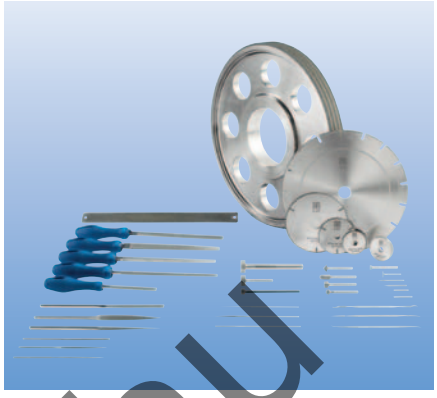
A gyémánt és CBN szemcsés szerszámok alkalmazási területei

A hatékony szerszámok alkalmazása az anyagok felületmegmukálási és darabolási munkáinál nagyon fontos tényezői több iparágban a gazdaságos munkavégzésnek.

A szuperkemény gyémánt vagy CBN (köbös bór-nitrid) csiszolószemcsékkel készült szerszámok bizonyos anyagok és alkalmazások leggazdaságosabb alternatívái a hagyományos szerszámoknak.

A nagy keménységgel nagyon hosszú élettartam érhető el és számos iparágban a leghatékonyabb problémamegoldó szerszámként használatosak:

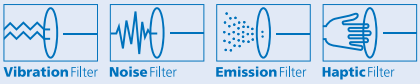
- autóipar és beszállító ipar
- energiaipar
- öntödék (szürke és gömbgrafitos öntvények)
- kerámiafeldogozó iparág
- műanyag feldolgozás (GFK/CFK)
- gépek és berendezések
- gyógyszeripar
- szerszám és formagyártás
- szerszámipar



PFERDERGONOMICS®

PFERDERGONOMICS®-program célja, hogy a szerszámok használatánál keletkező vibráció-, zaj- és porterhelést csökkentse, az érintésérzékelést (haptic) javítsa. A középpontban az ember áll.

Azonnal felismerhető, hogy mely területeken kínálnak előnyöket szerszámaink. A **PFERD**ERGONOMICS® tulajdonságokkal bíró szerszámok megfelelő piktogramokkal jelöltek.



A gyémánt és CBN szemcsés szerszámokkal történő munkavégzésnél a gyakorlatilag kopásmentes kötés miatt nem keletkezik por.

A gyémántszemcsés műhelyreszelőket ergonómiai kivitelű nyelekkel szállítjuk.

További információk és megfelelő PFERD szerszámok találhatók a „**PFERD**ERGONOMICS® – A középpontban az ember áll" és az „Egészség és biztonság a munkahelyen Zaj és a vibrációs határértékek" című prospektusainkban.

Csomagolások

A gyémánt és CBN szerszámok csomagolása igazodik az ipari követelményekhez. A lehető legjobban védik a szerszámokat a szennyeződésektől és a sérülésektől. Az egyes szerszámok csomagolási egysége a táblázatokban szerepel.

A gyémántszemcsés reszelőkészleteket és műhelyreszelőket, valamint lapokat praktikus törésálló műanyag dobozokban szállítjuk. Ezekben ideálisan lehet tárolni a szerszámtárolóban vagy a munkaasztalon is.

A különösen nagy, vagy nehéz egyedi gyártású szerszámokat erős fából készült ládákban szállítjuk, melyek védelmet nyújtanak a szállítás során.

Színvezető rendszer

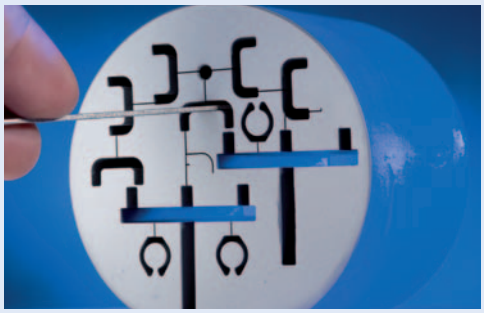
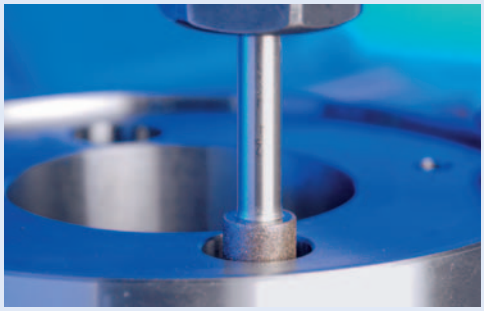
A színvezető rendszer segítségével azonnal felismerhető a szerszám csiszolóanyaga.

Gyémánt = kék	CBN = vörös

PFERDVIDEO

További információk érhetők el itt, vagy a www.pferd.com honlapon.

tolomerobolt.hu

Alkalmazás	Anyagok	Megmunkálási feladatok
Reszelés 	■ ötvözött acélok ■ keményfém ■ kerámia ■ üveg ■ ferrit ■ nikkel- és titánbázisú ötvözetek	pontossági reszelés
		pontossági reszelés levegős reszelőgéppel
		homorú és domború felületek megmunkálása
	■ szálerősítéses műanyagok (GFK/CFK)	sorjátlanítás, él-letörés, szélek megmunkálása
Csiszolás 	■ keményfém ■ kerámia ■ üveg ■ ferrit ■ nikkel- és titánbázisú ötvözetek	furatok, rádiuszok, kontúrok, profilok és letörések csiszolása, valamint sorjázás és él-letörés
		furatok belső csiszolása
	■ keményfém	keményfém szerszámok élezése
	■ ötvözött acélok kb. 54 HRC-től	furatok, rádiuszok, kontúrok, profilok és letörések csiszolása, valamint sorjázás és él-letörés
		furatok belső csiszolása
	■ HSS (gyorsacél)	HSS (gyorsacél) szerszámok élezése
	■ szálerősítéses műanyagok (GFK/CFK)	sorjátlanítás, él-letörés és általános csiszolási munkák
Darabolás	■ keményfém ■ kerámia ■ üveg ■ ferrit ■ nikkel- és titánbázisú ötvözetek	darabolás
	■ szálerősítéses műanyagok (GFK/CFK)	darabolás, szegélyek elmunkálása, bevágások készítése, egyenes konturok vágása
		fűrészelés, vágás, bevágások készítése és íves kontúrok vágása
	■ szürke és gömbgrafitos öntvény	öntvénycsonkok, öntvénysorják, adagolók, formaelválasztások darabolása

tolomerobolt.hu

Szerszámok ▶		Oldal
gyémántszemcsés reszelők		13–18
gyémántszemcsés reszelők levegős reszelőgépekhez		18
gyémántszemcsés lapok		17
gyémántszemcsés műhelyreszelők, D 251 szemcsézettel		17
galvanikus kötésű gyémántszemcsés csiszolócsapok		20–24
galvanikus kötésű gyémántszemcsés csiszolócsapok ZY hengeres forma műgyanta kötésű gyémántszemcsés csiszolócsapok forma 1A1W		20 34
galvanikus kötésű gyémántszemcsés csiszolókorongok		24
műgyanta kötésű gyémántszemcsés csiszolókorongok		34
galvanikus kötésű CBN szemcsés csiszolócsapok		25–27
galvanikus kötésű CBN szemcsés csiszolócsapok ZY hengeres forma műgyanta kötésű CBN szemcsés csiszolócsapok forma 1A1W		25–27 35
galvanikus kötésű CBN szemcsés csiszolókorongok		28
műgyanta kötésű CBN szemcsés csiszolókorongok		35
galvanikus kötésű gyémántszemcsés csiszolócsapok hengeres gömbvégű WR, D 357 szemcsézettel		22
gyémántszemcsés vágókorong, D 64/D 151 szemcsézettel		30
gyémántszemcsés vágókorong, D 357/D 427 szemcsézettel		30
gyémántszemcsés szúrófűrészlapok		31
gyémántszemcsés vágókorongok, D 852 szemcsézettel		29

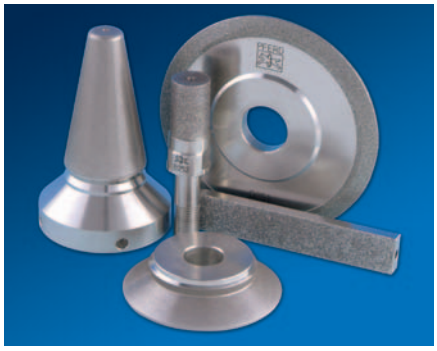
Vevői igények szerint gyártott szerszámok

A PFERD a galvanikus kötésű szerszámok vevői igények szerinti tervezésére és gyártására szakosodott.

A gyártás különböző lehetőségeket foglal magában és nagy rugalmassággal veszi figyelembe az ügyfelek igényeit. Szinte minden geometriájú alaptestre felhelyezhetők a különböző szemcseméretek. Emellett a galvanikus kötés lehetőséget kínál a szerszámok kisebb szériaszámban történő gazdaságos gyártására.

Tapasztalt műszaki tanácsadóink – akár a helyszínen – Önnel együtt szívesen segítenek az egyedi szerszám kifejlesztésében, mely az adott feladat megoldásához leginkább megfelelő.

A témához további információk a 10. oldalon találhatók.



Szakmai szövetségek

A PFERD aktív tagja a Német Csiszolóanyag Gyártók (VDS), az Európai Abraziv Termékek Gyártói Szövetségének (FEPA), valamint a Biztonságos Csiszolószerszámok Szervezetének (oSa). A nemzeti és nemzetközi szervezetekben folytatott tevékenysége magában foglalja a biztonság, a szabványok, a tipizálás és a minőségbiztosítás szempontjainak betartását.

FEPA

VDS Verband Deutscher Schleifmittelwerke

oSA®

tolomerobolt.hu

Szuperkemény csiszolóanyagok

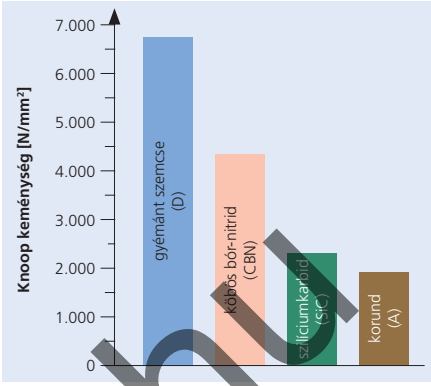
A gyémánt és CBN anyagok a szuperkemény csiszolóanyagok csoportját alkotják.

A gyémánt a természetben előforduló legkeményebb anyag. Tiszta szénatomok kristályos elrendeződéséből áll. Csiszolószerszámokhoz a gyémántot általában szintetikusan állítják elő nagyon magas hőmérsékleten és nagy nyomáson. A csiszolóanyag tulajdonságait lehet optimalizálni a szerszám alkalmazásának megfelelően.

CBN (köbös bór-nitrid) a második legkeményebb szilárd anyag. Bór és nitrogénatomok kristályos elrendezéséből áll.

A gyémánt és CBN szemcsés szerszámok bizonyos anyagok megmunkálásánál gazdaságos alternatívái a hagyományos csiszolóanyagoknak, mint a korund vagy szilíciumkarbid. A gyémánt és CBN szemcsék sokkal keményebbek és a szemcsék élei a kopással szemben rendkívül ellenállóak. A gyémánt és CBN szemcsés szerszámok ezért nagyon hosszú élettartammal bírnak.

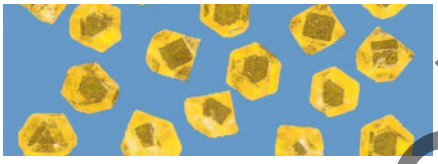
Csiszolóanyagok keménységi fokának összehasonlítása



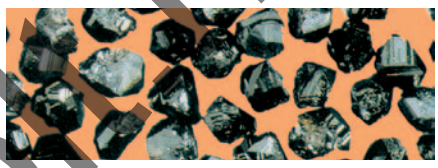
Anyagok

A gyémánt és CBN szemcsés csiszolóanyagot akkor használják, ha a megmunkálandó anyag megmunkálásához hagyományos csiszolóanyag – mint korund vagy szilíciumkarbid – nem alkalmazható. Továbbá egyes alkalmazásoknál gazdaságosabb megoldásokat jelentenek.

Acél megmunkálásához nem alkalmazhatók forgó gyémántszemcsés szerszámok a magas kémiai aktivitás által fellépő kopás miatt. Ezen alkalmazásokhoz a CBN szemcsés szerszámok felelnek meg. Mindkét csiszolóanyag optimálisan kiegészíti egymást. A szomszédos oszlopokban található összeállításban a gyémánt- és CBN szemcsés szerszámokkal megmunkálható különböző anyagok felsorolása található.



Gyémánt
- hőre keményedő műanyagok, különösen üveg- és szénszál erősítéssel (GFK és CFK)
- ferrit (mágneses anyag)
- üveg
- grafit és elektrotechnikai szén
- szürke és gömbgrafitos öntöttvas
- keményfém
- nikkel és titánbázisú szuperötvözetek
- műszaki kerámiák
- kopásálló rétegek (felöntéses és felhegesztett ötvözetek)

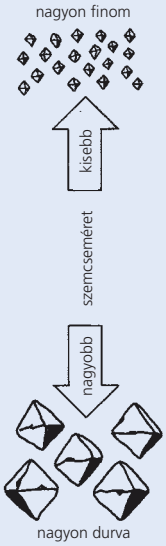


CBN
- edzett acélok
- görgős és golyóscsapágy acélok
- szerszámacélok
- további edzett acélok 54 HRC keménységtől

Szemcseméretek

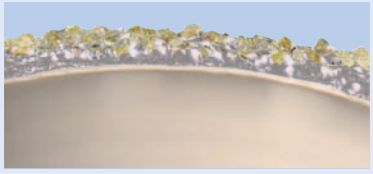
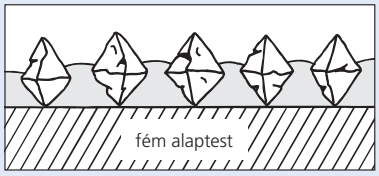
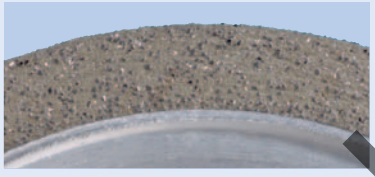
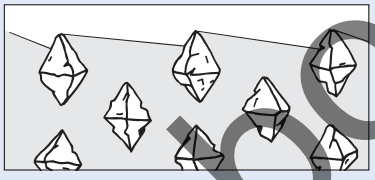
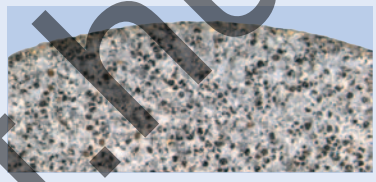
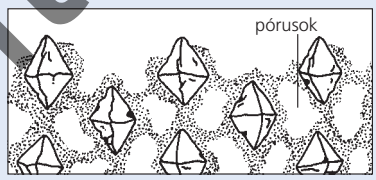
A gyémánt és CBN szemcsés szerszámok szemcseméret adatai a szemcse átmérő átlagának felelnek meg [µm]-ben. Ez azt jelenti, hogy minél nagyobb a megadott szemcse méretszám, annál durvább a szemcse. Egy durvább szemcsével nagyobb anyagleválasztás és durvább felület érhető el.

Az optimális szemcseméret kiválasztása az adott alkalmazástól, a megmunkálandó anyagtól, az alkalmazott meghajtástól és számos egyéb tényezőtől függ. Alapvetően érvényes: minél keményebb a megmunkálandó anyag és minél finomabb felület elérése a cél, annál finomabb szemcseméretet célszerű választani.



Szemcsenagyság	Szemcseméretek [µm] ISO 6106 (FEPA standard)		Összehasonlításként Masch szitanyílások/coll US Mesh
	Gyémánt	CBN	
Mikro szemcsézet	D 25	-	-
	D 46	B 46	325/400
	D 54	B 54	270/325
	D 64	B 64	230/270
	D 76	B 76	200/230
	D 91	B 91	170/200
	D 107	B 107	140/170
	D 126	B 126	120/140
	D 151	B 151	100/120
	D 181	B 181	80/100
	D 213	B 213	70/ 80
	D 251	-	60/ 70
	-	B 252	60/ 80
	D 301	B 301	50/ 60
	D 357	B 357	45/ 50
	D 427	B 427	40/ 50
	D 502	-	35/ 45
	D 602	-	30/ 40
	D 711	-	25/ 30
	D 852	-	20/ 30

tolomeroboltok.hu

	Galvanikus kötés	Műgyanta kötés	Keramikus kötés
Kötéstípus	 	 	 
Szerszámfelépítés	A galvanikus kötésű szerszámok alapvető ismertetője az egy rétegben felvitt gyémánt, ill. CBN szemcsézet. A csiszolószemcsék rögzítése a fém alaptestre elektrokémiai eljárással nikkel réteggel történik. A nikkelréteg vastagsága körülbelül fele az alkalmazott szemcsék átmérőjének.	A műgyanta kötésű gyémánt- és CBN szemcséjű szerszámok csiszolórétege csiszolószemcséből, kötőanyagból és töltőanyagból áll. A kötés tömören sajtolt és mentes a pórusoktól. Egészen azonos tulajdonságokat mutat a műgyantakötéssel a szinterezett **fémkötés**. A műgyantakötéssel szemben ez erőteljesebb szemcse kötőerővel és jobb profiltartóssággal bíró kötésmód.	A keramikus kötésű CBN szemcséjű szerszámok csiszolórétege csiszolószemcséből, kötőanyagból és pórusokból áll. Lényeges jellemzője a keramikus kötésnek a nyitott felszíni szerkezet.
Előnyök	■ rövidebb megmunkálási idő a szemcsék jobb kihasználtsága következtében ■ az improduktív idő csökkenthető, mivel a szerszám igazítás és profilírozás elhagyható ■ a szerszám költségek az egyrétegű szemcsézet és a szemcsézet újrafelrakási lehetősége által csökkenthetők ■ egyedi profilú szerszámok előállítása lehetséges ■ az egyrétegű szemcsézet a szerszám állandó geometriáját biztosítja A galvanikus kötésű gyémántszemcsés szerszámok további előnyeiről információk találhatók a 19. oldalon.	Műgyanta kötés: ■ rövid csiszolási idő, mivel az alacsony kötéskeménység miatt magas anyagleválasztás lehetséges ■ alacsony hőfejlődés, azaz hűvös csiszolás Fémkötés: ■ magas profiltartósság és kopásállóság	■ hűvös csiszolás a könnyű forgácseltávolítás következtében és egyszerű hűtés a porózus szerkezetnek köszönhetően ■ igazítható a szerszám utólagos élezése nélkül ■ a kötés szerkezete nagyon finoman és pontosan igazítható a csiszolási feladat követelményeihez
Alkalmazási területek	A galvanikus kötésű szerszámok különböző anyagok, mint pl. a különösen kemény vagy abrazív anyagok megmunkálásánál problémamegoldó szerszámként alkalmazhatók. A szemcseméret kiválasztásával változtatható a galvanikus kötésű szerszámok tulajdonsága, ezáltal alkalmazásának lehetősége is variálható. A galvanikus kötésű gyémánt- és CBN szemcsés szerszámok száraz és nedves csiszoláshoz egyaránt alkalmazhatók.	A műgyantakötésű gyémánt- és CBN szemcsés csiszolókorongok gyakran használt csiszolószerszámok, keményfém (HM) és gyorsacél (HSS) szerszámok élezéséhez és egyéb gyártási folyamatok csiszolási műveleteihez alkalmazhatók. Fémkötésű szerszámok az üveg- és kerámiaiparban használhatók. Műgyanta- és fémkötésű gyémánt- és CBN szemcsés szerszámok a specifikáció szerint egyaránt használhatók nedves és száraz csiszoláshoz.	Keramikus kötésű CBN szemcséjű csiszolótestek eredményesen alkalmazhatók edzett acélok belső furatainak csiszolásakor (nagy érintkezési felületeknél). Van azonban számos más olyan gyártási folyamat, csiszolási művelet, amelyhez a kerámiakötésű szerszámok kiválóan alkalmazhatók. A keramikus kötésű CBN szerszámok kizárólag nedves csiszoláshoz alkalmazhatók.
	10–31. oldal	**32–39. oldal**	**-**

tolomercbolt.hu

Gyémánt és CBN szerszámok

Ajánlott vágási sebesség

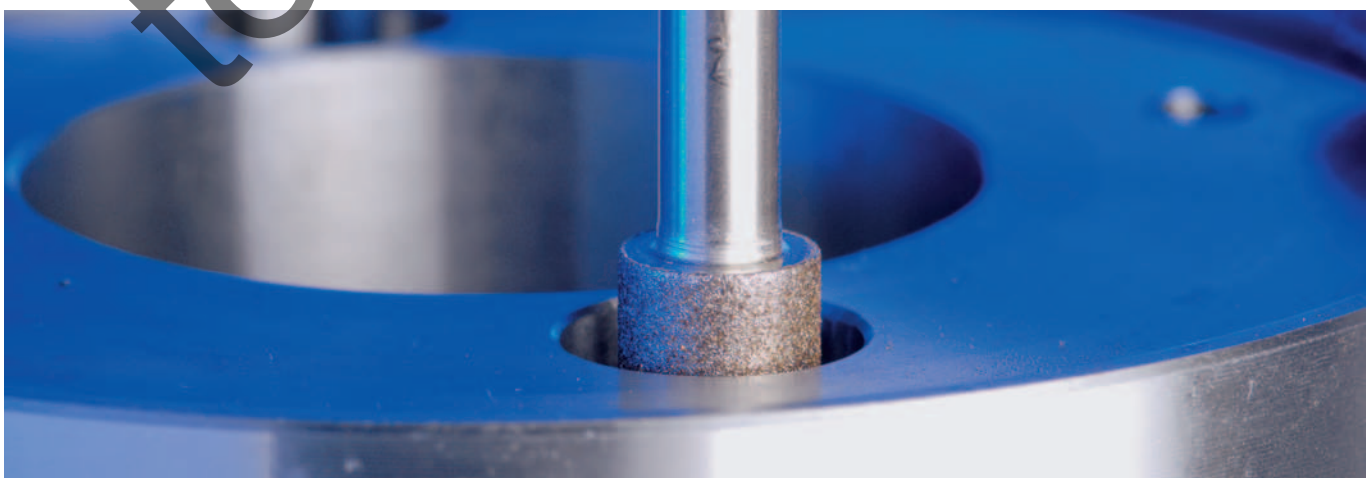
Az ajánlott vágási sebesség tartományok függenek a mindenkori alkalmazástól és nem haladhatják meg a szerszámokra engedélyezett maximális kerületi sebesség értékeket. A galvanikus kötésű gyémánt- és CBN szemcsés szerszámok sokrétű felhasználása és alkalmazása, valamint az alkalmazott meghajtás nagyfokú befolyása miatt nem lehet általánosan érvényes vágási sebesség értéket megadni. Az ajánlott vágási sebesség tartományok tájékoztató adatként szolgálnak.

Általánosan érvényes:

- Ne használja a gyémántszemcsés szerszámot száraz csiszolásnál nagy vágási sebességgel, mivel a megmunkálás során keletkező hő károsítja a szerszámot.
- CBN szemcsés szerszámokat lehetőleg ne használja a megadott vágási sebesség érték alatt. Az optimális vágási sebesség betartása a szerszám gazdaságos használatát eredményezi.
- A csiszolási folyamat összes paramétereit egymással össze kell hangolni. Ha a vágási sebességet megváltozatjuk, többek közt a szerszám előtolást és a hűtőfolyadék adagolást is át kell állítani a szükséges mértékűre.
- Galvanikus kötésű gyémánt és CBN szemcsés szerszámokat telepített gépeken 125 m/s kerületi sebességig használhatjuk.

Vágási sebesség [m/s] ▶			5	10	15	20	25	30	35	40	45	...	80
Galvanikus kötés	Gyémánt	száraz csiszolás		8–18 m/s				30–80 m/s CFK/GFK valamit szürke és gömbgrafitos öntvények					
		nedves csiszolás			15–25 m/s								
	CBN	száraz csiszolás			15–25 m/s								
		nedves csiszolás				20–40 m/s							
Műgyanta kötés	Gyémánt	száraz csiszolás			15–20 m/s								
		nedves csiszolás				20–30 m/s							
	CBN	száraz csiszolás				18–30 m/s							
		nedves csiszolás					25–40 m/s						
Fémkötésű szerszámok	Gyémánt	száraz csiszolás		10–15 m/s									
		nedves csiszolás			15–30 m/s								
	CBN	nedves csiszolás					25–30 m/s						
Kerámikus kötésű szerszámok	CBN	nedves csiszolás						30–80 m/s					

tolomerobolt.hu



A táblázatban a szerszámátmérő és vágási sebesség alapján az ajánlott fordultszám értékek kiválaszthatók.

Példa:
Gyémántszemcsés csiszolócsap
átmérő: 20 mm
vágási sebesség: 25 m/s
fordulatszám: 23.900 min^{-1}

Szersz. ø [mm]	Vágási sebesség [m/s]											
	8	12	15	18	20	25	30	40	50	80	100	125
	Fordulatszám [min^{-1}]											
1	153.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	76.400	115.000	143.000	172.000	191.000	-	-	-	-	-	-	-
3	50.900	76.400	95.500	115.000	127.000	159.000	191.000	-	-	-	-	-
4	38.200	57.300	71.600	85.900	95.500	119.000	143.000	-	-	-	-	-
5	30.600	45.800	57.300	68.800	76.400	95.500	115.000	153.000	-	-	-	-
6	25.500	38.200	47.700	57.300	63.700	79.600	95.500	127.000	159.000	-	-	-
7	21.800	32.700	40.900	49.100	54.600	68.200	81.900	109.000	136.000	-	-	-
8	19.100	28.600	35.800	43.000	47.700	59.700	71.600	95.500	119.000	191.000	-	-
9	17.000	25.500	31.800	38.200	42.400	53.100	63.700	84.900	106.000	170.000	-	-
10	15.300	22.900	28.600	34.400	38.200	47.700	57.300	76.400	95.500	153.000	191.000	-
12	12.700	19.100	23.900	28.600	31.800	39.800	47.700	63.700	79.600	127.000	159.000	199.000
14	10.900	16.400	20.500	24.600	27.300	34.100	40.900	54.600	68.200	109.000	136.000	171.000
15	10.200	15.300	19.100	22.900	25.500	31.800	38.200	50.900	63.700	102.000	127.000	159.000
16	9.500	14.300	17.900	21.500	23.900	29.800	35.800	47.700	59.700	95.500	119.000	149.000
18	8.500	12.700	15.900	19.100	21.200	26.500	31.800	42.400	53.100	84.900	106.000	133.000
20	7.600	11.500	14.300	17.200	19.100	23.900	28.600	38.200	47.700	76.400	95.500	119.000
22	6.900	10.400	13.000	15.600	17.400	21.700	26.000	34.700	43.400	69.400	86.800	109.000
25	6.100	9.200	11.500	13.800	15.300	19.100	22.900	30.600	38.200	61.100	76.400	95.500
30	5.100	7.600	9.500	11.500	12.700	15.900	19.100	25.500	31.800	50.900	63.700	79.600
40	3.800	5.700	7.200	8.600	9.500	11.900	14.300	19.100	23.900	38.200	47.700	59.700
50	3.100	4.600	5.700	6.900	7.600	9.500	11.500	15.300	19.100	30.600	38.200	47.700
75	2.000	3.100	3.800	4.600	5.100	6.400	7.600	10.200	12.700	20.400	25.500	31.800
100	1.530	2.300	2.900	3.400	3.800	4.800	5.700	7.600	9.500	15.300	19.100	23.900
125	1.220	1.830	2.300	2.800	3.100	3.800	4.600	6.100	7.600	12.200	15.300	19.100
150	1.020	1.530	1.910	2.300	2.500	3.200	3.800	5.100	6.400	10.200	12.700	15.900
175	870	1.310	1.640	1.960	2.200	2.700	3.300	4.400	5.500	8.700	10.900	13.600
200	760	1.150	1.430	1.720	1.910	2.400	2.900	3.800	4.800	7.600	9.500	11.900
230	660	1.000	1.250	1.490	1.660	2.100	2.500	3.300	4.200	6.600	8.300	10.400
250	610	920	1.150	1.380	1.530	1.910	2.300	3.100	3.800	6.100	7.600	9.500
300	510	760	950	1.150	1.270	1.590	1.910	2.500	3.200	5.100	6.400	8.000
350	440	650	820	980	1.090	1.360	1.640	2.200	2.700	4.400	5.500	6.800
400	380	570	720	860	950	1.190	1.430	1.910	2.400	3.800	4.800	6.000
450	340	510	640	760	850	1.060	1.270	1.700	2.100	3.400	4.200	5.300
500	310	460	570	690	760	950	1.150	1.530	1.910	3.100	3.800	4.800
600	250	380	480	570	640	800	950	1.270	1.590	2.500	3.200	4.000

Biztonságtechnikai ajánlások:

A gyémánt és CBN szemcsézetű csiszolószerszámok megfelelnek a legmagasabb minőségi és biztonságtechnikai előírásoknak, gyártásuk az európai EN 13236 szabvány szerint minősített.
A PFERD valamennyi gyártmánya megfelel a biztonságtechnikai előírásoknak.

A felhasználó felelős a csiszolási folyamatban a meghajtógép szakszerű használatáért és a csiszolószerszámok megfelelő állapotáért.

= Használjon védőszemüveget!

= Használjon hallásvédőt!

= Kérjük ügyeljen a biztonságtechnikai előírásokra!

tolomerobolt.hu

Gyémánt és CBN szerszámok, galvanikus kötés

Vevőspecifikus szerszámmegoldások

A PFERD a galvanikus kötésű gyémánt- és CBN szemcsés szerszámok vevői igény szerinti gyártására és tanácsadásra szakosodott.

Szinte minden alakzatú alaptestre lehetséges különböző szemcsefinomságú bevonatot felvinni. A galvanikus kötés lehetővé teszi kis darabszámú szerszám gazdaságos előállítását. A sokoldalú lehetőségek által tudjuk a megrendelők igényeit megfelelő rugalmassággal biztosítani.

Műszaki tanácsadó szolgálatunk kész helyszíni tanácsadással az Önök egyéni megmunkálási igényeinek megfelelő szerszámmegoldások kidolgozására.

A szuperkemény megoldások legjobb tanácsadója!

PFERDVIDEO

További információk érhetők el itt, vagy a www.pferd.com honlapon.

1. Folyamatelemzés és szerszámtervezés

Lépjen velünk kapcsolatba a www.pferd.com honlapunkon, hogy időpontot egyeztessen egy találkozóra tapasztalt műszaki tanácsadóinkkal.

Ha van már világos elképzelése a kívánt szerszámról, küldjön nekünk egy rajzot vagy méretezett vázlatot, tájékoztasson a kívánt csiszolóanyagról és annak szemcsefinomságáról is.

Munkatársunk megvizsgálja Önnel együtt a helyszínen a megmunkálási feladatot, majd javaslatot tesz a feladat leggazdaságosabb megoldásához alkalmas szerszámra. Ezután megküldjük ajánlatunkat. Három gyártási változat lehetséges:

2. Gyártás

Teljes gyártás
A feladat értelmezése után a tervezéstől a nyers darab (acél, rozsdamentes (INOX) acél vagy sárgaréz) elkészítéséig, valamint ennek a gyémánt vagy CBN szemcsével történő bevonásáig egészen a kész szerszám igazításáig minden lépés egy kézben, a PFERD által történik. Ez magas minőséget, rugalmasságot és pontos szállítást garantál Önnek.

Szemcsefelrakás
Akár az ügyfél által biztosított acél, rozsdamentes (INOX) acél vagy sárgaréz alaptestre gyémánt és CBN szemcsézet felrakását is vállaljuk – korai és szoros együttműködés mindenképpen ajánlott.

Újra felrakás
A PFERD az újra felrakást eltompult szemcsézet felújítására acél vagy rozsdamentes (INOX) acél alaptestű szerszámokra ajánlja, mint gazdaságos szerszámkészítési alternatívát. Sárgaréz alaptestű szerszámok újra felrakása nem lehetséges.

3. Alkalmazás

Rugalmas gyártásunk és globális logisztikánk biztosítja, hogy Ön időben megkapja a megrendelt új szerszámot.

Kívánság szerint tanácsadó szolgálatunk készséggel segít valamennyi megmunkálási paraméter beállításában.

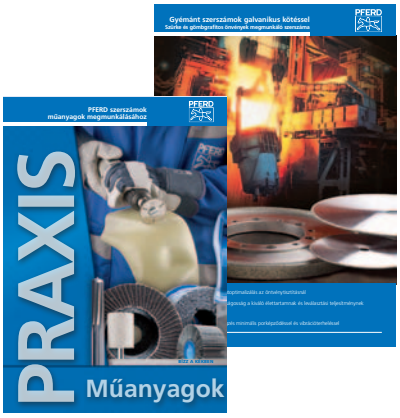
Győződjön meg a PFERD szerszámok minőségéről, teljesítményéről és költséghatékonyságáról.

A PFERD széleskörű információs anyagot kínál a darabolás és a felületmegmunkálás témakörében.

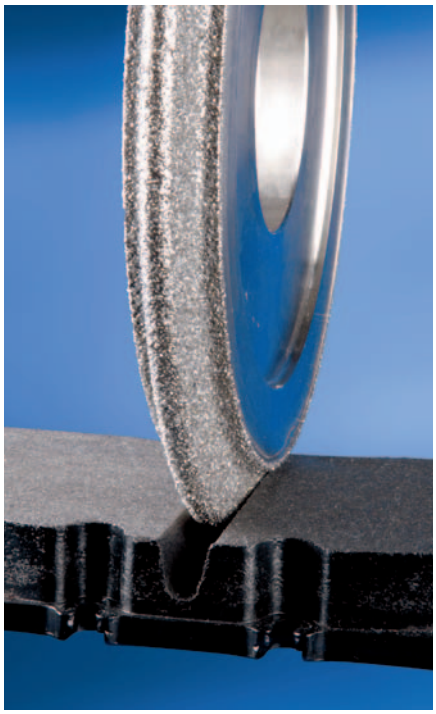
A **„PFERD-PRAXIS szerszámok műanyagok megmunkálásához"** című kiadványunkban valamennyi információ megtalálható a műanyagokról, azok tulajdonságairól, továbbá értékes tippeket és trükköket ahhoz, hogy megfelelő, magas megmunkálási igényeket kielégítő szerszámokat tudjon választani.

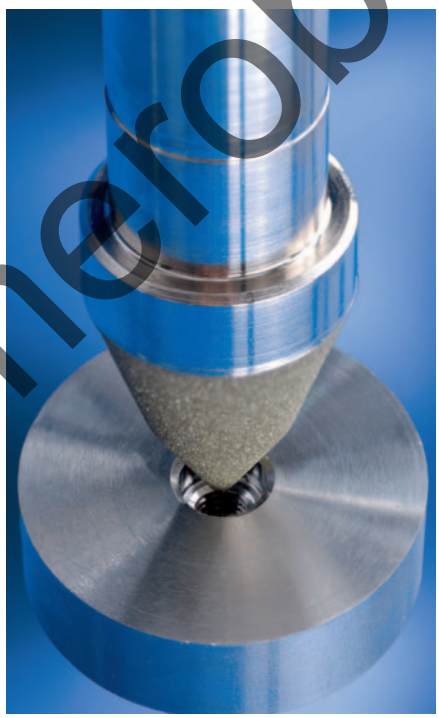
„Gyémánt szerszámok galvanikus kötéssel – Szürke és gömbgrafitos önvények gazdaságos megmunkáló szerszáma" című kiadványunkban elsősorban a raktári és speciális programunkat foglaltuk össze.

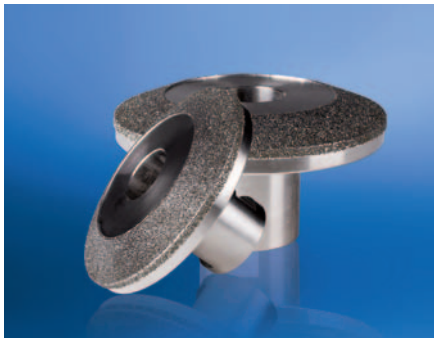
Vegyék fel velünk a kapcsolatot.

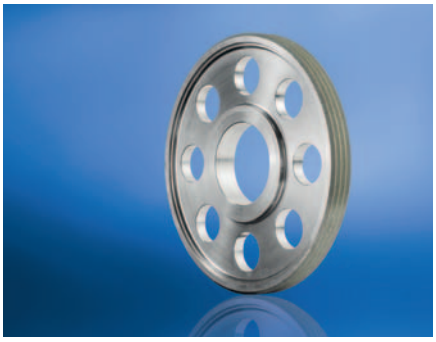


tolomer.hu









tolomerobolt.hu

tolomerobolt.hu