большой вылет
- от 2 до 4 зубьев
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

	P	M	K	N	S	H	O
TAX						●●	

DIN 6527 L	D_c h7 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H8014028
Хвостовик по DIN 6535 HA	6	3	6	24	5,9	63	27	8	4	-6
	8	4	8	29	7,85	72	32	10	4	-8
	10	5	10	35	9,85	83	38	12	4	-10
	12	6	12	36	11,8	83	38	12	4	-12
	16	8	16	42	15,8	92	44	16	4	-16



P-Norm L	D_c h7 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	α	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H8074128
Хвостовик по DIN 6535 HA	3	1,5	3	5	10°	57	21	6	2	-3
	4	2	4	6	10°	80	44	6	2	-4
	6	3	6	-	-	80	44	6	2	-6
	8	4	8	-	-	100	64	8	2	-8
	10	5	10	-	-	100	60	10	2	-10

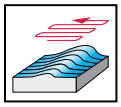


идеально подходит для чистовой обработки

E 269

Фрезы со сферическим концом Protostar® HSC 30 Ultra

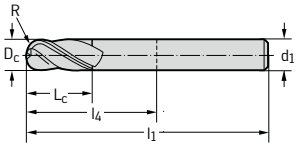
Материалы от 48 до 63 HRC



- твердый сплав
- 4 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

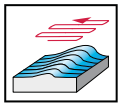
	P	M	K	N	S	H	O
TAX						●●	

P-Norm L	D_c h7 мм	R мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H8014128
Хвостовик по DIN 6535 HA	6	3	6	57	21	6	4	-6-57
	6	3	6	80	44	6	4	-6-80
	8	4	8	63	27	8	4	-8-63
	8	4	8	100	64	8	4	-8-100
	10	5	10	72	32	10	4	-10-72
	10	5	10	100	60	10	4	-10-100
	12	6	12	83	38	12	4	-12-83
	12	6	12	100	55	12	4	-12-100
	16	8	16	125	77	16	4	-16-125



E 269

Фрезы со сферическим концом
Protostar® AL 30

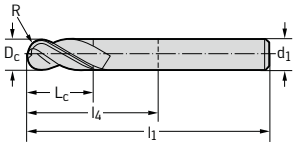


- твердый сплав
- 2 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия				●●			

P-Norm L

Хвостовик по DIN 6535 HA



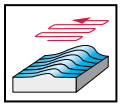
D_c h9 мм	R мм	L_c мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	без покрытия Обозначение H602111
2	1	6	60	32	3	2	-2
3	1,5	7	80	44	6	2	-3
4	2	8	80	44	6	2	-4
5	2,5	10	80	44	6	2	-5
6	3	10	80	44	6	2	-6
8	4	16	100	64	8	2	-8
10	5	19	100	60	10	2	-10
12	6	22	100	55	12	2	-12[1]
16	8	26	100	52	16	2	-16[1]

[1] допуск на хвостовик h6

E 267

Мини-фрезы со сферическим концом Protostar® HSC 30

Материалы до 48 HRC

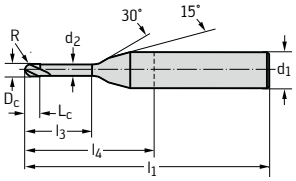


- твердый сплав
- большой вылет
- 2 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

	P	M	K	N	S	H	O
без покрытия				●●			
TAX	●●			●			

P-Norm Mini

Хвостовик по DIN 6535 HA

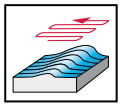


D_c h7 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	без покрытия Обозначение H404691	TAX Обозначение H4046918
0,3	0,15	0,3	0,75	0,27	38	10	3	2	-0.3-0.75	-0.3-0.75
0,3	0,15	0,3	1,5	0,27	38	10	3	2	-0.3-1.5	-0.3-1.5
0,3	0,15	0,3	3	0,27	38	10	3	2	-0.3-3	-0.3-3
0,4	0,2	0,4	1	0,37	38	10	3	2	-0.4-1	-0.4-1
0,4	0,2	0,4	2	0,37	38	10	3	2	-0.4-2	-0.4-2
0,4	0,2	0,4	4	0,37	38	10	3	2	-0.4-4	-0.4-4
0,5	0,25	0,5	1,25	0,47	38	10	3	2	-0.5-1.25	-0.5-1.25
0,5	0,25	0,5	2,5	0,47	38	10	3	2	-0.5-2.5	-0.5-2.5
0,5	0,25	0,5	5	0,47	38	10	3	2	-0.5-5	-0.5-5
0,6	0,3	0,6	1,5	0,57	38	10	3	2	-0.6-1.5	-0.6-1.5
0,6	0,3	0,6	3	0,57	38	10	3	2	-0.6-3	-0.6-3
0,6	0,3	0,6	6	0,57	38	10	3	2	-0.6-6	-0.6-6
0,6	0,3	0,6	9	0,57	38	10	3	2	-0.6-9	-0.6-9
0,8	0,4	0,8	2	0,77	38	10	3	2	-0.8-2	-0.8-2
0,8	0,4	0,8	4	0,77	38	10	3	2	-0.8-4	-0.8-4
0,8	0,4	0,8	6	0,77	38	10	3	2	-0.8-6	-0.8-6
0,8	0,4	0,8	8	0,77	38	10	3	2	-0.8-8	-0.8-8
0,8	0,4	0,8	12	0,77	60	32	3	2	-0.8-12	-0.8-12
1	0,5	1	2,5	0,97	38	10	3	2	-1-2.5	-1-2.5
1	0,5	1	5	0,97	60	32	3	2	-1-5	-1-5
1	0,5	1	7,5	0,97	60	32	3	2	-1-7.5	-1-7.5
1	0,5	1	10	0,97	60	32	3	2	-1-10	-1-10
1	0,5	1	15	0,97	60	32	3	2	-1-15	-1-15
1	0,5	1	20	0,97	60	32	3	2	-1-20	-1-20
1,5	0,75	1,5	7,5	1,47	60	32	3	2	-1.5-7.5	-1.5-7.5
1,5	0,75	1,5	15	1,47	60	32	3	2	-1.5-15	-1.5-15
2	1	2	10	1,97	60	32	3	2	-2-10	-2-10
2	1	2	15	1,97	60	32	3	2	-2-15	-2-15
2	1	2	20	1,97	60	32	3	2	-2-20	-2-20
2	1	2	30	1,97	60	32	3	2	-2-30	-2-30
2,5	1,25	2,5	12,5	2,47	60	32	3	2	-2.5-12.5	-2.5-12.5
2,5	1,25	2,5	25	2,47	60	32	3	2	-2.5-25	-2.5-25
3	1,5	3	15	2,97	60	32	3	2	-3-15	-3-15
3	1,5	3	22,5	2,97	60	32	3	2	-3-22.5	-3-22.5
3	1,5	3	30	2,97	60	32	3	2	-3-30	-3-30

E 267

Мини-фрезы со сферическим концом Protostar® HSC 30

Специально для обработки графита

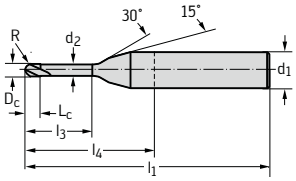


- твердый сплав
- большой вылет
- 2 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

	P	M	K	N	S	H	O
DIA							●●

P-Norm Mini

Хвостовик по DIN 6535 HA

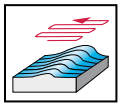


D_c h8 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	DIA Обозначение H4046919
0,3	0,15	0,3	0,75	0,27	38	10	3	2	-0.3-0.75
0,3	0,15	0,3	1,5	0,27	38	10	3	2	-0.3-1.5
0,3	0,15	0,3	3	0,27	38	10	3	2	-0.3-3
0,4	0,2	0,4	1	0,37	38	10	3	2	-0.4-1
0,4	0,2	0,4	2	0,37	38	10	3	2	-0.4-2
0,4	0,2	0,4	4	0,37	38	10	3	2	-0.4-4
0,5	0,25	0,5	1,25	0,47	38	10	3	2	-0.5-1.25
0,5	0,25	0,5	2,5	0,47	38	10	3	2	-0.5-2.5
0,5	0,25	0,5	5	0,47	38	10	3	2	-0.5-5
0,6	0,3	0,6	1,5	0,57	38	10	3	2	-0.6-1.5
0,6	0,3	0,6	3	0,57	38	10	3	2	-0.6-3
0,6	0,3	0,6	6	0,57	38	10	3	2	-0.6-6
0,6	0,3	0,6	9	0,57	38	10	3	2	-0.6-9
0,8	0,4	0,8	2	0,77	38	10	3	2	-0.8-2
0,8	0,4	0,8	4	0,77	38	10	3	2	-0.8-4
0,8	0,4	0,8	6	0,77	38	10	3	2	-0.8-6
0,8	0,4	0,8	8	0,77	38	10	3	2	-0.8-8
0,8	0,4	0,8	12	0,77	60	32	3	2	-0.8-12
1	0,5	1	2,5	0,97	38	10	3	2	-1-2.5
1	0,5	1	5	0,97	60	32	3	2	-1-5
1	0,5	1	7,5	0,97	60	32	3	2	-1-7.5
1	0,5	1	10	0,97	60	32	3	2	-1-10
1	0,5	1	15	0,97	60	32	3	2	-1-15
1	0,5	1	20	0,97	60	32	3	2	-1-20
1,5	0,75	1,5	7,5	1,47	60	32	3	2	-1.5-7.5
1,5	0,75	1,5	15	1,47	60	32	3	2	-1.5-15
2	1	2	10	1,97	60	32	3	2	-2-10
2	1	2	15	1,97	60	32	3	2	-2-15
2	1	2	20	1,97	60	32	3	2	-2-20
2	1	2	30	1,97	60	32	3	2	-2-30
2,5	1,25	2,5	12,5	2,47	60	32	3	2	-2.5-12.5
2,5	1,25	2,5	25	2,47	60	32	3	2	-2.5-25
3	1,5	3	15	2,97	60	32	3	2	-3-15
3	1,5	3	22,5	2,97	60	32	3	2	-3-22.5
3	1,5	3	30	2,97	60	32	3	2	-3-30

E 268

Мини-фрезы со сферическим концом Protostar® HSC 30 **Ultra**

Материалы от 48 до 63 HRC

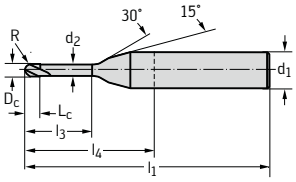


- твердый сплав
- большой вылет
- 2 зуба
- с возможностью засверливания
- угол наклона винтовых канавок 30°

	P	M	K	N	S	H	O
TAX						●●	

P-Norm Mini

Хвостовик по DIN 6535 HA

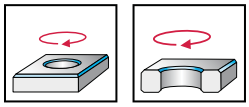


D_c h7 мм	R мм	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h5 мм	Z	TAX Обозначение H4046928
0,3	0,15	0,3	0,75	0,27	38	10	3	2	-0.3-0.75
0,4	0,2	0,4	1	0,37	38	10	3	2	-0.4-1
0,4	0,2	0,4	2	0,37	38	10	3	2	-0.4-2
0,5	0,25	0,5	1,25	0,47	38	10	3	2	-0.5-1.25
0,5	0,25	0,5	2,5	0,47	38	10	3	2	-0.5-2.5
0,5	0,25	0,5	3,75	0,47	38	10	3	2	-0.5-3.75
0,6	0,3	0,6	1,5	0,57	38	10	3	2	-0.6-1.5
0,6	0,3	0,6	3	0,57	38	10	3	2	-0.6-3
0,6	0,3	0,6	4,5	0,57	38	10	3	2	-0.6-4.5
0,8	0,4	0,8	2	0,77	38	10	3	2	-0.8-2
0,8	0,4	0,8	4	0,77	38	10	3	2	-0.8-4
0,8	0,4	0,8	6	0,77	38	10	3	2	-0.8-6
1	0,5	1	2,5	0,97	38	10	3	2	-1-2.5
1	0,5	1	5	0,97	60	32	3	2	-1-5
1	0,5	1	7,5	0,97	60	32	3	2	-1-7.5
1,5	0,75	1,5	4	1,47	38	10	3	2	-1.5-4
1,5	0,75	1,5	7,5	1,47	60	32	3	2	-1.5-7.5
1,5	0,75	1,5	12	1,47	60	32	3	2	-1.5-12
2	1	2	5	1,97	38	10	3	2	-2-5
2	1	2	10	1,97	60	32	3	2	-2-10
2	1	2	15	1,97	60	32	3	2	-2-15
2,5	1,25	2,5	6	2,47	38	10	3	2	-2.5-6
2,5	1,25	2,5	12,5	2,47	60	32	3	2	-2.5-12.5
2,5	1,25	2,5	20	2,47	60	32	3	2	-2.5-20
3	1,5	3	7,5	2,97	38	10	3	2	-3-7.5
3	1,5	3	15	2,97	60	32	3	2	-3-15
3	1,5	3	22,5	2,97	60	32	3	2	-3-22.5

E 269

Фрезы для обработки фасок 120° Protostar®

Материалы до 48 HRC



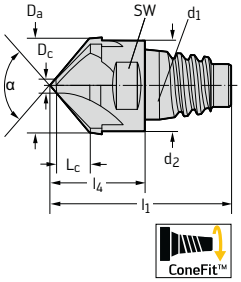
- твердый сплав
- от 4 до 6 зубьев
- без возможности засверливания
- угол наклона винтовых канавок 0°

Особенности:
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●	●	●		
без покрытия	●	●	●	●●	●		

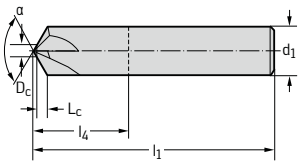
P-Norm

	D_c мм	α	D_a мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1	Z		TAX Обозначение H3E58118
ConeFit™	3	120	12	2,6	11,7	28,3	14,5	10	E 12	6		-E12-12



P-Norm L

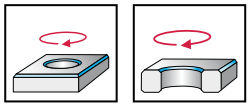
	D_c мм	α	D_a мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1 h6 мм	Z	без покрытия Обозначение H305811	TAX Обозначение H3058118
Хвостовик по DIN 6535 HA	1,5	120	-	2,45	-	100	60	-	10	4	-10	-10



G 2 G 107 E 285 E 270

Фрезы для обработки фасок 90°
Protostar®

Материалы до 48 HRC



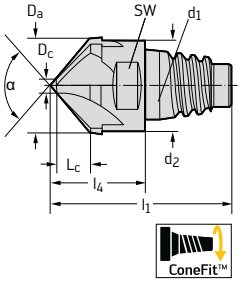
- твердый сплав
- от 4 до 8 зубьев
- без возможности засверливания
- угол наклона винтовых канавок 0°

Особенности:
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●	●	●		
без покрытия	●	●	●	●●	●		

P-Norm

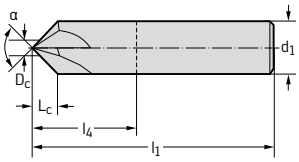
ConeFit™



D_c мм	α	D_a мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1	Z		TAX Обозначение H3E58318
1,5	90	10	4,25	9,7	23,6	12,4	8	E 10	4		-E10-10
3	90	12	4,5	11,7	28,3	14,5	10	E 12	6		-E12-12
3	90	16	6,5	15,5	35,7	18,7	12	E 16	8		-E16-16

P-Norm L

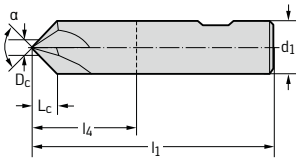
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c мм	α	D_a мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1 h6 мм	Z	без покрытия Обозначение H305831	TAX Обозначение H3058318
1	90	-	2,5	-	57	21	-	6	4	-6	-6
2	90	-	3	-	80	44	-	8	5	-8	-8
1,5	90	-	4,25	-	100	60	-	10	4	-10	-10
3	90	-	4,5	-	83	38	-	12	6	-12	-12

P-Norm L

Хвостовик по DIN 6535 HB

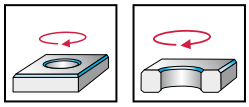


D_c мм	α	D_a мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1 h6 мм	Z		TAX Обозначение H3158318
1	90	-	2,5	-	57	21	-	6	4		-6
2	90	-	3	-	80	44	-	8	5		-8
1,5	90	-	4,25	-	100	60	-	10	4		-10
3	90	-	4,5	-	83	38	-	12	6		-12

G 2 G 107 E 285 E 270

Фрезы для обработки фасок 60° Protostar®

Материалы до 48 HRC



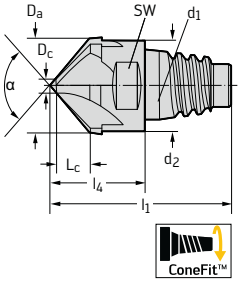
- твердый сплав
- от 4 до 6 зубьев
- без возможности засверливания
- угол наклона винтовых канавок 0°

Особенности:
Фрезерование уступов: $a_e \leq 0{,}3 \times D_c$

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●	●	●		
без покрытия	●	●	●	●●	●		

P-Norm

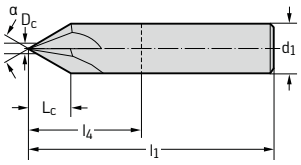
ConeFit™



D_c мм	α	D_a мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1	Z		TAX Обозначение H3E58518
3,5	60	10	5,6	9,7	23,6	12,4	8	E 10	4		-E10-10
4,5	60	12	6,5	11,7	28,3	14,5	10	E 12	6		-E12-12

P-Norm L

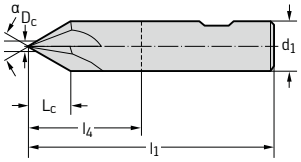
Хвостовик по DIN 6535 HA



D_c мм	α	D_a мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1 h6 мм	Z	без покрытия Обозначение H305851	TAX Обозначение H3058518
1	60	-	4,3	-	57	21	-	6	4	-6	-6
1,5	60	-	7,35	-	100	60	-	10	4	-10	-10

P-Norm L

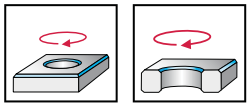
Хвостовик по DIN 6535 HB



D_c мм	α	D_a мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1 h6 мм	Z		TAX Обозначение H3158518
1,5	60	-	7,35	-	100	60	-	10	4		-10

G 2 G 107 E 285 E 270

Фрезы для обработки фасок Protostar®

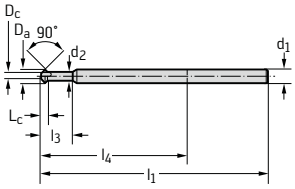


- твердый сплав
- большой вылет
- от 4 до 6 зубьев
- без возможности засверливания
- угол наклона винтовых канавок 0°

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●	●	●		

P-Norm L

Хвостовик по DIN 6535 HA

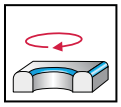


D_a -0,3 мм	α	L_c мм	l_3 мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3053918
6	90	4,25	19	3,9	100	64	6	4	-6
8	90	2	-	-	100	64	6	4	-8
10	90	4	-	-	100	64	6	6	-10
12	90	6	-	-	100	64	6	6	-12

для фасок 45°

Фрезы для обработки галтелей Protostar®

Материалы до 48 HRC

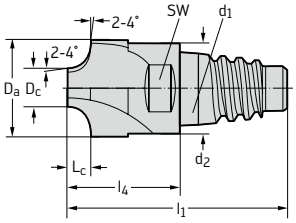


- твердый сплав
- от 3 до 4 зубьев
- без возможности засверливания
- угол наклона винтовых канавок 0°

	P	M	K	N	S	H	O
TAX	●●	●	●	●	●		

P-Norm

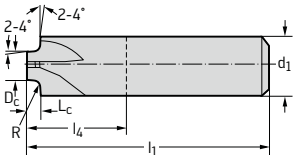
ConeFit™



R мм	D_c мм	D_a мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1	Z	TAX Обозначение H3E68118
1	5	10	1	9,7	23,6	12,4	8	E 10	4	-E10-10-1
2	5	10	2	9,7	23,6	12,4	8	E 10	4	-E10-10-2
3	4	10	3	9,7	23,6	12,4	8	E 10	4	-E10-10-3
3	5	12	3	11,7	28,3	14,5	10	E 12	4	-E12-12-3
4	6	16	4	15,5	35,7	18,7	12	E 16	4	-E16-16-4
5	6	16	5	15,5	35,7	18,7	12	E 16	4	-E16-16-5
6	8	20	6	19,3	40,8	21,3	16	E 20	4	-E20-20-6

DIN 6527 L

Хвостовик по DIN 6535 HA



R мм	D_c мм	D_a мм	L_c мм	d_2 мм	l_1 мм	l_4 мм	SW мм	d_1 h6 мм	Z	TAX Обозначение H3068118
0,5	4	-	0,5	-	57	21	-	6	3	-0.5
0,75	4	-	0,75	-	57	21	-	6	3	-0.75
0,8	4	-	0,8	-	57	21	-	6	3	-0.8
1	4	-	1	-	63	27	-	8	4	-1
1,25	4	-	1,25	-	63	27	-	8	4	-1.25
1,5	4	-	1,5	-	63	27	-	8	4	-1.5
2	5	-	2	-	72	32	-	10	4	-2
2,5	5	-	2,5	-	72	32	-	10	4	-2.5
3	5	-	3	-	83	38	-	12	4	-3
4	6	-	4	-	83	38	-	14	4	-4
5	6	-	5	-	92	44	-	16	4	-5
6	8	-	6	-	104	54	-	20	4	-6

G 2 G 107 E 285 E 271