

PFERD szerszámok
műanyagok megmunkálásához



PRAXIS



BÍZZ A KÉKBEN

Műanyagok



PFERD márkanév alatt az August Rüggeberg GmbH & Co. KG, Marienheide/Germany vállalatcsoport felületek megmunkálásához, anyagok darabolásához fejleszt, gyárt és értékesít szerszámokat. Több mint 100 éve a PFERD összetéveszthetetlen márkajelzése a kimagasló minőségnek, a legjobb teljesítménynek és gazdaságosságnak.

A PFERD gazdag szerszámprogramja eleget tesz a műanyag megmunkálás legkülönbözőbb technológiai követelményeinek. Az ebbe a programba tartozó valamennyi szerszám kifejezetten a felhasználói igények alapján kifejlesztett termék, amely a gyakorlatban is bizonyított.

A műanyagok egyedi forgácsolhatósági és megmunkálási ismereteiben szerzett hosszú évekre visszanyúló tapasztalatainkat, aktuális know-how-kat foglaltuk össze felhasználóink számára az alábbi PFERD-Praxis kiadványunkban.



Műanyagok

A 21. század anyaga	3
Leírás és jelölés	4
A műanyagok csoportjai és tulajdonságaik	5
Szokásos fajták, kereskedelmi/márkanévek, példák az alkalmazási területekre	6
Kompozitok, kompozit rendszerek	7
Fontos paraméterek	8-9
Gyártási jellemzők	10-11
Biztonságtechnikai előírások, oSa	
PFERDERGONOMICS	12

Munkafolyamatok

Kiadványunk 14-21. oldalain áttekintést adunk azokról a PFERD szerszámokról, amelyekkel a műanyagokon végzett különböző munkafolyamatok elvégezhetőek.

Tartalomjegyzék	13
Élletörés, darabolás	14-15
Áttörések kialakítása	16-17
Sorjázás	18-19
Finomcsiszolási és finiselési munkák	20-21

PFERD szerszámok – 201-209-es katalógus fejezetek

Kiadványunk 24-37. oldalain mutatja be a PFERD azokat a szerszámokat, amelyeket tulajdonságaik alapján a műanyagok megmunkálásához kiváltképpen javasolunk.

Tartalomjegyzék	23
Reszelők	24
Marócsapok	25
Lyukfűrészek és lyukvágók	26
Csapos csiszolók	27
Finomcsiszoló és polírozó szerszámok	28-29
Galvanikus kötésű gyémántszemcsés csiszolószerszámok	30-31
Vágókorongok	32
POLIFAN®-legyezőlapos csiszolókorongok	33
Műszaki kefék	34-35
Szerszámhajtások	36-37
Tippek és ötletek	38-39

Mióta léteznek műanyagok?

A mai mindennapi életünkben már nem hiányozhatnak a műanyagok. A műanyag az elmúlt évszázad 50-60-as éveiben mint a végtelen lehetőségek anyaga tűnt fel, és beköltözött az emberek mindennapi életébe. Mindenkit lenyűgöztek a tarkabarka műanyag háztartási eszközök, amelyek Amerikából érkeztek. Még az addig méregdrága selyemharisnyákat is felváltotta az elérhető nylonharisnya. Modern műanyag szálakból készült vasalásmentes ingek tehermentesítették a háziasszonyokat, és csökkentették a háztartási kiadásokat. A műanyag termékek elérhető, könnyen tisztítható és hely-lyel-közzel tönkretételmentes tömegtermékké váltak. Sokoldalúságával, színvilágával és tartósságával a műanyag a háború utáni generáció teljes életérzését határozta meg.



Régi bakelittelefon az 1950-es évekből.



A desingklasszikus Verner Panton székei 1960-ból.

A fémekkel, kerámiával összehasonlítva a műanyagoknak önálló anyagcsoportként rövid élettörténete van. Az 1530-as évekből található az első recept, amely szerint kecskesajt kazeinből (a tej egyik fehérje frakciója) készült műanyag. A következő évszázadokban folyamatosan feltűntek olyan példák, leírások, amelyek szerint meglévő természetes anyag műanyagá alakult át.

A műanyagok ipari méretű felhasználása mindenestre csak a 20. század elején indult el. Azóta folyamatosan nő a technológiai és a gazdasági jelentősége. Ez a folyamat két alapvető tényezőre vezethető vissza:

1. A műanyaggyártáshoz szükséges alapanyagok, a kőolaj/biomassza világszerte olcsón rendelkezésre állnak.
2. A műanyagok nagy típusválasztéka széles lehetőségeket kínál, és így sokoldalú célirányos alkalmazást, felhasználást tesz lehetővé.

Olyan anyagok, mint pl. acélok, nem-vas(NE) fémek, beton, fa, üveg, kerámia stb. kiváltása műanyagokkal egyre növekvő mértékben ölt. Egyre jobb tulajdonságokkal bíró anyagok kerülnek a piacra, amelyek pl. a szállítási és logisztikai feladatoknál, a közlekedésben, a szabadidőben, a sportban, az egészségügyben, valamint a kommunikáció területén a mindennapi életünk részévé váltak.

A műanyagok korszaka éppen csak elkezdődött. Minden nap új lehetőségek, új anyagvariációk látnak napvilágot. A fejlesztési lehetőségek még messze nincsenek kihasználva. Amennyiben sikerül a kőolajtól, mint alapanyagtól a függőséget megszüntetni, az újrahasonosítás lehetőségeit és a mechanikai tulajdonságokat optimalizálni, joggal nevezhetjük a műanyagokat a 21. század anyagának. A műanyagok tartósságának konzekvens, átfogó fejlesztése, használatuk további kibővítése a jövő nagy kihívása.



Airbus A380 2007-ben.

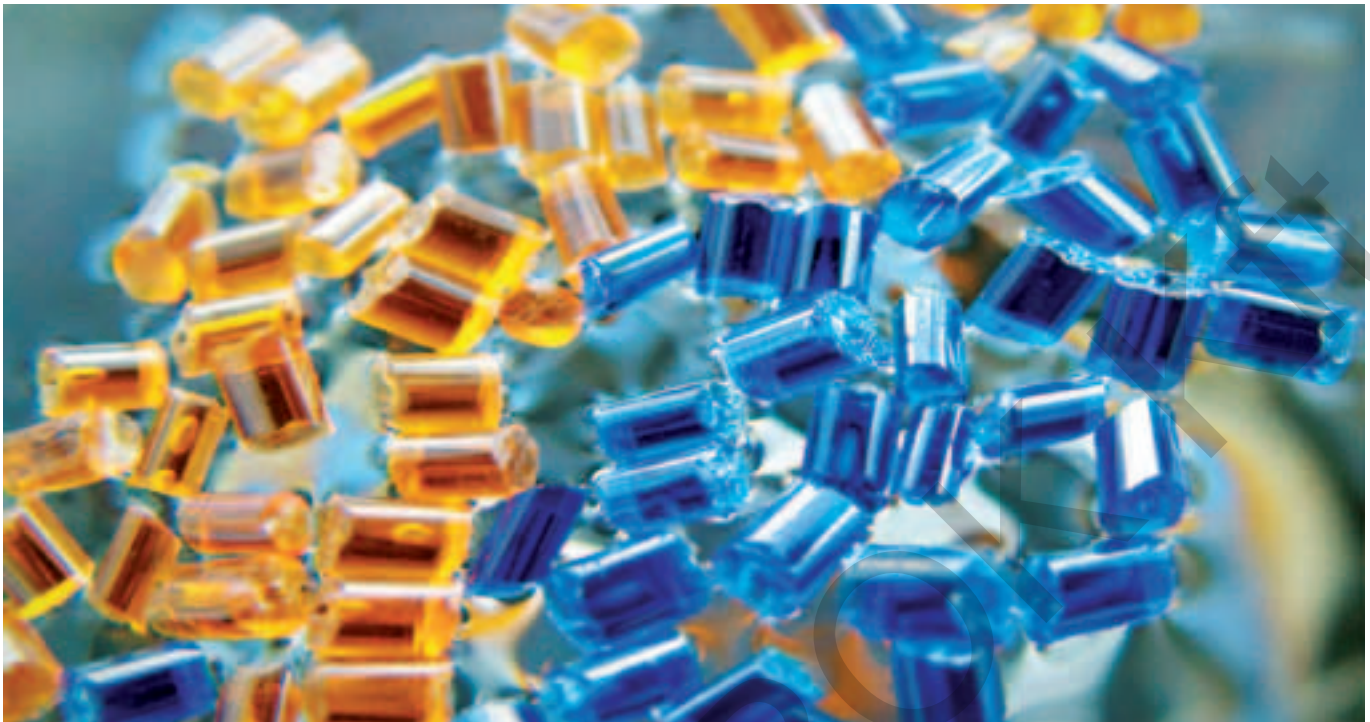


Az eredeti PFERD szerszám kézikönyv!

A kézikönyvben további információk találhatók több mint 7.500 innovatív felületmegmunkálási megoldásról, valamint az anyagok darabolásáról.

Kérje díjmentes személyes példányát:

www.pferd.com és
www.legatorok.hu



A műanyagok alapjai a polimerek.

Milyen anyagok a műanyagok?

A műanyagok szerves (vagy félszerves) anyagok. Egy vagy több polimerből és különböző adalékokból, például feldolgozási segédanyagokból, stabilizátorokból, festékpigmentekből, lágyítókból, égésgátlókból, töltő- és erősítőanyagokból állnak.

A polimerek nagy molekulású, szerves makromolekulák. Sok („poli”) ismétlődő alapelemből (monomerből) tevődnek össze. Ha a makromolekulák különböző fajtájú monomerekből állnak, akkor a műanyagot kopolimernek nevezzük.

Az alkalmazott alappolimerek lényegében meghatározzák a műanyagok tulajdonságait, ezért névadóként is használják őket, például "PET" palack (polietilén-tereftalát).

Szabvány szerinti jelölések

A műanyagok leírására és jelölésére számos rövidítés meghonosodott, ezeket különböző szabványokba foglalták:

Szabvány	Cím
EN ISO 1043-1	Jelek és rövidített szakkifejezések – 1. rész: Alappolimerek és speciális jellemzőik
EN ISO 1043-2	Jelek és rövidített szakkifejezések – 2. rész: Töltő- és erősítőanyagok
EN ISO 1043-3	Jelek és rövidített szakkifejezések – 3. rész: Lágyítók
EN ISO 1043-4	Jelek és rövidített szakkifejezések – 4. rész: Égésgátlók
EN ISO 18064	Hőre lágyuló műanyag elasztomerek – Nevezéktan és rövidített szakkifejezések
ISO 1629	Kaucsuk és elasztomerek besorolása – rövidített szakkifejezések
EN ISO 11469	A műanyag termékek általános azonosítása és megjelölése

Milyen műanyagcsoportok léteznek?

A műanyagok termikus-mechanikus tulajdonságaik különbözősége alapján a DIN 7724 szerint a következő csoportokra oszthatók:

- **Hőre keményedő műanyagok**
- **Hőre lágyuló műanyagok**
- **Elasztomerek**
- **Hőre lágyuló elasztomerek**



Műanyag csövek.

Tulajdonságok	Hőre keményedő műanyagok (duropaszt)	Hőre lágyuló műanyagok (teropaszt)	Elasztomerek (gumiszerű anyagok)	Hőre lágyuló elasztomerek (gumiszerű anyagok)
Szerkezeti felépítés	szűkhálós háromdimenziós kémiai kötésű makromolekula 	nem vagy ritkán elágazó, lánc formájú makromolekula amorf a polimerláncok struktúrája teljesen rendezetlen részben kristályos tartalmaz párhuzamos elrendezésű polimerláncos területeket 	bőhálós, háromdimenziós, kémiai kötésű kaucsuk makromolekula 	kemény és lágy tömbökből álló kopolimer vagy hőre lágyuló műanyag és (nem/részben) térhálósított kaucsuk keveréke lágy/gumiszerű és kemény/üvegszerű területek
Tulajdonságok normál hőmérsékleten	kemény és rideg ... rugalmas szívós	lágy ... kemény és szívós vagy kemény és rideg	gumiszerűen rugalmas	gumiszerűen rugalmas
Formázás	térhálósítás után képlékenyen nem alakítható	megemelt hőmérsékleten képlékenyen alakítható	csak rugalmasan alakítható	megemelt hőmérsékleten (folyási tartomány) képlékenyen alakítható
Olvasztható	nem	igen	nem	igen
Oldószerekkel szembeni tulajdonságok ■ duzzasztható ■ oldható	nem nem	igen igen	igen nem	igen igen
Vegyszerállóság	nagy	nagy	mérsékelt	nagy
Hegeszthető	nem	igen	nem	igen
Ragasztható	igen	túlnyomórészt igen	igen	túlnyomórészt igen
Forgácsolható	igen	igen	igen	igen
Újrahasznosítható	nem	igen	nem	igen

Hőre keményedő műanyagok szálerősítéssel/anélkül

Szokásos típusok	Kereskedelmi/márkanevek	Példák alkalmazási területekre
Fenolformaldehid-gyanták (PF)	Aramith, Bakelit, Durophen, Novotex, Pertinax, Phenodur	hőálló termékek (pl. edényfogantyúk, járművek gyújtáselektronikai alkatrészei), fék- és kuplungalkatrészek, házak, csatlakozódugók, kapcsolók
Aminoplasztok (UF/MF)	Duropol, Desurit, Melamite, Melopas, Resopal, Uralite	házak, csatlakozódugók, kapcsolók, háztartási cikkek, burkolatok, munkalapok
Telítetlen poliesztergyanták (UP)	Alpolit, Rütapal, Vestopal, Ampal, Polydur, Resipol	szállító- és tárolótartályok, csövek, nagyfelületű alakos darabok közötti járművekbe, repülőkhöz és hajókba
Epoxidgyanták (EP)	Araldit, Dularit, Epoxin, Hostapox, Rütapox	repülőgépek, járművek és hajók alkatrészei, szélerőművek lapátjai, nagy igénybevételnek kitett sporteszközök, nyomtatott áramköri panelek hordozóanyaga

Hőre lágyuló műanyagok szálerősítéssel/anélkül

Szokásos típusok	Kereskedelmi/márkanevek	Példák alkalmazási területekre
Polietilén (PE)	Alathon, Baylon, Hostalen, Lupolen, Vestolen A	csövek, különféle tartályok, házak, fóliák, gyermekjátékok
Polipropilén (PP)	Hostalen PP, Novolen, Stamylen P, Vestolen P	csövek, házak, tartályok, irodai és kerti bútorok, fóliák, gyermekjátékok
Polivinil-klorid (PVC)	Benvic, Hostalit, Vestolit, Vinidur	csövek, profilok (pl. ablak), tartályok, tömlők, kábelszigetelések, fóliák
Polisztirol (PS)	Edistir, Gedex, Styron, Vestyron	csomagolások, házak az elektro(nikai)ipar számára, egyszer használatos edények
Poliamid (PA)	Akulon, Grilon, Nylatron, Nylon, Ultramid A/B	házak, csapágyak, csavarok és anyák, tartályok, fóliák, járművek gáz- és kuplungpedáljai
Polimetil-metakrilát (PMMA)	Dewoglas, Plexiglas, Plexidur, Resarit	bordás vagy tömör építőipari lapok, csövek, rudak, fürdőkádak, mosdók, szemüveglencsék és óraüvegek
Polietilén-tereftalát (PET)	Arnite, Hostadur E, Melinex, Ultradur A	csomagolások, fóliák, fogaskerekek, szivattyúalkatrészek
Polikarbonát (PC)	Calibre, Lexan, Makrolon, Xantar	optikai adathordozók (pl. CD-k), házak, építőipari lapok, járművek fix oldal- és hátsó ablakai, tartályok
Akrilnitril-butadién sztírol kopolimer (ABS)	Absolae, Blendex, Elkanyl, Lustropak	autóipari és elektronikai alkatrészek, házak, gyermekjátékok, védősícsok

Elasztomerek szálerősítéssel/anélkül

Szokásos típusok	Kereskedelmi/márkanevek	Példák alkalmazási területekre
Natúrkaucsuk (NR)	-	abroncsok, motortartó bakok
Sztírol-butadién-kaucsuk (SBR)	Ameripol, Duranit, Resopal H, Vitakon	abroncsok, műszaki gumiárúk
Klórkaucsuk (CR)	Alloprene, Baypren, Neopren	tömítések, ékszíjak, kábelszigetelők
Etilén-propilén-kaucsuk (EPDM)	Esprene, Vistalon	jármű- és építőipari tömítő profilok, mosógépek tömítései és tömlői
Szilikonkaucsuk (MQ, MPQ, MVQ, ...)	Silopren, Silastic, Rhodorsil, Baysilon	Elektromos szigetelések, sütőformák, babacumi

Hőre lágyuló elasztomerek szálerősítéssel/anélkül

Szokásos típusok	Kereskedelmi/márkanevek	Példák alkalmazási területekre
Sztírol alapú (TPSs)	Cariflex, Evoprene, Kraton	kezelőelemek és fogantyúk, burkolatok, rezgésillapítók
Szegmentált poliuretán (TPUs)	Adiprene, Desmopan, Vulkollan	kopásálló felületek, csatlakozóelemek, tömítések, fogazott szíjak, sícipők
Poliamid alapú (TPAs)	Pebax, Vestamid	tömlők, profilok, tömítések
Poliészter alapú (TPCs)	Arnitel, Hytrel, Riteflex	membránok, harmonikák, tengelykapcsoló- és hajtóelemek, sűrített levegő-tömlők



Aramidszál erősítésű, méhsejt szerkezetű.

Milyen anyagok a kompozitok?

A kompozit (társított anyag) legalább két anyagból épül fel. Az egyes alkotó elemeitől eltérő anyagtulajdonságokkal rendelkezik. Azt az anyagot, amelyet a kompozitban valamely tulajdonság meghatározott javítására vagy lehetővé tételére használnak, erősítőanyagnak nevezik. A másik anyagot, amely a kompozitot egyben tartja, mátrixnak nevezik.

A kompozitok a következőképpen oszthatók fel:

- réteges kompozitok
- szálás kompozitok
- szemcsés kompozitok
- kompozit anyagok

Melyek a kompozit rendszerek?

Akkor beszélünk műanyag kompozit rendszerről, ha a mátrix polimer vagy műanyag.

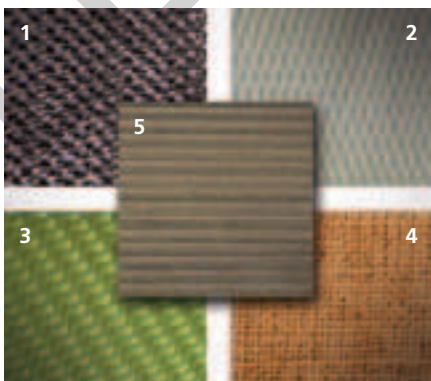
Itt különösen fontosak a szálerősítésű (FVK) kompozit műanyagok. Az erősítőanyag természetes vagy szintetikus (szerves és/vagy szervetlen) szál. Ezeket rövid, hosszú és végtelen szálként vagy gyapjúfátyol, paplan, szövet, ill. hurkolt kelme formájában dolgozzák fel.

A szál (irányított vagy nem orientált) mátrixba ágyazásával javítják a mechanikus és termikus tulajdonságokat, például a húzó-, törőszilárdságot és hőállóságot, a rugalmassági modulust.



A szénszálak szerkezete a szénszálerősítéses (CFK) anyagban.

Szál típusok			
Szervetlen szálak		Szerves szálak	
természetes	szintetikus	természetes	szintetikus
<ul style="list-style-type: none"> ■ Azbeszt ■ Wollastonit ■ stb. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Üvegszálak ■ Fémszálak ■ Bórszálak ■ Fénoxid szálak ■ Szilícium-karbid szálak ■ stb. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pamutszálak ■ Fa rostok ■ Cellulóz szálak ■ Szizál szálak ■ Lapos szálak ■ Len szálak ■ stb. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Szénszálak ■ Aramid szálak ■ Poliamid szálak ■ Poliészter szálak ■ Poliakril-nitril szálak ■ Elastan szálak ■ Poliolefin szálak ■ stb.



Különböző szálerősítésű kompozit műanyagok

1. Szén-/Karbonszál erősítésű műanyag – CFK
2. Aramidszál erősítésű műanyag – AFK
3. Üvegszál erősítésű műanyag – GFK
4. Természetes szállal erősített műanyag – NFK
5. Fa-műanyag kompozit – WPC

Rugalmassági modulus

A rugalmassági modulus az anyagtechnológiából származó anyagjellemző, amely a feszültség és a nyúlás közötti kapcsolatot írja le szilárd test deformációjkor, lineáris rugalmas viselkedés esetén. Az anyag „merevségének” mértéke, mely a húzó vizsgálat (szakítópróba) feszültség-nyúlás diagramjából határozható meg.

Az igénybevétel kezdetén sok anyag (pl. a fémek) lineárisan rugalmas tulajdonságokat mutatnak, azaz a kiindulási hosszhoz viszonyított deformáció a tehermentesítés után ismét teljesen megszűnik. Ebben a tartományban a feszültség arányos a nyúlással, ezt Hook-féle egyenesnek nevezik, amelynek meredeksége adja meg a rugalmassági modulusot.

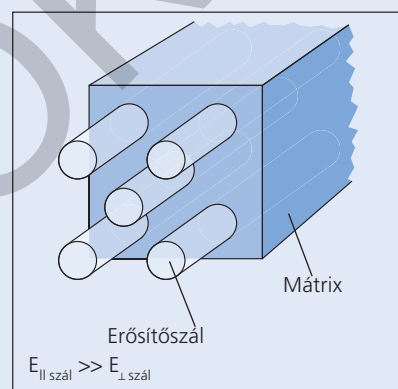
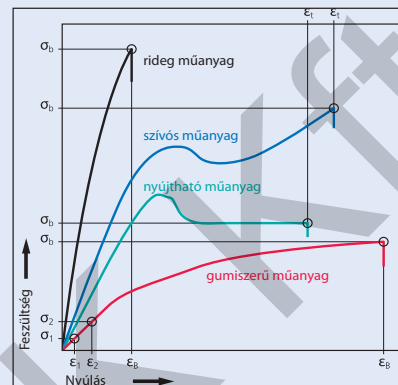
A műanyagok a fémekkel ellentétben – az alacsony hőmérsékletet, illetve a nagy igénybevételi sebességeket kivéve – nem rugalmas, hanem viskoelasztikus tulajdonságúak, azaz a műanyagok rugalmassági modulusa függ az időtől és a hőmérséklettől.

Az EN ISO 527 (Műanyagok – A húzási tulajdonságok meghatározása) szabvány szerint a műanyagok rugalmassági modulusának meghatározásához a feszültség-nyúlás görbe 0,05 és 0,25% nyúlás közötti szakaszát használják, mivel sok műanyag már 0,25% alatti nyúlásnál nem lineáris feszültség/nyúlás viselkedést mutat.

A szálerősítésű műanyagoknál a rugalmassági modulus emellett függ a szálhányadtól, a szálak orientációjától és a terhelés irányának az erősítés irányához való viszonyától. Az irányított szálhányadnál általánosan érvényes: szálirányú igénybevételnél lényegesen nagyobb rugalmassági modulus érhető el, mint a szálirányra merőleges terhelésnél.

Húzó vizsgálat (szakító próba)

Feszültség-nyúlás diagram: Különböző műanyagok jellemző viselkedése



Üveges átmeneti hőmérséklet

Az anyagok hőmérsékleti tulajdonságai szerkezeti felépítésükkel jellemezhetők. Míg a kristályos anyagok (pl. a hó) hőmérsékletnövekedés esetén meghatározott olvadásponttal rendelkeznek, addig az amorf struktúrák (pl. az üveg) lassan, bizonyos hőmérséklet-tartományban, az úgynevezett üveges átmeneti tartományban lágyulnak. A részben kristályos anyagoknál mind a kristályos fázisra vonatkozó olvadási hőmérséklet, mind az amorf fázisra vonatkozó üveges átmeneti hőmérséklet érvényes.

Az olvadásponttal ellentétben, ami az állapot éles határú változását jelöli, az – üveges átmeneti hőmérséklettel jelölt – üveges átmenet az alatta elhelyezkedő üvegszerűen rideg (energia-elasztikus) tartományt választja el a felette elhelyezkedő lágymat (entrópia-elasztikus) tartománytól.

Ezért a műanyagok alkalmazási hőmérséklet-tartománya és megmunkálása szempontjából az üveges átmeneti hőmérsékletnek döntő jelentősége van. A műanyag fajtájától függ, hogy az üveges átmeneti hőmérséklete alatt vagy felett használható.

Ha nő a műanyag hálósűrűsége, általában nő az üveges átmeneti hőmérséklet.

- **A hőre keményedő műanyagokat** és az amorf, **hőre lágyuló műanyagokat** az üveges átmeneti hőmérséklet alatt alkalmazzák.
- Részben kristályos, **hőre lágyuló műanyagok** alkalmazhatók az üveges átmeneti hőmérséklet felett is az olvadási határig.
- **Az elasztomereket** az üveges átmeneti hőmérséklet felett alkalmazzák, a bomlási hőmérsékletig.

Az üveges átmeneti hőmérséklet meghatározására különböző mérési eljárásokat ismerünk (pl. EN ISO 11357-2 és ISO/FDIS 6721-11).

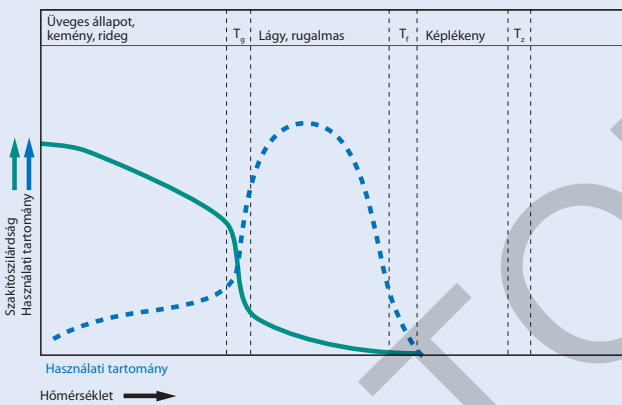
A szakítószilárdság és a szakadási nyúlás hőmérsékletfüggését a különböző műanyag típusok függvényében a 9. oldal diagramjai mutatják be.

Hőre lágyuló (termoplasztikus) műanyagok

A **hőre lágyuló műanyagok melegítéskor meglágyulnak** és folyékonnyá válnak. Lehűléskor ismét megdermednek. Amíg nem érik el a bomlási hőmérsékletet, addig a folyamat visszafordítható és többször ismételhető. Ezekre a műanyagokra jellemző az olvadék keletkezése.

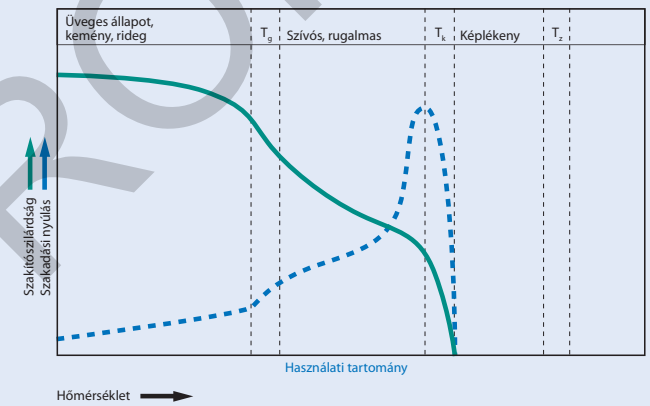
Amorf, hőre lágyuló műanyagok

Normál hőmérsékleten az amorf, **hőre lágyuló műanyagok** energia-elasztikus tartományban, azaz üveges állapotban vannak. A hőmérséklet növekedésével az üveges átmeneti hőmérséklet eléréseig csökken a molekulaláncok közötti kötések ereje. Ez a lágyulás a mechanikai szilárdság egyértelmű csökkenésével jár. További hőmérsékletnövekedés esetén a műanyag folyni kezd, és a folyási hőmérséklet túllépése után sűrűn folyó olvadékká alakul át. Végül a további hőmérséklet-növekedés a bomlási hőmérséklet elérésekor bomláshoz vezet.



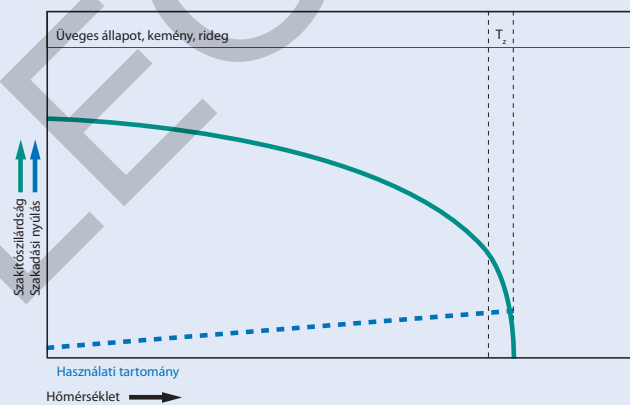
Részen kristályos, hőre lágyuló műanyagok

Az amorf műanyagokkal ellentétben a részben kristályos, **hőre lágyuló műanyagok** esetében szélesebb az üveges állapot hőmérséklet-tartománya. Emellett a szilárdsági tulajdonságok a kristályos hányad miatt az üveges átmeneti hőmérséklet elérésekor kevésbé romlanak. Az üveges átmenet felett a műanyag szívós rugalmas állapotba megy át, és csak a kristályos olvadási hőmérséklet felett válik sűrűn folyóssá. Végül a további hőmérséklet-növekedés a bomlási hőmérséklet elérésekor szintén bomláshoz vezet.



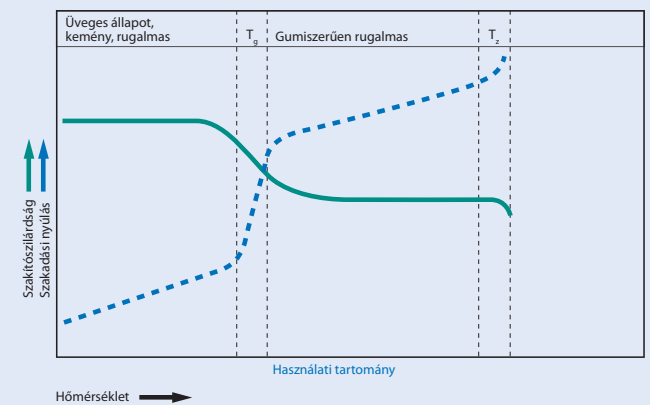
Hőre keményedő (duropaszt) műanyagok

Háromdimenziós, szűk térhálós szerkezetük miatt a **hőre keményedő műanyagok** a kémiai bomlásig kemények és közel alaktartóak maradnak.



Elasztomerek (gumiszerű anyagok)

Térhálós szerkezetük miatt az **elasztomerek** kevésbé a bomlási hőmérséklet alatt még nem olvadnak. Ugyanakkor az **elasztomerek** az üveges átmeneti hőmérséklet és a bomlási hőmérséklet közötti alkalmazási területükön kiváló nyúlási tulajdonságokkal rendelkeznek (visszafordítható folyamat). A nyúlásnak a hőmérséklet emelésével történő, akár néhány száz százalékos növelését csak a bomlási hőmérséklet elérése korlátozza.



T_g = Üveges átmeneti hőmérséklet T_f = Folyási hőmérséklet
 T_z = Bomlási hőmérséklet T_k = Kristályos olvadási hőmérséklet

A DIN 8580-as szabványa általános áttekintést ad a geometriailag meghatározott szilárd testek minden gyártási eljárásáról.

A műanyag tárgyak legfontosabb gyártási eljárásai az alakformálás területére esnek. Az alakadással az alaktalan masszát szilárd testté alakítják. A kiindulási anyag lehet folyadék, paszta, por vagy granulátum, de előimpregnált szálpaplan vagy -szövet (prepreg) is alkalmazható.

A következő táblázat a műanyag termékek (alagos termékek és félkész termékek) gyártásának szokásos alakadási eljárásait írja le.



A műanyag gyermekjátékok klasszikusa.

Alakadó eljárások - általános

Gyártási eljárás	Leírás	Termékpéldák	Tülnyomórészelt alkalmazott anyagok
Extrudálás (csigapréselés)	A folyószemcsés (adott esetben szálas) alapanyagot a fűtött csigaprésben folyamatosan megolvasztják, homogenizálják, és ezt követően alakadó fűvókába sajtoltják.	csövek, tömlők, profilok, rudak, keskeny lapok és fóliák	Hőre lágyuló műanyagok ABS, PA, PE, PS, PP, PVC
Fröccsöntés	A folyószemcsés (adott esetben szálas) alapanyagot szakaszosan egy forgó, fűtött csigába vezetik. Az ott plasztifikált masszát nagy nyomáson fröccsentik a szerszámformába.	alagos darabok az egyszerűtől a bonyolultig, tömegárúként	Hőre lágyuló műanyagok ABS, PA, PC, PE, PET, PMMA, PP, PS, PVC Elasztomerek EPDM, NR, SBR
Fűvás	A meleg, félkész terméket egy szerszámformában felfújják, a termék felveszi a forma alakját.	üreges testek, az egyszerűtől a bonyolult alakzatokig	Hőre lágyuló műanyagok PA, PC, PE, PET, PP, PVC
Kalanderezés (hengerlés)	Az alapanyagként szolgáló masszát különböző fűthető hengerekkel (kalander) hengerlik alakra.	fóliák, lemezek, padlóburkolók	Hőre lágyuló műanyagok PE, PS, PVC
Fonás	A cseppfolyósított anyagot átsajtoltják egy lyukas matricán, és megfonják.	vegyi szálak	Hőre lágyuló műanyagok PA, PET
Habosítás	Az anyag kikeményítési folyamatában kémiai vagy fizikai eljárásokkal finoman elosztott buborékokat hoznak létre vagy vezetnek be. Ezáltal egyértelműen nő a térfogat.	burkolatok, zajvédő elemek, csomagolóanyagok	Hőre lágyuló műanyagok ABS, PE, PP, PS, PVC, Hőre keményedő műanyagok PF, PUR, UF, UP
Öntés	A cseppfolyósított (adott esetben szálas) alapanyagot nyomás nélkül formába öntik.	alkatrészek az egyszerűtől a bonyolultig, nagy vagy közepes darabszámban	Hőre lágyuló műanyagok PA, PMMA, lágy-PVC Hőre keményedő műanyagok PUR
Mártóformálás	A későbbi munkadarab geometriájának megfelelő formatestet merítenek a folyékony alapanyagba. A mártási folyamat minden ismétlésével nő a formatest rétegvastagsága.	kesztyűk, sapkák, fogantyúk, sárcipők	Hőre lágyuló műanyagok LDPE, PVC Elasztomerek EPDM, NR, SBR
Préselés	A por vagy tablettá formájú (adott esetben szálas) masszát formába préselik.	tömegárúk	Hőre keményedő műanyagok MF, PF, UF, UP
Rotációs alakítás	A zárt, műanyagporral töltött formát minden tengelye körül forgatják és közben felfűtik. Ennek során a falán egyenletes műanyagréteg képződik.	nagyterefogatú tartályok kis vagy közepes darabszámban	Hőre lágyuló műanyagok PA, PE, PP



A műanyag alkatrészek egyszerűen és költségkímélően gyárthatók préselő alakító eljárással.



A COMBICLICK® csiszoló alátét tányérját a PFERD precízen és méretpontosan készíti.



A PFERD ergonomikus reszelőnyeleit fröccsöntéssel készítik.

A szálerősítésű műanyagból készülő alkatrészek gyártásánál megkülönböztetik az egy- és kéthéjas formákat (szerszámokat).

Az egyhéjas szerszámokkal olyan alkatrészek készíthetők, amelyek geometriája és felületminősége a forma oldaláról adott. Ezzel szemben a kéthéjas szerszámoknál az alkalmazott forma minden oldalt meghatároz.

A következő táblázat a szálerősítéses műanyagból készülő alkatrészek gyártásának speciális eljárásait mutatja be.



Szélérőművek műanyag lapátokkal.

Alakadó eljárások - kimondottan szálerősítéses műanyagokhoz

Gyártási eljárás	Leírás	Termékpéldák	Túlnyomórészt alkalmazott anyagok
Egyhéjas forma			
Kézi laminálás	A száanyagot és a mátrixot felváltva adagolják a formába, rétegenként tömörítve, és ezt követően kikeményítve.	nagyobb alkatrészek, például hajók, vitorlázó repülő, burkolatok és szőrfdeszkák	Mátrix: Hőre keményedő műanyagok Szálfajta/-hányad: üveg, szén / csekély...közepes
Szálás szórás	A vágott szálakat a mátrixanyaggal együtt, szórással juttatják a formába és keményítik ki.	kiváló minőségű, szénszál erősítésű műanyagok a repülés és űrhajózás számára	Mátrix: Hőre keményedő műanyagok Szálfajta/-hányad: üveg, természetes szálak / csekély...közepes
Prepreg-(autokláv-) eljárás	A nem kikeményedett laminátumot (prepreget) formába helyezik, majd nyomás és hő alkalmazásával autoklávban kikeményítik.	kisebb darabszámú, nagy, lapos alkatrész, például a szélérőművek lapátjai és repülőgépek szerkezeti darabjai	Mátrix: Hőre keményedő műanyagok, nagy hőstabilitású, hőre lágyuló műanyagok Szálfajta/-hányad: szén / közepes...nagy
Gyanta beszívás	A szálás, félkész termékeket szerszámformába helyezik. Ezt követően műanyag fóliával a forma szélén letömítik, vákuumot hoznak létre, és ezzel a gyantát a formába szívják. Az állandó elszívás gondoskodik a gyanta eloszlásáról és a szövetrétegek egyenletes átítatásáról.	racionalizált gyártású csövek, nyomástartó edények és egyéb hengeres testek	Mátrix: Hőre keményedő műanyagok Szálfajta/-hányad: üveg, szén / közepes...nagy
Tekercselés	Az orsóról lehúzott száanyagot nagynyomású gyantafürdőben átítatják, majd közvetlenül rátekerceslik a magra, és kikeményítik.		Mátrix: Hőre keményedő műanyagok Szálfajta/-hányad: üveg, szén / közepes...nagy
Kéthéjas forma			
Gyantabelövés (Resin Transfer Moulding = RTM)	Az erősítőanyagból készített előformát a szerszámformába helyezik. A forma felfűtése után túlnyomással belövik a gyantát, majd kikeményítik.	bonyolult geometriájú alkatrészek, például síléc, teniszütő, karosszéria- és sínrészek	Mátrix: Hőre keményedő műanyagok Szálfajta/-hányad: üveg, szén / csekély ... nagy
Szálhúzás	Folyamatos eljárással az orsóról letekert szálakat gyantafürdőben átítatják, majd profilos keresztmetszetű, fűtött formán áthúzzák, ami kikeményíti a gyantát.	szálerősítésű műanyagból készülő, végtelen profilok, például tetőburkoló hullámlemezek, lépcsők erősítőelemei, burkolatok	Mátrix: Hőre keményedő műanyagok Szálfajta/-hányad: üveg, szén / csekély ... nagy
Prepreg-sajtózási eljárás	Ennél az erősen automatizált eljárásnál az előimpregnált szálás anyagból készült, félkész terméket temperált formába sajtólják, kikeményítik, majd lehűtik és eltávolítják a formából.	Nagy darabszámú készített burkolatok, karosszériaelemek és házak	Mátrix: Hőre keményedő műanyagok, hőre lágyuló műanyagok, elasztomerek Szálfajta/-hányad: üveg, természetes szálak / csekély...közepes


Szerszámgyártók, gépgyártók és felhasználók egyenlő mértékben felelősek a munkavégzés biztonságáért. A PFERD valamennyi szerszámát a biztonsági előírásoknak megfelelően gyártja. A felhasználó felelőssége a szerszámok megfelelő tárolása, kezelése és alkalmazása.


Biztonsági előírás


A megadott megengedett legmagasabb megmunkálási sebességek (m/s) átlépése tilos!


Biztonságtechnikai ajánlások


Kérjük vegyék figyelembe a FEPA biztonságtechnikai ajánlásait és piktogramjait!


 = Használjon védőszemüveget!


 = Használjon védőkesztyűt!


 = Használjon fülvédőt!


 = Használjon porvédő maszkot!


 = Csak támtányérral használható!

 = Tartsák be a biztonságttechnikai ajánlásokat!

 = Vizes csiszoláshoz nem használható!

 = Oldalirányú csiszolási munkákhoz nem használható!

 = Ne használjon sérült korongokat!

 = Nem használható szabadkézzel vezetett csiszoláshoz!

FEPA Csiszolószerszámok használatára vonatkozó biztonsági javaslatok

Kérjük, továbbítsa ezt a biztonsági összefoglalót a csiszolószerszámok használatának. Az összefoglalóban található biztonsági javaslatok betartása fontos a csiszolószerszámokat használók személyes biztonsága érdekében.

ÁLTALÁNOS BIZTONSÁGI INTÉZKEDÉSEK

A csiszolószerszámok helytelen használata rendkívül veszélyes.

- Feltekinteni vegye figyelembe a csiszológépet, vagy a csiszolószerszámot, található utasításokat!
- Győződjön meg arról, hogy a csiszolószerszám megfelel-e a kérdéses alkalmazásnak! Minden alkalmazás előtt győződjön meg a csiszolószerszám sértetlenségéről!
- Tartsa be a csiszolószerszámok szakszerű kezelésére és tárolására vonatkozó utasításokat!

A csiszolószerszámok használatakor legyen mindig a lehetséges veszélyek teljes tudatában és tartsa be az alábbiakban javasolt biztonsági intézkedéseket:

- Ieeti érnitkezés a munkasebesseggel működő csiszolószerszámmal;
- sérülések a csiszolószerszám működés közben bekövetkező robbanásakor;
- a korszorlési folyamatnál keletkező csiszolószemcsék, szikrák, gázok és porok;
- zaj, lármá;
- vibrációk, rezgések.

Csak olyan csiszolószerszámokat alkalmazzon, amelyek megfelelnek a legmagasabb biztonsági követelményeknek! Ezeket a gyártmányokon mindig feltüntetik a mindenkor EN-szabvány számát, és/vagy az „oSa”-márkajelét.

- EN 12413 szabvány, amely a kötélyanyagok korszorlőestekre vonatkozik
- EN 13236 szabvány, CBN- vagy gyémántból készült korszorlőestek részére
- EN 13743 szabvány, amely flexibilis csiszolóanyagokra (vulkánfibrilárcsa, lamellás korong, legyezölapos lárcsa és lamellás csapós korong) vonatkozik.

Ne dolgozzon soha olyan csiszológépen, amelynek a működési állapota nem kielégítő, vagy amelyek meghibosított alkatrészekkel rendelkeznek!

A munkaadók készítsek el a korszorlési folyamatok kockázati felmérését, hogy esetenként a legalkalmasabb biztonsági előkészületeket tudják megtenni! Biztosítsák az alkalmazottak kiképzését a feladatjuk!

Ez az összefoglaló csak a legfontosabb biztonsági ajánlásokat tartalmazza. A csiszolószerszámok biztonságos alkalmazásáról szóló további információkat terjedelmesebb formában (Safety Codes) a FEPA – tól lehet beszerezni:

- FEPA biztonsági előírások a kötényanyag- valamint gyémánt és CBN korszorlőestekre vonatkozóan
- FEPA biztonsági előírások az építőiparban és a közmunkálásban használatos CBN- és gyémánt korszorlőestekre vonatkozóan
- FEPA biztonsági előírások flexibilis csiszolóanyagokra vonatkozóan (Coated Abrasives)

A FEPA biztonságtechnikai ajánlásai a www.pferd.com oldalról letölthetők.

A PFERD az oSa alapító tagja

A PFERD szabadon döntött, és más gyártókkal együtt kötelezettséget vállal a minőségi szerszámok legmagasabb biztonsági követelményeknek megfelelő gyártására.

Az oSa-tagok a világon létező legszigorúbb előírásoknak megfelelően gyártják termékeiket. Folyamatosan ügyelnek termékeik minőségére és a biztonsági előírásokra.

A PFERD szerszámok az oSa védjegyével ellátott termékek.



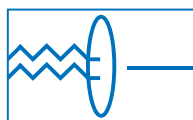
Van kérdése a biztonságos csiszolással kapcsolatban? Kérdéseire a PFERD-továbbképzéseken vagy a területi képviselőktől kaphat választ.

PFERDERGONOMICS

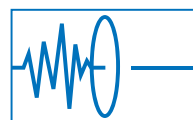
A szerszám kiválasztását befolyásolják a felhasználó munkakörülményei és az őt körülvevő munkahelyi környezet. Ez nemcsak a gazdaságos feladatmegoldásra van nagy hatással, hanem vitathatatlanul kiható a szerszámok használójának **egészségére, biztonságára** és a **kényelemérzetére** is.

A megnövekedett igények kielégítésére a PFERDERGONOMICS megoldásokat kínál:

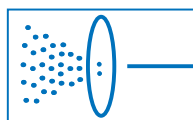
- A vibráció csökkentésére
- A zaj csökkentésére
- Visszafogott porkibocsátásra
- Optimalizált érintésérzékelésre (haptic)



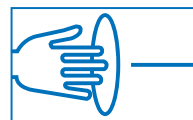
Vibration Filter



Noise Filter



Emission Filter



Haptic Filter



További információért és a megfelelő PFERD szerszám kiválasztásáért tekintse meg a „PFERDERGONOMICS – A közép-pontban az ember áll” és az "Egészség és biztonság a munkahelyen" – című kiadványainkat, amelyek a zaj és vibrációs ártalmakra határérték adatokat tartalmaznak.

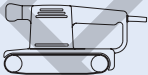
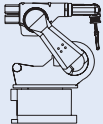


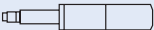

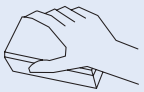
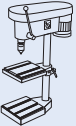
A következő oldalakon a különböző munkafolyamatokhoz megfelelő szerszámok és szerszám családok találhatóak.

A megmunkándó műanyagok feloszthatók a forgácsolási tulajdonságaik szerint **duroplaszt, termoplaszt és elasztomer** anyagokra. Az optimális megoldáshoz megfelelő szerszámok és szerszám családok a PFERD katalógusban és az "Újdonságok a PFERD-

programban" c. kiadványunkban találhatóak. A katalógus 201-209-es fejezeteinek különböző szerszámai a tárgymutató tartalomjegyzékében áttekinthető módon megtalálhatók.

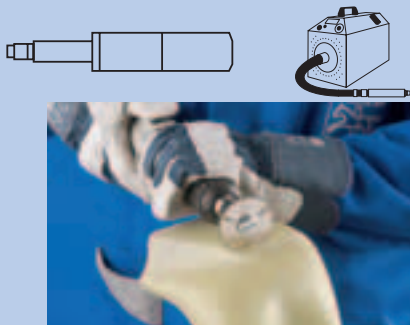
		Oldal
	Élletérés és darabolás	14-15
	Áttörések kialakítása	16-17
	Sorjázás	18-19
	Finomcsiszolási és finiselési munkák	20-21

Ebben a PRAXIS kiadványunkban a meghajtógépek megjelenítésére az alábbi piktogramokat használjuk:

	Szalagos csiszoló		Fúrógép		Megmunkáló robot		Sarokcsiszoló
			Egyenes csiszoló		Szatináló gép		Szúrófűrész
	Flexibilis tengelyű hajtás		Kézi alkalmazás		Állványos fúrógép		

A munkafolyamat leírása:

- Profilok vágása
- Kasírozás eltávolítása
- Durva sorják eltávolítása
- Félkész termékek méretre vágása



Duroplaszt

(szálerősítéssel is)

■ Forgácsolhatósági tulajdonságok

- hőmérsékletérzékeny és nem kenődik

■ Szokásos megnevezések:

- GFK
- CFK
- Bakelit



Keményfém (HM) marócsapok
FVK-fogazás



Gyémánszemcsés
csiszolócsapok



Keményfém (HM) marócsapok
PLAST-fogazás



Gyémánszemcsés
vágókorongok



Keményfém (HM) marócsapok
1-es fogazás



Vágókorongok
A P SG ø 30-76 mm



Keményfém (HM) marócsapok
ALU-fogazás

Termoplast

(szálerősítéssel is)

■ Forgácsolhatósági tulajdonságok

- fokozottan hőmérsékletérzékeny és kenődik

■ Szokásos megnevezések:

- Plexiüveg
- ABS
- PVC
- Nylon
- PP



Keményfém (HM) marócsapok
PLAST-fogazás



Keményfém (HM) marócsapok
1-es fogazás



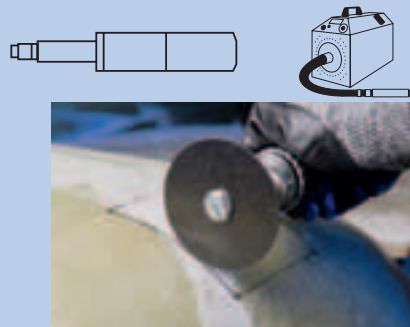
Keményfém (HM) marócsapok
ALU-fogazás

 	 	 
 Gyémántszemcsés vágókorongok  Vágókorongok C P PSF	 Keményfém (HM) marócsapok FVK-fogazás  Keményfém (HM) marócsapok PLAST-fogazás  Gyémántszemcsés vágókorongok	 Gyémántszemcsés szűrőfűrészlapok
	 Keményfém (HM) marócsapok PLAST-fogazás	



A munkafolyamat leírása:

- Áttörések kialakítása tartályokon és csőrendszereken
- Alakos munkadarabokon kivágások, áthatások létrehozása



Duroplaszt (szálerősítéssel)

- **Forgácsolhatósági tulajdonságok**
 - hőmérsékletérzékeny és nem kenődik
- **Szokásos megnevezések**
 - GFK
 - CFK
 - Bakelit



Keményfém (HM) marócsapok
FVK-fogazás



Gyémántszemcsés
csiszolócsapok



Keményfém (HM) marócsapok
PLAST-fogazás



Gyémántszemcsés
vágókorongok



Vágókorongok
A P SG ø 30-76 mm

Termoplaszt (szálerősítéssel)

- **Forgácsolhatósági tulajdonságok**
 - túlnyomórészt hőmérsékletérzékeny és kenődik
- **Szokásos megnevezések**
 - Plexiüveg
 - ABS
 - PVC
 - Nylon
 - PP

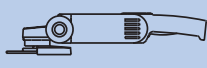





















Keményfém (HM) marócsapok
PLAST-fogazás



Keményfém (HM) marócsapok
FVK-fogazás

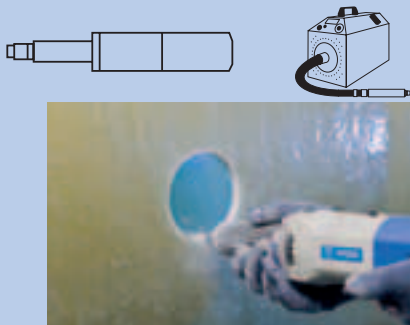


 	 	 	 
 <p>Gyémánszemcsés vágókorongok</p>  <p>Vágókorongok C P PSF</p>	 <p>Gyorsacél (HSS) lyukfűrészek</p>  <p>Keményfém (HM) lyukvágók</p>  <p>Gyorsacél (HSS) fokozatfűrók</p>	 <p>Keményfém (HM) marócsapok FVK-fogazás</p>  <p>Keményfém (HM) marócsapok PLAST-fogazás</p>	 <p>Gyémánszemcsés szűrőfűrészlapok</p>
	 <p>Gyorsacél (HSS) lyukfűrészek</p>  <p>Keményfém (HM) lyukvágók</p>  <p>Gyorsacél (HSS) fokozatfűrók</p>	 <p>Keményfém (HM) marócsapok PLAST-fogazás</p>  <p>Keményfém (HM) marócsapok FVK-fogazás</p>	















A munkafolyamat leírása:

- Elsődleges sorjak eltávolítása
- Életörés, élek legömbölyítése
- Élek, áttörések, hatásvonalak finom sorjájának eltávolítása



Duroplaszt (szálerősítéssel is)

- **Forgácsolhatósági tulajdonságok**
 - hőmérsékletérzékeny és nem kenődik
- **Szokásos megnevezések**
 - GFK
 - CFK
 - Bakelit

	Keményfém (HM) marócsapok 1-es fogazás		Csapos csiszolók O kötésekménység		Gyémánszemcsés csiszolócsapok
	Keményfém (HM) marócsapok MZ-fogazás		Csapos csiszolók F-Alu kötésekménység		Fonatlan, csapos ecsetkefék PBU SiC
	Keményfém (HM) marócsapok ALU-fogazás		Csiszoló pántok		Fonatlan, csapos körkefék RBU SiC
	Keményfém (HM) marócsapok FVK-fogazás		COMBIDISC®-csiszolólapok		Furatos, fonatlan körkefék RBU Nylon
	Keményfém (HM) marócsapok PLAST-fogazás		POLINOX®-kompakt csiszolókorongok PNER		Furatos, fonatlan körkefék RBU SiC


Termoplaszt (szálerősítéssel is)

- **Forgácsolhatósági tulajdonságok**
 - fokozottan hőmérsékletérzékeny és kenődik
- **Szokásos megnevezések**
 - Plexiüveg
 - ABS
 - PVC
 - Nylon
 - PP

	Keményfém (HM) marócsapok 1-es fogazás		Csiszoló pántok		Fonatlan, csapos ecsetkefék PBU SiC
	Keményfém (HM) marócsapok ALU-fogazás		COMBIDISC®-csiszolólapok		Fonatlan, csapos körkefék RBU SiC
	Keményfém (HM) marócsapok PLAST-fogazás		POLINOX®-kompakt csiszolókorongok PNER		Furatos, fonatlan körkefék RBU Nylon
	Csapos csiszolók D kötésekménység		Furatos, fonatlan körkefék RBU SiC		

Elasztomer és hőre lágyuló elasztomer (szálerősítéssel is)

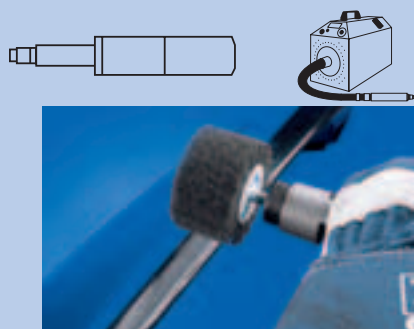
- **Forgácsolhatósági tulajdonságok**
 - gumyszerűen rugalmas és hőmérsékletérzékeny
- **Szokásos megnevezések**
 - Gumi
 - Szilikon
 - Kaucsuk

	Csapos csiszolók D kötésekménység		Csiszoló pántok		COMBIDISC®-csiszolólapok
	Csapos csiszolók R kötésekménység		POLIROLL®		POLINOX®-kompakt csiszolókorongok PNER

 COMBICLICK® fibertárcsák Fibertárcsák Tépőzáras korongok POLIFAN®-legyezőlapos csiszolókorongok C SG SiC Tányérkefe, fonatlan DBUR SiC	 Keményfém (HM) marócsapok FVK-fogazás Keményfém (HM) marócsapok PLAST-fogazás Keményfém (HM) marócsapok ALU-fogazás Gyémántszemcsés csiszolócsapok	 Fonatlan, csapos körkefék RBU SiC Furatos, fonatlan körkefék RBU Nylon Furatos, fonatlan körkefék RBU SiC Tányérkefe, fonatlan DBU SiC	 Végtelenített szalagok, rövid kivitel Végtelenített szalagok, hosszú kivitel Műhelyreszelők Lapáru Kézi csiszolóhasáb Csiszolószalagok Gyémántszemcsés reszelők
 COMBICLICK® fibertárcsák Fibertárcsák Tépőzáras korongok Tányérkefe, fonatlan DBUR SiC	 Keményfém (HM) marócsapok PLAST-fogazás Keményfém (HM) marócsapok ALU-fogazás Furatos, fonatlan körkefék RBU SiC Tányérkefe, fonatlan DBU SiC	 Fonatlan, csapos körkefék RBU SiC Furatos, fonatlan körkefék RBU Nylon	 Végtelenített szalagok, rövid kivitel Végtelenített szalagok, hosszú kivitel Műhelyreszelők Kézi sorjázó Lapáru Kézi csiszolóhasáb
 COMBICLICK® fibertárcsák Fibertárcsák Tépőzáras korongok		 Végtelenített szalagok, rövid kivitel Végtelenített szalagok, hosszú kivitel	 Mart fogazású reszelők Kézi sorjázó Lapáru Kézi csiszolóhasáb Csiszolószalagok









A munkafolyamat leírása:

- Felületi utómunkálatok
- Funkcionális felületek kialakítása
- Vágási felület megtisztítása
- Ragasztási felület előkészítése érdesítéssel
- Sérült területek javítása



















Duroplaszt (szálerősítéssel is)

- **Forgácsolhatósági tulajdonságok**
 - hőmérsékletérzékeny és nem kenődik
- **Szokásos megnevezés**
 - GFK
 - CFK
 - Bakelit

	COMBIDISC®-csiszolólapok		Lamellás csiszolókorongok		COMBICLICK® fibertárcsák		POLINOX® kompakt csiszolókorongok PNER
	POLINOX®-csiszolócsapok PNL/PNZ		Rongykorongok polírpasztával		Fibertárcsák		POLIFAN®-legyezőlapos csiszolókorongok C SG SiC
	POLINOX®-csiszolókorongok PNL/PNZ		Filckorongok polírpasztával		Tépőzáras korongok		Fonatlan körkefék sarokcsiszolókhöz RBU ST
	POLINOX®-kompakt csiszolókorongok PNER		Furatos, fonatlan körkefék RBU ST/SiC		POLICLEAN®-korongok sarokcsiszolókhöz		Fonatlan fazékefék menettel TBU ST/SiC
	POLICLEAN®-szerszámok		Fonatlan, csapos körkefék RBU ST/SiC		POLIVLIES®-tépőzáras tárcsák		Tányérkefe, fonatlan DBUR SiC
	Lamellás csapos csiszolók		Fonatlan, csapos ecsetkefék PBU ST/SiC		POLIVLIES®-legyezőlapos csiszolókorongok		
























Termoplaszt (szálerősítéssel is)

- **Forgácsolhatósági tulajdonságok**
 - fokozottan hőmérsékletérzékeny és kenődik
- **Szokásos megnevezések**
 - Plexiüveg
 - ABS
 - PVC
 - Nylon
 - PP

	COMBIDISC®-csiszolólapok		Lamellás csiszolókorongok		COMBICLICK® fibertárcsák		POLIFAN®-legyezőlapos csiszolókorongok C SG SiC
	Rongykorongok polírpasztával		Furatos, fonatlan körkefék RBU ST/SiC		Fibertárcsák		Fonatlan körkefék sarokcsiszolókhöz RBU ST
	Filckorongok polírpasztával		Fonatlan, csapos körkefék RBU ST/SiC		Tépőzáras korongok		Fonatlan fazékefék menettel TBU ST/SiC
	Lamellás csapos csiszolók		Fonatlan, csapos ecsetkefék PBU ST/SiC		POLIVLIES®-csiszolókorongok/tépőzáras		Tányérkefe, fonatlan DBUR SiC

Elasztomer és hőre lágyuló elasztomer (szálerősítéssel is)

- **Forgácsolhatósági tulajdonságok**
 - gumyszerűen rugalmas és hőmérsékletérzékeny
- **Szokásos megnevezések**
 - Gumi
 - Szilikon
 - Kaucsuk

	COMBIDISC®-csiszolólapok		Lamellás csapos csiszolók		COMBICLICK® fibertárcsák		POLINOX® kompakt csiszolókorongok PNER
	POLINOX®-csiszolócsapok PNL/PNZ		Lamellás csiszolókorongok		Fibertárcsák		POLIFAN®-legyezőlapos csiszolókorongok C SG SiC
	POLINOX®-csiszolókorongok PNL/PNZ		Furatos, fonatlan körkefék RBU ST		Tépőzáras korongok		Fonatlan körkefék sarokcsiszolókhöz RBU ST
	POLINOX®-kompakt csiszolókorongok PNER		Fonatlan, csapos körkefék RBU ST		POLICLEAN®-korongok sarokcsiszolókhöz		Fonatlan fazékefék menettel TBU ST
	POLICLEAN®-szerszámok		Fonatlan, csapos ecsetkefék PBU ST		POLIVLIES®-tépőzáras tárcsák		Körkefe POLISCRATCH
	Körkefe POLISCRATCH		Fonatlan, csapos fazékefék TBU ST		POLIVLIES®-legyezőlapos csiszolókorongok		

Végtelenített szalagok, rövid kivitel Végtelenített szalagok, hosszú kivitel Vlies szalagok	POLINOX®-csiszolóhengerek Lamellás csiszolóhengerek Fonatlan, hengeres kefe ST/SiC	Furatos, fonatlan körkefék RBU ST/SiC Fonatlan, csapos körkefék RBU ST/SiC Tányérkefe, fonatlan DBU SiC	Lapáru Kézi csiszolóhasáb Csiszolószalagok Kézi kefék HBU ST
Végtelenített szalagok, rövid kivitel Végtelenített szalagok, hosszú kivitel Vlies szalagok	POLINOX®-csiszolóhengerek Lamellás csiszolóhengerek Fonatlan, hengeres kefe ST/SiC	Furatos, fonatlan körkefék RBU ST/SiC Fonatlan, csapos körkefék RBU ST/SiC Tányérkefe, fonatlan DBU SiC	Lapáru Kézi csiszolóhasáb Csiszolószalagok Kézi kefék HBU ST
Végtelenített szalagok, rövid kivitel Végtelenített szalagok, hosszú kivitel Vlies szalagok	POLINOX®-csiszolóhengerek Lamellás csiszolóhengerek Fonatlan, hengeres kefe LIT ST	Furatos, fonatlan körkefék RBU ST Fonatlan, csapos körkefék RBU ST	Lapáru Kézi csiszolóhasáb Csiszolószalagok Kézi kefék HBU ST

Szerszámok műanyagok megmunkálásához

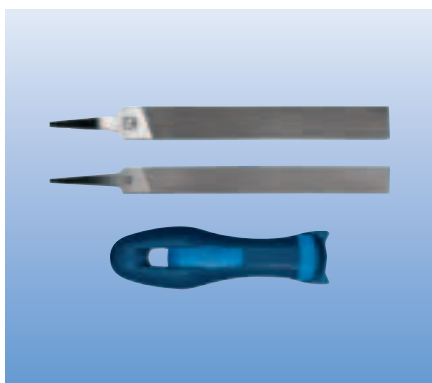


BÍZZ A KÉKBEN

	Oldal
	201-es katalógus Reszelők 24
	202-es katalógus Marócsapok 25-26
	203-as katalógus Csapos csiszolótestek 27
	204-es katalógus Finomcsiszoló és polírozószerszámok 28-29
	205-ös katalógus Gyémánt és CBN szemcsézetű csiszolószerszámok 30-31
	206-os katalógus Csiszoló és vágókorongok 32-33
	208-as katalógus Műszaki kefék 34-35
	209-es katalógus Szerszámhajtások 36-37



A PFERD márkájú reszelők világszerte elismert csúcsmínőséget képviselnek. Évszázados tapasztalat alapján ideális reszelőformákat és vágásokat fejlesztünk ki az ipar és a kisipar céljaira. Az alábbiakban összeállítottuk javaslatainkat a műanyagok reszelővel történő megmunkálására.



Műhelyreszelők (1-es és 2-es vágással) és **sorjázóreszelők** (1312) nagyon jól alkalmazhatók sorjázási és élettörési műveletekhez a szálerősítéses és szálerősítés nélküli **duroplaszt** és **termoplaszt** anyagokhoz. A megfelelő reszelőforma kiválasztását a munkafolyamat, ill. a munkadarab geometriája határozza meg.

Lapos/tompavégű reszelő

Sorjázáshoz és szögletes formák megmunkálásához.



Félgömbölyű és gömbölyű reszelő

Rádiuszos felületek és kerek áttörések sorjázásához.

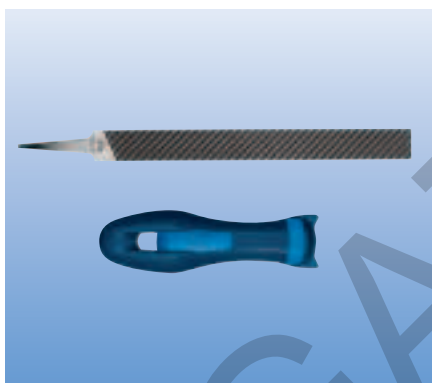


Háromszög-, négyszögreszelő

Keskeny, egyenes alakzatok sorjázásához.



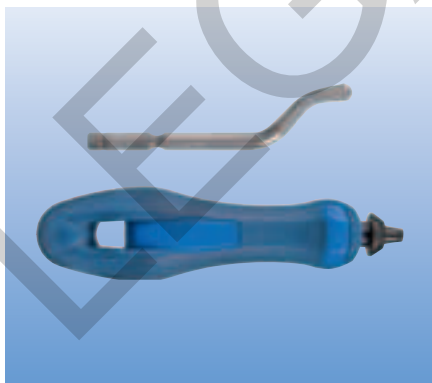
Az optimális használathoz az egyedi kialakítású, ergonomikus PFERD reszelőnyél ajánlott.



A **nyeles, mart fogazású reszelők** az **elasztomer** anyagból készült munkadarabok élettörési és éltompítási munkálataihoz kiválóan alkalmazhatók. A fogazás kiválasztása az adott anyag keménységétől és az anyagleválasztási igénytől függ.

Szabály: minél puhább a megmunkálandó anyag és minél nagyobb anyagmennyiséget kell leválasztani, annál durvább fogazású reszelőt kell használni.

Az optimális használathoz az egyedi kialakítású, ergonomikus PFERD reszelőnyél ajánlott.

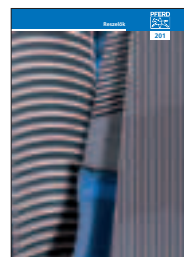


Kézi sorjázó különleges műanyagmegmunkáló pengével (BS1018): sorjázáshoz, élettörés és egyéb utómunkák végzéséhez alkalmas a puha **termoplaszt** és a kemény **elasztomer** (ca. 75° Shore keménységtől) műanyag munkadarabokon. Nehezen megközelíthető területek, furatok, belső és külső átmérők, ill. hornyok könnyű, kézi megmunkálását teszi lehetővé.

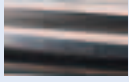
A könnyen cserélhető sorjázó penge a speciális tartóval jól vezethető, optimális alkalmazást biztosít. A szerszám kiválóan illeszkedik a munkadarab körvonalaihoz. A forgatható felfogató egyszerű kezelhetőséget és könnyű szerszámcsere-t biztosít.

Utalás

További információk a PFERD szerszámkézikönyv 201-es fejezetében található.



PLAST fogazás



A legjobb a kombinált fúrési és marási munkáknál, különösen a kevésbé kemény üveg- (GFK) és szénszál erősítésű (CFK) **duroplaszt** anyagoknál (GFK és CFK ≤ 40% száltartalom) használható. Az egyenes fogazás következtében a PKD (polikristályos gyémánt) marókhoz hasonlóan csekély mértékű a rétegszétválás. Kitűnően alkalmazhatók gépi és robotokkal történő munkavégzésekhez.
 V_c: 500 - 900 m/min.

FVK fogazás



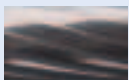
Az üveg- (GFK) és szénszál erősítésű (CFK) duroplaszt anyagokon történő fúrési és marási (életörési) munkákhoz kiválóan alkalmazható, különösen a kemény GFK és CFK ≥ 40% száltartalommal bíró anyagoknál.
 V_c: 500 - 900 m/min.

ALU fogazás



Nagyon jó forgácsolhatóság a szálerősítéses és szálerősítés nélküli **duroplaszt** és **termoplaszt** anyagoknál. Kiválóan alkalmas plexiüveg megmunkálásához.
 V_c: 500 - 1.100 m/min.

1-es fogazás



Univerzális fogazás a szálerősítéses vagy szálerősítés nélküli **duroplaszt** és **termoplaszt** anyagok megmunkálásához. Nyugodt körbenfutás, könnyű vezetés, nagyon jó anyagleválasztás.
 V_c: 600 - 900 m/min.

MZ fogazás



Könnyű sorjázási és életörési munkáknál kiváló felületet eredményez.
 V_c: 450 - 500 m/min.

Keményfém marócsapok

Kiválóan alkalmas sorjázás, életörés és geometriai formák kialakításához. A marócsapok formák és méretek (ø 2-16 mm) sokaságával, valamint öt különféle fogazással szállíthatók, szálerősítéses és szálerősítés nélküli **duroplaszt** és **termoplaszt** anyagok megmunkálásához.

Alkalmazástechnikai ajánlások

- A marócsap gazdaságos alkalmazásához szükséges 6 mm csap ø-től a megadott fordulatszám és vágási sebesség tartományon belül a 300-500 W teljesítményű meghajtógép.
- Az **elasztomerek** feldolgozása csak 80° Shore A keménység felett ajánlott. Célszerű az ALU és PLAST fogazások használata.
- Alapszabály: rázkódás fellépése esetén növeljük a fordulatszámot.
- Ha a megmunkálás során az anyag olvadni kezd, a fordulatszámot és a felületi nyomást csökkenteni kell.
- A **termoplaszt** anyagok megmunkálásánál csak olyan fordulatszám használata ajánlott, hogy az anyag ne olvadjon meg, így elkerülhető a marócsap eltömődése.
- A **duroplaszt** anyagok gazdaságos megmunkálásához ajánlott a táblázatban megadott fordulatszám és vágási sebesség tartományok betartása.
- A rázkódás és az ütés következtében fellépő veszélyek és szerszámkárosodás elkerülése érdekében az életörési munkáknál ajánlatos a következők betartása: a megmunkálandó anyag vastagságának kisebbnek kell lennie a marócsap fogazott fej-átmérőjénél.

Ajánlott fordulatszám tartományok [n/perc]

Vágási sebesség tartományok v _c [m/min]				
ø [mm]	500	600	900	1.100
	Fordulatszámok n [n/perc]			
2	80.000	95.000	143.000	-
3	53.000	64.000	95.000	117.000
4	40.000	48.000	72.000	-
6	27.000	32.000	48.000	59.000
8	20.000	24.000	36.000	44.000
10	16.000	19.000	29.000	35.000
12	13.000	16.000	24.000	30.000
16	10.000	12.000	18.000	22.000

Utalás

A szerszámokra megadott fordulatszámok a terhelés alatti fordulatszámokat jelentik.

Példa:

Marócsap FVK fogazással, ø 8 mm, életörés szálerősítéses vagy szálerősítés nélküli **duroplaszt** és **termoplaszt** anyagon.
 Vágási sebesség: 500-900 m/min
Fordulatszám: 20.000 - 36.000 n/perc

Egyedi gyártások

Amennyiben katalógusprogramunk nem kínál megoldást az Ön feladatainak megoldásához, kérésére vállaljuk egyedi marócsapok készítését PFERD-minőségben, például:

- egyéb alakzatok és formák,
- egyéb csapátmérek és hosszak
- egyéb fogazások és bevonatok vonatkozásában.

Elsősorban a tömeggyártásban használatosak a marócsapok egyre inkább robotokon. A PFERD a marócsapokat szűk tűréssel és állandó leválasztási teljesítménnyel kínálja.

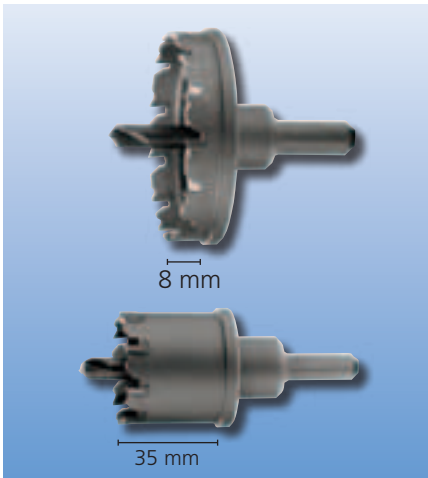
A PFERD műszaki vevőszolgálatának tapasztalt szakemberei a műanyag feldolgozással kapcsolatos kérdéseire célzott és személyre szabott tanácsadással állnak az Önök rendelkezésére. Forduljanak hozzánk bizalommal.



Utalás

További információk a PFERD szerszámkezi-könyv 202-es fejezetében található.





Keményfém lyukvágó

Profi szerszám pontos kör alakú áttörések gyors kialakításához. A kopásálló keményfém-ből készült vágóélek, valamint a magas körbenfutási pontosság (a vágófej és a felfogó csap egy darabból készült) kiválóan alkalmassá teszi a keményfém lyukvágót a szálerősítéses vagy szálerősítés nélküli **duroplaszt** és **termoplaszt** anyagok gazdaságos megmunkálására.

Kézi vezetésű és telepített gépeken egyaránt használhatók.

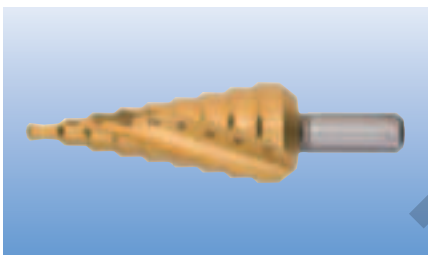
- **Alacsony kivitel** (szerszámmagasság 8 mm) sík anyagok megmunkálására, 16 - 105 mm-ig terjedő átmérő méretekkel hozzáférhető.
- **Magas kivitel** (szerszámmagasság 35 mm) csövek, domború felületek megmunkálására, 16-60 mm-ig terjedő átmérő méretekkel hozzáférhető.



Gyorsacél (HSS) lyukfűrészek

Pontos kör alakú áttörések gyors kialakításához. A kiváló HSS-gyorsacélból készült fogak váltakozó fogazat osztásokkal gazdaságos felhasználást biztosítanak, különösen a vékonyfalú, szálerősítéses vagy szálerősítés nélküli **duroplaszt** és **termoplaszt** anyagokon.

A PFERD a HSS lyukfűrészeket 14-152 mm-ig terjedő átmérő méretben kínálja.



Gyorsacél (HSS) fokozatfűrók HICOAT®

Robosztus, nagyteljesítményű szerszám kopásálló bevonattal a maximum 4 mm anyagvastagságú szálerősítéses és szálerősítés nélküli **duroplaszt** és **termoplaszt** anyagok fúrásához és sorjázásához.

A PFERD két kivitelben ajánlja a HSS-fokozatfűrókat:

- **Furat 4-20 mm** (9 fokozat),
- **Furat 4-30 mm** (14 fokozat).

Alkalmazástechnikai ajánlások

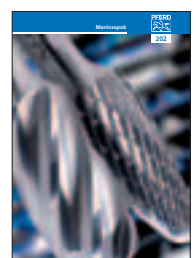
- A keményfém lyukvágók és a HSS lyukfűrészek az **elasztomerek** kivételével univerzálisan alkalmazhatók műanyagokhoz.
- A HSS-fokozatfűrók az **elasztomerek** és a plexiüveg kivételével univerzálisan alkalmazhatók műanyagokhoz.
- Alacsony kopási tulajdonságaik miatt a keményfém lyukvágók alkalmasak az erősen abrazív anyagok, mint a szálerősítéses **duroplaszt** megmunkálására.

A PFERD műszaki vevőszolgálatának tapasztalt szakemberei a műanyag feldolgozással kapcsolatos kérdéseire célzott és személyre szabott tanácsadással állnak az Önök rendelkezésére. Forduljanak hozzánk bizalommal.



Utalás

További információk a PFERD szerszámkezikönyv 202-es fejezetében található.



Mivel a műanyagok nagyon különböző igényeket támasztanak a szerszámokkal szemben, a PFERD kifejlesztett egy speciális kötést, amely a szerszám teljes élettartama alatt biztosítja az optimális anyagleválasztást. Ezek kiválóan alkalmazhatók sorjázáshoz, élettöréshez műanyagoknál.

Csapos csiszolók **duroplaszt** anyagok megmunkálásához

Az **O** kötésekenyű **csapos csiszolókat** rózsaszínű korund anyagból, keramikus kötéssel gyártjuk. A kopásálló szemcse és a kemény kötés kombinációjából rendkívül hosszú élettartamú és nagy anyagleválasztású szerszám gyártható. Az O kötésekenyű csiszolók különösen az éleken történő sorjázási munkákhoz alkalmasak.

Az **F-ALU** kötésekenyű **csapos csiszolókat** zöld szilícium-karbid szemcséből, keramikus kötéssel gyártjuk. A rendkívül nyitott szerkezetnek és a speciális impregnálásnak köszönhetően nagy anyagleválasztási teljesítmény érhető el kenődő anyagokon történő munkavégzésnél. Az F-ALU kötésű csap csiszolásbarát, jó leválasztási teljesítménnyel.

Csapos csiszolók **termoplaszt** anyagok megmunkálásához

A **D** kötésekenyű **csapos csiszolókat** üreges gömbkorund szemcséből, egyedi keramikus kötéssel gyártjuk. A kismértékű kötőanyag arány és az üreges gömbkorund kombinációja a PFERD program legpuhább csapos csiszolószerszámát hozza létre. A D kötésekenyű csapos csiszoló speciálisan alkalmazható lágy anyagokon, rendkívül csiszolásbarát tulajdonságokat mutat.

Csapos csiszolók **elasztomer** anyagok megmunkálásához

A **D** kötésekenyű **csapos csiszolókat** üreges gömbkorund szemcséből, egyedi keramikus kötéssel gyártjuk. A kismértékű kötőanyag arány és az üreges gömbkorund kombinációja a PFERD program legpuhább csapos csiszolószerszámát hozza létre. Kiválóan alkalmas az **elasztomer** anyagok megmunkálásához.

Az **R** kötésekenyű **csapos csiszolókat** szürke színű szilícium-karbid szemcséből, keramikus kötéssel gyártjuk, amelyek a legalkalmasabb szerszámok az **elasztomer** anyagok megmunkálásához. A nagyon kemény szemcsekeveréknek és kötés-módnak köszönhetően rendkívül hosszú élettartamot garantáló szerszám. Különösen alkalmasak nagy vágási sebességgel végzett élciszolási munkára.

Egyedi gyártások

Különösen az alábbi egyedi igényekre tudunk szerszámokat készíteni:

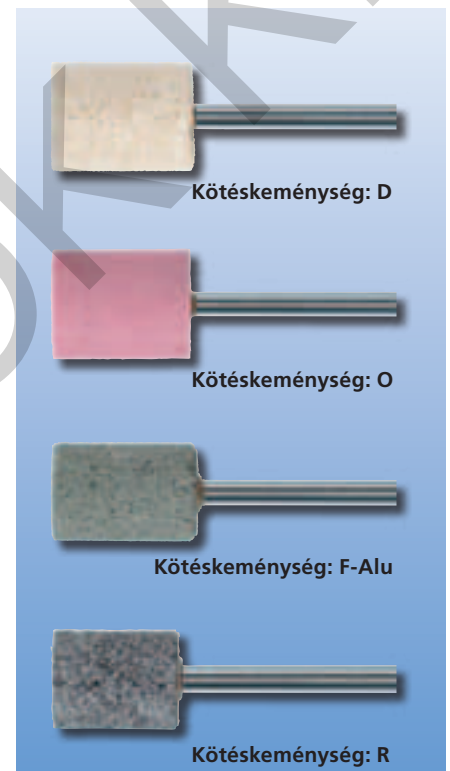
- egyedi méret és formaigények
- egyedi szemcsefinomság és szemcsefinomság igények
- egyedi szemcsekeverék igények
- egyedi csapátmérő és csaphossz igények.

Alkalmazástechnikai ajánlások

- A **duroplaszt** anyagok megmunkálásánál ajánlott finomabb szemcse használata.
- **Termoplaszt** anyagok megmunkálásánál ajánlott a durvább szemcsézetű szerszám nagyobb vágási sebességgel történő használata.
- **Elasztomer** anyagok megmunkálásánál a durvább szemcseméretű szerszámot kisebb felületi nyomással használja.

További biztonságtechnikai ajánlások

- Valamennyi PFERD csapos csiszolótest max. 50 m/s kerületi sebességre engedélyezett. A különböző csapátmérekhez és csaphosszakhoz tartozó maximális fordulatszámok a DIN 96170 szerint kerültek meghatározásra. A munkavégzés közbeni csaptörések elkerülése érdekében az itt meghatározott értékeket feltétlenül be kell tartani!



Utalás

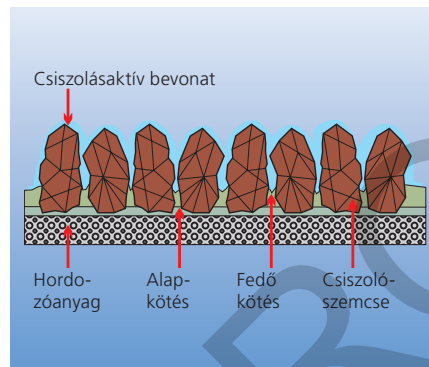
További információk a PFERD szerszámkezelő könyv 203-as fejezetében található.



Az alapanyagok és csiszolóanyagok széles kínálatából a feladatokhoz alkalmas szerszámok különböző formákban és szerkezeti kialakításban készülnek. Ezek a **duroplaszt**, a **termoplaszt anyagok** és **elasztomerek** sorjázásához, élek letöréséhez, finom csiszolásához, polírozásához alkalmazhatók.

Hordozóra épített (vásznas) szerszámok

A műanyagok megmunkálásához használt, hordozóra épített szerszámoknál a szemcsenagyság megválasztása meghatározó. Durva szemcsézetű fibertárcsával történő élettörés esetén) nagy anyagleválasztást lehet elérni. Nagyon finom szemcse alkalmazása (pl. 320-as szemcsenagyságú lamellás csapos csiszolóval történő előkészítő polírozás) nagyon finom felületet eredményez. Még jobb teljesítményt adnak a szilícium-karbid (SiC) csiszolóanyaggal készült szerszámok.



A csiszolóvászon felépítése

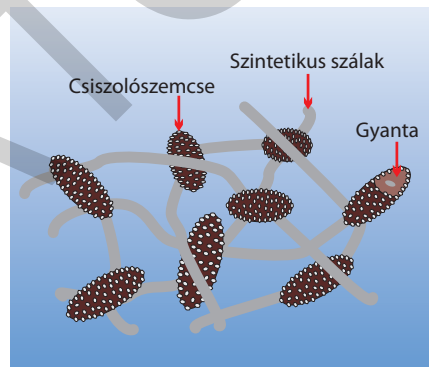
Hordozóra épített (vásznas) szerszámok a 204-es katalógusból:

- COMBICLICK® fibertárcsák
- Fibertárcsák
- COMBIDISC® és ATADISC® csiszoló korongok
- Rövid és hosszú végtelenített szalagok
- Csiszolószalag tekercsek és lapáru
- Tépőzárás tárcsák és korongok
- Csiszoló pántok
- Lamellás csapos csiszolók, lamellás korongok (szaturnusz) és csiszoló hengerek

Csiszolószerszámok vliés anyagból

A vliés anyagok szintetikus polyamid szálakból, szintetikus műgyantából és csiszolószemcséből készülnek. A vliészálstruktúra műgyantával és csiszolószemcsével impregnált, ill. átitatott. A nagyon laza kötés, amely az egyes szálak között hat, nagyon nagy rugalmasságot és erős rugózó hatást kölcsönöz a vliés szerszámnak. Rugalmasságának köszönhetően különleges felületi struktúrát képez. Ez az eredmény egyedülálló, más csiszolóanyagokkal nem lehet elérni. A vliés szerszám teljes keresztmetszetében egyenletesen eloszló csiszolószemcsék garantálják a folyamatosan éles szemcsék rendelkezésre állását a csiszolás teljes folyamatában.

A vliés csiszolóanyagok vízállóak, moshatók és nagyon tartósak. Nem tömítődik el és nem vezetőképes. A vliés csiszolóanyag műanyagoknál sorjázáshoz, tisztításhoz, felületkezeléshez kiválóan alkalmas. Száraz és nedves csiszoláshoz egyaránt használhatók.



A csiszoló vliés felépítése

Vliés szerszámok a 204-es katalógusból:

- COMBIDISC® vliés korongok
- POLINOX® csiszoló csillagok, kerek, hengerek
- POLIVLIES® korongok és tárcsák
- POLIVLIES® tépőzárás csiszolók
- POLICLEAN® szerszámok
- Rövid végtelenített vliés szalagok

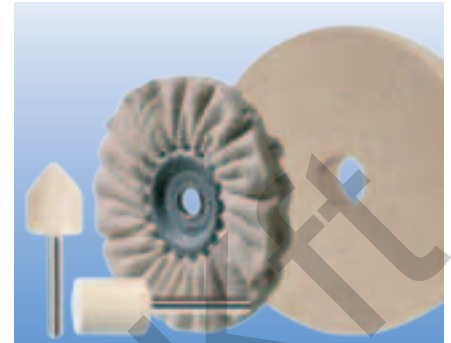


Polírozó szerszámok

Különösen **duroplaszt** és **termoplaszt** anyagok fényezésére kínál a PFERD átfogó programot különböző átmérőjű, keménységű, szemcseméretű, finomságú, kivitelű és formájú polírozó szerszámokból és polírozó pasztákból.

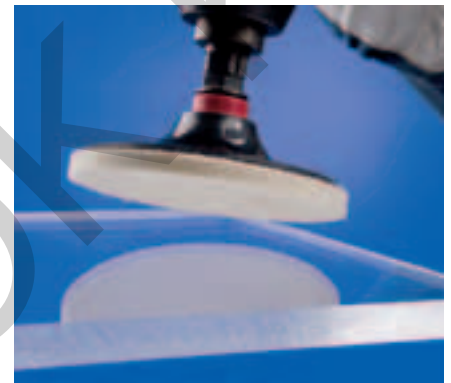
Polírozó szerszámok a 204-es fejezetben:

- Filccsapok és -korongok
- Rongykorongok
- Csiszoló paszták
- Polírozó paszták



Alkalmazástechnikai ajánlások

- A **duroplaszt** anyagok megmunkálásánál magasabb vágási sebesség alkalmazása ajánlott.
- **Termoplaszt** anyagok megmunkálásánál az anyag kenődésének elkerülése érdekében alacsonyabb vágási sebesség alkalmazása ajánlott.
- Puhább anyagok megmunkálásához durvább szemcse ajánlott.
- Keményebb anyagok megmunkálásához finomabb szemcse ajánlott.



Egyedi gyártások

Különösen az alábbi egyedi igényekre tudunk szerszámokat készíteni:

- egyedi méret és formaigények
- egyedi szemcseminőség és szemcsefinomság igények
- egyedi szemcsekeverék igények
- egyedi csapátmérő és csaphossz igények.



Célunk:
Optimális eredmények és maximális hatékonyság a műanyagfeldolgozás területén

A PFERD műszaki vevőszolgálatának tapasztalt szakemberei a műanyag feldolgozással kapcsolatos kérdéseire célzott és személyre szabott tanácsadással állnak az Önök rendelkezésére. Forduljanak hozzánk bizalommal.

Utalás

További információk a PFERD szerszámkezikönyv 204-es fejezetében található.



csiszolószerszámok



A galvanikus kötésű gyémántszemcsés csiszolószerszámok speciális szerszámok az üveg- és szénszál erősítésű duroplaszt (GFK és CFK) műanyagok megmunkálásához.

A gyémánt csiszolóanyag keménysége és a kopásálló galvanikus kötéssel kialakított nagy forgácstervek lehetőséget adnak az üveg- és szénszál erősítésű műanyagok (CFK és GFK) ideális megmunkálására.

Előnyök

- A nagy agresszivitásnak köszönhetően gyors munkavégzés.
- Maximális hatékonyság és kevesebb szerszámcsere a kimagasló élettartamnak köszönhetően.
- A szerszám geometria méretállandóságának köszönhetően a nehezen hozzáférhető helyeken és a nagy keresztmetszetek/falvastagságok megmunkálására optimálisan használható.

Vágási sebesség

GFK és CFK műanyagok megmunkálásánál az ajánlott vágási sebesség 30 - 80 m/s. Az adott szerszámra előírt maximális kerületi sebességet nem szabad túllépni, szükség esetén a vágási sebességet csökkenteni kell.

Szemcseméret

A szemcseméret a szemcse átmérőjének felel meg mikronban mérve. A nagy szám a durva, a kis szám a finom szemcseméretre utal. A megfelelő szemcseméret kiválasztása a szerszám alkalmazásától függ. CFK (szénszál erősítéses) műanyagok megmunkálásához általában kissé finomabb szemcseméret használata ajánlott.

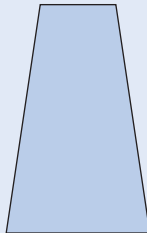
Szemcseméret	Szemcse megnevezése
↑ kisebb finom	D 126
	D 151
	D 181
	D 251
	D 357
↓ nagyobb durva	D 427
	D 502



Gyémántszemcsés vágókorongok

D357 és D427 szemcsézettel kiválóan alkalmazhatók a különböző formájú és félkész termékek vágási és darabolási munkálataihoz. Megfelelő meghajtó gépek a szerszám átmérőjétől függően: egyenes csiszolók, sarokcsiszolók és telepített gépek.

A gyémántszemcsés vágókorongok jellemzője a nagy vágási képesség és a hosszú élettartam.

Anyagvastagság	Forma
vékony  vastag	D Körkörös bevonat
	G Körkörös bevonat védő szegmensekkel
	S 2 Szűk bemetszésekkel szegmensekre osztva



Gyémántszemcsés szűrő-fűrészlapok

D357 szemcsézettel kiválóan alkalmazhatók GFK (üvegszál) és CFK (szénszál erősítéses) anyagok megmunkálására, például műanyag tartályokon áttörések kivágására vagy műanyag lapok darabolására. A gyémántszemcsés szűrő-fűrészlapokkal különböző, jól variálható geometriájú kivágásokat lehet előállítani, és kitérnek hosszú élettartamukkal.





A gyémántszemcsés műhelyreszelők és kézi reszelők D126-os szemcsefinomságtól kiválóan alkalmazhatók a GFK (üvegszálás) és CFK (szénszálás) műanyagok megmunkálásához, például élettöréshez, sorjázáshoz.

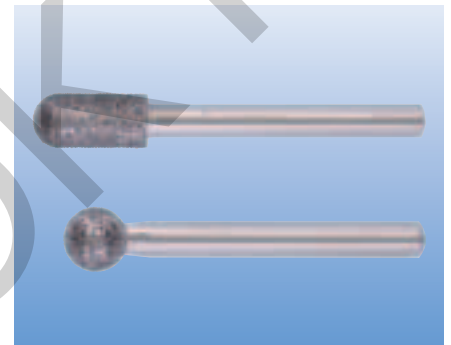
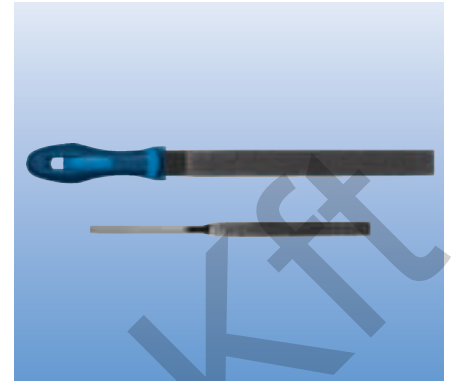
Az adott feladat legoptimálisabb és leggazdaságosabb megoldásához a PFERD különböző kivitelű, formájú és szemcsézetű szerszámokat ajánl.

Ajánlás: Minél több anyagot kell eltávolítani, annál durvább szemcsézetű szerszám alkalmazása ajánlott.



A gyémántszemcsés csapos csiszolók D126-tól D357 szemcsefinomságig alkalmasak különböző csiszolási feladatokra, úgymint élettörés, vágás, élek lekerekítése, szélek és lyukak sorjázása, kontúrok képzése.

Ajánlás: Minél több anyagot kell eltávolítani, annál durvább szemcsézet ajánlott.



Egyedi gyártások

Külön erőssége a PFERD-nek egyedi gyártású szerszámok előállítása **duroplaszt** anyagok (CFK és GFK) megmunkálásához a megrendelő követelményeinek megfelelően. Nagy rugalmassággal tudjuk ügyfeleink kívánságait figyelembe venni. Egyedi szerszámok és kisebb tételek is gazdaságosan előállíthatók.

A gyémántszemcsés lyukvágó az Ön által megadott átmérővel D357-től D427 szemcsézetig például készülékeken és tartályokon tökéletes kör alakú bevágások létrehozására alkalmas.

Minden kérdésére, mely a műanyagok gyémántszemcsés szerszámokkal történő megmunkálására vonatkozik a PFERD egyéni tanácsadással segíti ügyfeleit. Tapasztalt szakembereink készséggel állnak az Önök rendelkezésére.

Súrlódó felületek/betétek megmunkálása az autó és haszongépjármű iparban



A PFERD több éves tapasztalattal rendelkezik a műgyantakötésű súrlódó betétek (**duroplaszt** különböző adalék anyagokkal) terén, mint a kuplung vagy fékbetét az autóiiparban és a haszongépjárműiparban.

A galvanikus kötésű gyémántszerzőszerszámok felületek vágásánál, hornyok csiszolásánál, az előírt méreteknek pontosan megfelelő profilok előállításánál optimális és gazdaságos munkavégzést tesznek lehetővé.

A PFERD műszaki ügyfélszolgálat a szívesen áll az Ön rendelkezésére. Egyedi megoldásokkal és a legjobb tanácsokkal segíti Önt megmunkálási feladatainak megoldásában.

Utalás

További információk a PFERD szerszámkezikönyv 205-ös fejezetében találhatóak.





A PFERD a darabolási feladatokhoz a műgyantakötésű vágókorongokat ajánlja, melyek kiválóan alkalmasak a **duroplaszt** anyagok megmunkálásához.

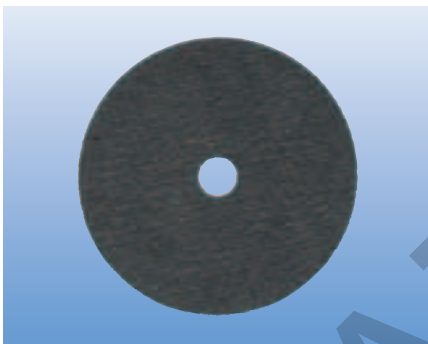
Előnyök

- A műanyagok hőtúlterhelés nélkül darabolhatók.
- Vékony vágókoronggal hűvös és sorjamentes vágás érhető el.
- Különösen a szilícium-karbidos vágókorongok biztosítanak kivételesen jó eredményeket.



Univerzális PS-FORTE termékcsalád Kivitel: C P PSF

Univerzálisan használható, **P kötése-ménységű** vágókorong tömör anyagok darabolásához. PFERD-kivitel kiváló vágóteljesítménnyel, jó élettartammal.



Nagyteljesítményű SG-ELASTIC termékcsalád

Kivitel: A P SG
Ø 30 - 76 mm

Univerzálisan használható, **P kötése-ménységű**, vékony vágókorong daraboláshoz. PFERD-kivitel kiváló vágóteljesítménnyel, jó élettartammal. Egyenes csiszolóra felszerelt felfogókkal egészen a maximálisan engedélyezett fordulatszám határig alkalmazhatók.



Alkalmazástechnikai ajánlások

- 1,6/1,0 mm-es korongvastagságokkal gyors, sorjamentes darabolás valósítható meg.
- A nagyfelületű felfogó szorítóperem alkalmazása (SFS 76, 49. oldal) növeli az oldalirányú stabilitást és pontos korongvezetést tesz lehetővé különösen az Ø 178 és 230 mm EHT EH vágókorongoknál.

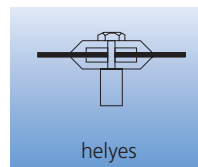
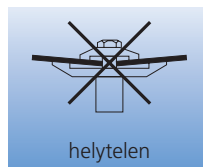
Egyedi gyártások

Amennyiben a széleskörű katalógusprogram nem kínálna megoldást az Önök megmunkálási feladataihoz, megkeresésükre igényeiknek megfelelő, egyedi gyártású, minőségi PFERD szerszámokat készítünk.

A PFERD műszaki vevőszolgálatának tapasztalt szakemberei a műanyag feldolgozással kapcsolatos kérdéseire célzott és személyre szabott tanácsadással állnak az Önök rendelkezésére. Forduljanak hozzánk bizalommal.

További biztonságtechnikai útmutatás

- Két egymástól eltérő átmérőjű felfogató perem alkalmazása tilos.



Utalás

További információk a PFERD szerszámkezikönyv 206-os fejezetében található.



A PFERD a POLIFAN®-legyezőlapos csiszolókorongokat ajánlja, melyek kiválóan alkalmasak a **duroplaszt** anyagok megmunkálásához.

Előnyök

- A POLIFAN®-legyezőlapos csiszolókoronggal kiváló leválasztási teljesítmény érhető el hőterhelés nélkül.
- Kiváló felületet biztosít.
- Különösen a szilícium-karbidos POLIFAN®-legyezőlapos csiszolókorong ér el kivételesen jó eredményeket.



Nagyteljesítményű SG termékcsalád Kivitel: SG SC

PFERD kivitel SG SiC a lehető legnagyobb agresszivitás és hűvös csiszolás.



Alkalmazástechnikai ajánlások

- A legjobb teljesítmények teljesítményerős sarokcsiszolókkal érhetők el.

Egyedi gyártások

Amennyiben a széleskörű katalógusprogram nem kínálna megoldást az Önök megmunkálási feladataihoz, megkeresésükre igényeiknek megfelelő, egyedi gyártású, minőségi PFERD szerszámokat készítünk.

A PFERD műszaki vevőszolgálatának tapasztalt szakemberei a műanyag feldolgozással kapcsolatos kérdéseire célzott és személyre szabott tanácsadással állnak az Önök rendelkezésére. Forduljanak hozzánk bizalommal.

Utalás

További információk a PFERD szerszámkézikönyv 206-os fejezetében található.



A PFERD a műszaki kefék széleskörű kínálatából különböző kivitelű, szálanyagú szerszámokat kínál **duroplaszt**, **termoplaszt** és **elasztomer** anyagok megmunkálásához, melyek kielégítik a műanyagok megmunkálásával szemben támasztott különleges igényeket.

Különböző alkalmazásokhoz acél- és műanyagszálból (SiC vagy nylon) készült kefék állnak rendelkezésre.

Előnyök

- A műszaki kefék nyitott szálszerkezete megakadályozza a szerszám eltömődését a puha és kenődő anyagokon.
- A műanyagszálas kefék nagy rugalmasságot és hajlékonyságot garantálnak, biztosítva ezzel a kefehasználat alatt az egyenletes csiszolási hatást. Nehezen hozzáférhető helyek kiváló megmunkáló szerszáma.



Acéldrótszálas műszaki kefék - jelölő szín: szürke

A PFERD program kínálatában az acéldrótszálas kefék számos vastagságban és építési módban megtalálhatók. Mivel a műanyag puhább, mint az acél vagy az INOX szál, ezért általában fonatlan, finomabb szálú kefe (szálvastagság $\leq 0,35$ mm) alkalmazása ajánlott.

Az acéldrótszálas műszaki kefék ugyanúgy használhatók fémfelületekről történő műanyagok eltávolításához, mint műanyagoknál felületek érdesítéséhez, ragasztások előkészítéséhez.

Ellentétben a műanyagszálakra felvitt csiszolószemcsés műszaki kefékkel, az acéldrótszálas kefék alkalmasak **elasztomerek** megmunkálására is, mivel az acélszálas nyitott szerkezete megakadályozza az eltömődést. A megmunkálandó anyag olvadásának vagy kigyulladásának megakadályozására durva szálú, ritka sűrűségű kefék használata ajánlott.



Műanyagszálas (SiC vagy nylon) műszaki kefék - jelölő szín: piros

A PFERD program egyaránt kínál műanyagszálakra felvitt csiszolószemcsés kialakítású keféket, valamint szemcsebevonat nélküli keféket is.

A műanyagszálas, szemcsés keféket elsősorban sorjátlanítási munkákhoz, felületek érdesítéséhez, végső felületstruktúra kialakításához ajánljuk. Az acélszálas kefékkel összehasonlítva a műanyagszálas, szemcsés kefékkel finomabb felület állítható elő. A legtöbb munkavégzéshez az SiC szemcsézetű kefék (SiC 80) optimálisan alkalmazhatók.

A műanyagszálas, szemcsézet nélküli keféket elsősorban könnyű tisztítási munkákhoz (pl. spének, kisebb lerakódások), finom felületek kialakításához és sorják eltávolításához (pl. könnyű öntési sorják eltávolításához **termoplaszt** és **duroplaszt** anyagokon) ajánljuk. Rugalmas szálanyaguknak köszönhetően kevésbé agresszívak, mint az acél vagy SiC szálas kefék. Különösen a lágy műanyagokon javasolt a használatuk, amelyeket az egyéb szálanyagból készült kefék megkarcolnak.



Alkalmazástechnikai ajánlások

A műszaki kefék a szálerősítéses műanyagokon azok anyagszerkezete miatt csak korlátozottan alkalmazhatók. A szálak elrendezésének és hosszának a függvényében csak a műanyagot távolítják el a kefék.

A műanyagokon történő munkavégzéskor fennáll az anyagok lágyulásának, ill. elégésének a veszélye. Ezért a megmunkálási hőképződést lehetőség szerint alacsony értéken tartjuk.

Műszaki kefék alkalmazásánál ajánlatos a következők betartása:

- Oszcilláló mozgással dolgozzunk.
- Kis felületi nyomással dolgozzunk.
- Kis szálsűrűségű keféket alkalmazunk.
- Előnyösebb a fonatlan kefék használata.
- Alacsony vágási sebességgel dolgozzunk.

A PFERD műszaki keféi az alábbi vágási sebességeknél érik el a legjobb teljesítményt:

- | | |
|---|-------------|
| ■ Acéldrótszálás vagy műanyagszálás körkefék | 10 - 20 m/s |
| ■ Acéldrótszálás vagy műanyagszálás ecsetkefék | 10 - 20 m/s |
| ■ Acéldrótszálás vagy műanyagszálás fazékkefék | 10 - 20 m/s |
| ■ Acéldrótszálás vagy műanyagszálás tányérkefék | 8 - 15 m/s |

Különösen ügyeljünk lágy műanyagok megmunkálásánál az alábbiakra: a konkrét megmunkálásokhoz előzetes tesztekkel állítsuk be az optimális vágási sebességet. Már akár kismértékű fordulatszám változások nagy hatással lehetnek a megmunkálás eredményére.

Egyedi gyártások

Amennyiben a széleskörű katalógusprogram nem kínálna megoldást az Önök megmunkálási feladataihoz, megkeresésükre igényeiknek megfelelő, egyedi gyártású, minőségi PFERD szerszámokat készítünk.

A PFERD műszaki vevőszolgálatának tapasztalt szakemberei a műanyag feldolgozással kapcsolatos kérdéseire célzott és személyre szabott tanácsadással állnak az Önök rendelkezésére. Forduljanak hozzánk bizalommal.



Műszaki kefék a 208-as katalógusfejezetben:

- Körkefék furattal
- Csapos körkefék
- Menetes fazékkefék
- Csapos fazékkefék
- Tányérkefék
- Csapos ecsetkefék
- Belsőkefék
- Kézikefék



Utalás

További információk a PFERD szerszámkezi-könyv 208-as fejezetében találhatóak.











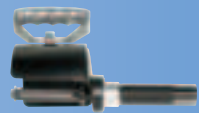
A forgó mozgást végző PFERD szerszámok gazdaságos használatának előfeltétele a hajtás és a szerszám optimális kombinációja.

Kiindulva a megmunkálandó anyagból, a munkadarabból és a megmunkálási feladattól a PFERD számos gépet és ezek hajtáskombinációját kínálja az alábbi rendszerekből:

- Levegős gépek
- Elektromos gépek
- Flexibilis tengelyű hajtások

A PFERD szerszámhajtásokkal a meghajtási módok, a szerszám, az anyag és az alkalmazástechnikai megoldások optimális kombinációját valósíthatja meg.

Munkafolyamatok	Egyenes csiszolók	Hengerhajtások
Élek letörése, darabolás	x	-
Áttörések kialakítása	x	-
Sorjázás	x	-
Finomcsiszolási és finiselési munkák	x	x

Szerszámhajtás	Egyenes csiszolók	Hengerhajtások
Levegős gépek Fordulatszám tartomány: 3.500 - 100.000 n/perc Teljesítmény: 75 - 1.000 Watt <ul style="list-style-type: none"> ■ Olyan szerszámokhoz, amelyek csak egy fordulatszám tartományban alkalmazhatók. ■ Elsősorban 36.000 n/perc feletti fordulatszámigényű szerszámokhoz. 		-
Elektromos gépek Fordulatszám tartomány: 750 - 33.000 n/perc Teljesítmény: 500 - 1.530 Watt <ul style="list-style-type: none"> ■ A durvától a finom megmunkálási munkákig egy géppel, a megfelelő fordulatszámok kiválasztásával. ■ Ideális mobil alkalmazásokhoz. 		
Flexibilis tengelyek és meghajtógépek Flexibilis tengelyű hajtások egy- és háromfázisú meghajtó motorokkal. Fordulatszám tartomány: 0 - 36.000 n/perc Teljesítmény: 500 - 6.100 Watt <ul style="list-style-type: none"> ■ Alacsony fordulatszámok mellett nagy teljesítményű hajtások. ■ A PFERD szerszámok széles tartománya alkalmazható a rendelkezésre álló fordulatszám tartományban. 		
	 <p>Egyenes kézidarab</p>	 <p>Hajtás csiszoló hengerekhez</p>

A PFERD széleskörű gép programot kínál, amely a PFERD szerszámprogram teljesítmény és fordulatszám tartomány igényeihez illesztett optimális és gazdaságos hajtásmegoldásokat biztosít. Megfelelnek az érvényben lévő 2006/42/EG Európai Uniósi vonatkozó gépészabványoknak (GPSGV).

A **duropaszt**, a **termopaszt** és az **elasztomer** anyagok, ill. az ezen anyagokon történő munkavégzések minden egyes folyamata igényli a szerszámok és a szerszámhajtások optimális kombinációját, összhangját.

Utalás

További információk a PFERD szerszámkezikönyv 209-es fejezetében található.



Munkafolyamatok	Szalagos csiszolók	Sarokcsiszolók
Élek letörése, darabolás	-	X
Áttörések kialakítása	-	X
Sorzás	X	X
Finomcsiszolási és finiselési munkák	X	X

Szerszámhajtás	Szalagos csiszolók	Sarokcsiszolók
Levegős gépek Fordulatszám tartomány: 3.500 - 80.000 n/perc Szalagsebesség: 16 - 31 m/s Teljesítmény: 75 - 1.000 Watt <ul style="list-style-type: none"> Olyan szerszámokhoz, amelyek csak egy fordulatszám tartományban alkalmazhatók. Elsősorban 36.000 n/perc feletti fordulatszámigényű szerszámokhoz. 		
Elektromos gépek Fordulatszám tartomány: 900 - 20.000 n/perc Szalagsebesség: 5 - 16 m/s Teljesítmény: 500 - 1.530 Watt <ul style="list-style-type: none"> A durvától a finom megmunkálási munkákig egy géppel, a megfelelő fordulatszám kiválasztásával. Ideális mobil alkalmazásokhoz. 		
Flexibilis tengelyek és meghajtógépek Flexibilis tengelyű hajtások egy- és háromfázisú meghajtó motorokkal. Fordulatszám tartomány: 0 - 36.000 n/perc Teljesítmény: 500 - 6.100 Watt <ul style="list-style-type: none"> Alacsony fordulatszám mellett nagy teljesítményű hajtások. A PFERD szerszámok széles tartománya alkalmazható a rendelkezésre álló fordulatszám tartományban. 		
		
	Szalagos csiszoló kézidarab	Sarokkihajtású kézidarab

A jelen PFERD-PRAXIS kiadványunkban sok szabály és útmutatás található a műanyagok megmunkálásával kapcsolatban. Az alábbi két oldalon a PFERD a legfontosabb tippeket és ötleteket a katalógus fejezetek sorrendjében, áttekinthető módon foglalta össze.

Általános megfontolások

- Ajánlatos - amennyiben rendelkezésre állnak - a gyémánt és szilícium-karbid szemcsézetű szerszámok előtérbe helyezése. Extrém keménységük és kiváló forgácsolóképeségük szinte mindig a leggazdaságosabb megmunkálásokat kínálja.
- Az alkalmazott szerszám élettartamát nem a kopás, hanem inkább a szerszám eltömődése határolja be.
- Szálerősítéses műanyagok megmunkálásánál az alábbiak érvényesek: kis száltartalom a megmunkálandó anyagban - hosszabb szerszámélettartam - magasabb száltartalom - rövidebb szerszámélettartam.
- Amennyiben a megmunkálás során az anyag lágyulni kezd, akkor szükség szerint csökkentjük a fordulatszámot, ill. a felületi nyomást.
- A műanyagok megmunkálása során jelentős a porképződés. Kérjük, ügyeljenek a munkaegészségügyi előírásokra.
- A porterhelés csökkentése érdekében javasoljuk a lehetőség szerinti durva szemcsézetű szerszámok alkalmazását.
- A műanyagok megmunkálásakor, a fémekkel összehasonlítva alapvetően magasabb vágósebességgel dolgozhatunk (kivétel műszaki kefék).
- **A piac a műanyagok széles választékát különböző anyagtulajdonságokkal és alkalmazási lehetőségekkel kínálja. A megmunkálandó műanyagok esetében a PFERD erősen ajánlja a megmunkálás előtti anyagvizsgálatok és próbák elvégzését. A PFERD műszaki vevőszolgálatának tapasztalt szakemberei a műanyag feldolgozással kapcsolatos kérdéseire célzott és személyre szabott tanácsadással állnak az Önök rendelkezésére. Forduljanak hozzánk bizalommal.**



201-es katalógus



- A szálerősítéses vagy a szálerősítés nélküli, hőre nem lágyuló (**duroplaszt**) és a hőre lágyuló (**termoplaszt**) anyagok megmunkálására a műhelyreszelők és a sorjázó reszelők (1312) egyaránt alkalmasak.
- Az **elasztomerek** (gumi és gumyszerű anyagok) megmunkálására a mart fogazású reszelők kiválóan alkalmasak.
- Minél puhább a megmunkálandó anyag és minél magasabb az anyagleválasztási igény, annál durvább fogazású reszelőt alkalmazzunk.

202-es katalógus



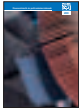
- Kombinált fúrási és marási feladatokhoz kézi és robotokkal történő munkavégzéseknél az FVK és a PLAST fogazású keményfém marócsapokat ajánljuk.
- A PLAST fogazású marócsapokat olyan szálerősítéses és szálerősítés nélküli, kevésbé kemény **duroplaszt** és **termoplaszt** anyagokhoz ajánljuk, amelyek száltartalma mérsékelt (száltartalom $\leq 40\%$), az FVK fogazást pedig olyan kemény **duroplaszt** anyagokhoz ajánljuk, amelyeknek a száltartalma magas (száltartalom $\geq 40\%$).
- A BS fúróheggyel ellátott kivitelek elsősorban gépi és robotokkal végzett munkákhoz ajánlottak. A központi fúróheggyel (ZBS) ellátott kiviteleket kézi gépvezetésekkel történő munkavégzésekhez kínáljuk.
- Az 1-es és az ALU fogazással ellátott marócsapok univerzálisan alkalmazhatók. Nyugodt, könnyű vezetést kínáló szerszámok, amelyek az anyagtulajdonságoktól függően jó, ill. nagyon jó anyagleválasztást biztosítanak.
- Az élettöréseknél fellépő rázkódás és ütés elkerülésére vegyük figyelembe, hogy a megmunkálandó anyag vastagsága lehetőleg kisebb legyen, mint a marócsap fejmérete.
- Megfontolandó szabály: a fellépő rázkódás elkerülésére növeljük a fordulatszámot.
- Olyan anyagok, mint pl. a plexiüveg hajlamosak a repedésre, törésre, lágyulásra, amely mellett erős sorják képződnek. Ezek az anyagok általában nem lehet optimális munkát végezni maró és fúrószerszámokkal.
- Az **elasztomerek (gumiszerű anyagok)** marócsapokkal történő korlátozott megmunkálása csak $> 80^\circ$ Shore keménység felett ajánlatos. A megmunkálandó anyagot lehetőség szerint stabilizáljuk, vagy rögzítjük valamilyen alátétlapon.
- HSS (gyorsacél) lyukfúrásokkal történő munkavégzésnél gondoskodni kell a folytonos levegőztetésről, ezzel is elősegítve a forgácsok eltávolítását.

203-as katalógus



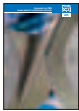
- A **duroplaszt** anyagok megmunkálásánál előnyös finom szemcsézetű csiszolócsapok alkalmazása.
- A **termoplaszt** anyagok megmunkálásánál ajánlott a durvább szemcsézetű szerszámok magasabb vágási sebességgel történő alkalmazása.
- **Elasztomerek** (gumiszerű anyagok) megmunkálásánál durvább szemcsézetű marócsapokat kisebb felületi nyomással alkalmazzunk.

204-es katalógus



- Alapvetően a szilícium-karbid szemcsézetű szerszámokkal érhető el a legjobb csiszolási eredmények.
- A **duroplaszt** anyagok megmunkálásánál a magasabb vágási sebességek alkalmazása javasolt.
- Az **elasztomer** anyagok megmunkálásánál az alacsonyabb vágási sebességek alkalmazása javasolt.
- Puha anyagokat durvább szemcsével, keményebb anyagokat finomabb szemcsével csiszoljunk.

205-ös katalógus



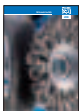
- A gyémántszemcsés, galvanikus kötésű szerszámok az üveg- és szénszál erősítéses **duroplaszt** műanyagok megmunkálási specialistái.
- A gyémántszemcsézetű vágókorongok a gyors darabolás lehetőségét kínálják, míg a gyémántszemcsézetű szűrő-fűrészlapok jól variálható vonalvezetéssel különböző geometriai alakzatok kivágásához nélkülözhetetlenek.
- Általános szabályként adható meg, hogy a durvább szemcsézetű szerszámokkal, magasabb vágósebességgel gyorsabb munkavégzés realizálható.
- Profik számára a galvanikus kötésű szerszámok a leggazdaságosabb anyagmegmunkálásokat kínálják.

206-os katalógus



- Az SiC szemcsetartalmú vágókorongok gyors, pontos vágást eredményeznek, és nem okoznak élkitörést a munkadarabokon.
- Az SiC szemcsetartalmú felületcsiszoló korongokkal durva szemcsézettel szabályozatlan fordulatszámú meghajtógépeken nagy anyagleválasztás érhető el. Finomabb szemcsézetű szerszámokkal, szabályozható fordulatszámú meghajtógépekkel finom felületminőségek állíthatók elő.
- Hőre érzékeny anyagokon javasoljuk, hogy a felületi nyomás és a fordulatszámok változtatás lehetőségeit kihasználva érjük el a legjobb megmunkálási eredményeket.

208-as katalógus



- A fonatlan kefeszerszámok jól alkalmazhatók az **elasztomer** (gumiszerű) anyagokon történő munkavégzésekhez.
- Az SiC szállal készült kefeszerszámok optimálisan alkalmazhatók műanyagokon finom felületek előállításához.
- Olyan puha műanyagok megmunkálásához, amelyeknek a felületét az acélszállal vagy SiC bevonatos szállal készült kefék összekarcolnák vagy megsértenék, javasoljuk a szemcsefelrakás nélküli műanyagszálas kefék alkalmazását.
- A vágási sebességek tekintetében javasoljuk a konkrét megmunkálási feladatokhoz minden esetben előzetes próbák elvégzését. Már egészen kis változtatások nagy jelentőséggel bírhatnak a megmunkálási végeredményre.

209-es katalógus



- Levegős gépekkel történő munkavégzéseknél javasoljuk a távozó levegőt hátul elvezető gépek alkalmazását.
- Levegős, elektromos és flexibilis tengelykivezetésű hajtások a cserélhető befogópatron rendszerekkel (2,34 - 12 mm, 3/32 - 3/8") jól alkalmazhatók a különböző befogócsap átmérekkel (metrikus vagy col menettel) rendelkező szerszámokhoz.
- Az elektromos és a flexibilis tengelyű hajtások meghajtógépként történő alkalmazása nagyon ajánlható, mivel a többnyire fokozatmentes fordulatszám szabályozási lehetőségeknél köszönhetően a kívánt fordulatszámok igény szerint finoman beállíthatók.
- A flexibilis tengelyű hajtások további előnye, hogy a kicsi és könnyű kézidarabokkal jól alkalmazkodó, rugalmas, egyben nagy teljesítményigényű feladatok is elvégezhetők.
- Nehezen hozzáférhető megmunkálási helyekhez a PFERD számos speciális hosszabbítót (akár hajlított kivitelben is) kínál. Egyedi megoldásokhoz forduljon hozzánk bizalommal.
- A műanyagok megmunkálásánál forgó mozgást végző szerszámok alkalmazásakor nagy sebességű, a szerszám forgásirányával megegyező porképződés lép fel. A PFERD ilyen esetekre javasolja a decentralizált (helyi) elszívások alkalmazását. Többnyire ezek a megoldások állíthatók be a legjobban a porképződés irányába, tehermentesítve ezáltal a munkavégzőt.

