

C110	404	C346	417	C800	439	D200	452
C122	416	C352	412	C801	442	D400	461
C123	406	C353	409	C810	440	D402	462
C126	404	C358	414	C820	444	D420	461
C135	408	C359	425	C822	443	D422	462
C139	406	C365	426	C825	441	D745	454
C159	413	C367	411	C830	448	D747	456
C166	424	C400	434	C831	449	D750	460
C167	415	C403	435	C835	447	D751	460
C169	413	C407	431	C837	446	D752	459
C246	420	C413	434	C903	419	D753	459
C247	420	C428	429	C907	418	D763	452
C273	422	C429	435	C908	431		
C295	422	C492	430	C920	419		
C299	418	C500	436	C921	433		
C305	412	C503	436	C922	428		
C306	409	C505	437	C944	432		
C324	427	C511	438	C948	432		
C333	425	C700	451				
C336	414	C710	450				



S216	372	S524	383	S714	362	S804HB	368
S217	374	S525	378	S715	363	S812HA	356
S218	375	S526	379	S717	374	S812HB	356
S219	369	S527	380	S718	375	S813HA	358
S225	378	S529	394	S739	402	S813HB	358
S226	379	S531	395	S740	402	S814HA	370
S227	380	S533	396	S741	402	S814HB	370
S229	391	S534	398	S761	376	S902	360
S231	392	S535	399	S763	386	S903	361
S233	393	S536	390	S765	381	S904	373
S260	376	S610	366	S766	377	S922	360
S262	387	S611	367	S767	389	S933	361
S264	382	S612	371	S802HA	355	S944	373
S501	397	S629	401	S802HB	355	S991	403
S511	400	S637	364	S803HA	357		
S521	384	S638	365	S803HB	357		
S523	385	S710	359	S804HA	368		

Materiál	Материал	Materiał	Materiál
Použití	Применение	Zastosowanie	Použitie
Typ	Тип	Typ	Typ
Zuby (z)	Кол-во зубьев	Ilość ostrzy	Zuby (z)
Hĺoubka řezu	Глубина обработки	Długość	Hĺbka rezu
Úhel řoubovice/ úhel čela	Угол подъёма винтовой канавки	Kąt spirali/ Kąt natarcia	Uhol skrutkovice/ Uhol čela
Stopka	Хвостовик	Chwył	Stopka
Povlak	Покрытие	Pokrycie	Povlak
Tolerance	Допуск	Tolerancja	Tolerancia
Směr otáčení	Направление	Kierunek	Smer
Standard	Стандарт	Standard	Štandard
<ul style="list-style-type: none"> ■ vynikající ■ dobrý <p>Příklad 10 = řezná rychlost (m/min) +/- 10%</p>	<p>Основное применение</p> <p>Возможное применение</p> <p>Пример: 10 = Скорость резания в м/мин +/- 10%</p>	<p>Najlepsze zastosowanie</p> <p>Dobre zastosowanie</p> <p>Na Przykład 10 = prędkość skrawania w metrach/ minutę +/- 10%</p>	<p>Vynikajúce</p> <p>Dobré</p> <p>Příklad 10 = rychlosť rezania (m/min) +/- 10%</p>
Kód	Code	Kod	Kód
Rozměrová řada	Ассортимент	Zakres	Rozsah

AMG	Česky	Русский	Polski	Slovensky
1.1	magneticky měkká	Электротехническая	magnetyczna miękka	Magneticky mäkká oceľ
1.2	konstrukční uhlíkatá	Конструкционная, в том числе цементируемая	konstrukcyjna do nawęglania	Konstruktóna oceľ, uhlíková
1.3	uhlíkatá	Углеродистая нелегированная	węglowa	Uhlíková pceľ
1.4	legovaná	Легированная	stopowa	Legovaná oceľ
1.5	legovaná, tvrzená a temperovaná	Легированная, после закалки и отпуска	stopowa-hartowana i odpuszczana	Legovaná oceľ, tvrdená a temperovaná
1.6	legovaná, tvrzená a temperovaná	Легированная, после закалки и отпуска	stopowa-hartowana i odpuszczana	Legovaná oceľ, tvrdená a temperovaná
1.7	legovaná, tvrzená	Легированная, закаленная	stopowa-hartowana	Legovaná oceľ tvrdená
1.8	legovaná, tvrzená	Легированная, закаленная	stopowa-hartowana	Legovaná oceľ tvrdená, oceľ odolná oproti opotrebovaniu
2.1	automatová	Повышенной обрабатываемости	automatowa	Automatová nehrdzavejúca oceľ
2.2	austenitická	Аустенитная	austenityczna	Austenická
2.3	fertická+austenitická	Аустенитно-ферритная	ferrytyczna+austenityczna	Feritická + austenická, feritická, martenzitická
2.4	precipitačně tvrzená	дисперсионное твердение	Utwardzane wydzieleniowo	Lamelární grafit (sivá)
3.1	lamelární	С пластинчатым графитом	szare	Lamelární grafit
3.2	lamelární	С пластинчатым графитом	szare	Nodulární grafit, temperovaná zliatina (tvárna)
3.3	nodulární	С шаровидным графитом	sferoidalne ciągliwe	Nodulární grafit, temperovaná zliatina (tvárna)
3.4	nodulární	С шаровидным графитом	sferoidalne ciągliwe	Tián čistý
4.1	čistý	Технически чистый	niestopowy	Zliatiny titánu
4.2	slitiny	Титановые сплавы	stopy tytanu	Zliatiny titánu
4.3	slitiny	Титановые сплавы	stopy tytanu	Nikel čistý
5.1	čistý	Технически чистый	niestopowy	Zliatiny niklu
5.2	slitiny	Никелевые сплавы	stopy niklu	Zliatiny niklu
5.3	slitiny	Никелевые сплавы	stopy niklu	Meď
6.1	bronz	Технически чистая	niestopowa	β-mosadz
6.2	β - mosaz, bronz	Бронзы и латуни на основе Sn	Mosiądz-β,brąz	α-mosadz
6.3	bronz mosaz	Бронзы и латуни на основе Zn	Mosiądz CuZn	Bronz vysokopevnostný
6.4	bronz vysokopevnostní	Высокопрочные бронзы	Brąz o wysokiej wytrzymałości	Al, Mg, čistý
7.1	Al, Mg, tváfené	Технически чистые	Al.,Mg, niestopowe	Al zliatiny, Si<0,5%
7.2	Al slitiny, Si<0,5%	Их сплавы, с содержанием, Si<0,5%	Al. Stopowe,Si<0,5%	Al zliatiny, Si>0,5%<10%
7.3	Al slitiny, Si>0,5%<10%	Их сплавы, с содержанием 0,5% < Si < 10%	Al. Stopowe,Si>0,5%<10%	Al zliatiny, Si>10%
7.4	Al slitiny, Si>10%	Их сплавы, с содержанием Si > 10%	Al. Stopowe,Si>10%	Zliatiny hliníka a horčíka
8.1	termoplasty	Термопластики	Tworzywa termoplastyczne	Termoplasty
8.2	termosety	Терморезистивные	Tworzywa termoutwardzalne	Termosety
8.3	zpevněné plasty	Армированные	Zbrojone tworzywa sztuczne	Spevnené plasty
9.1	cermet (keramika)	Металлокерамика	Cermetale	Cermet (kov-keramika)
10.1	standardni grafit	Технический графит	Grafit standartowy	Grafit

	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	
	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
	Z ₂	Z ₂	Z ₂	Z ₂	Z ₃	Z ₃	Z ₃	Z ₃	Z ₂	Z ₂	Z ₂	Z ₃	Z ₃	Z ₃	
	λ30° γ9°	λ30° γ9°	λ30° γ9°	λ30° γ9°	λ30° γ9°	λ30° γ9°	λ30° γ9°	λ30° γ9°	λ40° γ10°	λ30° γ12°	λ30° γ12°	λ30° γ12°	λ30° γ12°	λ40° γ10°	
	DIN 8533HA	DIN 8533HE	DIN 8533HA	DIN 8533HE	DIN 8533HA	DIN 8533HE	DIN 8533HA	DIN 8533HE	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HE	DIN 8533HA	DIN 8533HE	DIN 8533HA	
									h9	h10	h10	h10	h10	h9	
	DIN 6527K	DIN 6527K	DIN 6527L	DIN 6527L	DIN 6527K	DIN 6527K	DIN 6527L	DIN 6527L	EXTPOWER	EXTPOWER	EXTPOWER	EXTPOWER	EXTPOWER	EXTPOWER	
	S802HA	S802HB	S812HA	S812HB	S803HA	S803HB	S813HA	S813HB	S710	S902	S922	S903	S933	S714	
	1.00 - 20.00	1.80 - 20.00	2.00 - 20.00	2.00 - 20.00	1.00 - 20.00	1.80 - 20.00	2.00 - 20.00	2.00 - 20.00	1.00 - 20.00	2.00 - 20.00	2.00 - 20.00	2.00 - 20.00	2.00 - 20.00	3.00 - 20.00	
									NEW					NEW	
AMG	355	355	356	356	357	357	358	358	359	360	360	361	361	362	ISO
1.1	■260B	■260B	■210B	■210B	■260B	■260B	■210B	■210B	■140C	■65B	■95B	■65B	■95B	■110C	P 1
1.2	■260B	■260B	■210B	■210B	■260B	■260B	■210B	■210B	■140C	■65B	■95B	■65B	■95B	■110C	P 1
1.3	■155B	■155B	■125B	■125B	■155B	■155B	■125B	■125B	■130C	■55B	■80B	■55B	■80B	■100C	P 2
1.4	■155B	■155B	■125B	■125B	■155B	■155B	■125B	■125B	■130C	■50B	■75B	■50B	■75B	■100C	P 3
1.5	■115B	■115B	■90B	■90B	■115B	■115B	■90B	■90B	■120C	■30B	■45B	■30B	■45B	■95C	P 4
1.6	■90B	■90B	■75B	■75B	■90B	■90B	■75B	■75B		■30B		■30B			H 1
1.7															H 3
1.8															H 4
2.1	■105A	■105A	■75A	■75A	■105A	■105A	■85A	■85A	■80B					■65B	M 1
2.2	■70A	■70A	■55A	■55A	■70A	■70A	■55A	■55A	■70B					■55B	M 3
2.3	■70A	■70A	■55A	■55A	■70A	■70A	■55A	■55A							M 2
2.4	■50A	■50A			■50A	■50A									S 2
3.1	■180B	■180B	■145B	■145B	■180B	■180B	■145B	■145B	■170C	■55B	■80B	■55B	■80B	■135C	K 1
3.2	■110B	■110B	■85B	■85B	■110B	■110B	■85B	■85B	■150C	■30B	■45B	■30B	■45B	■120C	K 2
3.3	■145B	■145B	■115B	■115B	■145B	■145B	■115B	■115B	■130C	■55B	■80B	■55B	■80B	■100C	K 3
3.4	■95B	■95B	■75B	■75B	■95B	■95B	■75B	■75B	■120C	■30B	■45B	■30B	■45B	■95C	K 4
4.1	■170B	■170B	■140B	■140B	■170B	■170B	■140B	■140B		■65B	■95B	■65B	■95B		S 1
4.2	■115B	■115B	■90B	■90B	■115B	■115B	■90B	■90B	■70B	■30B	■45B	■30B	■45B	■55B	S 2
4.3										■15B	■20B	■15B	■20B		S 3
5.1	■165B	■165B	■130B	■130B	■165B	■165B	■130B	■130B		■65B	■95B	■65B	■95B		S 1
5.2	■35A	■35A	■25A	■25A	■35A	■35A	■25A	■25A	■70B					■55B	S 2
5.3															S 3
6.1	■320C	■320C	■255C	■255C	■320C	■320C	■255C	■255C		■110C	■155C	■110C	■155C	■200E	N 3
6.2	■320C	■320C	■255C	■255C	■320C	■320C	■255C	■255C		■110C	■155C	■110C	■155C	■190E	N 4
6.3	■320C	■320C	■255C	■255C	■320C	■320C	■255C	■255C		■110C	■155C	■110C	■155C	■175E	N 3
6.4	■40B	■40B	■30C	■30C	■40B	■40B	■30C	■30C		■15B	■20B	■15B	■20B	■160E	N 4
7.1	■800C	■800C	■640C	■640C	■800C	■800C	■640C	■640C		■275C	■390C	■275C	■390C	■200E	N 1
7.2	■800C	■800C	■640C	■640C	■800C	■800C	■640C	■640C		■275C	■390C	■275C	■390C	■190E	N 1
7.3	■480C	■480C	■380C	■380C	■480C	■480C	■380C	■380C		■165C	■235C	■165C	■235C	■175E	N 1
7.4	■240B	■240B	■190B	■190B	■240B	■240B	■190B	■190B						■160E	N 2
8.1	■320C	■320C	■255C	■255C	■320C	■320C	■255C	■255C		■110C	■155C	■110C	■155C		O
8.2	■320C	■320C	■255C	■255C	■320C	■320C	■255C	■255C		■110C	■155C	■110C	■155C		O
8.3										■30B	■45B	■30B	■45B		O
9.1															H
10.1															O

	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	
	N	W	W	W	W	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
	Z 3	Z 1	Z 2	Z 2	Z 2	Z 4	Z 4	Z 4	Z 4	Z 4	Z 4	Z 4	Z 4	Z 4	
	λ40° γ10°	λ25° γ20°	λ30° γ20°	λ30° γ20°	λ30° γ20°	λ35° γ9°	λ35° γ9°	λ40° γ3°	λ35° γ9°	λ35° γ9°	λ40° γ10°	λ40° γ3°	λ30° γ12°	λ30° γ12°	
	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HE	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HE	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HE	
	ADON	H	H	H	H	ADON	ADON	ADON	ADON	ADON	Diamond	ADON	ADON	TAN	
	h9	h9	h9	h9	h9	h10	h10	h9	h10	h10	h9	h9	h12	h12	
	EXDPOWER	EXDPOWER	EXDPOWER	EXDPOWER	EXDPOWER	DIN 6527K	DIN 6527K	EXDPOWER	DIN 6527L	DIN 6527L	EXDPOWER	EXDPOWER	EXDPOWER	EXDPOWER	
	S715	S637	S638	S610	S611	S804HA	S804HB	S219	S814HA	S814HB	S612	S216	S904	S944	
	3.00 - 20.00	2.00 - 12.00	6.20 - 20.30	3.00 - 20.00	6.00 - 20.00	2.00 - 25.00	2.00 - 25.00	3.00 - 20.00	2.00 - 25.00	2.00 - 25.00	1.00 - 12.00	2.00 - 20.00	2.00 - 20.00	2.00 - 20.00	
	NEW	NEW	NEW	NEW	NEW			NEW			NEW	NEW			
AMG	363	364	365	366	367	368	368	369	370	370	371	372	373	373	ISO
1.1	■70C					■360B	■360B		■270B	■270B			■95B	■140B	P 1
1.2	■70C					■300B	■300B		■225B	■225B			■95B	■140B	P 1
1.3	■65C					■230B	■230B		■175B	■175B			■80B	■120B	P 2
1.4	■65C					■230B	■230B		■175B	■175B			■70B	■105B	P 3
1.5	■60C					■165B	■165B		■125B	■125B			■55B	■80B	P 4
1.6						■130B	■130B	■90C	■100B	■100B		■90C	■30B	■45B	H 1
1.7															H 3
1.8															H 4
2.1	■40B					■165A	■165A		■125A	■125A					M 1
2.2	■35B					■110A	■110A		■85A	■85A					M 3
2.3						■110A	■110A	■70B	■85A	■85A		■70B			M 2
2.4						■75A	■75A	■50B				■50B			S 2
3.1	■85C					■275B	■275B		■205B	■205B			■80B	■120B	K 1
3.2	■75C					■165B	■165B		■125B	■125B			■55B	■80B	K 2
3.3	■65C					■165B	■165B		■125B	■125B			■70B	■105B	K 3
3.4	■60C					■135B	■135B		■105B	■105B			■55B	■80B	K 4
4.1						■275B	■275B		■205B	■205B			■95B	■140B	S 1
4.2	■35B					■140B	■140B		■105B	■105B			■40B	■60B	S 2
4.3								■50B				■50B	■30B	■45B	S 3
5.1						■275B	■275B		■205B	■205B			■135B	■200B	S 1
5.2	■35B					■55A	■55A		■40A	■40A			■30A	■45A	S 2
5.3								■50B				■50B	■25A	■35A	S 3
6.1	■350E	■400E	■350E	■280E	■320C	■320C	■320C		■255C	■255C			■110C	■155C	N 3
6.2	■300E	■345E	■300E	■240E	■320C	■320C	■320C		■255C	■255C			■110C	■155C	N 4
6.3	■250E	■290E	■250E	■200E	■320C	■320C	■320C		■255C	■255C			■110C	■155C	N 3
6.4	■200E	■230E	■200E	■160E	■40B	■40B	■40B		■32C	■32C			■15B	■20B	N 4
7.1	■600E	■690E	■600E	■480E	■800C	■800C	■800C		■640C	■640C			■275C	■390C	N 1
7.2	■500E	■575E	■500E	■400E	■800C	■800C	■800C		■640C	■640C			■275C	■390C	N 1
7.3	■400E	■460E	■400E	■320E	■480C	■480C	■480C		■380C	■380C			■165C	■235C	N 1
7.4	■350E	■400E	■350E	■280E	■240B	■240B	■240B		■190B	■190B					N 2
8.1	■800E	■980E	■800E	■640E	■320C	■320C	■320C		■255C	■255C			■110C	■155C	O
8.2	■800E	■980E	■800E	■640E	■320C	■320C	■320C		■255C	■255C			■110C	■155C	O
8.3													■55B	■80B	O
9.1															H
10.1											■350A				O

	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	
	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	NR	NR	N	
	Z 4	Z 4	Z 4	Z 4	Z 4	Z 4	Z 4	Z 4	Z 6-8	Z 6-8	Z 6-8	Z 6-8	Z 6-8	Z 6-8	Z 4	Z 4	
	λ 40° γ 10°	λ 40° γ 3°	λ 40° γ 10°	λ 40° γ 3°	λ 40° γ 10°	λ 40° γ 4°	λ ≠ γ 10°	λ 50° γ 3°	λ 50° γ 26°	λ 50° γ 3°	λ 50° γ 26°	λ 50° γ 3°	λ 50° γ 26°	λ 40° γ 10°	λ 40° γ 4°	λ 40° γ 6°	
	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HE	DIN 8533HA	
	AGN	ATH	AGN	ATH	AGN	AGN	TBN	ATH	TBN	ATH	TBN	ATH	TBN	AGN	AGN	TBN	
	h9	h9	h9	h9	h9	h9	h9	h9	h9	h9	h9	h9	h9	h9	h9	h9	
	S717	S217	S718	S218	S761	S260	S766	S225	S525	S226	S526	S227	S527	S765	S264	S524	
	3.00 - 20.00	3.00 - 20.00	3.00 - 20.00	3.00 - 20.00	3.00 - 20.00	3.00 - 20.00	4.00 - 20.00	3.00 - 20.00	3.00 - 20.00	3.00 - 20.00	3.00 - 20.00	6.00 - 20.00	3.00 - 20.00	6.00 - 20.00	6.00 - 20.00	3.00 - 16.00	
	NEW	NEW	NEW	NEW	NEW	NEW	NEW	NEW	NEW	NEW	NEW	NEW	NEW	NEW	NEW	NEW	
AMG	374	374	375	375	376	376	377	378	378	379	379	380	380	381	382	383	ISO
1.1	■110C		■70C		■140D		■140D							■140D			P 1
1.2	■110C		■70C		■140D		■140D							■140D			P 1
1.3	■100C		■65C		■130D		■130D							■130D			P 2
1.4	■100C		■65C		■130D		■130D							■130D			P 3
1.5	■95C		■60C		■120D		■120D							■120D			P 4
1.6		■72C		■45C		■110D		■90C		■72C		■45C			■110D		H 1
1.7					■85B			■70A		■56A		■35A		■85B	■56A		H 3
1.8							■50A		■40A		■25A			■40A			H 4
2.1	■65B		■40B		■80C		■80C							■80C			M 1
2.2	■55B		■35B		■70C		■70C							■70C			M 3
2.3		■56B		■35B		■70C		■70B		■56B		■35B			■70C		M 2
2.4		■40B		■25B		■50C		■50B		■40B		■25B		■50C			S 2
3.1	■135C		■85C		■170D		■170D							■170D			K 1
3.2	■120C		■75C		■150D		■150D							■150D			K 2
3.3	■100C		■65C		■130D		■130D							■130D			K 3
3.4	■95C		■60C		■120D		■120D							■120D			K 4
4.1																	S 1
4.2	■55B		■35B		■70C		■70C							■70C			S 2
4.3		■40B		■25B		■50C		■50B		■40B		■25B		■50C			S 3
5.1																	S 1
5.2	■55B		■35B		■70C		■70C							■70C			S 2
5.3		■40B		■25B		■50C		■50B		■40B		■25B		■50C			S 3
6.1																	N 3
6.2																	N 4
6.3																	N 3
6.4																	N 4
7.1																	N 1
7.2																	N 1
7.3																	N 1
7.4																	N 2
8.1																	O
8.2																	O
8.3																	O
9.1																	H
10.1																	O

	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	HM	
	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
	Z 4	Z 4	Z 4	Z 4	Z 4	Z 4	Z 2	Z 2	Z 2	Z 2	Z 2	Z 2	Z 2	Z 4	
	$\lambda 45^\circ$ $\gamma -10^\circ$	$\lambda 40^\circ$ $\gamma -6^\circ$	$\lambda 40^\circ$ $\gamma -10^\circ$	$\lambda 40^\circ$ $\gamma 4^\circ$	$\lambda \neq$ $\gamma 10^\circ$	$\lambda 25^\circ$ $\gamma 0^\circ$	$\lambda 30^\circ$ $\gamma 3^\circ$	$\lambda 30^\circ$ $\gamma 3^\circ$	$\lambda 30^\circ$ $\gamma 3^\circ$	$\lambda 30^\circ$ $\gamma -10^\circ$	$\lambda 30^\circ$ $\gamma -10^\circ$	$\lambda 30^\circ$ $\gamma -10^\circ$	$\lambda 30^\circ$ $\gamma 10^\circ$	$\lambda 30^\circ$ $\gamma -10^\circ$	
	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	
	TBN	TBN	AGN	AGN	TBN	TBN	TBN	TBN	TBN	TBN	TBN	TBN	TBN	TBN	
	h9	h9	h9	h9	h9	h9	h9	h9	h9	h9	h9	h9	h9	h9	
	S521	S523	S763	S262	S767	S536	S229	S231	S233	S529	S531	S533	S501	S534	
	3.00 - 16.00	1.50 - 16.00	3.00 - 20.00	3.00 - 20.00	4.00 - 20.00	6.00 - 12.00	1.50 - 16.00	1.50 - 16.00	2.00 - 16.00	1.50 - 16.00	1.50 - 16.00	2.00 - 16.00	1.00 - 16.00	3.00 - 16.00	
	NEW	NEW	NEW	NEW	NEW	NEW	NEW	NEW	NEW	NEW	NEW	NEW	NEW	NEW	
AMG	384	385	386	387	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	ISO
1.1			■140D		■140D										P 1
1.2			■140D		■140D										P 1
1.3			■130D		■130D										P 2
1.4			■130D		■130D										P 3
1.5			■120D		■120D										P 4
1.6				■110D			■630C	■500C	■315C						H 1
1.7	■70A	■70A		■85B		■105E				■330A	■260A	■165A		■45A	H 3
1.8	■50A	■50A				■75E				■280A	■225A	■140A		■330A	H 4
2.1			■80C		■80C									■81A	M 1
2.2			■70C		■70C									■54A	M 3
2.3				■70C			■540B	■430B	■270B					■54A	M 2
2.4				■50C			■315B	■250B	■155B						S 2
3.1			■170D		■170D									■136B	K 1
3.2			■150D		■150D									■81B	K 2
3.3			■130D		■130D									■109B	K 3
3.4			■120D		■120D									■72B	K 4
4.1														■136B	S 1
4.2			■70C		■70C									■90B	S 2
4.3				■50C			■315B	■250B	■155B					■45B	S 3
5.1														■136B	S 1
5.2			■70C		■70C									■27A	S 2
5.3				■50C			■315B	■250B	■155B					■22A	S 3
6.1														■363C	N 3
6.2														■363C	N 4
6.3														■363C	N 3
6.4														■54B	N 4
7.1														■950C	N 1
7.2														■950C	N 1
7.3														■681C	N 1
7.4														■363B	N 2
8.1														■318C	O
8.2														■318C	O
8.3														■318B	O
9.1														■5A	H
10.1															O

	HM	HM	HM	HM	HM	HM		HSS-E PM	HSS-E PM	HSS-E PM	HSS-E PM	HSS-E	
	N	N	W	N	N	N		N	N	N	N	N	
	Z ₄	Z ₄	Z ₂	Z ₂	Z ₂	Z ₂		Z ₂	Z ₂	Z ₂	Z ₂	Z ₂	
	λ 30° γ 10°	λ 30° γ 10°	λ 30° γ 15°	λ 40° γ 10°	λ 40° γ 10°	λ 40° γ 10°		λ 30° γ 12°	λ 30° γ 12°	λ 30° γ 12°	λ 30° γ 12°	λ 30° γ 12°	
	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA	DIN 8533HA		DIN 1835E	DIN 1835E	DIN 1835E	DIN 1835E	DIN 1835E	
	TBN	AGEO	H	ATN	ATN	ATN		TON	TON	TON	TON	TON	
	h9	h9	h9	h9	h9	h9		e8	e8	e8	e8	e8	
	EXTPOWER	EXTPOWER	EXTPOWER	EXTPOWER	EXTPOWER	EXTPOWER		DIN 327D	DIN 327D	DIN 844K	DIN 844K	EXTPOWER	
	S535	S511	S629	S739	S740	S741	S991	C110	C126	C123	C139	C135	
	3.00 - 16.00	3.00 - 16.00	3.00 - 20.00	3.00 - 20.00	3.00 - 20.00	3.00 - 20.00	Set	1.00 - 50.00	1.00 - 30.00	1/16 - 40.00	2.00 - 30.00	2.00 - 30.00	
	NEW		NEW	NEW	NEW	NEW							
AMG	399	400	401	402	402	402	403	404	404	406	406	408	ISO
1.1		■230B		■140C	■140C	■140C		■60A	■135A	■55A	■120A	■50A	P 1
1.2		■192B		■140C	■140C	■140C		■50A	■105A	■45A	■95A	■40A	P 1
1.3		■153B		■130C	■130C	■130C		●40B	■95B	■40B	■85B	●35B	P 2
1.4		■153B		■130C	■130C	■130C		●35B	■80B	■35B	■70B	●30B	P 3
1.5		■115B		■120C	■120C	■120C			●55C		●50C		P 4
1.6		■92B							●25C		●20C		H 1
1.7	■260A	●61A											H 3
1.8	■225A												H 4
2.1		■115A		■80B	■80B	■80B		●30F	●45F	●25F	●45F	●25F	M 1
2.2		■76A		■70B	■70B	■70B							M 3
2.3		■76A							●25F		●25F		M 2
2.4													S 2
3.1		■192B		■170C	■170C	■170C		●35A	■60A	●30A	■55A	●30A	K 1
3.2		■115B		■155C	■155C	■155C		●30A	■50A	●25A	■45A	●25A	K 2
3.3		■115B		■145C	■145C	■145C		●50B	■90B	●45B	■80B	●40B	K 3
3.4		■96B		■130C	■130C	■130C		●30B	■55B	●30B	■50B	●25B	K 4
4.1		■192B						■35D	■45D	■30D	■45D	●30D	S 1
4.2		■96B		■70B	■70B	■70B		●25D	■40D	●25D	■35D	●25D	S 2
4.3		■61B							●15D		●15D		S 3
5.1		■192B						■60D	■130D	■50D	■115D	■50D	S 1
5.2		■38A		■70B	■70B	■70B		●15C	■25C	●15C	■25C	●15C	S 2
5.3		■30A							●10D		●10D		S 3
6.1		●384C	■350E	■250E	■250E	■250E		■35C	■190C	■80C	■170C	■70C	N 3
6.2		●384C	■300E	■235E	■235E	■235E		■35C	■190C	■80C	■170C	■70C	N 4
6.3		●384C	■250E	■220E	■220E	■220E		■35C	■190C	■80C	■170C	■70C	N 3
6.4		●61B	■200E	■200E	■200E	■200E			●25C		●25C		N 4
7.1		●950C	■600E	■250E	■250E	■250E		●220E	●480E	●200E	●435E	●180E	N 1
7.2		●950C	■500E	■235E	■235E	■235E		●220E	●480E	●200E	●435E	●180E	N 1
7.3		■576C	■400E	■220E	■220E	■220E		●85E	●190E	●80E	●170E	●70E	N 1
7.4		■307B	■350E	■200E	■200E	■200E			●95A		●85A		N 2
8.1		●307C	■800E					●90C	●190C	●80C	●175C	●70C	O
8.2		■307C	■800E										O
8.3		■307B											O
9.1		■9A											H
10.1													O

HSS-E PM	HSS-E PM	HSS-E PM	HSS-E PM	HSS-E PM	HSS-E	HSS-E	HSS-E PM	HSS-E PM	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E PM	HSS-E PM	HSS-E PM
P9	P9	P9	P9	P9	P9	P9	P9	P9	P9	P9	P9	P9	P9	P9
N	N	N	N	N	W	W	W	W	N	N	N	N	N	N
Z3	Z3	Z3	Z3	Z3	Z2	Z2	Z3	Z3	Z2	Z2	Z3	Z3-5	Z3-6	Z3-6
30°/12°	30°/12°	40°/15°	30°/12°	30°/12°	40°/20°	40°/20°	40°/25°	40°/25°	30°/12°	30°/12°	30°/12°	45°/12°	45°/12°	45°/12°
DIN 1895E	DIN 1895E	DIN 1895E	DIN 1895E	DIN 1895E	DIN 1895E	DIN 1895E	DIN 1895E	DIN 1895E	DIN 1895A	DIN 1895A	DIN 1895E	DIN 1895E	DIN 1895E	DIN 1895E
AXORON	AXORON	AXORON	AXORON	AXORON	AXORON	AXORON	AXORON	AXORON	AXORON	AXORON	AXORON	AXORON	AXORON	AXORON
e8 h10	e8 h10	e8	e8	e8	e8	e8	k10	k10	js14	e8	e8	k10	k10	k10
DIN 327D	DIN 327D	DIN 327D	DIN 844K	DIN 844K	DIN 844K	DIN 844K	DIN 844K	DIN 844K	EXTRA	EXTRA	DIN 844L	DIN 844K	DIN 844K	DIN 844L
C306	C353	C367	C305	C352	C159	C169	C336	C358	C167	C122	C346	C299	C907	C903
3.00 - 30.00	3.00 - 30.00	2.00 - 20.00	2.00 - 32.00	3.00 - 20.00	2.00 - 20.00	2.00 - 20.00	10.00 - 30.00	10.00 - 30.00	6.00 - 16.00	5.00 - 30.00	3.00 - 20.00	3.00 - 25.00	3.00 - 32.00	6.00 - 25.00

AMG	409	409	411	412	412	413	413	414	414	415	416	417	418	418	419	ISO
1.1	53A	145A	146A	56A	135A	50A	100A	55A	133A	50A	45A	45A				P 1
1.2	49A	120A	117A	44A	105A	40A	80A	44A	106A	40A	36A	35A				P 1
1.3	41B	100B	102B	39B	95B	35B	70B	38B	93B	35B	31B	30B	37T	95T	35T	P 2
1.4	35B	35B	87B	33B	80B					30B	27B	25B	33T	80T	29T	P 3
1.5		60C			55C								22U	55U	20U	P 4
1.6		25C			25C								10U	25U	9U	H 1
1.7																H 3
1.8																H 4
2.1	26F	50F	67F	26F	50F	23F	34F	25F	48F	25F	20F	20F	26Y	50Y	23Y	M 1
2.2		45F	55F		40F	19F	29F	21F	40F				21Y	40Y	18Y	M 3
2.3		30F	35F		25F		18F		26F				13Y	25Y	13Y	M 2
2.4			25F													S 2
3.1	32A	65A		30A	60A					30A	25A	25A	30S	60S	27S	K 1
3.2	27A	55A		25A	50A					25A	20A	20A	25S	50S	22S	K 2
3.3	48B	95B		45B	90B					40B	36B	35B	45T	90T	39T	K 3
3.4	30B	60B		27B	55B					25B	22B	20B	27T	55T	24T	K 4
4.1	33D	50D	50D	29D	45D	28D	36D	30D	46D	30D	25D	25D	29V	45V	26V	S 1
4.2	26D	40D		24D	35D		29D		37D	25D	20D	20D	57V	85V	23V	S 2
4.3		20D			15D								10V	15V	10V	S 3
5.1	58D	140D	140D	51D	125D	48D	96D	52D	127	50D	43D	45D	51V	125V	47V	S 1
5.2	15C	30C		13C	25C		19D		27	15C	11C	10C	13U	25U	13U	S 2
5.3		15D			10D								5V	10V	5V	S 3
6.1	110C	210C	209C	100C	190C	100C	200C	100C	240C	75C	112C	70C				N 3
6.2	110C	210C	209C	100C	190C	100C	200C	100C	240C	75C	112C	70C	100U	190U	89U	N 4
6.3	110C	210C	209C	100C	190C	100C	200C	100C	240C	75C	112C	70C				N 3
6.4		30C			25C											N 4
7.1			528E			250E	500E	250E	600E	200E	270E	180E				N 1
7.2	219E	530E	528E	198E	480E	250E	500E	250E	600E	200E	270E	180E				N 1
7.3	86E	210E	209E	79E	190E	100E	200E	100E	240E	75E	81E					N 1
7.4		105A		95A					120A				39S	95S	35S	N 2
8.1	72C	210C	209C	65C	190C	100C	200C	100E	240A	80C	112C	70C				O
8.2						100C	200C	100E	240A							O
8.3																O
9.1																H
10.1																O

	HSS-E PM	HSS-E PM	HSS-E PM	HSS-E PM	HSS-E PM	HSS-E	HSS-E PM	HSS-E PM	HSS-E PM	HSS-E PM	HSS-E PM	HSS-E PM	HSS-E PM	HSS-E PM	HSS-E PM
	N	N	N	N	N	W	W	W	FS	HRA	HRA	HRA	HRA	NRA	NRA
	Z 3-5	Z 4-8	Z 4-6	Z 4-6	Z 4-6	Z 2	Z 3	Z 3	Z 3-4	Z 3	Z 3-4	Z 4-6	Z 3-6	Z 4-6	Z 4-6
	45° 12°	30° 12°	30° 12°	30° 12°	30° 12°	40° 20°	40° 25°	40° 25°	40° 25°	35° 12°	35° 12°	35° 12°	35° 12°	35° 12°	35° 12°
	DIN 1835E	DIN 1835E	DIN 1835E	DIN 1835E	DIN 1835E	DIN 1835E	DIN 1835E	DIN 1835E	DIN 1835E	DIN 1835E	DIN 1835E	DIN 1835E	DIN 1835E	DIN 1835E	DIN 1835E
	k10	k10	k10	k10	k10	e8	k10	k10	k10	k10	k12	k12	k12	k12	k12
	DIN 844L	DIN 844K	DIN 844K	DIN 844L	DIN 844L	DIN 844L	DIN 844L	DIN 844L	DIN 844L	DIN 327D	DIN 844K	DIN 844K	DIN 844L	DIN 844K	DIN 844K
	C920	C247	C246	C273	C295	C166	C333	C359	C365	C324	C922	C428	C492	C407	C908
	6.00 - 25.00	2.00 - 50.00	2.00 - 32.00	2.00 - 40.00	2.00 - 40.00	6.00 - 16.00	10.00 - 30.00	10.00 - 30.00	10.00 - 30.00	8.00 - 30.00	6.00 - 40.00	6.00 - 40.00	6.00 - 30.00	6.00 - 40.00	6.00 - 40.00

AMG	419	420	420	422	422	424	425	425	426	427	428	429	430	431	431	ISO
1.1		■55S	■120S	■50S	■110S	■45A	●49A	■119A	■55M					■55G		P 1
1.2		■45S	■95S	■50S	■85S	■36A	■95A	■44M	■44G					■44G		P 1
1.3	■85T	■40T	■85T	■35T	■75T	■31B	■83B	■38N		■100H	■95H	■93H	■83H	■38H	■93H	P 2
1.4	■70T	■35T	■70T	■30T	■65T					■85H	■30H	■79H	■71H	■33H	■79H	P 3
1.5	■50U		■50U		■45U					■60I	■55I	■54I	■49I	■22I	■54I	P 4
1.6	■20U		■20U		■20U					■25I	■25I	■24I	■21I	■10I	■24I	H 1
1.7																H 3
1.8																H 4
2.1	■45Y	■25Y	■45Y	■10Y	■40Y	■20F	■22F	■43F	■25R	■50L	■50L	■48L	■43L	■25L	■48L	M 1
2.2	■35Y					■17F	■19F	■36F		■45L	■40L	■40L	■36L	■21L	■40L	M 3
2.3	■25Y		■25Y		■20Y		■23F			■30L	■25L	■26L	■23L	■13L	■26L	M 2
2.4																S 2
3.1	■55S	■30S	■55S	■25S	■50S					■65G	■60G	■61G	■55G	■30G	■61G	K 1
3.2	■45S	■25S	■45S	■20S	■40S					■55G	■50G	■50G	■45G	■25G	■50G	K 2
3.3	■80T	■45T	■79T	■40T	■70T					■95H	■90H	■88H	■79H	■44H	■88H	K 3
3.4	■50T	■25T	■49T	■25T	■45T					■60H	■55H	■55H	■49H	■27H	■55H	K 4
4.1	■40V	■30V	■43V	■25V	■40V	■25D	■27D	■41D	■30P	■50J	■45J	■46J	■41J	■30J	■46J	S 1
4.2	■35V	■25V	■35V	■20V	■30V			■34D		■40J	■35J	■37J	■34J	■25J	■37J	S 2
4.3	■15V		■15V		■15V					■20J	■15J	■16J	■15J	■11J	■16J	S 3
5.1	■115V	■50V	■116V	■45V	■105V	■43D	■47D	■114D	■52P	■140J	■125J	■127J	■114J	■52J	■127J	S 1
5.2	■25U	■15U	■24U	■10U	■20U			■24D		■30I	■25I	■27I	■24I	■14I	■27I	S 2
5.3	■10V		■10V		■10V					■15J	■10J	■11J	■10J	■6J	■11J	S 3
6.1		■80U	■170U	■70U	■155U	■90C	■123C	■235C	■1000							N 3
6.2		■170U	■80U	■170U	■70U	■155U	■90C	■235C	■1000	■210I	■190I	■190I	■170I	■100I	■190I	N 4
6.3		■80U	■170U	■70U	■155U	■90C		■1000								N 3
6.4			■25U		■20U					■30I	■25I	■25I	■23I	■13I	■25I	N 4
7.1		■200X	■435X	■180X	■390X	■225E	■297E	■718E	■250Q							N 1
7.2		■200X	■435X	■180X	■390X	■225E	■297E	■718E	■250Q							N 1
7.3		■80X	■170X	■70X	■155X	■90E	■89E	■215E	■100Q							N 1
7.4	■85S		■85S		■75S			■120A		■105G	■95G	■95G	■85G	■39G	■95G	N 2
8.1		■80U	■175U	■70U	■155U	■90C			■1000							O
8.2						■90C			■1000							O
8.3																O
9.1																H
10.1																O

	HSS-E PM	HSS-E PM	HSS-E PM	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS	HSS-E	
	NRA	NRA	FS	NF	NF	NF	NF	N	N	N	N	N	N	N	
	Z 4-6	Z 4-6	Z 3-6	Z 4-6	Z 4-6	Z 4-6	Z 4-6	Z 2	Z 2	Z 2	Z 2	Z 2	Z 6-8	Z 6-12	
	$\lambda 35^\circ$ $\gamma 12^\circ$	$\lambda 35^\circ$ $\gamma 12^\circ$	$\lambda 45^\circ$ $\gamma 12^\circ$	$\lambda 30^\circ$ $\gamma 12^\circ$	$\lambda 30^\circ$ $\gamma 12^\circ$	$\lambda 30^\circ$ $\gamma 12^\circ$	$\lambda 30^\circ$ $\gamma 12^\circ$	$\lambda 30^\circ$ $\gamma 12^\circ$	$\lambda 30^\circ$ $\gamma 12^\circ$	$\lambda 30^\circ$ $\gamma 12^\circ$	$\lambda 30^\circ$ $\gamma 12^\circ$	$\lambda 30^\circ$ $\gamma 12^\circ$	$\lambda 15^\circ$ $\gamma 10^\circ$	$\lambda 12^\circ$ $\gamma 10^\circ$	$\lambda 15^\circ$ $\gamma 15^\circ$
	DIN 1833E	DIN 1833E	DIN 1833E	DIN 1833E	DIN 1833E	DIN 1833E	DIN 1833E	DIN 1833E	DIN 1833E	DIN 1833E	DIN 1833E	DIN 1833E	DIN 1833E	DIN 1833E	DIN 1833E
	k12	k12	k10	k12	k12	k12	k12	e8	e8	e8	e8	e8	d11	d11	js16
	DIN 844L	DIN 844L	DIN 844K	DIN 844K	DIN 844K	DIN 844L	DIN 844L	DIN 327D	DIN 327D	DIN 844K	DIN 844K	DIN 844K	DIN 851	DIN 851	DIN 851
	C944	C948	C921	C400	C413	C403	C429	C500	C503	C505	C511	C800	C810	C825	
	6.00 - 40.00	6.00 - 32.00	6.00 - 32.00	6.00 - 50.00	6.00 - 32.00	10.00 - 50.00	10.00 - 32.00	2.00 - 25.00	2.00 - 25.00	3.00 - 30.00	3.00 - 25.00	11.00 - 50.00	12.50 - 1.61/64	40.00 - 63.00	

AMG	432	432	433	434	434	435	435	436	436	437	438	439	440	441	ISO
1.1				50G	100G	45G	90G	55S	110S	50S	50S	35P	25P	35P	P 1
1.2				40G	80G	35G	70G	45S	90S	40S	40S	35P	25P	30P	P 1
1.3	34H	33H	96N	35H	70H	30H	65H	40T	75T	35T	35T	30O	20O	30O	P 2
1.4	29H	71H	80N	30H	60H	25H	55H	35T	65T	30T	30T	25O	15O	20O	P 3
1.5	20I	49I	55O	40I	40I	35I	35I	45U	45U	20N	20N	20N	10N	15N	P 4
1.6	9I	21I	25O	20I	20I	15I	20U			15N	10N	10N	10N	10N	H 1
1.7															H 3
1.8															H 4
2.1	22L	43L	50R	25L	35L	20L	30L	25Y	35Y	25Y	25Y	20M	15M	15M	M 1
2.2	19L	36L	40R									15M	10M	10M	M 3
2.3	12L	23L	25R	20L			15L	20Y				10M	10M	10M	M 2
2.4															S 2
3.1	27G	55G	60M	30G	45G	25G	40G	30S	50S	30S	30S	20P	20P	25P	K 1
3.2	22G	45G	50M	25G	35G	20G	35G	25S	40S	25S	25S	20P	20P	20P	K 2
3.3	39H	79H	90N	40H	65H	35H	55H	45T	70T	40T	40T	30O	20O	30O	K 3
3.4	24H	49H	55N	25H	40H	20H	35H	30T	45T	25T	25T	20O	10O	20O	K 4
4.1	27J	41J	45P	30J	35J	25J	30J	30V	40V	30V	30V	30P	20P	35P	S 1
4.2	22J	34J	35P	25J	30J	20J	25J	25V	30V	25V	25V	20P	15P	20P	S 2
4.3	10J	15J	15P	10J	10J	10J	10J	14V	14V			10O	5O	10O	S 3
5.1	47J	114J	130P	50J	95J	45J	85J	50V	105V	50V	50V	35P	25P	35P	S 1
5.2	12I	24I	30O	15I	20I	10I	15I	15U	20V	15U	15U	10O	5O	5O	S 2
5.3	5J	10J	10P	10J	10J	10J	10J	10V	10V			5N	5N	5N	S 3
6.1				70I	140I	65I	125I	85U	170U	80U	80U	100Q	50Q	30Q	N 3
6.2	89I	170I	190O	70I	140I	65I	125I	85U	170U	80U	80U	100P	55P	35P	N 4
6.3				70I	140I	65I	125I	85U	170U	80U	80U	80U	35P	35P	N 3
6.4	12I	23I	25O	20I	20I	15I	25V	25V	25V			15O	5O	10O	N 4
7.1							220X	435X	200X	200X	200X	250R	60R	70R	N 1
7.2				180K	360K	160K	325K	220X	435X	200X	200X	250R	50R	70R	N 1
7.3				70K	140K	65K	125K	85X	170X	80X	80X	65R	30R	30R	N 1
7.4	35G	35G	95M	70G	70G	65G	65G	85S	85S			45Q	20Q	20Q	N 2
8.1				70I	145I	65I	130I	90U	175U	80U	80U	100R	50R	35R	O
8.2															O
8.3															O
9.1															H
10.1												45Q	20Q	20Q	O

	HSS-E	HSS-E	HSS	HSS	HSS	HSS-E	HSS-E	HSS	HSS-E
	Z 6-8	Z 6-12	Z 6-12	Z 6-8	Z 6-8	Z 10-12	Z 10-12	Z 4	Z 4-8
	C801	C822	C820	C837	C835	C830	C831	C710	C700
	16.00 - 32.00	4.50 - 45.50	10.50 - 45.50	13.00 - 1.1/2	1/2 - 1.1/2	12.00 - 32.00	12.00 - 32.00	1/16 - 1/2	1.00 - 20.00

AMG	442	443	444	446	447	448	449	450	451	ISO
1.1	■40P	■40P	■25P	■20P	■20P	■30P	■30P	■20P	■35P	P 1
1.2	■40P	■40P	■25P	■20P	■20P	■30P	■30P	■20P	■35P	P 1
1.3	■30O	■30O	■20O	■15O	■15O	■25O	■25O	■15O	■25O	P 2
1.4	■25O	■25O	■20O	■15O	■15O	■20O	■20O	■15O	■25O	P 3
1.5	■20N	■20N	■10N	■10N	■10N	■15N	■15N	■10N	■15N	P 4
1.6	■15N	■15N	■10N	■5N	■5N	■10N	■10N	■10N	■15N	H 1
1.7										H 3
1.8										H 4
2.1	■25M	■25M	■15M	■10M	■10M	■20M	■20M	■15M	■20M	M 1
2.2	■15M	■15M	■10M	■10M	■10M	■15M	■15M	■10M	■15M	M 3
2.3	■15M	■15M	■10M	■5M	■5M	■10M	■10M	■5M	■10M	M 2
2.4										S 2
3.1	■25P	■25P	■20P	■15P	■15P	■20P	■20P	■20P	■20P	K 1
3.2	■20P	■20P	■20P	■15P	■15P	■15P	■15P	■15P	■15P	K 2
3.3	■35O	■30O	■20O	■15O	■15O	■25O	■25O	■15O	■25O	K 3
3.4	■20O	■20O	■15O	■10O	■10O	■15O	■15O	■10O	■15O	K 4
4.1	■30P	■30P	■20P	■15P	■15P	■25P	■25P	■15P	■25P	S 1
4.2	■20P	■20P	■15P	■10P	■10P	■15P	■15P	■10P	■20P	S 2
4.3	■10O	■10O	■10O	■5O	■5O	■10O	■10O	■5O	■10O	S 3
5.1	■40P	■35P	■25P	■20P	■20P	■30P	■30P	■20P	■35P	S 1
5.2	■10O	■10O	■5O	■5O	■5O	■10O	■10O	■5O	■10O	S 2
5.3	■5N	■5N	■5N	■5N	■5N	■5N	■5N	■5N	■5N	S 3
6.1	■110Q	■100Q	■50Q	■40Q	■40Q	■90Q	■90Q	■40Q	■90Q	N 3
6.2	■110P	■100P	■55P	■45P	■45P	■90P	■90P	■45P	■90P	N 4
6.3	■40P	■100P	■55P	■15P	■15P	■75P	■75P	■45P	■90P	N 3
6.4	■15O	■15O	■5O	■5O	■5O	■10O	■10O	■5O	■15O	N 4
7.1	■275R	■260R	■65R	■50R	■50R	■190R	■190R	■55R	■245R	N 1
7.2	■275R	■260R	■50R	■40R	■40R	■190R	■190R	■40R	■230R	N 1
7.3	■70R	■68R	■35R	■25R	■25R	■55R	■55R	■25R	■60R	N 1
7.4	■45Q	■44Q	■20Q	■17Q	■17Q	■35Q	■35Q	■15Q	■40Q	N 2
8.1	■110R	■100R	■50R	■40R	■40R	■75R	■75R			O
8.2										O
8.3										O
9.1										H
10.1	■45Q	■45Q	■20Q			■35Q	■35Q	■15Q	■40Q	O


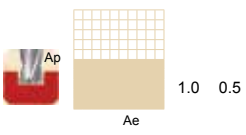
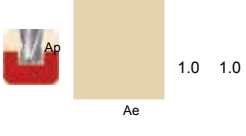
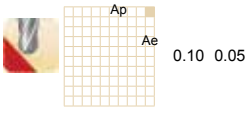
	HSS-E	HSS-E	HSS	HSS	HSS	HSS	HSS	HSS	
	Z 16-30	Z 28-44	Z 28-100	Z 40-200	Z 80-180	Z 100-140	Z 128-220	Z 160-350	
	γ15° γ10°	γ15° γ10°	γ15°	γ5°	γ18°	γ18°	γ18°	γ18°	
	DIN 885A	DIN 885A	DIN 1838	DIN 1837	EXTRAPOWER	EXTRAPOWER	EXTRAPOWER	EXTRAPOWER	
	D200	D763	D745	D747	D752	D753	D750	D751	
	50.00 - 200.00	63.00 - 125.00	50.00 - 315.00	32.00 - 315.00	200.00 - 350.00	250.00 - 350.00	200.00 - 350.00	200.00 - 350.00	
AMG	452	452	454	456	459	459	460	460	ISO
1.1	■45P	■45P	■40R	■40R	■40R	■40R	■40R	■40R	P 1
1.2	■40P	■40P	■30R	■30R	■30R	■30R	■30R	■30R	P 1
1.3	■35P	■35P	■30R	■30R	■30R	■30R	■30R	■30R	P 2
1.4	■30P	■30P	■20S	■20S	■20S	■20S	■20S	■20S	P 3
1.5	■20P	■20P							P 4
1.6	■10P	■10P							H 1
1.7									H 3
1.8									H 4
2.1	■30P	■30P	●10S	●10S	●10S	●10S	●10S	●10S	M 1
2.2	■20P	■20P	●10S	●10S	●10S	●10S	●10S	●10S	M 3
2.3	■10Q	■10Q							M 2
2.4									S 2
3.1	■30Q	■30Q	■40R	■40R	■40R	■40R	■40R	■40R	K 1
3.2	■25Q	■25Q	■40R	■40R	■40R	■40R	■40R	■40R	K 2
3.3	■40Q	■40Q	■30R	■30R	■30R	■30R	■30R	■30R	K 3
3.4	■25Q	■25Q							K 4
4.1	■30N	■30N							S 1
4.2	■20O	■20O							S 2
4.3	■15O	■15O							S 3
5.1	■40P	■40P							S 1
5.2	■15O	■15O							S 2
5.3	■10M	■10M							S 3
6.1	■150P	■150P	■200R	■200R	■200R	■200R	■200R	■200R	N 3
6.2	■150P	■150P	■200T	■200T	■200T	■200T	■200T	■200T	N 4
6.3	■150P	■150P	■200T	■200T	■200T	■200T	■200T	■200T	N 3
6.4	■15M	■15M							N 4
7.1	■400Q	■400Q	■600T	■600T	■600T	■600T	■600T	■600T	N 1
7.2	■400Q	■400Q	■500T	■500T	■500T	■500T	■500T	■500T	N 1
7.3	■100Q	■100Q	■500T	■500T	■500T	■500T	■500T	■500T	N 1
7.4	■70Q	■70Q							N 2
8.1	■150M	■150M	■60T	■60T	■60T	■60T	■60T	■60T	O
8.2									O
8.3									O
9.1									H
10.1									O

HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E
N	N	NR	NR
Z 8-12	Z 8-12	Z 6-10	Z 6-10
$\lambda 30^\circ$ $\gamma 12^\circ$	$\lambda 30^\circ$ $\gamma 12^\circ$	$\lambda 30^\circ$ $\gamma 12^\circ$	$\lambda 30^\circ$ $\gamma 12^\circ$
js16	js16	js16	js16
DIN 1880	DIN 1880	DIN 1880	DIN 1880
D400	D420	D402	D422
40.00 - 100.00	40.00 - 100.00	40.00 - 100.00	40.00 - 100.00

AMG	461	461	462	462	ISO
1.1	■40J	■75J	■40J	■75J	P 1
1.2	■40J	■75J	■40J	■75J	P 1
1.3	■30I	■65I	■30I	■65I	P 2
1.4	■25I	■50I	■25I	■50I	P 3
1.5	■20H	■35H	■20H	■35H	P 4
1.6	■15H	■30H	■15H	■30H	H 1
1.7					H 3
1.8					H 4
2.1	■25H	■35H	■25H	■35H	M 1
2.2	■15G	■30G	■15G	■30G	M 3
2.3	■10G	■20G	■10G	■20G	M 2
2.4					S 2
3.1	■20J	■35J	■20J	■35J	K 1
3.2	■20J	■30J	■20J	■30J	K 2
3.3	■30I	■50I	■30I	■50I	K 3
3.4	■20I	■30I	■20I	■30I	K 4
4.1	■30J	■35J	■30J	■35J	S 1
4.2	■20I	■25I	■20I	■25I	S 2
4.3	■10I	■15I	■10I	■15I	S 3
5.1	■35J	■75J	■35J	■75J	S 1
5.2	■10I	■20I	■10I	■20I	S 2
5.3	■5H	■10H	■5H	■10H	S 3
6.1	■105M	■150M	■105M	■150M	N 3
6.2	■105K	■150K	■105K	■150K	N 4
6.3	■35K	■50K	■35K	■50K	N 3
6.4	■15H	■20H	■15H	■20H	N 4
7.1	■260N	■260N	■260N	■260N	N 1
7.2	■260N	■260N	■260N	■260N	N 1
7.3	■65N	■135N	■65N	■135N	N 1
7.4	■45L	■75L	■45L	■75L	N 2
8.1	■105N	■120N	■105N	■120N	O
8.2	■30N	■60N	■30N	■60N	O
8.3	■5L	■15L	■5L	■15L	O
9.1					H
10.1	■45K	■125K	■45K	■125K	O

HM																								
Z	Z	Z	Z	Z	Ae	Ap		ø [mm]	fz [mm/Z] ± 25%															
1	2	3	4	>4	(x Ø)	(x Ø)				Ø	1	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	
						0.05 1.5				A	0.012	0.024	0.035	0.045	0.055	0.065	0.080	0.093	0.107	0.121	0.134	0.149	0.162	
							B	0.016	0.032	0.047	0.061	0.074	0.087	0.107	0.124	0.143	0.162	0.179	0.198	0.216				
							C	0.020	0.040	0.058	0.076	0.092	0.108	0.134	0.156	0.179	0.202	0.224	0.248	0.271				
							D	0.024	0.048	0.070	0.091	0.111	0.130	0.160	0.187	0.214	0.242	0.268	0.297	0.325				
							E	0.028	0.056	0.081	0.106	0.129	0.152	0.187	0.218	0.250	0.283	0.313	0.347	0.379				
							F	0.032	0.064	0.093	0.121	0.148	0.173	0.214	0.249	0.286	0.323	0.358	0.396	0.433				
							G	0.037	0.071	0.105	0.136	0.166	0.195	0.240	0.280	0.321	0.364	0.403	0.446	0.487				
							H	0.041	0.079	0.116	0.152	0.185	0.216	0.267	0.311	0.357	0.404	0.447	0.495	0.541				
								0.08 1.5				A	0.010	0.019	0.028	0.036	0.044	0.052	0.064	0.074	0.085	0.096	0.107	0.118
					B	0.013			0.025	0.037	0.048	0.059	0.069	0.085	0.099	0.114	0.128	0.142	0.157	0.172				
					C	0.016			0.032	0.046	0.060	0.073	0.086	0.106	0.124	0.142	0.161	0.178	0.197	0.215				
					D	0.019			0.038	0.055	0.072	0.088	0.103	0.127	0.148	0.170	0.193	0.213	0.236	0.258				
					E	0.023			0.044	0.065	0.084	0.103	0.120	0.149	0.173	0.199	0.225	0.249	0.276	0.301				
					F	0.026			0.050	0.074	0.096	0.118	0.138	0.170	0.198	0.227	0.257	0.284	0.315	0.344				
					G	0.029			0.057	0.083	0.108	0.132	0.155	0.191	0.223	0.256	0.289	0.320	0.354	0.387				
					H	0.032			0.063	0.092	0.120	0.147	0.172	0.212	0.247	0.284	0.321	0.356	0.394	0.430				
						0.15 1.5						A	0.007	0.014	0.021	0.027	0.033	0.038	0.047	0.055	0.063	0.071	0.079	0.087
							B	0.010	0.019	0.027	0.036	0.043	0.051	0.063	0.073	0.084	0.095	0.105	0.116	0.127				
							C	0.012	0.023	0.034	0.045	0.054	0.064	0.078	0.091	0.105	0.119	0.132	0.146	0.159				
							D	0.014	0.028	0.041	0.053	0.065	0.076	0.094	0.110	0.126	0.143	0.158	0.175	0.191				
							E	0.017	0.033	0.048	0.062	0.076	0.089	0.110	0.128	0.147	0.166	0.184	0.204	0.223				
							F	0.019	0.037	0.055	0.071	0.087	0.102	0.126	0.146	0.168	0.190	0.210	0.233	0.255				
							G	0.021	0.042	0.062	0.080	0.098	0.115	0.141	0.165	0.189	0.214	0.237	0.262	0.286				
							H	0.024	0.047	0.068	0.089	0.109	0.127	0.157	0.183	0.210	0.238	0.263	0.291	0.318				
								0.30 1.5				A	0.005	0.010	0.015	0.019	0.024	0.028	0.034	0.040	0.046	0.052	0.058	0.064
					B	0.007			0.014	0.020	0.026	0.032	0.037	0.046	0.053	0.061	0.069	0.077	0.085	0.093				
					C	0.009			0.017	0.025	0.032	0.040	0.046	0.057	0.067	0.077	0.087	0.096	0.106	0.116				
					D	0.010			0.020	0.030	0.039	0.048	0.056	0.069	0.080	0.092	0.104	0.115	0.127	0.139				
					E	0.012			0.024	0.035	0.045	0.055	0.065	0.080	0.093	0.107	0.121	0.134	0.149	0.162				
					F	0.014			0.027	0.040	0.052	0.063	0.074	0.092	0.107	0.122	0.138	0.153	0.170	0.185				
					G	0.016			0.031	0.045	0.058	0.071	0.083	0.103	0.120	0.138	0.156	0.173	0.191	0.209				
					H	0.017			0.034	0.050	0.065	0.079	0.093	0.114	0.133	0.153	0.173	0.192	0.212	0.232				
						0.60 1.5						A	0.004	0.008	0.011	0.015	0.018	0.021	0.026	0.031	0.035	0.040	0.044	0.049
							B	0.005	0.010	0.015	0.020	0.024	0.028	0.035	0.041	0.047	0.053	0.059	0.065	0.071				
							C	0.007	0.013	0.019	0.025	0.030	0.035	0.044	0.051	0.058	0.066	0.073	0.081	0.089				
							D	0.008	0.016	0.023	0.030	0.036	0.043	0.052	0.061	0.070	0.079	0.088	0.097	0.106				
							E	0.009	0.018	0.027	0.035	0.042	0.050	0.061	0.071	0.082	0.093	0.103	0.114	0.124				
							F	0.011	0.021	0.030	0.040	0.048	0.057	0.070	0.082	0.094	0.106	0.117	0.130	0.142				
							G	0.012	0.023	0.034	0.045	0.054	0.064	0.079	0.092	0.105	0.119	0.132	0.146	0.159				
							H	0.013	0.026	0.038	0.050	0.061	0.071	0.087	0.102	0.117	0.132	0.146	0.162	0.177				

■	Vynikající Основное применение Najlepsze zastosowanie Vynikajúce	●	Dobrý Возможное применение Dobre zastosowanie Dobré
---	---	---	--

HM					Ae Ap (x Ø) (x Ø)		 Ø [mm] fz [mm/Z] ± 25%															
Z	Z	Z	Z	Z			Ø	1	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20		
1	2	3	4	>4			 1.0 0.5		A	0.003	0.006	0.009	0.012	0.014	0.017	0.021	0.024	0.028	0.032	0.035	0.039	0.042
									B	0.004	0.008	0.012	0.016	0.019	0.023	0.028	0.033	0.037	0.042	0.047	0.052	0.057
									C	0.005	0.010	0.015	0.020	0.024	0.028	0.035	0.041	0.047	0.053	0.058	0.065	0.071
									D	0.006	0.012	0.018	0.024	0.029	0.034	0.042	0.049	0.056	0.063	0.070	0.078	0.085
									E	0.007	0.015	0.021	0.028	0.034	0.040	0.049	0.057	0.065	0.074	0.082	0.091	0.099
									F	0.008	0.017	0.024	0.032	0.039	0.045	0.056	0.065	0.075	0.084	0.093	0.103	0.113
									G	0.010	0.019	0.027	0.036	0.043	0.051	0.063	0.073	0.084	0.095	0.105	0.116	0.127
									H	0.011	0.021	0.030	0.040	0.048	0.057	0.070	0.081	0.093	0.106	0.117	0.129	0.141
							 1.0 1.0		A	0.003	0.005	0.007	0.010	0.012	0.014	0.017	0.020	0.022	0.025	0.028	0.031	0.034
									B	0.003	0.007	0.010	0.013	0.015	0.018	0.022	0.026	0.030	0.034	0.037	0.041	0.045
									C	0.004	0.008	0.012	0.016	0.019	0.023	0.028	0.033	0.037	0.042	0.047	0.052	0.057
									D	0.005	0.010	0.015	0.019	0.023	0.027	0.033	0.039	0.045	0.051	0.056	0.062	0.068
									E	0.006	0.012	0.017	0.022	0.027	0.032	0.039	0.046	0.052	0.059	0.065	0.072	0.079
									F	0.007	0.013	0.019	0.025	0.031	0.036	0.045	0.052	0.060	0.068	0.075	0.083	0.090
									G	0.008	0.015	0.022	0.029	0.035	0.041	0.050	0.059	0.067	0.076	0.084	0.093	0.102
									H	0.008	0.017	0.024	0.032	0.039	0.045	0.056	0.065	0.075	0.084	0.093	0.103	0.113
							 0.10 0.05		A	0.004	0.008	0.012	0.016	0.020	0.023	0.029	0.033	0.038	0.043	0.048	0.053	0.058
									B	0.006	0.011	0.017	0.022	0.026	0.031	0.038	0.044	0.051	0.058	0.064	0.071	0.077
									C	0.007	0.014	0.021	0.027	0.033	0.039	0.048	0.056	0.064	0.072	0.080	0.088	0.097
									D	0.009	0.017	0.025	0.032	0.040	0.046	0.057	0.067	0.076	0.086	0.096	0.106	0.116
									E	0.010	0.020	0.029	0.038	0.046	0.054	0.067	0.078	0.089	0.101	0.112	0.124	0.135
									F	0.012	0.023	0.033	0.043	0.053	0.062	0.076	0.089	0.102	0.115	0.128	0.141	0.154
									G	0.013	0.025	0.037	0.049	0.059	0.069	0.086	0.100	0.115	0.130	0.144	0.159	0.174
									H	0.014	0.028	0.042	0.054	0.066	0.077	0.095	0.111	0.127	0.144	0.160	0.177	0.193

- | | | | |
|---|---|---|--|
| ■ | Vynikající
Основное применение
Najlepsze zastosowanie
Vynikajúce | ● | Dobrý
Возможное применение
Dobre zastosowanie
Dobrè |
|---|---|---|--|

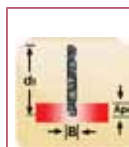
HSS HSS-E HSS-E PM

Z	Z	Z	Z	Ø	Ae (x Ø)	Ap (x Ø)	fz	Ø [mm] fz [mm/Z] ± 25%																					
2	3	4	>4					Ø	1	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	30	32	36	40	50
■	●			0.2 - 0.5	A	0.004	0.008	0.013	0.017	0.024	0.029	0.043	0.060	0.072	0.084	0.096	0.097	0.096	0.099	0.105	0.109	0.108	0.106	0.108	0.108	0.105			
					B	0.004	0.007	0.012	0.015	0.022	0.026	0.039	0.054	0.065	0.076	0.086	0.087	0.086	0.086	0.089	0.095	0.098	0.097	0.095	0.097	0.097	0.095		
					C	0.003	0.006	0.011	0.014	0.019	0.023	0.035	0.049	0.058	0.068	0.078	0.079	0.078	0.080	0.085	0.088	0.087	0.086	0.087	0.087	0.086	0.087	0.087	0.085
					D	0.004	0.007	0.011	0.014	0.020	0.024	0.037	0.051	0.061	0.071	0.081	0.082	0.081	0.084	0.089	0.099	0.091	0.097	0.091	0.101	0.101	0.091	0.101	0.101
					E	0.007	0.012	0.018	0.024	0.035	0.042	0.063	0.087	0.105	0.122	0.140	0.141	0.140	0.144	0.153	0.171	0.157	0.168	0.157	0.175	0.175	0.157	0.175	0.175
					F	0.007	0.009	0.013	0.018	0.021	0.025	0.033	0.041	0.050	0.055	0.064	0.072	0.079	0.079	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085
■	■			0.05 - 1.0 - 1.5 - 2.0	G						0.026	0.034	0.036	0.043	0.050	0.057	0.064	0.071	0.071	0.054	0.053	0.054	0.053	0.056	0.057	0.060			
					H						0.023	0.031	0.032	0.039	0.045	0.051	0.058	0.064	0.064	0.049	0.048	0.049	0.048	0.048	0.048	0.050	0.051	0.054	
					I						0.021	0.028	0.029	0.035	0.041	0.046	0.052	0.058	0.058	0.044	0.043	0.044	0.043	0.043	0.043	0.045	0.046	0.049	
					J						0.024	0.031	0.033	0.039	0.046	0.052	0.059	0.065	0.065	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.051	0.052	0.055
					K						0.035	0.047	0.065	0.079	0.092	0.105	0.088	0.098	0.097	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.110	0.115	0.118	0.123
					L						0.010	0.013	0.017	0.020	0.025	0.028	0.030	0.032	0.033	0.034	0.036	0.038	0.039	0.040	0.042	0.042	0.040	0.042	0.042
■	■	●		0.15 - 1.0 - 1.5 - 3.0	M	0.008	0.012	0.018	0.023	0.031	0.041	0.057	0.069	0.080	0.091	0.103	0.114	0.090	0.103	0.085	0.091	0.097	0.110	0.107	0.086				
					N	0.007	0.011	0.016	0.021	0.028	0.037	0.051	0.062	0.072	0.082	0.093	0.103	0.081	0.093	0.077	0.082	0.087	0.099	0.096	0.077				
					O	0.006	0.010	0.015	0.019	0.025	0.033	0.046	0.056	0.065	0.074	0.083	0.092	0.073	0.083	0.069	0.074	0.079	0.089	0.087	0.070				
					P	0.007	0.010	0.016	0.020	0.027	0.035	0.049	0.059	0.069	0.079	0.088	0.098	0.078	0.088	0.073	0.079	0.084	0.094	0.092	0.074				
					Q	0.009	0.014	0.021	0.026	0.036	0.048	0.066	0.079	0.092	0.106	0.089	0.099	0.098	0.111	0.111	0.119	0.127	0.143	0.139	0.148				
					R	0.012	0.016	0.020	0.025	0.029	0.038	0.047	0.056	0.065	0.073	0.083	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.104	0.104	0.108	0.108			
■			0.3 - 0.5 - 0.8 - 1.5	S	0.010	0.015	0.023	0.029	0.039	0.051	0.071	0.086	0.100	0.114	0.129	0.143	0.113	0.129	0.107	0.114	0.122	0.137	0.133	0.107					
				T	0.009	0.014	0.021	0.026	0.035	0.046	0.064	0.077	0.090	0.103	0.116	0.129	0.102	0.116	0.096	0.103	0.110	0.123	0.120	0.096					
				U	0.008	0.012	0.019	0.023	0.032	0.041	0.058	0.070	0.081	0.092	0.104	0.116	0.092	0.104	0.087	0.092	0.099	0.111	0.108	0.087					
				V	0.009	0.013	0.020	0.025	0.033	0.044	0.061	0.074	0.086	0.098	0.110	0.123	0.097	0.110	0.092	0.098	0.105	0.118	0.115	0.092					
				X	0.012	0.017	0.026	0.033	0.045	0.059	0.082	0.099	0.115	0.132	0.111	0.124	0.122	0.139	0.139	0.148	0.158	0.178	0.173	0.186					
				Y	0.015	0.020	0.025	0.031	0.036	0.047	0.059	0.070	0.081	0.092	0.104	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.130	0.130	0.136	0.136					

■ Vynikající / Основное применение / Najlepsze zastosowanie / Vynikajúce
 ● Dobrý / Возможное применение / Dobre zastosowanie / Dobré

HSS HSS-E HSS-E PM

Ø	fz	Ø [mm] fz [mm/Z] ± 25%																
		10	12	16	20	25	32	38	50	63	80	100	125	160	200	300	350	
C800 C801 C810 C820 C822 C825		M	0.017	0.022	0.036	0.038	0.041	0.044	0.045	0.047								
	N	0.022	0.027	0.045	0.046	0.052	0.058	0.06	0.062									
	O	0.025	0.03	0.052	0.055	0.056	0.058	0.06	0.062									
	P	0.030	0.043	0.063	0.064	0.062	0.068	0.07	0.072									
	Q	0.045	0.048	0.063	0.064	0.066	0.068	0.07	0.072									
	R	0.055	0.07	0.115	0.119	0.123	0.126	0.128	0.13									
C830 C835 C837 C831		M	0.036	0.045	0.057	0.064	0.074	0.084										
	N	0.048	0.058	0.073	0.084	0.095	0.105											
	O	0.052	0.063	0.081	0.092	0.103	0.114											
	P	0.059	0.071	0.089	0.1	0.112	0.125											
	Q	0.072	0.088	0.106	0.12	0.133	0.147											
	R	0.079	0.095	0.114	0.13	0.143	0.157											
C700 C710		M	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05										
	N	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07											
	O	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08											
	P	0.04	0.04	0.05	0.07	0.08	0.08											
	Q	0.05	0.05	0.07	0.08	0.09	0.10											
	R	0.06	0.06	0.07	0.09	0.10	0.11											
D745 D747 D750 D751 D752 D753		R				0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	
	S					0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	
	T					0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	0.060	
D200 D263		M					0.040	0.050	0.060	0.070	0.080	0.090	0.100	0.105	0.115			
	N						0.060	0.070	0.080	0.090	0.100	0.105	0.115					
	O						0.070	0.080	0.090	0.100	0.105	0.110	0.120					
	P						0.080	0.090	0.095	0.110	0.115	0.115	0.125					
	Q						0.090	0.100	0.105	0.110	0.115	0.125	0.135					
D402 D422		G	0.042	0.049	0.040	0.047	0.040	0.037										
		H	0.050	0.059	0.047	0.055	0.048	0.044										
		I	0.062	0.071	0.058	0.066	0.058	0.054										
		J	0.082	0.095	0.078	0.090	0.078	0.073										
		K	0.118	0.140	0.110	0.130	0.110	0.103										
		L	0.145	0.171	0.136	0.160	0.136	0.127										
		M	0.185	0.160	0.170	0.200	0.170	0.160										
		N	0.270	0.320	0.250	0.290	0.250	0.230										
D400 D420		G	0.042	0.049	0.040	0.047	0.040											
		H	0.050	0.059	0.047	0.055	0.048	0.044										
		I	0.062	0.071	0.058	0.066	0.058	0.054										
		J	0.082	0.095	0.078	0.090	0.078	0.073										
		K	0.118	0.140	0.110	0.130	0.110	0.103										
		L	0.145	0.171	0.136	0.160	0.136	0.127										
		M	0.185	0.160	0.170	0.200	0.170	0.160										
		N	0.270	0.320	0.250	0.290	0.250	0.230										



D750
D751
D752
D753

Výběr rozteče zubů "P"
Выбор шага зубьев фрезы
Dobór freza przy cięciu rurek cienkościennych i prętów
Výber hrubovacieho profilu zubu frézy



t (mm)



Ø (mm)

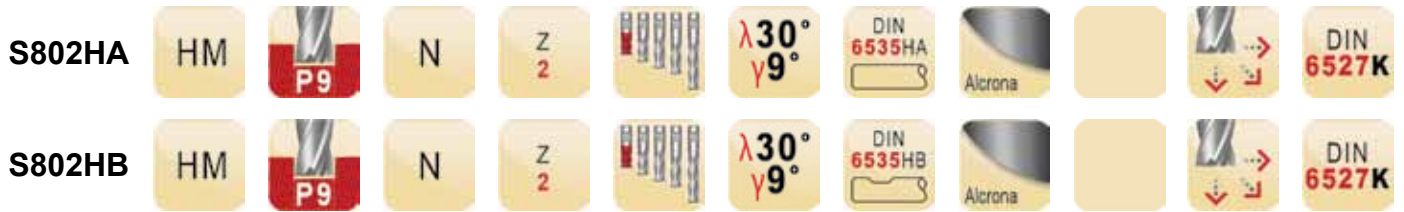
	<1.0 mm	1.0 - 1.5 mm	1.5 - 2.0 mm	2.0 - 3.0 mm	3.0 - 4.0 mm	>4.0 mm	10 - 20 mm	20 - 40 mm	40 - 60 mm	
1.1	3	4	5	5	6	7	5	8		P 1
1.2	3	4	4	5	6	7	5	6		P 1
1.3	3	4	4	5	6	7	5	6		P 2
1.4	3	4	4	5	6	7	5	6		P 3
1.5	3	3	4	5	5	6	5	6	8	P 4
1.6										H 1
1.7										H 3
1.8										H 4
2.1	3	4	5	5	6	6	5	6	8	M 1
2.2	3	4	5	5	6	6	5	6	8	M 3
2.3	3	4	5	5	6	6	5	6	8	M 2
2.4	3	4	5	5	6	6	5	6	8	S 2
3.1							6	8		K 1
3.2							6	8		K 2
3.3							6	8		K 3
3.4							6	8		K 4
4.1										S 1
4.2										S 2
4.3										S 3
5.1										S 1
5.2										S 2
5.3										S 3
6.1	4	5	6	7	8	8	6	8		N 3
6.2	4	5	6	7	8	8	8			N 4
6.3	4	5	6	7	8	8	8			N 3
6.4	4	5	6	7	8	8	6	8		N 4
7.1	4	5	6	7	8	8	6	8		N 1
7.2	4	5	6	7	8	8	6	8		N 1
7.3	4	5	6	7	8	8	6	8		N 1
7.4	4	5	6	7	8	8	6	8		N 2
8.1										O
8.2										O
8.3										O
9.1										H
10.1										O



Trubka
Полая заготовка (труба)
Tuleja
Rúra



Kulatina
Цельная заготовка(пруток)
Pręt
Plný materiál



- S802HA**
- Drážk. frézy
 - Шпоночные фрезы
- S802HB**
- Frezy palcowe do rowków na wpusty
 - Drážkovacie frézy

S802HA; S802HB	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	6.2	6.3	6.4	7.2	7.3	7.4	
	•	2.3	2.4	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	7.1	8.1	8.2									



d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S802HA	S802HB
1.00	3	3	38	2	S802HA1.0	
1.50	3	3	38	2	S802HA1.5	
1.80	6	3	50	2	S802HA1.8	S802HB1.8
2.00	6	3	50	2	S802HA2.0	S802HB2.0
2.50	6	3	50	2	S802HA2.5	S802HB2.5
2.80	6	4	50	2	S802HA2.8	S802HB2.8
3.00	6	4	50	2	S802HA3.0	S802HB3.0
3.50	6	4	50	2	S802HA3.5	S802HB3.5
3.80	6	5	54	2	S802HA3.8	S802HB3.8
4.00	6	5	54	2	S802HA4.0	S802HB4.0
4.50	6	5	54	2	S802HA4.5	S802HB4.5
4.80	6	6	54	2	S802HA4.8	S802HB4.8
5.00	6	6	54	2	S802HA5.0	S802HB5.0
5.75	6	7	54	2	S802HA5.75	S802HB5.75
6.00	6	7	54	2	S802HA6.0	S802HB6.0
6.75	8	8	58	2	S802HA6.75	S802HB6.75
7.00	8	8	58	2	S802HA7.0	S802HB7.0
7.75	8	9	58	2	S802HA7.75	S802HB7.75
8.00	8	9	58	2	S802HA8.0	S802HB8.0
9.00	10	10	66	2	S802HA9.0	S802HB9.0
9.70	10	11	66	2	S802HA9.7	S802HB9.7
10.00	10	11	66	2	S802HA10.0	S802HB10.0
11.70	12	12	73	2	S802HA11.7	S802HB11.7
12.00	12	12	73	2	S802HA12.0	S802HB12.0
13.70	14	14	75	2	S802HA13.7	S802HB13.7
14.00	14	14	75	2	S802HA14.0	S802HB14.0
15.70	16	16	82	2	S802HA15.7	S802HB15.7
16.00	16	16	82	2	S802HA16.0	S802HB16.0
17.70	18	18	84	2	S802HA17.7	S802HB17.7
18.00	18	18	84	2	S802HA18.0	S802HB18.0
19.70	20	20	92	2	S802HA19.7	S802HB19.7
20.00	20	20	92	2	S802HA20.0	S802HB20.0



- S812HA**
- Drážk. frézy
 - Шпоночные фрезы
- S812HB**
- Frezy palcowe do rowków na wpusty
 - Drážkovacie frézy

S812HA; S812HB	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	5.1	5.2
	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4	8.1	8.2							



d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S812HA	S812HB
2.00	6	6	57	2	S812HA2.0	S812HB2.0
2.50	6	7	57	2	S812HA2.5	S812HB2.5
3.00	6	7	57	2	S812HA3.0	S812HB3.0
3.50	6	7	57	2	S812HA3.5	S812HB3.5
4.00	6	8	57	2	S812HA4.0	S812HB4.0
4.50	6	8	57	2	S812HA4.5	S812HB4.5
5.00	6	10	57	2	S812HA5.0	S812HB5.0
6.00	6	10	57	2	S812HA6.0	S812HB6.0
7.00	8	13	63	2	S812HA7.0	S812HB7.0
8.00	8	16	63	2	S812HA8.0	S812HB8.0
9.00	10	16	72	2	S812HA9.0	S812HB9.0
10.00	10	19	72	2	S812HA10.0	S812HB10.0
12.00	12	22	83	2	S812HA12.0	S812HB12.0
14.00	14	22	83	2	S812HA14.0	S812HB14.0
16.00	16	26	92	2	S812HA16.0	S812HB16.0
18.00	18	26	92	2	S812HA18.0	S812HB18.0
20.00	20	32	104	2	S812HA20.0	S812HB20.0



- S803HA**
- Drážk. frézy
 - Шпоночные фрезы
- S803HB**
- Frezy palcowe do rowków na wpusty
 - Drážkovacie frézy

S803HA; S803HB	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	6.2	6.3	6.4	7.2	7.3	7.4	
	•	2.3	2.4	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	7.1	8.1	8.2									



d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S803HA	S803HB
1.00	3	3	38	3	S803HA1.0	
1.50	3	3	38	3	S803HA1.5	
1.80	6	3	50	3	S803HA1.8	S803HB1.8
2.00	6	3	50	3	S803HA2.0	S803HB2.0
2.50	6	3	50	3	S803HA2.5	S803HB2.5
2.80	6	4	50	3	S803HA2.8	S803HB2.8
3.00	6	4	50	3	S803HA3.0	S803HB3.0
3.50	6	4	50	3	S803HA3.5	S803HB3.5
3.80	6	5	54	3	S803HA3.8	S803HB3.8
4.00	6	5	54	3	S803HA4.0	S803HB4.0
4.50	6	5	54	3	S803HA4.5	S803HB4.5
4.80	6	6	54	3	S803HA4.8	S803HB4.8
5.00	6	6	54	3	S803HA5.0	S803HB5.0
5.75	6	7	54	3	S803HA5.75	S803HB5.75
6.00	6	7	54	3	S803HA6.0	S803HB6.0
6.75	8	8	58	3	S803HA6.75	S803HB6.75
7.00	8	8	58	3	S803HA7.0	S803HB7.0
7.75	8	9	58	3	S803HA7.75	S803HB7.75
8.00	8	9	58	3	S803HA8.0	S803HB8.0
9.00	10	10	66	3	S803HA9.0	S803HB9.0
9.70	10	11	66	3	S803HA9.7	S803HB9.7
10.00	10	11	66	3	S803HA10.0	S803HB10.0
11.70	12	12	73	3	S803HA11.7	S803HB11.7
12.00	12	12	73	3	S803HA12.0	S803HB12.0
13.70	14	14	75	3	S803HA13.7	S803HB13.7
14.00	14	14	75	3	S803HA14.0	S803HB14.0
15.70	16	16	82	3	S803HA15.7	S803HB15.7
16.00	16	16	82	3	S803HA16.0	S803HB16.0
17.70	18	18	84	3	S803HA17.7	S803HB17.7
18.00	18	18	84	3	S803HA18.0	S803HB18.0
19.70	20	20	92	3	S803HA19.7	S803HB19.7
20.00	20	20	92	3	S803HA20.0	S803HB20.0



- S813HA**
- Drážk. frézy
 - Шпоночные фрезы
- S813HB**
- Frezy palcowe do rowków na wpusty
 - Drážkovacie frézy

S813HA; S813HB	■	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	3.1	3.2	3.3	3.4	6.2	6.3	6.4	7.2	7.3	7.4
	•	1.6	2.2	2.3	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	7.1	8.1	8.2					



d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S813HA	S813HB
2.00	6	6	57	3	S813HA2.0	S813HB2.0
2.50	6	7	57	3	S813HA2.5	S813HB2.5
3.00	6	7	57	3	S813HA3.0	S813HB3.0
3.50	6	7	57	3	S813HA3.5	S813HB3.5
4.00	6	8	57	3	S813HA4.0	S813HB4.0
4.50	6	8	57	3	S813HA4.5	S813HB4.5
5.00	6	10	57	3	S813HA5.0	S813HB5.0
6.00	6	10	57	3	S813HA6.0	S813HB6.0
7.00	8	13	63	3	S813HA7.0	S813HB7.0
8.00	8	16	63	3	S813HA8.0	S813HB8.0
9.00	10	16	72	3	S813HA9.0	S813HB9.0
10.00	10	19	72	3	S813HA10.0	S813HB10.0
12.00	12	22	83	3	S813HA12.0	S813HB12.0
14.00	14	22	83	3	S813HA14.0	S813HB14.0
16.00	16	26	92	3	S813HA16.0	S813HB16.0
18.00	18	26	92	3	S813HA18.0	S813HB18.0
20.00	20	32	104	3	S813HA20.0	S813HB20.0

S710



S710

- Stopkové frézy
- Концевые фрезы
- Frezy walcowo-czołowe
- Stopkové frézy

S710 ■ 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.1 2.2 3.1 3.2 3.3 3.4 4.2 5.2



S710



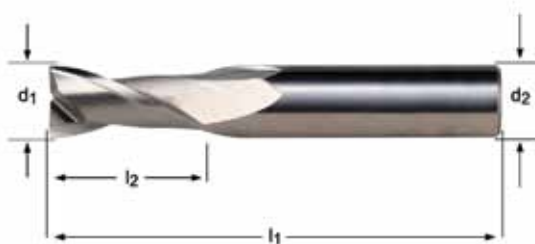
1.00 - 20.00

d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S710
1.00	3	3	40	2	S7101.0
1.50	3	4.5	40	2	S7101.5
2.00	3	6.5	40	2	S7102.0
2.50	3	6.5	40	2	S7102.5
3.00	6	9	50	2	S7103.0
4.00	6	12	50	2	S7104.0
5.00	6	15	50	2	S7105.0
6.00	6	20	60	2	S7106.0
8.00	8	20	64	2	S7108.0
10.00	10	22	75	2	S71010.0
12.00	12	25	75	2	S71012.0
14.00	14	32	90	2	S71014.0
16.00	16	32	90	2	S71016.0
20.00	20	38	100	2	S71020.0



- S902**
- Stopkové frézy
 - Концевые фрезы
- S922**
- Frezy walcowo-czołowe
 - Stopkové frézy

S902	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	3.1	3.3	4.1	5.1	6.1	6.2	6.3			
	•	1.5	3.2	3.4	4.2	4.3	6.4	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	8.3		
S922	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	5.1	6.1	6.2	6.3
	•	1.6	4.2	4.3	6.4	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	8.3				



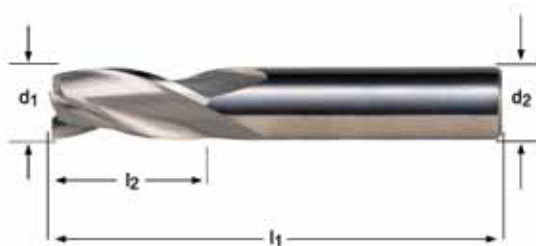
d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S902	S922
2.00	3	6	38	2	S9022.0	S9222.0 ¹⁾
2.50	3	9	38	2	S9022.5	S9222.5 ¹⁾
3.00	3	12	38	2	S9023.0	S9223.0 ¹⁾
4.00	4	14	50	2	S9024.0	S9224.0 ¹⁾
5.00	5	16	50	2	S9025.0	S9225.0 ¹⁾
6.00	6	19	57	2	S9026.0	S9226.0
7.00	8	19	63	2	S9027.0	S9227.0
8.00	8	19	63	2	S9028.0	S9228.0
9.00	10	21	72	2	S9029.0	S9229.0
10.00	10	22	72	2	S90210.0	S92210.0
12.00	12	25	73	2	S90212.0	S92212.0
14.00	14	30	83	2	S90214.0	S92214.0
16.00	16	32	92	2	S90216.0	S92216.0
18.00	18	32	92	2	S90218.0	S92218.0
20.00	20	38	104	2	S90220.0	S92220.0

¹⁾ Válcová stopka / Цилиндрический хвостовик / Chwył cylindryczny (HA) / Válcová stopka



- S903**
- Stopkové frézy
 - Концевые фрезы
- S933**
- Frezy walcowo-czołowe
 - Stopkové frézy

S903	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	3.1	3.3	4.1	5.1	6.1	6.2	6.3			
	•	1.5	3.2	3.4	4.2	4.3	6.4	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	8.3		
S933	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	5.1	6.1	6.2	6.3
	•	1.6	4.2	4.3	6.4	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	8.3				



d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S903	S933
2.00	3	6	38	3	S9032.0	S9332.0 ¹⁾
2.50	3	9	38	3	S9032.5	S9332.5 ¹⁾
3.00	3	12	38	3	S9033.0	S9333.0 ¹⁾
4.00	4	14	50	3	S9034.0	S9334.0 ¹⁾
5.00	5	16	50	3	S9035.0	S9335.0 ¹⁾
6.00	6	19	57	3	S9036.0	S9336.0
7.00	8	19	63	3	S9037.0	S9337.0
8.00	8	19	63	3	S9038.0	S9338.0
9.00	10	21	72	3	S9039.0	S9339.0
10.00	10	22	72	3	S90310.0	S93310.0
12.00	12	25	73	3	S90312.0	S93312.0
14.00	14	30	83	3	S90314.0	S93314.0
16.00	16	32	92	3	S90316.0	S93316.0
18.00	18	32	92	3	S90318.0	S93318.0
20.00	20	38	104	3	S90320.0	S93320.0

¹⁾ Válcová stopka / Цилиндрический хвостовик / Chwył cylindryczny (HA) / Válcová stopka

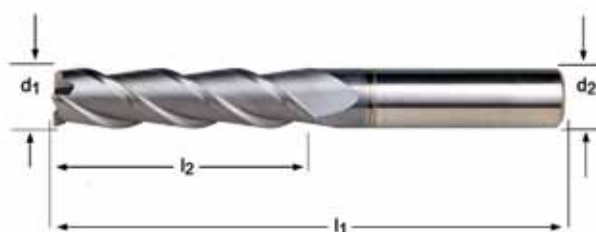
S714



S714

- Stopkové frézy
- Концевые фрезы
- Frezy walcowo-czołowe
- Stopkové frézy

S714	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	5.2	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	
	7.4																				



d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h₆} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S714
3.00	3	19	60	3	S7143.0
4.00	4	19	60	3	S7144.0
5.00	5	19	60	3	S7145.0
6.00	6	31	75	3	S7146.0
8.00	8	31	75	3	S7148.0
10.00	10	31	75	3	S71410.0
12.00	12	50	100	3	S71412.0
14.00	14	57	125	3	S71414.0
16.00	16	57	125	3	S71416.0
18.00	18	57	125	3	S71418.0
20.00	20	57	125	3	S71420.0

S715



S715

- Stopkové frézy
- Концевые фрезы
- Frez walcowo-czołowy
- Stopkové frézy

S715 ■ 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.1 2.2 3.1 3.2 3.3 3.4 4.2 5.2



S715



3.00 - 20.00

d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S715
3.00	3	25	100	3	S7153.0
4.00	4	31	100	3	S7154.0
5.00	5	31	100	3	S7155.0
6.00	6	38	100	3	S7156.0
8.00	8	41	100	3	S7158.0
10.00	10	57	125	3	S71510.0
12.00	12	75	150	3	S71512.0
14.00	14	75	150	3	S71514.0
16.00	16	75	150	3	S71516.0
18.00	18	75	150	3	S71518.0
20.00	20	75	150	3	S71520.0

S637



S637

- Stopkové frézy
- Концевые фрезы
- Frez walcowo-czołowy
- Stopkové frézy

S637 ■ 6.1 6.2 6.3 6.4 7.1 7.2 7.3 7.4 8.1 8.2



d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h_s} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S637
2.00	2	10	40	1	S6372.0
3.00	3	12	40	1	S6373.0
4.00	4	15	50	1	S6374.0
5.00	5	16	50	1	S6375.0
6.00	6	20	60	1	S6376.0
8.00	8	22	63	1	S6378.0
10.00	10	25	72	1	S63710.0
12.00	12	30	83	1	S63712.0

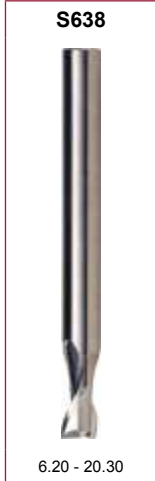
S638



S638

- Stopkové frézy
 - Концевые фрезы
 - Frez walcowo-czołowy
 - Stopkové frézy
- Zúžená stopka
 - Уменьшенный хвостовик
 - Przewężony chwyt
 - Zúžená stopka

S638 ■ 6.1 6.2 6.3 6.4 7.1 7.2 7.3 7.4 8.1 8.2



d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S638
6.20	6	8	100	2	S6386.2
8.20	8	10	100	2	S6388.2
10.30	10	14	125	2	S63810.3
12.30	12	16	125	2	S63812.3
16.30	16	20	125	2	S63816.3
20.30	20	25	125	2	S63820.3

S610



S610

- Stopkové frézy
- Концевые фрезы
- Frez walcowo-czołowy
- Stopkové frézy

S610 ■ 6.1 6.2 6.3 6.4 7.1 7.2 7.3 7.4 8.1 8.2



d_1 \varnothing mm	d_2 $\varnothing h_6$ mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S610
3.00	3	9	40	2	S6103.0XD3
3.00	6	9	50	2	S6103.0XD6
4.00	4	12	50	2	S6104.0XD4
4.00	6	12	50	2	S6104.0XD6
5.00	6	15	50	2	S6105.0
6.00	6	20	60	2	S6106.0
8.00	8	20	64	2	S6108.0
10.00	10	22	70	2	S61010.0
12.00	12	25	75	2	S61012.0
14.00	14	32	90	2	S61014.0
16.00	16	32	90	2	S61016.0
20.00	20	38	100	2	S61020.0

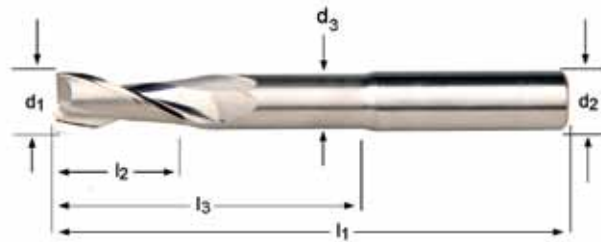
S611



S611

- Stopkové frézy
- Концевые фрезы
- Frez walcowo-czołowy
- Stopkové frézy

S611 ■ 6.1 6.2 6.3 6.4 7.1 7.2 7.3 7.4 8.1 8.2

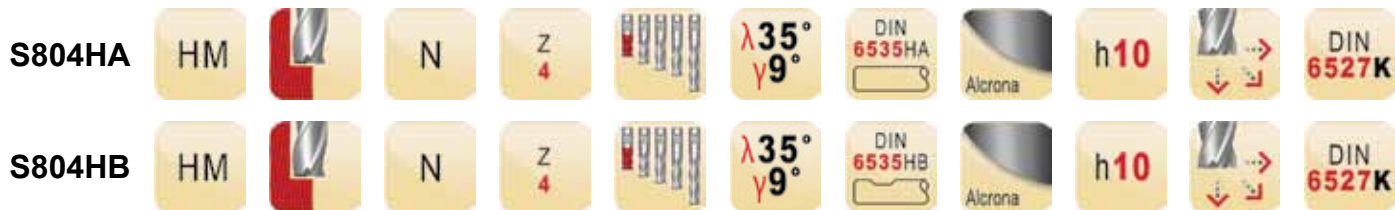


S611



6.00 - 20.00

d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h₆} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	S611
6.00	6	16	80	2	40.0	5.5	S6116.0
8.00	8	20	80	2	40.0	7.4	S6118.0
10.00	10	22	100	2	60.0	9.2	S61110.0
12.00	12	25	100	2	60.0	11.0	S61112.0
14.00	14	32	125	2	85.0	13.0	S61114.0
16.00	16	32	125	2	85.0	15.0	S61116.0
20.00	20	38	125	2	85.0	19.0	S61120.0



- S804HA**
- Stopkové frézy
 - Концевые фрезы
- S804HB**
- Frezy walcowo-czołowe
 - Stopkové frézy

S804HA; S804HB	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	6.2	6.3	6.4
	•	2.3	2.4	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	7.1	7.2	7.3	7.4	8.1	8.2		



d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S804HA	S804HB
2.00	6	4	50	4	S804HA2.0	S804HB2.0
3.00	6	5	50	4	S804HA3.0	S804HB3.0
4.00	6	8	54	4	S804HA4.0	S804HB4.0
5.00	6	9	54	4	S804HA5.0	S804HB5.0
6.00	6	10	54	4	S804HA6.0	S804HB6.0
8.00	8	12	58	4	S804HA8.0	S804HB8.0
10.00	10	14	66	4	S804HA10.0	S804HB10.0
12.00	12	16	73	4	S804HA12.0	S804HB12.0
16.00	16	22	82	4	S804HA16.0	S804HB16.0
20.00	20	26	92	4	S804HA20.0	S804HB20.0
25.00	25	32	121	4	S804HA25.0	S804HB25.0

S219

HM



N

Z

4



$\lambda 40^\circ$
 $\gamma 3^\circ$

DIN
6535HA



h9



DORMER

- Stopkové frézy
- Концевые фрезы
- Frez walcowo-czołowy
- Stopkové frézy

S219

S219 ■ 1.6 2.3 2.4 4.3 5.3

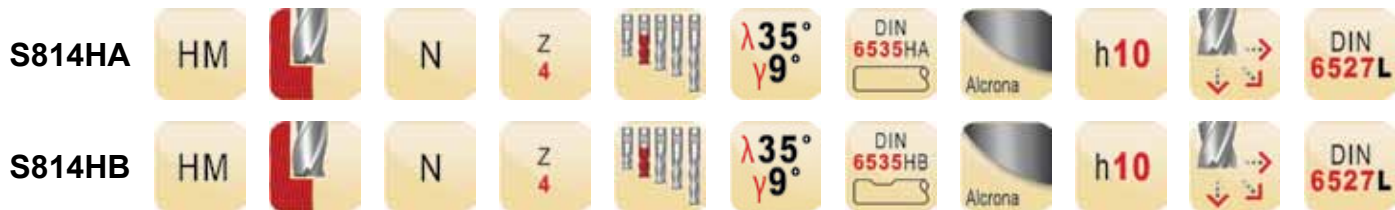


S219



3.00 - 20.00

d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h₆} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	S219
3.00	3	5	60	4	30.0	2.8	S2193.0
4.00	4	8	60	4	32.0	3.7	S2194.0
5.00	5	9	60	4	32.0	4.6	S2195.0
6.00	6	10	75	4	40.0	5.5	S2196.0
8.00	8	12	75	4	40.0	7.4	S2198.0
10.00	10	14	75	4	40.0	9.2	S21910.0
12.00	12	16	100	4	60.0	11.0	S21912.0
14.00	14	22	125	4	85.0	13.0	S21914.0
16.00	16	22	125	4	85.0	15.0	S21916.0
18.00	18	26	125	4	85.0	17.0	S21918.0
20.00	20	26	125	4	85.0	19.0	S21920.0



- S814HA**
- Stopkové frézy
 - Концевые фрезы
- S814HB**
- Frezy walcowo-czołowe
 - Stopkové frézy

S814HA; S814HB	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	3.1	3.2	3.3	3.4	6.2	6.3	6.4	
	•	1.6	2.2	2.3	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	7.1	7.2	7.3	7.4	8.1	8.2



d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S814HA	S814HB
2.00	6	7	57	4	S814HA2.0	S814HB2.0
3.00	6	8	57	4	S814HA3.0	S814HB3.0
4.00	6	11	57	4	S814HA4.0	S814HB4.0
5.00	6	13	57	4	S814HA5.0	S814HB5.0
6.00	6	13	57	4	S814HA6.0	S814HB6.0
8.00	8	19	63	4	S814HA8.0	S814HB8.0
10.00	10	22	72	4	S814HA10.0	S814HB10.0
12.00	12	26	83	4	S814HA12.0	S814HB12.0
16.00	16	32	92	4	S814HA16.0	S814HB16.0
20.00	20	38	104	4	S814HA20.0	S814HB20.0
25.00	25	45	121	4	S814HA25.0	S814HB25.0

S612

HM



N

Z

4



λ 40°
 γ 10°

DIN
6535HA



h9



DORMER

S612

- Stopkové frézy
- Концевые фрезы
- Frez walcowo-czołowy
- Stopkové frézy

S612 ■ 10.1



S612



1.00 - 12.00

d_1 \varnothing mm	d_2 \varnothing_{h_6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S612
1.00	3	3	40	4	S6121.0
1.50	3	4.5	40	4	S6121.5
2.00	3	6.5	40	4	S6122.0
2.50	3	6.5	40	4	S6122.5
3.00	3	9	40	4	S6123.0
4.00	4	12	50	4	S6124.0
5.00	5	15	50	4	S6125.0
6.00	6	20	60	4	S6126.0
8.00	8	20	64	4	S6128.0
10.00	10	22	70	4	S61210.0
12.00	12	25	75	4	S61212.0

S216



S216

- Stopkové frézy
- Концевые фрезы
- Frez walcowo-czołowy
- Stopkové frézy

S216 ■ 1.6 2.3 2.4 4.3 5.3



S216



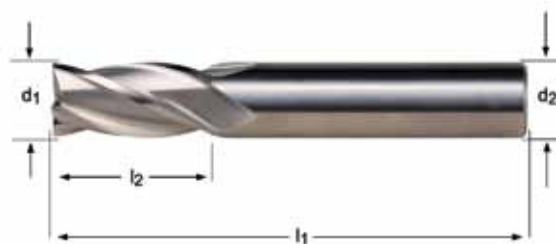
2.00 - 20.00

d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h_s} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S216
2.00	4	6.5	40	4	S2162.0
3.00	3	9	40	4	S2163.0XD3
3.00	6	9	50	4	S2163.0XD6
4.00	4	12	50	4	S2164.0XD4
4.00	6	12	50	4	S2164.0XD6
5.00	5	15	50	4	S2165.0
6.00	6	16	50	4	S2166.0
8.00	8	20	64	4	S2168.0
10.00	10	22	70	4	S21610.0
12.00	12	25	75	4	S21612.0
14.00	14	32	90	4	S21614.0
16.00	16	32	90	4	S21616.0
18.00	18	38	100	4	S21618.0
20.00	20	38	100	4	S21620.0



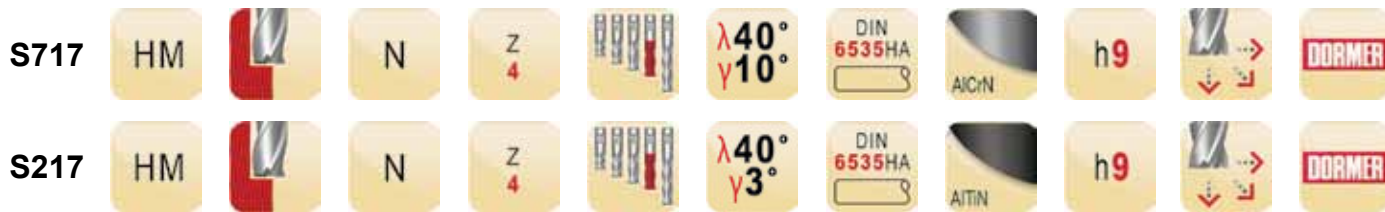
- S904**
- Stopkové frézy
 - Концевые фрезы
- S944**
- Frezy walcowo-czołowe
 - Stopkové frézy

S904	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	3.1	3.3	4.1	5.1	6.1	6.2	6.3								
	•	1.5	1.6	3.2	3.4	4.2	4.3	5.2	5.3	6.4	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	8.3				
S944	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	5.1	6.1	6.2	6.3					
	•	1.6	4.2	4.3	5.2	5.3	6.4	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	8.3							



d ₁ Ø mm	d ₂ Øh ₆ mm	l ₂ mm	l ₁ mm	z	S904	S944
2.00	3	6	38	4	S9042.0	S9442.0 ¹⁾
2.50	3	9	38	4	S9042.5	S9442.5 ¹⁾
3.00	3	12	38	4	S9043.0	S9443.0 ¹⁾
4.00	4	14	50	4	S9044.0	S9444.0 ¹⁾
5.00	5	16	50	4	S9045.0	S9445.0 ¹⁾
6.00	6	19	57	4	S9046.0	S9446.0
7.00	8	19	63	4	S9047.0	S9447.0
8.00	8	19	63	4	S9048.0	S9448.0
9.00	10	21	72	4	S9049.0	S9449.0
10.00	10	22	72	4	S90410.0	S94410.0
12.00	12	25	73	4	S90412.0	S94412.0
14.00	14	30	83	4	S90414.0	S94414.0
16.00	16	32	92	4	S90416.0	S94416.0
18.00	18	32	92	4	S90418.0	S94418.0
20.00	20	38	104	4	S90420.0	S94420.0

¹⁾ Válcová stopka / Цилиндрический хвостовик / Chwył cylindryczny (HA) / Válcová stopka



- S717**
- Stopkové frézy
 - Концевые фрезы
- S217**
- Frezy walcowo-czołowe
 - Stopkové frézy

S717	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	5.2
S217	▪	1.6	2.3	2.4	4.3	5.3								



d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S717	S217
3.00	3	19	60	4	S7173.0	S2173.0XD3
3.00	6	19	75	4		S2173.0XD6
4.00	4	19	60	4	S7174.0	S2174.0XD4
4.00	6	19	75	4		S2174.0XD6
5.00	5	19	60	4	S7175.0	S2175.0
6.00	6	31	75	4	S7176.0	S2176.0
8.00	8	31	75	4	S7178.0	S2178.0
10.00	10	31	75	4	S71710.0	S21710.0
12.00	12	50	100	4	S71712.0	S21712.0
14.00	14	57	125	4	S71714.0	S21714.0
16.00	16	57	125	4	S71716.0	S21716.0
18.00	18	57	125	4	S71718.0	S21718.0
20.00	20	57	125	4	S71720.0	S21720.0



- S718**
- Stopkové frézy
 - Концевые фрезы
- S218**
- Frezy walcowo-czołowe
 - Stopkové frézy

S718	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	5.2
S218	▪	1.6	2.3	2.4	4.3	5.3								



d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S718	S218
3.00	3	25	100	4	S7183.0	S2183.0
4.00	4	31	100	4	S7184.0	S2184.0
5.00	5	31	100	4	S7185.0	S2185.0
6.00	6	38	100	4	S7186.0	S2186.0
8.00	8	41	100	4	S7188.0	S2188.0
10.00	10	57	125	4	S71810.0	S21810.0
12.00	12	75	150	4	S71812.0	S21812.0
14.00	14	75	150	4	S71814.0	S21814.0
16.00	16	75	150	4	S71816.0	S21816.0
18.00	18	75	150	4	S71818.0	S21818.0
20.00	20	75	150	4	S71820.0	S21820.0



S761 • Stopkové frézy
• Концевые фрезы

S260 • Frezy walcowo-czołowe
• Stopkové frézy

S761	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	5.2
S260	1.6	1.7	2.3	2.4	4.3	5.3							



d_1 Ø mm	d_2 Ø mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S761	S260
3.00	6	9	57	4	S7613.0	S2603.0
4.00	6	12	57	4	S7614.0	S2604.0
5.00	6	13	57	4	S7615.0	S2605.0
6.00	6	13	57	4	S7616.0	S2606.0
8.00	8	20	64	4	S7618.0	S2608.0
10.00	10	22	72	4	S76110.0	S26010.0
12.00	12	26	83	4	S76112.0	S26012.0
14.00	14	32	83	4	S76114.0	S26014.0
16.00	16	32	92	4	S76116.0	S26016.0
18.00	18	38	92	4		S26018.0
20.00	20	38	104	4	S76120.0	S26020.0

S766

HM



N

Z 4



$\lambda \neq$
 $\gamma 10^\circ$

DIN
6535HA



h9



DORMER

S766

- Stopkové frézy
- Концевые фрезы
- Frez walcowo-czołowy
- Stopkové frézy

S766 ■ 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.1 2.2 3.1 3.2 3.3 3.4 4.2 5.2

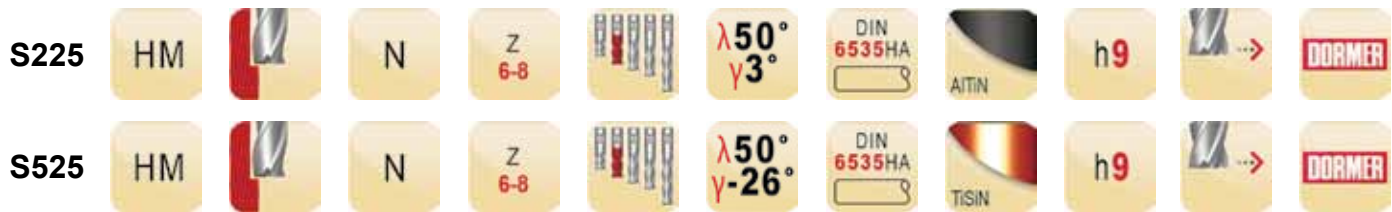


S766



4.00 - 20.00

d_1 \varnothing mm	d_2 $\varnothing h_6$ mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S766
4.00	6	11	57	4	S7664.0
5.00	6	13	57	4	S7665.0
6.00	6	13	57	4	S7666.0
8.00	8	20	64	4	S7668.0
10.00	10	22	72	4	S76610.0
12.00	12	26	83	4	S76612.0
14.00	14	26	83	4	S76614.0
16.00	16	32	92	4	S76616.0
20.00	20	38	104	4	S76620.0

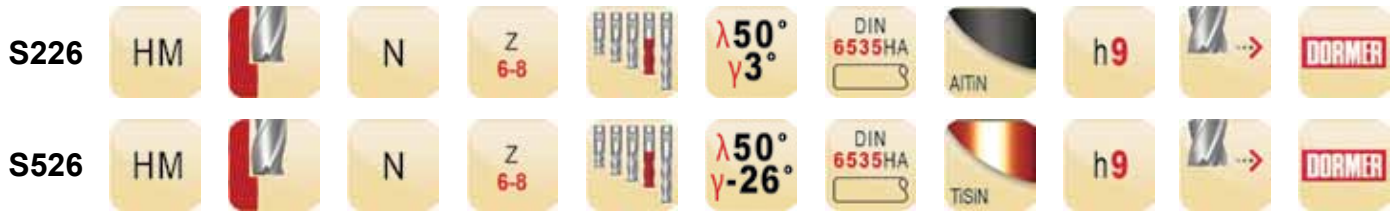


- S225**
- Dokončovacie frézy
 - Чистовая концевая фреза
- S525**
- Frezy walcowo-czołowe do obróbki wykańczającej
 - Dokončovacie frézy

S225	▪	1.6	2.3	2.4	4.3	5.3
S525	▪	1.7	1.8			



d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	S225	S525
3.00	6	8	50	6	20.0	2.8	S2253.0	S5253.0
4.00	6	11	50	6	20.0	3.7	S2254.0	S5254.0
6.00	6	15	50	6	20.0	5.5	S2256.0	S5256.0
8.00	8	20	64	6	30.0	7.4	S2258.0	S5258.0
10.00	10	22	70	6	32.0	9.2	S22510.0	S52510.0
12.00	12	25	75	6	37.0	11.0	S22512.0	S52512.0
14.00	14	30	90	6	44.0	13.0	S22514.0	S52514.0
16.00	16	30	90	8	46.0	15.0	S22516.0	S52516.0
18.00	18	35	100	8	53.0	17.0	S22518.0	S52518.0
20.00	20	38	100	8	58.0	19.0	S22520.0	S52520.0



- S226**
- Dokončovaci frézy
 - Чистовая концевая фреза
- S526**
- Frezy walcowo-czołowe do obróbki wykańczającej
 - Dokončovacie frézy

S226	▪	1.6	2.3	2.4	4.3	5.3
S526	▪	1.7	1.8			



d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	S226	S526
3.00	6	19	75	6	30.0	2.8	S2263.0	S5263.0
4.00	6	19	75	6	32.0	3.7	S2264.0	S5264.0
6.00	6	31	75	6	40.0	5.5	S2266.0	S5266.0
8.00	8	31	75	6	40.0	7.4	S2268.0	S5268.0
10.00	10	45	100	6	60.0	9.2	S22610.0	S52610.0
12.00	12	50	100	6	60.0	11.0	S22612.0	S52612.0
14.00	14	57	125	6	85.0	13.0	S22614.0	S52614.0
16.00	16	57	125	8	85.0	15.0	S22616.0	S52616.0
18.00	18	57	125	8	85.0	17.0	S22618.0	S52618.0
20.00	20	57	125	8	85.0	19.0	S22620.0	S52620.0



- S227**
- Dokončovacie frézy
 - Чистовая концевая фреза
- S527**
- Frezy walcowo-czołowe do obróbki wykańczającej
 - Dokončovacie frézy

S227	▪	1.6	2.3	2.4	4.3	5.3
S527	▪	1.7	1.8			



d_1 Ø mm	d_2 Ø h_6 mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	S227	S527
3.00	6	25	100	6	60.0	2.8		S5273.0
4.00	6	31	100	6	60.0	3.7		S5274.0
6.00	6	38	100	6	60.0	5.5	S2276.0	S5276.0
8.00	8	41	100	6	60.0	7.4	S2278.0	S5278.0
10.00	10	57	125	6	85.0	9.2	S22710.0	S52710.0
12.00	12	75	150	6	110.0	11.0	S22712.0	S52712.0
14.00	14	75	150	6	110.0	13.0	S22714.0	S52714.0
16.00	16	75	150	8	110.0	15.0	S22716.0	S52716.0
18.00	18	75	150	8	110.0	17.0	S22718.0	S52718.0
20.00	20	75	150	8	110.0	19.0	S22720.0	S52720.0

S765



S765

- Hrubovací frézy
- Черновые концевые фрезы
- Frez człowo-walcowy do obróbki zgrubnej
- Hrubovacie frézy



d_1 \varnothing mm	d_2 $\varnothing h_6$ mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S765
6.00	6	16	50	4	S7656.0
8.00	8	20	64	4	S7658.0
10.00	10	22	70	4	S76510.0
12.00	12	26	75	4	S76512.0
14.00	14	32	90	4	S76514.0
16.00	16	32	90	4	S76516.0
18.00	18	38	100	4	S76518.0
20.00	20	38	100	4	S76520.0

S264



S264

- Hrubovací frézy
- Черновые концевые фрезы
- Frez czołowo-walcowy do obróbki zgrubnej
- Hrubovacie frézy

S264 ■ 1.6 1.7 2.3 2.4 4.3 5.3



d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h_s} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S264
6.00	6	13	57	4	S2646.0
8.00	8	20	64	4	S2648.0
10.00	10	22	72	4	S26410.0
12.00	12	26	83	4	S26412.0
14.00	14	26	83	4	S26414.0
16.00	16	32	92	4	S26416.0
18.00	18	32	92	4	S26418.0
20.00	20	38	104	4	S26420.0

S524

HM



N

Z

4



$\lambda 40^\circ$
 $\gamma -6^\circ$

DIN
6535HA



TiSiN

h9

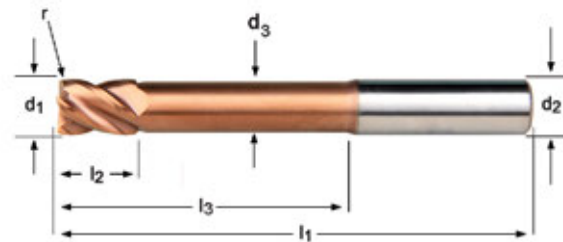


DORMER

S524

- Drážkovací frézy s rádiusem
- Тороидальные концевые фрезы
- Frez czółowo-walcowy z promieniem naroża
- Drážkovacie frézy s rádiusom

S524 ■ 1.7 1.8



S524



3.00 - 16.00

d_1 \emptyset mm	r ± 0.01 mm	d_2 $\emptyset h_6$ mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 \emptyset mm	S524
3.00	0.30	6	5	75	4	30.0	2.8	S5243.0XR0.3
4.00	0.30	6	8	75	4	32.0	3.7	S5244.0XR0.3
4.00	0.50	6	8	75	4	32.0	3.7	S5244.0XR0.5
5.00	0.30	6	9	75	4	32.0	4.6	S5245.0XR0.3
5.00	0.50	6	9	75	4	32.0	4.6	S5245.0XR0.5
6.00	0.30	6	10	75	4	40.0	5.5	S5246.0XR0.3
6.00	0.50	6	10	75	4	40.0	5.5	S5246.0XR0.5
6.00	1.00	6	10	75	4	40.0	5.5	S5246.0XR1.0
8.00	0.30	8	12	75	4	40.0	7.4	S5248.0XR0.3
8.00	0.50	8	12	75	4	40.0	7.4	S5248.0XR0.5
8.00	1.00	8	12	75	4	40.0	7.4	S5248.0XR1.0
10.00	0.50	10	14	75	4	40.0	9.2	S52410.0XR0.5
10.00	1.00	10	14	75	4	40.0	9.2	S52410.0XR1.0
10.00	2.00	10	14	75	4	40.0	9.2	S52410.0XR2.0
12.00	0.50	12	16	100	4	60.0	11.0	S52412.0XR0.5
12.00	1.00	12	16	100	4	60.0	11.0	S52412.0XR1.0
12.00	2.00	12	16	100	4	60.0	11.0	S52412.0XR2.0
16.00	0.50	16	22	125	4	85.0	15.0	S52416.0XR0.5
16.00	1.00	16	22	125	4	85.0	15.0	S52416.0XR1.0
16.00	2.00	16	22	125	4	85.0	15.0	S52416.0XR2.0
16.00	3.00	16	22	125	4	85.0	15.0	S52416.0XR3.0

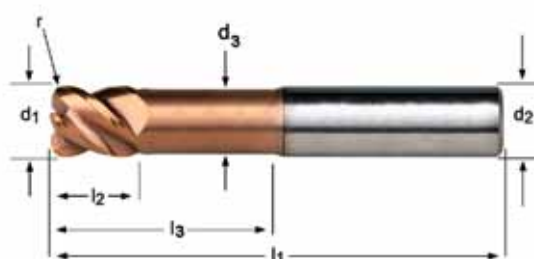
S521



S521

- Drážkovací frézy s rádiusem
- Тороидальные концевые фрезы
- Frez czołowo-walcowy z promieniem naroża
- Drážkovacie frézy s rádiusom

S521 ■ 1.7 1.8



S521



3.00 - 16.00

d_1 Ø mm	r ±0.01 mm	d_2 Øh ₆ mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	S521
3.00	0.30	6	4	60	4	14.0	2.8	S5213.0XR0.3
4.00	0.30	6	5	60	4	16.0	3.7	S5214.0XR0.3
4.00	0.50	6	5	60	4	16.0	3.7	S5214.0XR0.5
5.00	0.30	6	6	60	4	18.0	4.6	S5215.0XR0.3
5.00	0.50	6	6	60	4	18.0	4.6	S5215.0XR0.5
6.00	0.50	6	7	60	4	20.0	5.5	S5216.0XR0.5
6.00	1.00	6	7	60	4	20.0	5.5	S5216.0XR1.0
8.00	0.50	8	9	64	4	26.0	7.4	S5218.0XR0.5
8.00	1.00	8	9	64	4	26.0	7.4	S5218.0XR1.0
10.00	1.00	10	11	70	4	31.0	9.2	S52110.0XR1.0
10.00	2.00	10	11	70	4	31.0	9.2	S52110.0XR2.0
12.00	1.00	12	13	75	4	37.0	11.0	S52112.0XR1.0
12.00	2.00	12	13	75	4	37.0	11.0	S52112.0XR2.0
16.00	1.00	16	17	90	4	43.0	15.0	S52116.0XR1.0
16.00	2.00	16	17	90	4	43.0	15.0	S52116.0XR2.0
16.00	3.00	16	17	90	4	43.0	15.0	S52116.0XR3.0

S523

HM



N

Z

4



$\lambda 40^\circ$
 $\gamma -6^\circ$

DIN
6535HA



TiSiN

h9

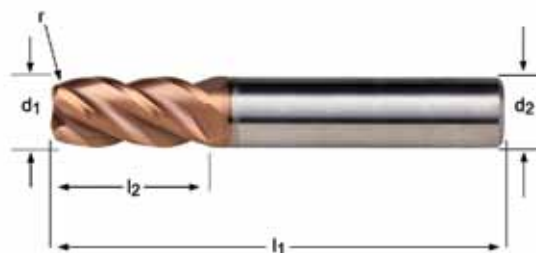


DORMER

S523

- Drážkovací frézy s rádiusem
- Тороидальные концевые фрезы
- Frez czółowo-walcowy z promieniem naroża
- Drážkovacie frézy s rádiusom

S523 ■ 1.7 1.8



S523



1.50 - 16.00

d_1 \varnothing mm	r ± 0.01 mm	d_2 $\varnothing h_6$ mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S523
1.50	0.20	6	4.5	50	4	S5231.5XR0.2
2.00	0.20	6	6.5	50	4	S5232.0XR0.2
3.00	0.20	3	9	40	4	S5233.0XR0.2XD3
3.00	0.30	3	9	40	4	S5233.0XR0.3XD3
3.00	0.20	6	9	50	4	S5233.0XR0.2XD6
3.00	0.30	6	9	50	4	S5233.0XR0.3XD6
3.00	0.50	6	9	50	4	S5233.0XR0.5XD6
4.00	0.30	4	12	50	4	S5234.0XR0.3XD4
4.00	0.50	4	12	50	4	S5234.0XR0.5XD4
4.00	0.30	6	12	50	4	S5234.0XR0.3XD6
4.00	0.50	6	12	50	4	S5234.0XR0.5XD6
5.00	0.30	5	15	50	4	S5235.0XR0.3XD5
5.00	0.50	5	15	50	4	S5235.0XR0.5XD5
5.00	0.30	6	15	50	4	S5235.0XR0.3XD6
5.00	0.50	6	15	50	4	S5235.0XR0.5XD6
6.00	0.30	6	16	50	4	S5236.0XR0.3
6.00	0.50	6	16	50	4	S5236.0XR0.5
6.00	1.00	6	16	50	4	S5236.0XR1.0
8.00	0.30	8	20	64	4	S5238.0XR0.3
8.00	0.50	8	20	64	4	S5238.0XR0.5
8.00	1.00	8	20	64	4	S5238.0XR1.0
8.00	2.00	8	20	64	4	S5238.0XR2.0
10.00	0.50	10	22	70	4	S52310.0XR0.5
10.00	1.00	10	22	70	4	S52310.0XR1.0
10.00	1.50	10	22	70	4	S52310.0XR1.5
10.00	2.00	10	22	70	4	S52310.0XR2.0
12.00	0.50	12	25	75	4	S52312.0XR0.5
12.00	1.00	12	25	75	4	S52312.0XR1.0
12.00	2.00	12	25	75	4	S52312.0XR2.0
12.00	3.00	12	25	75	4	S52312.0XR3.0
16.00	0.50	16	32	90	4	S52316.0XR0.5
16.00	1.00	16	32	90	4	S52316.0XR1.0
16.00	2.00	16	32	90	4	S52316.0XR2.0
16.00	3.00	16	32	90	4	S52316.0XR3.0

S763



S763

- Drážkovací frézy s rádiusem
- Тороидальные концевые фрезы
- Frez czołowo-walcowy z promieniem naroża
- Drážkovacie frézy s rádiusom

S763 ■ 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.1 2.2 3.1 3.2 3.3 3.4 4.2 5.2



S763



3.00 - 20.00

d_1 \varnothing mm	r ± 0.01 mm	d_2 $\varnothing h_6$ mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S763
3.00	0.30	3	9	40	4	S7633.0XR0.3
4.00	0.30	4	12	50	4	S7634.0XR0.3
4.00	0.50	4	12	50	4	S7634.0XR0.5
5.00	0.30	5	15	50	4	S7635.0XR0.3
5.00	0.50	5	15	50	4	S7635.0XR0.5
6.00	0.50	6	16	50	4	S7636.0XR0.5
6.00	1.00	6	16	50	4	S7636.0XR1.0
8.00	0.50	8	20	64	4	S7638.0XR0.5
8.00	1.00	8	20	64	4	S7638.0XR1.0
10.00	0.50	10	22	70	4	S76310.0XR0.5
10.00	1.00	10	22	70	4	S76310.0XR1.0
10.00	2.00	10	22	70	4	S76310.0XR2.0
12.00	1.00	12	25	75	4	S76312.0XR1.0
12.00	2.00	12	25	75	4	S76312.0XR2.0
12.00	3.00	12	25	75	4	S76312.0XR3.0
14.00	1.50	14	32	90	4	S76314.0XR1.5
16.00	1.00	16	32	90	4	S76316.0XR1.0
16.00	2.00	16	32	90	4	S76316.0XR2.0
16.00	3.00	16	32	90	4	S76316.0XR3.0
18.00	2.00	18	38	100	4	S76318.0XR2.0
20.00	3.00	20	38	100	4	S76320.0XR3.0

S262

HM



N

Z 4



$\lambda 40^\circ$
 $\gamma 4^\circ$

DIN
6535HA



h9



DORMER

S262

- Drážkovací frézy s rádiusem
- Тороидальные концевые фрезы
- Frez czółowo-walcowy z promieniem naroża
- Drážkovacie frézy s rádiusom

S262 ■ 1.6 1.7 2.3 2.4 4.3 5.3



S262



3.00 - 20.00

d_1 \varnothing mm	r ± 0.01 mm	d_2 $\varnothing h_6$ mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S262
3.00	0.30	6	9	50	4	S2623.0XR0.3
3.00	0.50	6	9	50	4	S2623.0XR0.5
4.00	0.30	6	12	57	4	S2624.0XR0.3
4.00	0.50	6	12	57	4	S2624.0XR0.5
4.00	1.00	6	12	57	4	S2624.0XR1.0
5.00	0.30	6	15	57	4	S2625.0XR0.3
5.00	0.50	6	15	57	4	S2625.0XR0.5
6.00	0.30	6	16	57	4	S2626.0XR0.3
6.00	0.50	6	16	57	4	S2626.0XR0.5
6.00	1.00	6	16	57	4	S2626.0XR1.0
8.00	0.30	8	20	64	4	S2628.0XR0.3
8.00	0.50	8	20	64	4	S2628.0XR0.5
8.00	1.00	8	20	64	4	S2628.0XR1.0
8.00	1.50	8	20	64	4	S2628.0XR1.5
8.00	2.00	8	20	64	4	S2628.0XR2.0
10.00	0.30	10	22	72	4	S26210.0XR0.3
10.00	0.50	10	22	72	4	S26210.0XR0.5
10.00	1.00	10	22	72	4	S26210.0XR1.0
10.00	1.50	10	22	72	4	S26210.0XR1.5
10.00	2.00	10	22	72	4	S26210.0XR2.0
12.00	0.30	12	26	83	4	S26212.0XR0.3
12.00	0.50	12	26	83	4	S26212.0XR0.5
12.00	1.00	12	26	83	4	S26212.0XR1.0
12.00	2.00	12	26	83	4	S26212.0XR2.0
12.00	2.50	12	26	83	4	S26212.0XR2.5
12.00	3.00	12	26	83	4	S26212.0XR3.0
14.00	0.30	14	32	83	4	S26214.0XR0.3
14.00	0.50	14	32	83	4	S26214.0XR0.5
14.00	1.00	14	32	83	4	S26214.0XR1.0
14.00	2.00	14	32	83	4	S26214.0XR2.0
14.00	3.00	14	32	83	4	S26214.0XR3.0
16.00	0.30	16	32	92	4	S26216.0XR0.3
16.00	0.50	16	32	92	4	S26216.0XR0.5
16.00	1.00	16	32	92	4	S26216.0XR1.0
16.00	2.00	16	32	92	4	S26216.0XR2.0
16.00	2.50	16	32	92	4	S26216.0XR2.5
16.00	3.00	16	32	92	4	S26216.0XR3.0
16.00	4.00	16	32	92	4	S26216.0XR4.0
18.00	0.30	18	38	92	4	S26218.0XR0.3
18.00	0.50	18	38	92	4	S26218.0XR0.5

d_1 \emptyset mm	r ± 0.01 mm	d_2 $\emptyset h_6$ mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S262
18.00	1.00	18	38	92	4	S26218.0XR1.0
18.00	2.00	18	38	92	4	S26218.0XR2.0
18.00	3.00	18	38	92	4	S26218.0XR3.0
20.00	0.30	20	38	104	4	S26220.0XR0.3
20.00	0.50	20	38	104	4	S26220.0XR0.5
20.00	1.00	20	38	104	4	S26220.0XR1.0
20.00	2.00	20	38	104	4	S26220.0XR2.0
20.00	2.50	20	38	104	4	S26220.0XR2.5
20.00	3.00	20	38	104	4	S26220.0XR3.0
20.00	4.00	20	38	104	4	S26220.0XR4.0

S767

HM



N

Z 4



$\lambda \neq$
 $\gamma 10^\circ$



h9



S767

- Drážkovací frézy s rádiusem
- Тороидальные концевые фрезы
- Frez czołowo-walcowy z promieniem naroża
- Drážkovacie frézy s rádiusom

S767 ■ 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.1 2.2 3.1 3.2 3.3 3.4 4.2 5.2



S767



4.00 - 20.00

d_1 Ø mm	r ±0.01 mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S767
4.00	0.30	6	11	57	4	S7674.0XR0.3
4.00	0.50	6	11	57	4	S7674.0XR0.5
5.00	0.30	6	13	57	4	S7675.0XR0.3
5.00	0.50	6	13	57	4	S7675.0XR0.5
6.00	0.30	6	13	57	4	S7676.0XR0.3
6.00	0.50	6	13	57	4	S7676.0XR0.5
6.00	1.00	6	13	57	4	S7676.0XR1.0
8.00	0.30	8	20	64	4	S7678.0XR0.3
8.00	0.50	8	20	64	4	S7678.0XR0.5
8.00	1.00	8	20	64	4	S7678.0XR1.0
10.00	0.30	10	22	72	4	S76710.0XR0.3
10.00	0.50	10	22	72	4	S76710.0XR0.5
10.00	1.00	10	22	72	4	S76710.0XR1.0
12.00	0.30	12	26	83	4	S76712.0XR0.3
12.00	0.50	12	26	83	4	S76712.0XR0.5
12.00	1.00	12	26	83	4	S76712.0XR1.0
12.00	2.00	12	26	83	4	S76712.0XR2.0
16.00	0.30	16	32	92	4	S76716.0XR0.3
16.00	0.50	16	32	92	4	S76716.0XR0.5
16.00	1.00	16	32	92	4	S76716.0XR1.0
16.00	2.00	16	32	92	4	S76716.0XR2.0
20.00	0.30	20	38	104	4	S76720.0XR0.3
20.00	0.50	20	38	104	4	S76720.0XR0.5
20.00	1.00	20	38	104	4	S76720.0XR1.0
20.00	2.00	20	38	104	4	S76720.0XR2.0

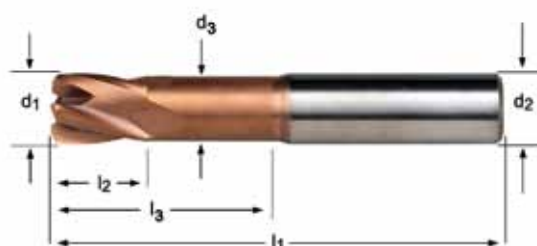
S536



- Vysokoposuvové frézy
- Концевая фреза для высоких подач
- Frez czołowo-walcow do stosowania wysokich posuwów
- Rýchloposuvová dokončovacia fréza

S536

S536 ■ 1.7 1.8



d_1 Ø mm	r ±0.01 mm	d_2 Ø _{h₆} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	S536
6.00	1.00	6	6	60	4	20.0	5.5	S5366.0XR1.0
8.00	2.00	8	8	64	4	24.0	7.4	S5368.0XR2.0
10.00	2.00	10	10	70	4	30.0	9.2	S53610.0XR2.0
12.00	2.00	12	12	75	4	30.0	11.0	S53612.0XR2.0

S229

HM



N

Z

2



$\lambda 30^\circ$
 $\gamma 3^\circ$

DIN
6535HA



h9

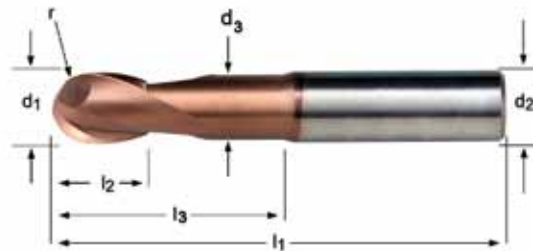


DORMER

S229

- Kopírovací frézy
- Ball Nose
- Frez kulisty
- Kopírovacie frézy

S229 ■ 1.6 2.3 2.4 4.3 5.3



S229



1.50 - 16.00

d_1 \emptyset mm	r +0/-0.02 mm	d_2 $\emptyset h_6$ mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 \emptyset mm	S229
1.50	0.75	4	3	40	2	6.0	1.4	S2291.5XD4
2.00	1.00	3	4	40	2	8.0	1.9	S2292.0XD3
2.00	1.00	4	4	40	2	8.0	1.9	S2292.0XD4
3.00	1.50	3	5	40	2	14.0	2.8	S2293.0XD3
3.00	1.50	6	5	50	2	14.0	2.8	S2293.0XD6
4.00	2.00	4	8	50	2	20.0	3.7	S2294.0XD4
4.00	2.00	6	8	50	2	20.0	3.7	S2294.0XD6
5.00	2.50	5	9	50	2	20.0	4.6	S2295.0XD5
5.00	2.50	6	9	50	2	20.0	4.6	S2295.0XD6
6.00	3.00	6	10	50	2	20.0	5.5	S2296.0
8.00	4.00	8	12	64	2	30.0	7.4	S2298.0
10.00	5.00	10	14	70	2	32.0	9.2	S22910.0
12.00	6.00	12	16	75	2	38.0	11.0	S22912.0
14.00	7.00	14	32	90	2	44.0	13.0	S22914.0
16.00	8.00	16	32	90	2	46.0	15.0	S22916.0

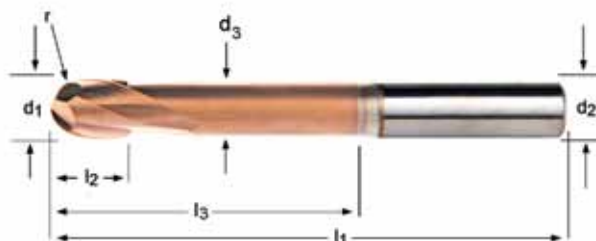
S231



S231

- Kopírovací frézy
- Ball Nose
- Frez kulisty
- Kopírovacie frézy

S231 ■ 1.6 2.3 2.4 4.3 5.3



S231



1.50 - 16.00

d_1 Ø mm	r +0/-0.02 mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	S231
1.50	0.75	4	3	75	2	10.0	1.4	S2311.5XD4
2.00	1.00	3	4	60	2	14.0	1.9	S2312.0XD3
2.00	1.00	4	4	75	2	14.0	1.9	S2312.0XD4
3.00	1.50	3	5	60	2	21.0	2.8	S2313.0XD3
3.00	1.50	6	5	75	2	21.0	2.8	S2313.0XD6
4.00	2.00	4	8	60	2	28.0	3.7	S2314.0XD4
4.00	2.00	6	8	75	2	28.0	3.7	S2314.0XD6
5.00	2.50	5	9	60	2	32.0	4.6	S2315.0
6.00	3.00	6	10	75	2	40.0	5.5	S2316.0
8.00	4.00	8	12	75	2	40.0	7.4	S2318.0
10.00	5.00	10	14	75	2	40.0	9.2	S23110.0
12.00	6.00	12	16	100	2	60.0	11.0	S23112.0
14.00	7.00	14	32	125	2	80.0	13.0	S23114.0
16.00	8.00	16	32	125	2	80.0	15.0	S23116.0

S233

HM



N

Z

2



$\lambda 30^\circ$
 $\gamma 3^\circ$

DIN
6535HA



h9



DORMER

S233

- Kopírovací frézy
- Ball Nose
- Frez kulisty
- Kopírovacie frézy

S233

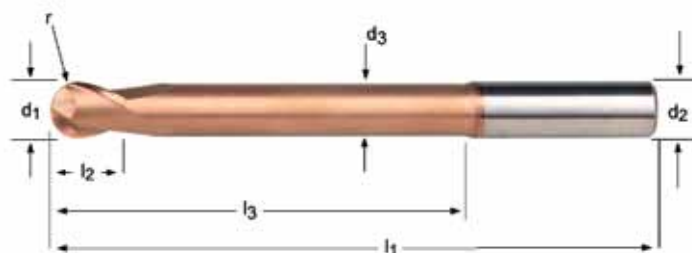
1.6

2.3

2.4

4.3

5.3



S233



2.00 - 16.00

d_1 \emptyset mm	r +0/-0.02 mm	d_2 $\emptyset h_6$ mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 \emptyset mm	S233
2.00	1.00	3	4	100	2	20.0	1.9	S2332.0XD3
2.00	1.00	4	4	100	2	20.0	1.9	S2332.0XD4
3.00	1.50	3	5	100	2	30.0	2.8	S2333.0XD3
3.00	1.50	6	5	100	2	30.0	2.8	S2333.0XD6
4.00	2.00	4	8	100	2	40.0	3.7	S2334.0XD4
4.00	2.00	6	8	100	2	40.0	3.7	S2334.0XD6
5.00	2.50	5	9	100	2	50.0	4.6	S2335.0
6.00	3.00	6	10	100	2	60.0	5.5	S2336.0
8.00	4.00	8	12	100	2	60.0	7.4	S2338.0
10.00	5.00	10	14	125	2	85.0	9.2	S23310.0
12.00	6.00	12	16	125	2	85.0	11.0	S23312.0
14.00	7.00	14	32	150	2	110.0	13.0	S23314.0
16.00	8.00	16	32	150	2	110.0	15.0	S23316.0

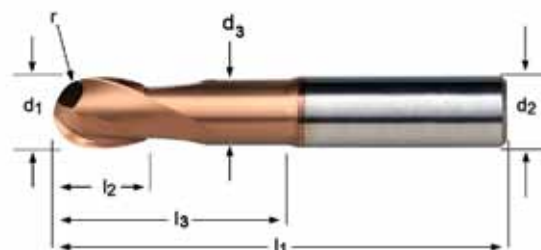
S529



S529

- Kopírovací frézy
- Ball Nose
- Frez kulisty
- Kopírovacie frézy

S529 ■ 1.7 1.8



S529



1.50 - 16.00

d_1 Ø mm	r +0/-0.02 mm	d_2 Ø _{h8} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	S529
1.50	0.75	6	3	50	2	6.0	1.4	S5291.5
2.00	1.00	4	4	40	2	8.0	1.9	S5292.0XD4
2.00	1.00	6	4	50	2	8.0	1.9	S5292.0XD6
3.00	1.50	3	5	40	2	14.0	2.8	S5293.0XD3
3.00	1.50	6	5	50	2	14.0	2.8	S5293.0XD6
4.00	2.00	4	8	50	2	20.0	3.7	S5294.0XD4
4.00	2.00	6	8	50	2	20.0	3.7	S5294.0XD6
5.00	2.50	5	9	50	2	20.0	4.6	S5295.0XD5
5.00	2.50	6	9	50	2	20.0	4.6	S5295.0XD6
6.00	3.00	6	10	50	2	20.0	5.5	S5296.0
8.00	4.00	8	12	64	2	30.0	7.4	S5298.0
10.00	5.00	10	14	70	2	32.0	9.2	S52910.0
12.00	6.00	12	16	75	2	38.0	11.0	S52912.0
14.00	7.00	14	32	90	2	44.0	13.0	S52914.0
16.00	8.00	16	32	90	2	46.0	15.0	S52916.0

S531

HM



N

Z

2



$\lambda 30^\circ$
 $\gamma -10^\circ$

DIN
6535HA



h9

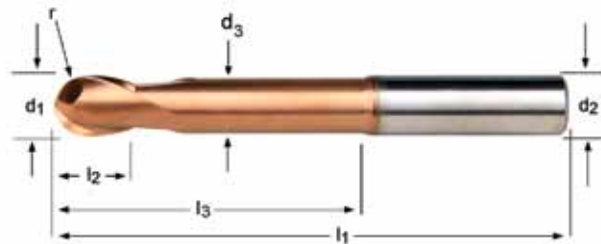


DORMER

S531

- Kopírovací frézy
- Ball Nose
- Frez kulisty
- Kopírovacie frézy

S531 ■ 1.7 1.8



S531



1.50 - 16.00

d_1 Ø mm	r +0/-0.02 mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	S531
1.50	0.75	6	3	75	2	10.0	1.4	S5311.5
2.00	1.00	4	4	75	2	14.0	1.9	S5312.0XD4
2.00	1.00	6	4	75	2	14.0	1.9	S5312.0XD6
3.00	1.50	3	5	60	2	21.0	2.8	S5313.0XD3
3.00	1.50	6	5	75	2	21.0	2.8	S5313.0XD6
4.00	2.00	4	8	60	2	28.0	3.7	S5314.0XD4
4.00	2.00	6	8	75	2	28.0	3.7	S5314.0XD6
5.00	2.50	5	9	60	2	32.0	4.6	S5315.0XD5
5.00	2.50	6	9	75	2	32.0	4.6	S5315.0XD6
6.00	3.00	6	10	75	2	40.0	5.5	S5316.0
8.00	4.00	8	12	75	2	40.0	7.4	S5318.0
10.00	5.00	10	14	75	2	40.0	9.2	S53110.0
12.00	6.00	12	16	100	2	60.0	11.0	S53112.0
14.00	7.00	14	32	125	2	80.0	13.0	S53114.0
16.00	8.00	16	32	125	2	80.0	15.0	S53116.0

S533



S533

- Kopírovací frézy
- Ball Nose
- Frez kulisty
- Kopírovacie frézy

S533 ■ 1.7 1.8



d_1 Ø mm	r +0/-0.02 mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	S533
2.00	1.00	4	4	100	2	20.0	1.9	S5332.0XD4
2.00	1.00	6	4	100	2	20.0	1.9	S5332.0XD6
3.00	1.50	4	5	100	2	30.0	2.8	S5333.0XD4
3.00	1.50	6	5	100	2	30.0	2.8	S5333.0XD6
4.00	2.00	4	8	100	2	40.0	3.7	S5334.0XD4
4.00	2.00	6	8	100	2	40.0	3.7	S5334.0XD6
5.00	2.50	5	9	100	2	50.0	4.6	S5335.0XD5
5.00	2.50	6	9	100	2	50.0	4.6	S5335.0XD6
6.00	3.00	6	10	100	2	60.0	5.5	S5336.0
8.00	4.00	8	12	100	2	60.0	7.4	S5338.0
10.00	5.00	10	14	125	2	85.0	9.2	S53310.0
12.00	6.00	12	16	125	2	85.0	11.0	S53312.0
14.00	7.00	14	32	150	2	110.0	13.0	S53314.0
16.00	8.00	16	32	150	2	110.0	15.0	S53316.0

S501

HM



N

Z

2



$\lambda 30^\circ$
 $\gamma 10^\circ$

DIN
6535HA



h9



DORMER

S501

- Kopírovací frézy
- Ball Nose
- Frez kulisty
- Kopírovacie frézy

S501	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	
		6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4	8.1	8.2	8.3	9.1										
	•	1.7																				



S501



1.00 - 16.00

d_1 Ø mm	r ±0.01 mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S501
1.00	0.50	3	3	38	2	S5011.0
1.50	0.75	3	3	38	2	S5011.5
2.00	1.00	3	6	38	2	S5012.0
2.50	1.25	3	7	38	2	S5012.5
3.00	1.50	3	7	38	2	S5013.0
4.00	2.00	6	8	57	2	S5014.0
5.00	2.50	6	10	57	2	S5015.0
6.00	3.00	6	10	57	2	S5016.0
7.00	3.50	8	13	63	2	S5017.0
8.00	4.00	8	16	63	2	S5018.0
9.00	4.50	10	16	72	2	S5019.0
10.00	5.00	10	19	72	2	S50110.0
12.00	6.00	12	22	83	2	S50112.0
16.00	8.00	16	26	92	2	S50116.0

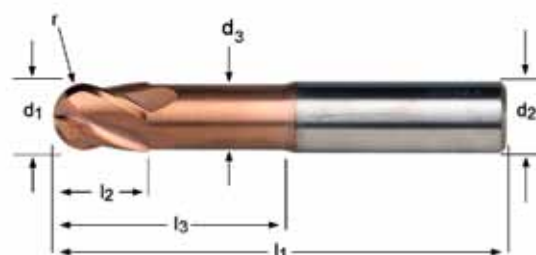
S534



S534

- Kopírovací frézy
- Ball Nose
- Frez kulisty
- Kopírovacie frézy

S534 ■ 1.7 1.8



d_1 Ø mm	r +0/-0.02 mm	d_2 Ø mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	S534
3.00	1.50	6	5	50	4	14.0	2.8	S5343.0
4.00	2.00	6	8	50	4	20.0	3.7	S5344.0
5.00	2.50	6	9	50	4	20.0	4.6	S5345.0
6.00	3.00	6	10	50	4	20.0	5.5	S5346.0
8.00	4.00	8	12	64	4	30.0	7.4	S5348.0
10.00	5.00	10	14	70	4	32.0	9.2	S53410.0
12.00	6.00	12	16	75	4	38.0	11.0	S53412.0
14.00	7.00	14	32	90	4	44.0	13.0	S53414.0
16.00	8.00	16	32	90	4	46.0	15.0	S53416.0

S535

HM



N

Z

4



$\lambda 30^\circ$
 $\gamma -10^\circ$

DIN
6535HA



h9

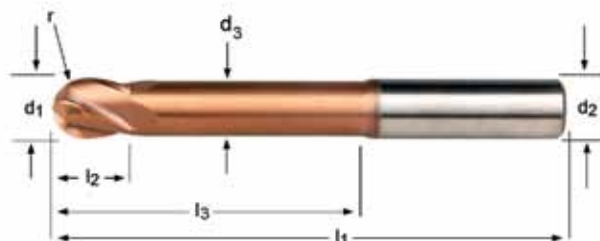


DORMER

S535

- Kopírovací frézy
- Ball Nose
- Frez kulisty
- Kopírovacie frézy

S535 ■ 1.7 1.8



S535



3.00 - 16.00

d_1 Ø mm	r +0/-0.02 mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	S535
3.00	1.50	6	5	75	4	21.0	2.8	S5353.0
4.00	2.00	6	8	75	4	28.0	3.7	S5354.0
5.00	2.50	6	9	75	4	32.0	4.6	S5355.0
6.00	3.00	6	10	75	4	40.0	5.5	S5356.0
8.00	4.00	8	12	75	4	40.0	7.4	S5358.0
10.00	5.00	10	14	75	4	40.0	9.2	S53510.0
12.00	6.00	12	16	100	4	60.0	11.0	S53512.0
14.00	7.00	14	32	125	4	80.0	13.0	S53514.0
16.00	8.00	16	32	125	4	80.0	15.0	S53516.0

S511



S511

- Kopírovací frézy
- Ball Nose
- Frez kulisty
- Kopírovacie frézy

S511	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	7.3	
	7.4	8.2	8.3	9.1																	
	1.7	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	8.1													



d_1 Ø mm	r ±0.01 mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S511
3.00	1.50	6	8	80	4	S5113.0
4.00	2.00	6	11	80	4	S5114.0
5.00	2.50	6	13	80	4	S5115.0
6.00	3.00	6	13	80	4	S5116.0
7.00	3.50	8	16	100	4	S5117.0
8.00	4.00	8	19	100	4	S5118.0
9.00	4.50	10	19	100	4	S5119.0
10.00	5.00	10	22	100	4	S51110.0
12.00	6.00	12	26	100	4	S51112.0
16.00	8.00	16	32	100	4	S51116.0

S629

HM



W

Z

2



$\lambda 30^\circ$
 $\gamma 15^\circ$

DIN
6535HA



h9



DORMER

S629

- Kopírovací frézy
- Ball Nose
- Frez kulisty
- Kopírovacie frézy

S629 ■ 6.1 6.2 6.3 6.4 7.1 7.2 7.3 7.4 8.1 8.2



S629



3.00 - 20.00

d_1 Ø mm	r +0/-0.02 mm	d_2 Ø mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	S629
3.00	1.50	6	5	57	2	20.0	2.8	S6293.0
4.00	2.00	6	6	57	2	20.0	3.7	S6294.0
5.00	2.50	6	7	57	2	20.0	4.6	S6295.0
6.00	3.00	6	8	57	2	20.0	5.5	S6296.0
8.00	4.00	8	10	64	2	25.0	7.4	S6298.0
10.00	5.00	10	12	75	2	35.0	9.2	S62910.0
12.00	6.00	12	14	75	2	35.0	11.0	S62912.0
16.00	8.00	16	18	90	2	45.0	15.0	S62916.0
20.00	10.00	20	22	100	2	50.0	19.0	S62920.0



- ## S739
- Srážeci frézy - 60°
 - Фасочные концевые фрезы - 60°
 - Frez czołowo-walcowe do fazowania - 60°
 - Frézy na zrážanie hrán - 60°

- ## S740
- Srážeci frézy - 90°
 - Фасочные концевые фрезы - 90°
 - Frez czołowo-walcowe do fazowania - 90°
 - Frézy na zrážanie hrán - 90°

- ## S741
- Srážeci frézy - 120°
 - Фасочные концевые фрезы - 120°
 - Frez czołowo-walcowe do fazowania - 120°
 - Frézy na zrážanie hrán - 120°

S739; S740; S741	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	5.2	6.1	6.2	6.3	6.4
	7.1	7.2	7.3	7.4													



d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	S739	S740	S741
3.00	3	9	40	2	S7393.0	S7403.0	S7413.0
4.00	4	12	50	2	S7394.0	S7404.0	S7414.0
5.00	5	15	50	2	S7395.0	S7405.0	S7415.0
6.00	6	16	50	2	S7396.0	S7406.0	S7416.0
8.00	8	20	64	2	S7398.0	S7408.0	S7418.0
10.00	10	22	70	2	S73910.0	S74010.0	S74110.0
12.00	12	25	75	2	S73912.0	S74012.0	S74112.0
16.00	16	32	90	2	S73916.0	S74016.0	S74116.0
20.00	20	38	100	2	S73920.0	S74020.0	S74120.0

S991

- Sada karbidových fréz
- Набор цельнотвердосплавных фрез
- Zestaw frezów węglkowych
- Karbidová fréza, sada

A=typy v sadě, B=počet v sadě, C=rozměry v sadě

A=фрезы в наборе, B=кол-во в наборе, C=диаметры в наборе

A=Typy w zestawie. B=Ilość w zestawie. C=Średnice występujące w zestawie

A=typy v sade, B=počet v sade, C=rozmery v sade

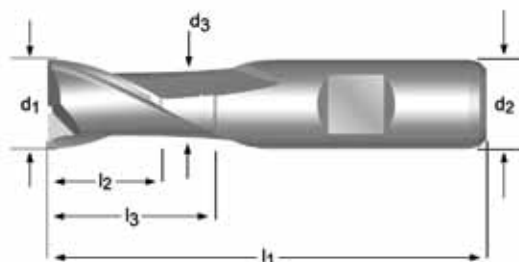


Nr.	A	B	C	S991
922	S922	6	Ø 3.00 mm, 4.00 mm, 5.00 mm, 6.00 mm, 8.00 mm, 10.00 mm	S991SET922
933	S933	6	Ø 3.00 mm, 4.00 mm, 5.00 mm, 6.00 mm, 8.00 mm, 10.00 mm	S991SET933
944	S944	6	Ø 3.00 mm, 4.00 mm, 5.00 mm, 6.00 mm, 8.00 mm, 10.00 mm	S991SET944



- C110**
- Drážk. frézy
 - Шпоночные фрезы
- C126**
- Frezy palcowe do rowków na wpusty
 - Drážkovacie frézy

C110	▪	1.1	1.2	4.1	5.1	6.1	6.2	6.3																
	•	1.3	1.4	2.1	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	5.2	7.1	7.2	7.3	8.1										
C126	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3								
	•	1.5	1.6	2.1	2.3	4.3	5.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4	8.1											



d_1 Ø Inch	d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C110	C126	
	1.00	6	2.5	47	2	-	-	C1101.0	C1261.0	
	1.50	6	3	47	2	-	-	C1101.5	C1261.5	
1/16	1.59	6	3	47	2	-	-	C1101/16		
	1.80	6	4	48	2	-	-	C1101.8		
	2.00	6	4	48	2	-	-	C1102.0	C1262.0	
3/32	2.38	6	5	49	2	-	-	C1103/32		
	2.50	6	5	49	2	-	-	C1102.5	C1262.5	
	2.80	6	5	49	2	-	-	C1102.8		
	3.00	6	5	49	2	-	-	C1103.0	C1263.0	
1/8	3.18	6	6	50	2	-	-	C1101/8		
	3.50	6	6	50	2	-	-	C1103.5	C1263.5	
	3.80	6	7	51	2	-	-	C1103.8		
	4.00	6	7	51	2	-	-	C1104.0	C1264.0	
	4.50	6	7	51	2	-	-	C1104.5	C1264.5	
3/16	4.76	6	8	52	2	-	-	C1103/16		
	4.80	6	8	52	2	-	-	C1104.8	²⁾³⁾ C1264.8	²⁾³⁾
	5.00	6	8	52	2	-	-	C1105.0	C1265.0	
	5.50	6	8	52	2	-	-	C1105.5	C1265.5	
	5.75	6	8	52	2	-	-	C1105.75	²⁾³⁾ C1265.75	²⁾³⁾
	6.00	6	8	52	2	-	-	C1106.0	C1266.0	
1/4	6.35	10	10	60	2	-	-	C1101/4		
	6.50	10	10	60	2	-	-	C1106.5	C1266.5	
	6.75	10	10	60	2	-	-	C1106.75		
	7.00	10	10	60	2	-	-	C1107.0	C1267.0	
	7.50	10	10	60	2	-	-	C1107.5	C1267.5	
	7.75	10	11	61	2	-	-	C1107.75	²⁾³⁾ C1267.75	²⁾³⁾
5/16	7.94	10	11	61	2	-	-	C1105/16		
	8.00	10	11	61	2	-	-	C1108.0	C1268.0	

²⁾ tolerance průměru h10 / допуск на диаметр h10 / Tolerancja średnicy h10 / tolerancia piemeru h10

³⁾ ≠ P9 tolerance / Обработка пазов с допуском P9 / ≠ P9 Tolerancja / ≠ P9 tolerancia

d ₁ Ø Inch	d ₁ Ø mm	d ₂ Øh ₆ mm	l ₂ mm	l ₁ mm	z	l ₃ mm	d ₃ Ø mm	C110	C126
	8.50	10	11	61	2	-	-	C1108.5	C1268.5
	9.00	10	11	61	2	-	-	C1109.0	C1269.0
	9.50	10	11	61	2	-	-	C1109.5	C1269.5
3/8	9.52	10	13	63	2	22.5	9.5	C1103/8	
	9.70	10	13	63	2	22.5	9.5	C1109.7 ²⁾³⁾	C1269.7 ²⁾³⁾
	10.00	10	13	63	2	22.5	9.5	C11010.0	C12610.0
13/32	10.32	12	13	70	2	-	-	C11013/32	
	10.50	12	13	70	2	-	-	C11010.5	C12610.5
	11.00	12	13	70	2	-	-	C11011.0	C12611.0
7/16	11.11	12	13	70	2	-	-	C1107/16	
	11.50	12	13	70	2	-	-	C11011.5	C12611.5
	11.70	12	16	73	2	27.5	11.5	C11011.7 ²⁾³⁾	C12611.7 ²⁾³⁾
	12.00	12	16	73	2	27.5	11.5	C11012.0	C12612.0
	12.50	12	16	73	2	27.5	11.5	C11012.5	C12612.5
1/2	12.70	12	16	73	2	27.5	11.5	C1101/2	
	13.00	12	16	73	2	27.5	11.5	C11013.0	C12613.0
17/32	13.49	12	16	73	2	27.5	11.5	C11017/32	
	13.70	12	16	73	2	27.5	11.5	C11013.7 ²⁾³⁾	C12613.7 ²⁾³⁾
	14.00	12	16	73	2	27.5	11.5	C11014.0	C12614.0
9/16	14.29	12	16	73	2	27.5	11.5	C1109/16	
	15.00	12	16	73	2	27.5	11.5	C11015.0	C12615.0
	15.70	16	19	79	2	30.5	15.5	C11015.7 ²⁾³⁾	C12615.7 ²⁾³⁾
5/8	15.88	16	19	79	2	30.5	15.5	C1105/8	
	16.00	16	19	79	2	30.5	15.5	C11016.0	C12616.0
	17.00	16	19	79	2	30.5	15.5	C11017.0	
11/16	17.46	16	19	79	2	30.5	15.5	C11011/16	
	17.70	16	19	79	2	30.5	15.5	C11017.7	
	18.00	16	19	79	2	30.5	15.5	C11018.0	C12618.0
	19.00	16	19	79	2	30.5	15.5	C11019.0	
3/4	19.05	20	22	88	2	37.5	18.5	C1103/4	
	19.70	20	22	88	2	37.5	19.5	C11019.7	
	20.00	20	22	88	2	37.5	19.5	C11020.0	C12620.0
	21.70	20	22	88	2	37.5	19.5	C11021.7	
	22.00	20	22	88	2	37.5	19.5	C11022.0	C12622.0
7/8	22.22	20	22	88	2	37.5	19.5	C1107/8	
	24.00	25	26	102	2	45.5	23.5	C11024.0	C12624.0
	24.70	25	26	102	2	45.5	24.5	C11024.7	
	25.00	25	26	102	2	45.5	24.5	C11025.0	C12625.0
1"	25.40	25	26	102	2	45.5	24.5	C1101	
	26.00	25	26	102	2	45.5	24.5	C11026.0	
	28.00	25	26	102	2	45.5	24.5	C11028.0	
1.1/8	28.58	25	26	102	2	45.5	24.5	C1101.1/8	
	30.00	25	26	102	2	45.5	24.5	C11030.0	C12630.0
1.1/4	31.75	32	32	112	2	51.5	31.5	C1101.1/4	
	32.00	32	32	112	2	51.5	31.5	C11032.0	
	35.00	32	32	112	2	51.5	31.5	C11035.0 ²⁾⁴⁾	
	36.00	32	32	112	2	51.5	31.5	C11036.0 ²⁾⁴⁾	
1.1/2	38.10	40	38	130	2	55.5	37.0	C1101.1/2 ²⁾⁴⁾	
	40.00	40	38	130	2	59.5	39.0	C11040.0 ²⁾⁴⁾	
1.3/4	44.45	40	38	130	2	59.5	38.0	C1101.3/4 ²⁾⁴⁾	
	45.00	40	38	130	2	59.5	38.0	C11045.0 ²⁾⁴⁾	
	50.00	50	45	147	2	66.5	48.0	C11050.0 ²⁾⁴⁾	

²⁾ tolerance průměru h10 / допуск на диаметр h10 / Tolerancja średnicy h10 / tolerancia piemeru h10

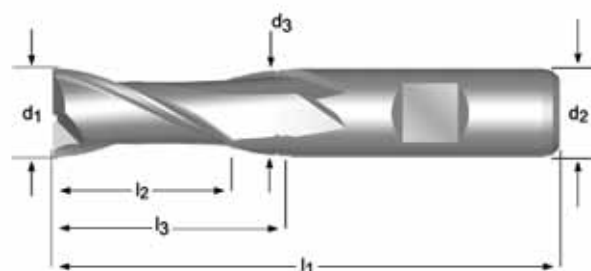
³⁾ ≠ P9 tolerance / Обработка пазов с допуском P9 / ≠ P9 Tolerancja / ≠ P9 tolerancia

⁴⁾ Pouze HSS-E. / Заказ только исполнении из быстрорежущей стали / Dostępe tylko jako HSS-E / Iba HSS-E



- C123**
- Drážk. frézy
 - Шпоночные фрезы
- C139**
- Frezy palcowe do rowków na wpusty
 - Drážkovacie frézy

C123	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	4.1	5.1	6.1	6.2	6.3						
	•	2.1	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	5.2	7.1	7.2	7.3	8.1				
C139	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3
	•	1.5	1.6	2.1	2.3	4.3	5.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4	8.1			



d_1 Ø Inch	d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C123	C139
1/16	1.59	6	7	51	2	-	-	C1231/16	4)
	2.00	6	7	51	2	-	-	C1232.0	C1392.0
	2.50	6	8	52	2	-	-	C1232.5	C1392.5
1/8	3.00	6	8	52	2	-	-	C1233.0	C1393.0
	3.18	6	10	54	2	-	-	C1231/8	4)
	3.50	6	10	54	2	-	-	C1233.5	C1393.5
5/32	3.97	6	11	55	2	-	-	C1235/32	4)
	4.00	6	11	55	2	-	-	C1234.0	C1394.0
	4.50	6	11	55	2	-	-	C1234.5	C1394.5
3/16	4.76	6	13	57	2	-	-	C1233/16	4)
	5.00	6	13	57	2	-	-	C1235.0	C1395.0
	5.50	6	13	57	2	-	-	C1235.5	C1395.5
	6.00	6	13	57	2	-	-	C1236.0	C1396.0
1/4	6.35	10	16	66	2	-	-	C1231/4	4)
	6.50	10	16	66	2	-	-	C1236.5	C1396.5
	7.00	10	16	66	2	-	-	C1237.0	C1397.0
	7.50	10	16	66	2	-	-	C1237.5	C1397.5
5/16	7.94	10	19	69	2	-	-	C1235/16	4)
	8.00	10	19	69	2	-	-	C1238.0	C1398.0
	8.50	10	19	69	2	-	-	C1238.5	C1398.5
	9.00	10	19	69	2	-	-	C1239.0	C1399.0
	9.50	10	19	69	2	-	-	C1239.5	C1399.5
3/8	9.52	10	22	72	2	31.5	9.5	C1233/8	4)
	10.00	10	22	72	2	31.5	9.5	C12310.0	C13910.0
	11.00	12	22	79	2	-	-	C12311.0	C13911.0
	12.00	12	26	83	2	37.5	11.5	C12312.0	C13912.0

4) tolerance průměru - .0005" / -.0013" / допуск на диаметр -0.0005 дюйма / -0.0013 дюйма / Tolerancja średnicy -0.0005 cala / -.0013 cala / tolerancja priemeru - .0005" / -.0013"

d_1 Ø Inch	d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h₆} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C123	C139
1/2	12.70	12	26	83	2	37.5	11.5	C1231/2 ⁴⁾	
	13.00	12	26	83	2	37.5	11.5	C12313.0	C13913.0
	14.00	12	26	83	2	37.5	11.5	C12314.0	C13914.0
9/16	14.29	12	26	83	2	37.5	11.5	C1239/16 ⁴⁾	
	15.00	12	26	83	2	37.5	11.5	C12315.0	C13915.0
5/8	15.88	16	32	92	2	43.5	15.5	C1235/8 ⁴⁾	
	16.00	16	32	92	2	43.5	15.5	C12316.0	C13916.0
	18.00	16	32	92	2	43.5	15.5	C12318.0	C13918.0
3/4	19.05	20	38	104	2	53.5	18.5	C1233/4 ⁵⁾	
	20.00	20	38	104	2	53.5	19.5	C12320.0	C13920.0
	22.00	20	38	104	2	53.5	19.5	C12322.0	C13922.0
	25.00	25	45	121	2	64.5	24.5	C12325.0	C13925.0
1"	25.40	25	45	121	2	64.5	24.5	C1231	
	30.00	25	45	121	2	64.5	24.5	C12330.0	C13930.0
	32.00	32	53	133	2	72.5	31.5	C12332.0	
	36.00	32	53	133	2	72.5	31.5	C12336.0 ⁶⁾	
	38.10	40	63	155	2	84.5	37.0	C1231.1/2 ⁶⁾⁵⁾	
1.1/2	40.00	40	63	155	2	84.5	39.0	C12340.0 ⁶⁾	

⁴⁾ tolerance průměru - .0005" / -.0013" / допуск на диаметр -0.0005 дюйма / -0.0013 дюйма / Tolerancja średnicy -.0005 cala/ -.0013 cala / tolerancja priemeru - .0005" / -.0013"

⁵⁾ tolerance průměru - .0005" / -.0015" / допуск на диаметр -0.0005 дюйма / -0.0015 дюйма / tolerancja średnicy-.0005 cala/ -.0015 cala / tolerancja priemeru - .0005" / -.0015"

⁶⁾ Pouze HSS-E. / Заказ только на исполнение из быстрорежущей стали / Dostępne tylko jako HSS-E / Iba HSS-E

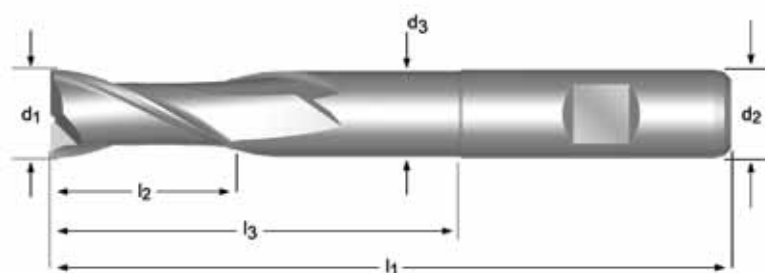
C135



- Drážk. frézy
- Шпоночные фрезы
- Frezy palcowe do rowków na wpusty
- Drážkovacie frézy

C135

C135	▪	1.1	1.2	5.1	6.1	6.2	6.3								
	•	1.3	1.4	2.1	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	5.2	7.1	7.2	7.3	8.1

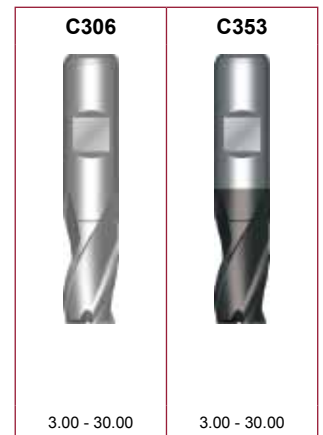
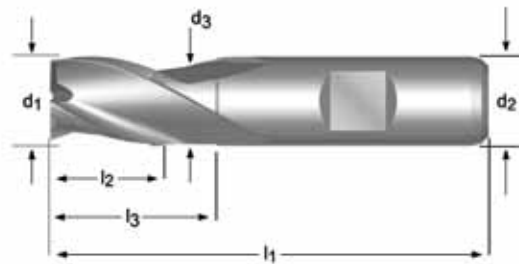


d_1 Ø mm	d_2 Ø h_6 mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C135
2.00	6	7	54	2	18.0	1.8	C1352.0
3.00	6	8	56	2	20.0	2.8	C1353.0
4.00	6	11	63	2	27.0	3.7	C1354.0
5.00	6	13	68	2	32.0	4.7	C1355.0
6.00	6	13	68	2	32.0	5.7	C1356.0
7.00	10	16	80	2	40.0	6.5	C1357.0
8.00	10	19	88	2	48.0	7.5	C1358.0
9.00	10	19	88	2	48.0	8.5	C1359.0
10.00	10	22	95	2	54.5	9.5	C13510.0
11.00	12	22	102	2	57.0	10.5	C13511.0
12.00	12	26	110	2	64.5	11.5	C13512.0
13.00	12	26	110	2	64.5	11.5	C13513.0
14.00	12	26	110	2	64.5	11.5	C13514.0
15.00	12	26	110	2	64.5	11.5	C13515.0
16.00	16	32	123	2	74.5	15.5	C13516.0
17.00	16	32	123	2	74.5	15.5	C13517.0
18.00	16	32	123	2	74.5	15.5	C13518.0
19.00	16	32	123	2	74.5	15.5	C13519.0
20.00	20	38	141	2	90.5	19.5	C13520.0
25.00	25	45	166	2	109.5	24.5	C13525.0
30.00	25	45	166	2	109.5	24.5	C13530.0



- C306**
- Drážk. frézy
 - Шпоночные фрезы
- C353**
- Frezy palcowe do rowków na wpusty
 - Drážkovacie frézy

C306	▪	1.2	1.3	4.1	5.1	6.1	6.2	6.3								
	•	1.1	1.4	2.1	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	5.2	7.2	7.3	8.1			
C353	▪	1.2	1.3	1.4	1.5	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3
	•	1.1	1.6	2.1	2.2	2.3	4.3	5.3	6.4	7.2	7.3	7.4	8.1			



d ₁ Ø mm	d ₂ Øh ₆ mm	l ₂ mm	l ₁ mm	z	l ₃ mm	d ₃ Ø mm	C306	C353
3.00	6	5	49	3	-	-	C3063.0	C3533.0
3.50	6	6	50	3	-	-	C3063.5	C3533.5
4.00	6	7	51	3	-	-	C3064.0	C3534.0
4.50	6	7	51	3	-	-	C3064.5	C3534.5
4.80	6	8	52	3	-	-	C3064.8	C3534.8
5.00	6	8	52	3	-	-	C3065.0	C3535.0
5.50	6	8	52	3	-	-	C3065.5	C3535.5
5.75	6	8	52	3	-	-	C3065.75	C3535.75
6.00	6	8	52	3	-	-	C3066.0	C3536.0
6.50	10	10	60	3	-	-	C3066.5	C3536.5
7.00	10	10	60	3	-	-	C3067.0	C3537.0
7.50	10	10	60	3	-	-	C3067.5	C3537.5
7.75	10	11	61	3	-	-	C3067.75	C3537.75
8.00	10	11	61	3	-	-	C3068.0	C3538.0
8.50	10	11	61	3	-	-	C3068.5	C3538.5
9.00	10	11	61	3	-	-	C3069.0	C3539.0
9.50	10	11	61	3	-	-	C3069.5	C3539.5
9.70	10	13	63	3	22.5	9.5	C3069.7	C3539.7
10.00	10	13	63	3	22.5	9.5	C30610.0	C35310.0
11.00	12	13	70	3	-	-	C30611.0	C35311.0
11.70	12	16	73	3	27.5	11.5	C30611.7	C35311.7
12.00	12	16	73	3	27.5	11.5	C30612.0	C35312.0
13.00	12	16	73	3	27.5	11.5	C30613.0	C35313.0
13.70	12	16	73	3	27.5	11.5	C30613.7	C35313.7
14.00	12	16	73	3	27.5	11.5	C30614.0	C35314.0
15.00	12	16	73	3	27.5	11.5	C30615.0	C35315.0
15.70	16	19	79	3	30.5	15.5	C30615.7	C35315.7
16.00	16	19	79	3	30.5	15.5	C30616.0	C35316.0
18.00	16	19	79	3	30.5	15.5	C30618.0	C35318.0
19.00	16	19	79	3	30.5	15.5	C30619.0	C35319.0
19.70	20	22	88	3	37.5	19.5	C30619.7	C35319.7

d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h₅} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C306	C353
20.00	20	22	88	3	37.5	19.5	C30620.0	C35320.0
22.00	20	22	88	3	37.5	19.5	C30622.0	C35322.0
25.00	25	26	102	3	45.5	24.5	C30625.0	C35325.0
28.00	25	26	102	3	45.5	24.5	C30628.0	C35328.0
30.00	25	26	102	3	45.5	24.5	C30630.0	C35330.0

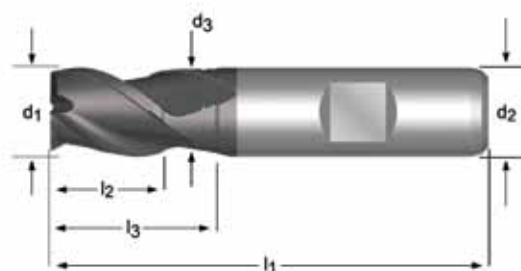
C367



C367

- Drážk. frézy
- Шпоночные фрезы
- Frezy palcowe do rowków na wpusty
- Drážkovacie frézy

C367	▪	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	6.1	7.1
	•	1.3	1.4	4.1	5.1	6.2	6.3	7.2	7.3

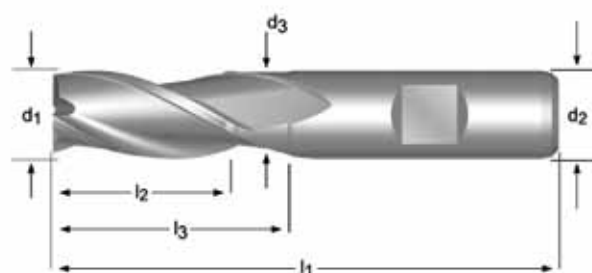


d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C367
2.00	6	4	48	3	-	-	C3672.0
3.00	6	5	49	3	-	-	C3673.0
4.00	6	7	51	3	-	-	C3674.0
5.00	6	8	52	3	-	-	C3675.0
6.00	6	8	52	3	-	-	C3676.0
7.00	10	10	60	3	-	-	C3677.0
8.00	10	11	61	3	-	-	C3678.0
9.00	10	11	61	3	-	-	C3679.0
10.00	10	13	63	3	22.5	9.5	C36710.0
11.00	12	13	70	3	-	-	C36711.0
12.00	12	16	73	3	27.5	11.5	C36712.0
13.00	12	16	73	3	27.5	11.5	C36713.0
14.00	12	16	73	3	27.5	11.5	C36714.0
15.00	12	16	73	3	27.5	11.5	C36715.0
16.00	16	19	79	3	30.5	15.5	C36716.0
18.00	16	19	79	3	30.5	15.5	C36718.0
20.00	20	22	88	3	37.5	19.5	C36720.0



- C305**
- Drážk. frézy
 - Шпоночные фрезы
- C352**
- Frezy palcowe do rowków na wpusty
 - Drážkovacie frézy

C305	▪	1.2	1.3	4.1	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3									
	•	1.1	1.4	2.1	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	7.2	7.3	8.1						
C352	▪	1.2	1.3	1.4	1.5	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3		
	•	1.1	1.6	2.1	2.2	2.3	4.3	5.3	6.4	7.2	7.3	7.4	8.1					

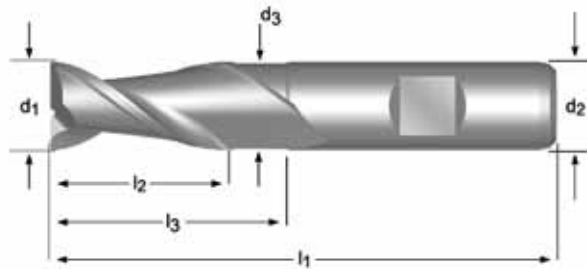


d ₁ Ø mm	d ₂ Øh ₆ mm	l ₂ mm	l ₁ mm	z	l ₃ mm	d ₃ Ø mm	C305	C352
2.00	6	7	51	3	-	-	C3052.0	
2.50	6	8	52	3	-	-	C3052.5	
3.00	6	8	52	3	-	-	C3053.0	C3523.0
3.50	6	10	54	3	-	-	C3053.5	
4.00	6	11	55	3	-	-	C3054.0	C3524.0
4.50	6	11	55	3	-	-	C3054.5	
5.00	6	13	57	3	-	-	C3055.0	C3525.0
5.50	6	13	57	3	-	-	C3055.5	
6.00	6	13	57	3	-	-	C3056.0	C3526.0
6.50	10	16	66	3	-	-	C3056.5	
7.00	10	16	66	3	-	-	C3057.0	
7.50	10	16	66	3	-	-	C3057.5	
8.00	10	19	69	3	-	-	C3058.0	C3528.0
8.50	10	19	69	3	-	-	C3058.5	
9.00	10	19	69	3	-	-	C3059.0	
10.00	10	22	72	3	31.5	9.5	C30510.0	C35210.0
11.00	12	22	79	3	-	-	C30511.0	
12.00	12	26	83	3	37.5	11.5	C30512.0	C35212.0
13.00	12	26	83	3	37.5	11.5	C30513.0	
14.00	12	26	83	3	37.5	11.5	C30514.0	C35214.0
15.00	12	26	83	3	37.5	11.5	C30515.0	
16.00	16	32	92	3	43.5	15.5	C30516.0	C35216.0
17.00	16	32	92	3	43.5	15.5	C30517.0	
18.00	16	32	92	3	43.5	15.5	C30518.0	C35218.0
19.00	16	32	92	3	43.5	15.5	C30519.0	
20.00	20	38	104	3	53.5	19.5	C30520.0	C35220.0
22.00	20	38	104	3	53.5	19.5	C30522.0	
25.00	25	45	121	3	-	-	C30525.0	
28.00	25	45	121	3	-	-	C30528.0	
30.00	25	45	121	3	-	-	C30530.0	
32.00	32	53	133	3	-	-	C30532.0	



- C159**
- Drážk. frézy
 - Шпоночные фрезы
- C169**
- Frezy palcowe do rowków na wpusty
 - Drážkovacie frézy

C159	▪	1.1	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	
	•	1.2	1.3	2.1	2.2	4.1	5.1				
C169	▪	1.1	1.2	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2
	•	1.3	2.1	2.2	2.3	4.1	4.2	5.1	5.2		

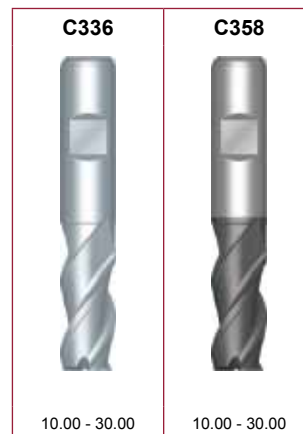
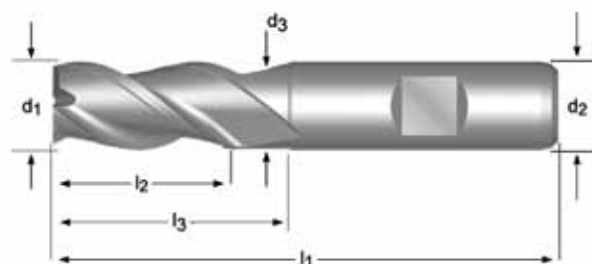


d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C159	C169
2.00	6	7	51	2	-	-	C1592.0	C1692.0
3.00	6	8	52	2	-	-	C1593.0	C1693.0
4.00	6	11	55	2	-	-	C1594.0	C1694.0
5.00	6	13	57	2	-	-	C1595.0	C1695.0
6.00	6	13	57	2	-	-	C1596.0	C1696.0
7.00	10	16	66	2	-	-	C1597.0	C1697.0
8.00	10	19	69	2	-	-	C1598.0	C1698.0
10.00	10	22	72	2	-	-	C15910.0	C16910.0
11.00	12	22	79	2	-	-	C15911.0	
12.00	12	26	83	2	-	-	C15912.0	C16912.0
14.00	12	26	83	2	37.5	11.5	C15914.0	C16914.0
16.00	16	32	92	2	43.5	15.5	C15916.0	C16916.0
18.00	16	32	92	2	43.5	15.5	C15918.0	C16918.0
20.00	20	38	104	2	53.5	19.5	C15920.0	C16920.0



- C336**
- Stopkové frézy
 - Концевые фрезы
- C358**
- Frezy walcowo-czołowe
 - Stopkové frézy

C336	▪	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2		
	•	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	4.1	5.1			
C358	▪	1.2	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	7.4	8.1	8.2
	•	1.1	1.3	2.1	2.2	2.3	4.1	4.2	5.1	5.2	



d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C336	C358
10.00	10	22	72	3	31.5	9.5	C33610.0	C35810.0
12.00	12	26	83	3	37.5	11.5	C33612.0	C35812.0
14.00	12	26	83	3	37.5	11.5	C33614.0	C35814.0
15.00	12	26	83	3	37.5	11.5	C33615.0	
16.00	16	32	92	3	43.5	15.5	C33616.0	C35816.0
18.00	16	32	92	3	43.5	15.5	C33618.0	C35818.0
20.00	20	38	104	3	53.5	19.5	C33620.0	C35820.0
22.00	20	38	104	3	53.5	19.5	C33622.0	C35822.0
25.00	25	45	121	3	64.5	24.5	C33625.0	C35825.0
30.00	25	45	121	3	64.5	24.5	C33630.0	C35830.0

C167

HSS-E



N

Z
2



λ 30°
 γ 12°

DIN
1835A



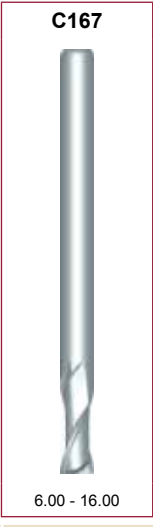
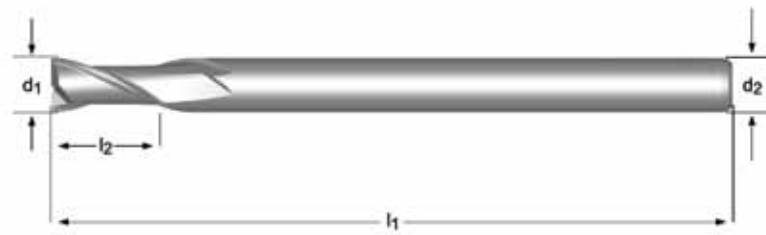
js14



C167

- Stopkové frézy
- Концевые фрезы
- Frezy walcowo-czołowe
- Stopkové frézy

C167	▪	1.1	1.2	5.1	6.1	6.2	6.3								
	•	1.3	1.4	2.1	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	5.2	7.1	7.2	7.3	8.1



d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	C167
6.00	6	13	180	2	C1676.0
8.00	8	19	180	2	C1678.0
10.00	10	22	200	2	C16710.0
12.00	12	26	200	2	C16712.0
16.00	16	32	200	2	C16716.0

C122

HSS-E



N

Z
2



λ 30°
 γ 12°

DIN
1835A



e8

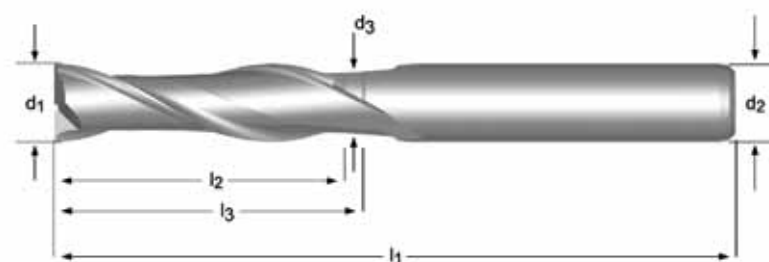


DORMER

C122

- Stopkové frézy
- Концевые фрезы
- Frezy walcowo-czołowe
- Stopkové frézy

C122	▪	1.1	1.2	5.1	6.1	6.2	6.3									
	•	1.3	1.4	2.1	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	5.2	7.1	7.2	7.3	8.1	



d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C122
5.00	5	22	65	2	-	-	C1225.0
6.00	6	27	75	2	-	-	C1226.0
7.00	8	33	85	2	-	-	C1227.0
8.00	8	33	85	2	-	-	C1228.0
10.00	10	40	95	2	-	-	C12210.0
12.00	12	45	110	2	-	-	C12212.0
14.00	12	52	125	2	-	-	C12214.0
16.00	16	58	140	2	69.5	15.5	C12216.0
18.00	16	65	150	2	76.5	15.5	C12218.0
20.00	20	70	160	2	85.5	19.5	C12220.0
22.00	20	75	170	2	90.5	19.5	C12222.0
25.00	25	82	185	2	101.5	24.5	C12225.0
30.00	25	90	205	2	109.5	24.5	C12230.0

C346

HSS-E



N

Z
3



λ 30°
 γ 12°

DIN
1835B



e8

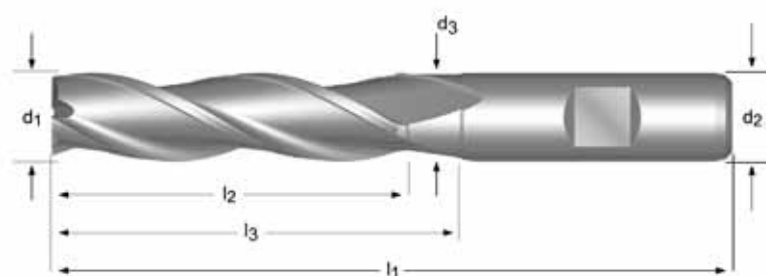


DIN
844L

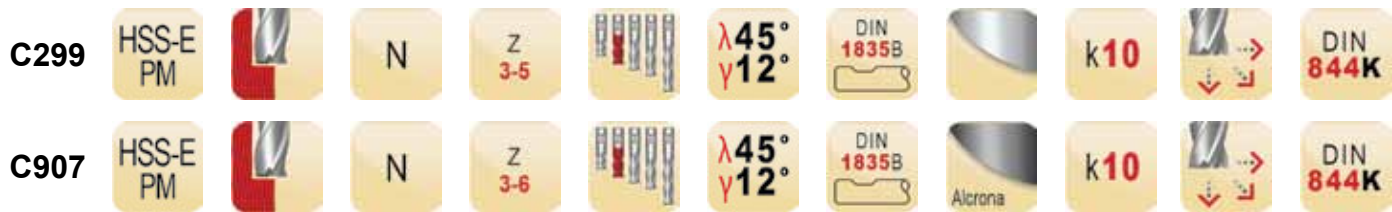
C346

- Stopkové frézy
- Концевые фрезы
- Frezy walcowo-czołowe
- Stopkové frézy

C346	▪	1.2	4.1	5.1	6.1	6.2	6.3											
	•	1.1	1.3	1.4	2.1	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	5.2	7.1	7.2	8.1				

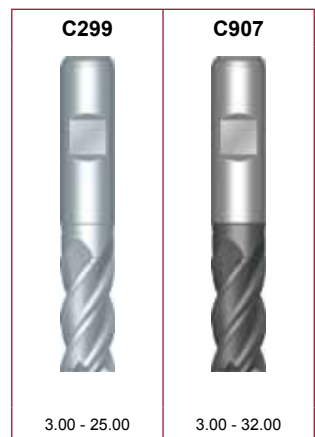
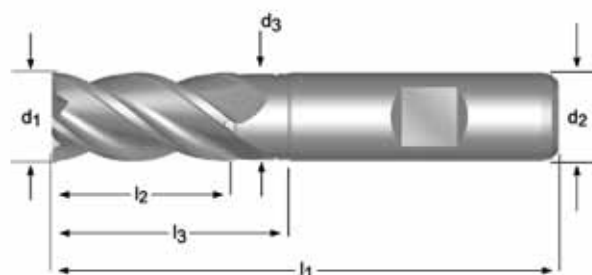


d_1 Ø mm	d_2 Ø h_8 mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C346
3.00	6	12	56	3	-	-	C3463.0
4.00	6	19	63	3	-	-	C3464.0
5.00	6	24	68	3	-	-	C3465.0
6.00	6	24	68	3	-	-	C3466.0
7.00	10	30	80	3	-	-	C3467.0
8.00	10	38	88	3	-	-	C3468.0
9.00	10	38	88	3	-	-	C3469.0
10.00	10	45	95	3	-	-	C34610.0
11.00	12	45	102	3	-	-	C34611.0
12.00	12	53	110	3	-	-	C34612.0
13.00	12	53	110	3	64.5	11.5	C34613.0
14.00	12	53	110	3	64.5	11.5	C34614.0
15.00	12	53	110	3	64.5	11.5	C34615.0
16.00	16	63	123	3	74.5	15.5	C34616.0
18.00	16	63	123	3	74.5	15.5	C34618.0
20.00	20	75	141	3	90.5	19.5	C34620.0

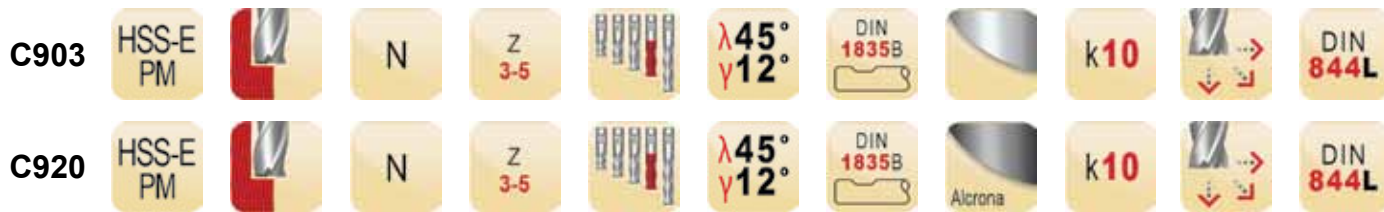


- C299**
- Stopkové frézy
 - Концевые фрезы
- C907**
- Frezy walcowo-czołowe
 - Stopkové frézy

C299	▪	1.3	1.4	1.5	2.1	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.2	7.4		
	•	1.6	2.2	4.1															
C907	▪	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.2	7.4
	•	4.1																	

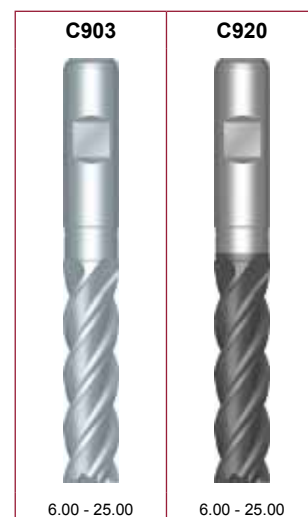
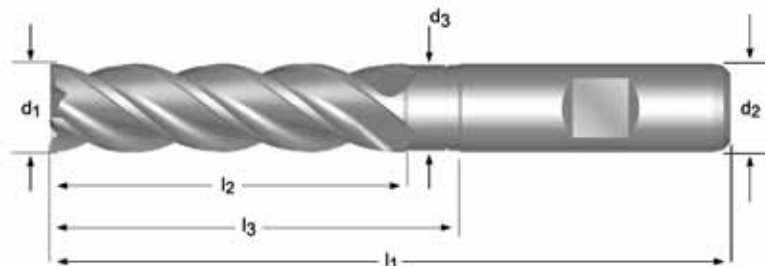


d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h_s} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C299	C907
3.00	6	8	52	3	-	-	C2993.0	C9073.0
4.00	6	11	55	3	-	-	C2994.0	C9074.0
5.00	6	13	57	3	-	-	C2995.0	C9075.0
6.00	6	13	57	3	-	-	C2996.0	C9076.0
8.00	10	19	69	4	-	-	C2998.0	C9078.0
10.00	10	22	72	4	31.5	9.5	C29910.0	C90710.0
12.00	12	26	83	4	37.5	11.5	C29912.0	C90712.0
14.00	12	26	83	4	37.5	11.5	C29914.0	C90714.0
16.00	16	32	92	4	43.5	15.5	C29916.0	C90716.0
18.00	16	32	92	4	43.5	15.5	C29918.0	C90718.0
20.00	20	38	104	4	53.5	19.5	C29920.0	C90720.0
22.00	20	38	104	5	53.5	19.5		C90722.0
25.00	25	45	121	5	64.5	24.5	C29925.0	C90725.0
28.00	25	45	121	6	64.5	24.5		C90728.0
30.00	25	45	121	6	64.5	24.5		C90730.0
32.00	32	53	133	6	72.5	31.5		C90732.0



- C903**
- Stopkové frézy
 - Концевые фрезы
- C920**
- Frezy walcowo-czołowe
 - Stopkové frézy

C903	▪	1.3	1.4	1.5	2.1	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.2	7.4		
	•	1.6	2.2	4.1															
C920	▪	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.2	7.4
	•	4.1																	

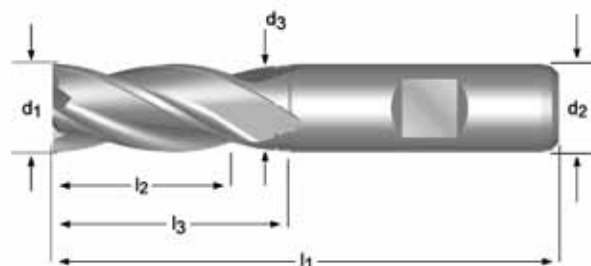


d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C903	C920
6.00	6	24	68	3	-	-	C9036.0	C9206.0
8.00	10	38	88	4	-	-	C9038.0	C9208.0
10.00	10	45	95	4	54.5	9.5	C90310.0	C92010.0
12.00	12	53	110	4	64.5	11.5	C90312.0	C92012.0
14.00	12	53	110	4	64.5	11.5	C90314.0	C92014.0
16.00	16	63	123	4	74.5	15.5	C90316.0	C92016.0
18.00	16	63	123	4	74.5	15.5	C90318.0	C92018.0
20.00	20	75	141	4	90.5	19.5	C90320.0	C92020.0
22.00	22	75	141	5	90.5	19.5	C90322.0	C92022.0
25.00	25	90	166	5	109.5	24.5	C90325.0	C92025.0



- C247**
- Stopkové frézy
 - Концевые фрезы
- C246**
- Frezy walcowo-czołowe
 - Stopkové frézy

C247	▪	1.1	1.2	1.3	4.1	5.1	6.1	6.2	6.3									
	•	1.4	2.1	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	5.2	7.1	7.2	7.3	8.1					
C246	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3		
	•	1.5	1.6	2.1	2.3	4.3	5.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4	8.1					



d ₁ Ø Inch	d ₁ Ø mm	d ₂ Øh ₆ mm	l ₂ mm	l ₁ mm	z	l ₃ mm	d ₃ Ø mm	C247	C246
	2.00	6	7	51	4	-	-	C2472.0	C2462.0
	2.50	6	8	52	4	-	-	C2472.5	
	3.00	6	8	52	4	-	-	C2473.0	C2463.0
1/8	3.18	6	10	54	4	-	-	C2471/8	¹⁾
	3.50	6	10	54	4	-	-	C2473.5	
	4.00	6	11	55	4	-	-	C2474.0	C2464.0
	4.50	6	11	55	4	-	-	C2474.5	
3/16	4.76	6	13	57	4	-	-	C2473/16	¹⁾
	5.00	6	13	57	4	-	-	C2475.0	C2465.0
	5.50	6	13	57	4	-	-	C2475.5	
	6.00	6	13	57	4	-	-	C2476.0	C2466.0
1/4	6.35	10	16	66	4	-	-	C2471/4	¹⁾
	6.50	10	16	66	4	-	-	C2476.5	
	7.00	10	16	66	4	-	-	C2477.0	C2467.0
	7.50	10	16	66	4	-	-	C2477.5	
5/16	7.94	10	19	69	4	-	-	C2475/16	¹⁾
	8.00	10	19	69	4	-	-	C2478.0	C2468.0
	8.50	10	19	69	4	-	-	C2478.5	
	9.00	10	19	69	4	-	-	C2479.0	C2469.0
	9.50	10	19	69	4	-	-	C2479.5	
3/8	9.52	10	22	72	4	31.5	9.5	C2473/8	¹⁾
	10.00	10	22	72	4	31.5	9.5	C24710.0	C24610.0
	11.00	12	22	79	4	-	-	C24711.0	C24611.0
	12.00	12	26	83	4	37.5	11.5	C24712.0	C24612.0
1/2	12.70	12	26	83	4	37.5	11.5	C2471/2	¹⁾
	13.00	12	26	83	4	37.5	11.5	C24713.0	C24613.0

¹⁾ tolerance průměru + .0025" / -.0005" / допуск на диаметр +0.0025 дюйма / -0.0005 дюйма / Tolerancja średnicy +.0025 cala / -.0005 cala / tolerancia priemeru + .0025" / -.0005" / toleranca premera +.0025 col / -.0005 col

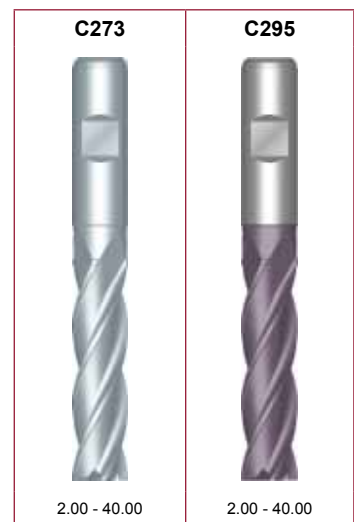
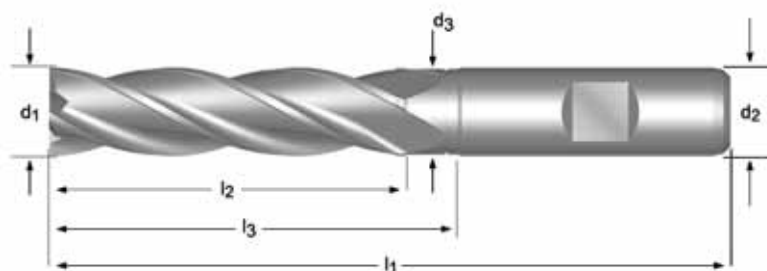
d ₁ Ø Inch	d ₁ Ø mm	d ₂ Øh ₆ mm	l ₂ mm	l ₁ mm	z	l ₃ mm	d ₃ Ø mm	C247	C246
	14.00	12	26	83	4	37.5	11.5	C24714.0	C24614.0
9/16	14.29	12	26	83	4	37.5	11.5	C2479/16	¹⁾
	15.00	12	26	83	4	37.5	11.5	C24715.0	C24615.0
5/8	15.88	16	32	92	4	43.5	15.5	C2475/8	¹⁾
	16.00	16	32	92	4	43.5	15.5	C24716.0	C24616.0
	17.00	16	32	92	4	43.5	15.5	C24717.0	
	18.00	16	32	92	4	43.5	15.5	C24718.0	C24618.0
	19.00	16	32	92	4	43.5	15.5	C24719.0	
3/4	19.05	20	38	104	4	53.5	18.5	C2473/4	¹⁾
	20.00	20	38	104	4	53.5	19.5	C24720.0	C24620.0
	21.00	20	38	104	4	53.5	19.5	C24721.0	
	22.00	20	38	104	5	53.5	19.5	C24722.0	C24622.0
7/8	22.22	20	38	104	5	53.5	19.5	C2477/8	¹⁾
	23.00	20	38	104	5	53.5	19.5	C24723.0	
	24.00	25	45	121	5	64.5	23.5	C24724.0	
	25.00	25	45	121	5	64.5	24.5	C24725.0	C24625.0
1"	25.40	25	45	121	5	64.5	24.5	C2471	¹⁾
	26.00	25	45	121	6	64.5	24.5	C24726.0	
	28.00	25	45	121	6	64.5	24.5	C24728.0	C24628.0
	30.00	25	45	121	6	64.5	24.5	C24730.0	C24630.0
	32.00	32	53	133	6	72.5	31.5	C24732.0	C24632.0
	36.00	32	53	133	6	72.5	31.5	C24736.0	²⁾³⁾
	40.00	40	63	155	6	84.5	39.0	C24740.0	²⁾³⁾
	50.00	50	75	177	8	96.5	48.0	C24750.0	²⁾³⁾

¹⁾ tolerance průměru + .0025" / -.0005" / допуск на диаметр +0.0025 дюйма / -0.0005 дюйма / Tolerancja średnicy +.0025 cala / -.0005 cala / tolerancia priemeru + .0025" / -.0005" / toleranca premera +.0025 col / -.0005 col
²⁾ Bez středícího břitu / Без перекрытия центра / Bez ostrza centralnego / Bez strediaceho bitu
³⁾ Pouze HSS-E. / Возможен заказ исполнения только из быстрорежущей стали / Dostępane tylko jako HSS-E / Iba HSCo / Dobavljiv samo HSS-E



- C273**
- Stopkové frézy
 - Концевые фрезы
- C295**
- Frezy walcowo-czołowe
 - Stopkové frézy

C273	▪	1.1	1.2	1.3	4.1	5.1	6.1	6.2	6.3									
	•	1.4	2.1	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	5.2	7.1	7.2	7.3	8.1					
C295	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3		
	•	1.5	1.6	2.1	2.3	4.3	5.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4	8.1					



d_1 Ø Inch	d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C273	C295
	2.00	6	10	54	4	-	-	C2732.0	C2952.0
	2.50	6	12	56	4	-	-	C2732.5	
	3.00	6	12	56	4	-	-	C2733.0	C2953.0
1/8	3.18	6	15	59	4	-	-	C2731/8	¹⁾
	3.50	6	15	59	4	-	-	C2733.5	
	4.00	6	19	63	4	-	-	C2734.0	C2954.0
	4.50	6	19	63	4	-	-	C2734.5	
3/16	4.76	6	24	68	4	-	-	C2733/16	¹⁾
	5.00	6	24	68	4	-	-	C2735.0	C2955.0
	5.50	6	24	68	4	-	-	C2735.5	
	6.00	6	24	68	4	-	-	C2736.0	C2956.0
1/4	6.35	10	30	80	4	-	-	C2731/4	¹⁾
	7.00	10	30	80	4	-	-	C2737.0	C2957.0
	8.00	10	38	88	4	-	-	C2738.0	C2958.0
	9.00	10	38	88	4	-	-	C2739.0	C2959.0
3/8	9.52	10	45	95	4	54.5	9.5	C2733/8	¹⁾
	10.00	10	45	95	4	54.5	9.5	C27310.0	C29510.0
	11.00	12	45	102	4	-	-	C27311.0	C29511.0
	12.00	12	53	110	4	64.5	11.5	C27312.0	C29512.0
1/2	12.70	12	53	110	4	64.5	11.5	C2731/2	¹⁾
	13.00	12	53	110	4	64.5	11.5	C27313.0	C29513.0
	14.00	12	53	110	4	64.5	11.5	C27314.0	C29514.0
	15.00	12	53	110	4	64.5	11.5	C27315.0	C29515.0
5/8	15.88	16	63	123	4	74.5	15.5	C2735/8	¹⁾

¹⁾ tolerance průměru + .0025" / -.0005" / допуск на диаметр +0.0025 дюйма / -0.0005 дюйма / Tolerancja średnicy +.0025 cala / -.0005 cala / tolerancja priemeru + .0025" / -.0005" / tolerancja premera +.0025 col / -.0005 col

d_1 Ø Inch	d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h₆} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C273	C295
	16.00	16	63	123	4	74.5	15.5	C27316.0	C29516.0
	18.00	16	63	123	4	74.5	15.5	C27318.0	C29518.0
3/4	19.05	20	75	141	4	90.5	18.5	C2733/4 ¹⁾	
	20.00	20	75	141	4	90.5	19.5	C27320.0	C29520.0
	22.00	20	75	141	5	90.5	19.5	C27322.0	C29522.0
7/8	22.22	20	75	141	5	90.5	19.5	C2737/8 ¹⁾	
	25.00	25	90	166	5	109.5	24.5	C27325.0	C29525.0
1"	25.40	25	90	166	5	109.5	24.5	C2731 ¹⁾	
	28.00	25	90	166	6	109.5	24.5	C27328.0	C29528.0
	30.00	25	90	166	6	109.5	24.5	C27330.0	C29530.0
	32.00	32	106	186	6	125.5	31.5	C27332.0	C29532.0
	36.00	32	106	186	6	125.5	31.5	C27336.0 ²⁾³⁾	
1.1/2	38.10	40	125	217	6	146.5	37.0	C2731.1/2 ¹⁾²⁾³⁾	
	40.00	40	125	217	6	146.5	39.0	C27340.0 ²⁾³⁾	C29540.0 ²⁾³⁾

¹⁾ tolerance průměru + .0025" / -.0005" / допуск на диаметр +0.0025 дюйма / -0.0005 дюйма / Tolerancja średnicy +.0025 cala / -.0005 cala / tolerancia priemeru + .0025" / -.0005" / toleranca premera +.0025 col / -.0005 col

²⁾ Bez středícího břitu / Без перекрытия центра / Bez ostrza centralnego / Bez strediaceho britu

³⁾ Pouze HSCo. / Возможен заказ исполнения только из быстрорежущей стали / Dostępane tylko jako HSCo / Iba HSCo / Dobavljiv samoHSCo

C166

HSS-E



W

Z
2



λ 40°
 γ 20°

DIN
1835B



e8



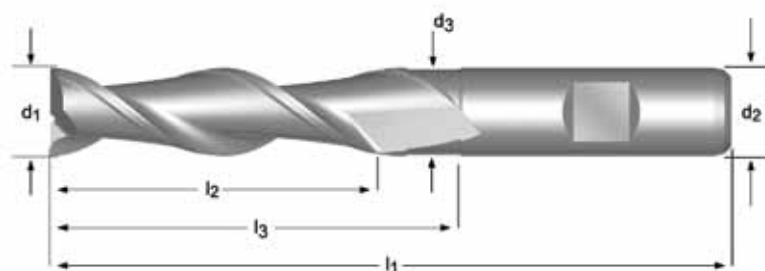
DIN
844L

C166

- Stopkové frézy
- Концевые фрезы
- Frezy walcowo-czołowe
- Stopkové frézy

C166

- 1.1 6.1 6.2 6.3 7.1 7.2 7.3 8.1 8.2
- 1.2 1.3 2.1 2.2 4.1 5.1



C166



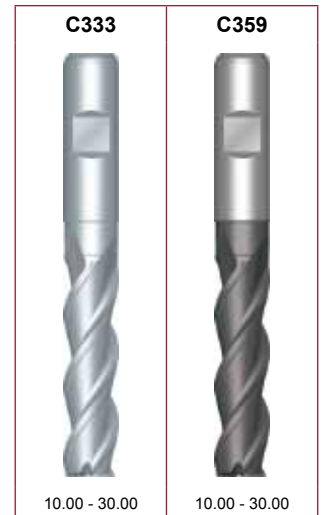
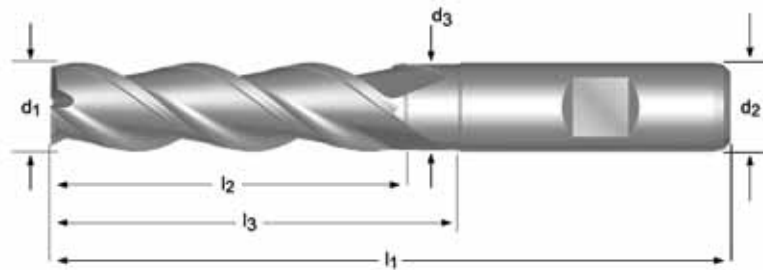
6.00 - 16.00

d_1 Ø mm	d_2 Øh ₆ mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C166
6.00	6	24	68	2	-	-	C1666.0
7.00	10	30	80	2	-	-	C1667.0
8.00	10	38	88	2	-	-	C1668.0
9.00	10	38	88	2	-	-	C1669.0
10.00	10	45	95	2	-	-	C16610.0
12.00	12	53	110	2	-	-	C16612.0
14.00	12	53	110	2	64.5	11.5	C16614.0
16.00	16	63	123	2	74.5	15.5	C16616.0



- C333**
- Stopkové frézy
 - Концевые фрезы
- C359**
- Frezy walcowo-czołowe
 - Stopkové frézy

C333	▪	6.1	7.2											
	•	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	4.1	5.1	7.1	7.3				
C359	▪	1.2	6.1	7.2	7.3	7.4								
	•	1.1	1.3	2.1	2.2	2.3	4.1	4.2	5.1	5.2	6.2	7.1		



d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C333	C359
10.00	10	45	95	3	54.5	9.5	C33310.0	C35910.0
12.00	12	53	110	3	64.5	11.5	C33312.0	C35912.0
14.00	12	53	110	3	64.5	11.5	C33314.0	C35914.0
16.00	16	63	123	3	74.5	15.5	C33316.0	C35916.0
18.00	16	63	123	3	74.5	15.5	C33318.0	C35918.0
20.00	20	75	141	3	90.5	19.5	C33320.0	C35920.0
25.00	25	90	166	3	109.5	24.5	C33325.0	C35925.0
30.00	25	90	166	3	109.5	24.5	C33330.0	C35930.0

C365

HSS-E
PM



FS

Z
3-4



λ 40°
 γ 25°

DIN
1835B



k10



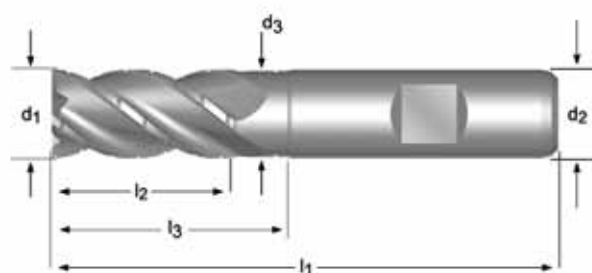
DIN
844K

C365

- Hrubovací frézy
- Черновые концевые фрезы
- Frezy walcowo-czołowy do obróbki zgrubnej
- Hrubovacie frézy

C365

▪	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2
•	1.1	1.2	1.3	2.1	4.1	5.1		



C365



10.00 - 30.00

d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C365
10.00	10	22	72	3	31.5	9.5	C36510.0
12.00	12	26	83	3	37.5	11.5	C36512.0
14.00	12	26	83	3	37.5	11.5	C36514.0
16.00	16	32	92	3	43.5	15.5	C36516.0
18.00	16	32	92	4	43.5	15.5	C36518.0
20.00	20	38	104	4	53.5	19.5	C36520.0
25.00	25	45	121	4	64.5	24.5	C36525.0
30.00	25	45	121	4	64.5	24.5	C36530.0

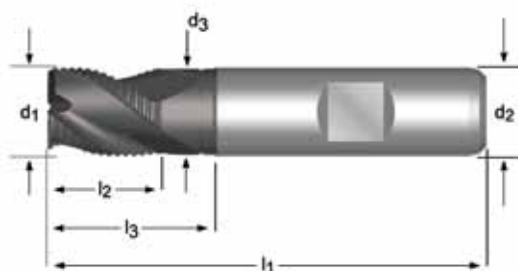
C324



C324

- Hrubovací frézy
- Черновые концевые фрезы
- Frezy walcowo-czołowy do obróbki zgrubnej
- Hrubovacie frézy

C324	▪	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	4.3	5.2	5.3	6.2	7.4
	•	1.3	4.1	5.1	6.4												



d_1 \varnothing mm	d_2 $\varnothing h_6$ mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 \varnothing mm	C324
8.00	10	11	61	3	-	-	C3248.0
10.00	10	13	63	3	22.5	9.5	C32410.0
12.00	12	16	73	3	27.5	11.5	C32412.0
14.00	12	16	73	3	27.5	11.5	C32414.0
16.00	16	19	79	3	30.5	15.5	C32416.0
18.00	16	19	79	3	30.5	15.5	C32418.0
20.00	20	22	88	3	37.5	19.5	C32420.0
22.00	20	22	88	3	37.5	19.5	C32422.0
25.00	25	26	102	3	45.5	24.5	C32425.0
28.00	25	26	102	3	45.5	24.5	C32428.0
30.00	25	26	102	3	45.5	24.5	C32430.0

C922

HSS-E
PM



HRA

Z
3-4



λ 35°
 γ 12°

DIN
1835B

Alcrona

k12

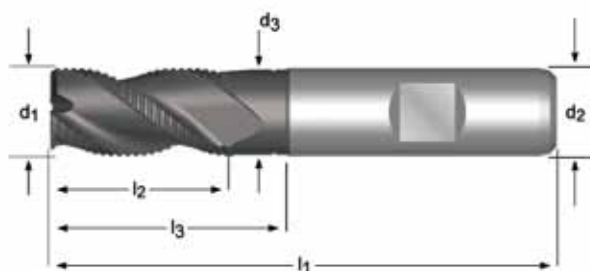


DIN
844K

- Hrubovací frézy
- Черновые концевые фрезы
- Frezy walcowo-czołowy do obróbki zgrubej
- Hrubovacie frézy

C922

C922	▪	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	4.3	5.2	5.3	6.2	7.4
	•	1.3	4.1	5.1	6.4												



C922



6.00 - 40.00

d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C922
6.00	6	13	57	3	-	-	C9226.0
7.00	10	16	66	3	-	-	C9227.0
8.00	10	19	69	3	-	-	C9228.0
9.00	10	19	69	3	-	-	C9229.0
10.00	10	22	72	3	31.5	9.5	C92210.0
11.00	12	22	79	3	-	-	C92211.0
12.00	12	26	83	3	37.5	11.5	C92212.0
13.00	12	26	83	3	37.5	11.5	C92213.0
14.00	12	26	83	3	37.5	11.5	C92214.0
15.00	12	26	83	3	37.5	11.5	C92215.0
16.00	16	32	92	3	43.5	15.5	C92216.0
18.00	16	32	92	3	43.5	15.5	C92218.0
20.00	20	38	104	3	53.5	19.5	C92220.0
22.00	20	38	104	3	53.5	19.5	C92222.0
24.00	25	45	121	4	64.5	23.5	C92224.0
25.00	25	45	121	4	64.5	24.5	C92225.0
26.00	25	45	121	4	64.5	24.5	C92226.0
28.00	25	45	121	4	64.5	24.5	C92228.0
30.00	25	45	121	4	64.5	24.5	C92230.0
32.00	32	53	133	4	72.5	31.5	C92232.0
36.00	32	53	133	4	72.5	31.0	C92236.0
40.00	40	63	155	4	84.5	39.0	C92240.0

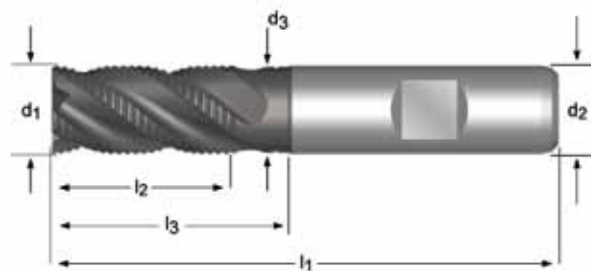
C428



- Hrubovací frézy
- Черновые концевые фрезы
- Frezy walcowo-czołowy do obróbki zgrubnej
- Hrubovací frézy

C428

C428	▪	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	4.3	5.2	5.3	6.2	7.4
	•	1.3	4.1	5.1	6.4												



d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C428
6.00	6	13	57	4	-	-	C4286.0
7.00	10	16	66	4	-	-	C4287.0
8.00	10	19	69	4	-	-	C4288.0
9.00	10	19	69	4	-	-	C4289.0
10.00	10	22	72	4	31.5	9.5	C42810.0
11.00	12	22	79	4	-	-	C42811.0
12.00	12	26	83	4	37.5	11.5	C42812.0
13.00	12	26	83	4	37.5	11.5	C42813.0
14.00	12	26	83	4	37.5	11.5	C42814.0
15.00	12	26	83	4	37.5	11.5	C42815.0
16.00	16	32	92	4	43.5	15.5	C42816.0
18.00	16	32	92	4	43.5	15.5	C42818.0
20.00	20	38	104	4	53.5	19.5	C42820.0
22.00	20	38	104	4	53.5	19.5	C42822.0
25.00	25	45	121	6	64.5	24.5	C42825.0
28.00	25	45	121	6	64.5	24.5	C42828.0
30.00	25	45	121	6	64.5	24.5	C42830.0
32.00	32	53	133	6	72.5	31.5	C42832.0
36.00	32	53	133	6	72.5	31.0	C42836.0
40.00	40	63	155	6	84.5	39.0	C42840.0

C492

HSS-E
PM



HRA

Z
3-6



λ 35°
 γ 12°

DIN
1835B

Alcrona

k12

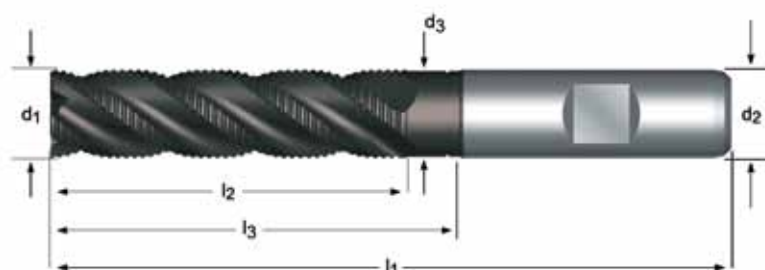


DIN
844L

- Hrubovací frézy
- Черновые концевые фрезы
- Frezy walcowo-czołowy do obróbki zgrubnej
- Hrubovacie frézy

C492

C492	▪	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	4.3	5.2	5.3	6.2	7.4
	•	4.1	5.1	6.4														

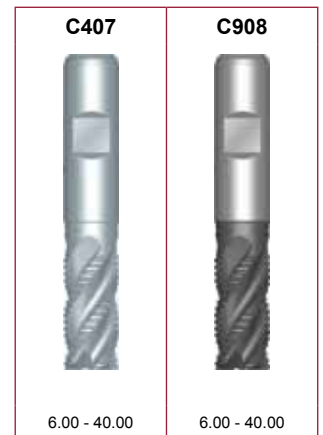
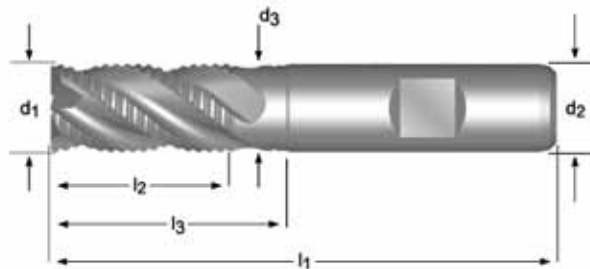


d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C492
6.00	6	24	68	3	-	-	C4926.0
8.00	10	38	88	3	-	-	C4928.0
10.00	10	45	95	4	54.5	9.5	C49210.0
12.00	12	53	110	4	64.5	11.5	C49212.0
14.00	12	53	110	4	64.5	11.5	C49214.0
16.00	16	63	123	4	74.5	15.5	C49216.0
18.00	16	63	123	4	74.5	15.5	C49218.0
20.00	20	75	141	4	90.5	19.5	C49220.0
22.00	20	75	141	4	90.5	19.5	C49222.0
25.00	25	90	166	6	109.5	24.5	C49225.0
30.00	25	90	166	6	109.5	24.5	C49230.0



- C407**
- Hrubovací frézy
 - Черновые концевые фрезы
- C908**
- Frezy walcowo-czołowy do obróbki zgrubnej
 - Hrubovacie frézy

C407	▪	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	4.3	5.2	5.3	6.2	
	•	1.1	1.6	2.2	4.1	5.1	6.4	7.4									
C908	▪	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	4.3	5.2	5.3	6.2	
	•	1.6	4.1	5.1	6.4	7.4											

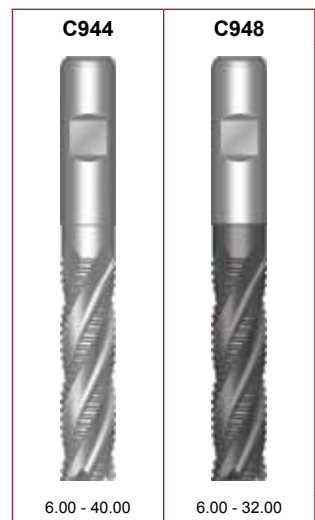
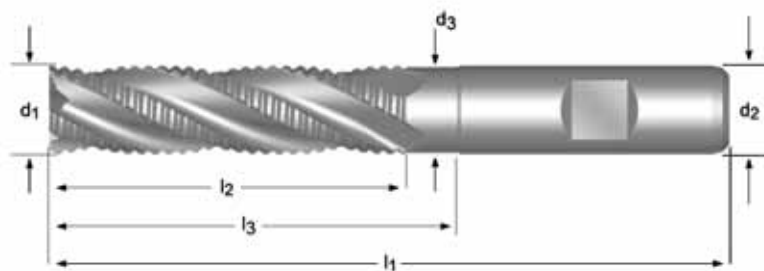


d ₁ Ø mm	d ₂ Ø _{h₆} mm	l ₂ mm	l ₁ mm	z	l ₃ mm	d ₃ Ø mm	C407	C908
6.00	6	13	57	4	-	-	C4076.0	C9086.0
7.00	10	16	66	4	-	-	C4077.0	C9087.0
8.00	10	19	69	4	-	-	C4078.0	C9088.0
9.00	10	19	69	4	-	-	C4079.0	C9089.0
10.00	10	22	72	4	31.5	9.5	C40710.0	C90810.0
11.00	12	22	79	4	-	-	C40711.0	C90811.0
12.00	12	26	83	4	37.5	11.5	C40712.0	C90812.0
13.00	12	26	83	4	37.5	11.5	C40713.0	C90813.0
14.00	12	26	83	4	37.5	11.5	C40714.0	C90814.0
15.00	12	26	83	4	37.5	11.5	C40715.0	C90815.0
16.00	16	32	92	4	43.5	15.5	C40716.0	C90816.0
18.00	16	32	92	4	43.5	15.5	C40718.0	C90818.0
20.00	20	38	104	4	53.5	19.5	C40720.0	C90820.0
22.00	20	38	104	4	53.5	19.5	C40722.0	C90822.0
25.00	25	45	121	6	64.5	24.5	C40725.0	C90825.0
28.00	25	45	121	6	64.5	24.5	C40728.0	C90828.0
30.00	25	45	121	6	64.5	24.5	C40730.0	C90830.0
32.00	32	53	133	6	72.5	31.5	C40732.0	C90832.0
36.00	32	53	133	6	72.5	31.0		C90836.0
40.00	40	63	155	6	84.5	39.0	C40740.0	C90840.0



- C944**
- Hrubovací frézy
 - Черновые концевые фрезы
- C948**
- Frezy walcowo-czołowy do obróbki zgrubnej
 - Hrubovacie frézy

C944	▪	1.3	1.4	1.5	2.1	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	4.3	5.2	5.3	6.2	7.4		
	•	1.6	2.2	4.1	5.1	6.4												
C948	▪	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	4.3	5.2	5.3	6.2	7.4
	•	4.1	5.1	6.4														



d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C944	C948
6.00	6	24	68	4	-	-	C9446.0	C9486.0
8.00	10	38	88	4	-	-	C9448.0	C9488.0
10.00	10	45	95	4	54.5	9.5	C94410.0	C94810.0
12.00	12	53	110	4	64.5	11.5	C94412.0	C94812.0
14.00	12	53	110	4	64.5	11.5	C94414.0	C94814.0
16.00	16	63	123	4	74.5	15.5	C94416.0	C94816.0
18.00	16	63	123	4	74.5	15.5		C94818.0
20.00	20	75	141	4	90.5	19.5	C94420.0	C94820.0
25.00	25	90	166	6	109.5	24.5	C94425.0	C94825.0
30.00	25	90	166	6	109.5	24.5		C94830.0
32.00	32	106	186	6	125.5	31.5	C94432.0	C94832.0
40.00	40	125	217	6	-	-	C94440.0	

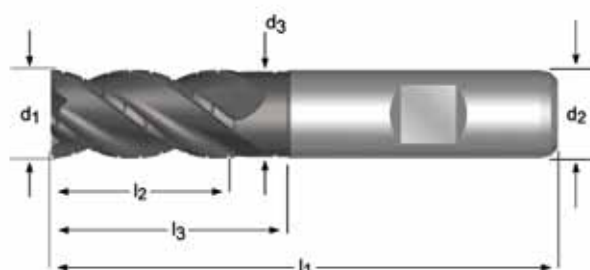
C921



C921

- Hrubovací frézy
- Черновые концевые фрезы
- Frezy walcowo-czołowy do obróbki zgrubnej
- Hrubovacie frézy

C921	▪	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	4.3	5.2	5.3	6.2	7.4
	•	4.1	5.1	6.4														

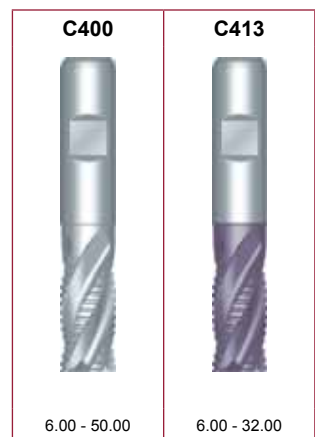
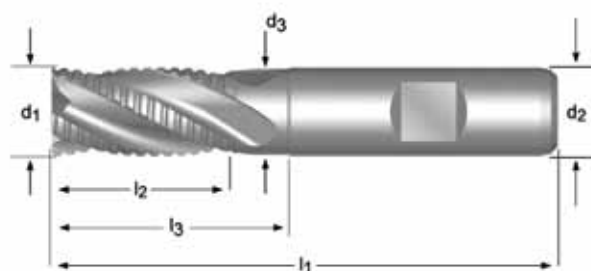


d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C921
6.00	6	13	57	3	-	-	C9216.0
8.00	10	19	69	4	-	-	C9218.0
10.00	10	22	72	4	31.5	9.5	C92110.0
12.00	12	26	83	4	37.5	11.5	C92112.0
14.00	12	26	83	4	37.5	11.5	C92114.0
16.00	16	32	92	4	43.5	15.5	C92116.0
18.00	16	32	92	4	43.5	15.5	C92118.0
20.00	20	38	104	4	53.5	19.5	C92120.0
22.00	20	38	104	5	53.5	19.5	C92122.0
25.00	25	45	121	5	64.5	24.5	C92125.0
28.00	25	45	121	6	64.5	24.5	C92128.0
30.00	25	45	121	6	64.5	24.5	C92130.0
32.00	32	53	133	6	72.5	31.5	C92132.0



- C400**
- Hrubovací frézy
 - Черновые концевые фрезы
- C413**
- Frezy walcowo-czołowy do obróbki zgrubnej
 - Hrubovacie frézy

C400	▪	1.2	1.3	6.2	6.3																	
	•	1.1	1.4	2.1	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	7.2	7.3	8.1						
C413	▪	1.2	1.3	1.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	5.2	6.2	6.3										
	•	1.1	1.5	1.6	2.1	2.3	4.1	4.3	5.1	5.3	6.1	6.4	7.2	7.3	7.4	8.1						

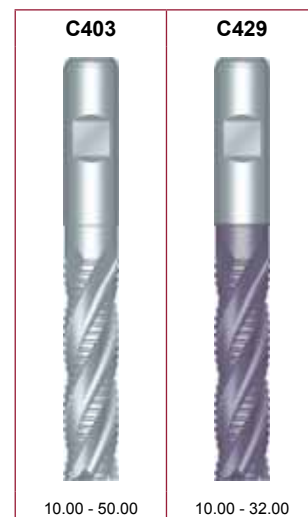
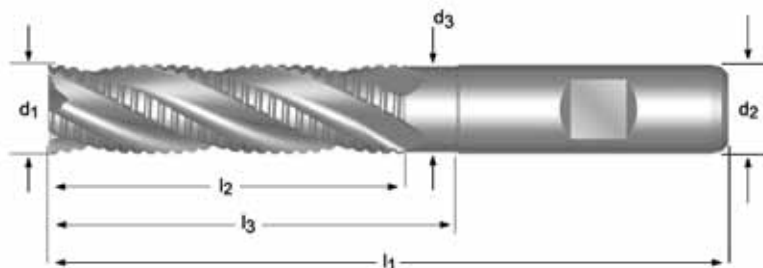


d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C400	C413
6.00	6	13	57	4	-	-	C4006.0	C4136.0
7.00	10	16	66	4	-	-	C4007.0	
8.00	10	19	69	4	-	-	C4008.0	C4138.0
9.00	10	19	69	4	-	-	C4009.0	
10.00	10	22	72	4	-	-	C40010.0	C41310.0
11.00	12	22	79	4	-	-	C40011.0	
12.00	12	26	83	4	-	-	C40012.0	C41312.0
13.00	12	26	83	4	37.5	11.5	C40013.0	
14.00	12	26	83	4	37.5	11.5	C40014.0	C41314.0
15.00	12	26	83	4	37.5	11.5	C40015.0	
16.00	16	32	92	4	43.5	15.5	C40016.0	C41316.0
18.00	16	32	92	4	43.5	15.5	C40018.0	C41318.0
20.00	20	38	104	4	53.5	19.5	C40020.0	C41320.0
22.00	20	38	104	4	53.5	19.5	C40022.0	C41322.0
25.00	25	45	121	5	64.5	24.5	C40025.0	C41325.0
26.00	25	45	121	5	64.5	24.5	C40026.0	
28.00	25	45	121	5	64.5	24.5	C40028.0	C41328.0
30.00	25	45	121	5	64.5	24.5	C40030.0	C41330.0
32.00	32	53	133	6	72.5	31.0	C40032.0	C41332.0
40.00	40	63	155	6	84.5	39.0	C40040.0	
50.00	50	75	177	6	96.5	48.0	C40050.0	



- C403**
- Hrubovací frézy
 - Черновые концевые фрезы
- C429**
- Frezy walcowo-czołowy do obróbki zgrubnej
 - Hrubovacie frézy

C403	▪	1.2	1.3	6.2	6.3											
	•	1.1	1.4	2.1	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	7.2	7.3	8.1
C429	▪	1.2	1.3	1.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	5.2	6.2	6.3				
	•	1.1	1.5	1.6	2.1	2.3	4.1	4.3	5.1	5.3	6.1	6.4	7.2	7.3	7.4	8.1

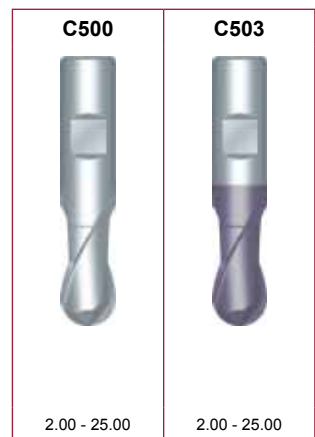
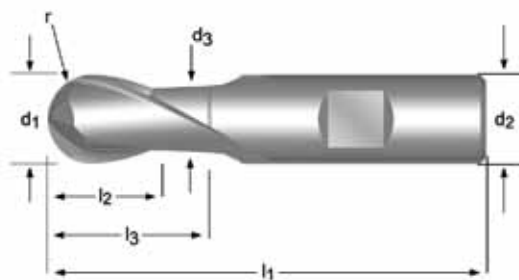


d_1 Ø mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C403	C429
10.00	10	45	95	4	-	-	C40310.0	C42910.0
12.00	12	53	110	4	-	-	C40312.0	C42912.0
14.00	12	53	110	4	64.5	11.5	C40314.0	C42914.0
16.00	16	63	123	4	74.5	15.5	C40316.0	C42916.0
18.00	16	63	123	4	74.5	15.5	C40318.0	C42918.0
20.00	20	75	141	4	90.5	19.5	C40320.0	C42920.0
22.00	20	75	141	4	90.5	19.5	C40322.0	
25.00	25	90	166	5	109.5	24.5	C40325.0	C42925.0
30.00	25	90	166	5	109.5	24.5	C40330.0	C42930.0
32.00	32	106	186	6	125.5	31.0	C40332.0	C42932.0
36.00	32	106	186	6	125.5	31.5	C40336.0	
40.00	40	125	217	6	146.5	39.0	C40340.0	
45.00	40	125	217	6	146.5	39.5	C40345.0	
50.00	50	150	252	6	171.5	48.0	C40350.0	



- C500** • Kopírovací frézy
• Ball Nose
- C503** • Frezy kuliste
• Kopírovacie frézy

C500	▪	1.1	1.2	4.1	5.1	6.1	6.2	6.3												
	•	1.3	1.4	2.1	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	5.2	7.1	7.2	7.3	8.1						
C503	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3				
	•	1.5	1.6	2.1	2.3	4.3	5.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4	8.1							



d_1 Ø mm	r ±0.05 mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C500	C503
2.00	1.00	6	4	48	2	-	-	C5002.0	C5032.0
3.00	1.50	6	5	49	2	-	-	C5003.0	C5033.0
4.00	2.00	6	7	51	2	-	-	C5004.0	C5034.0
5.00	2.50	6	8	52	2	-	-	C5005.0	C5035.0
6.00	3.00	6	8	52	2	-	-	C5006.0	C5036.0
7.00	3.50	10	10	60	2	-	-	C5007.0	C5037.0
8.00	4.00	10	11	61	2	-	-	C5008.0	C5038.0
9.00	4.50	10	11	61	2	-	-	C5009.0	C5039.0
10.00	5.00	10	13	63	2	-	-	C50010.0	C50310.0
11.00	5.50	12	13	70	2	-	-	C50011.0	C50311.0
12.00	6.00	12	16	73	2	-	-	C50012.0	C50312.0
13.00	6.50	12	16	73	2	27.5	11.5	C50013.0	C50313.0
14.00	7.00	12	16	73	2	27.5	11.5	C50014.0	C50314.0
15.00	7.50	12	16	73	2	27.5	11.5	C50015.0	C50315.0
16.00	8.00	16	19	79	2	30.5	15.5	C50016.0	C50316.0
18.00	9.00	16	19	79	2	30.5	15.5	C50018.0	C50318.0
20.00	10.00	20	22	88	2	37.5	19.5	C50020.0	C50320.0
25.00	12.50	25	26	102	2	45.5	24.5	C50025.0	C50325.0

C505

HSS-E



N

Z
2



$\lambda 30^\circ$
 $\gamma 12^\circ$

DIN
1835B



e8

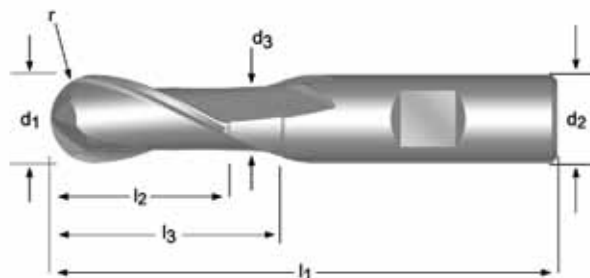


DIN
844K

C505

- Kopírovací frézy
- Ball Nose
- Frezy kuliste
- Kopírovacie frézy

C505	▪	1.1	1.2	4.1	5.1	6.1	6.2	6.3								
	•	1.3	1.4	2.1	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	5.2	7.1	7.2	7.3	8.1		



d_1 \varnothing mm	r ± 0.05 mm	d_2 $\varnothing h_6$ mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 \varnothing mm	C505
3.00	1.50	6	8	52	2	-	-	C5053.0
4.00	2.00	6	11	55	2	-	-	C5054.0
5.00	2.50	6	13	57	2	-	-	C5055.0
6.00	3.00	6	13	57	2	-	-	C5056.0
8.00	4.00	10	19	69	2	-	-	C5058.0
10.00	5.00	10	22	72	2	-	-	C50510.0
12.00	6.00	12	26	83	2	-	-	C50512.0
14.00	7.00	12	26	83	2	37.5	11.5	C50514.0
16.00	8.00	16	32	92	2	43.5	15.5	C50516.0
20.00	10.00	20	38	104	2	53.5	19.5	C50520.0
22.00	11.00	20	38	104	2	53.5	19.5	C50522.0
25.00	12.50	25	45	121	2	64.5	24.5	C50525.0
28.00	14.00	25	45	121	2	64.5	24.5	C50528.0
30.00	15.00	25	45	121	2	64.5	24.5	C50530.0

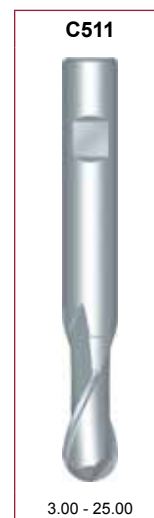
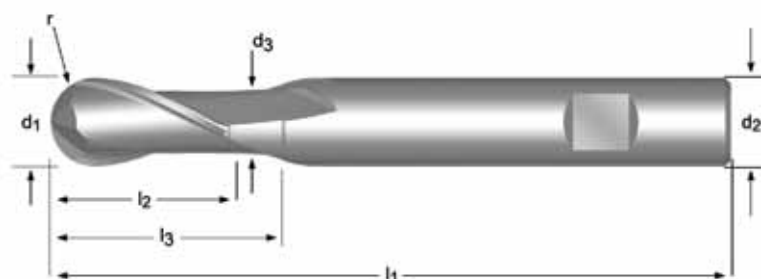
C511



C511

- Kopírovací frézy
- Ball Nose
- Frezy kuliste
- Kopírovacie frézy

C511	▪	1.1	1.2	4.1	5.1	6.1	6.2	6.3								
	•	1.3	1.4	2.1	3.1	3.2	3.3	3.4	4.2	5.2	7.1	7.2	7.3	8.1		



d_1 Ø mm	r ±0.05 mm	d_2 Ø _{h6} mm	l_2 mm	l_1 mm	z	l_3 mm	d_3 Ø mm	C511
3.00	1.50	6	8	56	2	-	-	C5113.0
4.00	2.00	6	11	63	2	-	-	C5114.0
5.00	2.50	6	13	68	2	-	-	C5115.0
6.00	3.00	6	13	68	2	-	-	C5116.0
8.00	4.00	10	19	88	2	-	-	C5118.0
10.00	5.00	10	22	95	2	-	-	C51110.0
12.00	6.00	12	26	110	2	-	-	C51112.0
14.00	7.00	12	26	110	2	64.5	11.5	C51114.0
16.00	8.00	16	32	123	2	74.5	15.5	C51116.0
18.00	9.00	16	32	123	2	74.5	15.5	C51118.0
20.00	10.00	20	38	141	2	90.5	19.5	C51120.0
25.00	12.50	25	45	166	2	109.5	24.5	C51125.0

C800

HSS-E



N

Z
6-8

λ 15°
 γ 10°

DIN 1835
B
D



d11

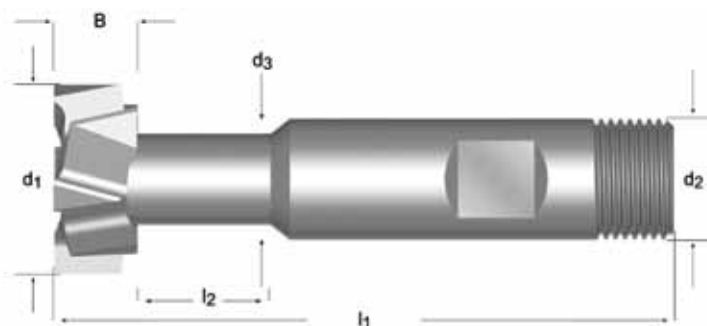


DIN
851

C800

- Frézy T-drážky
- Фрезы для обработки T-образных пазов
- Frezy do rowków teowych
- Frézy T-drážky

C800	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	
	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4	8.1	10.1												



B	d ₁ Ø	T DIN650	d ₃ Ø	l ₂	l ₁	d ₂ Øh ₆ mm	z	C800
4.0	11.00	5	4	6.5	53.5	10	6	C80011.0X5.0
6.0	12.50	6	5	9	57.0	10	6	C80012.5X6.0
8.0	16.00	8	7	12	62.0	10	6	C80016.0X8.0
8.0	18.00	10	8	15	70.0	12	6	C80018.0X10.0
9.0	21.00	12	10	18	74.0	12	8	C80021.0X12.0
11.0	25.00	14	12	20	82.0	16	8	C80025.0X14.0
14.0	32.00	18	15	26	90.0	16	8	C80032.0X18.0
18.0	40.00	22	19	27	108.0	25	8	C80040.0X22.0
22.0	50.00	28	25	34	124.0	32	8	C80050.0X28.0

C810

HSS



N

Z

6-8

λ 12°
 γ 10°

DIN 1835D



d11

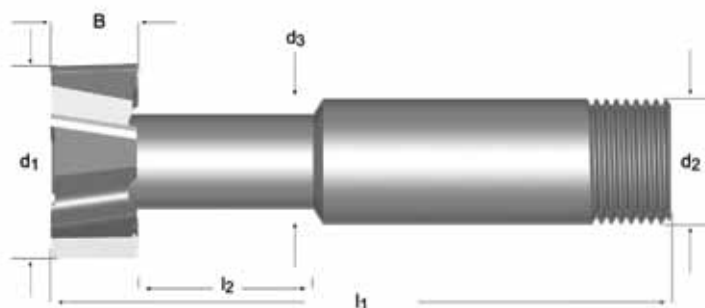


DORMER

C810

- Frézy T-drážky
- Фрезы для обработки T-образных пазов
- Frezy do rowków teowych
- Frézy T-drážky

C810	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	5.1	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	
	•	1.5	1.6	2.2	2.3	4.2	4.3	5.2	5.3	7.4	8.1	10.1								



C810



12.50 - 1.61/64

B	B	d ₁	d ₁	T	d ₃	l ₂	l ₁	d ₂	d ₂	z	C810
Inch	mm	Ø Inch	Ø mm	DIN650	Ø mm	mm	mm	Ø Inch	Ø, -0.025 mm		
	6.00		12.50	6.0	5.00	11	57.0		10.0	6	C8106.0
1/4	6.35	37/64	14.68	1/4	6.35	14	60.5	1/2	12.7	6	C8101/4
	8.00		16.00	8.0	7.00	13	61.0		10.0	6	C8108.0
5/16	7.94	45/64	17.86	5/16	7.15	17	65.0	1/2	12.7	6	C8105/16
	8.00		18.00	10.0	8.00	17	65.0		12.0	6	C81010.0
	9.00		21.00	12.0	10.00	20	69.0		12.0	6	C81012.0
23/64	9.13	53/64	21.03	3/8	8.75	19	68.5	1/2	12.7	6	C8103/8
27/64	10.72	61/64	24.21	7/16	9.50	22	73.0	1/2	12.7	6	C8107/16
	11.00		25.00	14.0	12.00	23	79.0		16.0	6	C81014.0
15/32	11.91	1.5/64	27.38	1/2	11.90	24	76.0	1/2	12.7	6	C8101/2
	12.00		28.00	16.0	13.00	23	76.0		16.0	6	C81016.0
37/64	14.68	1.21/64	33.73	5/8	14.30	30	101.5	1"	25.4	8	C8105/8
	14.00		32.00	18.0	15.00	27	98.0		25.0	8	C81018.0
	16.00		36.00	20.0	17.00	30	100.0		25.0	8	C81020.0
11/16	17.46	1.33/64	38.50	3/4	17.45	35	109.5	1"	25.4	8	C8103/4
	18.00		40.00	22.0	19.00	33	108.0		25.0	8	C81022.0
51/64	20.24	1.45/64	43.26	7/8	20.65	40	117.5	1"	25.4	8	C8107/8
29/32	23.02	1.61/64	49.61	1"	23.80	47	127.0	1"	25.4	8	C8101

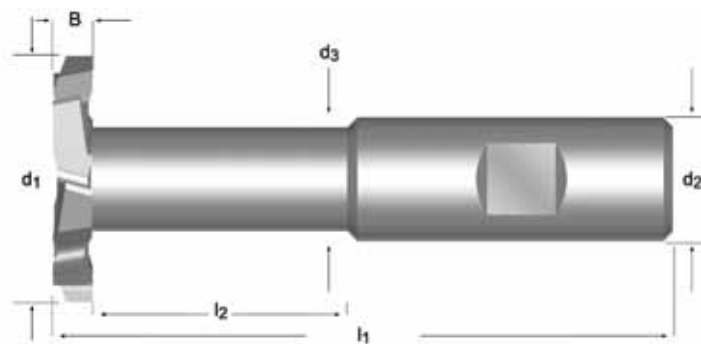
C825



C825

- Frézy T-drážky
- Фрезы для обработки T-образных пазов
- Frezy do rowków teowych
- Frézy T-drážky

C825	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	
	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4	8.1	10.1												



B	d ₁ Ø	d ₃ Ø	l ₂	l ₁	d ₂ Øh ₆	z	C825
mm	mm	mm	mm	mm	mm		
3	40	19.2	46	100	20	8	C8253.0X40.0
4	40	19.2	45	100	20	8	C8254.0X40.0
5	40	19.2	44	100	20	8	C8255.0X40.0
6	40	19.2	43	100	20	8	C8256.0X40.0
8	40	19.2	41	100	20	8	C8258.0X40.0
10	40	19.2	39	100	20	8	C82510.0X40.0
6	63	24.2	67	130	25	12	C8256.0X63.0
8	63	24.2	65	130	25	12	C8258.0X63.0
10	63	24.2	63	130	25	12	C82510.0X63.0
12	63	24.2	61	130	25	12	C82512.0X63.0
14	63	24.2	59	130	25	12	C82514.0X63.0
16	63	24.2	57	130	25	12	C82516.0X63.0
18	63	24.2	55	130	25	12	C82518.0X63.0

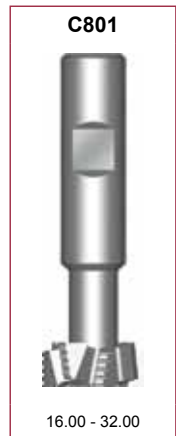
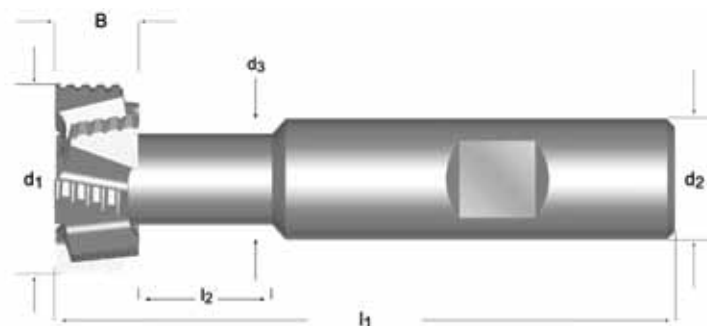
C801



C801

- Frézy T-drážky
- Фрезы для обработки T-образных пазов
- Frezy do rowków teowych
- Frézy T-drážky

C801	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	
	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4	8.1	10.1												



B	d ₁ Ø	T DIN650	d ₃ Ø	l ₂	l ₁	d ₂ Øh ₆	z	C801
8.0	16.0	8	7	10	62	10	6	C80116.0X8.0
8.0	18.0	10	8	13	70	12	6	C80118.0X10.0
9.0	21.0	12	10	16	74	12	6	C80121.0X12.0
11.0	25.0	14	12	17	82	16	8	C80125.0X14.0
14.0	32.0	18	15	22	90	16	8	C80132.0X18.0

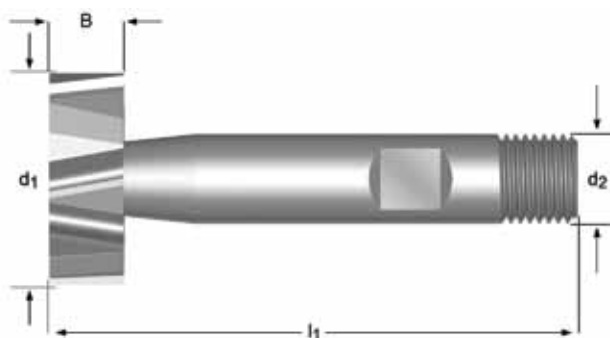
C822



- Frézy pro drážky Woodruff
- Грибковые фрезы
- Frezy do rowków na wpusty Woodruff
- Frézy pre drážky Woodruff

C822

C822	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	
	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4	8.1	10.1												



B	d ₁ Ø	l ₁	d ₂ Ø h ₆	z	C822
mm	mm	mm	mm		
1.0	4.50	50	6	6	C8224.5X1.0
1.5	7.50	50	6	6	C8227.5X1.5
2.0	7.50	50	6	6	C8227.5X2.0
2.0	10.50	50	6	8	C82210.5X2.0
2.5	10.50	50	6	8	C82210.5X2.5
3.0	10.50	50	6	8	C82210.5X3.0
3.0	13.50	56	10	8	C82213.5X3.0
4.0	13.50	56	10	8	C82213.5X4.0
3.0	16.50	56	10	8	C82216.5X3.0
4.0	16.50	56	10	8	C82216.5X4.0
5.0	16.50	56	10	8	C82216.5X5.0
3.0	19.50	63	10	6	C82219.5X3.0
4.0	19.50	63	10	10	C82219.5X4.0
5.0	19.50	63	10	10	C82219.5X5.0
5.0	22.50	63	10	10	C82222.5X5.0
6.0	22.50	63	10	10	C82222.5X6.0
8.0	22.50	63	10	10	C82222.5X8.0
6.0	25.50	63	10	12	C82225.5X6.0
6.0	28.50	63	10	12	C82228.5X6.0
8.0	28.50	63	10	12	C82228.5X8.0
10.0	28.50	71	12	12	C82228.5X10.0
8.0	32.50	71	12	12	C82232.5X8.0
10.0	32.50	71	12	12	C82232.5X10.0
10.0	45.50	71	12	12	C82245.5X10.0

C820

HSS



N

Z

6-12

λ 12°
 γ 10°

DIN
1835D

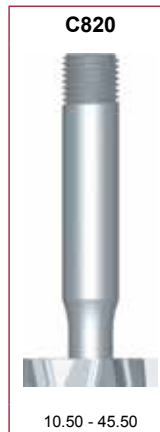
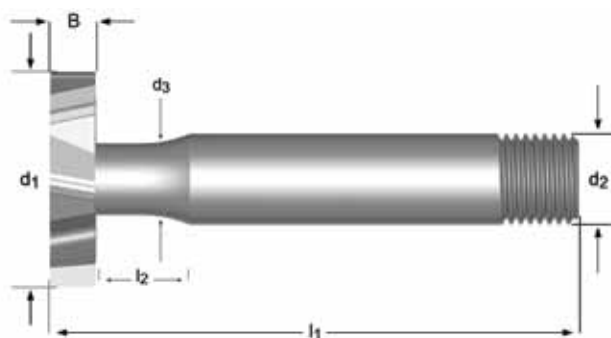


DORMER

- Frézy pro drážky Woodruff
- Грибковые фрезы
- Frezy do rowków na wpusty Woodruff
- Frézy pre drážky Woodruff

C820

C820	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	5.1	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	
	•	1.5	1.6	2.3	4.2	4.3	5.2	5.3	6.4	7.4	8.1	10.1								



Nr.	B Inch	B mm	d ₁ Ø Inch	d ₁ Ø mm	d ₃ Ø mm	l ₂ mm	l ₁ mm	d ₂ Ø Inch	d ₂ Ø _{0,-0.025} mm	z	C820
		2.00		10.50	3.90	10	57.0		12.0	6	C82010.5X2.0
		2.50		10.50	3.90	10	57.0		12.0	6	C82010.5X2.5
		3.00		10.50	4.20	10	57.0		12.0	6	C82010.5X3.0
204	1/16	1.59	1/2	12.70	3.30	10	57.0	1/2	12.7	6	C820204
304	3/32	2.38	1/2	12.70	4.05	10	57.0	1/2	12.7	6	C820304
404	1/8	3.18	1/2	12.70	4.85	10	57.0	1/2	12.7	6	C820404
		2.00		13.50	4.00	10	57.0		12.0	6	C82013.5X2.0
		2.50		13.50	4.00	10	57.0		12.0	6	C82013.5X2.5
		3.00		13.50	5.00	10	57.0		12.0	6	C82013.5X3.0
		4.00		13.50	5.00	10	57.0		12.0	6	C82013.5X4.0
305	3/32	2.38	5/8	15.88	4.85	10	57.0	1/2	12.7	6	C820305
405	1/8	3.18	5/8	15.88	5.65	10	57.0	1/2	12.7	6	C820405
505	5/32	3.97	5/8	15.88	6.35	10	57.0	1/2	12.7	6	C820505
		2.50		16.50	4.00	10	57.0		12.0	6	C82016.5X2.5
		3.00		16.50	5.00	10	57.0		12.0	6	C82016.5X3.0
		4.00		16.50	5.00	10	57.0		12.0	6	C82016.5X4.0
		5.00		16.50	5.60	10	57.0		12.0	6	C82016.5X5.0
406	1/8	3.18	3/4	19.05	5.50	10	57.0	1/2	12.7	6	C820406
506	5/32	3.97	3/4	19.05	6.35	10	57.0	1/2	12.7	6	C820506
606	3/16	4.76	3/4	19.05	7.15	10	57.0	1/2	12.7	6	C820606
		3.00		19.50	5.60	10	57.0		12.0	6	C82019.5X3.0
		4.00		19.50	5.60	10	57.0		12.0	6	C82019.5X4.0
		5.00		19.50	6.00	10	57.0		12.0	6	C82019.5X5.0
507	5/32	3.97	7/8	22.23	6.35	10	63.5	1/2	12.7	8	C820507
607	3/16	4.76	7/8	22.23	7.15	10	63.5	1/2	12.7	8	C820607
707	7/32	5.56	7/8	22.23	7.95	10	63.5	1/2	12.7	8	C820707
807	1/4	6.35	7/8	22.23	8.75	10	63.5	1/2	12.0	8	C820807
		4.00		22.50	5.60	10	63.5		12.0	8	C82022.5X4.0
		5.00		22.50	6.00	10	63.5		12.0	8	C82022.5X5.0
		6.00		22.50	6.50	10	63.5		12.0	8	C82022.5X6.0
608	3/16	4.76	1"	25.40	7.15	10	70.0	1/2	12.7	8	C820608
708	7/32	5.56	1"	25.40	7.95	10	70.0	1/2	12.7	8	C820708
808	1/4	6.35	1"	25.40	8.75	10	70.0	1/2	12.7	8	C820808
1008	5/16	7.94	1"	25.40	10.30	10	70.0	1/2	12.7	8	C8201008
		5.00		25.50	7.50	10	70.0		12.0	8	C82025.5X5.0
		6.00		25.50	7.50	10	70.0		12.0	8	C82025.5X6.0
		7.00		25.50	8.00	10	70.0		12.0	8	C82025.5X7.0
		8.00		25.50	8.00	10	70.0		12.0	8	C82025.5X8.0

Nr.	B Inch	B mm	d ₁ Ø Inch	d ₁ Ø mm	d ₃ Ø mm	l ₂ mm	l ₁ mm	d ₂ Ø Inch	d ₂ Ø0,-0.025 mm	z	C820
		5.00		28.50	8.00	12	70.0		12.0	8	C82028.5X5.0
		6.00		28.50	8.50	12	70.0		12.0	8	C82028.5X6.0
		7.00		28.50	8.50	12	70.0		12.0	8	C82028.5X7.0
		8.00		28.50	9.00	12	70.0		12.0	8	C82028.5X8.0
609	3/16	4.76	1.1/8	28.58	7.95	12	70.0	1/2	12.7	8	C820609
709	7/32	5.56	1.1/8	28.58	8.75	12	70.0	1/2	12.7	8	C820709
809	1/4	6.35	1.1/8	28.58	9.50	12	70.0	1/2	12.7	8	C820809
1009	5/16	7.94	1.1/8	28.58	11.10	12	70.0	1/2	12.7	8	C8201009
610	3/16	4.76	1.1/4	31.75	7.95	12	70.0	1/2	12.7	10	C820610
710	7/32	5.56	1.1/4	31.75	8.75	12	70.0	1/2	12.7	10	C820710
810	1/4	6.35	1.1/4	31.75	9.50	12	70.0	1/2	12.7	10	C820810
1010	5/16	7.94	1.1/4	31.75	11.10	12	70.0	1/2	12.7	10	C8201010
1210	3/8	9.53	1.1/4	31.75	11.95	12	70.0	1/2	12.7	10	C8201210
		5.00		32.50	8.00	12	70.0		12.0	10	C82032.5X5.0
		6.00		32.50	8.50	12	70.0		12.0	10	C82032.5X6.0
		7.00		32.50	8.50	12	70.0		12.0	10	C82032.5X7.0
		8.00		32.50	9.00	12	70.0		12.0	10	C82032.5X8.0
811	1/4	6.35	1.3/8	34.93	11.10	20	76.0	1/2	12.7	10	C820811
1011	5/16	7.94	1.3/8	34.93	11.95	20	76.0	1/2	12.7	10	C8201011
1211	3/8	9.53	1.3/8	34.93	11.95	20	76.0	1/2	12.7	10	C8201211
		6.00		35.50	9.50	20	76.0		12.0	10	C82035.5X6.0
		7.00		35.50	9.50	20	76.0		12.0	10	C82035.5X7.0
		8.00		35.50	11.50	20	76.0		12.0	10	C82035.5X8.0
		9.00		35.50	11.50	20	76.0		12.0	10	C82035.5X9.0
812	1/4	6.35	1.1/2	38.10	11.10	20	76.0	1/2	12.7	10	C820812
1012	5/16	7.94	1.1/2	38.10	11.95	20	76.0	1/2	12.7	10	C8201012
1212	3/8	9.53	1.1/2	38.10	11.95	20	76.0	1/2	12.7	10	C8201212
		7.00		38.50	10.50	20	76.0		12.0	10	C82038.5X7.0
		8.00		38.50	11.50	20	76.0		12.0	10	C82038.5X8.0
		9.00		38.50	11.50	20	76.0		12.0	10	C82038.5X9.0
		10.00		38.50	11.50	20	76.0		12.0	10	C82038.5X10.0
		10.00		45.50	11.50	20	76.0		12.0	12	C82045.5X10.0

C837

HSS



N

Z

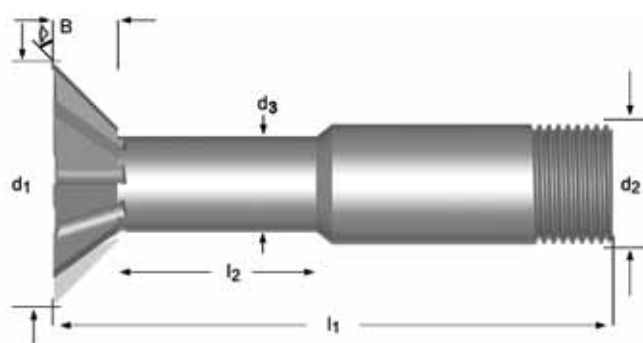
6-8



- Rybinovité frézy
- Грибковые фрезы для обработки пазов типа “ласточкин хвост”
- Frezy do rowków trapezowych
- Rybinovité frézy

C837

C837	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	5.1	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	
	•	1.5	1.6	2.2	2.3	4.2	4.3	5.2	5.3	6.4	7.4	8.1							



∅	B	d ₁ ∅ Inch	d ₁ ∅ mm	d ₃ mm	l ₂ mm	l ₁ mm	d ₂ ∅ Inch	d ₂ ∅ _{0,-0.025} mm	z	C837
45°	3.0		13.00	4.75	16.5	63.5		12.00	6	C83713.0
45°	4.0	5/8	15.88	6.35	17.5	66.5	1/2	12.70	6	C8375/8
45°	4.0		16.00	6.35	17.5	66.5		12.00	6	C83716.0
45°	5.5		19.00	6.35	16.0	66.5		12.00	6	C83719.0
45°	5.5	3/4	19.05	6.35	16.0	66.5	1/2	12.70	6	C8373/4
45°	6.5		22.00	7.15	16.0	68.5		12.00	6	C83722.0
45°	6.5	7/8	22.23	7.15	16.0	68.5	1/2	12.70	6	C8377/8
45°	7.5		25.00	7.95	16.5	70.0		12.00	6	C83725.0
45°	8.0	1"	25.40	7.95	16.0	70.0	1/2	12.70	6	C8371
45°	8.5		28.00	9.55	17.0	71.5		16.00	6	C83728.0
45°	8.5	1.1/4	31.75	11.10	16.0	74.5	5/8	15.88	8	C8371.1/4
45°	8.5		32.00	11.10	16.0	74.5		16.00	8	C83732.0
45°	9.5	1.3/8	34.93	11.90	16.5	78.0	1"	25.40	8	C8371.3/8
45°	9.5		35.00	11.90	16.5	78.0		25.00	8	C83735.0
45°	10.5		38.00	12.70	16.0	78.5		25.00	8	C83738.0
45°	10.5	1.1/2	38.10	12.70	16.0	78.5	1"	25.40	8	C8371.1/2

C835

HSS



N

Z

6-8

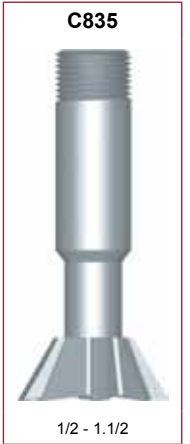
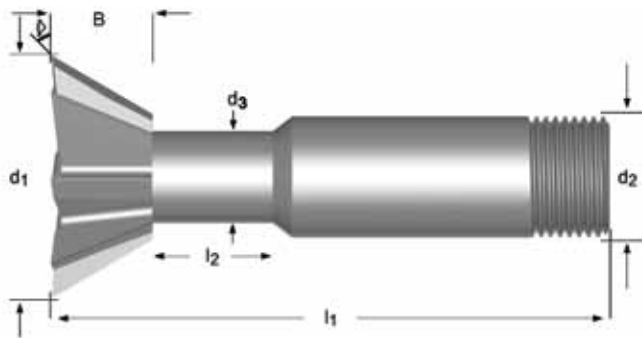


DORMER

- Rybinovité frézy
- Грибковые фрезы для обработки пазов типа “ласточкин хвост”
- Frezy do rowków trapezowych
- Rybinovité frézy

C835

C835	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	5.1	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	
	•	1.5	1.6	2.2	2.3	4.2	4.3	5.2	5.3	6.4	7.4	8.1							



γ	B	d_1 Ø	d_1 Ø	d_3	l_2	l_1	d_2 Ø	d_2 Ø, -0.025	z	C835
	mm	Inch	mm	mm	mm	mm	Inch	mm		
60°	4.0	1/2	12.70	7.15	16.5	63.50	1/2	12.70	6	C8351/2
60°	4.0		13.00	7.15	16.5	63.50		12.00	6	C83513.0
60°	5.5	5/8	15.88	7.55	18.0	66.50	1/2	12.70	6	C8355/8
60°	5.5		16.00	7.55	18.0	66.50		12.00	6	C83516.0
60°	7.0		19.00	8.35	17.5	67.50		12.00	6	C83519.0
60°	7.0	3/4	19.05	8.35	17.5	67.50	1/2	12.70	6	C8353/4
60°	9.5		22.00	8.75	15.0	67.50		12.00	6	C83522.0
60°	9.5	7/8	22.23	8.75	15.0	67.50	1/2	12.70	6	C8357/8
60°	12.0		25.00	8.75	15.0	70.00		12.00	6	C83525.0
60°	12.0	1"	25.40	8.75	15.0	70.00	1/2	12.70	6	C8351
60°	12.5		28.00	11.10	15.5	73.00		16.00	6	C83528.0
60°	12.5	1.1/8	28.58	11.10	15.5	73.00	5/8	15.88	6	C8351.1/8
60°	13.5		32.00	12.70	16.0	74.50		16.00	8	C83532.0
60°	13.5	1.1/4	31.75	12.70	16.0	74.50	5/8	15.88	8	C8351.1/4
60°	14.5	1.3/8	34.93	12.70	16.0	82.50	1"	25.40	8	C8351.3/8
60°	14.5		35.00	12.70	16.0	82.50		25.00	8	C83535.0
60°	16.0		38.00	17.45	16.0	84.00		25.00	8	C83538.0
60°	16.0	1.1/2	38.10	17.45	16.0	84.00	1"	25.40	8	C8351.1/2

C830

HSS-E



N

Z
10-12



js16

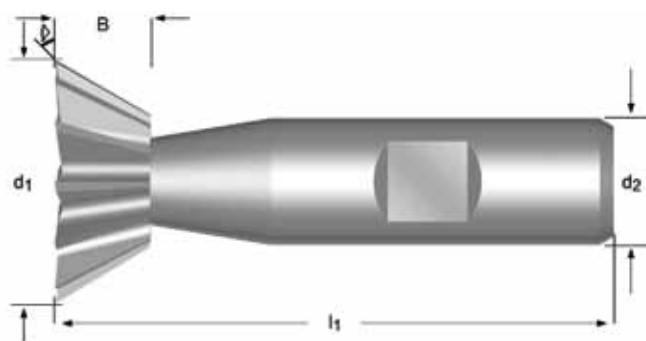


DIN
1833C

C830

- Rybinovité frézy
- Грибковые фрезы для обработки пазов типа “ласточкин хвост”
- Frezy do rowków trapezowych
- Rybinovité frézy

C830	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	
	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4	8.1	10.1												



φ	B	d_1	l_1	d_2	z	C830
	mm	mm	mm	mm		
45°	3.5	12.0	54	10	10	C83012.0X45
45°	4.0	16.0	60	12	10	C83016.0X45
45°	5.0	20.0	63	12	10	C83020.0X45
45°	6.3	25.0	67	12	10	C83025.0X45
45°	8.0	32.0	71	16	12	C83032.0X45
60°	5.0	12.0	54	10	10	C83012.0X60
60°	6.3	16.0	60	12	10	C83016.0X60
60°	8.0	20.0	63	12	10	C83020.0X60
60°	10.0	25.0	67	12	10	C83025.0X60
60°	12.5	32.0	71	16	12	C83032.0X60

C831

HSS-E



N

Z
10-12



$\lambda 0^\circ$
 $\gamma 0^\circ$

DIN
1835B



js16

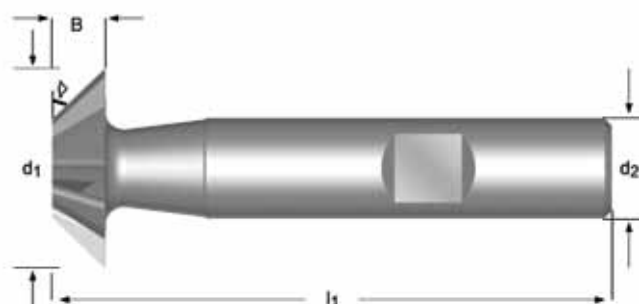


DIN
1833D

C831

- Fréza rybinovitá inverzní
- Грибковые фрезы для обработки пазов типа “обратный ласточкин хвост”
- Frez przeciwstawny do rowków trapezowych
- Fréza rybinovitá inverzná

C831	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	
	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4	8.1	10.1												



γ	B	d_1 Ø	l_1	d_2 Ø _{h6}	z	C831
	mm	mm	mm	mm		
45°	3.5	12.0	54	10	10	C83112.0X45
45°	4.0	16.0	60	12	10	C83116.0X45
45°	5.0	20.0	63	12	10	C83120.0X45
45°	6.3	25.0	67	12	10	C83125.0X45
45°	8.0	32.0	71	16	12	C83132.0X45
60°	5.0	12.0	54	10	10	C83112.0X60
60°	6.3	16.0	60	12	10	C83116.0X60
60°	8.0	20.0	63	12	10	C83120.0X60
60°	10.0	25.0	67	12	10	C83125.0X60
60°	12.5	32.0	71	16	12	C83132.0X60

C710

HSS



N

Z

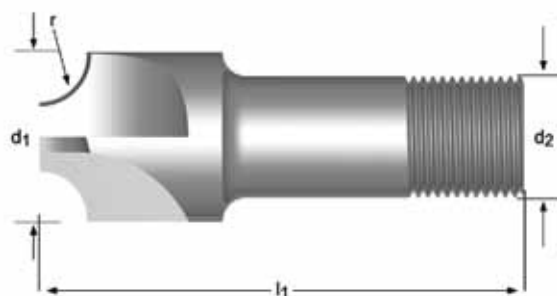
4



- Tvarové frézy radiusové
- Концевая фреза для снятия радиусных фасок
- Frezy do promieni
- Tvarové frézy rádiusové

C710

C710	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	
	•	1.5	1.6	2.3	4.3	5.3	6.4	7.4	10.1													



C710



1/16 - 1/2

r	d ₁	d ₂	d ₂	l ₁	z	C710
Inch	Inch	Inch	mm	mm		
1/16	3/8	3/8	9.53	60.5	4	C7101/16
3/32	7/16	3/8	9.53	60.5	4	C7103/32
1/8	1/2	1/2	12.70	60.5	4	C7101/8
5/32	9/16	1/2	12.70	60.5	4	C7105/32
3/16	5/8	5/8	15.88	60.5	4	C7103/16
7/32	3/4	5/8	15.88	63.5	4	C7107/32
1/4	7/8	5/8	15.88	63.5	4	C7101/4
5/16	1"	1"	25.40	73.0	4	C7105/16
3/8	1.1/16	1"	25.40	76.0	4	C7103/8
7/16	1.3/16	1"	25.40	79.5	4	C7107/16
1/2	1.3/8	1"	25.40	82.5	4	C7101/2

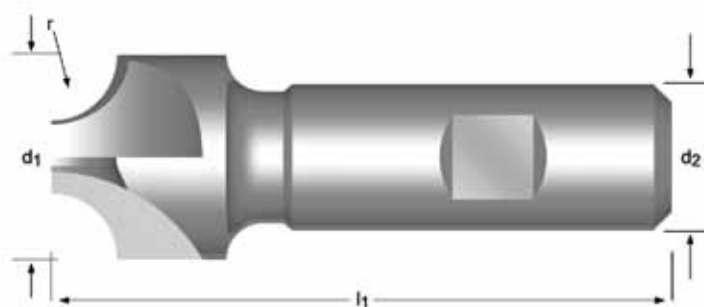
C700



C700

- Tvarové frézy radiusové
- Концевая фреза для снятия радиусных фасок
- Frezy do promieni
- Tvarové frézy rádiusové

C700	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	
	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4	10.1													

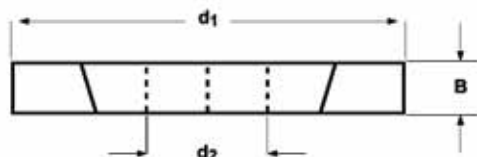


r mm	d ₁ Ø mm	d ₂ Ø _{h₆} mm	l ₁ mm	z	C700
1.00	10	10	60	4	C7001.0
1.50	10	10	60	4	C7001.5
2.00	10	10	60	4	C7002.0
2.50	10	10	60	4	C7002.5
3.00	12	12	60	4	C7003.0
3.50	12	12	60	4	C7003.5
4.00	15	12	60	4	C7004.0
5.00	18	16	70	4	C7005.0
6.00	21	16	70	4	C7006.0
7.00	24	16	70	4	C7007.0
8.00	24	16	70	4	C7008.0
9.00	28	20	85	4	C7009.0
10.00	28	20	85	4	C70010.0
12.00	35	20	100	4	C70012.0
12.50	35	20	100	4	C70012.5
14.00	42	25	100	4	C70014.0
15.00	48	25	105	5	C70015.0
16.00	48	25	105	5	C70016.0
18.00	52	32	115	5	C70018.0
20.00	60	32	115	6	C70020.0



- D200**
- Fréza čelní a stranová
 - Трехсторонняя дисковая фреза
- D763**
- Frez tarczowy trzystronny
 - Fréza čelná a stranová

D200; D763	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2
	5.3	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4	8.1								



d ₁ Ø mm	B mm	d ₂ Ø mm	z	D200	D763
50.00	4.0	16	16	D20050.0X4.0	
50.00	5.0	16	16	D20050.0X5.0	
50.00	6.0	16	16	D20050.0X6.0	
50.00	8.0	16	16	D20050.0X8.0	
50.00	10.0	16	16	D20050.0X10.0	
63.00	1.6	22	32		D76363.0X1.6
63.00	2.0	22	32		D76363.0X2.0
63.00	2.5	22	32		D76363.0X2.5
63.00	3.0	22	28		D76363.0X3.0
63.00	3.5	22	28		D76363.0X3.5
63.00	4.0	22	18	D20063.0X4.0	
63.00	5.0	22	18	D20063.0X5.0	
63.00	6.0	22	18	D20063.0X6.0	
63.00	8.0	22	18	D20063.0X8.0	
63.00	10.0	22	18	D20063.0X10.0	
63.00	12.0	22	18	D20063.0X12.0	
63.00	14.0	22	18	D20063.0X14.0	
63.00	16.0	22	16	D20063.0X16.0	
80.00	2.0	27	36		D76380.0X2.0
80.00	2.5	27	36		D76380.0X2.5
80.00	3.0	27	32		D76380.0X3.0
80.00	3.5	27	32		D76380.0X3.5
80.00	4.0	27	20	D20080.0X4.0	
80.00	5.0	27	20	D20080.0X5.0	
80.00	6.0	27	20	D20080.0X6.0	
80.00	8.0	27	20	D20080.0X8.0	
80.00	10.0	27	18	D20080.0X10.0	
80.00	12.0	27	18	D20080.0X12.0	
80.00	14.0	27	18	D20080.0X14.0	
80.00	16.0	27	18	D20080.0X16.0	
80.00	20.0	27	18	D20080.0X20.0	
100.00	2.0	32	44		D763100.0X2.0
100.00	2.5	32	44		D763100.0X2.5
100.00	3.0	32	40		D763100.0X3.0

d_1 Ø mm	B mm	d_2 Ø mm	z	D200	D763
100.00	3.5	32	40		D763100.0X3.5
100.00	4.0	32	24	D200100.0X4.0	
100.00	5.0	32	24	D200100.0X5.0	
100.00	6.0	32	24	D200100.0X6.0	
100.00	8.0	32	22	D200100.0X8.0	
100.00	10.0	32	22	D200100.0X10.0	
100.00	12.0	32	20	D200100.0X12.0	
100.00	14.0	32	20	D200100.0X14.0	
100.00	16.0	32	20	D200100.0X16.0	
100.00	18.0	32	20	D200100.0X18.0	
100.00	20.0	32	20	D200100.0X20.0	
100.00	25.0	32	20	D200100.0X25.0	
125.00	2.0	32	44		D763125.0X2.0
125.00	2.5	32	44		D763125.0X2.5
125.00	3.0	32	44		D763125.0X3.0
125.00	3.5	32	40		D763125.0X3.5
125.00	4.0	32	40		D763125.0X4.0
125.00	6.0	32	26	D200125.0X6.0	
125.00	8.0	32	26	D200125.0X8.0	
125.00	10.0	32	24	D200125.0X10.0	
125.00	12.0	32	22	D200125.0X12.0	
125.00	14.0	32	22	D200125.0X14.0	
125.00	16.0	32	22	D200125.0X16.0	
125.00	20.0	32	22	D200125.0X20.0	
125.00	25.0	32	22	D200125.0X25.0	
160.00	8.0	40	28	D200160.0X8.0	
160.00	10.0	40	26	D200160.0X10.0	
160.00	12.0	40	26	D200160.0X12.0	
160.00	14.0	40	24	D200160.0X14.0	
160.00	16.0	40	24	D200160.0X16.0	
160.00	18.0	40	24	D200160.0X18.0	
160.00	20.0	40	24	D200160.0X20.0	
200.00	12.0	40	30	D200200.0X12.0	
200.00	16.0	40	30	D200200.0X16.0	
200.00	20.0	40	30	D200200.0X20.0	

D745

HSS



Z
28-100

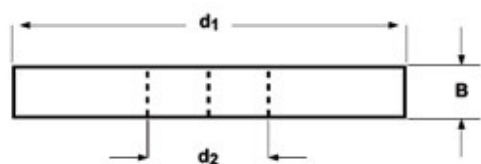
$\gamma 15^\circ$

DIN
1838

D745

- Fréza kotoučová, pilka
- Фреза дисковая отрезная
- Frezy piłkowe do metalu
- Fréza kotúčová, pilka

D745	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	3.1	3.2	3.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	8.1
	•	2.1	2.2												



D745



50.00 - 315.00

d_1 Ø mm	B mm	d_2 Ø mm	z	D745
50.00	0.5	13	48	D74550.0X.5
50.00	0.6	13	48	D74550.0X.6
50.00	0.8	13	40	D74550.0X.8
50.00	1.0	13	40	D74550.0X1.0
50.00	1.2	13	40	D74550.0X1.2
50.00	1.5	13	32	D74550.0X1.5
50.00	1.6	13	32	D74550.0X1.6
50.00	2.0	13	32	D74550.0X2.0
50.00	2.5	13	32	D74550.0X2.5
50.00	3.0	13	24	D74550.0X3.0
63.00	0.5	16	64	D74563.0X.5
63.00	0.6	16	48	D74563.0X.6
63.00	0.8	16	48	D74563.0X.8
63.00	1.0	16	48	D74563.0X1.0
63.00	1.2	16	40	D74563.0X1.2
63.00	1.5	16	40	D74563.0X1.5
63.00	1.6	16	40	D74563.0X1.6
63.00	2.0	16	40	D74563.0X2.0
63.00	2.5	16	32	D74563.0X2.5
63.00	3.0	16	32	D74563.0X3.0
80.00	0.5	22	64	D74580.0X.5
80.00	0.6	22	64	D74580.0X.6
80.00	0.8	22	64	D74580.0X.8
80.00	1.0	22	48	D74580.0X1.0
80.00	1.2	22	48	D74580.0X1.2
80.00	1.5	22	48	D74580.0X1.5
80.00	1.6	22	48	D74580.0X1.6
80.00	2.0	22	40	D74580.0X2.0
80.00	2.5	22	40	D74580.0X2.5
80.00	3.0	22	40	D74580.0X3.0
80.00	4.0	22	32	D74580.0X4.0
80.00	5.0	22	32	D74580.0X5.0
80.00	6.0	22	32	D74580.0X6.0
100.00	0.5	22	80	D745100.0X.5
100.00	0.6	22	80	D745100.0X.6
100.00	0.8	22	64	D745100.0X.8
100.00	1.0	22	64	D745100.0X1.0
100.00	1.2	22	64	D745100.0X1.2

d_1 Ø mm	B mm	d_2 Ø mm	z	D745
100.00	1.5	22	48	D745100.0X1.5
100.00	1.6	22	48	D745100.0X1.6
100.00	2.0	22	48	D745100.0X2.0
100.00	2.5	22	48	D745100.0X2.5
100.00	3.0	22	40	D745100.0X3.0
100.00	4.0	22	40	D745100.0X4.0
100.00	5.0	22	40	D745100.0X5.0
100.00	6.0	22	32	D745100.0X6.0
125.00	1.0	22	80	D745125.0X1.0
125.00	1.2	22	64	D745125.0X1.2
125.00	1.5	22	64	D745125.0X1.5
125.00	1.6	22	64	D745125.0X1.6
125.00	2.0	22	64	D745125.0X2.0
125.00	2.5	22	48	D745125.0X2.5
125.00	3.0	22	48	D745125.0X3.0
125.00	4.0	22	48	D745125.0X4.0
125.00	5.0	22	40	D745125.0X5.0
125.00	6.0	22	40	D745125.0X6.0
160.00	1.0	32	80	D745160.0X1.0
160.00	1.2	32	80	D745160.0X1.2
160.00	1.5	32	80	D745160.0X1.5
160.00	1.6	32	80	D745160.0X1.6
160.00	2.0	32	64	D745160.0X2.0
160.00	2.5	32	64	D745160.0X2.5
160.00	3.0	32	64	D745160.0X3.0
160.00	4.0	32	48	D745160.0X4.0
160.00	5.0	32	48	D745160.0X5.0
160.00	6.0	32	48	D745160.0X6.0
200.00	1.0	32	100	D745200.0X1.0
200.00	1.2	32	100	D745200.0X1.2
200.00	1.5	32	80	D745200.0X1.5
200.00	1.6	32	80	D745200.0X1.6
200.00	2.0	32	80	D745200.0X2.0
200.00	2.5	32	80	D745200.0X2.5
200.00	3.0	32	64	D745200.0X3.0
200.00	4.0	32	64	D745200.0X4.0
200.00	5.0	32	64	D745200.0X5.0
200.00	6.0	32	48	D745200.0X6.0
250.00	2.0	32	100	D745250.0X2.0
250.00	2.5	32	80	D745250.0X2.5
250.00	3.0	32	80	D745250.0X3.0
250.00	4.0	32	80	D745250.0X4.0
250.00	5.0	32	64	D745250.0X5.0
250.00	6.0	32	64	D745250.0X6.0
315.00	2.5	40	100	D745315.0X2.5
315.00	3.0	40	100	D745315.0X3.0

D747

HSS



Z
40-200

$\gamma 5^\circ$

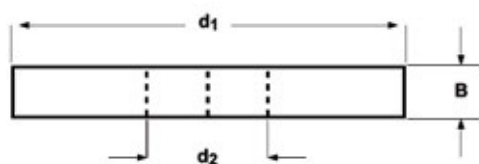


DIN
1837

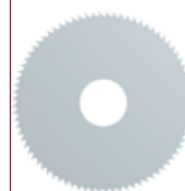
- Fréza kotoučová, pilka
- Фреза дисковая отрезная
- Frezy piłkowe do metalu
- Fréza kotúčová, píłka

D747

D747	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	3.1	3.2	3.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	8.1
	•	2.1	2.2												



D747



32.00 - 315.00

d_1 \emptyset mm	B mm	d_2 \emptyset mm	z	D747
32.00	0.3	8	80	D74732.0X.3
32.00	0.4	8	80	D74732.0X.4
32.00	0.5	8	80	D74732.0X.5
32.00	0.6	8	64	D74732.0X.6
32.00	0.8	8	64	D74732.0X.8
32.00	1.0	8	64	D74732.0X1.0
32.00	1.2	8	48	D74732.0X1.2
32.00	1.5	8	48	D74732.0X1.5
32.00	1.6	8	48	D74732.0X1.6
32.00	2.0	8	48	D74732.0X2.0
32.00	2.5	8	40	D74732.0X2.5
32.00	3.0	8	40	D74732.0X3.0
40.00	0.3	10	100	D74740.0X.3
40.00	0.4	10	100	D74740.0X.4
40.00	0.5	10	80	D74740.0X.5
40.00	0.6	10	80	D74740.0X.6
40.00	0.8	10	80	D74740.0X.8
40.00	1.0	10	64	D74740.0X1.0
40.00	1.2	10	64	D74740.0X1.2
40.00	1.5	10	64	D74740.0X1.5
40.00	1.6	10	64	D74740.0X1.6
40.00	2.0	10	48	D74740.0X2.0
40.00	2.5	10	48	D74740.0X2.5
40.00	3.0	10	48	D74740.0X3.0
50.00	0.3	13	128	D74750.0X.3
50.00	0.4	13	100	D74750.0X.4
50.00	0.5	13	100	D74750.0X.5
50.00	0.6	13	100	D74750.0X.6
50.00	0.8	13	80	D74750.0X.8
50.00	1.0	13	80	D74750.0X1.0
50.00	1.2	13	80	D74750.0X1.2
50.00	1.5	13	64	D74750.0X1.5
50.00	1.6	13	64	D74750.0X1.6
50.00	2.0	13	64	D74750.0X2.0
50.00	2.5	13	64	D74750.0X2.5
50.00	3.0	13	48	D74750.0X3.0
50.00	4.0	13	48	D74750.0X4.0
50.00	5.0	13	48	D74750.0X5.0

d_1 Ø mm	B mm	d_2 Ø mm	z	D747
50.00	6.0	13	40	D74750.0X6.0
63.00	0.3	16	128	D74763.0X.3
63.00	0.4	16	128	D74763.0X.4
63.00	0.5	16	128	D74763.0X.5
63.00	0.6	16	100	D74763.0X.6
63.00	0.8	16	100	D74763.0X.8
63.00	1.0	16	100	D74763.0X1.0
63.00	1.2	16	80	D74763.0X1.2
63.00	1.5	16	80	D74763.0X1.5
63.00	1.6	16	80	D74763.0X1.6
63.00	2.0	16	80	D74763.0X2.0
63.00	2.5	16	64	D74763.0X2.5
63.00	3.0	16	64	D74763.0X3.0
63.00	4.0	16	64	D74763.0X4.0
63.00	5.0	16	48	D74763.0X5.0
63.00	6.0	16	48	D74763.0X6.0
80.00	0.4	22	160	D74780.0X.4
80.00	0.5	22	128	D74780.0X.5
80.00	0.6	22	128	D74780.0X.6
80.00	0.8	22	128	D74780.0X.8
80.00	1.0	22	100	D74780.0X1.0
80.00	1.2	22	100	D74780.0X1.2
80.00	1.5	22	100	D74780.0X1.5
80.00	1.6	22	100	D74780.0X1.6
80.00	2.0	22	80	D74780.0X2.0
80.00	2.5	22	80	D74780.0X2.5
80.00	3.0	22	80	D74780.0X3.0
80.00	4.0	22	64	D74780.0X4.0
80.00	5.0	22	64	D74780.0X5.0
80.00	6.0	22	64	D74780.0X6.0
100.00	0.5	22	160	D747100.0X.5
100.00	0.6	22	160	D747100.0X.6
100.00	0.8	22	128	D747100.0X.8
100.00	1.0	22	128	D747100.0X1.0
100.00	1.2	22	128	D747100.0X1.2
100.00	1.5	22	100	D747100.0X1.5
100.00	1.6	22	100	D747100.0X1.6
100.00	2.0	22	100	D747100.0X2.0
100.00	2.5	22	100	D747100.0X2.5
100.00	3.0	22	80	D747100.0X3.0
100.00	4.0	22	80	D747100.0X4.0
100.00	5.0	22	80	D747100.0X5.0
100.00	6.0	22	64	D747100.0X6.0
125.00	1.0	22	160	D747125.0X1.0
125.00	1.2	22	128	D747125.0X1.2
125.00	1.5	22	128	D747125.0X1.5
125.00	1.6	22	128	D747125.0X1.6
125.00	2.0	22	128	D747125.0X2.0
125.00	2.5	22	100	D747125.0X2.5
125.00	3.0	22	100	D747125.0X3.0
125.00	4.0	22	100	D747125.0X4.0
125.00	5.0	22	80	D747125.0X5.0
125.00	6.0	22	80	D747125.0X6.0
160.00	1.0	32	160	D747160.0X1.0
160.00	1.2	32	160	D747160.0X1.2
160.00	1.5	32	160	D747160.0X1.5
160.00	1.6	32	160	D747160.0X1.6
160.00	2.0	32	128	D747160.0X2.0
160.00	2.5	32	128	D747160.0X2.5
160.00	3.0	32	128	D747160.0X3.0
160.00	4.0	32	100	D747160.0X4.0
160.00	5.0	32	100	D747160.0X5.0
160.00	6.0	32	100	D747160.0X6.0
200.00	1.0	32	200	D747200.0X1.0
200.00	1.2	32	200	D747200.0X1.2
200.00	1.5	32	160	D747200.0X1.5
200.00	1.6	32	160	D747200.0X1.6
200.00	2.0	32	160	D747200.0X2.0

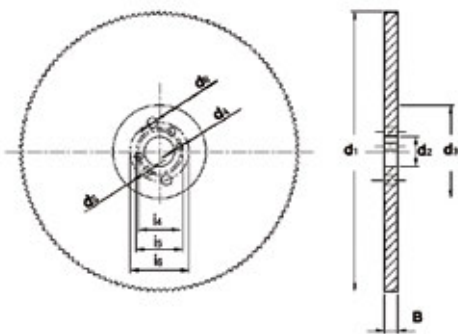
d_1 Ø mm	B mm	d_2 Ø mm	z	D747
200.00	2.5	32	160	D747200.0X2.5
200.00	3.0	32	128	D747200.0X3.0
200.00	4.0	32	128	D747200.0X4.0
200.00	5.0	32	128	D747200.0X5.0
200.00	6.0	32	100	D747200.0X6.0
250.00	2.0	32	200	D747250.0X2.0
250.00	2.5	32	160	D747250.0X2.5
250.00	3.0	32	160	D747250.0X3.0
250.00	4.0	32	160	D747250.0X4.0
250.00	5.0	32	128	D747250.0X5.0
250.00	6.0	32	128	D747250.0X6.0
315.00	2.5	40	200	D747315.0X2.5
315.00	3.0	40	200	D747315.0X3.0
315.00	4.0	40	160	D747315.0X4.0
315.00	5.0	40	160	D747315.0X5.0
315.00	6.0	40	160	D747315.0X6.0



- D752**
- Fréza kotoučová, pilka
 - Фреза дисковая отрезная
- D753**
- Frezy piłkowe do metalu
 - Fréza kotúčová, pilka

D752; D753

■	1.1	1.2	1.3	1.4	3.1	3.2	3.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	8.1
•	2.1	2.2												

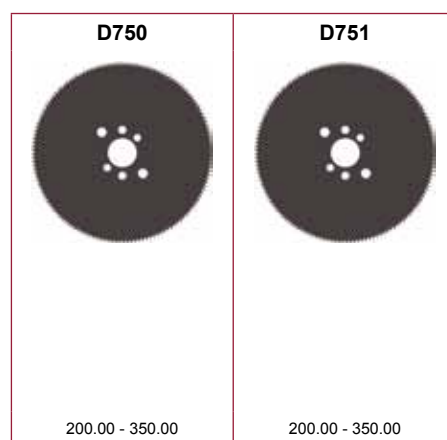
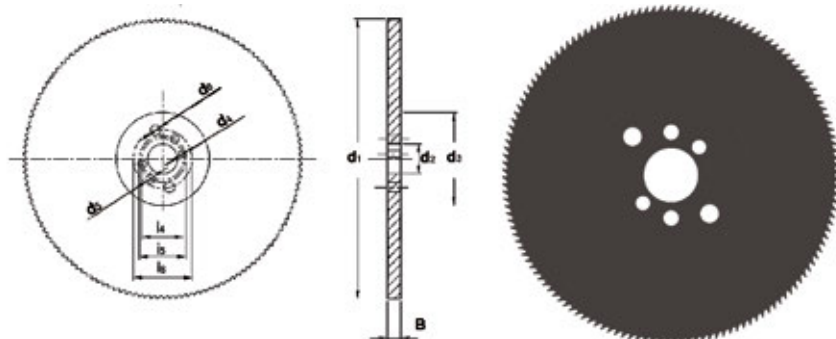


d ₁ Ø mm	B mm	d ₂ Ø mm	z	P mm	d ₃ Ø mm	d ₄ Ø mm	i ₄ mm	d ₅ Ø mm	i ₅ mm	d ₆ Ø mm	i ₆ mm	D752	D753
200	1.8	32	80	8	100	8	45	9	50	11	63	D752200.0X1.8X80	
200	1.8	32	100	6	100	8	45	9	50	11	63	D752200.0X1.8X100	
225	2.0	32	90	8	100	8	45	9	50	11	63	D752225.0X2.0X90	
225	2.0	32	120	6	100	8	45	9	50	11	63	D752225.0X2.0X120	
250	2.0	32	100	8	100	8	45	9	50	11	63		D753250.0X2.0
250	2.0	32	128	6	100	8	45	9	50	11	63	D752250.0X2.0X128	
275	2.5	32	110	8	100	8	45	9	50	11	63	D752275.0X2.5X110	
300	2.5	32	120	8	100	8	45	9	50	11	63		D753300.0X2.5
300	2.5	32	160	6	100	8	45	9	50	11	63	D752300.0X2.5X160	
315	2.5	32	120	8	100	8	45	9	50	11	63		D753315.0X2.5
315	2.5	32	160	6	100	8	45	9	50	11	63	D752315.0X2.5X160	
350	2.5	32	140	8	120	8	45	9	50	11	63		D753350.0X2.5
350	2.5	32	180	6	120	8	45	9	50	11	63	D752350.0X2.5X180	



- D750**
- Fréza kotoučová, pilka
 - Фреза дисковая отрезная
- D751**
- Frezy piłkowe do metalu
 - Fréza kotúčová, pilka

D750; D751	■	1.1	1.2	1.3	1.4	3.1	3.2	3.3	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	8.1	
	•	2.1	2.2													

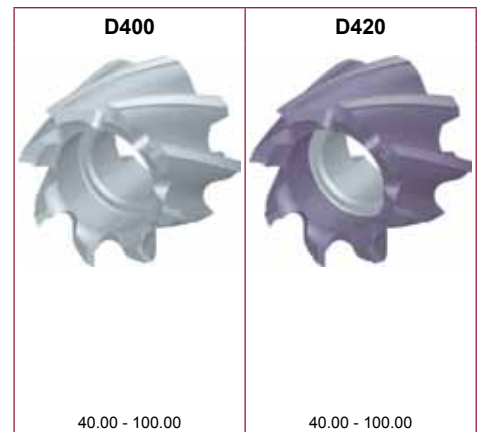
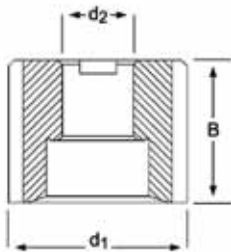


d ₁ Ø mm	B mm	d ₂ Ø mm	z	P mm	d ₃ Ø mm	d ₄ Ø mm	i ₄ mm	d ₅ Ø mm	i ₅ mm	d ₆ Ø mm	i ₆ mm	D750	D751
200	1.8	32	130	5	100	8	45	9	50	11	63	D750200.0X1.8	
200	1.8	32	160	4	100	8	45	9	50	11	63		D751200.0X1.8X160
200	1.8	32	200	3	100	8	45	9	50	11	63		D751200.0X1.8X200
225	2.0	32	140	5	100	8	45	9	50	11	63	D750225.0X2.0	
225	2.0	32	180	4	100	8	45	9	50	11	63		D751225.0X2.0X180
225	2.0	32	220	3	100	8	45	9	50	11	63		D751225.0X2.0X220
250	2.0	32	160	5	100	8	45	9	50	11	63	D750250.0X2.0	
250	2.0	32	200	4	100	8	45	9	50	11	63		D751250.0X2.0X200
250	2.0	32	250	3	100	8	45	9	50	11	63		D751250.0X2.0X250
275	2.5	32	180	5	100	8	45	9	50	11	63	D750275.0X2.5	
275	2.5	32	220	4	100	8	45	9	50	11	63		D751275.0X2.5X220
275	2.5	32	280	3	100	8	45	9	50	11	63		D751275.0X2.5X280
300	2.5	32	180	5	100	8	45	9	50	11	63	D750300.0X2.5	
300	2.5	32	220	4	100	8	45	9	50	11	63		D751300.0X2.5X220
300	2.5	32	300	3	100	8	45	9	50	11	63		D751300.0X2.5X300
315	2.5	32	200	5	100	8	45	9	50	11	63	D750315.0X2.5	
315	2.5	32	240	4	100	8	45	9	50	11	63		D751315.0X2.5X240
315	2.5	32	320	3	100	8	45	9	50	11	63		D751315.0X2.5X320
350	2.5	32	220	5	120	8	45	9	59	11	63	D750350.0X2.5	
350	2.5	32	280	4	120	8	45	9	50	11	63		D751350.0X2.5X280
350	2.5	32	350	3	120	8	45	9	50	11	63		D751350.0X2.5X350

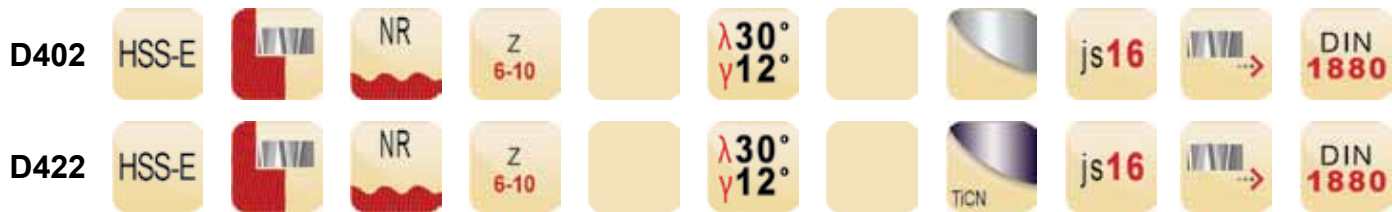
D400	HSS-E		N	Z 8-12		$\lambda 30^\circ$ $\gamma 12^\circ$			js16		DIN 1880
D420	HSS-E		N	Z 8-12		$\lambda 30^\circ$ $\gamma 12^\circ$		TICN	js16		DIN 1880

- D400**
- Nástrčné frézy
 - Насадные концевые фрезы
- D420**
- Frezy nasadzane walcowo-czołowe
 - Nástrčné frézy

D400	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	5.1	6.1	6.2	6.3	7.2	7.3			
	•	1.5	1.6	2.2	4.2	4.3	5.2	5.3	6.4	7.1	7.4	8.1	8.2	8.3	10.1						
D420	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1
		6.2	6.3	6.4	7.2	7.3	7.4	8.1	10.1												
	•	7.1	8.2	8.3																	

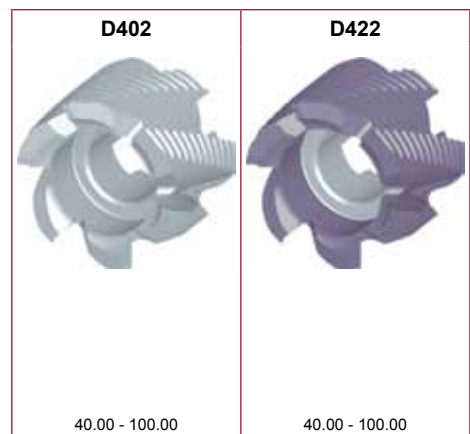
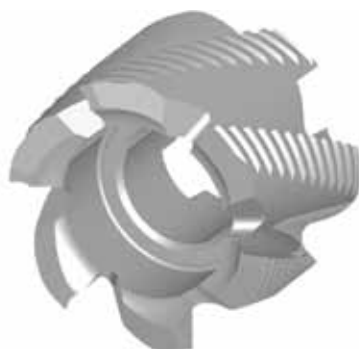
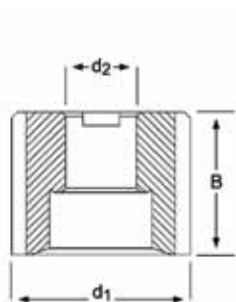


d_1 Ø mm	B mm	d_2 Ø mm	z	D400	D420
40.00	32	16	8	D40040.0	D42040.0
50.00	36	22	8	D40050.0	D42050.0
63.00	40	27	8	D40063.0	D42063.0
80.00	45	27	10	D40080.0	D42080.0
100.00	50	32	12	D400100.0	D420100.0



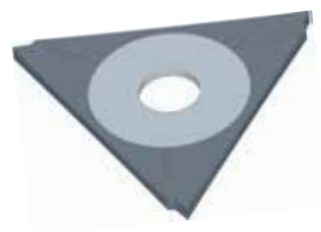
- D402**
- Fréza nástrčná, válcová čelní
 - Черновая насадная торцевая фреза
- D422**
- Frezy nasadzane walcowo-czołowe do obróbki zgrubnej
 - Fréza nástrčná, valcová čelná

D402	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	5.1	6.1	6.2	6.3	7.2	7.3			
	•	1.5	1.6	2.2	4.2	4.3	5.2	5.3	6.4	7.1	7.4	8.1	8.2	8.3	10.1						
D422	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1
		6.2	6.3	6.4	7.2	7.3	7.4	8.1	10.1												
	•	7.1	8.2	8.3																	



d_1 Ø mm	B mm	d_2 Ø mm	z	D402	D422
40.00	32	16	6	D40240.0	D42240.0
50.00	36	22	6	D40250.0	D42250.0
63.00	40	27	8	D40263.0	D42263.0
80.00	45	27	8	D40280.0	D42280.0
100.00	50	32	10	D402100.0	D422100.0

K100	471	K301	468	K331	470
K101	471	K302	468	K332	470
K102	471	K303	468	K333	470
K103	472	K304	468	K334	470
K104	472	K305	468	K520	474
K200	473	K310	469	K521	475
K201	473	K311	469	K522	476
K202	473	K312	469	M150	477
K203	473	K313	469	M151	478
K204	473	K314	469	M152	479
K300	468	K330	470	M200	480

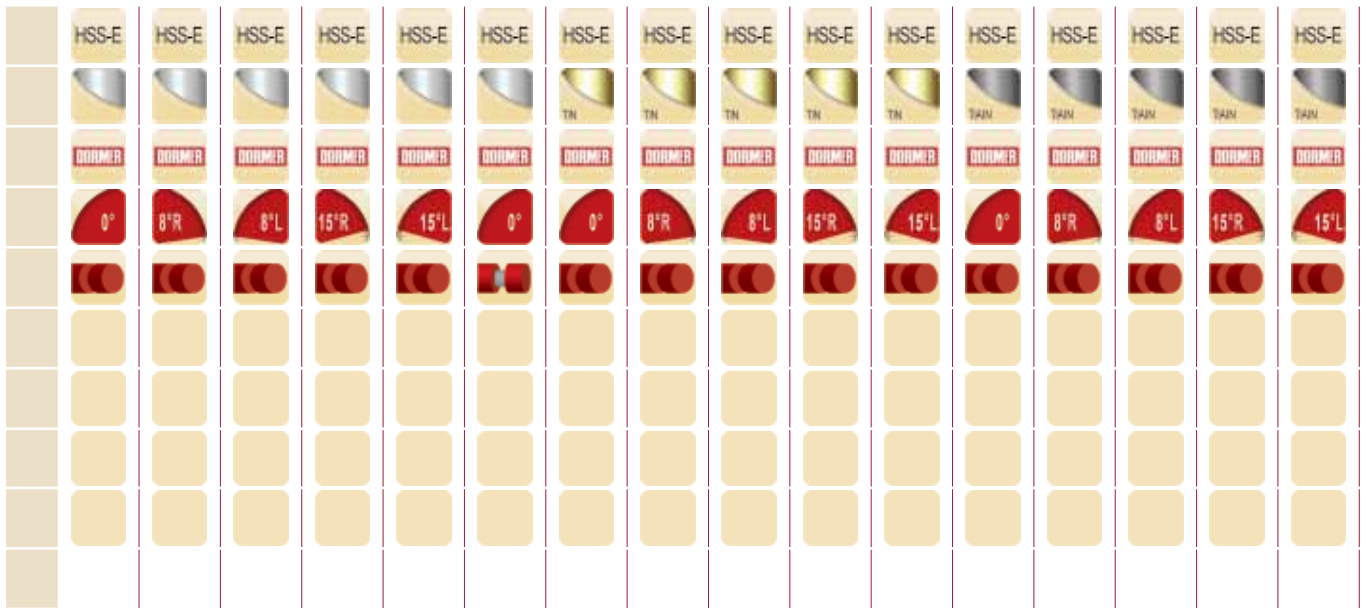


463 - 480















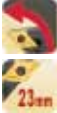
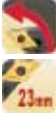

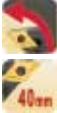








Materiál	Материал	Materiał	Materiál
Povlak	Покрытие	Pokrycie	Povlak
Standard	Стандарт	Standard	Štandard
Úhel břitu ostří	Угол в плане при отрезке	Kąt ostrza	Uhol britu/ ostriá
Použití	Применение	Zastosowanie	Použitie
Směr otáčení	направление вращения	Kierunek	Smer
Velikost destičky	Размер пластинки	Wymiar Płytki	Veľkosť doštičky
Typ	Форма сечения	Kształt	Typ
Tolerance	Допуск	Tolerancja	Tolerancia
<ul style="list-style-type: none"> ■ vynikající ■ dobrý Příklad 10 = řezná rychlost (m/min) +/- 10%	Основное применение Возможное применение Пример: 10 = Скорость резания в м/мин +/- 10%	Najlepsze zastosowanie Dobre zastosowanie Na Przykład 10 = prędkość skrawania w metrach/ minutę +/- 10%	Vynikajúce Dobré Příklad 10 = rychlosť rezania (m/min) +/- 10%
Kód	Code	Kod	Kód
Rozměrová řada	Ассортимент	Zakres	Rozsah







AMG	Česky	Русский	Polski	Slovensky
1.1	magneticky měkká	Электротехническая	magnetyczna miękka	Magneticky mäkká oceľ
1.2	konstrukční uhlíkatá	Конструкционная, в том числе цементируемая	konstrukcyjna do nawęglania	Konstruktívna oceľ, uhlíková
1.3	uhlíkatá	Углеродистая нелегированная	węglowa	Uhlíková oceľ
1.4	legovaná	Легированная	stopowa	Legovaná oceľ
1.5	legovaná, tvrzená a temperovaná	Легированная, после закалки и отпуска	stopowa-hartowana i odpuszczana	Legovaná oceľ, tvrdená a temperovaná
1.6	legovaná, tvrzená a temperovaná	Легированная, после закалки и отпуска	stopowa-hartowana i odpuszczana	Legovaná oceľ, tvrdená a temperovaná
1.7	legovaná, tvrzená	Легированная, закаленная	stopowa-hartowana	Legovaná oceľ tvrdená
1.8	legovaná, tvrzená	Легированная, закаленная	stopowa-hartowana	Legovaná oceľ tvrdená, oceľ odolná oproti opotrebovaniu
2.1	automatová	Повышенной обрабатываемости	automatowa	Automatová nehrdzavejúca oceľ
2.2	austenitická	Аустенитная	austenityczna	Austenická
2.3	feritická+austenitická	Аустенитно-ферритная	ferytyczna+austenityczna	Feritická + austenická, feritická, martenzitická
2.4	precipitačně tvrzená	дисперсионное твердение	Utwardzane wydzieleniowo	Lamelární grafit
3.1	lamelární	С пластинчатым графитом	szare	Lamelární grafit
3.2	lamelární	С пластинчатым графитом	szare	Nodulární grafit, temperovaná zliatina (tvárna)
3.3	nodulární	С шаровидным графитом	sferoidalne ciagliwe	Nodulární grafit, temperovaná zliatina (tvárna)
3.4	nodulární	С шаровидным графитом	sferoidalne ciagliwe	Titán čistý
4.1	čistý	Технически чистый	niestopowy	Zliatiny titánu
4.2	slitiny	Титановые сплавы	stopy tytanu	Zliatiny titánu
4.3	slitiny	Титановые сплавы	stopy tytanu	Nikel čistý
5.1	čistý	Технически чистый	niestopowy	Zliatiny niklu
5.2	slitiny	Никелевые сплавы	stopy niklu	Zliatiny niklu
5.3	slitiny	Никелевые сплавы	stopy niklu	Meď
6.1	bronz	Технически чистая	niestopowa	β-mosadz
6.2	β - mosaz, bronz	Бронзы и латуни на основе Sn	Mosiądz-β, brąz	α-mosadz
6.3	bronz mosaz	Бронзы и латуни на основе Zn	Mosiądz CuZn	Bronz vysokopevnostný
6.4	bronz vysokopevnostní	Высокопрочные бронзы	Brąz o wysokiej wytrzymałości	Al, Mg, čistý
7.1	Al, Mg, tvářené	Технически чистые	Al.,Mg, niestopowe	Al zliatiny, Si<0,5%
7.2	Al slitiny, Si<0.5%	Их сплавы, с содержанием, Si<0.5%	Al. Stopowe, Si<0,5%	Al zliatiny, Si>0,5%<10%
7.3	Al slitiny, Si>0.5%<10%	Их сплавы, с содержанием 0.5% < Si < 10%	Al. Stopowe, Si>0,5%<10%	Al zliatiny, Si>10%
7.4	Al slitiny, Si>10%	Их сплавы, с содержанием Si > 10%	Al. Stopowe, Si>10%	Zliatiny hliníka a horčíka
8.1	termoplasty	Термопластики	Tworzywa termoplastyczne	Termoplasty
8.2	termosety	Терморезистивные	Tworzywa termoutwardzalne	Termosety
8.3	zpevněné plasty	Армированные	Zbrojone tworzywa sztuczne	Spevnené plasty
9.1	cermet (keramika)	Металлокерамика	Cermetale	Cermet (kov-keramika)
10.1	standardní grafit	Технический графит	Grafit standartowy	Grafit



	K300	K301	K302	K303	K304	K305	K310	K311	K312	K313	K314	K330	K331	K332	K333	K334	
	1.50 - 2.50	1.50 - 2.50	1.50 - 2.50	1.50 - 2.50	1.50 - 2.50	1.10 - 2.15	23.00 - 40.00	23.00 - 40.00	23.00 - 40.00	23.00 - 40.00	23.00 - 40.00	23.00 - 40.00	23.00 - 40.00	23.00 - 40.00	23.00 - 40.00	23.00 - 40.00	23.00 - 40.00

AMG	468	468	468	468	468	468	469	469	469	469	469	470	470	470	470	470	ISO
1.1	50A	50A	50A	50A	50A	50A	120A	120A	120A	120A	120A	120A	120A	120A	120A	120A	P 1
1.2	40B	40B	40B	40B	40B	40B	100B	100B	100B	100B	100B	100B	100B	100B	100B	100B	P 1
1.3	30C	30C	30C	30C	30C	30C	60C	60C	60C	60C	60C	60C	60C	60C	60C	60C	P 2
1.4	20D	20D	20D	20D	20D	20D	50D	50D	50D	50D	50D	50D	50D	50D	50D	50D	P 3
1.5							20E	20E	20E	20E	20E	20E	20E	20E	20E	20E	P 4
1.6																	H 1
1.7																	H 3
1.8																	H 4
2.1	15C	15C	15C	15C	15C	15C	20C	20C	20C	20C	20C	20C	20C	20C	20C	20C	M 1
2.2							20C	20C	20C	20C	20C	20C	20C	20C	20C	20C	M 3
2.3							10B	10B	10B	10B	10B	10B	10B	10B	10B	10B	M 2
2.4																	S 2
3.1																	K 1
3.2																	K 2
3.3																	K 3
3.4																	K 4
4.1		A	0.20	0.25								A	0.20	0.25			S 1
4.2		B	0.15	0.20								B	0.15	0.20			S 2
4.3		C	0.10	0.15								C	0.10	0.15			S 3
5.1		D	0.05	0.10								D	0.05	0.10			S 1
5.2		E	0.03	0.05								E	0.03	0.05			S 2
5.3																	S 3
6.1	100B	100B	100B	100B	100B	100B	250B	250B	250B	250B	250B	250B	250B	250B	250B	250B	N 3
6.2	65C	65C	65C	65C	65C	65C	160C	160C	160C	160C	160C	160C	160C	160C	160C	160C	N 4
6.3	100B	100B	100B	100B	100B	100B	250B	250B	250B	250B	250B	250B	250B	250B	250B	250B	N 3
6.4																	N 4
7.1	150A	150A	150A	150A	150A	150A	370A	370A	370A	370A	370A	370A	370A	370A	370A	370A	N 1
7.2	150B	150B	150B	150B	150B	150B	370B	370B	370B	370B	370B	370B	370B	370B	370B	370B	N 1
7.3							110C	110C	110C	110C	110C	110C	110C	110C	110C	110C	N 1
7.4							45D	45D	45D	45D	45D	45D	45D	45D	45D	45D	N 2
8.1																	O
8.2																	O
8.3																	O
9.1																	H
10.1																	O

											 	 	 	
														
	K100	K101	K102	K103	K104	K200	K201	K202	K203	K204	K520	K521	K522	
	10.00 - 20.00	12.00 - 20.00	10.00 - 14.00	16.00 - 32.00	16.00 - 32.00	1.50	1.50	1.50	2.50	2.50	4.00 - 1"	3.00 - 1/2	10.00 - 5/8	
AMG	471	471	471	472	472	473	473	473	473	473	474	475	476	ISO
1.1											■80A	■80A	■80A	P 1
1.2											■80A	■80A	■80A	P 1
1.3											■65A	■65A	■65A	P 2
1.4											■55A	■55A	■55A	P 3
1.5											●35A	●35A	●35A	P 4
1.6														H 1
1.7														H 3
1.8														H 4
2.1											●37A	●37A	●37A	M 1
2.2											●30A	●30A	●30A	M 3
2.3														M 2
2.4														S 2
3.1											■60A	■60A	■60A	K 1
3.2											■50A	■50A	■50A	K 2
3.3											■40A	■40A	■40A	K 3
3.4											■25A	■25A	■25A	K 4
4.1														S 1
4.2														S 2
4.3														S 3
5.1														S 1
5.2														S 2
5.3														S 3
6.1											■100A	■100A	■100A	N 3
6.2											■65A	■65A	■65A	N 4
6.3											■100A	■100A	■100A	N 3
6.4											●50A	●50A	●50A	N 4
7.1											●120A	●120A	●120A	N 1
7.2											●150A	●150A	●150A	N 1
7.3														N 1
7.4														N 2
8.1														O
8.2														O
8.3														O
9.1														H
10.1														O

							
	M150	M151	M152	M200 1	M200 2	M200 3	
	-	-	-				
AMG	477	478	479	480	480	480	ISO
1.1				■			P 1
1.2				■			P 1
1.3				■		●	P 2
1.4				■		●	P 3
1.5				■		■	P 4
1.6				■		■	H 1
1.7				●		■	H 3
1.8				●		■	H 4
2.1				■		■	M 1
2.2				■		■	M 3
2.3				■		■	M 2
2.4				●		■	S 2
3.1				■		●	K 1
3.2				■		●	K 2
3.3				■		●	K 3
3.4				■		●	K 4
4.1				■		■	S 1
4.2				■		■	S 2
4.3				■		■	S 3
5.1				■		■	S 1
5.2				■		■	S 2
5.3				■		■	S 3
6.1					●		N 3
6.2					●		N 4
6.3					●		N 3
6.4					●		N 4
7.1					■		N 1
7.2					■		N 1
7.3					■		N 1
7.4					■		N 2
8.1							O
8.2							O
8.3							O
9.1							H
10.1							O



K300

- Destička upichovací
- Пластины для отрезки
- Płytko tnąca
- Doštička upichovacia



K301

- Destička upichovací
- Пластины для отрезки
- Płytko tnąca
- Doštička upichovacia



K302

- Destička upichovací
- Пластины для отрезки
- Płytko tnąca
- Doštička upichovacia



K303

- Destička upichovací
- Пластины для отрезки
- Płytko tnąca
- Doštička upichovacia



K304

- Destička upichovací
- Пластины для отрезки
- Płytko tnąca
- Doštička upichovacia



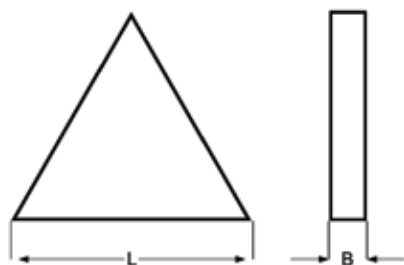
K305

- Destička upichovací
- Пластины для отрезки
- Płytko tnąca
- Doštička upichovacia



K300; K301; K302; K303; K304; K305

1.1	1.2	6.2	6.3		
1.3	1.4	2.1	6.1	7.1	7.2



	K300	K301	K302	K303	K304	K305
	1.50 - 2.50	1.50 - 2.50	1.50 - 2.50	1.50 - 2.50	1.50 - 2.50	1.10 - 2.15

L	B	d min-max mm	K300	K301	K302	K303	K304	K305
23	1.10	9 - 17						K30523.0X1.1
23	1.30	18 - 26						K30523.0X1.3
23	1.50		K30023.0X1.5	K30123.0X1.5	K30223.0X1.5	K30323.0X1.5	K30423.0X1.5	
23	1.60	28 - 35						K30523.0X1.6
40	1.85	36 - 48						K30540.0X1.85
40	2.15	50 - 63						K30540.0X2.15
40	2.50		K30040.0X2.5	K30140.0X2.5	K30240.0X2.5	K30340.0X2.5	K30440.0X2.5	

K310	HSS-E	TIN	DORMER	0°			
K311	HSS-E	TIN	DORMER	8°R			
K312	HSS-E	TIN	DORMER	8°L			
K313	HSS-E	TIN	DORMER	15°R			
K314	HSS-E	TIN	DORMER	15°L			

- K310**
- Destička upichovací
 - Пластины для отрезки
 - Płytko tnąca
 - Doštička upichovacia



K311

- Destička upichovací
- Пластины для отрезки
- Płytko tnąca
- Doštička upichovacia



- K312**
- Destička upichovací
 - Пластины для отрезки
 - Płytko tnąca
 - Doštička upichovacia



K313

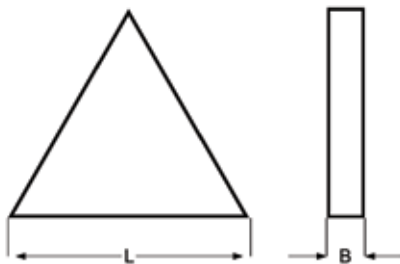
- Destička upichovací
- Пластины для отрезки
- Płytko tnąca
- Doštička upichovacia



- K314**
- Destička upichovací
 - Пластины для отрезки
 - Płytko tnąca
 - Doštička upichovacia



K310; K311; K312; K313; K314	■	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3
	•	1.4	1.5	2.3	7.4							



K310	K311	K312	K313	K314
23.00 - 40.00	23.00 - 40.00	23.00 - 40.00	23.00 - 40.00	23.00 - 40.00

L	B	K310	K311	K312	K313	K314
23	1.50	K31023.0X1.5	K31123.0X1.5	K31223.0X1.5	K31323.0X1.5	K31423.0X1.5
40	2.50	K31040.0X2.5	K31140.0X2.5	K31240.0X2.5	K31340.0X2.5	K31440.0X2.5

K330	HSS-E						
K331	HSS-E						
K332	HSS-E						
K333	HSS-E						
K334	HSS-E						

- K330**
- Destička upichovací
 - Пластины для отрезки
 - Płytko tnąca
 - Doštička upichovacia



- K331**
- Destička upichovací
 - Пластины для отрезки
 - Płytko tnąca
 - Doštička upichovacia



- K332**
- Destička upichovací
 - Пластины для отрезки
 - Płytko tnąca
 - Doštička upichovacia



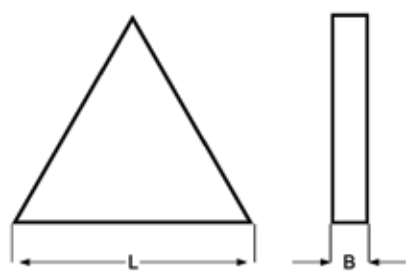
- K333**
- Destička upichovací
 - Пластины для отрезки
 - Płytko tnąca
 - Doštička upichovacia








- K334**
- Destička upichovací
 - Пластины для отрезки
 - Płytko tnąca
 - Doštička upichovacia



K330; K331; K332; K333; K334	■	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3
	•	1.4	1.5	2.3	7.4							



K330	K331	K332	K333	K334
				
23.00 - 40.00	23.00 - 40.00	23.00 - 40.00	23.00 - 40.00	23.00 - 40.00

L	B	K330	K331	K332	K333	K334
23	1.50	K33023.0X1.5	K33123.0X1.5	K33223.0X1.5	K33323.0X1.5	K33423.0X1.5
40	2.50	K33040.0X2.5	K33140.0X2.5	K33240.0X2.5	K33340.0X2.5	K33440.0X2.5

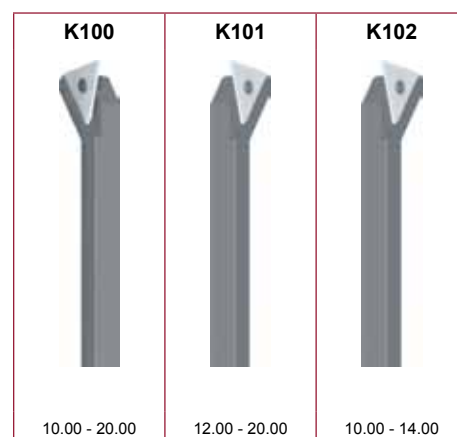
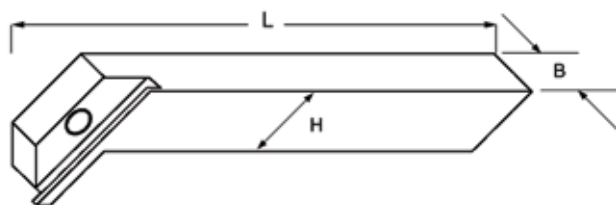


K100 • Držák na upichovací destičku

K101 • Отрезные державки

• Uchwyty do płytek tnących

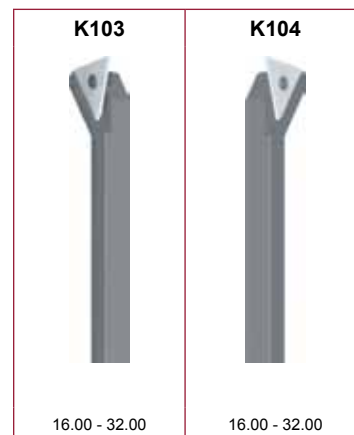
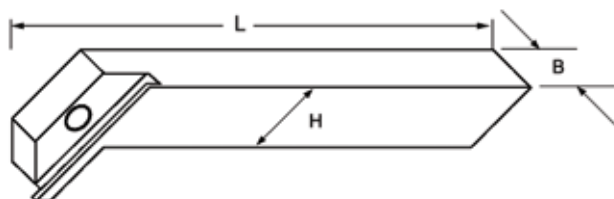
K102 • Držák na upichovací doštičku



H	B	L	K100	K101	K102
10	10	125	K10010.0		K10210.0
12	12	125	K10012.0	K10112.0	
14	12	125			K10214.0
16	12	125	K10016.0	K10116.0	
20	12	125	K10020.0	K10120.0	



- K103**
- Držák na upichovací destičku
 - Отрезные державки
- K104**
- Uchwyty do płytek tnących
 - Drżiak na upichowaciu doštičku



H	B	L	K103	K104
16	16	140	K10316.0	K10416.0
25	16	140	K10325.0	K10425.0
32	16	140	K10332.0	K10432.0

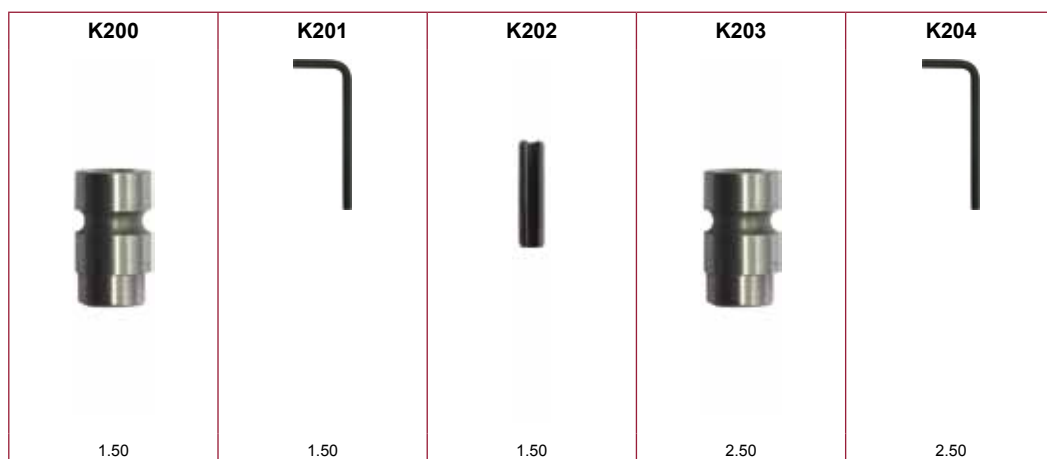
K200 • Náhradní díly pro upichovací nástroje

K201 • Запасные части для токарных державок

K202 • Części zamienne dla uchwytów do płytek tnących

K203 • Części zamienne dla uchwytów do płytek tnących

K204 • Náhradné diely pre upichovacie nástroje



size	tool code	K200	K201	K202	K203	K204
1.5	Excentric	K200ECC1.5				
1.5	Spanner		K201SPAN1.5			
1.5-2.5	Pin			K2022.5X12.0		
2.5	Excentric				K203ECC2.5	
2.5	Spanner					K204SPAN2.5

K520

HSS-E



DIN
4964B



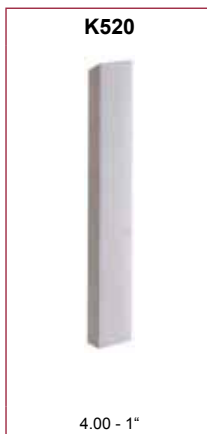
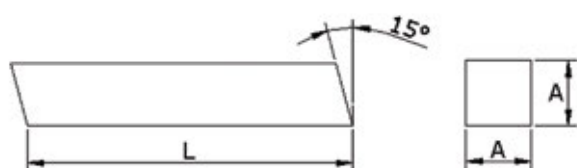
h13



K520

- Polotovary
- Заготовки для резцов из быстрорежущей стали Квадратные h13
- Półprodukt
- Polotovary

K520	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	3.1	3.2	3.3	3.4	6.1	6.2	6.3
	•	1.5	2.1	2.2	6.4	7.1	7.2					



A	L	K520
4	63	K5204.0X63.0
4	100	K5204.0X100.0
5	63	K5205.0X63.0
5	160	K5205.0X160.0
6	63	K5206.0X63.0
6	100	K5206.0X100.0
6	160	K5206.0X160.0
6	200	K5206.0X200.0
7	200	K5207.0X200.0
8	63	K5208.0X63.0
8	100	K5208.0X100.0
8	160	K5208.0X160.0
8	200	K5208.0X200.0
10	63	K52010.0X63.0
10	100	K52010.0X100.0
10	125	K52010.0X125.0
10	160	K52010.0X160.0
10	200	K52010.0X200.0
12	100	K52012.0X100.0
12	160	K52012.0X160.0
12	200	K52012.0X200.0
14	100	K52014.0X100.0
14	160	K52014.0X160.0
14	200	K52014.0X200.0

A	L	K520
16	100	K52016.0X100.0
16	160	K52016.0X160.0
16	200	K52016.0X200.0
18	200	K52018.0X200.0
20	160	K52020.0X160.0
20	200	K52020.0X200.0
25	200	K52025.0X200.0
3/16	2.1/2	K5203/16X2.1/2
3/16	4"	K5203/16X4
1/4	2.1/2	K5201/4X2.1/2
1/4	4"	K5201/4X4
5/16	2.1/2	K5205/16X2.1/2
5/16	3"	K5205/16X3
5/16	4"	K5205/16X4
3/8	3"	K5203/8X3
3/8	4"	K5203/8X4
3/8	6"	K5203/8X6
7/16	3.1/2	K5207/16X3.1/2
1/2	4"	K5201/2X4
1/2	6"	K5201/2X6
5/8	4.1/2	K5205/8X4.1/2
5/8	6"	K5205/8X6
3/4	5"	K5203/4X5
1"	8"	K5201X8

K521

HSS-E



DIN
4964A



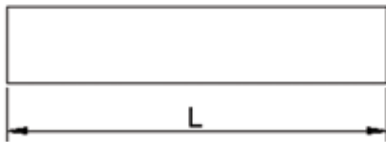
h9



- Polotovary
- Заготовки для резцов из быстрорежущей стали Круглые h9
- Póiprodukt
- Polotovary

K521

K521	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	3.1	3.2	3.3	3.4	6.1	6.2	6.3
	•	1.5	2.1	2.2	6.4	7.1	7.2					



A	L	K521
3	100	K5213.0X100.0
4	80	K5214.0X80.0
4	100	K5214.0X100.0
5	100	K5215.0X100.0
5	160	K5215.0X160.0
6	100	K5216.0X100.0
6	160	K5216.0X160.0
6	200	K5216.0X200.0
8	100	K5218.0X100.0
8	160	K5218.0X160.0
8	200	K5218.0X200.0
10	100	K52110.0X100.0
10	160	K52110.0X160.0
10	200	K52110.0X200.0
12	100	K52112.0X100.0
12	160	K52112.0X160.0

A	L	K521
12	200	K52112.0X200.0
14	100	K52114.0X100.0
14	200	K52114.0X200.0
15	100	K52115.0X100.0
16	100	K52116.0X100.0
16	160	K52116.0X160.0
16	200	K52116.0X200.0
18	160	K52118.0X160.0
18	200	K52118.0X200.0
20	200	K52120.0X200.0
3/16	4"	K5213/16X4
5/16	4"	K5215/16X4
3/8	4"	K5213/8X4
1/2	4"	K5211/2X4
1/2	6"	K5211/2X6

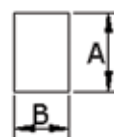
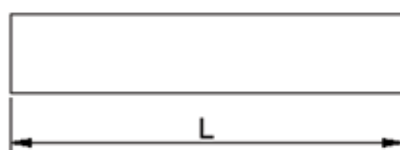
K522



- Polotovary
- Заготовки для резцов из быстрорежущей стали Прямоугольные h13
- Pólprodukt
- Polotovary

K522

K522	▪	1.1	1.2	1.3	1.4	3.1	3.2	3.3	3.4	6.1	6.2	6.3
		•	1.5	2.1	2.2	6.4	7.1	7.2				



A	B	L	K522
10	3	200	K52210.0X3.0X200.0
12	3	90	K52212.0X3.0X90.0
12	3	200	K52212.0X3.0X200.0
20	3	200	K52220.0X3.0X200.0
10	4	100	K52210.0X4.0X100.0
10	4	120 (a)	K52210.0X4.0X120.0
10	4	200	K52210.0X4.0X200.0
12	4	200	K52212.0X4.0X200.0
16	4	160	K52216.0X4.0X160.0
16	4	200	K52216.0X4.0X200.0
20	4	200	K52220.0X4.0X200.0
12	5	90	K52212.0X5.0X90.0
12	5	200	K52212.0X5.0X200.0
18	5	200	K52218.0X5.0X200.0
20	5	200	K52220.0X5.0X200.0
8	6	70	K5228.0X6.0X70.0
10	6	200	K52210.0X6.0X200.0
12	6	200	K52212.0X6.0X200.0
14	6	140 (b+d)	K52214.0X6.0X140.0
16	6	200	K52216.0X6.0X200.0
18	6	140 (c)	K52218.0X6.0X140.0
20	6	200	K52220.0X6.0X200.0

A	B	L	K522
25	6	200	K52225.0X6.0X200.0
12	8	160	K52212.0X8.0X160.0
12	8	200	K52212.0X8.0X200.0
16	8	140 (d)	K52216.0X8.0X140.0
16	8	200	K52216.0X8.0X200.0
20	8	200	K52220.0X8.0X200.0
12	10	200	K52212.0X10.0X200.0
16	10	160	K52216.0X10.0X160.0
16	10	200	K52216.0X10.0X200.0
20	10	200	K52220.0X10.0X200.0
25	10	200	K52225.0X10.0X200.0
16	12	200	K52216.0X12.0X200.0
20	12	200	K52220.0X12.0X200.0
25	12	200	K52225.0X12.0X200.0
20	16	200	K52220.0X16.0X200.0
25	16	200	K52225.0X16.0X200.0
1/2	1/4	4	K5221/2X1/4X4
1/2	3/8	4	K5221/2X3/8X4
3/4	1/2	5	K5223/4X1/2X5
3/4	1/2	6	K5223/4X1/2X6
5/8	3/8	6	K5225/8X3/8X6

M150

- Objímka tvrzená
- Переходные втулки с конусом Морзе
- Tulejka mocująca
- Obímka tvrdená

K=Ext. (externí) K1=Int.

K=Внеш. K1=Внутр.

K=Zew. (Zewnętrzny stożek Morse'a) K1=Wew. (Wewnętrzny stożek Morse'a)

K=Ext. K1=Int.



M150



Nr.	K = Nr.	K1 = Nr.	M150
10	1	0	M1501-0
21	2	1	M1502-1
31	3	1	M1503-1
41	4	1	M1504-1
32	3	2	M1503-2
42	4	2	M1504-2
52	5	2	M1505-2
43	4	3	M1504-3
53	5	3	M1505-3
54	5	4	M1505-4
65	6	5	M1506-5

M151

- Objímka kalená a broušená
- Шлифованные переходные втулки с конусом Морзе
- Tulejka mocująca hartowana i odpuszczana
- Obímka kalená a brúsená

K=Ext. (externí) K1=Int.

K=Внеш. K1=Внутр.

K=Zew. (Zewnętrzny stożek Morse'a) K1=Wew. (Wewnętrzny stożek Morse'a)

K=Ext. K1=Int.



M151



Nr.	K = Nr.	K1 = Nr.	M151
10	1	0	M1511-0
21	2	1	M1512-1
31	3	1	M1513-1
41	4	1	M1514-1
32	3	2	M1513-2
42	4	2	M1514-2
52	5	2	M1515-2
43	4	3	M1514-3
53	5	3	M1515-3
54	5	4	M1515-4
65	6	5	M1516-5

M152

- Vyrážecí klín
- Клин для раскрепления сверл с конусом Морзе
- Klíny do wybijania wiertel
- Vyrážač vrtákov



Nr.	M152
0	M1520
1 + 2	M15212
3 + 4	M15234
4 + 5	M15245
6	M1526

M200

- Řezný olej
- Смазочно-охлаждающая жидкость
- Olej chłodząco-smarujący
- Rezný olej

1		▪	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	
		•	5.3																		
2		▪	7.1	7.2	7.3	7.4															
		•	6.1	6.2	6.3	6.4															
3		▪	1.5	1.6	1.7	1.8	2.1	2.2	2.3	2.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3					
		•	1.2	1.3	1.4	3.1	3.2	3.3	3.4												



		M200
A		
1/4 Ltr. 12x	1 BLUE	M2000.25NR.1BLUE
1/4 Ltr. 12x	2 RED	M2000.25NR.2RED
1/4 Ltr. 12x	3 GREEN	M2000.25NR.3GREEN
1 Ltr.	1 BLUE	M2001.0NR.1BLUE
1 Ltr.	2 RED	M2001.0NR.2RED
1 Ltr.	3 GREEN	M2001.0NR.3GREEN
5 Ltr.	1 BLUE	M2005.0NR.1BLUE
5 Ltr.	2 RED	M2005.0NR.2RED
5 Ltr.	3 GREEN	M2005.0NR.3GREEN
20 Ltr.	1 BLUE	M20020.0NR.1BLUE



482 - 491

Obecné informace - Český 492 - 507

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ - Русский 508 - 523

Informacje ogólne - Polski 524 - 539

Všeobecné informácie - Slovensky 540 - 555

481 - 560



Běžné ikony / Общие обозначения
Ikony Wspólne / Bežné ikony

Materiál Материал Material Materiál	HM Karbíd Твердый сплав Węglik Karbíd	HSS Rychlořezná ocel Быстрорежущая сталь Stal szybkořezna Rýchlořezná oceľ	HSS-E Rychlořezná ocel s kobaltem Быстрорежущая сталь с кобальтом Stal Kobaltowa Rýchlořezná oceľ s kobaltom	
	HSS-E PM HSS-E ocel prášková metalurgie Порошковая быстрорежущая сталь с кобальтом Stal Proszkowa Kobaltowa HSS-E oceľ prášková metalurgia	HSS HM Rychlořezná ocel/ Karbíd Быстрорежущая сталь/ Твердый сплав Stal szybkořezna/ Węglik Rýchlořezná oceľ/Karbíd		
Povlak Покрытие Pokrycie Povlak	AlCrN Aluminium Chrom Nitrid Алюмо-хромо нитрид Azotek Aluminium i Chromu Aluminium chróm Nitrid	Hi Dokončovaný leštením Финишное полирование Polerowane Dokončovaný leštením	TiSiN Titan Křemík Nitrid Кремне нитрид титана Azotek Tytanowo-Krzemowy Titán Silikón Nitrid	ST Parní temperace Оксидирование Odpuszczanie Parowe Parná temperácia
	Broušený Полирование Jasny Brúsený	Bronze Bronz Brązowy Бронзовое Bronz	Diamond Diamant Алмазное Diament Diamant	Cr Lesklý chrom Хромирование Jasny Chromowany Lesklý Chróm
	Super B Super B	TiAlN Titan Aluminium Nitrid Нитрид титана и алюминия Azotek Aluminium Tytanu Titan Aluminium Nitrid	TiCN Titan Carbo Nitrid Карбонитрид титана Azotek Tytanu-Węgla Titán Karbo Nitrid	TiN Titan Nitrid Нитрид титана Azotek Tytanu Titán Nitrid
	ST Broušený/parní temperace Полирование / оксидирование Jasny/Odpuszczanie Parowe Brúsený/parná temperácia	TiN Broušený/Titan Nitrid Полирование / нитрид титана Jasny/Azotek Tytanu Brúsený/Titán Nitrid	ST Bronze Parní temperace / Bronz Оксидирование \ Бронзовое Odpuszczanie Parowe / Brązowy Parná temperácia/Bronz	TiAlN Top Titan Aluminium Nitrid - Top Нитрид титана и алюминия - Top Azotek Aluminium Tytanu Top Titán Aluminium Nitrid - Top
	XCEED Xceed	Ti-phon Ti-phon for Hydra	Alcrona Alcrona	Alcrona Top Alcrona Top
	AlTiCN Aluminium Titan Carbo-nitrid Карбо-нитрид алюминия и титана Azotek Aluminium Tytanu-Węgla Aluminium Titán Karbo-Nitrid	AlTiN Aluminium Titan Nitrid Нитрид алюминия и титана Azotek Aluminium Tytanu Aluminium Titán Nitrid		

Běžné ikony / Общие обозначения Ikony Wspólne / Bežné ikony

Směr otáčení
Направление
вращения
Kierunek
Smer



Pravý
Правое
Prawy
Pravý



Levý
Левое
Lewy
Ľavý

Hodnocení
Оценка
Wartość
Znamionowa
Hodnotenie



vynikající
Основное применение
Najlepsze zastosowanie
Vynikajúce



dobrý
Возможное применение
Dobre zastosowanie
Dobre

Hĺbka
Глубина
сверления
Głębokość
Hĺbka



Ikony vrtání / Описание обозначений для сверления Ikony wiercenia / ikony vrtanie

Vrcholový úhel
Угол при
вершине
сверла
Kąt Ostrza
Vrcholový uhol



Uhly navrtání
Угол зенковки
Kąt wierzcalkowy.
Hviezdička °



Středicí 60°
Центровочное отверстие 60°
Do Nakiełkowania 60°
Strediaci 60°



Středicí rádiusový
Радиусное центровочное отверстие
Do Nakiełkowania-Łukowy
Strediaci rádiusový



Stupňovitý 90°
Ступень с углом 90°
Wiertło dwustopniowe 90°
Stupňovitý 90°



Stupňovitý 180°
Ступень с углом 180°
Wiertło dwustopniowe 180°
Stupňovitý 180°



Stupňovitý vrták 90°
Ступенчатое сверло с углом 90°
Wiertło Stopniowe 90°
Stupňovitý 90°



Stupňovitý vrták 180°
Ступенчатое сверло с углом 180°
Wiertło Stopniowe 180°
Stupňovitý 180°

Typ
Исполнение
стружечной
канавки
Forma
Typ



Угол подъёма 21-34 гр. Сверла общего применения. (стали "P")



Угол подъёма 10-20 гр. Сверла по латуни и пластику. (также хрупкие материалы)



Угол подъёма 35-45 гр. Сверла для группы "M", а также высокопроизв. сверла.



Zdokonalený odvod třísky
Постоянная подточка сердцевины

Pocieniony rdzeń
Zdokonalený odvod triesky

Chlazení
СОЖ
Chłodziwo
Chłodzenie



Vnitřní chlazení
подача СОЖ через инструмент
Chłodzenie wewnętrzne
Vnútročné chlodenie

Stopka
Хвостовик
Chwył
Stopka



Válcová stopka
Цилиндрический хвостовик
Chwył Cylindryczny
Válcova stopka



Morse kužel
Хвостовик Морзе
Chwył Morse'a
Morse kužel



DIN 6535 HA



DIN 6535 HE



Stopka tang
Хвостовик с лапкой
Chwył z Pletwą
Stopka tang



stopka se čtyřhranem
Хвостовик с квадратом
Chwył z kwadratem
Štvorhranná stopka



Redukovaný stopka
Уменьшенный хвостовик
Chwył z redukcją
Redukovaná stopka



DIN 6535 HB / HE

Standard
Стандарт
Standard
Štandard



NAS 907



DIN 333A



DIN 333R



DIN 338



DIN 340



DIN 341



DIN 345



DIN 1869/1



DIN 1869/2



DIN 1869/3



DIN 1870/1



DIN 1870/2



DIN 1897



DIN 1899



DIN 6537 K



DIN 6537 L



DIN 6539



DIN 8037



DIN 8374



DIN 8376



DIN 8377



DIN ANSI



BS 328

Ikony vystružování a zahlubování / Зенкерование и зенкование- обозначения

Ikony rozwierciana i pogłębienia / Ikony Wystrużowania a Zahlbowania

Kuželovitost
Конусность
Zbieżność
(pochylenie)
Kuželový
prechod



Tolerance
Допуск
Tolerancja
Tolerancia



Použití
Применение
Zastosowanie
Použitie



Záhľubník
Зенкование
Pogłębienie
Hviezdička



Záhľubník
Зенкерование
Pogłębienie Czołowie
Záhľbník



G314



M138

Uhel zahlubení
Угол зенковки
Kąt Ostrza
Pogłębiaczka
Uhol zahlbenia



G314



M138

Stopka
Хвостовик
Chwył
Stopka



Válcová stopka
Цилиндрический хвостовик
Chwył Cylindryczny
Válcová stopka



Morse kužel
Хвостовик Морзе
Chwył Morse'a
Morse kužel

Standard
Стандарт
Standard
Standard



Ikony závitování / Описание обозначений для резьбового инструмента
Ikony-Gwintowanie / Ikony závitovania

Typ závitů
Тип резьбы
Typ Gwintu
Typ závitů



Metrický
Метрическая

Metryczny
Метрический



Metrický jemný
Метрическая с мелким шагом

Metryczny Drobnozwojny
Метрический



Унифицированная резьба с
крупным шагом



Унифицированная резьба с
мелким шагом



Унифицированная резьба



Трубная резьба



Американская трубная
коническая резьба



Американская трубная коническая
самоуплотняющаяся резьба



Американская трубная
цилиндрическая резьба



Американская цилиндрическая трубная
резьба для мех.подсоединения BSW



Британская стандартная резьба



Британская стандартная
мелкопрофильная резьба



Резьба Витворда



Трубопроводная резьба



Резьба внутренняя коническая

Geometrie drážek
Геометрия
канавки метчика
Geometria ostrza
Geometria drążek



Přímé drážky
Прямая канавка
Prosty Rowek Wiórowy
Priama drážka



Přímá drážka, lamač
Спиральная подточка
Spiralny
Lamač triesok, priama drážka



Tvářecí
Без стружечной канавки
Z prostym rowkiem wiórowym
Bezdrážkový



s mazacími drážkami
с подводом масла
z rowkami smarnymi
s mazacími drážkami



Spiralovité drážky 15°
Спиральная стружечная канавка 15°
Skrętny 15°
Śpiralové drážky 15°



27°



30°



35°



45°



40°

Typ díry
Тип отверстия
Rodzaj Otworu
Typ Diery



Průchozí díra
Сквозное отверстие
Otwór Przelotowy
Priehodna diera



Slepá díra
Глухое отверстие
Otwór Nieprzelotowy
Slepá diera



Průchozí nebo slepá díra
Сквозное или глухое отверстие
Otwór Przelotowy lub Nieprzelotowy
Priehodzia alebo slepá diera

Ikony závitování / Описание обозначений для резьбового инструмента
Ikony-Gwintowanie / Ikony závitovania

Náběhy
Заборный
конус
Nakrój
Nábeh

B
3.5-5

C
2-3

C
2-3.5

E
1.5-2

Náběh B
Заборный конус типа B
Nakrój Nr.B
Nábeh B

A 6-8
C 2-3

D18-20
C 2-3

1.75XP

2.25XP

Tolerance
Допуск
Tolerancja
Tolerancia

2A

2B

6G

6GX

6g

6H

6HX

Class A

Medium

Normal

Střední
Средний
Średnia
Stredná

Normální
Нормальный
Normalny
Normálna

Standard
Стандарт
Standard
Standard

DORMER
DIN

DORMER
ISO

DORMER
ANSI

DIN
351

DIN
352

DIN
357

DIN
371

DIN
374

DIN
376

DIN
371≤10
376>12

DIN
382

DIN
2174

DIN
2181

DIN
2184-1

ISO
2283

ISO
2284

DIN
5156

DIN
5157

DIN
40432

DIN-EN
22568

ISO
529








ISO
2568








ANSI

ANSI
B94.9

BS
**1127:
1950**

Ikony frézování / Описание обозначений для фрез
 Ikony-Frezowanie / Ikony frézovania

Typ Тип Typ	 Polodokončovací lamač třísek Получистовая стружкоразделительная геометрия Łamacz wióra do Obróbki Wstępnej Polodokončovací lamač triesok	 Lamač třísek jemný asymetricky zaoblený Геометрия с ассиметричным профилем и мелким шагом Łamacz wióra zaokrąglony o asymetrycznym profilu Lamač triesok jemný asymetrický zaoblený	 Fréza pro oceli od nízké po vysokou rezistenci Тип фрез для обработки конструкционных сталей, в т.ч. высокопрочных Frez i obróbki Stali o niskiej do wysokiej wytrzymałości Fréza pre ocele od nízkej po vysokú rezistenciu
	 Lamač třísek s plochou профиль с равномерным крупным шагом, подобен профилю NRA Płaski profil łamacza wióra o dużym skoku Lamač triesok s plochou	 Lamač třísek základní asymetricky zaoblený Ассиметричный профиль с крупным шагом (черновая обработка, а также обработка глубоких пазов) Asymetryczny zaokrąglony profil łamacza wióra o dużym skoku Lamač triesok základný asymetrický zaoblený	 Fréza pro měkké a tvárné materiály Тип фрезы для мягких и вязких материалов Frez przeznaczony do obróbki materiałów miękkich i ciągliwych Fréza pre mäkké a tvárné materiály
	 Lamač třísek Получистовая стружкоразделительная геометрия Łamacz wióra do Obróbki Wstępnej Lamač triesok		

Použití Применение Zastosowanie Použitie	 Drážkování P9 Обработка пазов с допуском P9 Rowkowanie w Tolerancji P9 Drážkovanie P9	 Drážkování Обработка пазов Rowkowanie Drážkovanie	 Super dokončování супер-финишная обработка Super wykańczający Super finiśowanie	 Dokončování Чистовая обработка Wykańczający Dokončovanie
	 Hrubování Черновая обработка Obróbka zgrubna Hrubovanie	 Kopírování Сферическая- Ball Nose Kulisty Kopírovanie	 rohový radius Торроидальные фрезы Z Promieniem Naroża Rohový rádius	 Vysokoposuvové frézy для работы на высоких подачах Wysoki posuw Rychloposuvové frézy
	 Srážení hrany обработка фасок Ukosowanie Zrażanie hrán	 T-drážky T-образные пазы Teowy T-drážky	 Woodruff drážky пазы для сегментных шпонок Frez pod Wpusty Woodruff drážky	 Rybinovité drážky Пазы типа "ласточкин хвост" Frez do Rowków Trapezowych Rybinové drážky
	 Rybinovité drážky inverzní Пазы типа "обратный ласточкин хвост" Frez do Rowków Trapezowych - Odwrotny Rybinové drážky inverzné	 Zaoblování для обработки галтелей (скруглений) Frez do Zaokrągleń Naroży Zaobľovanie	 Stranové a čelní/pilky Обработка пазов Frez Tarczowy Trzystronny Fréza kotúčová	 Více Мульти Wielu Viac
	 Fréza nástrčná, válcová čelní насадная торцевая фреза Frezy nasadzane walcowo-czołowe Fréza nástrčná, valcová čelná	 hrubování черновая do obróbki zgrubnej hrubovanie		

Ikony frézování / Описание обозначений для фрез Ikony-Frezowanie / Ikony frézovania

Směr otáčení
возможности
фрезы
Kierunek
Smer otáčania



Drážkování, šikmé zavrtávání,
zavrtávání
Обработка пазов и плоскостей,
врезание под углом, фрезерование
с постепенным засверливанием
Rowkowanie, Frezowanie Współbieżne
Drážkovanie, šikmé zavrtávanie,
zavrtávanie



Drážkování, šikmé zavrtávání
Обработка пазов и плоскостей,
врезание под углом
Rowkowanie
Drážkovanie, šikmé zavrtávanie



Dokončování
фрезерование пазов и уступов
Obróbka Wykańczająca
Dokončovanie



Frézování
Фрезерование-
Frezowanie
Frézovanie

Hloubka řezu
Глубина
обработки
Długość
Hĺbka rezu



Extra krátké
Сверхкороткая
Bardzo Krótka
Extra krátke



Sřřední
Средняя
Średna
Sredné



Extra dlouhé
Сверхдлинная
Bardzo Długa
Dlhé

Tolerance
Допуск
Tolerancja
Tolerancia



e8 celé a půl rozměry, h10 ostatní
e8 на весь или половину диаметра, h10 остальные
e8 pełne i pół średnice, h10 pozostałe
e8 celé a pol rozmery, h10 ostatné

Úhel šroubovice/
úhel čela
Передний угол/
úhel vnitřní
spirály
Kąt spirali/
Kąt natarcia
Uhol skrutkovice/
Uhol čela



zuby (z)
количество
зубьев
Ilość ostrzy
Zuby (z)



4 zuby - nerovnoměrné členění
4 Тип - Неравномерный шаг
4 Ilość ostrzy - nierówne rozstawienie
4 Zuby - nerovnomerné členenie

Ikony frézování / Описание обозначений для фрез
Ikony-Frezowanie / Ikony frézovania

Stopka
Хвостовик
Chwył
Stopka



Standard
Стандарт
Standard
Štandard



Parting off icons / Обозначения в отрезке
Ikony płytek tnących / Ikony upichowania

Uhel břitu ostří
Угол в плане
при отрезке
Kąt ostrza
Uhol britu
ostria



0°



8° levý / pravý
8° Левый / правый
8° Lewy / Prawy
8° ľavý / pravý



15° levý / pravý
15° Левый / правый
15° Lewy / Prawy
15° ľavý / pravý

Velikost destičky
Размер
пластинки
Wymiar Płytki
Veľkosť doštičky



23mm



40mm

Směr otáčení
направление
вращения
Kierunek
Smer



Pravý
Правое
Prawy
pravý



Levý
Левое
Lewy
ľavý

Roužití
Применение
Zastosowanie
Roužitie



Upichování
Отрезка
Przecinanie
Upichovanie



Zápichy
Обработка канавок
Rowkowanie
Zápich

kulaté čtvercové obdélníkové

Typ
Форма
сечения
Kształt
Typ



Kruhový
Круглое
Okragły
Kruhový



Čtvercový
Квадратное
Kwadratowy
Štvorcový



Obdélníkový
Прямоугольное
Prostokątny
Obdĺžnikový

Tolerance
Допуск
Tolerancja
Tolerancia



h9



h13

Standard
Стандарт
Standard
Štandard



Česky			tvrdost	pevnost v tahu	ISO
skupiny materiálů použití (AMIG)			HB	N/mm ²	
1. Ocel	1.1	magneticky měkká	< 120	< 400	P 1
	1.2	konstrukční uhlíkatá	< 200	< 700	P 1
	1.3	uhlíkatá	< 250	< 850	P 2
	1.4	legovaná	< 250	< 850	P 3
2. Nerez	1.5	legovaná, tvrděná a temperovaná	> 250 < 350	> 850 < 1200	P 4
	1.6	legovaná, tvrděná a temperovaná	> 350	> 1200 < 1620	H 1
	1.7	legovaná, tvrděná	49-55HRC	> 1620	H 3
	1.8	legovaná, tvrděná	55-63HRC	> 1980	H 4
3. Litina	2.1	automatová	< 250	< 850	M 1
	2.2.	austenitická	< 320	< 1100	M 3
	2.3	fertická+austenitická	< 300	< 1000	M 2
	2.4	precipitačně tvrděná	>320 <410	>1100 <1400	S 2
4. Titan	3.1	lamelární	< 150	> 500	K 1
	3.2	lamelární	> 150 <300	> 500 < 1000	K 2
	3.3	nodulární	< 200	< 700	K 3
	3.4	nodulární	> 200 < 300	> 700 < 1000	K 4
5. Nikl	4.1	čistý	< 200	< 700	S 1
	4.2	slitiny	< 270	< 900	S 2
	4.3	slitiny	> 270 < 350	> 900 ≤ 1250	S 3
	5.1	čistý	< 150	< 500	S 1
6. Měď	5.2	slitiny	< 270	> 900	S 2
	5.3	slitiny	> 270 < 350	> 900 < 1200	S 3
	6.1	bronz	< 100	< 350	N 3
	6.2	β - mosaz, bronz	< 200	< 700	N 4
7. Hliník, hořčík	6.3	bronz mosaz	< 200	< 700	N 3
	6.4	bronz vysokopevnostní	< 470	< 1500	N 4
	7.1	Al, Mg, tvářené	< 100	< 350	N 1
	7.2	Al slitiny, Si<0.5%	< 150	< 500	N 1
8. Syntetické materiály	7.3	Al slitiny, Si>0.5%<10%	< 120	< 400	N 1
	7.4	Al slitiny, Si>10%	< 120	< 400	N 2
	8.1	termoplasty	---	---	O
	8.2	termosety	---	---	O
9. Tvrdé materiály	8.3	zpevněné plasty	---	---	O
	9.1	cermet (keramika)	< 550	< 1700	H
10. Grafit	10.1	standardní grafit	---	< 100	O

PRÍKLADY ZNAČENÍ MATERIÁLŮ PODLE
RŮZNÝCH NOREM

AMG	EN	W.N.	DIN	BS	SS	USA	UNS	ISO
1.1		1.1015, 1.1013	Rf60, Rf610	230M67, 050A12	1160	Leaded Steels	G12120	P 1
1.2	EN 10 025 – S235JRG2	1.1012, 1.1053, 1.7131	S372, 16MnCr5, S160-2	060A35, 080M40, 4360-50B	1312, 1412, 1914	135, 30	G10100	P 1
1.3	EN 10 025 – E295	1.1191, 1.0601	CK45, C60	080M46, 080A62	1550, 2142, 2172	1024, 1060, 1061	G10600	P 2
1.4	EN 10 083-1 – 42CrMo4 – EN 10 270-2	1.7225, 1.3505, 1.6582, 1.3247	42CrMo4, 100Cr6, 34CrNiMo6, S2-10-1-8	708M4042, 817M40, 534A98, BM2, BT42	1672-04, 2090, 2244-02, 2541-02	4140, A2, 4340, M42, M2	G41270, G41470, T30102, T11342	P 3
1.5	EN ISO 4957 – H56-52 – EN ISO 4957 – H56-52-5	1.2510, 1.2713, 1.3247, 1.2080	100MnCrW12, 55NiCrMoV6, X210Cr12, S2-10-1-8	801, BM2, BT42, 826M40, 830M31	2244-04, 2541-03, 2850, 2722, 2723	01, L6, M42, D3, A2, M2, 4140, 8630	G96300, T30102, T11302, T30403, T11342	P 4
1.6	EN ISO 4957 – H52-9-1-8	1.2510, 1.2713, 1.3247, 1.2080	100MnCrW12, X210Cr12, S2-10-1-8	801, 826 M40, 830M31	2244-05, 2541-05, HARDOX 400	01, L6, M42, D3, 4140, 8130	T30403, G41400, J14047	H 1
1.7	EN ISO 4957 – H52-9-1-8	1.2510	100MnCrW4	BO1, BD3, BH13	HARDOX 500			H 3
1.8	EN ISO 4957 – X40CrMoV5-1	1.3343, 1.2344	S6-5-2, GX40CrMoV5-1	BM2, BH13	2242 HARDOX 600			H 4
2.1	EN 10 088-3 – X14CrMoS17	1.4305, 1.4104	X10CrNiSi89, X12CrMoS17	303 S21, 416 S37	2301, 2312, 2314, 2346, 2380	303, 416, 430F	S30300, S41600, S43020	M 1
2.2	EN 10 088-2-0-3 – 1.4301+AT	1.4301, 1.4541, 1.4571	X5CrNi189 X10CrNiMoTi1810	304 S15, 321 S17, 316 S, 320 S12	2310, 2333, 2337, 2343, 2353, 2377	304, 321, 316	S30400, S32100, S31600	M 3
2.3	EN 10 088-3 – 1.4460	1.4460, 1.4512, 1.4582	X8CrNiMo275, X4CrNiMoN6257	317 S16, 316 S16	2324, 2387, 2570	409, 430, 436	S40900, S4300, S43600	M 2
2.4	EN 1.4547	1.4547	X2CrNiMo20-18-6	HR41	2378	17-4PH	S31254	S 2
3.1	EN 1561 – EN-JL1030	0.6010, 0.6040	GG10, GG40	Grade150, Grade 400	0120, 0212, 0814	ASTM A48 class 20	F11401, F12801	K 1
3.2	EN 1561 – EN-JL1050	0.6025, 0.6040	GG25, GG40	Grade200, Grade 400	0125, 0130, 0140, 0217	ASTM A48 class 60	F12801, F14101	K 2
3.3	EN 1561 – EN-JL2040	0.7040, 0.7070, 0.8145, 0.8045	GG40, GGG70, GTS45-06, GTW45-07	GG40, GGG70, GTS45-06, GTW45-07	0219, 0717, 0727, 0732, 0852	ASTM A220 grade 40010, ASTM A602 grade M4504	F22830, F20001	K 3
3.4	EN 1561 – EN-JL2050	0.7040, 0.7070, 0.8145, 0.8045	GG40, GGG70, GTS45-06, GTW45-07	GG40, GGG70, GTS45-06, GTW45-07	0221, 0223, 0737, 0854	ASTM A220 grade 90001, ASTM A602 grade M8501	F26230, 20005	K 4
4.1		3.7024LN	T199 8	TA1 to 9	T199 8	ASTM B265 grade 1	R50250	S 1
4.2		3.7164LN, 3.7119LN	TA16V4, TA165n2	TA10 to 14, TA17	TA16V4, TA165Sn2	AMS4928	R54790	S 2
4.3		3.7164LN, 3.7174LN, 3.7184LN	TA16V4, TA16V5Sn2, TA14MoSn2	TA10 to 13, TA28	TA16V5Sn2	AMS4928, AMS4971	R56400, R54790	S 3
5.1		2.4060, 2.4066	Nickel200, 270, N169 6	NA 11, NA12	N200, N4270	Nickel 200, Nickel 230	N02200, N02230	S 1
5.2		2.4630LN, 2.4602, 2.4650LN	Nimonic 75, Monel 400, Hastelloy C, Inconel 600	HR203, 3027-76		Nimonic 75, Monel 400, Hastelloy, Inconel 600	N06075, N10002, N04400, N06600	S 2
5.3		2.4668LN, 2.4631LN, 2.6554LN	Inconel 718, Nimonic 80A, Waspaloy	HR8, HR401, 601		Inconel 718, 625, Nimonic 80	N07718, N07080, N06625	S 3
6.1	EN 1652 – CW004A	2.0060, 2.0070	E-Cu57, SE-Cu	C101	5010	101	C10100, C1020	N 3
6.2	EN 1652 – CW612N	2.0380, 2.0360, 2.1030, 2.1080	CuZn39Pb2, CuZn40, CuSn8, CuSn6Zn	CZ120, CZ109, PB104	5168		C28000, C37710	N 4
6.3	EN 1652 – CW608L	2.0321, 2.0260	CuZn37, CuZn28	CZ108, CZ106	5150		C2600, C27200	N 3
6.4			Ampcoo 18, Ampco 25	AB1 type	5238, JM7-20			N 4
7.1	EN 485-2 – EN AW-1070A	3.0255	A189 5	LMO, 1 B (1050A)	4005	EC, 1060, 1100	A91060, A91100	N 1
7.2	EN 7552 – EN AW-5005	3.1355, 3.3525	AlCuMg2, AlMg2Mn0.8	LM5, 10, 12, N4 (5251)	4106, 4212	380, 520.0, 520.2, 2024, 6061	A03800, A05200, A92024	N 1
7.3	EN 1706 – EN AC-42000	3.2162.05, 3.2341.01	GD-ALSi8Cu, G-ALSi5Mg	LM2, 4, 16, 18, 21, 22, 24, 25, 26, 27, L109	4244	319.0, 333.0, 319.1, 356.0	A03190, A03330, C35600	N 1
8.1	SS-EN 1706 – EN AC-47000	3.2581.01	G-ALSi18, G-ALSi12	LM6, 12, 13, 20, 28, 29, 30	4260, 4261, 4262	4032, 222.1, A332.0	A94032, A02220, A13320	N 2
8.2			Polystyrene, Nylon, PVC Cellulose, Acetate & Nitrate			Polystyrene, Nylon, PVC		O
8.3			Ebonite, Tufnol, Bakelite			Bakelite		O
9.1			Kevlar, Pinned Circuit boards			Kevlar		O
10.1			Ferroc, Ferroitanit					H
			Graphite					O

Tabulka řezných rychlostí



		Vc															
m/Min		5	8	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	110	150
Feet/Min		16	26	32	50	66	82	98	130	165	197	230	262	296	330	362	495
Ø		ot/min															
mm	inch																
1,00		1592	2546	3183	4775	6366	7958	9549	12732	15916	19099	22282	25465	28648	31831	35014	47747
1,50		1061	1698	2122	3183	4244	5305	6366	8488	10610	12732	14854	16977	19099	21221	23343	31831
2,00		796	1273	1592	2387	3183	3979	4775	6366	7958	9549	11141	12732	14324	15916	17507	23873
2,50		637	1019	1273	1910	2546	3183	3820	5093	6366	7639	8913	10186	11459	12732	14006	19099
3,00		531	849	1061	1592	2122	2653	3183	4244	5305	6366	7427	8488	9549	10610	11671	15916
3,18	1/8	500	801	1001	1501	2002	2502	3003	4004	5005	6006	7007	8008	9009	10010	11011	15015
3,50		455	728	909	1364	1819	2274	2728	3638	4547	5457	6366	7276	8185	9095	10004	13642
4,00		398	637	796	1194	1592	1989	2387	3183	3979	4775	5570	6366	7162	7958	8754	11937
4,50		354	566	707	1061	1415	1768	2122	2829	3537	4244	4951	5659	6366	7074	7781	10610
4,76	3/16	334	535	669	1003	1337	1672	2006	2675	3344	4012	4681	5350	6018	6687	7356	10031
5,00		318	509	637	955	1273	1592	1910	2546	3183	3820	4456	5093	5730	6366	7003	9549
6,00		265	424	531	796	1061	1326	1592	2122	2653	3183	3714	4244	4775	5305	5836	7958
6,35	1/4	251	401	501	752	1003	1253	1504	2005	2506	3008	3509	4010	4511	5013	5514	7519
7,00		227	364	455	682	909	1137	1364	1819	2274	2728	3183	3638	4093	4547	5002	6821
7,94	5/16	200	321	401	601	802	1002	1203	1604	2004	2405	2806	3207	3608	4009	4410	6013
8,00		199	318	398	597	796	995	1194	1592	1989	2387	2785	3183	3581	3979	4377	5968
9,00		177	283	354	531	707	884	1061	1415	1768	2122	2476	2829	3183	3537	3890	5305
9,53	3/8	167	267	334	501	668	835	1002	1336	1670	2004	2338	2672	3006	3340	3674	5010
10,00		159	255	318	477	637	796	955	1273	1592	1910	2228	2546	2865	3183	3501	4775
11,11	7/16	143	229	287	430	573	716	860	1146	1433	1719	2006	2292	2579	2865	3152	4298
12,00		133	212	265	398	531	663	796	1061	1326	1592	1857	2122	2387	2653	2918	3979
12,70	1/2	125	201	251	376	501	627	752	1003	1253	1504	1754	2005	2256	2506	2757	3760
14,00		114	182	227	341	455	568	682	909	1137	1364	1592	1819	2046	2274	2501	3410
14,29	9/16	111	178	223	334	446	557	668	891	1114	1337	1559	1782	2005	2228	2450	3341
15,00		106	170	212	318	424	531	637	849	1061	1273	1485	1698	1910	2122	2334	3183
15,88	5/8	100	160	200	301	401	501	601	802	1002	1203	1403	1604	1804	2004	2205	3007
16,00		99	159	199	298	398	497	597	796	995	1194	1393	1592	1790	1989	2188	2984
17,46	11/16	91	146	182	273	365	456	547	729	912	1094	1276	1458	1641	1823	2005	2735
18,00		88	141	177	265	354	442	531	707	884	1061	1238	1415	1592	1768	1945	2653
19,05	3/4	84	134	167	251	334	418	501	668	835	1003	1170	1337	1504	1671	1838	2506
20,00		80	127	159	239	318	398	477	637	796	955	1114	1273	1432	1592	1751	2387
24,00		66	106	133	199	265	332	398	531	663	796	928	1061	1194	1326	1459	1989
25,00		64	102	127	191	255	318	382	509	637	764	891	1019	1146	1273	1401	1910
27,00		59	94	118	177	236	295	354	472	589	707	825	943	1061	1179	1297	1768
30,00		53	85	106	159	212	265	318	424	531	637	743	849	955	1061	1167	1592
32,00		50	80	99	149	199	249	298	398	497	597	696	796	895	995	1094	1492
36,00		44	71	88	133	177	221	265	354	442	531	619	707	796	884	973	1326
40,00		40	64	80	119	159	199	239	318	398	477	557	637	716	796	875	1194
50,00		32	51	64	95	127	159	191	255	318	382	446	509	573	637	700	955

HV Vickers	HRC Rockwell	HB Brinell	N/ mm ²	Tons/ sq. in.
940	68			
900	67			
864	66			
829	65			
800	64			
773	63			
745	62			
720	61			
698	60			
675	59			
655	58		2200	142
650		618	2180	141
640		608	2145	139
639	57	607	2140	138
630		599	2105	136
620		589	2070	134
615	56	584	2050	133
610		580	2030	131
600		570	1995	129
596	55	567	1980	128
590		561	1955	126
580		551	1920	124
578	54	549	1910	124
570		542	1880	122
560	53	532	1845	119
550		523	1810	117
544	52	517	1790	116
540		513	1775	115
530		504	1740	113
527	51	501	1730	112
520		494	1700	110
514	50	488	1680	109
510		485	1665	108
500		475	1630	105
497	49	472	1620	105
490		466	1595	103
484	48	460	1570	102
480		456	1555	101
473	47	449	1530	99
470		447	1520	98
460		437	1485	96
458	46	435	1480	96
450		428	1455	94
446	45	424	1440	93
440		418	1420	92

HV Vickers	HRC Rockwell	HB Brinell	N/ mm ²	Tons/ sq. in.
434	44	413	1400	91
423	43	402	1360	88
413	42	393	1330	86
403	41	383	1300	84
392	40	372	1260	82
382	39	363	1230	80
373	38	354	1200	78
364	37	346	1170	76
355	36	337	1140	74
350		333	1125	73
345	35	328	1110	72
340		323	1095	71
336	34	319	1080	70
330		314	1060	69
327	33	311	1050	68
320		304	1030	67
317	32	301	1020	66
310	31	295	995	64
302	30	287	970	63
300		285	965	62
295		280	950	61
293	29	278	940	61
290		276	930	60
287	28	273	920	60
285		271	915	59
280	27	266	900	58
275		261	880	57
272	26	258	870	56
270		257	865	56
268	25	255	860	56
265		252	850	55
260	24	247	835	54
255	23	242	820	53
250	22	238	800	52
245		233	785	51
243	21	231	780	50
240		228	770	50
235		223	755	49
230		219	740	48
225		214	720	47
220		209	705	46
215		204	690	45
210		199	675	44
205		195	660	43
200		190	640	41

Tolerance



Tol	Ø mm							
	> 1 ≤ 3	> 3 ≤ 6	> 6 ≤ 10	> 10 ≤ 18	> 18 ≤ 30	> 30 ≤ 50	> 50 ≤ 80	> 80 ≤ 120
	µm							
e8	-14 / -28	-20 / -38	-25 / -47	-32 / -59	-40 / -73	-50 / -89	-60 / -106	-72 / -126
f6	-6 / -12	-10 / -18	-13 / -22	-16 / -27	-20 / -33	-25 / -41	-30 / -49	-36 / -58
f7	-6 / -16	-10 / -22	-13 / -28	-16 / -34	-20 / -41	-25 / -50	-30 / -60	-36 / -71
h6	0 / -6	0 / -8	0 / -9	0 / -11	0 / -13	0 / -16	0 / -19	0 / -22
h7	0 / -10	0 / -12	0 / -15	0 / -18	0 / -21	0 / -25	0 / -30	0 / -35
h8	0 / -14	0 / -18	0 / -22	0 / -27	0 / -33	0 / -39	0 / -46	0 / -54
h9	0 / -25	0 / -30	0 / -36	0 / -43	0 / -52	0 / -62	0 / -74	0 / -87
h10	0 / -40	0 / -48	0 / -58	0 / -70	0 / -84	0 / -100	0 / -120	0 / -140
h11	0 / -60	0 / -75	0 / -90	0 / -110	0 / -130	0 / -160	0 / -190	0 / -220
h12	0 / -100	0 / -120	0 / -150	0 / -180	0 / -210	0 / -250	0 / -300	0 / -350
k10	+40 / 0	+48 / 0	+58 / 0	+70 / 0	+84 / 0	+100 / 0	+120 / 0	+140 / 0
k12	+100 / 0	+120 / 0	+150 / 0	+180 / 0	+210 / 0	+250 / 0	+300 / 0	+350 / 0
m7	+2 / +12	+4 / +16	+6 / +21	+7 / +25	+8 / +29	+9 / +34	+11 / +41	+13 / +48
js14	+/- 125	+/- 150	+/- 180	+/- 215	+/- 260	+/- 310	+/- 370	+/- 435
js16	+/- 300	+/- 375	+/- 450	+/- 550	+/- 650	+/- 800	+/- 950	+/- 1100
H7	+10 / 0	+12 / 0	+15 / 0	+18 / 0	+21 / 0	+25 / 0	+30 / 0	+35 / 0
H8	+14 / 0	+18 / 0	+22 / 0	+27 / 0	+33 / 0	+39 / 0	+46 / 0	+54 / 0
H9	+25 / 0	+30 / 0	+36 / 0	+43 / 0	+52 / 0	+62 / 0	+74 / 0	+87 / 0
H12	+100 / 0	+120 / 0	+150 / 0	+180 / 0	+210 / 0	+250 / 0	+300 / 0	+350 / 0
P9	-6 / -31	-12 / -42	-15 / -51	-18 / -61	-22 / -74	-26 / -86	-32 / -106	-37 / -124

1µm = 0.001mm

VRTÁNÍ

VŠEOBECNÉ INFORMACE K VRTÁNÍ

1. Zvolte vhodný vrták pro danou operaci podle obráběného materiálu, možností nástroje a chladiva.
2. Vůle mezi součástkou a vřetenem stroje může způsobit poškození vrtáku, součástky i stroje - zajistěte maximální stabilitu celého procesu. Stabilitu zajistíte, zvolíte-li co nejkratší vrták pro danou operaci.
3. Správné upnutí nástroje při vrtání je naprosto zásadní. Vrták nesmí z držáku vyklouznout ani se v něm pohnout.
4. Pro různé operace vrtání jsou vhodné různé řezné kapaliny a chladiva. Používáte-li chladivo či řeznou kapalinu, ujistěte se, že je jich dostatečné množství, především na špičce vrtáku.
5. Aby vrtání mohlo probíhat správně, je nutné zajistit plynulý odvod třísek. Nikdy nedopusťte, aby třísky zůstaly v drážce.
6. Při přebroušování vrtáku dbejte na to, aby se zachovala správná geometrie špičky a veškeré opotřebení bylo odstraněno.

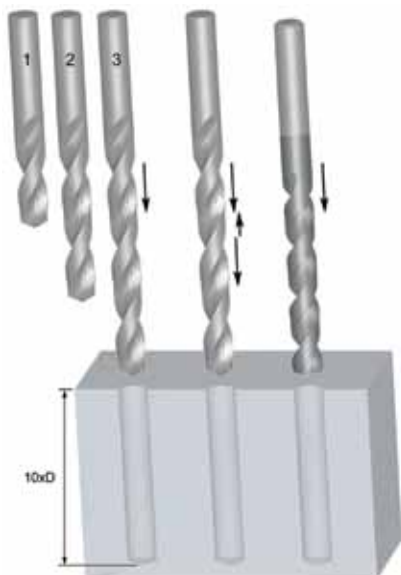
VELIKOST DÍRY

Konfigurace geometrií, substrátu a povlaku jsou stále pokročilejší, a proto se zvyšuje schopnost vrtáků vrtat přesnější díry. Nástroj se standardní geometrií by měl být schopen vyvrtat díru do tolerance H12. Konfigurace vrtáku je dnes mnohem komplexnější, a proto je při vhodných podmínkách možné vrtat díry až do tolerance H8. Pro lepší přehled zde předkládáme seznam výrobků a tolerance děr, jichž je jimi možno dosáhnout:

- Vrtáky pro HSS pro všeobecné použití - H12
- Vrtáky HSS / HSS-E pro vrtání hlubokých děr s parabolickou drážkou - H10
- Vysokorychlostní povlakované vrtáky ze slinutého karbidu – H8/H9

VRTÁNÍ HLUBOKÝCH DĚR

Při vrtání hlubokých děr lze k dosažení požadované hloubky použít několik metod. Níže uvedený příklad uvádí čtyři způsoby, jak vyvrtat díru do hloubky 10 x průměru vrtáku.



	Postupné vrtání	Postupné vrtání
Počet vrtáků	3 (2,5xD, 6xD, 10xD)	2 (2,5xD, 10xD)
Druh vrtáku	Standardní geometrie, všeobecné použití	Standardní geometrie, všeobecné použití
+ / -	Nákladné Časově náročné	Úspornější Rychlé

	Vrtání s vyjížděním	Vrtání na jeden průchod
Počet vrtáků	1 (10xD)	1 (10xD)
Druh vrtáku	Standardní geometrie, všeobecné použití	Aplikace specifické nástroje
+ / -	Časově náročné	Usporné Rychlé

ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ PŘI VRTÁNÍ

PROBLÉM	PŘÍČINA	NÁPRAVA
Zlomený nebo zkroucený unašeč	Špatné spojení mezi stopkou a nástavcem	Ujistěte se, že stopka a nástavec jsou čisté a nepoškozené
Rozlomení jádra	Příliš velký posuv	Zmenšete posuv na optimální hodnotu
	Nedostatečný úhel hřbetu	Přebušte do požadovaných rozměrů
	Neúměrné ztenčení jádra	Přebušte do požadovaných rozměrů
	Velké zatížení špičky vrtáku	Vyhnete se nárazům špičky vrtáku. Při vkládání a vyjímání vrtáku s kuželovou stopkou z vřetena postupujte opatrně
Opotřebované vnější břity	Příliš velká rychlost	Snižte rychlost na optimální hodnotu - je možné zvětšit posuv
Vylomené vnější břity	Nestabilní upnutí součástky	Omezte pohyb součástky
Vyštípané břity	Příliš velký podbrus hřbetu	Přebušte do požadovaných rozměrů
Zlomení na konci drážek u stopky	Ucpávání drážek	Vyzkoušejte vrtání s opětovným vyjížděním vrtáku nebo postupné vrtání několika vrtáky
	Vrták vykluzuje	Zajistěte, aby byl vrták pevně upnut ve sklíčidle a vřeteni
Spirálovitá stopa v povrchu díry	Nedostatečný posuv	Zvětšete posuv
	Nepřesné umístění vrtáku	Před vrtáním použijte navrtávák
Příliš velký rozměr díry	Špatná geometrie špičky	Zkontrolujte geometrii špičky
	Neúčinný odvod třísky	Upravte rychlost, posuv a délku vyjíždění vrtáku a odvod třísek bude plynulý

VYSTRUŽOVÁNÍ

VŠEOBECNÉ INFORMACE K VYSTRUŽOVÁNÍ

Nejlepších výsledků s výstružníky dosáhnete, když jim umožníte “pracovat”. Nejběžnější chybou, ke které dochází před vystružováním, je předvrtat příliš velkou díru. Pokud je v díře ponecháno nedostatečné množství materiálu, pak výstružník bude drhnout, bude vykazovat předčasné známky opotřebenění a průměr se zmenší. Stejně důležité je neponechat v díře příliš velké množství materiálu k obrobení. (Viz obrábění materiálu dole)

1. Zvolte optimální výstružník a optimální rychlost a posuv pro danou operaci. Dbejte na to, aby předvrtané díry měly správný průměr.
2. Součástka musí být pevně upnuta a vřetenem by nemělo vykazovat žádnou vůli.
3. Sklíčidlo, ve kterém je upnuta stopka výstružníku, musí být kvalitní. Pokud výstružník ve sklíčidle prokluzuje a posuv je automatický, může dojít ke zlomení výstružníku.
4. Omezte vyložení z vřetena stroje na minimum.
5. Použijte doporučenou řeznou kapalinu, která prodlužuje trvanlivost výstružníku, a zajistěte, aby se kapalina dostala k břitům. Vystružování nepatří mezi těžké obrábění, a proto obvykle stačí roztok rozpustného oleje v poměru 1:40. Při vystružování šedé litiny - pokud se obrábí na sucho - lze použít stlačený vzduch.
6. Dbejte na to, aby se drážky výstružníku nezanášely třískami.
7. Před přebroušením výstružníku, zkontrolujte koncentricitu mezi hroty. Ve většině případů je třeba přebrousit pouze úkos náběhu.
8. Dbejte na to, aby výstružníky byly ostré. Časté přebroušení je výhodné, ale je dobré vědět, že výstružník řeže pouze úkos náběhu, ale ne fazetami. Proto je třeba přebrousovat pouze náběh. Přesnost přebroušení je důležitá pro kvalitu díry a pro životnost.

ÚBĚR MATERIÁLU

Doporučený úběr materiálu při vystružování závisí na druhu materiálu a kvalitě povrchu předvrtané díry. Obecné instrukce pro úběr materiálu naleznete v následující tabulce:

Velikost vystružené díry (mm)	S předvrtáním	S předvrtáním výhrušníkem	Velikost vystružené díry (palce)	S předvrtáním	S předvrtáním výhrušníkem
Pod 4	0.1	0.1	Pod 3/16	0.004	0.004
Od 4 do 11	0.2	0.15	Od 3/16 po 1/2	0.008	0.006
Od 11 do 39	0.3	0.2	Od 1/2 po 1 1/2	0.010	0.008
Od 39 do 50	0.4	0.3	Od 1 1/2 po 2	0.016	0.010

MEZNÍ TOLERANCE



1. PRŮMĚRY STANDARDNÍCH VÝSTRUŽNÍKŮ

Průměr (d_1) se měří na obvodu fazetky hned za kuželovým náběhem. Tolerance jsou podle normy DIN 1420 a je určen k výrobě děr H7.

TOLERANCE VÝSTRUŽNÍKU			
Průměr (d_1)		Mezní tolerance (mm)	
Přes	Do a včetně	Vysoké +	Nízké +
	3	0.008	0.004
3	6	0.010	0.005
6	10	0.012	0.006
10	18	0.015	0.008

TOLERANCE VÝSTRUŽNÍKU			
Průměr (d_1)		Mezní tolerance (mm)	
Přes	Do a včetně	Vysoké +	Nízké +
18	30	0.017	0.009
30	50	0.021	0.012
50	80	0.025	0.014

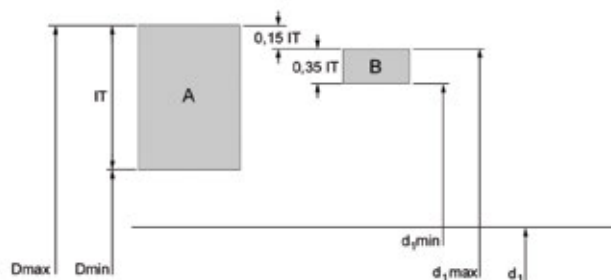
2. U DÍRY S TOLERANCÍ H7

Nejběžnější tolerance dokončené díry odpovídá toleranci H7 (viz tabulka dole). Pro určení ostatních tolerančních polí a jejich šíří použijte následující tabulky.

TOLERANCE DÍRY			
Průměr (d_1)		Mezní tolerance (mm)	
Přes	Do a včetně	Vysoké +	Nízké +
	3	0.010	0
3	6	0.012	0
6	10	0.015	0
10	18	0.018	0

TOLERANCE DÍRY			
Průměr (d_1)		Mezní tolerance (mm)	
Přes	Do a včetně	Vysoké +	Nízké +
18	30	0.021	0
30	50	0.025	0
50	80	0.030	0

3. Potřebujete-li najít rozměry speciálního výstružníku, který bude obrábět ve specifických tolerancích, např. D8, můžete použít tento osvědčený návod.



A = Tolerance Díry
 B = Tolerance Výstružníku
 IT = Šířka tolerančního pole
 Dmax = Maximální průměr díry
 Dmin = Minimální průměr díry
 d_1 = Nominální průměr
 $d_{1,max}$ = Maximální průměr výstružníku
 $d_{1,min}$ = Minimální průměr výstružníku

Šířka tolerance (mikrony)	Tolerance průměru (mm)							
	nad 1 vč. 3	nad 3 vč. 6	nad 6 vč. 10	nad 10 vč. 18	nad 18 vč. 30	nad 30 vč. 50	nad 50 vč. 80	nad 80 vč. 120
IT5	4	5	6	8	9	11	13	15
IT6	6	8	9	11	13	16	19	22
IT7	10	12	15	18	21	25	30	35
IT8	14	18	22	27	33	39	46	54
IT9	25	30	36	43	52	62	74	87
IT10	40	48	58	70	84	100	120	140
IT11	60	75	90	110	130	160	190	220
IT12	100	120	150	180	210	250	300	350

např. díra o 10 mm s tolerancí D8, max. průměr = 10,062, min. průměr = 10,040, tolerance díry IT8 = 0,022

Maximální limit: $0,15 \times \text{tolerance díry (IT8)} = 0,0033$ zaokrouhleno = 0,004
 Minimální limit: $0,35 \times \text{tolerance díry (IT8)} = 0,0077$, zaokrouhleno na 0,008

Maximální limit pro výstružník = $10,062 - 0,004 = 10,058$
 Minimální limit pro výstružník = $10,058 - 0,008 = 10,050$

ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ PŘI VYSTRUŽOVÁNÍ

PROBLÉM	PŘÍČINA	NÁPRAVA
Zlomený nebo zkroucený unašeč	Špatné spojení mezi stopkou a nástavcem	Ujistěte se, že stopka i nástavec jsou čisté a nepoškozené
Rychlé opotřebení nástroje	Nedostatečné množství materiálu k obrábění	Zvětšete objem materiálu k obrobení
Nadměrná díra	Rozhození průměru břitů	Přebruste podle správných specifikací
	Špatné upnutí do vřetena stroje	Opravte a správně nastavte vřeteno
	Ohyb v nástrojovém držáku	Vyměňte nástrojový držák
	Stopka nástroje je poškozena	Vyměňte či přebrušte stopku
	Nástroj vykazuje oválnost	Vyměňte nebo přebrušte nástroj
	Asymetrický úhel náběhu	Přebruste podle správných specifikací
	Příliš velký posuv nebo rychlost	Upravte řezné podmínky podle katalogu
Undersize hole	Nedostatečné množství materiálu k obrábění	Zvětšete objem materiálu k obrobení
	Při vystružování vznikají příliš vysoké teploty. Díra se rozšiřuje a smršťuje	Zvyšte průtok chladiva
	Průměr nástroje je menší a nástroj opotřebovaný	Přebruste podle správných specifikací
	Příliš malý posuv a nízká řezná rychlost	Upravte řezné podmínky podle katalogu
	Předvrtaná díra je příliš malá	Uberte množství materiálu k obrobení
Oválné a kónické díry	Špatné upnutí do vřetena stroje	Opravte a správně nastavte vřeteno
	Nesouosost mezi dírou a nástrojem	Použijte výstružník na nýtové spoje
	Asymetrický úhel náběhu	Přebruste podle správných specifikací
Špatná kvalita povrchu díry	Příliš mnoho materiálu k obrobení	Uberte množství materiálu k obrobení
	Opotřebovaný nástroj	Přebruste podle správných specifikací
	Příliš malý úhel čela	Přebruste podle správných specifikací
	Příliš řídká emulze nebo řezný olej	Zvyšte koncentraci
	Posuv a/nebo rychlost příliš nízká	Upravte řezné podmínky podle katalogu
	Řezná rychlost příliš vysoká	Upravte řezné podmínky podle katalogu
Nástroj je upnut a zlomí se	Opotřebovaný nástroj	Přebruste podle správných specifikací
	Zpětný kužel nástroje je příliš malý	Zkontrolujte a vyměňte/upravte nástroj
	Šířka lůžka je příliš velká	Zkontrolujte a vyměňte/upravte nástroj
	Materiál součástky se stlačuje	Kompenzujte vychýlení tím, že použijte nastavitelný výstružník
	Předvrtaná díra je příliš malá	Uberte množství materiálu k obrobení
	Heterogenní materiál s tvrdými inkluzemi	Použijte výstružník ze slinutého karbidu

ŘEZÁNÍ ZÁVITŮ

VŠEOBECNÉ INFORMACE K ŘEZÁNÍ ZÁVITŮ

Úspěch při řezání závitů závisí na několika různých faktorech, které ovlivňují kvalitu výrobku.

1. Zvolte správný tvar závitníku podle materiálu součástky a typu díry např. průchozí nebo slepé, podle Tabulky klasifikace materiálů.
2. Dbejte na to, aby součástka byla řádně upnutá, při pohybu do stran se závitník může zlomit a kvalita závitů může být špatná.
3. Zvolte správnou velikost závitníku podle katalogu. Dbejte na to, aby nežádoucí vytvrzování materiálu součástky bylo minimální.
4. Zvolte správnou řeznou rychlost podle katalogu.
5. Použijte vhodný řezný olej pro danou operaci.
6. Při NC operacích se ujistěte, že naprogramovaná velikost posuvu je správná. Použijte-li pružné upnutí, zvolte 95% až 97% stoupání závitu, aby byl závitník vlastním stoupáním tažen do řezu.
7. Pokud je to možné, upněte závitník do upínače, který umožňuje hlídat krouticí moment a zajistí volný axiální pohyb závitníku v díře. Závitník se tím také chrání před zlomením, pokud by náhodou neplánovaně narazil na dno díry.
8. Zajistěte plynulý vstup závitníku do díry, nerovnoměrný posuv může způsobit rozhození při nájezdu do závitu.

TABULKA TOLERANCE ZÁVITNÍKU OPROTI TOLERANCI VNITŘNÍHO ZÁVITU (MATICE)

Třída tolerance, závitník			Tolerance, vnitřní závit (matice)					Použití
ISO	DIN	ANSI BS						
ISO 1	4 H	3 B	4 H	5 H				Uložení bez vůle
ISO 2	6 H	2 B	4 G	5 G	6 H			Normální uložení
ISO 3	6 G	1 B			6 G	7 H	8 H	Uložení s velkou vůlí
-	7 G	-				7 G	8 G	Volné uložení pro následnou povrchovou úpravu nebo povlakování

ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ PŘI ZÁVITOVÁNÍ

PROBLÉM	PŘÍČINA	NÁPRAVA
Volný závit	Nesprávná tolerance	Zvolte závitník s těsnější tolerancí
	Nesprávný axiální posuv	Snižte posuv o 5 - 10% (v pružné hlavě) nebo zvýšte tlak upínače
	Nevhodný typ závitníku pro aplikaci	Pro průchozí díry použijte závitník s přímou drážkou a lamačem, pro slepé díry použijte spirálovitý závitník. Povlakovaným nástrojem snižíte možnost tvorby nárůstku. Prověřte alternativní produkty v Selectoru nebo katalogu
	Závitník není v díře vystředěný	Zkontrolujte upínač a pozici, musí být v ose díry
	Nedostatečná lubrikace	Použijte kvalitní lubrikant, který předejde zasekávání třísek v díře. Viz kapitola o lubrikaci v technické příručce
	Řezná rychlost příliš nízká	Dodržujte doporučení z katalogu nebo Selectoru
Těsný závit	Nevhodný typ závitníku pro aplikaci	Pro průchozí díry použijte závitník s přímou drážkou a lamačem, pro slepé díry použijte spirálovitý závitník. Povlakovaným nástrojem snižíte možnost tvorby nárůstku. Použijte závitník s větším úhlem čela. Prověřte alternativní produkty v Selectoru nebo katalogu
	Nesprávná tolerance	Zvolte závitník s volnější tolerancí, obzvláště do materiálů, které mají tendenci ke smršťování (nerez), nebo abrazivních materiálů (litina)
	Nedostatečná nebo nevhodná lubrikace	Použijte kvalitní lubrikant, který předejde zasekávání třísek v díře. Viz kapitola o lubrikaci v technické příručce
	Předvrtaná díra příliš malá	Zvětšete průměr vrtáku na maximální hodnotu. Zkontrolujte průměr předvrtané díry.
	Materiál se po závitování stahuje	Zkontrolujte doporučené parametry v katalogu nebo Selectoru a vhodné alternativy
Zasekávání třísek	Nevhodný typ závitníku pro danou operaci	Zvolte závitník s menším úhlem čela. Zvolte závitník s delším náběhem. Do průchozích děr používejte závitník s přímou drážkou, do slepých spirálovité, zabráníte zasekávání třísek. Zkontrolujte v katalogu nebo Selectoru alternativní vhodné závitníky
	Nevhodná nebo nedostatečná lubrikace	Použijte kvalitní lubrikant, který předejde zasekávání třísek v díře. Viz kapitola o lubrikaci v technické příručce
	Závitník naráží do dna	Zvyšte hloubku vrtání nebo snižte hloubku závitování
	Povrch díry se obráběním vytvrzuje	Snižte řeznou rychlost, použijte vhodný lubrikant. Viz kapitola o obrábění nerez v technické příručce
	Zasekávání třísek při výjezdu	Vyvarujte se prudkých změn otáček při reverzaci
	Úkos naráží do vchodu do díry	Zkontrolujte axiální polohu a snižte odchylku od osy na minimum
	Předvrtaná díra příliš malá	Zvětšete průměr vrtáku na maximum. Zkontrolujte průměr předvrtané díry.

ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ PŘI ZÁVITOVÁNÍ

PROBLÉM	PŘÍČINA	NÁPRAVA
Zlomení	Otupený závitník	Použijte nový závitník nebo přebroušte otupený
	Nedostatečná lubrikace	Použijte kvalitní lubrikant, který předejde zasekávání třísek v díře. Viz kapitola o lubrikaci v technické příručce
	Závitník naráží do dna díry	Zvyšte hloubku vrtání nebo snižte hloubku závitování
	Řezná rychlost příliš vysoká	Snižte řeznou rychlost. Dodržujte doporučení z katalogu nebo Selectoru
	Povrch se obráběním vytvrzuje	Snižte rychlost. Použijte povlakovaný nástroj. Použijte kvalitní lubrikant. Viz kapitola o obrábění nerezů v technické příručce
	Předvrtaná díra příliš malá	Zvětšete průměr vrtáku na maximum. Viz tabulky vrtáků pod závit
	Vysoký krouticí moment	Použijte závitovací hlavu s nastavením krout. momentu
	Materiál se po závitování stahuje	Zkontrolujte doporučení v katalogu nebo Selectoru, najděte vhodný typ závitníku
Rychlé opotřebenění	Nevhodný typ závitníku na danou aplikaci	Zvolte závitník s menším úhlem čela. Zvolte závitník s delším náběhem. Do průchozích děrpoužívejte závitník s přímou drážkou, do slepých spirálovitě, zabráníte zasekávání třísek. Zkontrolujte v katalogu nebo Selectoru alternativní vhodné závitníky
	Nedostatečná lubrikace	Použijte kvalitní lubrikant, který předejde zasekávání třísek v díře a teplotnímu zatížení bříty. Viz kapitola o lubrikaci v technické příručce
	Řezná rychlost příliš vysoká	Snižte řeznou rychlost. Dodržujte doporučení z katalogu nebo Selectoru
Nárůstek	Nevhodný typ závitníku na danou aplikaci	Použijte závitník s menším úhlem čela nebo/a větším odlehčením zubů. Zkontrolujte katalog nebo Selector, najděte vhodný nástroj
	Nedostatečná lubrikace	Použijte kvalitní lubrikant, který předejde zasekávání třísek v díře a teplotnímu zatížení bříty. Viz kapitola o lubrikaci v technické příručce
	Nevhodná povrchová úprava	Použijte závitník s vhodným povlakem.
	Řezná rychlost příliš nízká	Dodržujte doporučení z katalogu nebo Selectoru

FRÉZOVÁNÍ

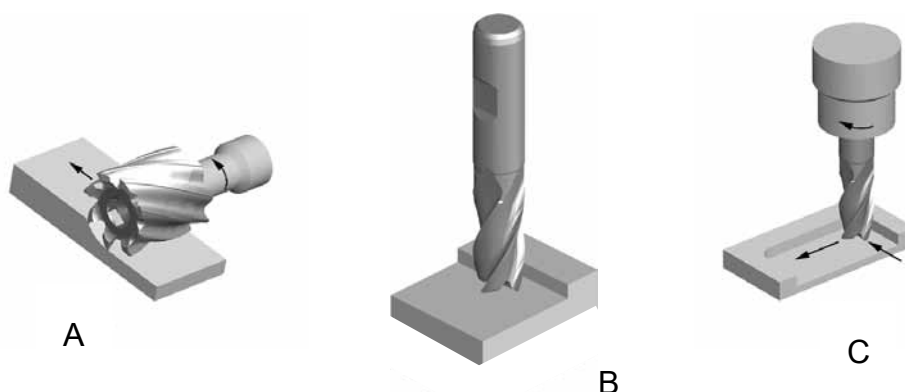
VŠEOBECNÉ POKYNY PRO FRÉZOVÁNÍ

Frézování je proces, kdy je odebírán stanovený přídavek materiálu frézou, která rotuje kolem své osy a zároveň se posouvá do řezu.

Fréza je obvykle vícebřítý nástroj, kde každý břit odebírá materiál

TYPY FRÉZ

Rozlišujeme tři základní druhy frézovacích operací a tím i druhů fréz: (A) obvodové frézování, (B) čelní frézování a (C) frézování stopkovými frézami.



Při obvodovém frézování válcovými frézami je osa rotace nástroje rovnoběžná s povrchem obráběné součásti. Fréza má po obvodu určitý počet zubů, každý z těchto zubů funguje stejně jako jednobřítý nástroj. Válcové frézy mohou mít přímé zuby nebo zuby šroubovicové.

Při čelním frézování je osa otáčení frézy kolmá na povrch obráběné součásti. Frézování probíhá na břitech, které jsou na čele a na obvodu frézy. Při frézování stopkovými frézami je osa frézy vertikálně kolmá na povrch obrobku a obvykle může frézovat všemi směry, které jsou na čele i na obvodu frézy.

POUŽITÍ

Druh obráběcí operace přímo souvisí s hodnotou Q. Různé aplikace umožňují dosahovat různých hodnot Q. Aktuální katalog Dormer ukazuje prostřednictvím jednoduchých ikon použití fréz.

Frézování bokem	Čelní frézování	Drážkování	Zavrtávání	Zavrtávání po rampě
Radiální hloubka by měla být menší než 0,25 x průměr frézy.	Radiální hloubka by neměla být vyšší než 0,9 x průměr frézy, axiální hloubka řezu méně než 0,1 x průměr.	Obrábění drážek na pera. Radiální hloubka je rovna průměru frézy.	Zavrtávání je možné s frézami, které mají břit přes střed. V těchto operacích je třeba snížit posuv na polovinu.	Rampování, radiální i axiální nájezd do materiálu.

ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ PŘI FRÉZOVÁNÍ

PROBLÉM	PŘÍČINA	NÁPRAVA
Zlomení	Příliš velký přídavek materiálu	Snižte posuv na zub
	Příliš velký posuv	Snižte posuv
Opotřebení	Délka pracovní části nebo celková délka příliš dlouhá	Upněte tak, aby fréza zbytečně nečouhala z upínače nebo použijte kratší frézu
	Příliš tvrdý materiál obrobku	Zkontrolujte katalog nebo Selector, zda je v nabídce odolnější nástroj nebo nástroj s povlakem
	Nesprávná řezná rychlost a posuv	Zkontrolujte řezná data v katalogu nebo Selectoru
	Špatný odvod třísek	Zamiřte trysky s chlazením
	Nesousledné frézování	Sousledné frézování
	Nevhodná šroubovice	Zkontrolujte doporučení v katalogu/Selectoru a alternativní nástroje
Vylamování	Příliš velký posuv	Snižte posuv
	Vylamování	Snižte řeznou rychlost
	Nízká řezná rychlost	Zvyšte řeznou rychlost
	Nesousledné frézování	Sousledné frézování
	Tuhost nástroje	Vyberte kratší frézu nebo stopku zasuňte hlouběji do upínače
	Tuhost obrobku	Pevně upněte obrobek
Krátká životnost	Houževnatý materiál obrobku	Zkontrolujte katalog nebo Selector a vyberte alternativní frézu
	Nevhodná geometrie bříty	Zadejte správná řezná data
	Tření mezi frézou a povrchem obrobku	Použijte povlakovaný nástroj
Špatná kvalita povrchu	Příliš velký posuv	Snižte řeznou rychlost
	Nízký posuv	Zvyšte řeznou rychlost
	Zasekávání třísek	Zmenšete přídavek materiálu
	Opotřebení nástroje	Vyměňte nebo přebrušte nástroj
	Tvorba nárůstku	Zvolte frézu s větším úhlem šroubovice
	Nalepování třísek	Zvyšte intenzitu chlazení

PROBLÉM	PŘÍČINA	NÁPRAVA
Nepřesnost obrobku	Ohyb nástroje	Zvolte kratší nástroj nebo zasuňte stopku hlouběji do upínače
	Nedostatečný počet drážek (zubů)	Zvolte nástroj s více drážkami (zuby)
	Uvolněný, opotřeбенý upínač	Opravte nebo vyměňte
	Nedostatečná tuhost upínače	Vyměňte za kratší a tužší upínač
	Nedostatečná tuhost vřetene	Použijte stroj z vyšší tuhostí
Vylamování	Řezná rychlost a posuv příliš vysoké	Změňte řezná data za pomoci katalogu/Selectoru
	Délka pracovní části nebo celková délka nástroje příliš dlouhá	Zasuňte stopku hlouběji do upínače a použijte kratší frézu
	Příliš velká hloubka obrábění	Snižte hloubku řezu
	Nedostatečná tuhost (stroj nebo upínač)	Zkontrolujte upínač a je-li třeba, vyměňte jej

Русский		Твердость	Предел прочности	ISO
Группы обрабатываемых материалов (AMG)		HB	N/mm ²	
1. Сталь	1.1 Электротехническая	< 120	< 400	P 1
	1.2 Конструкционная, в том числе цементируемая	< 200	< 700	P 1
	1.3 Углеродистая нелегированная	< 250	< 850	P 2
	1.4 Легированная	< 250	< 850	P 3
	1.5 Легированная, после закалки и отпуска	> 250 < 350	> 850 < 1200	P 4
	1.6 Легированная, после закалки и отпуска	> 350	> 1200 < 1620	H 1
	1.7 Легированная, закаленная	49-55HRC	> 1620	H 3
	1.8 Легированная, закаленная	55-63HRC	> 1980	H 4
2. Нержавеющая сталь	2.1 Повышенной обрабатываемости	< 250	< 850	M 1
	2.2 Аустенитная	< 320	< 1100	M 3
	2.3 Аустенитно-ферритная	< 300	< 1000	M 2
	2.4 дисперсионное твердение	>320 <410	>1100 <1400	S 2
3. Чугун	3.1 С пластинчатым графитом	< 150	> 500	K 1
	3.2 С пластинчатым графитом	> 150 <300	> 500 < 1000	K 2
	3.3 С шаровидным графитом	< 200	< 700	K 3
	3.4 С шаровидным графитом	> 200 < 300	> 700 < 1000	K 4
4. Титан	4.1 Технически чистый	< 200	< 700	S 1
	4.2 Титановые сплавы	< 270	< 900	S 2
	4.3 Титановые сплавы	> 270 < 350	> 900 ≤ 1250	S 3
5. Никель	5.1 Технически чистый	< 150	< 500	S 1
	5.2 Никелевые сплавы	< 270	> 900	S 2
	5.3 Никелевые сплавы	> 270 < 350	> 900 < 1200	S 3
6. Медь	6.1 Технически чистая	< 100	< 350	N 3
	6.2 Бронзы и латуни на основе Sn	< 200	< 700	N 4
	6.3 Бронзы и латуни на основе Zn	< 200	< 700	N 3
	6.4 Высокопрочные бронзы	< 470	< 1500	N 4
7. Алюминий, магний	7.1 Технически чистые	< 100	< 350	N 1
	7.2 Их сплавы, с содержанием, Si<0,5%	< 150	< 500	N 1
	7.3 Их сплавы, с содержанием 0.5% < Si < 10%	< 120	< 400	N 1
	7.4 Их сплавы, с содержанием Si > 10%	< 120	< 400	N 2
8. Пластмассы	8.1 Термопластики	---	---	O
	8.2 Термореактивные	---	---	O
	8.3 Армированные	---	---	O
9. Твердые материалы	9.1 Металлокерамика	< 550	< 1700	H
10. Графит	10.1 Технический	---	< 100	O



ПРИМЕРЫ ОБРАБАТЫВАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО СТАНДАРТАМ РАЗНЫХ СТРАН

AMG	EN	W.N.	DIN	BS	SS	USA	UNS	ISO
1.1		1.1015, 1.1013	Rf60, Rf100	230M67, 050A12	1160	Leaded Steels	G12120	P 1
1.2	EN 10 025 – S235JRG2	1.1012, 1.1053, 1.7131	S37-2, 16MnCr5, S160-2	060A35, 080M40, 4360-50B	1312, 1412, 1914	135, 30	G10100	P 1
1.3	EN 10 025 – E295	1.1191, 1.0601	CK45, C60	080M46, 080A62	1550, 2142, 2172	1024, 1060, 1061	G10600	P 2
1.4	EN 10 083-1 – 42 CrMo4 – EN 10 270-2	1.7225, 1.3505, 1.6582, 1.3247	42CrMo4, 100Cr6, 34CrNiMo6, S2-10-1-8	708M40/42, 817M40, 534A98, BM2, BT42	1672-04, 2090, 2244-02, 2541-02	4140, A2, 4340, M42, M2	G41270, G41470, T30102, T11342	P 3
1.5	EN ISO 4957 – H56-52 – EN ISO 4957 – H56-52-5	1.2510, 1.2713, 1.3247, 1.2080	100MnCrW12, 55NiCrMoV6, X210Cr12, S2-10-1-8	B01, BM2, BT42, 828 M40, 830M31	2244-04, 2541-03, 2850, 2722, 2723	01, L6, M42, D3, A2, M2, 4140, 8630	G96300, T30102, T11302, T30403, T11342	P 4
1.6	EN ISO 4957 – H52-9-1-8	1.2510, 1.2713, 1.3247, 1.2080	100MnCrW12, X210Cr12, S2-10-1-8	801, 826 M40, 830M31	2244-05, 2541-05, HARDOX 400	01, L6, M42, D3, 4140, 8130	T30403, G41400, J14047	H 1
1.7	EN ISO 4957 – H52-9-1-8	1.2510	100MnCrW4	B01, BD3, BH13	HARDOX 500			H 3
1.8	EN ISO 4957 – X40CrMoV5-1	1.3343, 1.2344	S6-5-2, GX40CrMoV5-1	BM2, BH13	2242 HARDOX 600			H 4
2.1	EN 10 088-3 – X14CrMoS17	1.4305, 1.4104	X10CrNiS189, X12CrMoS17	303 S21, 416 S37	2301, 2312, 2314, 2346, 2380	303, 416, 430F	S30300, S41600, S43020	M 1
2.2	EN 10 088-2-0-3 – 1.4301+AT	1.4301, 1.4541, 1.4571	X5CrNi189 X10CrNiMoTi1810	304 S15, 321 S17, 316 S, 320 S12	2310, 2333, 2337, 2343, 2353, 2377	304, 321, 316	S30400, S32100, S31600	M 3
2.3	EN 10 088-3 – 1.4460	1.4460, 1.4512, 1.4582	X8CrNiMo275, X4CrNiMoN6257	317 S16, 316 S16	2324, 2387, 2570	409, 430, 436	S40900, S4300, S43600	M 2
2.4	EN 1.4547	1.4547	X2CrNiMo20-18-6	HR41	2378	17-4PH	S31254	S 2
3.1	EN 1561 – EN-JL1030	0.6010, 0.6040	GG10, GG40	Grade150, Grade 400	0120, 0212, 0814	ASTM A48 class 20	F11401, F12801	K 1
3.2	EN 1561 – EN-JL1050	0.6025, 0.6040	GG25, GG40	Grade200, Grade 400	0125, 0130, 0140, 0217	ASTM A48 class 40, STM A48 class 60	F12801, F14101	K 2
3.3	EN 1561 – EN-JL2040	0.7040, 0.7070, 0.8145, 0.8045	GG40, GGG70, GTS45-06, GTW45-07	420/12, P4407, 700/2, 30g/72	0219, 0717, 0727, 0732, 0852	ASTM A220 grade 40010, ASTM A602 grade M4504	F22830, F20001	K 3
3.4	EN 1561 – EN-JL2050	0.7040, 0.7070, 0.8145, 0.8045	GG40, GGG70, GTS45-06, GTW45-07	420/12, P4407, 700/2, 30g/72	0221, 0223, 0737, 0854	ASTM A220 grade 90001, ASTM A602 grade M8501	F26230, 20005	K 4
4.1		3.7024LN	T199 8	TA1 to 9	T199 8	ASTM B265 grade 1	R50250	S 1
4.2		3.7164LN, 3.7119LN	TA16V4, TA165n2	TA10 to 14, TA17	TA16V4, TA165Sn2	AMS4928	R54790	S 2
4.3		3.7164LN, 3.7174LN, 3.7184LN	TA16V4, TA16V5Sn2, TA14MoSn2	TA10 to 13, TA28	TA16V5Sn2	AMS4928, AMS4971	R56400, R54790	S 3
5.1		2.4060, 2.4066	Nickel200, 270, N169 6	NA 11, NA12	N1200, N4270	Nickel 200, Nickel 230	N02200, N02230	S 1
5.2		2.4630LN, 2.4602, 2.4650LN	Nimonic 75, Monel 400, Hastelloy C, Inconel 600	HR203, 3027-76		Nimonic 75, Monel 400, Hastelloy, Inconel 600	N06075, N10002, N04400, N06600	S 2
5.3		2.4668LN, 2.4631LN, 2.6554LN	Inconel 718, Nimonic 80A, Waspaloy	HR8, HR401, 601		Inconel 718, 625, Nimonic 80	N07718, N07080, N06625	S 3
6.1	EN 1652 – CW004A	2.0060, 2.0070	E-Cu57, SE-Cu	C101	5010	101	C10100, C1020	N 3
6.2	EN 1652 – CW612N	2.0380, 2.0360, 2.1030, 2.1080	CuZn39Pb2, CuZn40, CuSn8, CuSn6Zn	CZ120, CZ109, PB104	5168		C28000, C37710	N 4
6.3	EN 1652 – CW608L	2.0321, 2.0260	CuZn37, CuZn28	CZ108, CZ106	5150		C2600, C27200	N 3
6.4			Ampcoo 18, Ampco 25	AB1 type	5238, JM7-20			N 4
7.1	EN 485-2 – EN AW-1070A	3.0255	A189 5	LMO, 1 B (1050A)	4005	EC, 1060, 1100	A91060, A91100	N 1
7.2	EN 7552 – EN AW-5005	3.1355, 3.3525	AlCuMg2, AlMg2Mn0.8	LM5, 10, 12, N4 (5251)	4106, 4212	380, 520.0, 520.2, 2024, 6061	A03800, A05200, A92024	N 1
7.3	EN 1706 – EN AC-42000	3.2162.05, 3.2341.01	GD-ALSi8Cu, G-ALSi5Mg	LM2, 4, 16, 18, 21, 22, 24, 25, 26, 27, L-109	4244	319.0, 333.0, 319.1, 356.0	A03190, A03330, C35600	N 1
7.4	SS-EN 1706 – EN AC-47000	3.2581.01	G-ALSi18, G-ALSi12	LM6, 12, 13, 20, 28, 29, 30	4260, 4261, 4262	4032, 222.1, A332.0	A94032, A02220, A13320	N 2
8.1			Polystyrene, Nylon, PVC Cellulose, Acetate & Nitrate			Polystyrene, Nylon, PVC		O
8.2			Ebonite, Tufnol, Bakelite			Bakelite		O
8.3			Kevlar, Pinned Circuit boards			Kevlar		O
9.1		9.1	Ferroc, Ferroitanit					H
10.1			Graphite					O

Таблица режимов резания



Таблица режимов резания																	
м/мин	5	8	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	110	150	
футов/мин	16	26	32	50	66	82	98	130	165	197	230	262	296	330	362	495	
Ø		об/мин															
мм	дюйм																
1,00		1592	2546	3183	4775	6366	7958	9549	12732	15916	19099	22282	25465	28648	31831	35014	47747
1,50		1061	1698	2122	3183	4244	5305	6366	8488	10610	12732	14854	16977	19099	21221	23343	31831
2,00		796	1273	1592	2387	3183	3979	4775	6366	7958	9549	11141	12732	14324	15916	17507	23873
2,50		637	1019	1273	1910	2546	3183	3820	5093	6366	7639	8913	10186	11459	12732	14006	19099
3,00		531	849	1061	1592	2122	2653	3183	4244	5305	6366	7427	8488	9549	10610	11671	15916
3,18	1/8	500	801	1001	1501	2002	2502	3003	4004	5005	6006	7007	8008	9009	10010	11011	15015
3,50		455	728	909	1364	1819	2274	2728	3638	4547	5457	6366	7276	8185	9095	10004	13642
4,00		398	637	796	1194	1592	1989	2387	3183	3979	4775	5570	6366	7162	7958	8754	11937
4,50		354	566	707	1061	1415	1768	2122	2829	3537	4244	4951	5659	6366	7074	7781	10610
4,76	3/16	334	535	669	1003	1337	1672	2006	2675	3344	4012	4681	5350	6018	6687	7356	10031
5,00		318	509	637	955	1273	1592	1910	2546	3183	3820	4456	5093	5730	6366	7003	9549
6,00		265	424	531	796	1061	1326	1592	2122	2653	3183	3714	4244	4775	5305	5836	7958
6,35	1/4	251	401	501	752	1003	1253	1504	2005	2506	3008	3509	4010	4511	5013	5514	7519
7,00		227	364	455	682	909	1137	1364	1819	2274	2728	3183	3638	4093	4547	5002	6821
7,94	5/16	200	321	401	601	802	1002	1203	1604	2004	2405	2806	3207	3608	4009	4410	6013
8,00		199	318	398	597	796	995	1194	1592	1989	2387	2785	3183	3581	3979	4377	5968
9,00		177	283	354	531	707	884	1061	1415	1768	2122	2476	2829	3183	3537	3890	5305
9,53	3/8	167	267	334	501	668	835	1002	1336	1670	2004	2338	2672	3006	3340	3674	5010
10,00		159	255	318	477	637	796	955	1273	1592	1910	2228	2546	2865	3183	3501	4775
11,11	7/16	143	229	287	430	573	716	860	1146	1433	1719	2006	2292	2579	2865	3152	4298
12,00		133	212	265	398	531	663	796	1061	1326	1592	1857	2122	2387	2653	2918	3979
12,70	1/2	125	201	251	376	501	627	752	1003	1253	1504	1754	2005	2256	2506	2757	3760
14,00		114	182	227	341	455	568	682	909	1137	1364	1592	1819	2046	2274	2501	3410
14,29	9/16	111	178	223	334	446	557	668	891	1114	1337	1559	1782	2005	2228	2450	3341
15,00		106	170	212	318	424	531	637	849	1061	1273	1485	1698	1910	2122	2334	3183
15,88	5/8	100	160	200	301	401	501	601	802	1002	1203	1403	1604	1804	2004	2205	3007
16,00		99	159	199	298	398	497	597	796	995	1194	1393	1592	1790	1989	2188	2984
17,46	11/16	91	146	182	273	365	456	547	729	912	1094	1276	1458	1641	1823	2005	2735
18,00		88	141	177	265	354	442	531	707	884	1061	1238	1415	1592	1768	1945	2653
19,05	3/4	84	134	167	251	334	418	501	668	835	1003	1170	1337	1504	1671	1838	2506
20,00		80	127	159	239	318	398	477	637	796	955	1114	1273	1432	1592	1751	2387
24,00		66	106	133	199	265	332	398	531	663	796	928	1061	1194	1326	1459	1989
25,00		64	102	127	191	255	318	382	509	637	764	891	1019	1146	1273	1401	1910
27,00		59	94	118	177	236	295	354	472	589	707	825	943	1061	1179	1297	1768
30,00		53	85	106	159	212	265	318	424	531	637	743	849	955	1061	1167	1592
32,00		50	80	99	149	199	249	298	398	497	597	696	796	895	995	1094	1492
36,00		44	71	88	133	177	221	265	354	442	531	619	707	796	884	973	1326
40,00		40	64	80	119	159	199	239	318	398	477	557	637	716	796	875	1194
50,00		32	51	64	95	127	159	191	255	318	382	446	509	573	637	700	955

HV Vickers	HRC Rockwell	HB Brinell	N/ mm ²	Tons/ sq. in.
940	68			
900	67			
864	66			
829	65			
800	64			
773	63			
745	62			
720	61			
698	60			
675	59			
655	58		2200	142
650		618	2180	141
640		608	2145	139
639	57	607	2140	138
630		599	2105	136
620		589	2070	134
615	56	584	2050	133
610		580	2030	131
600		570	1995	129
596	55	567	1980	128
590		561	1955	126
580		551	1920	124
578	54	549	1910	124
570		542	1880	122
560	53	532	1845	119
550		523	1810	117
544	52	517	1790	116
540		513	1775	115
530		504	1740	113
527	51	501	1730	112
520		494	1700	110
514	50	488	1680	109
510		485	1665	108
500		475	1630	105
497	49	472	1620	105
490		466	1595	103
484	48	460	1570	102
480		456	1555	101
473	47	449	1530	99
470		447	1520	98
460		437	1485	96
458	46	435	1480	96
450		428	1455	94
446	45	424	1440	93
440		418	1420	92

HV Vickers	HRC Rockwell	HB Brinell	N/ mm ²	Tons/ sq. in.
434	44	413	1400	91
423	43	402	1360	88
413	42	393	1330	86
403	41	383	1300	84
392	40	372	1260	82
382	39	363	1230	80
373	38	354	1200	78
364	37	346	1170	76
355	36	337	1140	74
350		333	1125	73
345	35	328	1110	72
340		323	1095	71
336	34	319	1080	70
330		314	1060	69
327	33	311	1050	68
320		304	1030	67
317	32	301	1020	66
310	31	295	995	64
302	30	287	970	63
300		285	965	62
295		280	950	61
293	29	278	940	61
290		276	930	60
287	28	273	920	60
285		271	915	59
280	27	266	900	58
275		261	880	57
272	26	258	870	56
270		257	865	56
268	25	255	860	56
265		252	850	55
260	24	247	835	54
255	23	242	820	53
250	22	238	800	52
245		233	785	51
243	21	231	780	50
240		228	770	50
235		223	755	49
230		219	740	48
225		214	720	47
220		209	705	46
215		204	690	45
210		199	675	44
205		195	660	43
200		190	640	41

	Ø mm							
	> 1 ≤ 3	> 3 ≤ 6	> 6 ≤ 10	> 10 ≤ 18	> 18 ≤ 30	> 30 ≤ 50	> 50 ≤ 80	> 80 ≤ 120
Точ	µm							
e8	-14 / -28	-20 / -38	-25 / -47	-32 / -59	-40 / -73	-50 / -89	-60 / -106	-72 / -126
f6	-6 / -12	-10 / -18	-13 / -22	-16 / -27	-20 / -33	-25 / -41	-30 / -49	-36 / -58
f7	-6 / -16	-10 / -22	-13 / -28	-16 / -34	-20 / -41	-25 / -50	-30 / -60	-36 / -71
h6	0 / -6	0 / -8	0 / -9	0 / -11	0 / -13	0 / -16	0 / -19	0 / -22
h7	0 / -10	0 / -12	0 / -15	0 / -18	0 / -21	0 / -25	0 / -30	0 / -35
h8	0 / -14	0 / -18	0 / -22	0 / -27	0 / -33	0 / -39	0 / -46	0 / -54
h9	0 / -25	0 / -30	0 / -36	0 / -43	0 / -52	0 / -62	0 / -74	0 / -87
h10	0 / -40	0 / -48	0 / -58	0 / -70	0 / -84	0 / -100	0 / -120	0 / -140
h11	0 / -60	0 / -75	0 / -90	0 / -110	0 / -130	0 / -160	0 / -190	0 / -220
h12	0 / -100	0 / -120	0 / -150	0 / -180	0 / -210	0 / -250	0 / -300	0 / -350
k10	+40 / 0	+48 / 0	+58 / 0	+70 / 0	+84 / 0	+100 / 0	+120 / 0	+140 / 0
k12	+100 / 0	+120 / 0	+150 / 0	+180 / 0	+210 / 0	+250 / 0	+300 / 0	+350 / 0
m7	+2 / +12	+4 / +16	+6 / +21	+7 / +25	+8 / +29	+9 / +34	+11 / +41	+13 / +48
js14	+/- 125	+/- 150	+/- 180	+/- 215	+/- 260	+/- 310	+/- 370	+/- 435
js16	+/- 300	+/- 375	+/- 450	+/- 550	+/- 650	+/- 800	+/- 950	+/- 1100
H7	+10 / 0	+12 / 0	+15 / 0	+18 / 0	+21 / 0	+25 / 0	+30 / 0	+35 / 0
H8	+14 / 0	+18 / 0	+22 / 0	+27 / 0	+33 / 0	+39 / 0	+46 / 0	+54 / 0
H9	+25 / 0	+30 / 0	+36 / 0	+43 / 0	+52 / 0	+62 / 0	+74 / 0	+87 / 0
H12	+100 / 0	+120 / 0	+150 / 0	+180 / 0	+210 / 0	+250 / 0	+300 / 0	+350 / 0
P9	-6 / -31	-12 / -42	-15 / -51	-18 / -61	-22 / -74	-26 / -86	-32 / -106	-37 / -124

1µm = 0.001mm

СВЕРЛЕНИЕ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО СВЕРЛЕНИЮ

1. Выберите оптимальное сверло для выполняемой операции, учитывая характеристики обрабатываемого материала, станка и используемой СОЖ.
2. Нежесткость обрабатываемой детали и шпинделя станка могут привести к поломке сверла. Жесткость можно увеличить, используя сверла с наименьшей возможной длиной.
3. При сверлении важно правильное закрепление инструмента, сверло должно иметь минимальное радиальное биение и не перемещаться в патроне.
4. При сверлении некоторых материалов рекомендуется использовать смазочно-охлаждающие жидкости. При их применении убедитесь, что СОЖ подается в достаточном количестве, в том числе и к вершине сверла.
5. Удаление стружки необходимо для обеспечения надежности процесса сверления. Не допускайте забивания стружкой стружечных канавок сверла.
6. При переточке сверла необходимо следить за правильностью заточки геометрии вершины сверла и за полным удалением следов износа.

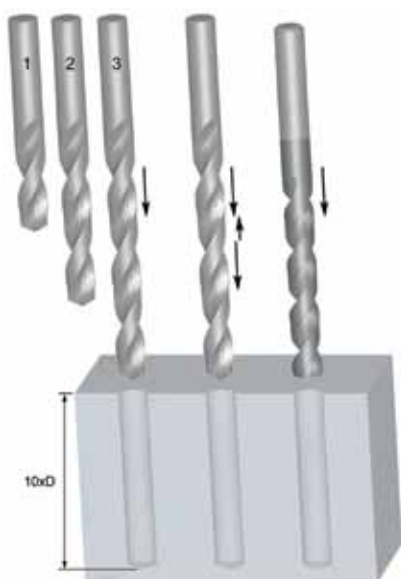
РАЗМЕР ОТВЕРСТИЯ

Точность обработанного отверстия возрастает с улучшением геометрии, вида инструментального материала и покрытия используемого сверла. Как правило, сверлом со стандартной геометрией можно получить отверстие с допуском по H12. В благоприятных условиях твердосплавное сверло с оптимизированной заточкой позволяет получить отверстие с допуском по H8. Для лучшего понимания ниже приведены различные типы сверл и точность отверстий, ими обработанных:

- Сверла общего применения из быстрорежущей стали – H12
- Сверла с параболической канавкой для сверления глубоких отверстий из быстрорежущей стали / HSS-E – H10
- С покрытием из твердого карбида с высокими характеристиками – H8/H9

МЕТОДИКА СВЕРЛЕНИЯ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ

При сверлении глубоких отверстий могут быть использованы различные методы. Ниже, на примере сверления отверстия глубиной 10xD, приведены четыре из них.



	Сверление набором сверл	Сверление набором сверл
Количество сверл	3 (2,5xD, 6xD, 10xD)	2 (2,5xD, 10xD)
Тип сверла	Стандартная геометрия, общего применения	Стандартная геометрия, общего применения
+ / -	Дорогой, Требующий значительных временных затрат	Более экономически эффективный, Быстрый

	Сверление с выводом	Сверление за один проход
Количество сверл	1 (10xD)	1 (10xD)
Тип сверла	Стандартная геометрия, общего применения	Сверла для обработки спец операции
+ / -	Требующий значительных временных затрат	Экономически эффективный, Быстрый

ВОЗМОЖНЫЕ ТРУДНОСТИ ПРИ СВЕРЛЕНИИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

ПРОБЛЕМА	ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Сломанная или погнутая лапка сверла	Плохой контакт между хвостовиком сверла и патроном	Устранить загрязнения и повреждения на хвостовике сверла и в патроне
Трещина перемычки	Слишком большая подача	Снизить подачу до оптимального значения
	Недостаточный задний угол	Переточить сверло с соблюдением геометрии
	Слишком большая подточка перемычки	Переточить сверло с соблюдением геометрии
	Сильный удар по вершине сверла	Избегайте ударов по вершине сверла. Осторожно закрепляйте и извлекайте сверла с конусом Морзе из шпинделя
Изношены внешние углы сверла	Слишком большая подача	Снизить скорость до оптимального значения – возможно увеличить подачу
Сколоты внешние углы сверла	Нежесткое закрепление заготовки	Жестче закрепить заготовку, оптимизировать перемещения сверла в заготовке
Выкрашивание режущих кромок	Слишком большой задний угол	Переточить сверло с соблюдением геометрии
Поломка ленточек	Закусывание ленточек	Применить сверление с выводом / сверление набором сверл
	Сверло проворачивается	Проверить закрепление сверла в патроне и в шпинделе
Спиральный след в отверстии	Недостаточная подача	Увеличить подачу
	Увод сверла	Использовать центровочное сверло перед сверлением
Диаметр отверстия выходит за пределы поля допуска	Неправильная геометрия вершины сверла	Проверить геометрию
	Плохой отвод стружки, пакетирование	Изменить скорость, подачу и глубину сверления для получения более управляемого отвода стружки

РАЗВЁРТЫВАНИЕ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАЗВЁРТЫВАНИЮ

Для получения наилучших результатов при развёртывании очень важно заставить развёртку работать. Общей ошибкой является минимальный припуск при подготовке отверстия под развёртывание. При развёртывании отверстия с недостаточным припуском инструмент будет стирать его, но не резать, и как следствие, быстро изнашиваться теряя размер. Также важно не оставить слишком большой припуск под развёртывание. (См. “Припуск на обработку”, описанный ниже).

1. Выберите оптимальный инструмент и режимы резания для выполняемой операции. Убедитесь, отверстия, подготовленные под развёртывание, имеют правильный диаметр.
2. Обрабатываемая деталь должна быть жестко закреплена, шпиндель станка не должен иметь биения.
3. Для закрепления развёртки с цилиндрическим хвостовиком необходимо использовать качественный патрон. Биение развёртки в патроне при автоматической подаче может привести к поломке инструмента.
4. Старайтесь применять инструмент на минимальном вылете от шпинделя станка.
5. Применение СОЖ увеличивает стойкость развёртки, при этом необходимо следить за поступлением СОЖ непосредственно к режущим кромкам инструмента. Использование СОЖ с концентрацией 40:1 дает хорошие результаты. При обработке чугуна можно применить охлаждение сжатым воздухом.
6. Не допускайте пакетирования стружки в стружечных канавках при развёртывании.
7. Перед переточкой развёртки необходимо проверить ее биение относительно центровых отверстий. В большинстве случаев переточке подлежит только заборная часть развёртки.
8. Сохраняйте развёртки острыми. Частая переточка экономически выгодна, т. к. переточке подлежит только заборная часть, а калибрующие ленточки не перетачиваются. Правильная переточка влияет на качество обработанных отверстий и стойкость инструмента.

ПРИПУСК НА ОБРАБОТКУ

Величина припуска, необходимого для развёртывания, зависит от обрабатываемого материала и качества подготовленного отверстия. Основные рекомендации по припуску на обработку приведены в следующих таблицах:

Диаметр развёртываемого отверстия (мм)	После сверления	После зенкерования
Менее 4	0.1	0.1
От 4 до 11	0.2	0.15
От 11 до 39	0.3	0.2
От 39 до 50	0.4	0.3

Диаметр развёртываемого отверстия (дюймы)	После сверления	После зенкерования
Менее 3/16	0.004	0.004
От 3/16 до 1/2	0.008	0.006
От 1/2 до 1 1/2	0.010	0.008
От 1 1/2 до 2	0.016	0.010

ПРЕДЕЛЫ ДОПУСКА



1. ДОПУСК ДИАМЕТРА КАЛИБРУЮЩЕЙ ЧАСТИ РАЗВЕРТОК

Диаметр (d_1) измеряется на круглой части сразу за скосом или заборным конусом. Допуск соответствует DIN 1420 и предназначен для получения отверстий H7.

ДОПУСК КАЛИБРУЮЩЕЙ ЧАСТИ			
Диаметр (мм)		Предел допуска (мм)	
Свыше	До и включая	Высокий +	Низкий +
	3	0.008	0.004
3	6	0.010	0.005
6	10	0.012	0.006
10	18	0.015	0.008

ДОПУСК КАЛИБРУЮЩЕЙ ЧАСТИ			
Диаметр (мм)		Предел допуска (мм)	
Свыше	До и включая	Высокий +	Низкий +
18	30	0.017	0.009
30	50	0.021	0.012
50	80	0.025	0.014

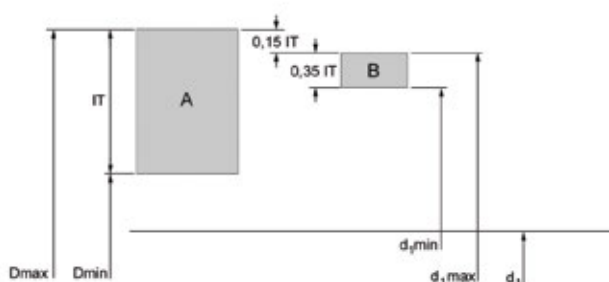
2. ДЛЯ ОТВЕРСТИЯ H7

Точные отверстия, как правило, выполняются с допуском по H7 (см. таблицу ниже). Для отверстий с другими допусками границы поля допуска можно рассчитать, используя схему расчета и таблицу, приведенные в п.3.

ДОПУСК ОТВЕРСТИЯ			
Диаметр (мм)		Предел допуска (мм)	
Свыше	До и включая	Высокий +	Низкий +
	3	0.010	0
3	6	0.012	0
6	10	0.015	0
10	18	0.018	0

ДОПУСК ОТВЕРСТИЯ			
Диаметр (мм)		Предел допуска (мм)	
Свыше	До и включая	Высокий +	Низкий +
18	30	0.021	0
30	50	0.025	0
50	80	0.030	0

3. Когда необходимо определить размеры развертки для обработки отверстия с определенным допуском, к примеру, D8, можно использовать следующие рекомендации.



A = Допуск Развертки
 B = Допуск Инструмента Для Расверливания
 IT = Поле допуска
 Dmax = Макс. диаметр отверстия
 Dmin = Мин. диаметр отверстия
 d_1 = Номинальный диаметр развёртки
 d_{1max} = Макс. диаметр развёртки
 d_{1min} = Мин. диаметр развёртки

Поле допуска (микроны)	Поле допуска на диаметр (мм)							
	от 1 до включ. 3	от 3 до включ. 6	от 6 до включ. 10	от 10 до включ. 18	от 18 до включ. 30	от 30 до включ. 50	от 50 до включ. 80	от 80 до включ. 120
IT5	4	5	6	8	9	11	13	15
IT6	6	8	9	11	13	16	19	22
IT7	10	12	15	18	21	25	30	35
IT8	14	18	22	27	33	39	46	54
IT9	25	30	36	43	52	62	74	87
IT10	40	48	58	70	84	100	120	140
IT11	60	75	90	110	130	160	190	220
IT12	100	120	150	180	210	250	300	350

например, отверстие в 10 мм с допуском D8, макс. диам. отверстия = 10,062, мин. диам. отверстия = 10,040, поле допуска на диаметр (IT8) = 0,022

Для расчета макс. диаметра развертки из макс. диаметра отверстия: вычитаем 0,15 от поля допуска для отверстия, округленных до 0,001 мм в большую сторону. $0,15 \times \text{поле допуска отверстия (IT8)} = 0,0033$, округляем до 0,004 мм

Для расчета мин. диаметра развертки из макс. диаметра отверстия: вычитаем 0,35 от поля допуска для отверстия, округленных до 0,001 мм в большую сторону. $0,35 \times \text{поле допуска отверстия (IT8)} = 0,0077$, округляем до 0,008 мм

Макс. диаметр развертки = $10,062 - 0,004 = 10,058$

Мин. диаметр развертки = $10,058 - 0,008 = 10,050$

ВОЗМОЖНЫЕ ТРУДНОСТИ ПРИ РАЗВЁРТЫВАНИИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

ПРОБЛЕМА	ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Сломанная или погнутая лапка развёртки	Плохой контакт между хвостовиком и патроном	Устранить загрязнения и повреждения на хвостовике развёртки и в патроне
Быстрый износ инструмента	Слишком маленький припуск на обработку	Увеличить припуск на обработку
Выход диаметра отверстия за пределы допуска	Увеличенная высота ленточки	Переточить до требуемого диаметра
	Смещение в шпинделе станка	Отремонтировать шпиндель станка
	Дефект патрона	Заменить патрон
	Хвостовик инструмента поврежден	Замените инструмент или перешлифуйте хвостовик
	Овальность инструмента	Заменить или переточить инструмент
	Несимметричное расположение заборной части	Переточить до требуемого диаметра
	Слишком высокая скорость	Выбрать режимы резания согласно рекомендациям каталога
Отверстие меньше требуемого размера	Слишком маленький припуск на обработку	Увеличить припуск на обработку
	Чрезмерное выделение тепла при развёртывании. Отверстие расширяется при обработке и затем усаживается	Увеличить подачу СОЖ
	Инструмент изношен	Переточить до требуемого диаметра
	Недостаточные подача или скорость резания	Выбрать режимы резания согласно рекомендациям каталога
	Просверленное отверстие имеет слишком маленький диаметр	Уменьшить припуск на обработку
Отверстие имеет форму овала или конуса	Смещение в шпинделе станка	Отремонтировать шпиндель станка
	Несоосность инструмента с отверстием	Использовать мостовую развёртку
	Несимметричное расположение заборной части	Переточить до требуемого диаметра
Плохое качество обработанной поверхности	Слишком большой припуск на обработку	Уменьшить припуск на обработку
	Инструмент изношен	Переточить до требуемого диаметра
	Слишком маленький передний угол	Переточить до требуемого диаметра
	Плохое качество СОЖ или низкая концентрация	Увеличить концентрацию
	Слишком маленькая подача или скорость резания	Выбрать режимы резания согласно рекомендациям каталога
	Слишком высокая скорость резания	Выбрать режимы резания согласно рекомендациям каталога
Инструмент прихватывается и ломается	Инструмент изношен	Переточить до требуемого диаметра
	Обратная конусность инструмента слишком мала	Проверить и заменить инструмент
	Ширина ленточки слишком большая	Проверить и заменить инструмент
	Обрабатываемый материал склонен к усадке	Использовать регулируемую развёртку для компенсации усадки
	Слишком большой припуск на обработку	Уменьшить припуск на обработку
	Неоднородный материал с твердыми включениями	Использовать твердосплавную развёртку

НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО НАРЕЗАНИЮ РЕЗЬБЫ МЕТЧИКАМИ

Результат любой операции по нарезанию резьбы зависит от ряда факторов, каждый из которых, в конечном счете, влияет на качество готовой детали.

1. Выберите правильную конструкцию метчика для данного обрабатываемого материала и типа отверстия, т. е. сквозного или глухого, из таблицы группы обрабатываемых материалов.
2. Убедитесь, что деталь надежно закреплена – перемещения в процессе обработки могут привести к поломке метчика или плохому качеству резьбы.
3. Выберите правильный размер сверла с соответствующей страницы каталога. Всегда контролируйте наклеп обрабатываемого материала.
4. Выберите правильное значение скорости резания, как показано в каталоге.
5. Используйте СОЖ, соответствующую выполняемой операции.
6. При нарезании резьбы на станках с ЧПУ проверьте значение подачи, указанное в программе. При использовании резьбонарезного патрона значение подачи на оборот должно составлять от 95 до 97 % от шага для самозатягивания метчика.
7. По возможности используйте качественные патроны с компенсацией для ограничения крутящего момента, которые гарантируют осевое перемещение метчика и устанавливают его прямо в отверстии. Также это предохранит метчик от поломки при случайном столкновении с дном отверстия.
8. Убедитесь в том, что метчик плавно входит в отверстие, прерывистая подача может привести к колоколообразной форме начальных витков резьбового отверстия.

ТАБЛИЦА СООТВЕТСТВИЯ ДОПУСКОВ МЕТЧИКОВ И ВНУТРЕННИХ РЕЗЬБ

ПОЛЕ ДОПУСКА, МЕТЧИК			ПОЛЕ ДОПУСКА, ВНУТРЕННЯЯ РЕЗЬБА (ГАЙКА)					ПРИМЕНЕНИЕ
ISO	DIN	ANSI BS						
ISO 1	4 H	3 B	4 H	5 H				Соединение с натягом
ISO 2	6 H	2 B	4 G	5 G	6 H			Соединение по переходной посадке
ISO 3	6 G	1 B			6 G	7 H	8 H	Соединение с зазором
-	7 G	-				7 G	8 G	Прослабленная резьба под нанесение покрытия

ВОЗМОЖНЫЕ ТРУДНОСТИ ПРИ РАБОТЕ МЕТЧИКАМИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

ПРОБЛЕМА	ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Увеличенный размер резьбового отверстия	Неправильный допуск	Выбрать метчик с меньшим полем допуска
	Неправильное значение осевой подачи	Снизить подачу на 5-10% или увеличить жесткость пружины в резьбовом патроне
	Для данной операции неправильно выбран тип метчика	Использовать метчик со спиральной подточкой для сквозных отверстий или со спиральной канавкой для глухих отверстий. Использовать инструмент с покрытием для предотвращения наростообразования. Для правильного выбора инструмента см. каталог Dormer или Product Selector.
	Ось метчика не совпадает с осью отверстия	Проверить резьбовой патрон и позиционирование относительно отверстия
	Недостаточный подвод СОЖ	Улучшить смазочно-охлаждающую среду для предотвращения наростообразования. См. раздел “Смазочно-охлаждающая среда” в «Техническом руководстве»
	Недостаточная скорость резания	Следуйте рекомендациям в каталоге / Product Selector
Уменьшенный размер резьбового отверстия	Для данной операции неправильно выбран тип метчика	Использовать метчик со спиральной подточкой для сквозных отверстий или со спиральной канавкой для глухих отверстий. Использовать инструмент с покрытием для предотвращения наростообразования. Использовать метчик с большим передним углом. Для правильного выбора инструмента см. каталог Dormer или Product Selector.
	Неправильный допуск	Выбрать метчик с меньшим полем допуска, особенно для материалов, несклонных к изменению размеров, таких как сталь и чугун.
	Неправильный или недостаточный подвод СОЖ	Улучшить смазочно-охлаждающую среду для предотвращения пакетирования стружки в отверстии. См. раздел “Смазочно-охлаждающая среда” в «Техническом руководстве»
	Диаметр отверстия под резьбу слишком мал	Увеличить диаметр сверла до Максимального значения. Проверьте рекомендуемый диаметр сверления под резьбу
	Материал сужается после нарезания резьбы	См. рекомендации в каталоге Dormer или Product Selector для правильного выбора инструмента
Выкрашивания	Для данной операции неправильно выбран тип метчика	Выбрать метчик с меньшим передним углом. Использовать метчик с более длинной заборной частью или со спиральной подточкой для сквозных отверстий, или со спиральной канавкой для глухих отверстий для предотвращения пакетирования стружки. Для правильного выбора инструмента см. каталог Dormer или Product Selector.
	Неправильный или недостаточный подвод СОЖ	Улучшить смазочно-охлаждающую среду для предотвращения наростообразования. См. раздел “Смазочно-охлаждающая среда” в «Техническом руководстве»
	Метчик ударяется о дно отверстия	Увеличить глубину сверления или уменьшить глубину резбонарезания
	Наклеп на обработанной поверхности	Уменьшить скорость, использовать инструмент с покрытием, улучшить смазочно-охлаждающую среду. См. раздел “Обработка нержавеющей сталей” в «Техническом руководстве»
	Заклинивание стружки при вывинчивании на обратном ходу	Избегать внезапного вывода метчика на обратном ходу
	Заборная часть бьет при входе в отверстие	Проверить соосность отверстия и метчика, устранить несоосность.
	Диаметр отверстия под резьбу слишком мал	Увеличить диаметр сверла до максимального значения. Проверьте рекомендуемый диаметр сверления под резьбу

ВОЗМОЖНЫЕ ТРУДНОСТИ ПРИ РАБОТЕ МЕТЧИКАМИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

ПРОБЛЕМА	ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Поломка	Метчик изношен	Использовать новый метчик или переточить изношенный
	Недостаточный подвод СОЖ	Улучшить смазочно-охлаждающую среду для предотвращения наростообразования и пакетирования стружки. См. раздел "Смазочно-охлаждающая среда"
	Метчик ударяется о дно отверстия	Увеличить глубину сверления или уменьшить глубину резбонарезания
	Слишком высокая скорость резания	Снизить скорость резания. Следовать рекомендациям в каталоге/Product Selector.
	Наклеп на обработанной поверхности	Уменьшить скорость, использовать инструмент с покрытием, улучшить смазочно-охлаждающую среду. См. раздел "Обработка нержавеющей стали" в «Техническом руководстве»
	Диаметр отверстия под резьбу слишком мал	Увеличить диаметр сверла до максимального значения. См. таблицы с рекомендациями
	Слишком высокий момент при нарезании резьбы	Использовать резьбовой патрон с предохранительной муфтой
Материал сужается после нарезания резьбы	См. рекомендации в каталоге Dormer или Product Selector для правильного выбора инструмента	
Быстрое изнашивание метчика	Для данной операции неправильно выбран тип метчика	Использовать метчик с меньшим передним углом и/или большим затылованием и/или более длинной заборной частью. Использовать инструмент с покрытием. См. каталог Dormer или Product Selector для правильного выбора инструмента
	Недостаточный подвод СОЖ	Улучшить смазочно-охлаждающую среду для предотвращения наростообразования и термических напряжений на режущей кромке. См. раздел "Смазочно-охлаждающая среда" в «Техническом руководстве»
	Слишком высокая скорость резания	Уменьшить скорость. Следуйте рекомендациям каталога Dormer или Product Selector
Наростообразование	Для данной операции неправильно выбран тип метчика	Использовать метчик с меньшим передним углом и/или большим затылованием. См. каталог Dormer или Product Selector для правильного выбора инструмента
	Недостаточный подвод СОЖ	Улучшить смазочно-охлаждающую среду для предотвращения наростообразования. См. раздел "Смазочно-охлаждающая среда" в «Техническом руководстве»
	Применение покрытий невозможно	Используйте метчик с рекомендованным типом поверхностной обработки
	Слишком низкая скорость резания	Следуйте рекомендациям каталога Dormer или Product Selector

Фрезерование

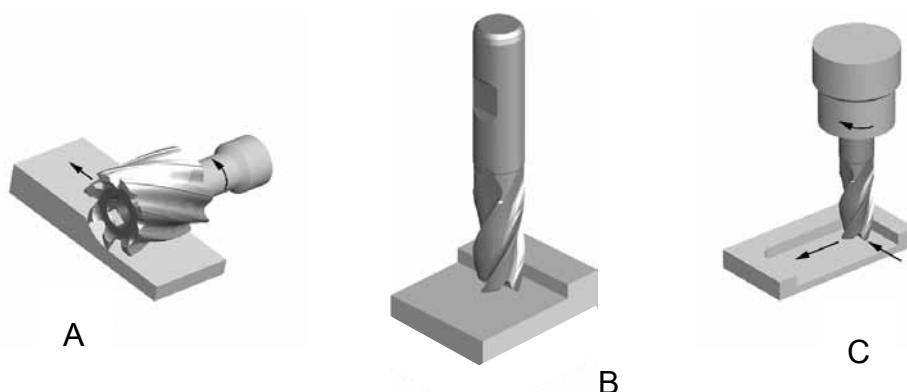
ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ФРЕЗЕРОВАНИЮ

Фрезерование - процесс получения обработанной поверхности постепенным удалением определенного количества материала, называемого припуском, при помощи относительно медленного перемещения (подачи) фрезы, вращающейся с относительно высокой скоростью.

Отличительной чертой фрезерования является удаление каждым режущим зубом части припуска в форме маленьких отдельных стружек.

ТИПЫ ФРЕЗЕРНОГО ИНСТРУМЕНТА

Три основных типа показаны ниже: (А) цилиндрическая фреза, (В) торцевая фреза и (С) концевая фреза.



При цилиндрическом фрезеровании ось вращения фрезы параллельна обрабатываемой поверхности. Цилиндрическая фреза имеет несколько режущих зубьев, расположенных на поверхности цилиндра, каждый из которых последовательно срезает с заготовки слой металла.

Фрезы для торцевого фрезерования могут иметь прямые или спиральные режущие зубья, работающие в перпендикулярном или периферийном направлении.

При торцевом фрезеровании инструмент закрепляется в шпинделе станка так, чтобы ось вращения была перпендикулярна обрабатываемой поверхности. Обработка поверхности достигается за счет действия режущих кромок, расположенных на торце и периферии фрезы.

При фрезеровании концевыми фрезами инструмент вращается, как правило, перпендикулярно к обработанной поверхности. Концевые фрезы могут быть наклонены для обработки конических поверхностей. Режущие кромки расположены на торце и периферии инструмента.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Скорость съема материала и область применения фрезы сильно связаны между собой. Для каждой из областей применения мы имеем различные скорости съема материала, возрастающие с увеличением ширины фрезерования. В последнем каталоге Dormer различные области применения обозначаются простыми символами, характеризующими область применения.

Фрезерование стенок	Торцевое фрезерование	Фрезерование пазов	Фрезерование осевыми врезаниями	Фрезерование с врезанием под углом
Ширина фрезерования должна быть не более 0.25 диаметра концевой фрезы.	Ширина фрезерования должна быть не более 0.9 диаметра концевой фрезы, глубина резания не более 0.1 диаметра.	Фрезерование шпоночных пазов. Ширина фрезерования равна диаметру фрезы.	Засверливание возможно только фрезами с перекрытием режущих кромок на торце. При засверливании значение подачи должно быть равно половине рекомендуемого значения.	Врезание в материал заготовки происходит под углом (с подачей по двум координатам).

ВОЗМОЖНЫЕ ТРУДНОСТИ ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

ПРОБЛЕМА	ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Поломка	Слишком большая величина припуска, снимаемого за проход	Уменьшить значение подачи на зуб
	Слишком большая подача	Снизить подачу
Износ	Глубина резания или общая длина фрезы слишком велика	Выбрать инструмент с меньшей длиной/ закрепить инструмент ближе к зоне обработки
	Обрабатываемый материал имеет высокую твердость	Выбрать из каталога или Product Selector инструмент из соответствующего материала и с необходимым покрытием
	Неправильно выбраны значения подачи и скорости	См. рекомендуемые режимы резания в каталоге или Product Selector
	Плохая эвакуация стружки	Изменить место подвода СОЖ
	Встречное фрезерование	Попутное фрезерование
	Неправильно выбран угол наклона винтовой канавки	См. рекомендации по выбору инструмента в каталоге или Product Selector
Выкрашивание	Слишком высокая подача	Снизить подачу
	Вибрации	Снизить частоту вращения
	Низкая скорость резания	Увеличить частоту вращения
	Встречное фрезерование	Попутное фрезерование
	Жесткость инструмента	Выбрать инструмент с меньшей длиной/утопить хвостовик дальше в патрон
	Жесткость заготовки	Закрепить заготовку надежнее
Низкая стойкость	Слишком прочный обрабатываемый материал	См. рекомендации по выбору инструмента в каталоге или Product Selector
	Неправильно выбран передний угол и величина затылования	Выбрать инструмент с правильным передним углом
	Трение инструмент/заготовка	Использовать фрезу с покрытием
Плохое качество обработанной поверхности	Слишком высокая подача	Снизить величину подачи до рекомендуемых значений
	Слишком низкая скорость резания	Увеличить скорость
	Забивание стружкой	Уменьшить припуск, срезаемый за проход
	Износ инструмента	Заменить или переточить инструмент
	Наростообразование	Использовать фрезу с большим углом наклона канавок
	Приваривание стружки	Увеличить количество подаваемой СОЖ

ПРОБЛЕМА	ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Неточность детали	Отжание инструмента	Выбрать инструмент с меньшей длиной/утопить хвостовик дальше в патрон
	Недостаточное количество режущих зубьев	Выбрать инструмент с большим числом зубьев
	Износ или биение патрона	Заменить или отремонтировать патрон
	Недостаточная жесткость патрона	Заменить более коротким/жестким патроном
	Недостаточная жесткость шпинделя станка	Использовать станок с большим шпинделем
Вибрации	Слишком высокие величины скорости и подачи	Выбрать инструмент с меньшей длиной/закрепить инструмент ближе к зоне обработки
	Глубина резания или общая длина фрезы слишком велика	Выбрать инструмент с меньшей длиной/закрепить инструмент ближе к зоне обработки
	Слишком большая глубина резания	Уменьшить глубину резания
	Недостаточная жесткость станка и патрона	Проверить патрон и при необходимости заменить

Polski		Twardość	Wytrzymałość na rozciąganie	ISO
Grupy materiałów obrabianych (AMG)		HB	N/mm ²	
1. Stal	1.1 magnetyczna miękka	< 120	< 400	P 1
	1.2 konstrukcyjna do nawęglania	< 200	< 700	P 1
	1.3 węglowa	< 250	< 850	P 2
	1.4 stopowa	< 250	< 850	P 3
2. Stal nierdzewna	1.5 stopowa-hartowana i odpuszczana	> 250 < 350	> 850 < 1200	P 4
	1.6 stopowa-hartowana i odpuszczana	> 350	> 1200 < 1620	H 1
	1.7 stopowa-hartowana	49-55HRC	> 1620	H 3
	1.8 stopowa-hartowana	55-63HRC	> 1980	H 4
3. Żeliwo	2.1 automatowa	< 250	< 850	M 1
	2.2 austenityczna	< 320	< 1100	M 3
	2.3 ferrytyczna+austenityczna	< 300	< 1000	M 2
	2.4 Utwardzane wydzieleniowo	>320 <410	>1100 <1400	S 2
4. Tytan	3.1 szare	< 150	> 500	K 1
	3.2 szare	> 150 <300	> 500 < 1000	K 2
	3.3 sferoidalne ciągliwe	< 200	< 700	K 3
	3.4 sferoidalne ciągliwe	> 200 < 300	> 700 < 1000	K 4
5. Nikiel	4.1 niestopowy	< 200	< 700	S 1
	4.2 stopy tytanu	< 270	< 900	S 2
	4.3 stopy tytanu	> 270 < 350	> 900 ≤ 1250	S 3
6. Miedź	5.1 niestopowy	< 150	< 500	S 1
	5.2 stopy niklu	< 270	> 900	S 2
	5.3 stopy niklu	> 270 < 350	> 900 < 1200	S 3
7. Aluminium i Magnez	6.1 niestopowa	< 100	< 350	N 3
	6.2 Mosiądz- β , brąz	< 200	< 700	N 4
	6.3 Mosiądz CuZn	< 200	< 700	N 3
	6.4 Brąz o wysokiej wytrzymałości	< 470	< 1500	N 4
8. Tworzywa sztuczne	7.1 Al., Mg., niestopowe	< 100	< 350	N 1
	7.2 Al. Stopowe, Si < 0,5%	< 150	< 500	N 1
	7.3 Al. Stopowe, Si > 0,5% < 10%	< 120	< 400	N 1
	7.4 Al. Stopowe, Si > 10%	< 120	< 400	N 2
9. Materiały twarde	8.1 Tworzywa termoplastyczne	---	---	O
	8.2 Tworzywa termoutwardzalne	---	---	O
	8.3 Zbrojone tworzywa sztuczne	---	---	O
10. Grafit	9.1 Cermetale	< 550	< 1700	H
	10.1 Grafit standardowy	---	< 100	O

PRZYKŁADY INNYCH NORM I CH
ODPOWIEDNIKI AMG

AMG	EN	WN.	DIN	BS	SS	USA	UNS	ISO
1.1		1.1015, 1.1013	Rf60, Rf610	230M67, 050A12	1160	Leaded Steels	G12120	P 1
1.2	EN 10 025 - S235JRG2	1.1012, 1.1053, 1.7131	S372, 16MnCr5, S160-2	060A35, 080M40, 4360-50B	1312, 1412, 1914	135, 30	G10100	P 1
1.3	EN 10 025 - E295	1.1191, 1.0601	CK45, C60	080M46, 080A62	1550, 2142, 2172	1024, 1060, 1061	G10600	P 2
1.4	EN 10 083-1 - 42CrMo4 - EN 10 270-2	1.7225, 1.3505, 1.6582, 1.3247	42CrMo4, 100Cr6, 34CrNiMo6, S2-10-1-8	708M4042, 817M40, 534A98, BM2, BT42	1672-04, 2090, 2244-02, 2541-02	4140, A2, 4340, M42, M2	G41270, G41470, T30102, T11342	P 3
1.5	EN ISO 4957 - H56-52 - EN ISO 4957 - H56-52-5	1.2510, 1.2713, 1.3247, 1.2080	100MnCrW12, 55NiCrMoV6, X210Cr12, S2-10-1-8	801, BM2, BT42, 826 M40, 830M31	2244-04, 2541-03, 2850, 2722, 2723	01, L6, M42, D3, A2, M2, 4140, 8630	G96300, T30102, T11302, T30403, T11342	P 4
1.6	EN ISO 4957 - H52-9-1-8	1.2510, 1.2713, 1.3247, 1.2080	100MnCrW12, X210Cr12, S2-10-1-8	801, 826 M40, 830M31	2244-05, 2541-05, HARDOX 400	01, L6, M42, D3, 4140, 8130	T30403, G41400, J14047	H 1
1.7	EN ISO 4957 - H52-9-1-8	1.2510	100MnCrW4	BO1, BD3, BH13	HARDOX 500			H 3
1.8	EN ISO 4957 - X40CrMoV5-1	1.3343, 1.2344	S6-5-2, GX40CrMoV5-1	BM2, BH13	2242 HARDOX 600			H 4
2.1	EN 10 088-3 - X14CrMoS17	1.4305, 1.4104	X10CrNiS189, X12CrMoS17	303 S21, 416 S37	2301, 2312, 2314, 2346, 2380	303, 416, 430F	S30300, S41600, S43020	M 1
2.2	EN 10 088-2-0-3 - 1.4301+AT	1.4301, 1.4541, 1.4571	X5CrNi189 X10CrNiMoTi1810	304 S15, 321 S17, 316 S, 320 S12	2310, 2333, 2337, 2343, 2353, 2377	304, 321, 316	S30400, S32100, S31600	M 3
2.3	EN 10 088-3 - 1.4460	1.4460, 1.4512, 1.4582	X8CrNiMo275, X4CrNiMoN6257	317 S16, 316 S16	2324, 2387, 2570	409, 430, 436	S40900, S4300, S43600	M 2
2.4	EN 1.4547	1.4547	X2CrNiMo20-18-6	HR41	2378	17-4PH	S31254	S 2
3.1	EN 1561 - EN-JL1030	0.6010, 0.6040	GG10, GG40	Grade150, Grade 400	0120, 0212, 0814	ASTM A48 class 20	F11401, F12801	K 1
3.2	EN 1561 - EN-JL1050	0.6025, 0.6040	GG25, GG40	Grade200, Grade 400	0125, 0130, 0140, 0217	ASTM A48 class 60	F12801, F14101	K 2
3.3	EN 1561 - EN-JL2040	0.7040, 0.7070, 0.8145, 0.8045	GG40, GGG70, GTS45-06, GTW45-07	GG40, GGG70, GTS45-06, GTW45-07	0219, 0717, 0727, 0732, 0852	ASTM A220 grade 40010, ASTM A602 grade M4504	F22830, F20001	K 3
3.4	EN 1561 - EN-JL2050	0.7040, 0.7070, 0.8145, 0.8045	GG40, GGG70, GTS45-06, GTW45-07	GG40, GGG70, GTS45-06, GTW45-07	0221, 0223, 0737, 0854	ASTM A220 grade 90001, ASTM A602 grade M8501	F26230, 20005	K 4
4.1		3.7024LN	T199 8	TA1 to 9	T199 8	ASTM B265 grade 1	R50250	S 1
4.2		3.7164LN, 3.7119LN	TA16V4, TA165n2	TA10 to 14, TA17	TA16V4, TA165Sn2	AMS4928	R54790	S 2
4.3		3.7164LN, 3.7174LN, 3.7184LN	TA16V4, TA16V5Sn2, TA14MoSn2	TA10 to 13, TA28	TA16V5Sn2	AMS4928, AMS4971	R56400, R54790	S 3
5.1		2.4060, 2.4066	Nickel200, 270, N169 6	NA 11, NA12	N200, N4270	Nickel 200, Nickel 230	N02200, N02230	S 1
5.2		2.4630LN, 2.4602, 2.4650LN	Nimonic 75, Monel 400, Hastelloy C, Inconel 600	HR203, 3027-76		Nimonic 75, Monel 400, Hastelloy, Inconel 600	N06075, N10002, N04400, N06600	S 2
5.3		2.4668LN, 2.4631LN, 2.6554LN	Inconel 718, Nimonic 80A, Waspaloy	HR8, HR401, 601		Inconel 718, 625, Nimonic 80	N07718, N07080, N06625	S 3
6.1	EN 1652 - CW004A	2.0060, 2.0070	E-Cu57, SE-Cu	C101	5010	101	C10100, C1020	N 3
6.2	EN 1652 - CW612N	2.0380, 2.0360, 2.1030, 2.1080	CuZn39Pb2, CuZn40, CuSn8, CuSn6Zn	CZ120, CZ109, PB104	5168		C28000, C37710	N 4
6.3	EN 1652 - CW608L	2.0321, 2.0260	CuZn37, CuZn28	CZ108, CZ106	5150		C2600, C27200	N 3
6.4			Ampcoo 18, Ampco 25	AB1 type	5238, JM7-20			N 4
7.1	EN 485-2 - EN AW-1070A	3.0255	A189 5	LMO, 1 B (1050A)	4005	EC, 1060, 1100	A91060, A91100	N 1
7.2	EN 7552 - EN AW-5005	3.1355, 3.3525	AlCuMg2, AlMg2Mn0.8	LM5, 10, 12, N4 (5251)	4106, 4212	380, 520.0, 520.2, 2024, 6061	A03800, A05200, A92024	N 1
7.3	EN 1706 - EN AC-42000	3.2162.05, 3.2341.01	GD-ALSi8Cu, G-ALSi8Mg	LM2, 4, 16, 18, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 1-109	4244	319.0, 333.0, 319.1, 356.0	A03190, A03330, C35600	N 1
7.4	SS-EN 1706 - EN AC-47000	3.2581.01	G-ALSi18, G-ALSi12	LM6, 12, 13, 20, 28, 29, 30	4260, 4261, 4262	4032, 222.1, A332.0	A94032, A02220, A13320	N 2
8.1			Polystyrene, Nylon, PVC Cellulose, Acetate & Nitrate			Polystyrene, Nylon, PVC		O
8.2			Ebonite, Tufnol, Bakelite			Bakelite		O
8.3			Kevlar, Pinned Circuit boards			Kevlar		O
9.1			Ferroc, Ferroitanit					H
10.1			Graphite					O

Tabela Prękości Obrotowych



Vc																	
m/Min	5	8	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	110	150	
Stopy/Min	16	26	32	50	66	82	98	130	165	197	230	262	296	330	362	495	
Ø		obr/min															
mm	cale																
1,00		1592	2546	3183	4775	6366	7958	9549	12732	15916	19099	22282	25465	28648	31831	35014	47747
1,50		1061	1698	2122	3183	4244	5305	6366	8488	10610	12732	14854	16977	19099	21221	23343	31831
2,00		796	1273	1592	2387	3183	3979	4775	6366	7958	9549	11141	12732	14324	15916	17507	23873
2,50		637	1019	1273	1910	2546	3183	3820	5093	6366	7639	8913	10186	11459	12732	14006	19099
3,00		531	849	1061	1592	2122	2653	3183	4244	5305	6366	7427	8488	9549	10610	11671	15916
3,18	1/8	500	801	1001	1501	2002	2502	3003	4004	5005	6006	7007	8008	9009	10010	11011	15015
3,50		455	728	909	1364	1819	2274	2728	3638	4547	5457	6366	7276	8185	9095	10004	13642
4,00		398	637	796	1194	1592	1989	2387	3183	3979	4775	5570	6366	7162	7958	8754	11937
4,50		354	566	707	1061	1415	1768	2122	2829	3537	4244	4951	5659	6366	7074	7781	10610
4,76	3/16	334	535	669	1003	1337	1672	2006	2675	3344	4012	4681	5350	6018	6687	7356	10031
5,00		318	509	637	955	1273	1592	1910	2546	3183	3820	4456	5093	5730	6366	7003	9549
6,00		265	424	531	796	1061	1326	1592	2122	2653	3183	3714	4244	4775	5305	5836	7958
6,35	1/4	251	401	501	752	1003	1253	1504	2005	2506	3008	3509	4010	4511	5013	5514	7519
7,00		227	364	455	682	909	1137	1364	1819	2274	2728	3183	3638	4093	4547	5002	6821
7,94	5/16	200	321	401	601	802	1002	1203	1604	2004	2405	2806	3207	3608	4009	4410	6013
8,00		199	318	398	597	796	995	1194	1592	1989	2387	2785	3183	3581	3979	4377	5968
9,00		177	283	354	531	707	884	1061	1415	1768	2122	2476	2829	3183	3537	3890	5305
9,53	3/8	167	267	334	501	668	835	1002	1336	1670	2004	2338	2672	3006	3340	3674	5010
10,00		159	255	318	477	637	796	955	1273	1592	1910	2228	2546	2865	3183	3501	4775
11,11	7/16	143	229	287	430	573	716	860	1146	1433	1719	2006	2292	2579	2865	3152	4298
12,00		133	212	265	398	531	663	796	1061	1326	1592	1857	2122	2387	2653	2918	3979
12,70	1/2	125	201	251	376	501	627	752	1003	1253	1504	1754	2005	2256	2506	2757	3760
14,00		114	182	227	341	455	568	682	909	1137	1364	1592	1819	2046	2274	2501	3410
14,29	9/16	111	178	223	334	446	557	668	891	1114	1337	1559	1782	2005	2228	2450	3341
15,00		106	170	212	318	424	531	637	849	1061	1273	1485	1698	1910	2122	2334	3183
15,88	5/8	100	160	200	301	401	501	601	802	1002	1203	1403	1604	1804	2004	2205	3007
16,00		99	159	199	298	398	497	597	796	995	1194	1393	1592	1790	1989	2188	2984
17,46	11/16	91	146	182	273	365	456	547	729	912	1094	1276	1458	1641	1823	2005	2735
18,00		88	141	177	265	354	442	531	707	884	1061	1238	1415	1592	1768	1945	2653
19,05	3/4	84	134	167	251	334	418	501	668	835	1003	1170	1337	1504	1671	1838	2506
20,00		80	127	159	239	318	398	477	637	796	955	1114	1273	1432	1592	1751	2387
24,00		66	106	133	199	265	332	398	531	663	796	928	1061	1194	1326	1459	1989
25,00		64	102	127	191	255	318	382	509	637	764	891	1019	1146	1273	1401	1910
27,00		59	94	118	177	236	295	354	472	589	707	825	943	1061	1179	1297	1768
30,00		53	85	106	159	212	265	318	424	531	637	743	849	955	1061	1167	1592
32,00		50	80	99	149	199	249	298	398	497	597	696	796	895	995	1094	1492
36,00		44	71	88	133	177	221	265	354	442	531	619	707	796	884	973	1326
40,00		40	64	80	119	159	199	239	318	398	477	557	637	716	796	875	1194
50,00		32	51	64	95	127	159	191	255	318	382	446	509	573	637	700	955

HV Vickers	HRC Rockwell	HB Brinell	Newton's/mm ²	Tons/sq. in.
940	68			
900	67			
864	66			
829	65			
800	64			
773	63			
745	62			
720	61			
698	60			
675	59			
655	58		2200	142
650		618	2180	141
640		608	2145	139
639	57	607	2140	138
630		599	2105	136
620		589	2070	134
615	56	584	2050	133
610		580	2030	131
600		570	1995	129
596	55	567	1980	128
590		561	1955	126
580		551	1920	124
578	54	549	1910	124
570		542	1880	122
560	53	532	1845	119
550		523	1810	117
544	52	517	1790	116
540		513	1775	115
530		504	1740	113
527	51	501	1730	112
520		494	1700	110
514	50	488	1680	109
510		485	1665	108
500		475	1630	105
497	49	472	1620	105
490		466	1595	103
484	48	460	1570	102
480		456	1555	101
473	47	449	1530	99
470		447	1520	98
460		437	1485	96
458	46	435	1480	96
450		428	1455	94
446	45	424	1440	93
440		418	1420	92

HV Vickers	HRC Rockwell	HB Brinell	Newton's/mm ²	Tons/sq. in.
434	44	413	1400	91
423	43	402	1360	88
413	42	393	1330	86
403	41	383	1300	84
392	40	372	1260	82
382	39	363	1230	80
373	38	354	1200	78
364	37	346	1170	76
355	36	337	1140	74
350		333	1125	73
345	35	328	1110	72
340		323	1095	71
336	34	319	1080	70
330		314	1060	69
327	33	311	1050	68
320		304	1030	67
317	32	301	1020	66
310	31	295	995	64
302	30	287	970	63
300		285	965	62
295		280	950	61
293	29	278	940	61
290		276	930	60
287	28	273	920	60
285		271	915	59
280	27	266	900	58
275		261	880	57
272	26	258	870	56
270		257	865	56
268	25	255	860	56
265		252	850	55
260	24	247	835	54
255	23	242	820	53
250	22	238	800	52
245		233	785	51
243	21	231	780	50
240		228	770	50
235		223	755	49
230		219	740	48
225		214	720	47
220		209	705	46
215		204	690	45
210		199	675	44
205		195	660	43
200		190	640	41

Tol	Ø mm							
	> 1 ≤ 3	> 3 ≤ 6	> 6 ≤ 10	> 10 ≤ 18	> 18 ≤ 30	> 30 ≤ 50	> 50 ≤ 80	> 80 ≤ 120
	µm							
e8	-14 / -28	-20 / -38	-25 / -47	-32 / -59	-40 / -73	-50 / -89	-60 / -106	-72 / -126
f6	-6 / -12	-10 / -18	-13 / -22	-16 / -27	-20 / -33	-25 / -41	-30 / -49	-36 / -58
f7	-6 / -16	-10 / -22	-13 / -28	-16 / -34	-20 / -41	-25 / -50	-30 / -60	-36 / -71
h6	0 / -6	0 / -8	0 / -9	0 / -11	0 / -13	0 / -16	0 / -19	0 / -22
h7	0 / -10	0 / -12	0 / -15	0 / -18	0 / -21	0 / -25	0 / -30	0 / -35
h8	0 / -14	0 / -18	0 / -22	0 / -27	0 / -33	0 / -39	0 / -46	0 / -54
h9	0 / -25	0 / -30	0 / -36	0 / -43	0 / -52	0 / -62	0 / -74	0 / -87
h10	0 / -40	0 / -48	0 / -58	0 / -70	0 / -84	0 / -100	0 / -120	0 / -140
h11	0 / -60	0 / -75	0 / -90	0 / -110	0 / -130	0 / -160	0 / -190	0 / -220
h12	0 / -100	0 / -120	0 / -150	0 / -180	0 / -210	0 / -250	0 / -300	0 / -350
k10	+40 / 0	+48 / 0	+58 / 0	+70 / 0	+84 / 0	+100 / 0	+120 / 0	+140 / 0
k12	+100 / 0	+120 / 0	+150 / 0	+180 / 0	+210 / 0	+250 / 0	+300 / 0	+350 / 0
m7	+2 / +12	+4 / +16	+6 / +21	+7 / +25	+8 / +29	+9 / +34	+11 / +41	+13 / +48
js14	+/- 125	+/- 150	+/- 180	+/- 215	+/- 260	+/- 310	+/- 370	+/- 435
js16	+/- 300	+/- 375	+/- 450	+/- 550	+/- 650	+/- 800	+/- 950	+/- 1100
H7	+10 / 0	+12 / 0	+15 / 0	+18 / 0	+21 / 0	+25 / 0	+30 / 0	+35 / 0
H8	+14 / 0	+18 / 0	+22 / 0	+27 / 0	+33 / 0	+39 / 0	+46 / 0	+54 / 0
H9	+25 / 0	+30 / 0	+36 / 0	+43 / 0	+52 / 0	+62 / 0	+74 / 0	+87 / 0
H12	+100 / 0	+120 / 0	+150 / 0	+180 / 0	+210 / 0	+250 / 0	+300 / 0	+350 / 0
P9	-6 / -31	-12 / -42	-15 / -51	-18 / -61	-22 / -74	-26 / -86	-32 / -106	-37 / -124

1µm = 0.001mm

WIERCENIE

OGÓLNE WSKAZÓWKI DOT. WIERCENIA

1. Wybór wiertel najlepiej nadających się do danego zastosowania musi uwzględniać obrabiany materiał, właściwości narzędzia skrawającego i chłodzenie.
2. Niestabilność obrabianego przedmiotu i wrzeciona narzędzia mogą uszkodzić wiertła, obrabiany przedmiot i maszynę - należy zwrócić uwagę na maksymalną stabilność. Powinno się wybierać zawsze możliwie najkrótsze wiertło dla danego zastosowania.
3. Mocowanie narzędzia jest ważnym elementem procesu wiercenia. Nie można dopuścić do sytuacji, w której zamocowane wiertło ślizga się lub rusza w uchwycie.
4. Zaleca się używanie odpowiedniego chłodziwa i smaru dla konkretnego zastosowania. Stosując chłodziwo i smar należy zapewnić odpowiednią ich ilość podczas wiercenia.
5. Podczas wiercenia decydujące znaczenie ma odprowadzanie wiórów. Wióry nie powinny nigdy pozostawać wewnątrz rowków wiórowych wiertła.
6. Przy przeszlifowywaniu wiertła należy zawsze uważać na to, aby uzyskać prawidłowy kąt wierzchołkowy wiertła i usunąć wszelkie ślady zużycia krawędzi.

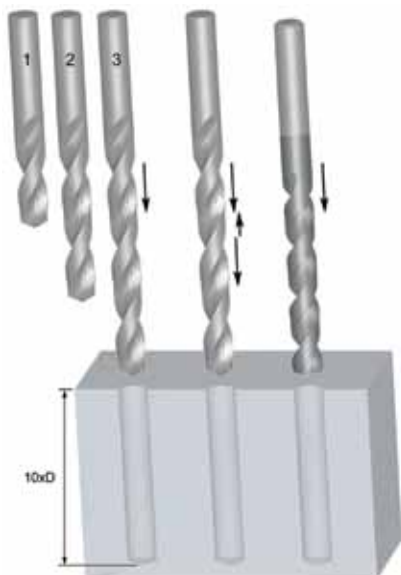
ROZMIARY OTWORÓW

W miarę jak geometria, materiały bazowe i powłoki ulegają dalszemu rozwojowi, udaje się uzyskiwać coraz bardziej precyzyjne rozmiary otworu. Wiertło o standardowej geometrii może ogólnie rzecz biorąc zagwarantować tolerancję otworu H12. Jednak im geometria wiertła staje się bardziej złożona, tym bardziej wymiar otworu jaki udaje się uzyskać w sprzyjających warunkach, może odpowiadać tolerancji H8. Dla lepszej orientacji zestawiono poniżej typy produktów i osiągalne tolerancje otworów.

- Wiertła uniwersalne HSS – H12
- Wiertła do głębokich otworów HSS / HSS-E z parabolicznymi rowkami – H10
- Wysokowydajne wiertła powlekane z węglika spiekanego – H8/H9

WIERCENIE GŁĘBOKICH OTWORÓW

W przypadku wiercenia głębokich otworów, można zastosować jedną z kilku dostępnych metod. Poniższy przykład pokazuje cztery sposoby wykonania otworu, gdzie głębokość otworu to 10-krotność średnicy.



	Wiercenie seryjne	Wiercenie seryjne
Liczba wiertel	3 (2,5xD, 6xD, 10xD)	2 (2,5xD, 10xD)
Typ wiertła	Geometria standardowa, wiertła uniwersalne	Geometria standardowa, wiertła uniwersalne
+ / -	Drogie Wymagające dużo czasu	Bardziej ekonomiczne Szybkie

	Wiercenie z wycyfrowaniem	Wiercenie ze stałym posuwem
Liczba wiertel	1 (10xD)	1 (10xD)
Typ wiertła	Geometria standardowa, wiertła uniwersalne	Zastosowanie odpowiednich narzędzi
+ / -	Wymagające dużo czasu	Ekonomiczne Szybkie

ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW PODCZAS WIERCENIA

PROBLEM	PRZYCZYNA	ŚRODEK ZARADCZY
Złamane lub zdeformowane chwyt	Złe osadzenie między oprawką a chwytem	Oprawka i chwyt muszą być czyste i nie uszkodzone
Pęknięcie w rdzeniu	Za wysoki posuw	Wybrać właściwy posuw
	Zbyt mały kąt przyłożenia	Prawidłowo przeszlifować
	Pocieniony ścin	Prawidłowo przeszlifować
	Uderzenie na ścin	Unikać uderzeń na ścin. Należy postępować ostrożnie z wiertłami MK podczas mocowania/ wyciągania ich z wrzeciona
Zużycie narożników	Nadmierna prędkość	Zmniejszyć prędkość do optimum - ew. zwiększenie posuwu
Wyszczerbienie naroży	Niestabilne mocowanie detalu	Usunąć luz mocowania detalu
Wyszczerbienie krawędzi skrawającej	Zbyt duży kąt przyłożenia	Prawidłowo przeszlifować
Pęknięcie ujścia rowka wiórowego	Zatykanie się rowków wiórowych	Zastosować wycofywanie wiertła/ używać wiercenia seryjnego
	Wiertło ślizga się	Upewnić się, że wiertło jest dobrze osadzone w uchwycie zaciskowym i wrzecionie
Zła jakość powierzchni otworu (spirala)	Zbyt mały posuw	Zwiększyć posuw
	Mała precyzja pozycjonowania	Zastosować wstępne nawiercanie
Zbyt duża średnica otworu	Nieprawidłowy kąt wierzchołkowy	Sprawdzić kąt wierzchołkowy
	Niedostateczna głębokość rowka wiórowego	Odpowiednio dostosować prędk. obrotową, posuw i głębokość wycofywania, by uzyskać lepsze odprowadzanie wiórów

ROZWIERCANIE

UWAGI OGÓLNE O ROZWIERCANIU

W celu uzyskania najlepszych wyników podczas stosowania rozwiertaków, istotne jest, aby przede wszystkim spełniały swoją rolę. Powszechnym błędem w przygotowaniu otworów do rozwiercania jest pozostawienie zbyt małego naddatku. Jeżeli przed rozwiercaniem w otworze pozostawiony jest zbyt mały nadatek, wówczas rozwiertak będzie szybko trzeć, wykazując zużycie, co będzie skutkowało utratą średnicy. Dla uzyskania odpowiedniego rezultatu równie ważne jest niepozostawianie zbyt dużego naddatku w otworze. (Patrz Usuwanie naddatku poniżej).

1. Wybierać optymalny rodzaj rozwiertaka oraz optymalne prędkości i posuwy dla danego zastosowania. Dopilnować, aby wstępnie wywiercone otwory posiadały prawidłową średnicę.
2. Obrabiany przedmiot musi być zamocowany sztywno, a wrzeciono obrabiarki nie powinno mieć luzów.
3. Uchwyt, w którym mocowany jest rozwiertak o prostym chwycie musi być dobrej jakości. Jeżeli rozwiertak ślizga się w uchwycie, a posuw jest automatyczny, może dojść do pęknięcia rozwiertaka.
4. Utrzymywać minimalny wysięg narzędzia z wrzeciona obrabiarki.
5. W celu zwiększenia trwałości rozwiertaka, używać zalecanych środków smarujących i dopilnować, aby ciecz docierała do krawędzi skrawania. Ponieważ rozwiercanie nie jest operacją ciężkiego skrawania, zwykle wystarcza roztwór oleju rozpuszczalnego w proporcji 40:1. Podczas obróbki na sucho, do żeliwa szarego może być używany nadmuch powietrza.
6. Nie dopuścić do zablokowania rowków wiórowych rozwiertaka przez drobne opiłki.
7. Przed ostrzeniem rozwiertaka, sprawdzić współosiowość między środkami. W większości przypadków, ostrzenia będzie wymagał tylko powierzchnia skośna.
8. Używać rozwiertaków naostrzonych. Częste ostrzenie jest ekonomicznie uzasadnione, lecz ważne jest pamiętać, że rozwiertaki skrawają tylko prowadzeniami skosu i stożka, a nie powierzchniami styku. Oznacza to, że jedynie te prowadzenia wymagają ostrzenia. Dokładność ostrzenia jest ważna dla jakości otworu i trwałości narzędzia.

USUWANIE NADDATKU

Zalecane usunięcie naddatku w rozwiercaniu zależy od materiału zastosowania oraz wykończenia powierzchni wstępnie wywierconego otworu. Ogólne wskazówki dotyczące usuwania naddatku pokazano w poniższych tabelach:

Wielkość rozwiercanego otworu (mm)	Gdy wstępnie wywiercony	Gdy wstępnie wiercony rdzeniowo	Wielkość rozwiercanego otworu (cale)	Gdy wstępnie wywiercony	Gdy wstępnie wiercony rdzeniowo
Poniżej 4	0.1	0.1	Poniżej 3/16	0.004	0.004
Ponad 4 do 11	0.2	0.15	3/16 do 1/2	0.008	0.006
Ponad 11 do 39	0.3	0.2	1/2 do 1,1/2	0.010	0.008
Ponad 39 do 50	0.4	0.3	1,1/2 do 2	0.016	0.010

GRANICE TOLERANCJI



1. INFORMACJE O ŚREDNICY SKRAWANIA STANDARDOWYCH ROZWIERTAKÓW

Średnica (d_1) jest mierzona w poprzek obwodowej powierzchni styku, bezpośrednio za prowadzeniem skosu lub stożka. Tolerancja jest zgodna z DIN 1420 i przeznaczona jest do wytwarzania otworów H7.

TOLERANCJA ROZWIERTAKÓW			
Średnica (mm)		Granica tolerancji (mm)	
Ponad	Do i włącznie	Wysoka +	Niska +
	3	0.008	0.004
3	6	0.010	0.005
6	10	0.012	0.006
10	18	0.015	0.008

TOLERANCJA ROZWIERTAKÓW			
Średnica (mm)		Granica tolerancji (mm)	
Ponad	Do i włącznie	Wysoka +	Niska +
18	30	0.017	0.009
30	50	0.021	0.012
50	80	0.025	0.014

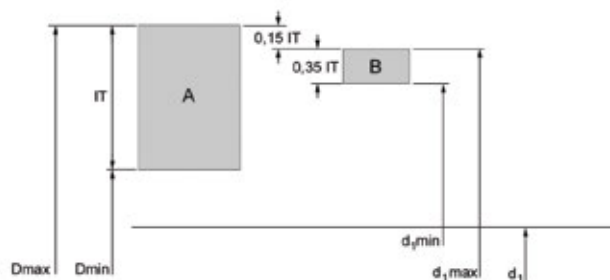
2. O OTWORZE H7

Najczęstsza tolerancja obrobionego otworu to H7 (patrz tabela poniżej). Dla każdej innej tolerancji, można zastosować rysunek i tabelę w punkcie 3, aby obliczyć położenie i szerokość tolerancji rozwiertaka.

TOLERANCJA OTWORU			
Średnica (mm)		Granica tolerancji (mm)	
Ponad	Do i włącznie	Wysoka +	Niska +
	3	0.010	0
3	6	0.012	0
6	10	0.015	0
10	18	0.018	0

TOLERANCJA OTWORU			
Średnica (mm)		Granica tolerancji (mm)	
Ponad	Do i włącznie	Wysoka +	Niska +
18	30	0.021	0
30	50	0.025	0
50	80	0.030	0

3. Gdy istnieje konieczność zdefiniowania wymiarów specjalnego rozwiertaka przeznaczonego do skrawania z określoną tolerancją, np., D8, można skorzystać z tego sprawdzonego przewodnika.



A = Tolerancja Otworu
 B = Tolerancja Rozwiertaków
 IT = Szerokość tolerancji
 Dmax = Maks. średnica otworu
 Dmin = Min. średnica otworu
 d_1 = Średnica znamionowa
 $d_{1,max}$ = Maks. średnica rozwiertaka
 $d_{1,min}$ = Min. średnica rozwiertaka

Szerokość tolerancji (mikrony)	Średnica Tolerancja Szerokość (mm)							
	ponad 1 włącznie z 3	ponad 3 włącznie z 6	ponad 6 włącznie z 10	ponad 10 włącznie z 18	ponad 18 włącznie z 30	ponad 30 włącznie z 50	ponad 50 włącznie z 80	ponad 80 włącznie z 120
IT5	4	5	6	8	9	11	13	15
IT6	6	8	9	11	13	16	19	22
IT7	10	12	15	18	21	25	30	35
IT8	14	18	22	27	33	39	46	54
IT9	25	30	36	43	52	62	74	87
IT10	40	48	58	70	84	100	120	140
IT11	60	75	90	110	130	160	190	220
IT12	100	120	150	180	210	250	300	350

np. 10 mm otwór o tolerancji D8, Maks. śred. = 10,062, Min. śred. = 10,040, Tol. otworu (IT8) = 0,022

Maksymalna granica: $0,15 \times$ tolerancja otworu (IT8) = 0,0033, w zaokrągleniu = 0,004

Minimalna granica: $0,35 \times$ tolerancja otworu (IT8) = 0,0077, w zaokrągleniu = 0,008

Maksymalna granica dla rozwiertaka = $10,062 - 0,004 = 10,058$

Maksymalna granica dla rozwiertaka = $10,058 - 0,008 = 10,050$

ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW PODCZAS ROZWIERCANIA

PROBLEM	PRZYCZYNA	ŚRODEK ZARADCZY
Uszkodzone lub zdeformowane chwyt	Nieprawidłowe pasowanie między uchwytem a uchwytem rozwiertaka	Uchwyt oraz chwyt rozwiertaka muszą być czyste i nie uszkodzone
Szybkie zużycie narzędzia	Nieodpowiednia ilość naddatku do usunięcia	Zwiększyć ilość naddatku do usunięcia
Zbyt duży otwór	Zbyt duża różnica wysokości krawędzi	Prawidłowo przeszlifować
	Niewłaściwe ustawienia wrzeciona maszyny	Poprawić i ustawić wrzeciono we właściwy sposób
	Ugięcie uchwytu narzędzia	Wymienić uchwyt narzędzia
	Chwyt narzędzia jest uszkodzony	Wymienić lub przeszlifować chwyt
	Owalność narzędzia	Wymienić lub przeszlifować narzędzie
	Asymetryczny kąt skosu wiodącego	Prawidłowo przeszlifować
	Zbyt duży posuw lub zbyt wysoka prędkość	Dostosować warunki skrawania zgodnie z Katalogiem
Zbyt mały otwór	Nieodpowiednia ilość naddatku do usunięcia	Zwiększyć ilość naddatku do usunięcia
	Zbyt duża ilość ciepła wytworzona podczas rozwiercania. Otwór rozszerza się i kurczy	Zwiększyć przepływ chłodziwa
	Średnica narzędzia jest zużyta i zbyt mała	Prawidłowo przeszlifować
	Zbyt niski posuw lub zbyt niska prędkość	Dostosować warunki skrawania zgodnie z Katalogiem
	Wstępnie wywiercony otwór jest zbyt mały	Zmniejszyć ilość naddatku do usunięcia
Otwory owalne i stożkowe	Niewłaściwe ustawienia wrzeciona maszyny	Poprawić i ustawić wrzeciono we właściwy sposób
	Niewspółosiowość pomiędzy narzędziem i otworem	Użyć rozwiertaka mostkowego
	Asymetryczny kąt skosu wiodącego	Prawidłowo przeszlifować
Złe wykończenie otworu	Nadmierna ilość naddatku do usunięcia	Zmniejszyć ilość naddatku do usunięcia
	Zużyte narzędzie	Prawidłowo przeszlifować
	Zbyt mały kąt natarcia ostrza	Prawidłowo przeszlifować
	Zbyt rozcieńczona emulsja lub olej do skrawania	Zwiększyć zawartość %
	Zbyt niski posuw lub zbyt niska prędkość	Dostosować warunki skrawania zgodnie z Katalogiem
	Zbyt wysoka prędkość skrawania	Dostosować warunki skrawania zgodnie z Katalogiem
Narzędzie zakleszcza się i łamie	Zużyte narzędzie	Prawidłowo przeszlifować
	Zbieżność narzędzia jest zbyt mała	Sprawdź i wymień/napraw narzędzie
	Zbyt duża szerokość powierzchni ostrza	Sprawdź i wymień/napraw narzędzie
	Obrabiany materiał ulega ścisnaniu	Użyć regulowanego rozwiertaka, aby skorygować przemieszczenie
	Wstępnie wywiercony otwór jest zbyt mały	Zmniejszyć ilość naddatku do usunięcia
	Niejednorodny materiał z twardymi wtrąceniami	Użyć rozwiertaka z węgla spiekanego

GWINTOWANIE

OGÓLNE WSKAZÓWKI DOT. GWINTOWANIA OTWORÓW

Sukces każdej operacji gwintowania zależy od wielu czynników, przy czym mają one wszystkie wpływ na jakość gotowego produktu.

1. Wybrać z tabeli klasyfikacji materiałowej prawidłową geometrię gwintownika na podstawie obrabianego materiału i typu otworu (np. wiercenie otworu przelotowego lub nieprzelotowego).
2. Narzędzie musi być dobrze zamocowane - ruch poprzeczny może prowadzić do złej jakości gwintu, a nawet do złamania gwintownika.
3. Wybrać właściwy rozmiar wiertła z odpowiedniej strony w katalogu. Zawsze należy się upewnić, że utwardzenie powierzchniowe materiału jest utrzymywane na minimalnym poziomie.
4. Wybrać prawidłową prędkość skrawania ze strony zbiorczej wiertel katalogu.
5. Zastosować odpowiednią ciecz chłodząco-smarującą do danej aplikacji.
6. W zastosowaniach NC (numerycznie sterowanych) wartości posuwu powinny być prawidłowe dla wybranego programu. W przypadku użycia przyrządu do mocowania gwintownika posuw należy wybrać na poziomie 95 % do 97% skoku, żeby gwintownik bez nacisku wchodził w materiał.
7. Także w przypadku użycia przyrządu do mocowania gwintownika, wyposażonego w sprzęgło bardzo ważne jest, żeby gwintownik pracował bez dociskania i odciągania. Chroni również gwintownik przed pęknięciem w przypadku dojścia gwintownika do dna otworu (otwór nieprzelotowy).
8. Gwintownik powinien wchodzić w otwór z równomiernym posuwem, ponieważ nierównomierny posuw może prowadzić do rozszerzenia gwintu przy końcu obrabianego otworu.

TABELA TOLERANCJI GWINTOWNIKÓW W PORÓWNANIU Z TOLERANCJĄ GWINTÓW WEWNĘTRZNYCH (NAKRĘTKI)

Klasa tolerancji, gwintowniki			Tolerancja, gwinty wewnętrzne (nakrętki)					Zastosowanie
ISO	DIN	ANSI BS						
ISO 1	4 H	3 B	4 H	5 H				Nadatek na obróbkę otworu
ISO 2	6 H	2 B	4 G	5 G	6 H			Prawidłowe pasowanie
ISO 3	6 G	1 B			6 G	7 H	8 H	Pasowanie z większym luzem
-	7 G	-				7 G	8 G	Nadwyżka wymiarowa dla dodatkowej obróbki powierzchni lub nakładania powłok

ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW ZWIĄZANYCH Z GWINTOWANIEM

PROBLEM	PRZYCZYNA	ŚRODEK ZARADCZY
Nadwymiar	Nieprawidłowa tolerancja	Wybrać gwintownik z mniejszym zakresem tolerancji gwintu.
	Wybrano nieprawidłowy posuw osiowy	Zmniejszyć wartość posuwu o 5-10 % lub sprawdzić nacisk przyrządu gwintującego.
	Nieprawidłowy typ gwintownika dla danego zastosowania	Użyć prostorowkowanego gwintownika z rowkiem wiórowym do otworów przelotowych lub spiralnie rowkowanego gwintownika do otworów nieprzelotowych. Przestrzegać zaleceń dotyczących wyboru prawidłowych narzędzi podanych w katalogu Dormera lub w "Product Selectorze".
	Gwintownik nie pracuje centrycznie	Sprawdzić zamocowanie gwintownika i ustawić środek gwintownika nad otworem.
	Niedostateczne smarowanie	Zadbać o dobre smarowanie, by uniknąć tworzenia się narostu. Patrz rozdział o smarach w Poradniku Technicznym.
	Zbyt niskie obroty gwintownika	Przestrzegać zaleceń z katalogu lub "Product Selectorza"
Podwymiar	Nieprawidłowy typ gwintownika dla danego zastosowania	Użyć prostorowkowanego gwintownika z rowkiem wiórowym do otworów przelotowych lub spiralnie rowkowanego gwintownika do otworów nieprzelotowych. Przestrzegać zaleceń dotyczących wyboru prawidłowych narzędzi podanych w katalogu Dormera lub w "Product Selectorze".
	Nieprawidłowa tolerancja	Należy wybrać gwintownik z większym zakresem tolerancji, szczególnie w przypadku materiałów z niewielką tendencją do nadwymiaru, jak żeliwo, stal nierdzewna.
	Złe smarowanie lub brak smarowania	Stosować dobre smarowanie by uniknąć blokowania się wiórów w otworze. Patrz rozdział o smarach w Poradniku Technicznym.
	Zbyt wąski otwór pod gwint	Zwiększyć średnicę wiertła do wartości maksymalnej. Sprawdzić średnicę wierconego otworu.
	Zbyt ciasny gwint po wykonaniu gwintowania	Stosować się do zaleceń dotyczących wyboru prawidłowego narzędzia podanych w katalogu Dormera lub "Product Selectorza"
Wykruszenia na narzędziu	Nieprawidłowy typ gwintownika dla danego zastosowania	Użyć gwintownika z mniejszym kątem natarcia. Użyć gwintownika z dłuższym nakrojem. Użyć gwintowników z rowkiem wiórowym do otworów przelotowych a spiralnie rowkowanych do otworów nieprzelotowych, by uniknąć blokowania się wiórów. Przestrzegać zaleceń dotyczących wyboru prawidłowych narzędzi podanych w katalogu Dormera lub w "Product Selectorze".
	Zły lub brakujący środek smarujący	Stosować dobre smarowanie by uniknąć blokowania się wiórów w otworze. Patrz rozdział o smarach w Poradniku Technicznym.
	Gwintownik dotyka dna wierconego otworu	Zwiększyć głębokość otworu pod gwint lub zmniejszyć głębokość gwintowania.
	Samoutwardzanie powierzchni	Zmniejszyć prędkość, używać powlekanych narzędzi, stosować dobre środki smarujące. Patrz rozdział o obróbce stali nierdzewnej w Poradniku Technicznym.
	Blokada wiórów w przypadku rewersu	Zwrócić uwagę na moment przełączenia z biegu w prawo na bieg w lewo.
	Nakrój natrafia na krawędź otworu	Sprawdzić położenie osiowe i zmniejszyć błąd osiowy.
	Zbyt wąski otwór pod gwint	Zwiększyć średnicę wiercenia do maksymalnej wartości. Sprawdzić średnicę wierconego otworu.

ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW ZWIĄZANYCH Z GWINTOWANIEM

PROBLEM	PRZYCZYNA	ŚRODEK ZARADCZY
Pęknięcie gwintownika	Zbyt duże zużycie gwintownika	Użyć nowego gwintownika lub stary przeostrzyć.
	Niewystarczające smarowanie	Stosować dobre smarowanie, by uniknąć tworzenia się narostu i zablokowania się wiórów. Patrz rozdział o smarach w Poradniku Technicznym.
	Gwintownik dotyka dna otworu	Zwiększyć głębokość otworu lub zmniejszyć głębokość gwintowania.
	Zbyt wąski gwint po procesie gwintowania	Zmniejszyć szybkość skrawania. Przestrzegać zaleceń w katalogu lub "Product Selectorze".
	Samoutwardzanie powierzchni	Zmniejszyć prędkość, używać powlekanego narzędzia, stosować dobre smarowanie. Patrz rozdział o obróbce stali nierdzewnej w Poradniku Technicznym.
	Zbyt ciasny otwór pod gwint	Zwiększyć średnicę wiercenia do maksymalnej wartości. Patrz tabele gwintowników.
	Zbyt wysoki moment obrotowy	Użyć przyrząd gwintujący ze sprzęgłem z regulacją momentu obrotowego.
	Kurczenie się materiału po gwintowaniu	Przestrzegać zaleceń dotyczących wyboru prawidłowych narzędzi zawartych w katalogu Dormera lub "Product Selectorze".
Zbyt szybkie zużycie	Nieprawidłowy typ gwintownika dla danego zastosowania	Zastosować gwintownik z mniejszym kątem natarcia ostrza i/lub większym skrzętem i/lub dłuższym nakrojem. W miarę możliwości stosować pokrywany narzędnia. Przestrzegać zaleceń dotyczących wyboru prawidłowych narzędzi podanych w katalogu Dormera lub w "Product Selectorze".
	Niewystarczające smarowanie	Stosować dobre smarowanie by uniknąć tworzenia się narostu i termicznego obciążenia skrawania. Patrz rozdział o smarach w Poradniku Technicznym.
	Zbyt wysoka prędkość gwintowania	Zmniejszyć prędkość. Przestrzegać zaleceń z katalogu lub "Product Selectora".
Tworzenie się narostu	Nieprawidłowy typ gwintownika dla danego zastosowania	Zastosować gwintownik z mniejszym kątem natarcia ostrza i/lub większym skrzętem. Przestrzegać zaleceń dotyczących wyboru prawidłowych narzędzi podanych w katalogu Dormera lub w "Product Selectorze".
	Brak smarowania	Stosować dostateczną ilość smaru by uniknąć narostu. Patrz rozdział o smarach w Poradniku Technicznym.
	Sposób obróbki powierzchni jest nieodpowiedni	Wybierz gwintownik z odpowiednią obróbką powierzchni/pokryciem.
	Prędkość gwintowania otworu zbyt niska	Przestrzegać zaleceń z katalogu Dormera lub "Product Selectora".

Frezowanie

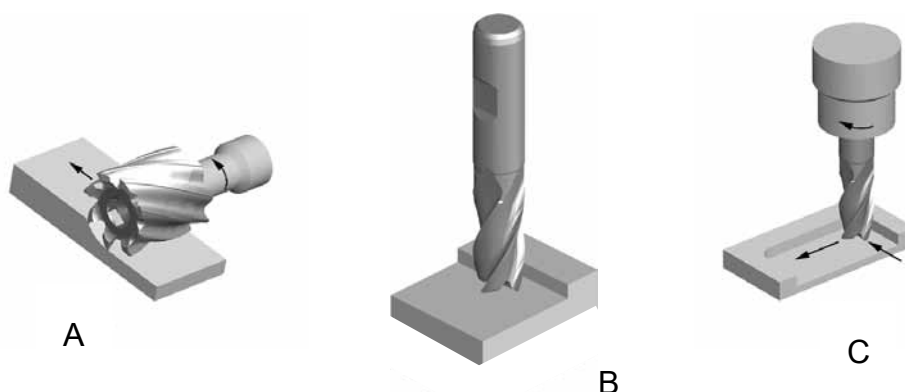
OGÓLNE WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE FREZOWANIA

Frezowanie jest to proces obróbki, podczas którego usuwana jest z obrabianego przedmiotu określona ilość materiału za pomocą dość szybko obracającej się freza pracującego z odpowiednim posuwem.

Charakterystyczną cechą procesu frezowania jest to, że każdy ząb frezu usuwa materiał w postaci możliwie najmniejszych wiórów.

TYPY FREZÓW

Trzy podstawowe operacje frezowania pokazane zostały niżej: (A) frezowanie współbieżne, (B) frezowanie czołowe i (C) frezowanie walcowo-czołowe.



W przypadku frezowania powierzchni czołowych oś rotacji ustawiona jest równoległe do obrabianej powierzchni. Frez ma zęby wzdłuż obwodu koła. Każdy ząb działa samodzielnie.

Frezy stosowane do frezowania powierzchni obrotowych, mają zęby proste lub skrętnie.

W przypadku frezowania czołowego frez umieszczony jest we wrzecionie. Oś obrotu jest prostopadła do obrabianej powierzchni. Proces frezowania realizowany jest przez krawędzie czołowe freza.

W przypadku frezowania walcowo-czołowego frez obraca się wzdłuż osi pionowej do obrabianej powierzchni. Może też zostać pochylony, żeby obrobić powierzchnie skośne. Narzędzie skrawa także na bokach i ma uzębienie czołowe.

ZASTOSOWANIA

Objętość skrawania i zastosowanie są mocno od siebie zależne. Dla wszystkich różnych zastosowań istnieją różne objętości skrawania. W nowym katalogu Dormera zastosowania zostały oznaczone prostymi symbolami. Możliwe są następujące obróbki:

Frezowanie boczne	Frezowanie czołowe	Frezowanie rowków wpustowych	Frezowanie wgłębne	Frezowanie ukośne
Promieniowa głębokość frezowania powinna być mniejsza niż $0.25 \times D$ freza walcowo-czołowego.	Promieniowa głębokość frezowania powinna odpowiadać wartości nie większej niż $0.9 \times D$, a osiowa głębokość nie mniejszej niż $0.1 \times D$.	Frezowanie rowków wpustowych. Promieniowa głębokość rowka powinna być nie większa niż średnica freza.	Używać tylko narzędzi skrawających czołowo. Posuw zmniejszyć o połowę.	Możliwa jest zarówno osiowa jak i promieniowa obróbka przedmiotu.

ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW ZWIĄZANYCH Z FREZOWANIEM

PROBLEM	PRZYCZYNA	ŚRODEK ZARADCZY
Pęknięcie	Za duży przekrój skrawania	Zmniejszyć posuw przypadający na ząb
	Za duży posuw	Zmniejszyć posuw
Zużycie	Zbyt duża długość rowków lub całkowita długość	Zastosować krótsze zamocowanie lub krótszy frez
	Zbyt twardy materiał przedmiotu obrabianego	Użyć katalogu lub "Product Selector", żeby wybrać mające bardziej odporne na zużycie lub mające bardziej nadające się do danego celu pokrycie.
	Nieprawidłowy posuw i liczba obrotów	Wybrać poprawne parametry obróbki z katalogu lub Product Selector
	Utrudnione odprowadzanie wiórów	Zadbać o dobre chłodzenie i smarowanie
	Frezowanie przeciwbieżne	Frezowanie współbieżne
	Nieodpowiedni kąt skreću rowka wiórowego	W celu wybrania odpowiedniego narzędzia alternatywnego patrz katalog lub Product Selector.
Wyszczerbienie się krawędzi tnącej	Zbyt wysoka wartość posuwu	Zmniejszyć wartość posuwu
	Wibracje	Zmniejszyć liczbę obrotów
	Niska prędkość obróbki	Zwiększyć liczbę obrotów
	Frezowanie przeciwbieżne	Frezowanie współbieżne
	Stabilność narzędzia	Wybrać krótsze narzędzie i/lub narzędzie krócej zamocować
	Stabilność obrabianego przedmiotu	Lepiej zamocować obrabiany przedmiot
Krótka trwałość narzędzia	Trudnoobrabialny materiał	W celu wybrania odpowiedniego narzędzia alternatywnego patrz katalog lub Product Selector.
	Nieodpowiedni kąt skrawania i kąt podstawowy	Wybrać narzędzie z odpowiednim kątem skrawania
	Zbyt wysokie tarcie	Stosować narzędzia powlekane
Zła jakość powierzchni	Zbyt wysoki posuw	Zmniejszyć do prawidłowej wartości
	Za niska liczba obrotów	Zwiększyć liczbę obrotów
	Zbyt duże wióry	Zmniejszyć przekrój skrawania
	Zużycie narzędzia	Wymienić lub przeszlifować narzędzie
	Tworzenie się narostu	Zmienić na narzędzie z większym kątem skreću rowka wiórowego
	Złe odprowadzenie wiórów	Zwiększyć ilość doprowadzanego chłodziwa

PROBLEM	PRZYCZYNA	ŚRODEK ZARADCZY
Niedokładność obrabianego przedmiotu	Odchylenie narzędzia	Wybrać krótsze narzędzie i/lub narzędzie krócej zamocować
	Niewystarczająca ilość ostrzy	Stosować narzędzie z większą ilością ostrzy
	Zniszczony lub uszkodzony uchwyt zaciskowy	Naprawić lub wymienić
	Niewystarczająca stabilność uchwytu zaciskowego	Zastosować krótszy lub bardziej stabilny uchwyt zaciskowy
	Zła stabilność wrzeciona	Zwrócić uwagę na stabilność wrzeciona
Wibracje	Zbyt wysoki posuw i prędkość	Skorygować posuw i prędkość za pomocą katalogu lub Product Selector.
	Zbyt długi frez	Zastosować krótsze zamocowanie lub krótszy frez czołowo-walcowy
	Zbyt duża głębokość frezowania	Zmniejszyć głębokość frezowania
	Stabilność obrabianego przedmiotu	Lepiej zamocować obrabiany przedmiot

Slovensky			Tvrdosť	Pevnosť v ťahu	ISO
Aplicačné materiálové skupiny			HB	N/mm ²	
1. Oceľ	1.1	Magneticky mäkká oceľ	< 120	< 400	P 1
	1.2	Konstručná oceľ, uhlíková	< 200	< 700	P 1
	1.3	Uhlíková oceľ	< 250	< 850	P 2
	1.4	Legovaná oceľ	< 250	< 850	P 3
	1.5	Legovaná oceľ, tvrdená a temperovaná	> 250 < 350	> 850 < 1200	P 4
	1.6	Legovaná oceľ, tvrdená a temperovaná	> 350	> 1200 < 1620	H 1
	1.7	Legovaná oceľ tvrdená	49-55HRC	> 1620	H 3
	1.8	Legovaná oceľ tvrdená, oceľ odolná oproti opotrebovaniu	55-63HRC	> 1980	H 4
2. Nehrdzavejúca oceľ	2.1	Automatová nehrdzavejúca oceľ	< 250	< 850	M 1
	2.2.	Austenická	< 320	< 1100	M 3
	2.3	Feritická + austenická, feritická, martenzitická	< 300	< 1000	M 2
3. Zliatina	2.4	Lamelárny grafit (sivá)	>320 <410	>1100 <1400	S 2
	3.1	Lamelárny grafit	< 150	> 500	K 1
	3.2	Nodulárny grafit, temperovaná zliatina (tvárna)	> 150 <300	> 500 < 1000	K 2
	3.3	Nodulárny grafit, temperovaná zliatina (tvárna)	< 200	< 700	K 3
	3.4	Titán čistý	> 200 < 300	> 700 < 1000	K 4
	4.1	Zliatiny titánu	< 200	< 700	S 1
4. Titán	4.2	Zliatiny titánu	< 270	< 900	S 2
	4.3	Nikel čistý	> 270 < 350	> 900 ≤ 1250	S 3
5. Nikel	5.1	Zliatiny niklu	< 150	< 500	S 1
	5.2	Zliatiny niklu	< 270	> 900	S 2
	5.3	Meď	> 270 < 350	> 900 < 1200	S 3
	6.1	β-mosadz	< 100	< 350	N 3
6. Meď	6.2	α-mosadz	< 200	< 700	N 4
	6.3	Bronz vysokopevnostný	< 200	< 700	N 3
	6.4	Al, Mg, čistý	< 470	< 1500	N 4
	7.1	Al zliatiny, Si < 0.5%	< 100	< 350	N 1
7. Hliník, horčík	7.2	Al zliatiny, Si > 0.5% < 10%	< 150	< 500	N 1
	7.3	Al zliatiny, Si > 10%	< 120	< 400	N 1
	7.4	Zliatiny hliníka a horčíka	< 120	< 400	N 2
8. Syntetické materiály	8.1	Termoplasty	---	---	O
	8.2	Termosety	---	---	O
9. Tvrdé materiály	8.3	Spevnené plasty	---	---	O
	9.1	Cermet (kov-keramika)	< 550	< 1700	H
	10.1	Grafit	---	< 100	O

PRÍKLADY NÁSTROJOVÝCH MATERIÁLOV
PODĽA RÔZNYCH ŠTANDARDOV

AMG	EN	W.N.	DIN	BS	SS	USA	UNS	ISO
1.1		1.1015, 1.1013	Rf60, Rf6100	230M67, 050A12	1160	Leaded Steels	G12120	P 1
1.2	EN 10 025 – S235JRG2	1.1012, 1.1053, 1.7131	S137-2, 16MnCr5, S160-2	060A35, 080M40, 4360-50B	1312, 1412, 1914	135, 30	G10100	P 1
1.3	EN 10 025 – E295	1.1191, 1.0601	CK45, C60	080M46, 080A62	1550, 2142, 2172	1024, 1060, 1061	G10600	P 2
1.4	EN 10 083-1 – 42CrMo4 – EN 10 270-2	1.7225, 1.3505, 1.6582, 1.3247	42CrMo4, 100Cr6, 34CrNiMo6, S2-10-1-8	708M4042, 817M40, 534A98, BM2, BT42	1672-04, 2090, 2244-02, 2541-02	4140, A2, 4340, M42, M2	G41270, G41470, T30102, T11342	P 3
1.5	EN ISO 4957 – H56-52 – EN ISO 4957 – H56-52-5	1.2510, 1.2713, 1.3247, 1.2080	100MnCrW12, 55NiCrMoV6, X210Cr12, S2-10-1-8	B01, BM2, BT42, 828 M40, 830M31	2244-04, 2541-03, 2850, 2722, 2723	01, L6, M42, D3, A2, M2, 4140, 8630	G96300, T30102, T11302, T30403, T11342	P 4
1.6	EN ISO 4957 – H52-9-1-8	1.2510, 1.2713, 1.3247, 1.2080	100MnCrW12, X210Cr12, S2-10-1-8	801, 826 M40, 830M31	2244-05, 2541-05, HARDOX 400	01, L6, M42, D3, 4140, 8130	G96300, T30102, T11302, T30403, T11342	H 1
1.7	EN ISO 4957 – H52-9-1-8	1.2510	100MnCrW4	B01, BD3, BH13	HARDOX 500		T30403, G41400, J14047	H 3
1.8	EN ISO 4957 – X40CrMoV5-1	1.3343, 1.2344	S6-5-2, GX40CrMoV5-1	BM2, BH13	HARDOX 600			H 4
2.1	EN 10 088-3 – X14CrMoS17	1.4305, 1.4104	X10CrNiS189, X12CrMoS17	303 S21, 416 S37	2301, 2312, 2314, 2346, 2380	303, 416, 430F	S30300, S41600, S43020	M 1
2.2	EN 10 088-2-0-3 – 1.4301+AT	1.4301, 1.4541, 1.4571	X5CrNi189 X10CrNiMoTi1810	304 S15, 321 S17, 316 S, 320 S12	2310, 2333, 2337, 2343, 2353, 2377	304, 321, 316	S30400, S32100, S31600	M 3
2.3	EN 10 088-3 – 1.4460	1.4460, 1.4512, 1.4582	X8CrNiMo275, X4CrNiMoN6257	317 S16, 316 S16	2324, 2387, 2570	409, 430, 436	S40900, S4300, S43600	M 2
2.4	EN 1.4547	1.4547	X2CrNiMo20-18-6	HR41	2378	17-4PH	S31254	S 2
3.1	EN 1561 – EN-JL1030	0.6010, 0.6040	GG10, GG40	Grade150, Grade 400	0120, 0212, 0814	ASTM A48 class 20	F11401, F12801	K 1
3.2	EN 1561 – EN-JL1050	0.6025, 0.6040	GG25, GG40	Grade200, Grade 400	0125, 0130, 0140, 0217	ASTM A48 class 40, STM A48 class 60	F12801, F14101	K 2
3.3	EN 1561 – EN-JL2040	0.7040, 0.7070, 0.8145, 0.8045	GG40, GGG70, GTS45-06, GTW45-07	GG40, GGG70, GTS45-06, GTW45-07	0219, 0717, 0727, 0732, 0852	ASTM A220 grade 40010, ASTM A602 grade M4504	F22830, F20001	K 3
3.4	EN 1561 – EN-JL2050	0.7040, 0.7070, 0.8145, 0.8045	GG40, GGG70, GTS45-06, GTW45-07	GG40, GGG70, GTS45-06, GTW45-07	0221, 0223, 0737, 0854	ASTM A220 grade 90001, ASTM A602 grade M8501	F26230, 20005	K 4
4.1		3.7024LN	T199 8	TA1 to 9	T199 8	ASTM B265 grade 1	R50250	S 1
4.2		3.7164LN, 3.7119LN	TA16V4, TA165n2	TA10 to 14, TA17	TA16V4, TA165Sn2	AMS4928	R54790	S 2
4.3		3.7164LN, 3.7174LN, 3.7184LN	TA16V4, TA16V5Sn2, TA14MoSn2	TA10 to 13, TA28	TA16V5Sn2	AMS4928, AMS4971	R56400, R54790	S 3
5.1		2.4060, 2.4066	Nickel200, 270, N169 6	NA 11, NA12	N200, N4270	Nickel 200, Nickel 230	N02200, N02230	S 1
5.2		2.4630LN, 2.4602, 2.4650LN	Nimonic 75, Monel 400, Hastelloy C, Inconel 600	HR203, 3027-76		Nimonic 75, Monel 400, Hastelloy, Inconel 600	N06075, N10002, N04400, N06600	S 2
5.3		2.4668LN, 2.4631LN, 2.6554LN	Inconel 718, Nimonic 80A, Waspaloy	HR8, HR401, 601		Inconel 718, 625, Nimonic 80	N07718, N07080, N06625	S 3
6.1	EN 1652 – CW004A	2.0060, 2.0070	E-Cu57, SE-Cu	C101	5010	101	C10100, C1020	N 3
6.2	EN 1652 – CW612N	2.0380, 2.0360, 2.1030, 2.1080	CuZn39Pb2, CuZn40, CuSn8, CuSn6Zn	CZ120, CZ109, PB104	5168		C28000, C37710	N 4
6.3	EN 1652 – CW608L	2.0321, 2.0260	CuZn37, CuZn28	CZ108, CZ106	5150		C2600, C27200	N 3
6.4			Ampcoo 18, Ampco 25	AB1 type	5238, JM7-20			N 4
7.1	EN 485-2 – EN AW-1070A	3.0255	A189 5	LMO, 1 B (1050A)	4005	EC, 1060, 1100	A91060, A91100	N 1
7.2	EN 7552 – EN AW-5005	3.1355, 3.3525	AlCuMg2, AlMg2Mn0.8	LM5, 10, 12, N4 (5251)	4106, 4212	380, 520.0, 520.2, 2024, 6061	A03800, A05200, A92024	N 1
7.3	EN 1706 – EN AC-42000	3.2162.05, 3.2341.01	GD-ALSi8Cu, G-ALSi8Mg	LM2, 4, 16, 18, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 1-109	4244	319.0, 333.0, 319.1, 356.0	A03190, A03330, C35600	N 1
7.4	SS-EN 1706 – EN AC-47000	3.2581.01	G-ALSi18, G-ALSi12	LM6, 12, 13, 20, 28, 29, 30	4260, 4261, 4262	4032, 222.1, A332.0	A94032, A02220, A13320	N 2
8.1			Polystyrene, Nylon, PVC Cellulose, Acetate & Nitrate			Polystyrene, Nylon, PVC		O
8.2			Ebonite, Tufnol, Bakelite			Bakelite		O
8.3			Kevlar, Pinned Circuit boards			Kevlar		O
9.1			Ferroc, Ferroitanit					H
10.1			Graphite					O

Tabuľka rezných rýchlostí



Vc																	
m/Min	5	8	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	110	150	
Feet/Min	16	26	32	50	66	82	98	130	165	197	230	262	296	330	362	495	
Ø		Otáčky za minútu															
mm	inch																
1,00		1592	2546	3183	4775	6366	7958	9549	12732	15916	19099	22282	25465	28648	31831	35014	47747
1,50		1061	1698	2122	3183	4244	5305	6366	8488	10610	12732	14854	16977	19099	21221	23343	31831
2,00		796	1273	1592	2387	3183	3979	4775	6366	7958	9549	11141	12732	14324	15916	17507	23873
2,50		637	1019	1273	1910	2546	3183	3820	5093	6366	7639	8913	10186	11459	12732	14006	19099
3,00		531	849	1061	1592	2122	2653	3183	4244	5305	6366	7427	8488	9549	10610	11671	15916
3,18	1/8	500	801	1001	1501	2002	2502	3003	4004	5005	6006	7007	8008	9009	10010	11011	15015
3,50		455	728	909	1364	1819	2274	2728	3638	4547	5457	6366	7276	8185	9095	10004	13642
4,00		398	637	796	1194	1592	1989	2387	3183	3979	4775	5570	6366	7162	7958	8754	11937
4,50		354	566	707	1061	1415	1768	2122	2829	3537	4244	4951	5659	6366	7074	7781	10610
4,76	3/16	334	535	669	1003	1337	1672	2006	2675	3344	4012	4681	5350	6018	6687	7356	10031
5,00		318	509	637	955	1273	1592	1910	2546	3183	3820	4456	5093	5730	6366	7003	9549
6,00		265	424	531	796	1061	1326	1592	2122	2653	3183	3714	4244	4775	5305	5836	7958
6,35	1/4	251	401	501	752	1003	1253	1504	2005	2506	3008	3509	4010	4511	5013	5514	7519
7,00		227	364	455	682	909	1137	1364	1819	2274	2728	3183	3638	4093	4547	5002	6821
7,94	5/16	200	321	401	601	802	1002	1203	1604	2004	2405	2806	3207	3608	4009	4410	6013
8,00		199	318	398	597	796	995	1194	1592	1989	2387	2785	3183	3581	3979	4377	5968
9,00		177	283	354	531	707	884	1061	1415	1768	2122	2476	2829	3183	3537	3890	5305
9,53	3/8	167	267	334	501	668	835	1002	1336	1670	2004	2338	2672	3006	3340	3674	5010
10,00		159	255	318	477	637	796	955	1273	1592	1910	2228	2546	2865	3183	3501	4775
11,11	7/16	143	229	287	430	573	716	860	1146	1433	1719	2006	2292	2579	2865	3152	4298
12,00		133	212	265	398	531	663	796	1061	1326	1592	1857	2122	2387	2653	2918	3979
12,70	1/2	125	201	251	376	501	627	752	1003	1253	1504	1754	2005	2256	2506	2757	3760
14,00		114	182	227	341	455	568	682	909	1137	1364	1592	1819	2046	2274	2501	3410
14,29	9/16	111	178	223	334	446	557	668	891	1114	1337	1559	1782	2005	2228	2450	3341
15,00		106	170	212	318	424	531	637	849	1061	1273	1485	1698	1910	2122	2334	3183
15,88	5/8	100	160	200	301	401	501	601	802	1002	1203	1403	1604	1804	2004	2205	3007
16,00		99	159	199	298	398	497	597	796	995	1194	1393	1592	1790	1989	2188	2984
17,46	11/16	91	146	182	273	365	456	547	729	912	1094	1276	1458	1641	1823	2005	2735
18,00		88	141	177	265	354	442	531	707	884	1061	1238	1415	1592	1768	1945	2653
19,05	3/4	84	134	167	251	334	418	501	668	835	1003	1170	1337	1504	1671	1838	2506
20,00		80	127	159	239	318	398	477	637	796	955	1114	1273	1432	1592	1751	2387
24,00		66	106	133	199	265	332	398	531	663	796	928	1061	1194	1326	1459	1989
25,00		64	102	127	191	255	318	382	509	637	764	891	1019	1146	1273	1401	1910
27,00		59	94	118	177	236	295	354	472	589	707	825	943	1061	1179	1297	1768
30,00		53	85	106	159	212	265	318	424	531	637	743	849	955	1061	1167	1592
32,00		50	80	99	149	199	249	298	398	497	597	696	796	895	995	1094	1492
36,00		44	71	88	133	177	221	265	354	442	531	619	707	796	884	973	1326
40,00		40	64	80	119	159	199	239	318	398	477	557	637	716	796	875	1194
50,00		32	51	64	95	127	159	191	255	318	382	446	509	573	637	700	955

HV Vickers	HRC Rockwell	HB Brinell	Newton's/mm ²	Tons/sq. in.
940	68			
900	67			
864	66			
829	65			
800	64			
773	63			
745	62			
720	61			
698	60			
675	59			
655	58		2200	142
650		618	2180	141
640		608	2145	139
639	57	607	2140	138
630		599	2105	136
620		589	2070	134
615	56	584	2050	133
610		580	2030	131
600		570	1995	129
596	55	567	1980	128
590		561	1955	126
580		551	1920	124
578	54	549	1910	124
570		542	1880	122
560	53	532	1845	119
550		523	1810	117
544	52	517	1790	116
540		513	1775	115
530		504	1740	113
527	51	501	1730	112
520		494	1700	110
514	50	488	1680	109
510		485	1665	108
500		475	1630	105
497	49	472	1620	105
490		466	1595	103
484	48	460	1570	102
480		456	1555	101
473	47	449	1530	99
470		447	1520	98
460		437	1485	96
458	46	435	1480	96
450		428	1455	94
446	45	424	1440	93
440		418	1420	92

HV Vickers	HRC Rockwell	HB Brinell	Newton's/mm ²	Tons/sq. in.
434	44	413	1400	91
423	43	402	1360	88
413	42	393	1330	86
403	41	383	1300	84
392	40	372	1260	82
382	39	363	1230	80
373	38	354	1200	78
364	37	346	1170	76
355	36	337	1140	74
350		333	1125	73
345	35	328	1110	72
340		323	1095	71
336	34	319	1080	70
330		314	1060	69
327	33	311	1050	68
320		304	1030	67
317	32	301	1020	66
310	31	295	995	64
302	30	287	970	63
300		285	965	62
295		280	950	61
293	29	278	940	61
290		276	930	60
287	28	273	920	60
285		271	915	59
280	27	266	900	58
275		261	880	57
272	26	258	870	56
270		257	865	56
268	25	255	860	56
265		252	850	55
260	24	247	835	54
255	23	242	820	53
250	22	238	800	52
245		233	785	51
243	21	231	780	50
240		228	770	50
235		223	755	49
230		219	740	48
225		214	720	47
220		209	705	46
215		204	690	45
210		199	675	44
205		195	660	43
200		190	640	41

Tol	Ø mm							
	> 1 ≤ 3	> 3 ≤ 6	> 6 ≤ 10	> 10 ≤ 18	> 18 ≤ 30	> 30 ≤ 50	> 50 ≤ 80	> 80 ≤ 120
	µm							
e8	-14 / -28	-20 / -38	-25 / -47	-32 / -59	-40 / -73	-50 / -89	-60 / -106	-72 / -126
f6	-6 / -12	-10 / -18	-13 / -22	-16 / -27	-20 / -33	-25 / -41	-30 / -49	-36 / -58
f7	-6 / -16	-10 / -22	-13 / -28	-16 / -34	-20 / -41	-25 / -50	-30 / -60	-36 / -71
h6	0 / -6	0 / -8	0 / -9	0 / -11	0 / -13	0 / -16	0 / -19	0 / -22
h7	0 / -10	0 / -12	0 / -15	0 / -18	0 / -21	0 / -25	0 / -30	0 / -35
h8	0 / -14	0 / -18	0 / -22	0 / -27	0 / -33	0 / -39	0 / -46	0 / -54
h9	0 / -25	0 / -30	0 / -36	0 / -43	0 / -52	0 / -62	0 / -74	0 / -87
h10	0 / -40	0 / -48	0 / -58	0 / -70	0 / -84	0 / -100	0 / -120	0 / -140
h11	0 / -60	0 / -75	0 / -90	0 / -110	0 / -130	0 / -160	0 / -190	0 / -220
h12	0 / -100	0 / -120	0 / -150	0 / -180	0 / -210	0 / -250	0 / -300	0 / -350
k10	+40 / 0	+48 / 0	+58 / 0	+70 / 0	+84 / 0	+100 / 0	+120 / 0	+140 / 0
k12	+100 / 0	+120 / 0	+150 / 0	+180 / 0	+210 / 0	+250 / 0	+300 / 0	+350 / 0
m7	+2 / +12	+4 / +16	+6 / +21	+7 / +25	+8 / +29	+9 / +34	+11 / +41	+13 / +48
js14	+/- 125	+/- 150	+/- 180	+/- 215	+/- 260	+/- 310	+/- 370	+/- 435
js16	+/- 300	+/- 375	+/- 450	+/- 550	+/- 650	+/- 800	+/- 950	+/- 1100
H7	+10 / 0	+12 / 0	+15 / 0	+18 / 0	+21 / 0	+25 / 0	+30 / 0	+35 / 0
H8	+14 / 0	+18 / 0	+22 / 0	+27 / 0	+33 / 0	+39 / 0	+46 / 0	+54 / 0
H9	+25 / 0	+30 / 0	+36 / 0	+43 / 0	+52 / 0	+62 / 0	+74 / 0	+87 / 0
H12	+100 / 0	+120 / 0	+150 / 0	+180 / 0	+210 / 0	+250 / 0	+300 / 0	+350 / 0
P9	-6 / -31	-12 / -42	-15 / -51	-18 / -61	-22 / -74	-26 / -86	-32 / -106	-37 / -124

1µm = 0.001mm

Vŕtanie

Všeobecné pokyny k vŕtaniu

1. Vyberte vrták, ktorý sa na dané využitie hodí najviac, berte do úvahy obrábaný materiál, vlastnosti stroja a použitie chladenia.
2. Nepresnosti v súososti a nestabilita vretena môžu zapríčiniť zničenie vrtáku aj obrábanej súčiastky - vždy zabezpečte maximálnu možnú stabilitu. Tá sa dá zlepšiť použitím najkratšieho možného vrtáku pre danú operáciu.
3. Upnutie nástroja je pri vŕtaní dôležité, vrták nesmie byť pri vŕtaní zatlačený, ani vytiahnutý z upínača.
4. Upnutie vrtákov s Morse stopkou musí byť správne nastavené, dosedacie plochy musia byť čisté, používajte gumové kladivo na narazenie vrtáku do upínača.
5. Pri vŕtaní sa odporúča použiť chladenie a mazanie, ktoré musí byť privedené na čepel vrtáku v dostatočnej miere a bez prerušovania.
6. Pri vŕtaní je základom správny odvod materiálu vo forme triesok. Triesky sa nesmú zasekávať v drážkach vrtáku.
7. Pri prebrusovaní vrtáku dbajte na dodržiavanie geometrie špičky a odstraňte akékoľvek opotrebovanie.

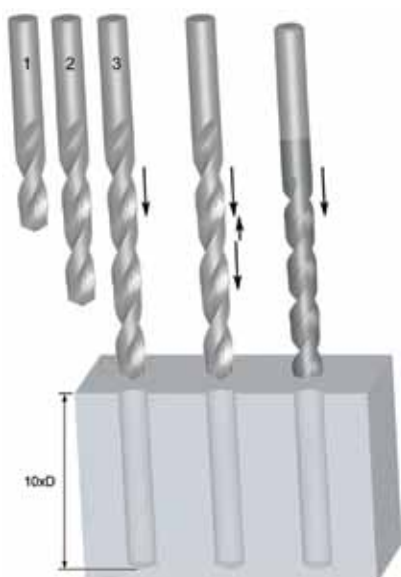
ROZMER DIERY

Substráty a povlaky sú stále vylepšované, schopnosť vŕtať presnejšie diery sa zlepšuje. Štandardný vrták všeobecne dosahuje presnosť diery v tol. H12. Najlepšie vrtáky s komplexnou geometriou dosahujú pri splnení určitých podmienok diery v tolerancii H8. Nižšie uvádzame typy vrtákov a tolerancie, ktoré sú schopné dosiahnuť:

- HSS základný vrták – H12
- HSS / HSCo vrták s parabolickou konštrukciou drážky (PFX) – H10
- Karbidové výkonné vrtáky s povlakom TiN / TiALN (MPX) – H8/H9

Vŕtanie hlbokých dier

Pri vŕtaní hlbokých dier je možné použiť rôzne metódy. Uvedený príklad ukazuje štyri spôsoby vŕtania diery o s hĺbkou 10 x priemer vrtáku.



	Postupné vŕtanie	Postupné vŕtanie
Počet vrtákov	3 (2,5xD, 6xD, 10xD)	2 (2,5xD, 10xD)
Typ vrtáku	Bežná geometria, všeobecné využitie	Bežná geometria, všeobecné využitie
+ / -	Drahý Časovo náročný	Cenovo výhodnejší, rýchly

	Vyťahovacie cykly	Vŕtanie na jeden priechod
Počet vrtákov	1 (10xD)	1 (10xD)
Typ vrtáku	Bežná geometria, všeobecné využitie	Nástroje so špecifickým použitím
+ / -	Časovo náročné	Cenovo výhodné a rýchle

RIEŠENIE PROBLÉMOV PRI VŔTANÍ

Problém	Dôsledok	Riešenie
Zlomený alebo skrútený unášač	Zlé upevnenie medzi stopky v upínači	Uistite sa, že stopka aj upínač sú čisté a bez poškodenia
Rozlomenie jadra vrtáku	Prirýchly posuv	Znížte posuv na optimum
	Nedostatočné začiatkové podbrúsenie	Prebrúste na správne hodnoty
	Privysoké obrusovanie jadra	Prebrúste na správne hodnoty
	Tvrdý náraz pri špičke	Vyvarujte sa nárazov na špičku. Stopkové vrtáky upínajte a vyťahujte opatrne.
Opotrebované vonkajšie rohy	Vysoká rýchlosť	Znížte reznú rýchlosť na optimum - s možnosťou zvýšenia posunu
Zničené vonkajšie rohy	Nestabilné nastavenie súčastí	Znížte pohyb súčiastky
Vylámané bity	Privysoké počiatkové podbrúsenie	Prebrúste na správne hodnoty
Zlomenie vrtáku	Upchávanie drážok	Použite opakované výjazdy vrtákov
	Skĺznutie vrtáka	Uistite sa, že vrták je bezpečne upnutý a nemôže preklzovať
Špirálovité stopy na obrobenom povrchu	Nedostatočný posuv	Zvýšte posuv
	Zlá pozičná presnosť	Pred vrtaním použite navŕtavák
Priveľká diera	Nesprávna geometria	Skontrolujte správnosť geometrie špičky v oblasti prebrúsenia
	Nedostatočný odchod triesky	Nastavte rýchlosť, posuv a vyťahovanie tak, aby bol odchod triesky dostatočný

Vrtanie hlbokých dier

Všeobecné pokyny k vystružovaniu

Aby výstružníky dosiahli najlepšie výsledky, musíte ich nechať pracovať. Častou chybou býva veľká predvrtaná diera s príliš malým prídavkom na vystružovanie. Pokiaľ má výstružník málo materiálu na branie, nemôže správne odrezávať materiál, odiera sa a predčasne sa opotrebuje, rozmer diery je tak nesprávny. Na druhej strane je dôležité nenechávať prídavok príliš veľký. (odporúčané hodnoty v tabuľke na strane oproti).

1. Zvoľte správny typ výstružníku a rezné dáta na danú aplikáciu. Uistite sa, že predvrtané diery majú správny rozmer.
2. Obrobok musí byť pevne upnutý a vreteno by nemalo mať vôľu.
3. Klieština, v ktorej je výstružník upnutý, musí byť pevná a kvalitná. Pokiaľ výstružník zachádza do klieštiny a posuv je strojný, hrozí nebezpečenstvo zalomenia nástroja.
4. Držte vyloženie nástroja čo najkratšie.
5. Používajte odporúčané lubrikanty a zaistíte, aby sa kvapalina dostala k doštrkám. Vystružovanie nie je náročná obrábacia operácia, preto stačí emulzia v koncentrácii 40:1. Vyfukovanie vzduchom môže byť použité pri obrábaní šedej zliatiny za sucha.
6. Drážky výstružníku nesmú byť upchávané trieskami.
7. Pred prebrúsením výstružníku skontrolujte súososť medzi hrotmi. Ve väčšine prípadov stačí prebrúsiť iba nábeh.
8. Keep reamers sharp. Frequent regrinding is good economy, but it is important to understand that reamers cut only on the bevel and taper leads and not on the lands. Consequently only these leads need regrinding. Accuracy of regrinding is important to hole quality and tool life.
9. Výstružníky udržiavajte nabrúsené. Prebrusovanie je ekonomické a pri včasnom brúsení stačí brúsiť len kuželový nábeh. Presnosť brúsenia je dôležitá pre kvalitu diery a životnosť nástroja.

ODBER MATERIÁLU

Odporúčaný prídavok závisí od aplikácie, materiálu a na kvalite povrchu predvrtanej diery. Všeobecné odporúčanie je v nasledovnej tabuľke:

Priemer vystružovanej diery (mm)	Predvrtanie	Predvrtanie a vyhrubovanie	Priemer vystružovanej diery (palce)	Predvrtanie	Predvrtanie a vyhrubovanie
pod 4	0.1	0.1	pod 3/16	0.004	0.004
Od 4 do 11	0.2	0.15	3/16 od 1/2	0.008	0.006
Od 11 do 39	0.3	0.2	1/2 od 1 1/2	0.010	0.008
Od 39 do 50	0.4	0.3	1 1/2 od 2	0.016	0.010

TOLERANCIA PRI VYSTRUŽOVANÍ



1. VÝROBNÁ TOLERANCIA PRIEMERU VÝSTRUŽNÍKU

Priemer (d_1) sa meria na valcovej fazete, hneď za nábehom. Tolerancie sa riadia DIN 1420 a sú nastavené tak, aby vystružené diery boli v tol. H7.

TOLERANCIA VÝSTRUŽNÍKU			
priemer (mm)		tolerančné pole (mm)	
cez	až do a vrátane	horný MR +	dolný MR +
	3	0.008	0.004
3	6	0.010	0.005
6	10	0.012	0.006
10	18	0.015	0.008

TOLERANCIA VÝSTRUŽNÍKU			
priemer (mm)		tolerančné pole (mm)	
cez	až do a vrátane	horný MR +	dolný MR +
18	30	0.017	0.009
30	50	0.021	0.012
50	80	0.025	0.014

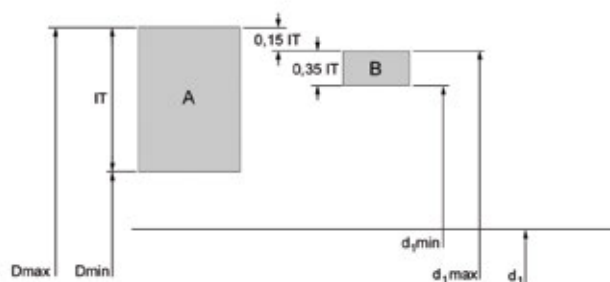
2. DIERA H7

Najčastejšia tolerancia vystružených dier býva H7 (viz tabuľka). Pre všetky ostatné tolerancie môže byť použitá ďalší nasledovná tabuľka, ktorá udáva polohu a šírku tolerančného poľa.

TOLERANCIA DIERY			
priemer (mm)		tolerančné pole (mm)	
cez	až do a vrátane	horný MR +	dolný MR +
	3	0.010	0
3	6	0.012	0
6	10	0.015	0
10	18	0.018	0

TOLERANCIA DIERY			
priemer (mm)		tolerančné pole (mm)	
cez	až do a vrátane	horný MR +	dolný MR +
18	30	0.021	0
30	50	0.025	0
50	80	0.030	0

3. Ak je nutné definovať rozmery špeciálneho výstružníku na dosiahnutie špecifickej tolerancie, napr. D8, môže byť použitý tento návod.



A = tolerancia diery
 B = tolerancia výstružníku
 IT = šírka tolerančného poľa
 Dmax = horný medzný rozmer diery
 Dmin = dolný medzný rozmer diery
 d_1 = nominálny priemer
 $d_{1,max}$ = maximálny priemer výstružníku
 $d_{1,min}$ = minimálny priemer výstružníku

Priemery a šírka tolerančného poľa (mm)								
tolerancia (microns)	od 1 vrátane 3	od 3 vrátane 6	od 6 vrátane 10	od 10 vrátane 18	od 18 vrátane 30	od 30 vrátane 50	od 50 vrátane 80	od 80 vrátane 120
IT5	4	5	6	8	9	11	13	15
IT6	6	8	9	11	13	16	19	22
IT7	10	12	15	18	21	25	30	35
IT8	14	18	22	27	33	39	46	54
IT9	25	30	36	43	52	62	74	87
IT10	40	48	58	70	84	100	120	140
IT11	60	75	90	110	130	160	190	220
IT12	100	120	150	180	210	250	300	350

príklad: diera priem. 10 mm

s toleranciou D8, Horný medzný rozmer diery = 10.062, Spodný medzný rozmer diery = 10.040, Tolerancia diery (IT8) = 0.022

Horný: $0.15 \times$ tolerancia diery (IT8) = 0.0033, zaokrúhlené = 0.004

Spodný: $0.35 \times$ tolerancia diery (IT8) = 0.0077, zaokrúhlené = 0.008

Maximálny priemer výstružníku = $10.062 - 0.004 = 10.058$

Minimálny priemer výstružníku = $10.058 - 0.008 = 10.050$

Riešenie problémov pri vystružovaní

Problém	Dôsledok	Riešenie
Zlomený alebo prekrútený unášač	Nesprávne upnutie stopky do upínača	Uistite sa, že stopka aj upínač sú čisté a bez poškodenia
Rychlé opotrebovanie nástroja	Nedostatočný prídavok materiálu	Zvýšte prídavok materiálu na vystružovanie
Priveľká diera	Nesprávna poloha vretena	Opravte, vyrovnajte pozíciu vretena
	Nesúososť medzi nástrojom a dierou	Použite výstružník s dlhým kužeľovým nábehom
	Asymetricky nabrúsený nábehový uhol	Nabrúste správne podľa návodu
	Poškodená stopka nástroja	Vymeňte nástroj alebo stopku prebrúste
	Kruhovitosť nástroja	Vymeňte nástroj alebo ho prebrúste
	Asymetricky nabrúsený nábehový uhol	Prebrúste podľa správnej špecifikácie
	Príliš veľký posuv alebo rezná rýchlosť	Upravte rezné dáta podľa katalógu alebo Product Selectoru
Primalá diera	Nedostatočný prídavok materiálu	Zväčšite prídavok materiálu na vystružovanie
	Príliš veľké teplo pri vystružovaní. Diera sa roztíne a po vychladnutí zmrští.	Zvýšte objem chladenia
	Priemer nástroja je opotrebovaný a je pod minimálnym rozmerom.	Prebrúste podľa správnej špecifikácie
	Príliš pomalý posuv alebo malá rýchlosť	Nastavte rezné dáta podľa Product Selectoru
	Predvŕtaná diera je príliš malá	Zmenšite prídavok na vystružovanie (zväčšite predvŕtanú dieru)
Oválne a kužeľové diery	Nástroj upnutý do vretena mimo os	Opravte nastavenie polohy vretena
	Nesúososť medzi nástrojom a dierou	Použite výstružník s dlhým kužeľovým nábehom
	Asymetricky nabrúsený nábehový uhol	Nabrúste správne podľa návodu
Zlá kvalita povrchu diery	Priveľký prídavok materiálu	Zmenšite prídavok na vystružovanie
	Otupený nástroj	Prebrúste podľa špecifikácie
	Príliš malý uhol čela	Prebrúste podľa špecifikácie
	Nízka koncentrácie oleja v emulzii	Zvýšte koncentráciu kvapaliny
	Príliš nízka rezná rýchlosť a posuv	Nastavte rezné dáta podľa Katalógu alebo Selectoru
	Rezná rýchlosť príliš vysoká	Nastavte rezné dáta podľa Katalógu alebo Selectoru
Nástroj sa zasekáva, láme	Otupený nástroj	Prebrúste podľa správnej špecifikácie
	Malý spätný kužeľ na nástroji, odiera sa o materiál	Skontrolujte a vymeňte nástroj, alebo ho nahraďte za iný typ
	Príliš široká fazeta	Skontrolujte a vymeňte nástroj, alebo ho nahraďte za iný typ
	Obrábaný materiál má tendenciu sa zmršťovať	Použite nastaviteľný výstružník na kompenzáciu nepresnosti
	Predvŕtaná diera je príliš malá	Zmenšite prídavok na vystružovanie
	Rôznorodý materiál s tvrdými prímieskami	Použite karbidový výstružník

REZANIE ZÁVITOV

VŠEOBECNÉ POKYNY K REZANIU ZÁVITOV

Úspešnosť akejkoľvek závitovacej operácie závisí od mnohých faktorov, ktoré ovplyvňujú kvalitu vyrobeného závit.

1. Vyberte závitník s vhodnou konštrukciou pre daný materiál obrobku a podľa toho, či je diera priechodná, alebo slepá, zvolte materiál ovú skupinu obrobku.
2. Zabezpečte bezpečné upnutie obrobku - pokiaľ by sa pohol, zapríčinil by zlomenie závitníku a zlú kvalitu povrchu.
3. Zvoľte správny priemer vrtáku podľa tabuliek (pozri str. 76 - 79). Priemery vrtákov pod závit nájdete tiež na každom katalógovom liste závitníka. Pamätajte, že pod tvarované závit sa predvrtáva väčšia diera. Ubezpečte sa, že vytvrdzovanie povrchu pri vŕtaní je čo najmenšie, pozri kapitolu pojednávajúcu o nehrdzavejúcich oceliach.
4. Zvoľte správnu reznú rýchlosť podľa indexu v katalógu, alebo podľa Product Selectoru.
5. Použite vhodnú reznú kvapalinu.
6. Pri NC obrábaní zaistite, aby bol naprogramovaný správny posuv. Pri použití pružných závitovacích hláv s kompenzáciou dĺžky je vhodné naprogramovať 95 - 97% hodnoty posuvu na stúpanie tak, aby bol závitník vlastnou silou tiahnutý do rezu (hlava je pritom vyťahovaná).
7. Pokiaľ to je možné, upínajte závitníky do kvalitných hláv s kontrolou krútiaceho momentu a s axiálnou kompenzáciou. Je to tiež ochrana proti chybám v programe, keď nástroj narazí do dna diery.
8. Závitník musí byť hladko a plynulo zavedený do diery, pokiaľ je posuv nepravidelný, dochádza rozhodene začiatku závit.

TABUĽKA TOLERANCIE ZÁVITNÍKA OPROTI TOLERANCII VNÚTORNÉHO ZÁVITU (MATICA)

Trieda tolerancie, závitník			Tolerancia, vnútorný závit (matica)					Použitie
ISO	DIN	ANSI BS						
ISO 1	4 H	3 B	4 H	5 H				Uloženie bez vôle
ISO 2	6 H	2 B	4 G	5 G	6 H			Normálne uloženie
ISO 3	6 G	1 B			6 G	7 H	8 H	Uloženie s veľkou vôľou
-	7 G	-				7 G	8 G	Voľné uloženie pre následnú povrchovú úpravu alebo povlakovanie

RIEŠENIE PROBLÉMOV PRI REZANÍ

Problém	Dôsledok	Riešenie
Voľný závit	Nesprávna tolerancia	Zvoľte závitník s tesnejšou toleranciou
	Nesprávny axiálny posuv	Znížte posuv o 5 - 10% (v pružnej hlave) alebo zvýšte tlak upínača
	Nevhodný typ závitníka pre aplikáciu	Pre priechodné diery použite závitník s priamou drážkou a lámačom, na slepé diery použite špirálovitý závitník. Povlakovaným nástrojom znížite možnosť tvorby nárastku. Preverte alternatívne produkty v Selectore, alebo katalógu.
	Závitník nie je v diere vystredovaný	Skontrolujte upínač a pozíciu, musí byť v ose diery.
	Nedostatočná lubrikácia	Používajte kvalitnú lubrikáciu, ktorá zabráni tvorbe nárastku. Pozri kapitola o lubrikácii v technickej príručke
	Rezná rýchlosť príliš nízka	Dodržiavajte odporúčania z katalógu alebo Selectoru.
Tesný závit	Nevhodný typ závitníka pre aplikáciu	Na priechodné diery použite závitník s priamou drážkou a lámačom, na slepé diery použite špirálovitý závitník. Povlakovaným nástrojom znížite možnosť tvorby nárastku. Použite závitník s väčším uhlom čela. Preverte alternatívne produkty v Selectore alebo katalógu.
	Nesprávna tolerancia	Zvoľte závitník s voľnejšou toleranciou, obzvlášť do materiálov, ktoré majú tendenciu zmrštiť sa (nerez), alebo abrazívnych materiálov (liatina).
	Nedostatočná alebo nevhodná lubrikácia	Použite kvalitný lubrikant, ktorý predíde zasekávaniu triesok v diere. Pozri kapitola o lubrikácii v technickej príručke
	Predvrtaná diera príliš malá	Zväčšite priemer vrtáku na maximálnu hodnotu. Pozri tabuľka vrtákov pod závit.
	Predvrtaná diera príliš veľká	Skontrolujte odporúčané parametre a vhodné alternatívy v katalógu alebo Selectore.
Zasekávanie triesok	Nevhodný typ závitníka na danú operáciu	Zvoľte závitník s menším uhlom čela. Zvoľte závitník s dlhším nábehom. Do priechodných dier používajte závitník s priamou drážkou, do slepých špirálovitý, zabránite zasekávaniu triesok. Skontrolujte v katalógu alebo Selectore alternatívne vhodné závitníky.
	Nevhodná alebo nedostatočná lubrikácia	Použite kvalitný lubrikant, ktorý predíde zasekávaniu triesok v diere. Pozri kapitola o lubrikácii v technickej príručke
	Závitník naráža do dna	Zvýšte hĺbku vrtania, alebo znížte hĺbku závitovania
	Povrch diery sa obrábaním vytvrdzuje	Znížte reznú rýchlosť, použite vhodný lubrikant. Pozri kapitola o obrábaní nerez v technickej príručke
	Zasekávanie triesok pri výjazde	Vyhňte sa náhlemu návratu závitníka pri spätnom pohybe.
	Úkos naráža do vchodu diery	Skontrolujte axiálnu polohu a znížte odchýlku od osi na minimum
	Predvrtaná diera príliš malá	Zväčšite priemer vrtáku na maximum. Pozri tabuľky vrtákov pod závit.

RIEŠENIE PROBLÉMOV PRI REZANÍ

Problém	Dôsledok	Riešenie
Zlomenie	Otupený závitník	Použite nový závitník, alebo prebrúste otupený
	Nedostatočná lubrikácia	Použite kvalitný lubrikant, ktorý predíde zasekávaniu triesok v diere. Pozri kapitola o lubrikácii v technickej príručke
	Závitník naráža do dna diery	Zvýšte hĺbku vrtania, alebo znížte hĺbku závitovania
	Rezná rýchlosť príliš vysoká	Znížte reznú rýchlosť. Dodržiavajte odporúčania z katalógu, alebo Selectoru
	Povrch sa obrábaním vytvrdzuje	Znížte rýchlosť. Použite povlakovaný nástroj. Použite kvalitný lubrikant. Pozri kapitola o obrábaní nerez v technickej príručke
	Predvrtaná diera príliš malá	Zvečšite priemer vrtáku na maximum. Pozri tabuľky vrtákov pod závit
	Vysoký krútiaci moment	Použite závitovaciu hlavu s nastavením krút. momentu
	Materiál sa po závitovaní sťahuje	kontrolujte odporúčania v katalógu, alebo Selectore, nájdite vhodný typ závitníka
Rýchle opotrebovanie	Nevhodný typ závitníku na danú aplikáciu	Zvoľte závitník s menším uhlom čela. Zvoľte závitník s dlhším nábehom. Do priechodných dier používajte závitník s priamou drážkou, do slepých špirálovitých, zabránite zasekávaniu triesok. Skontrolujte v katalógu alebo Selectoru alternatívne vhodné závitníky.
	Nedostatočná lubrikácia	Použite kvalitný lubrikant, ktorý predíde zasekávaniu triesok v diere a teplotnému zaťaženiu doštičky. Pozri kapitola o lubrikácii v technickej príručke
	Rezná rýchlosť príliš vysoká	Znížte reznú rýchlosť. Dodržiavajte odporúčania z katalógu, alebo Selectoru.
Nárastok	Nevhodný typ závitníka na danú aplikáciu	Použite závitník s menším uhlom čela alebo/a väčším odľahčením zubov. Skontrolujte katalóg alebo Selector, nájdite vhodný nástroj.
	Nedostatočná lubrikácia	Použite kvalitný lubrikant, ktorý predíde zasekávaniu triesok v diere a teplotnému zaťaženiu doštičky. Pozri kapitola o lubrikácii
	Nevhodná povrchová úprava	Vyberte závitník s odporúčanou povrchovou úpravou
	Rezná rýchlosť príliš nízka	Dodržiavajte odporúčania z katalógu alebo Selectoru

FRÉZOVANIE

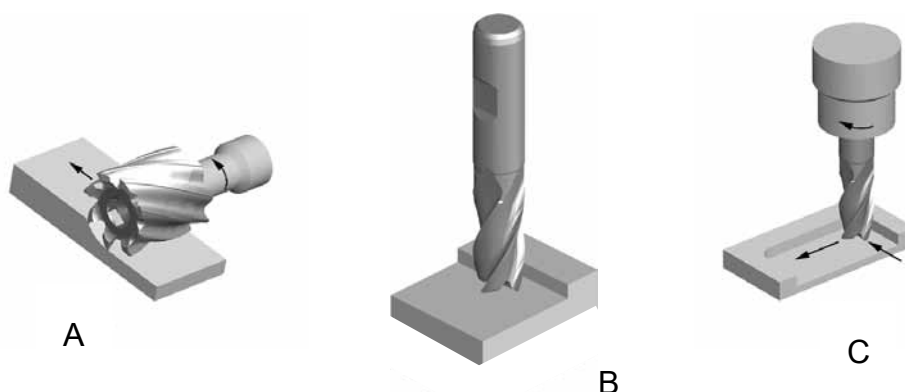
VŠEOBECNÉ POKYNY K FRÉZOVANIU

Všeobecné pokyny k frézovaniu Frézovanie je proces, kedy sa odoberá stanovený prídavok materiálu frézou, ktorá rotuje okolo svojej osi a zároveň sa posúva do rezu.

Fréza je obvykle viacdoštičkový nástroj, kde každá doštička odoberá materiál.

TYPY FRÉZ ROZLIŠUJEM

tri základné druhy frézovacích operácií a tým aj druhov fréz: (A) obvodové frézovanie, (B) čelné frézovanie a (C) frézovanie stopkovými frézami.



Pri obvodovom frézovaní valcovými frézami je osa rotácie nástroja rovnobežná s povrchom obrábanej časti. Fréza má po obvode zuby, každý z týchto zubov funguje rovnako ako jednodôštičkový nástroj. Valcové frézy môžu mať priame zuby, alebo zuby skrutkovicové.

Pri čelnom frézovaní je osa otáčania frézy kolmá na povrch obrábanej časti. Frézovanie prebieha na doštičkách, ktoré sú na čele a na obvode frézy.

Pri frézovaní stopkovými frézami je osa frézy vertikálne kolmá na povrch obrobku a obvykle môže frézovať všetkými smermi, ktoré sú na čele a na obvode frézy.

POUŽITIE

Druh obrábacej operácie priamo súvisí s hodnotou Q. Rôzne aplikácie umožňujú dosiahnuť rôzne hodnoty Q. Aktuálny katalóg Dormer ukazuje prostredníctvom jednoduchých ikon použitie fréz.

Frézovanie bokom	Čelné frézovanie	Frézovanie drážok	Zapichovacie frézovanie	Zachádzanie pod uhlom
Radiálna hĺbka by mala byť menšia než 0,25 x priemer frézy.	Radiálna hĺbka by nemala byť vyššia než 0,9 x priemer frézy, axiálna hĺbka rezu menej než 0,1 x priemer.	Obrábanie drážok na perá. Radiálna hĺbka sa rovná priemeru frézy.	Je možné zavítať s frézami, ktoré majú doštičku cez stred. V týchto operáciách je potrebné znížiť posuv na polovicu.	Zachádzanie pod uhlom, radiálny a axiálny nájazd do materiálu.

RIEŠENIE PROBLÉMOV PRI FRÉZOVANÍ

Problém	Dôsledok	Riešenie
Zlomenie	Príliš veľký prídavok materiálu	Znížte posuv na zub
	Príliš veľký posuv	Znížte posuv
Opotrebovanie	Dĺžka pracovnej časti alebo celková dĺžka príliš dlhá	Upnite tak, aby fréza zbytočne nevytrčala z upínača, alebo použite kratšiu frézu
	Pritvrдый materiál obrobku	Skontrolujte katalóg, alebo Selector, či je v ponuke odolnejší nástroj, alebo nástroj s povlakom
	Nesprávna rezná rýchlosť a posuv	Skontrolujte rezné dáta v katalógu, alebo Selectore
	Zlý odvod triesok	Zamerajte trysky s chladením
	Nesúsledné frézovanie	Súsledné frézovanie
	Nevhodná skrutkovica	Skontrolujte odporúčanie v katalógu/Selector a alternatívne nástroje
Vylamovanie	Príliš veľký posuv	Znížte posuv
	Vylamovanie	Znížte reznú rýchlosť
	Nízka rezná rýchlosť	Zvýšte reznú rýchlosť
	Nesúsledné frézovanie	Súsledné frézovanie
	Tuhosť nástroja	Vyberte kratšiu frézu, alebo stopku zasuňte hlbšie do upínača
	Tuhosť obrobku	Pevne upnite obrobok
Krátka životnosť	Húževnatý materiál obrobku	Skontrolujte katalóg, alebo Selector a vyberte alternatívnu frézu
	Nevhodná geometria doštičky	Zadajte správne rezné dáta
	Trenie medzi frézou a povrchom obrobku	Použite povlakovaný nástroj
Zlá kvalita povrchu	Príliš veľký posuv	Znížte reznú rýchlosť
	Nízky posuv	Zvýšte reznú rýchlosť
	Zasekávanie triesok	Zmenšite prídavok materiálu
	Opotrebovanie nástroja	Vymeňte, alebo prebrúste nástroj
	Tvorba nárastku	Zvoľte frézu s väčším uhlom skrutkovice
	Nalepovanie triesok	Zvýšte intenzitu chladenia

Problém	Dôsledok	Riešenie
Nepresnosť obrobnku	Ohyb nástroja	Zvoľte kratší nástroj, alebo zasuňte stopku hlbšie do upínača
	Nedostatočný počet drážok (zubov)	Zvoľte nástroj s vyšším počtom drážok (zubov)
	Uvoľnený, opotrebovaný upínač	Opravte, alebo vymeňte
	Nedostatočná tuhosť upínača	Vymeňte za kratší a tuhší upínač
	Nedostatočná tuhosť vretena	Použite výkonnejšie vreteno
Vylamovanie	Rezná rýchlosť a posuv príliš vysoké	Zmeňte rezné dáta s pomocou katalógu/Selectoru
	Dĺžka pracovnej časti alebo celková dĺžka nástroja príliš dlhá	Zasuňte stopku hlbšie do upínača a použite kratšiu frézu
	Prihlboké obrábanie	Znížte hĺbku rezu
	Nedostatočná tuhosť (stroj alebo upínač)	Skontrolujte upínač a ak je potrebné, vymeňte ho



<http://selector.dormertools.com>

AMG	Česky	Русский	Polski	Slovensky
1.1	magneticky měkká	Электротехническая	magnetyczna miękka	Magneticky mäkká oceľ
1.2	konstrukční uhlíkatá	Конструкционная, в том числе цементируемая	konstrukcyjna do nawęglania	Konstruktčná oceľ, uhlíková
1.3	uhlíkatá	Углеродистая нелегированная	węglowa	Uhlíková oceľ
1.4	legovaná	Легированная	stopowa	Legovaná oceľ
1.5	legovaná, tvřená a temperovaná	Легированная, после закалки и отпуска	stopowa-hartowana i odpuszczana	Legovaná oceľ, tvrdená a temperovaná
1.6	legovaná, tvřená a temperovaná	Легированная, после закалки и отпуска	stopowa-hartowana i odpuszczana	Legovaná oceľ, tvrdená a temperovaná
1.7	legovaná, tvřená	Легированная, закаленная	stopowa-hartowana	Legovaná oceľ tvrdená
1.8	legovaná, tvřená	Легированная, закаленная	stopowa-hartowana	Legovaná oceľ tvrdená, oceľ odolná oproti opotrebovaniu
2.1	automatová	Повышенной обрабатываемости	automatowa	Automatová nehrdzavejúca oceľ
2.2	austenitická	Аустенитная	austenityczna	Austenická
2.3	feritická+austenitická	Аустенитно-ферритная	ferytyczna+austenityczna	Feritická + austenická, feritická, martenzitická
2.4	precipitačně tvřená	дисперсионное твердение	Utwardzane wydzieleniowo	Lamelární grafit (sivá)
3.1	lamelární	С пластинчатым графитом	szare	Lamelární grafit
3.2	lamelární	С пластинчатым графитом	szare	Nodulární grafit, temperovaná zliatina (tvárna)
3.3	nodulární	С шаровидным графитом	sferoidalne ciagliwe	Nodulární grafit, temperovaná zliatina (tvárna)
3.4	nodulární	С шаровидным графитом	sferoidalne ciagliwe	Titán čistý
4.1	čistý	Технически чистый	niestopowy	Zliatiný titánu
4.2	slitiny	Титановые сплавы	stopy tytanu	Zliatiný titánu
4.3	slitiny	Титановые сплавы	stopy tytanu	Nikel čistý
5.1	čistý	Технически чистый	niestopowy	Zliatiný niklu
5.2	slitiny	Никелевые сплавы	stopy niklu	Zliatiný niklu
5.3	slitiny	Никелевые сплавы	stopy niklu	Meď
6.1	bronz	Технически чистая	niestopowa	β-mosadz
6.2	β - mosaz, bronz	Бронзы и латуни на основе Sn	Mosiądz-β, brąz	α-mosadz
6.3	bronz mosaz	Бронзы и латуни на основе Zn	Mosiądz CuZn	Bronz vysokopevnostný
6.4	bronz vysokopevnostní	Высокопрочные бронзы	Brąz o wysokiej wytrzymałości	Al, Mg, čistý
7.1	Al, Mg, tváfené	Технически чистые	Al, Mg, niestopowe	Al zliatiný, Si<0,5%
7.2	Al slitiny, Si<0.5%	Их сплавы, с содержанием, Si<0.5%	Al. Stopowe, Si<0,5%	Al zliatiný, Si>0,5%<10%
7.3	Al slitiny, Si>0.5%<10%	Их сплавы, с содержанием 0.5% < Si < 10%	Al. Stopowe, Si>0,5%<10%	Al zliatiný, Si>10%
7.4	Al slitiny, Si>10%	Их сплавы, с содержанием Si > 10%	Al. Stopowe, Si>10%	Zliatiný hliníka a horčíka
8.1	termoplasty	Термопластики	Tworzywa termoplastyczne	Termoplasty
8.2	termosety	Терморезактивные	Tworzywa termoutwardzalne	Termosety
8.3	zpevněné plasty	Армированные	Zbrojone tworzywa sztuczne	Spevnené plasty
9.1	cermet (keramika)	Металлокерамика	Cermetale	Cermet (kov-keramika)
10.1	standardní grafit	Технический графит	Grafit standartowy	Grafit

SIMPLY RELIABLE

As a professional you can judge the quality of work by just looking at the chip. Our chip is a clean and uncomplicated shape that in itself tells a story. It is a clear and consistent signal and that's why we use it as a symbol for being simply reliable.

Dormer Tools International

responsible for **Middle East, Far East**

T: +44 1246 571338

F: +44 1246 571339

dormer.int@dormertools.com

United Kingdom

responsible for **Ireland**

T: 0870 850 4466

F: 0870 850 8866

dormer.uk@dormertools.com

France

T: +33 (0)2 47 62 57 01

F: +33 (0)2 47 62 52 00

dormer.fr@dormertools.com

Italy

T: +39 02 38 04 51

F: +39 02 38 04 52 43

dormer.it@dormertools.com

Spain

T: +34 935717722

F: +34 935717765

info.safety-iberica@safety-cuttingtools.com

responsible for

Portugal

T: +351 21 424 54 21

F: +351 21 424 54 25

Germany

T: +49 9131 933 08 70

F: +49 9131 933 08 742

dormer.de@dormertools.com

responsible for

Switzerland

T: +49 9131 933 08 70

F: +49 9131 933 08 742

dormer.ch@dormertools.com

Netherlands

T: +31 10 2080 240

F: +31 10 2080 282

dormer.nl@dormertools.com

responsible for

Austria

T: +31 10 2080 212

F: +31 10 2080 282

dormer.at@dormertools.com

and

Belgium

T: +32 3 440 59 01

F: +32 3 449 15 43

Email: dormer.be@dormertools.com

Sweden

responsible for

Iceland, Lithuania, Latvia, Estonia

T: +46 (0) 35 16 52 00

F: +46 (0) 35 16 52 90

dormer.se@dormertools.com

Kundservice

T: direkt +46 35 16 52 96

F: direkt +46 35 16 52 90

Finland

T: +358 205 44 121

F: +358 205 44 5199

Customer Service

T: direkt 0205 44 7003

F: direkt 0205 44 7004

dormer.fi@dormertools.com

Norway

T: +47 67 17 56 00

F: +47 66 85 96 10

dormer.no@dormertools.com

Kundeservice

T: direkt 800 10 113

F: direkt +46 35 16 52 90

Denmark

T: +45 43 46 52 80

F: +45 43 46 52 81

dormer.dk@dormertools.com

Kundtjeneste

T: direkt 808 82106

F: direkt +46 35 16 52 90

Czech Republic

T: +420 583 381 111

F: +420 583 215 401

pramet.info.cz@pramet.com

responsible for **Export CEE, Romania,**

Macedonia, Slovenia, Serbia, Ukraine,

Bosnia-Herzegovina, Croatia, Belarus,

Montenegro, Bulgaria

pramet.info.row@pramet.com

Slovakia

T: +421 417 645 659

F: +421 417 637 449

pramet.info.sk@pramet.com

Russia

T: +7 495 775 10 28

pramet.info.ru@pramet.com

Hungary

T: +36-96 / 522-846

F: +36-96 / 522-847

pramet.info.hu@pramet.com

Poland

T: +48 32 78-15-890

F: +48 32 78-60-406

pramet.info.pl@pramet.com

United States of America

responsible for **Mexico**

T: (847) 783-5700

F: (847) 783-5760

cs@precisiondormer.com

Canada

T: (888) 336 7637

En Français: (888) 368 8457

F: (905) 542 7000

cs@precisiondormer.com

Brazil

responsible for **Bolivia, Panama,**

Chile, Paraguay, Colombia, Peru,

Costa Rica, Uruguay,

Ecuador, Venezuela, Guatemala

T: +55 11 5660 3000

F: +55 11 5667 5883

dormer.br@dormertools.com

Argentina

T: 54 (11) 6777-6777

F: 54 (11) 4441-4467

dormer.ar@dormertools.com

Australia

T: 1300 131 274

F: +61 3 9238 7105

dormer.int@dormertools.com

New Zealand

T: +64 9 2735858

F: +64 9 2735857

dormer.int@dormertools.com

China

T: +86 21 24160508

F: +86 21 5442 6315

dormer.cn@dormertools.com

India

T: +91 124 470 3825

dormer.in@dormertools.com

DORMER PRAMET



7 320760 687208

DORCAT2015CRPS

dormertools.com