

Rozsdamentes acélok Anyagcsoportok

2.1 2.2 2.3

A teljes és részletes DORMER választék megismeréséhez kérem, rendelje meg a komplett termékkatalógusunkat

A pontos szerszám és technológia megválasztásához használja a DORMER Selector CD-t

További részletes technikai, technológiai információkat a DORMER 2005-ös technikai, technológiai évkönyvében talál

Értékesítés és technológiai tanácsadás

PROTOOL Kft
1131 Budapest
Reitter Ferenc u. 132.
T: 1/329 1717
1/329 8430
F: 1/329 8438
protool@protoolkft.hu

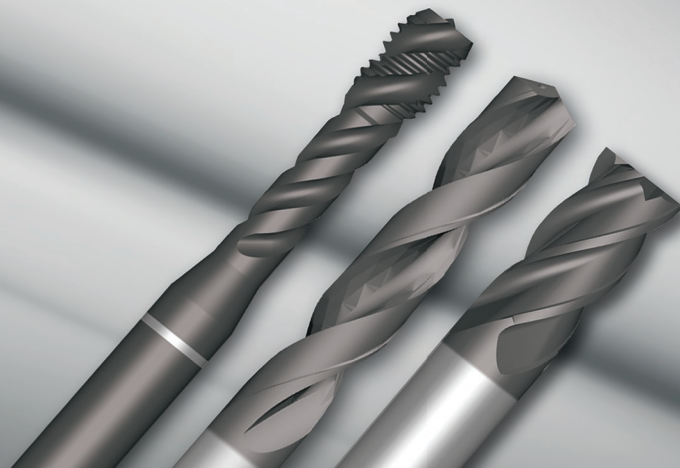
TIKONTOOLS
1131 Budapest
Reitter Ferenc u. 112.
T: 1/329 4444
F: 1/329 1471
tikon@tikontools.hu

Dormer Tools International
Sandvik in Austria
Gesellschaft m. b. H.
Postfach 90
AT-1211 Vienna
Street address:
Scheydgasse 44
AT-1211 Vienna
AUSTRIA

T: +43 1 277 37 202
F: +43 1 277 37 203
dormer.int@dormertools.com
www.dormertools.com

DORMER

PROTOOL
SZERSZÁMPARI KFT. BUDAPEST



Anyagcsoportosítás a megmunkálendő anyagok alapján

Anyagcsoportok Group (AMG)	Application Material	Keménység HB	Szakító szilárdság N/mm ²	Forgács alak	EN	Werkstoff Number	DIN
2.1	Ferrites rozsdamentes acélok	<250	<850	közepesen	EN 10 088-3 - X14CrMoS17	1.4305, 1.4104	X10CrNiS189, X12CrMoS17
2.2	Ausztenites	<250	<850	hosszú	EN 10 088-2.0 -3 - 1.4301+AT	1.4301, 1.4541, 1.4571	X5CrNi89, X10CrNiMoTi11810
2.3	Ferrites+Ausztenites, Ferrites, Martenzites	<300	<1000	hosszú	EN 10 088-3 - 1.4460	1.4460, 1.4512, 1.4582	XBCrNiMo275, X4CrNiMoN6257

Anyagcsoportok Group (AMG)	Application Material	BS	SS	USA	UNS	JIS
2.1	Ferrites rozsdamentes acélok	303 S21 416 S37	2301, 2312, 2314 2346, 2380	303, 416 430F	S30300, S41600 S43020	SUS304L, SUS430F
2.2	Ausztenites	304 S15, 321 S17 316 S, 320 S12	2310, 2333, 2337 2343, 2353, 2377	304, 321, 316	S30400, S32100 S31600	SUS304, SUS321
2.3	Ferrites+Ausztenites, Ferrites, Martenzites	317 S16, 316 S16	2324, 2387, 2570	409, 430, 436	S40900, S4300, S43600	SUS29, SUS33 SUS43

Tartalomjegyzék

A munkadarabok anyagainak csoportosítása	2
Anyagcsoportok	4
A rozsdamentes acélok bemutatása	5
A rozsdamentes acélok megmunkálhatósága	5
Tanácsok a rozsdamentes acélok megmunkálásához	6
AMG 2.1	7
AMG 2.2	8
AMG 2.3	9
Általános tanácsok a fúráshoz	10
Fúrók előtolási táblázata	11
Fúró választó	12
Általános tanácsok a menetfúráshoz	14
Menetalapok fúrói	15
Menetfúró választó	16
Általános tanácsok a maráshoz	18
Marási paraméterek	19
Alkalmazások	20
Előtolási táblázat maráshoz	20
Maró választó	24
Vágósebesség táblázat	26

Anyagcsoportok (AMG)

Ez a csoportosítás a gyártási eljárás, a felhasználás és a vegyi összetétel figyelembevételével nyújt áttekintést az acélokról. Az anyagcsoportok (AMG-k), egy bizonyos művelet elvégzése esetén, a megfelelő szerszám kiválasztásához nyújtanak segítséget.

Dormer az anyagokat 10 fő alkalmazási csoportba sorolja be. Az anyagok jellemző tulajdonsága szerint (úgy mint keménység, szakító szilárdság és forgáscépződés), minden egyes fő csoportot alcsoportokra bont. Ez a füzet az 2.1-2.3 alcsoportot – a rozsdamentes acélokat – mutatja be.

Az egyes anyagcsoportokon belül a különböző nemzeti szabványok szerinti elnevezést, jelölést a 2. oldalon lévő táblázat mutatja be.

Ez a füzet tartalmazza azt a szerszámválasztékot, amelyek „kitűnő” minősítést kaptak a rozsdamentes acélok megmunkálásában. A nagyobb áttekintés, és a teljes választék megismerése érdekében kérjük, tekintse meg a Dormer katalógust vagy a termékselectort. Ha további információra, tanácsra van szüksége, vagy segítséget szeretne a leghatékonyabb szerszám kiválasztásában, kérjük lépjen kapcsolatba a Dormer képviselővel vagy az Ön technikai segítőjével.

Hívja a PROTOOL Kft-t vagy írjon a protool@protoolkft.hu e-mail címre.

**PROTOOL Kft. 1131 Budapest, Reitter
Ferenc u. 132. Tel: 1/329-1717, Fax:
1/329 8438**

A rozsdamentes acélok bemutatása

A rozsdamentes acélok ötvözött acélok, amelyeket elsősorban a korrózióval szembeni ellenállásuk miatt használnak. Ennek az acélcsoportnak a fő ötvözőeleme a króm (Cr). A króm a rozsdamentes acél felszínén egy ultravékony oxid filmet alkot és ez biztosít egy összefüggő felületvédelmet a korrózióval szemben. Általános szabályként elmondható, hogy az acél korrózió elleni ellenállása és az oxidáció elleni képessége a krómtartalom növekedésével egyenes arányban növekszik. Más elemekkel (pl. nikkel és molibdén) történő ötvözéssel az acél korrózióval szembeni ellenállása javul, szövetszerkezete megváltozik. Szövetszerkezetének átalakulása növeli az anyag szívósságát és szakítószilárdságát egyaránt.

Miért gondolják, hogy a rozsdamentes acélt nehéz megmunkálni?

- A legtöbb rozsdamentes acél megkeményedik a formázás alatt pl. a forgácsolás során. Az anyag keményedése gyorsan csökken, ahogy nő a távolság a felszíntől. Helytelen eszköz megválasztása esetén a keménységi értékek - közel a megmunkálandó felszínhez – akár az eredeti keménységi érték 100%-ra is megnőhetnek.
- A rozsdamentes acélok rosszabb hővezetők, így összehasonlítva az azonos keménységű AMG 1.3-al, a rozsdamentes acélok esetén a szerszám vágó éleit magasabb hőmérséklet terheli. Ez nem megfelelő szerszám megválasztása esetén természetesen növeli a szerszámkopást, fokozza az élrátétképződés veszélyét, csökkenti a szerszám éltartamát.
- A magas edzettség a forgácsolási képességnél magas nyomatókhoz vezet, amely nagy megterhelést eredményez a fűrő vagy a menetfűrő számára. Amikor a keménység és az alacsony hővezetés hatásait összekapcsoljuk, a szerszámnak egy viszonylag nehéz környezetben kell dolgoznia.
- Az anyag hajlamos, hogy összekenje a vágószerszám felszínét.
- A rozsdamentes acél magas edzettsége miatt, forgácstörés és forgácselvezetési problémák léphetnek fel.

Fontos információk a rozsdamentes acélok megmunkálásához

- A fúrési műveleteknél használjon ADX vagy CDX fúrókat, amelyeknek belső hűtése van. Ez fogja kiegyensúlyozni a rozsdamentes acél megmunkálása során fellépő anyagkeményedést, ami az előzőekben említett szerszám-éltartam csökkenésének fő okozója. A belső hűtéssel az anyagkeményedés minimumon tartható. (kb. 10%-on.)
- Magas előtolási érték több hőt von el a munkálandó területről. Ezt nagyon fontos szem előtt tartani ahhoz, hogy gond nélkül tudja a munkálatokat elvégezni.
- A helyes vágósebesség érték megválasztásához, mindig kezdje a Dormer ajánlások közül az alsóbb régióban. Ezt azért tanácsoljuk, mert a különböző anyagok különböző vágósebességeket igényelnek. Szintén ne feledje, hogy a mélyebb furatok készítése érdekében a vágósebességet le kell csökkentenie 10-20%-kal.
- DUPLEX Menetvágásnál vagy magas ötvözet tartalmú rozsdamentes acélnál, a Dormer ajánlásban található értéknél alacsonyabb szinten tartsa a vágósebességet.
- Lehetőleg mindig használjon tiszta vágóolajat. Ha emulziót tud csak használni a művelethez, minimum 8%-os koncentráció az ajánlott.
- Először mindig bevonatos szerszámot válasszon, mivel ezek ellenállóbbak az élrátétképződéssel szemben.
- Kerülje az elhasználdott szerszámok használatát, mivel ezek növelik a munka nehézségét, teljesítményigényét és rontják a munkadarab minőségét.

2.1

Ferrites rozsdamentes acélok

Keménység <250 HB

Szakítószilárdság <850 N/mm²

Jellemző összetétel

Ebben az alcsoportban az ötvözők vasmágnesesek így az anyagok hőkezelésre nem keményednek. Jól megmunkálhatóak és gyakran nagyon erősek. Az ötvözők általában 11-29% krómot és nagyon kevés szén tartalmaznak. A megmunkálhatóság javítása érdekében ként (S) is adhatnak hozzá.

Felhasználói példák

A 11%-os krómtartalmú rozsdamentes acélok a korrózióval szemben közepes ellenálló képességgel rendelkeznek, jó megmunkálási tulajdonságai vannak, így használatuk elterjedt a járművek kipufogó-rendszerének gyártásában.

16-17%-os krómtartalmú rozsdamentes acélokat a járművek díszeinek, főzőedények és ételfeldolgozáshoz használatos edények elkészítéséhez használják.

18-29%-os krómtartalmú rozsdamentes acélokat olyan alkalmazásokhoz használják, amelyek az oxidációval és korrózióval szemben nagy ellenálló képességet igényelnek. Ilyenek lehetnek például kohók, és a kemencék részei.

2.2

Auszténites rozsdamentes acél

Keménység <250 HB

Szakítószilárdság <850 N/mm²

Jellemző összetétel

Ennek az alcsoportnak az ötvözetei alkotják a leggyakoribb csoportját a rozsdamentes acéloknak, több mint 70%-ban ezt használják a termelés során. Ezek nem mágnesezhetőek normális hőmérsékleten és nem keményednek a hő hatására. Magas megnyúlási együtthatóval jellemezhetőek és megmunkálhatóságuk a közepestől az alacsonyig mondható. A nikkelt hozzáadása megváltoztatja ezeknek az ötvözeteknek a szövetszerkezetét ferritről auszténitre.

Az auszténites rozsdamentes acélok leggyakoribb típusa a 18/8 típus (18% króm, 8% nikkelt), melynek remek a korrózióval szembeni ellenálló képessége. A mechanikai tulajdonságainak növelése érdekében molibdént adhatnak hozzá.

A magasabb ötvözetű auszténites rozsdamentes acélok, pl. 26%-os krómtartalommal és 22%-os nikkeltartalommal, szintén megnövelt előnyökkel rendelkeznek a korrózióval szembeni ellenállásban. Azonban az ötvözők növelése csökkenti a megmunkálhatóságukat.

Felhasználói példák

Az auszténites rozsdamentes acélt a kémiai és petrokémiai iparban, tengeri környezetben, evőeszközök gyártásában, ételfeldolgozásban, energiatermelésben és más magas korróziós környezetben használják. Ezeknek a rozsdamentes acéloknak a tartóssága, könnyű karbantarthatósága és kellemes megjelenése miatt megnövekedett a felhasználásuk az építészetben és építkezésben, sok modern épület büszkélkedhet rozsdamentes acél fedéllel és homlokzattal.

2.3

Ferrites + Ausztenites/Duplex, Martenzites nemesíthető rozsdamentes acélok

Keménység <300 HB

Szakítószilárdság <1000 N/mm²

Ferrites + Ausztenites/Duplex

Ezeknek a rozsdamentes acéloknak a szerkezete a ferrit és az ausztenit szerkezetnek a keverékéből adódik, így magas korrózió-ellenállással és kiegyensúlyozott mikroszerkezettel rendelkeznek, közel azonos mennyiségű vas és ausztenit található bennük. Sokkal szilárdabbak és szakítószilárdságuk magasabb, mint a 2.1 és 2.2 csoportban található rozsdamentes acéloknak. Gyakran használják dinamikusan megterhelt géprészekhez, mint például a papírgépek szívótekercséhez. Továbbá használják az olaj, gáz és petrokémiai iparban és a tengeri ipari létesítményekben. Viszonylag magas a krómtartalma (18-28%) és mérsékelt a nikkeltartalma (4,5-8%) és nehezen megmunkálható.

Martenzites

A martenzites rozsdamentes acélok mágnesesek és edzhetőek, miközben megtartják jó mechanikai tulajdonságaikat. Átlagosan 12-14% krómot tartalmaznak és szénttartalmuk mérsékelt. Főként az evőeszközgyártásban, légtér és általános gépészetben alkalmazzák. Legtöbb típusa lágyp feltételekkel rendelkezik és viszonylag könnyű megmunkálni, de a nikkelt és nagyobb szénttartalmú típusait nehéz megmunkálni.

Nemesíthető rozsdamentes acélok

Valamennyi rozsdamentes acél csoportja közül ezek a legerősebbek. Ezeket a kimagasló szilárdsági tulajdonságokat hőkezeléssel érhetjük el. Mint ahogy a 2.1 rozsdamentes acélokat, ezeket is nehéz megmunkálni.

Általános tanácsok a fúráshoz

1. A legmegfelelőbb fúró kiválasztásánál tartsa szem előtt, hogy milyen anyagot kíván megmunkálni, milyen elvárása van a szerszám forgácsolási teljesítményével kapcsolatban és milyen hűtő-kenő folyadékot kíván használni.
2. Az alkatrészek és a szerszám főorsója közötti flexibilitás károsíthatja a fúrót az alkatrészeket és a gépet is – mindig biztosítsa a szerszám maximális stabilitását. Ezt úgy érheti el, hogy mindig a lehetséges legrövidebb fúrót választja ki az adott fúrási művelethez.
3. A szerszámtartó egy fontos része a fúrási műveletnek. Ne engedje, hogy a fúrója kicsússzon, vagy mozogjon a szerszámtartóban, tokmányban.
4. Az adott fúrási művelethez mindig a legmegfelelőbb hűtő kenő folyadékot alkalmazza, és az anyagok használata során bizonyosodjon meg hogy a fúrási pontnál elegendő-e a folyadék.
5. A hűtő kenő folyadéknak komoly szerepe van fúrás során keletkezett finomforgácsnak a furatból történő folyamatos és minél teljesebb eltávolításában. Ezért soha ne engedje, hogy finomforgács legyen a horonyban.
6. Amikor megköszörüli a fúrót, mindig bizonyosodjon meg arról, hogy a helyes él geometria lett beállítva és hogy az élezés során a kopás teljesen eltávolításra került.



Ø [mm]

	1	2	3	4	5	6	8	10	12	15	16	20	25	30	40	50
D	0.016	0.038	0.053	0.060	0.068	0.078	0.098	0.119	0.130	0.149	0.155	0.188	0.210	0.228	0.253	0.275
E	0.017	0.043	0.062	0.071	0.080	0.092	0.115	0.140	0.150	0.173	0.180	0.215	0.240	0.260	0.285	0.31
F	0.018	0.050	0.073	0.084	0.095	0.109	0.138	0.165	0.178	0.202	0.210	0.248	0.275	0.295	0.32	0.343
G	0.019	0.056	0.084	0.096	0.109	0.126	0.160	0.190	0.205	0.231	0.240	0.280	0.310	0.330	0.355	0.375
H	0.020	0.066	0.102	0.116	0.130	0.150	0.190	0.228	0.243	0.271	0.280	0.320	0.355	0.375	0.398	0.418
I	0.021	0.076	0.119	0.134	0.150	0.173	0.220	0.265	0.280	0.310	0.320	0.360	0.400	0.420	0.44	0.46
J	0.024	0.084	0.135	0.152	0.170	0.197	0.250	0.298	0.315	0.349	0.360	0.405	0.445	0.465	0.485	0.503
K	0.026	0.092	0.150	0.170	0.190	0.220	0.280	0.330	0.350	0.388	0.400	0.450	0.490	0.510	0.53	0.545
L	0.028	0.101	0.165	0.186	0.208	0.240	0.305	0.360	0.385	0.419	0.430	0.485	0.525	0.545	0.568	0.588
M	0.030	0.110	0.180	0.202	0.225	0.260	0.330	0.390	0.420	0.450	0.460	0.520	0.560	0.580	0.605	0.63
U	0.026	0.048	0.070	0.080	0.090	0.107	0.140	0.170	0.200	0.223	0.230	0.240				
V	0.038	0.069	0.100	0.115	0.130	0.153	0.200	0.250	0.280	0.310	0.320	0.340				
W	0.049	0.089	0.130	0.150	0.170	0.200	0.260	0.330	0.380	0.418	0.430	0.450				
X	0.056	0.103	0.150	0.180	0.210	0.250	0.330	0.420	0.480	0.533	0.550	0.580				

mm/ford ± 25%



A117

A520

A552

R557



HSSCo	HSS	HSSCo	HM
	TiN	TiAlN	TiAlN
DIN 1897	DIN 1897	DIN 1897	DIN 1897
2.5xD	2.5xD	2.5xD	3xD
N			
			S.P.
1.0 - 13.0	3.0 - 13.0	5.0 - 20.0	5.0 - 20.0
	ADX	ADX	CDX
2.1 ■22F	■30I	■32H	■80W
2.2 ■11H	■16I	●17J	■50U
2.3 ■15D	■20G	●23H	■45U

■ Kiváló
● Jó

A108 A509 A577 A553 A554



HSS	HSSCo	HSSCo	HSSCo	HSSCo
ST	TiAlN	TiAlN	TiAlN	TiAlN
DIN 338	DIN 338	DIN 338	DIN 338	DIN 338
4xD	4xD	5xD	5xD	5xD
W	W	W		
			S.P.	
1.0 - 16.0	3.0 - 16.0	1.5 - 14.0	5.0 - 20.0	5.0 - 30.0
		PEX	ADX	ADX
● 15E	● 23G	■ 32G	■ 40G	■ 40G
■ 9G	■ 14I	■ 15K	■ 19I	■ 19I
■ 10D	■ 16F	■ 21G	● 27G	● 27G

R553



HM	
TiAlN	
DIN 338	
5xD	
S.P.	
5.0 - 20.0	
CDX	
■ 80U	2.1
● 40U	2.2
● 35U	2.3

Általános tanácsok a menetfűréshez

1. A legmegfelelőbb menetfűrés kiválasztásánál legyen tekintettel a furat típusára (átmenő, vagy zsák) valamint a munkadarab anyagminőségére. (Ehhez használja az általános anyagcsoport AMG besorolást).
2. Győződjön meg arról, hogy a munkadarab szorosan van-e befogva – oldalmozgás, vagy egyéb alternatív elmozdulás a menetfűrés törését vagy rossz minőségű menetet okozhat.
3. Az előfűréshez mindig megfelelő fűrésméretet válasszon (lásd túloldali táblázatot). Mindig győződjön meg arról, hogy az alkatrész anyagkeménységét a minimumon tartsa.
4. Válassza ki a megfelelő vágósebességet, ahogy azt a katalógus menetfűrés kiválasztási oldalain, vagy a termékszelektorbán láthatja.
5. Használjon megfelelő hűtő kenő folyadékot az optimális alkalmazás érdekében.
6. Az NC alkalmazásokkor bizonyosodjon meg arról, hogy a fűréshez kiválasztott előtolási érték megfelelő. Menetfűrésnél a menetemelkedés 95-97%-os értékét állítsa be.
7. Zsákfuratban fenékütközés esetén biztosítsa a menetfűrés törés elleni védelmét! Ezért ahol lehetséges, tegye a menetfűrészt jó minőségű nyomatékhatárolós menetfűrés megfogóba, amely lehetővé teszi a szerszám axiális irányú szabad elmozdulását miközben biztosított a négyszögoldali menesztés. Ez biztosítja a szerszám törés elleni védelmét, ha a zsákfuratban a fenéknek ütközne.
8. Bizonyosodjon meg a menetfűrés furatba történő egyenes bemeneteléről, mivel az egyenes eltolás szabálytalan menetalakot, menetformát okozhat.

Fúróátmérők a menetalapokhoz - Ajánlott értékek

METRIKUS MENETEK ÉS MENETALAPFÚRÓK MÉRETEI

M	Legkisebb			
	Menete- melkedés mm	belső átmérő mm	Fúró- átmérő mm	Fúró- átmérő inch
1.6	0.35	1.321	1.25	3/64
1.8	0.35	1.521	1.45	54
2	0.4	1.679	1.6	1/16
2.2	0.45	1.833	1.75	50
2.5	0.45	2.138	2.05	46
3	0.5	2.599	2.5	40
3.5	0.6	3.010	2.9	33
4	0.7	3.422	3.3	30
4.5	0.75	3.878	3.8	27
5	0.8	4.334	4.2	19
6	1	5.153	5	9
7	1	6.153	6	15/64
8	1.25	6.912	6.8	H
9	1.25	7.912	7.8	5/16
10	1.5	8.676	8.5	Q
11	1.5	9.676	9.5	3/8
12	1.75	10.441	10.3	Y
14	2	12.210	12	15/32
16	2	14.210	14	35/64
18	2.5	15.744	15.5	39/64
20	2.5	17.744	17.5	11/16
22	2.5	19.744	19.5	49/64
24	3	21.252	21	53/64
27	3	24.252	24	61/64
30	3.5	26.771	26.5	1.3/64

A fúró átmérője az alábbi módon számolható:

$$D = D_{nom} - P$$

D = Fúró átmérője (mm)

D_{nom} = A menetfúró
névleges átmérője (mm)

P = Menetemelkedés
(mm)

METRIKUS MENETEK ÉS MENETAL- APFÚRÓK MÉRETEI ADX/CDX FÚRÓKHOZ




TAP	Menete- melkedés mm	Fúró- átmérő mm
M		
4	0.70	3.40
5	0.80	4.30
6	1.00	5.10
8	1.25	6.90
10	1.50	8.70
12	1.75	10.40
14	2.00	12.25
16	2.00	14.25

AJÁNLOTT FÚRÓÁTMÉRŐK A DORMER ADX ÉS CDX FÚRÓK HASZNÁLATA ESETÉBEN.

A fenti fúróátmérő táblázat az általános, sztenderd fúrókra vonatkozik. A modern fúrók, mint a DORMER ADX és CDX típusok kisebb és pontosabb furatot csinálnak, ami szükségessé teszi a fúró átmérőjének a növelését, hogy elkerüljük a menetfúró törését. Ehhez lásd a kis táblázatot balra.

DIN Más menettípusok is elérhetők.

E454	E455	E344	E345	E403	E346	E347
M	M	M	M	M	M	M
						















HSCe	HSCe	HSCe	HSCe	HSCe	HSCe	HSCe
TiCN	TiCN	ST	ST	TiCN	ST	ST
DIN 371	DIN 376	DIN 371	DIN 376	DIN 371/376/378/379	DIN 371	DIN 376
						
						
6H	6H	6H	6H	6H	6H	6H
2.5xC	2.5xC	2.5xC	2.5xC	2.5xC	2xD	2xD
B 3.5-N	B 3.5-N	B 3.5-N	B 3.5-N	C 2-3	C 2-3	C 2-3
						
M3 - M10	M12 - M20	M3 - M10	M12 - M30	M3 - M20	M3 - M10	M12 - M30
						

2.1	■ 14	■ 14	■ 8	■ 8	■ 14	■ 8	■ 8
2.2	■ 10	■ 10	■ 7	■ 7	■ 10	■ 7	■ 7
2.3	■ 6	■ 6	■ 5	■ 5	■ 6	■ 5	■ 5

■ Kiváló
● Jó

ISO Kérem, nézze meg a DORMER katalógusát.

E045	E046	E047	E048
M	M	M	M
			

HSS XS1	HSS XS1	HSS XS1	HSS XS1
ST		ST	
ISO S28	ISO S28	ISO S28	ISO S28
			
			
6H	6H	6H	6H
2.5xC	2.5xC	2xD	2.5xC
B 3.5 - 9	B 3.5 - 9	C 2 - 3	C 2 - 3
			
M3 - M20	M3 - M20	M3 - M20	M3 - M20

MTEFX	MTEFX	MTEFX	MTEFX
■8	■14	■8	■14
■7	■10	■7	■10
■5	■6	■5	■6

2.1

2.2

2.3

Általános tanácsok a menetfűréshez

1. A hosszabb szerszámélettartam érdekében ahol lehetséges használjon egyenirányú marást. Ebben az esetben a forgácsolás könnyebb, kisebb a szerszámkopás és jobb a munkadarab felületi minősége, és kevesebb energiát igényel ez a művelet a hagyományos ellenirányú marással ellentétben.
2. Mindig jó állapotban levő marót használjon.
3. Használjon jól karbantartott és elegendő teljesítményű szerszámgépet.
4. Az adott munkához legmegfelelőbb megfogási rendszereket használja a munkadarab és a szerszám esetében is.
5. Ellenőrizze a kopásokat és az egyéb sérüléseket a szerszám szárán vagy magán a szerszámtartón is.
6. Az adott alkalmazáshoz a lehető legrövidebb marót használja és közel dolgozzon a szerszámfejhez.
7. Az optimális teljesítmény eléréséhez használjon bevonatos vagy tömör keményfém szerszámot.

Marási paraméterek

1. Azonosítsa az alkalmazni kívánt marás típusát
 - a maró típusa
 - a központ típusa.
2. Vegye figyelembe a szerszám gép lehetőségeit és életkorát.
3. Válassza ki a legjobb maróméretet ahhoz, hogy minimalizálni tudja az elhajlást és a vibrációt
 - a legnagyobb merevség
 - a legnagyobb maróátmérő
 - kerülje el a szerszám "túlnyúlását" a szerszámtartón.
4. Helyesen válassza meg az élek számát
 - több él - kevesebb hely a forgács számára - növeli a merevséget nagyobb asztali előtolást tesz lehetővé
 - kevesebb él - nagyobb hely a forgács számára - csökkenti a szerszám merevségét azonban az öblösebb forgácstér könnyű forgácseltávolítást eredményez.
5. A helyes, optimális technológiai paramétereket (vágósebesség és előtolás) csak a következő tényezők ismeretében lehet meghatározni:
 - a megmunkálandó anyag típusa
 - a maró anyaga
 - a főorsón elérhető teljesítmény
 - a szerszámvégződés típusa (pl. homlokél geometria).

Alkalmazások



Horonymarás



Nagyolás

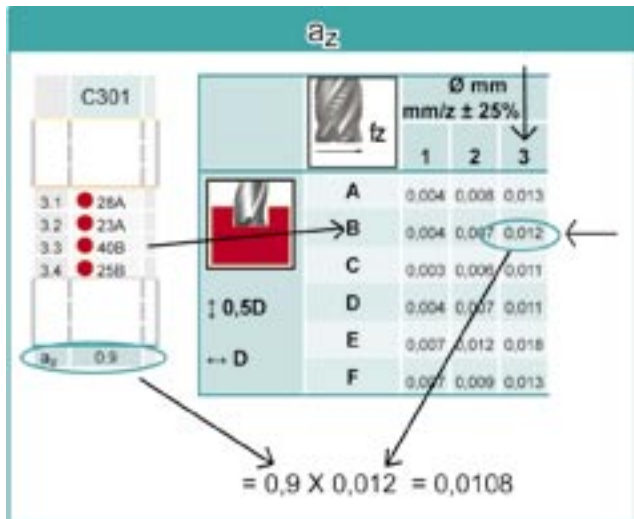








Kopírmarás









Simítás

Hogyan használja az előtolás táblázatot a technológiai paraméterek meghatározásához!



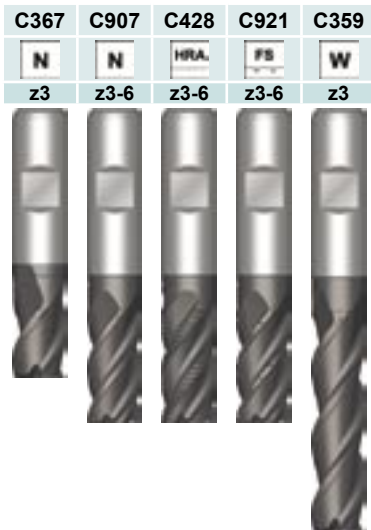
		Ø mm																					
		mm/z ± 25%																					
		1	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	30	32	36	40		
HSS	↑ 0,5D ↔ D		E	0,007	0,012	0,018	0,024	0,035	0,042	0,063	0,087	0,105	0,122	0,140	0,141	0,140	0,144	0,153	0,171	0,157	0,168	0,157	0,175
				F	0,007	0,009	0,013	0,018	0,021	0,025	0,033	0,041	0,050	0,055	0,064	0,072	0,079	0,079	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085
HSS	↑ D ↔ 0,8D		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	0,115	0,118	
				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
HSS	↑ 1,5D ↔ 0,25D		Q																				
				R	0,009	0,014	0,021	0,026	0,036	0,048	0,066	0,079	0,092	0,106	0,089	0,099	0,099	0,098	0,111	0,111	0,119	0,127	0,143
HSS	↑ 1,5D ↔ 0,1D		X																				
				Y	0,012	0,016	0,020	0,025	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	0,104	0,104
HSS	↑ 1,5D ↔ 0,1D		X																				
				Y	0,012	0,017	0,026	0,033	0,045	0,059	0,082	0,099	0,115	0,132	0,111	0,124	0,124	0,122	0,139	0,139	0,148	0,158	0,178
HSS	↑ 1,5D ↔ 0,1D		Y																				
				Z	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	0,115	0,115	0,130

S311, S308, S312, S259

Z	HIM		Ø mm mm/z ± 25%																								
			>0,5	0.6	0.8	1	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20									
>4		↕ 1,5 ↔ 0,05	A														0.015	0.020	0.025	0.030	0.035	0.040	0.050	0.060	0.060		
			B																0.045	0.050	0.060	0.075	0.080	0.090	0.100	0.110	0.110
			C																	0.065	0.075	0.090	0.110	0.120	0.130	0.150	0.170
3-4		↕ 1,5 ↔ 0,1	A					0.010	0.020	0.030	0.040	0.040	0.055	0.075	0.080	0.090	0.100	0.120	0.140	0.150	0.150	0.170	0.200	0.220	0.220	0.220	
			B					0.015	0.030	0.040	0.055	0.075	0.090	0.110	0.120	0.130	0.150	0.170	0.170	0.200	0.220	0.220	0.220	0.220	0.220	0.220	0.220
			C					0.015	0.030	0.040	0.055	0.075	0.090	0.110	0.120	0.130	0.150	0.170	0.170	0.200	0.220	0.220	0.220	0.220	0.220	0.220	0.220
3-4		↕ 1 ↔ 0,5	A					0.001	0.003	0.005	0.008	0.010	0.013	0.020	0.027	0.035	0.040	0.050	0.055	0.060	0.060	0.070	0.080	0.090	0.090		
			B					0.002	0.004	0.008	0.012	0.015	0.020	0.030	0.040	0.050	0.060	0.070	0.080	0.090	0.100	0.110	0.120	0.130	0.150	0.170	
			C					0.003	0.005	0.010	0.015	0.020	0.025	0.040	0.050	0.065	0.080	0.090	0.105	0.120	0.130	0.150	0.170	0.200	0.220	0.220	
2-3		↕ 0,5 ↔ 1	A	0.001	0.001	0.002	0.002	0.005	0.009	0.013	0.017	0.020	0.023	0.035	0.040	0.050	0.055	0.060	0.070	0.080	0.090	0.100	0.110	0.130	0.130		
			B	0.001	0.002	0.003	0.003	0.007	0.013	0.020	0.025	0.030	0.035	0.050	0.060	0.070	0.080	0.090	0.100	0.110	0.120	0.130	0.150	0.170	0.200	0.220	
			C	0.002	0.003	0.004	0.004	0.009	0.017	0.025	0.033	0.040	0.045	0.065	0.080	0.090	0.105	0.120	0.130	0.150	0.170	0.200	0.220	0.220	0.220	0.220	
3-4		↕ 0,5 ↔ 1 ↕ 1 ↔ 0,5	A																								
			B											0.035	0.040	0.055	0.065	0.080	0.090	0.100	0.110	0.130	0.130	0.130	0.130		
			C																								

S016, S033

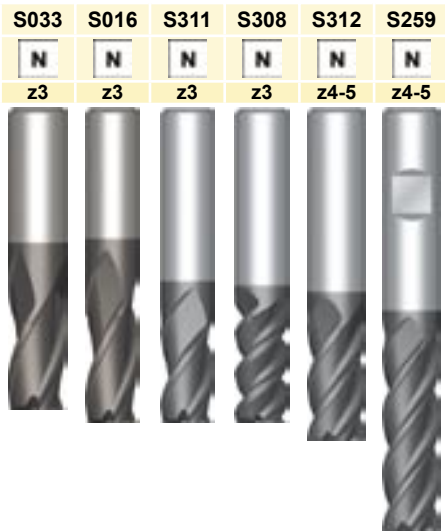
Z	HIM	Image	Image	Ø mm mm/z ± 25%											
				2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20	
3-4	Image	↑ 1,5 ↔ 0,1	A	0.012	0.019	0.028	0.036	0.048	0.048	0.048	0.070	0.080	0.090	0.107	0.134
			B	0.015	0.022	0.034	0.042	0.057	0.079	0.094	0.110	0.126	0.155		
			C	0.016	0.025	0.038	0.047	0.063	0.088	0.106	0.123	0.141	0.176		
3-4	Image	↑ 1,5 ↔ 0,25	A	0.010	0.015	0.023	0.028	0.038	0.038	0.038	0.053	0.064	0.075	0.085	0.107
			B	0.012	0.018	0.027	0.034	0.046	0.063	0.076	0.088	0.100	0.125		
			C	0.013	0.020	0.030	0.038	0.051	0.070	0.084	0.099	0.113	0.141		
2-3	Image	↑ 0,5 ↔ 1	A	0.005	0.007	0.009	0.013	0.016	0.016	0.024	0.033	0.040	0.046	0.053	0.053
			B	0.006	0.008	0.011	0.016	0.019	0.040	0.048	0.056	0.064	0.064		
			C	0.006	0.009	0.012	0.017	0.021	0.031	0.043	0.051	0.060	0.068	0.068	
2-3	Image	↑ 1 ↔ 1	A	0.002	0.004	0.006	0.007	0.011	0.011	0.013	0.019	0.027	0.032	0.037	0.042
			B	0.004	0.007	0.009	0.013	0.015	0.032	0.038	0.045	0.051	0.051		
			C	0.005	0.007	0.010	0.014	0.016	0.025	0.034	0.041	0.048	0.055	0.055	







































HSCu XP	HSCu XP	HSCu XP	HSCu XP	HSCu XP
DIN 327 D	DIN 844 K	DIN 844 K	DIN 844 K	DIN 844 L
P9				
DIN 1825 B	DIN 1825 B	DIN 1825 B	DIN 1825 B	DIN 1825 B
e8	k10	k12	k10	k10
λ 40°	λ 45°	λ 35°	λ 45°	λ 40°
2.0 - 20.0	3.0 - 32.0	6.0 - 40.0	6.0 - 32.0	10.0 - 30.0

2.1	■ 52F	■ 48Y	■ 48L	■ 48R	● 43F
2.2	■ 44F	■ 40Y	■ 40L	■ 40R	● 36F
2.3	■ 28F	■ 26Y	■ 26L	■ 26R	● 23F
a_z	1.1	1.1	1.1	1.1	0.6

- Kiváló
- Jó



HM	HM	HM	HM	HM	HM
					
					
					
					
					
					
		h10	h10	h10	h10
λ 30°	λ 30°	λ 45°	λ 60°	λ 45°	λ 45°

2.0 - 20.0	2.0 - 20.0	4.0 - 20.0	10.0 - 20.0	2.0 - 20.0	6.0 - 20.0
------------	------------	------------	-------------	------------	------------

●73A	●73A	■81A	■69A	■115A	■100A	2.1
●56A	●56A	■54A	●46A	■76A	■66A	2.2
●44A	●44A	■54A	●46A	■76A	■66A	2.3
1	0.3	1	1	1	1	a_z

Számolótábla a vágósebesség meghatározásához, <10mm

Vágósebesség a szerszám külső kerületén mérve

Méter/perc	5	8	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	110	150	
Előfótlás/perc	16	26	32	50	66	82	98	130	165	197	230	262	296	330	362	495	
Szerszám- átmérő	FORDULATSZÁM FORD/PERC																
mm																	
inch																	
1,00	1592	2546	3138	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	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	7176	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	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	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	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	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	

Számolótábla a vágósebesség meghatározásához, >10mm

Vágósebesség a szerszám külső kerületén mérve

Méter/perc Előtöltés/perc	5	8	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	110	150	
	16	26	32	50	66	82	98	130	165	197	230	262	296	330	362	495	
Szerszám- átmérő	FORDULATSZÁM FORD/PERC																
mm	inch																
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