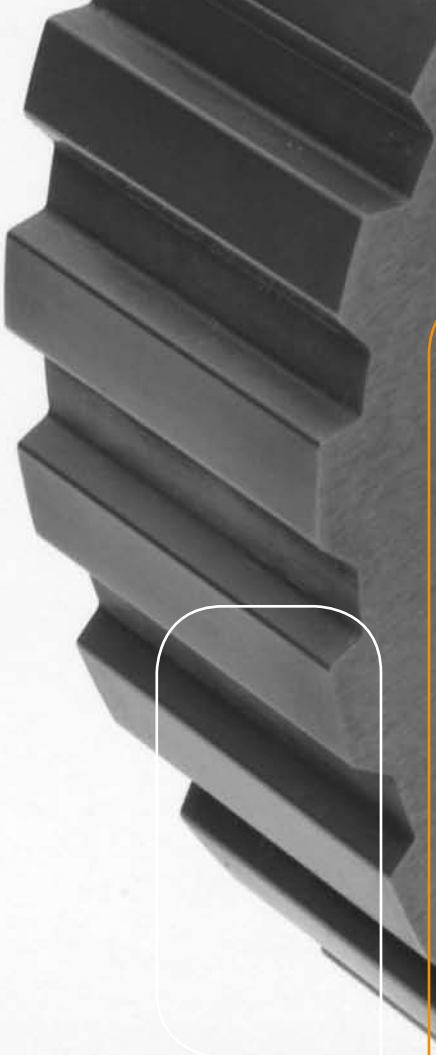


- 
- Bevezetés
 - Alapelv
 - Mi a finomsajtolás ?
 - A finomsajtolás nehézségei
 - A GF AgieCharmilles szikra-forgácsoló gépek előnyei
 - Végkövetkeztetés



updatedm

Finomsajtolás

Bevezetés

A finomsajtolás egy lemezmegmunkáló eljárás, amellyel a precíz szerszámoknak köszönhetően összetett, beszerelésre kész alkatrészek gyárthatók, melyek élei nem törnek, és anyagszerkezetük nem módosul.

A felületek általában Ra 2-3 μm érdességgel rendelkeznek. Ez azt jelenti, hogy számos termék esetén nincs szükség köszörülési vagy maró utómegmunkálásra.

A finomsajtolás hátránya a hagyományos kivágással szemben az, hogy a szerszám löketszáma jelentősen kisebb. Finomsajtolásnál az élettartam kb. 300 000 löket, míg a hagyományos kivágás esetén ez akár 1 000 000 löket is lehet. Ezt a gyártási költségek számítása során szem előtt kell tartani.

Alapelv

Ez az eljárás megengedi nagyon vastag fémek (akár 20 mm) kivágását, és lehetővé teszi háromdimenziós alkatrészek, valamint összetett profilok nagy precizitású hajlítását, kalibrálását, mélyhúzását és alakítását kb. 0.015 mm tűréssel.

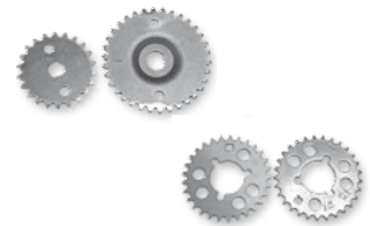
A finomsajtolást napjainkban azokban az iparágakban alkalmazzák, ahol precíz, nagy teljesítményű alkatrészeket gyártanak tömegével. Ezek a területek pl. az autóipar, a motorkerékpárgyártás és a háztartási készülékek gyártása.

A finomsajtolási eljárás alkalmazási példái különböző területeken.



Autóipar

Billenő mechanizmusok
(Ajtó- vagy csomagtérzár)



Motorkerekek

Szivattyú hajtáskerekek
Vezérlő lánc gyűrűi



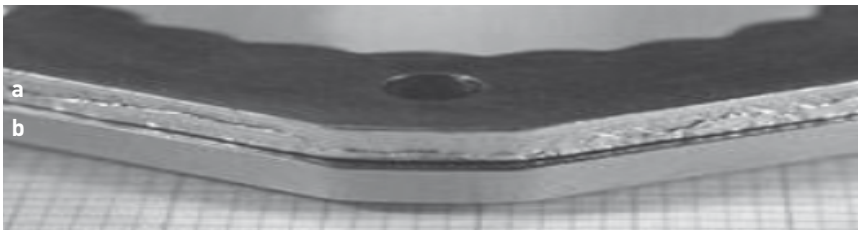
Háztartási készülékek

Tűzhely lemezek
Hűtőkompresszor szeleptartó lemezei

Mi a finomsajtolás ?

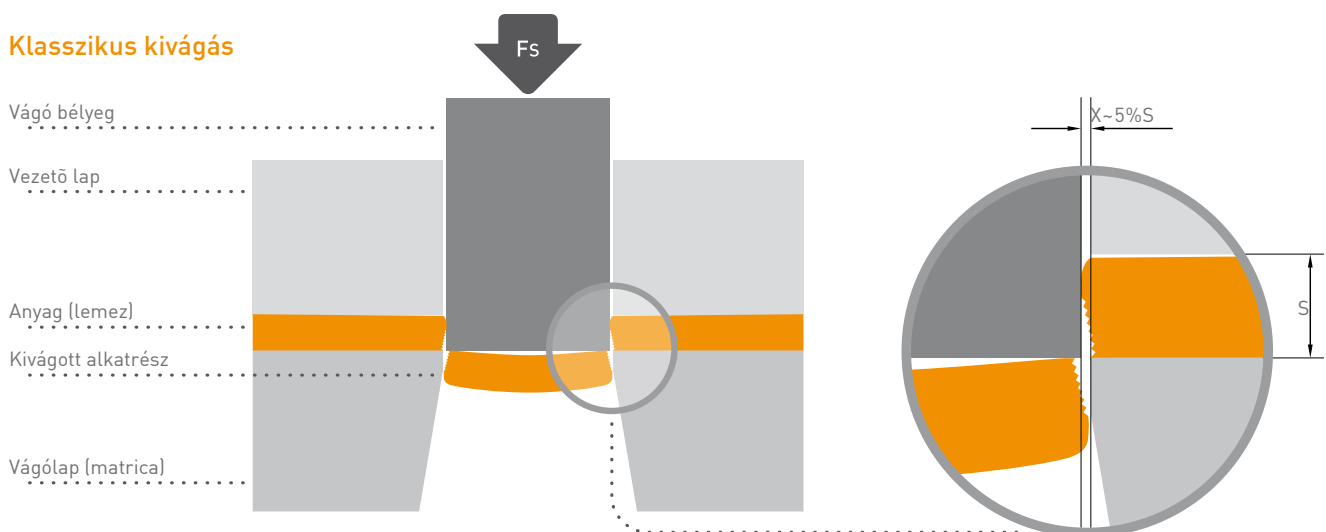


Talán megfogalmazódott Önben a kérdés, hogy mi a különbség a klasszikus kivágás és a finomsajtolás között?



Vágott élek közti különbség, melyek hagyományos vágási technikával (a) és finomsajtoló eljárással (b) jöttek létre.

Klasszikus kivágás



S Munkadarab vastagság

X Robbantási rés

Fs Vágó erő

A klasszikus kivágásnál a lemezt (szerkezeti anyag) egy vágóbélyeg átnyomja egy matricán.

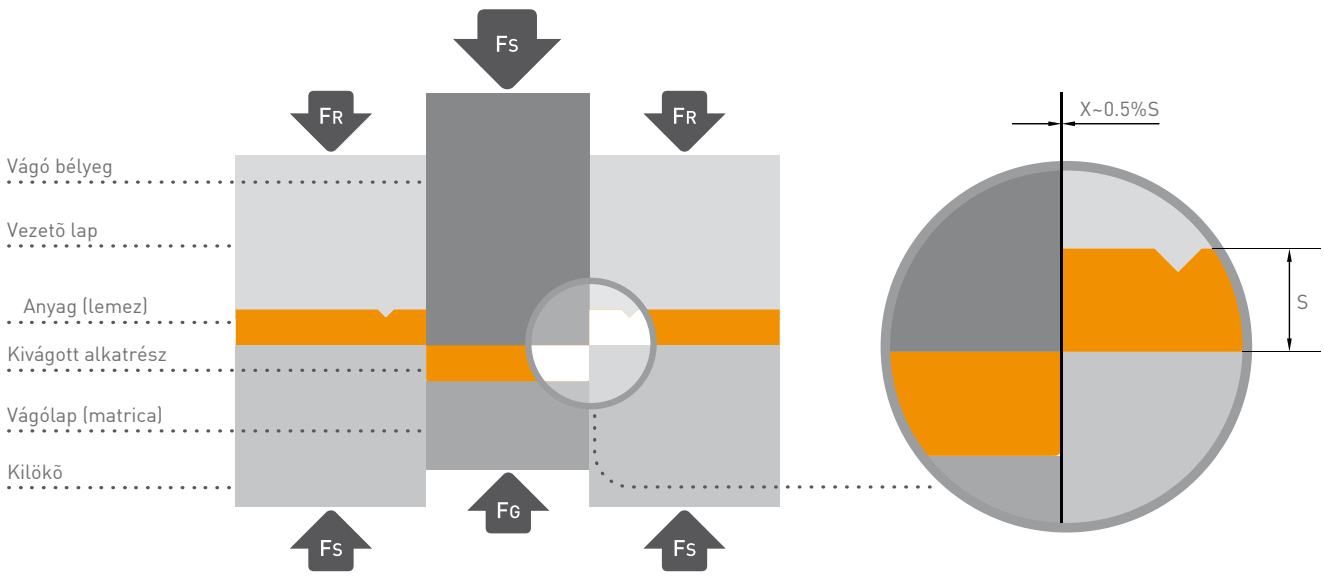
Ennek során a bélyeg és vágólap közötti vágási rés (X) jelentősen befolyásolja a munkadarab vágott élének a minőségét, valamint a bélyeg és vágólap élettartamára is kihatással van.

Ez a vágási rés "X" általában a lemezvastagság "S" 5 %-a. Ez elég jól működik, azonban az a hátránya, hogy a vágott felületek

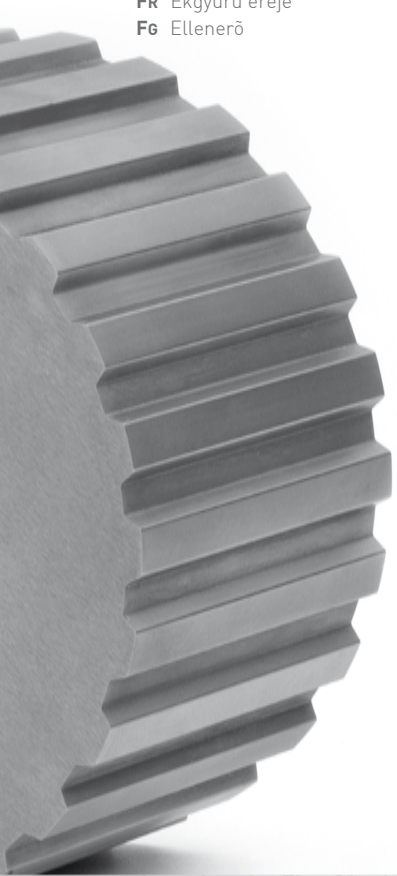
erős sorjakkal rendelkeznek, és az alkatrészek nem síklapúak. Ezek a vágott felületek a rossz felületminőség miatt nem látnak el funkciót. Ehhez ezeket a felületeket utómegmunkálásnak kell alávetni.

Ez nagyon sok termék esetén teljesen elegendő. Olyan termékekhez, mint pl. a fogaskerekek, melyeknek nagyon jó minőségű merőleges vágott éllel kell rendelkezniük, egy jobb minőséget eredményező eljárás szükséges.

Finomsajtoló eljárás



- S Munkadarab vastagság
- X Robbantási rés
- FS Vágó erő
- FR Ékgyűrű ereje
- FG Ellenerő



A finomsajtolásnál a vágási rés lényegesen kisebb, mint a hagyományos kivágó eljárásnál. A lemezvastagság 0.5 %-a, tehát 1/10 rész.

A finomsajtolás alap gondolata az, hogy a hagyományos kivágással ellentétben a lemez minden oldalról megfogásra kerül, és az anyag egyedül folyatással - tehát töréssel - kerül elválasztásra. A finomsajtolás minőségi előnyei mellett döntő tényező ennek az eljárásnak az alkalmazása során a gazdaságosság. A finomsajtolásnál a szerszámon keresztül három erő hat a lemezre. A vágás megkezdése előtt egy ékgyűrű nyomódik FR erővel a vágási kontúrunk kívül,

a vezetőlemezen keresztül az anyagba. A vágási kontúrunk belül az anyagot az FG ellenerővel a kilökő a vágóbélyeg ellen nyomja. Ebben a beszorított állapotban történik a vágási folyamat, amit az FS vágóerő okoz. Amint a vágási folyamat befejeződik, az ékgyűrű erő és az ellenerő lekapcsolásra kerül, a szerszám kinyílik, és egy bizonyos nyitási útmegtétele után a kivágással keletkezett hulladékot az FRa lehúzó erő leválasztja a bélyegről, valamint a formát kapott belső hulladék kilökésre kerül. A finoman kivágott alkatrészt az FGa kilökő erő dobja ki a vágólapból.

A finomsajtolás nehézségei



A finomsajtolással megvalósítható precizitás nagy mértékben függ az alábbiaktól :

- szerszámok gyártási precizitása
- munkadarab szerkezeti anyaga
- kiinduló anyag vastagsága
- munkadarab forma összetettsége

A szikraforgácsoló megmunkálásnál a főbb nehézségeket a szerszámok precizitása, a felület integritása és a munkadarab forma összetettsége (kis rádiuszok, és csúcsos szögek) jelentik.

Szerszámok precizitása

A finomsajtolás tökéletes működése gyakorlatilag nulla játékot követel meg a bélyeg és a vágólap között (a bélyeg elméletileg soha nem hatol be a vágólapba), ez azt jelenti, hogy a távolság nem haladhatja meg a kiinduló anyag vastagságának a 0.5 %-át. Egy egy milliméter vastag lemez vágása esetén a bélyeg és a vágólap közötti távolság nem haladhatja meg az 5 µm-t.

Ennél kisebb vastagság esetén a szerszám beállításának még jobbnak kell lenni. Emiatt érthető a nagyobb precizitás szükségessége. A bélyeg homloklapja és a vágólap külső felülete között megfelelő merőlegességre is szükség van. Ezeknek a követelményeknek a betartásához egy precíz szerszámgépre van szükség.

Szerkezeti anyag minősége

A szerszám precizitásából fakadó előnyök csak akkor érvényesülnek, ha az anyag felületének integritása biztosított. Az anyagkeménységnek

egész a felületig homogénnek kell lennie. Kerülendő a megolvadt és visszasilárdult anyagréteg (fehér réteg) kialakulása. Ha az anyag tulajdonságai megváltoznak, a szerszám gyorsabban fog kopni. Emiatt a megmunkálási technológiáknak megfelelő körülmények között kell az anyagot leválasztaniuk. A GF AgieCharmilles modern szikragenerátorai úgy tudják az elektromos impulzusokat előállítani, hogy az anyag tulajdonságai változatlanok maradnak. Csak a nagyon fejlett, modern elektronikai komponensek képesek a szikraforgácsolási folyamat optimális szabályozására.

Kiinduló anyag vastagsága

Ha a kiindulási anyag túl vastag, a szerszámok deformálódnak a nagyobb kompresszió miatt. A szikraforgácsolással azonban a kompresszió ellenálló anyagokat is probléma nélkül lehet megmunkálni.

Munkadarab forma összetettsége

A finomsajtoló eljárást akkor alkalmazhatjuk, precizitásra vagy finom részletekre van szükség. A szerszámok precizitása nagyon fontos, hogy el lehessen érni a bélyeg és vágólap közötti nagyon kicsi távolságot (robbantási rés). A szerszámok hosszú élettartamának és a jó minőségű termelés eléréséhez a beállításnak nagyon jó minőségűnek kell lennie. Ezt nem csak a szerszámgépek precizitásának köszönhető, hanem a különleges megmunkálási technológiáknak is, melyek nagyon precíz kis rádiuszokat és hegyes szögeket eredményeznek. A bélyegnek és a vágólapnak tökéletesen kell illeszkedniük, hogy magas minőségű vágásokat lehessen elérni. Minél összetettebb a forma, annál pontosabbnak kell lennie a megmunkálásnak, hogy a kívánt geometriát tisztán lehessen kivágni.

A GF AgieCharmilles előnyei

A GF AgieCharmilles FI X40 CC, AC Progress, FI X050 TW és AC Vertex 2/3 típusú huzalos szikraforgácsoló gépei megfelelnek az ilyen kivágó szerszámok gyártásával szemben támasztott nagyon magas követelményeknek.

Emlékeztetőül :

A kis robbantási réshez precíz szerszámokra van szükség. Amint azt már említettük, a bélyeg és a vágólap közti távolság nem haladhatja meg a kiindulási anyag vastagságának 0.5 %-át. A szerszám-gép precizitásának elégnek kell lennie azon szerszámméretek eléréséhez, melyek a műszaki rajzok tûrésein belül vannak.

A GF AgieCharmilles gép precizitása a gép standard felszereltségével megvalósul. A GF AgieCharmilles ICP-rendszere a szerszám-gép egyik (nagyon) fontos alkotó eleme. Ez a bevált eredeti rendszer megvédi a berendezést az ütközések összes nem kívánatos következményeitől. A skálázott üveg-mérőlécek mind az 5 tengelyen szintén nagyon fontosak a nagyfokú precizitás biztosításához és a tökéletes ütközésfelismeréshez, hiszen abban a pillanatban ütközést jelez a rendszer, amikor az üveg-mérőléc által megadott pozíció eltér az előírt helyzettől.

A pozícionálási pontosság nem függ a golyós orsók precizitásától, a mechanikai kopástól vagy a hőmérséklettől. A pontosság kis és nagy elmozdulások esetén is azonos. A szerszám-gép egész élettartama alatt nincsen szükség újrakalibrálásra. A metrológiai kalibrálás sok időt vesz igénybe és költséges is, mert általában egy külső vállalatot kell megbízni ennek elvégzésével.

A gyémántból készült zárt huzalvezetések szintén hozzájárulnak a berendezés precizitásához.

A kivágott alkatrészek geometriai pontossága a következő :
Alkatrészek mérettartása : 0.05 mm.
Függőleges élek a felső és az alsó oldalakon : < 0.013 mm.

Az anyag minőségét a szikraforgácsolás negatívan befolyásolhatja. A felület integritását meg kell őrizni. Ez azt jelenti, hogy el kell kerülni a szerszámokon a porozitást és fehér anyagréteg kialakulását.

A GF AgieCharmilles olyan generátort alkalmaz, amely képes a szikraforgácsolás nem kívánt hatásainak kiküszöbölésére a munkadarabokon. A CleanCut-generátorról van szó, amely modern elektronikai alkatrészekkel rendelkezik, melyek lehetőteszik az elektromos kisülések olyan vezérlését, hogy egy kontrollált szikraforgácsolás történjen.

Az új GF AgieCharmilles generátor-család így a következő negatív elektrokémiai és termikus hatásokat képes semlegesíteni:

- Munkadarab felület oxidációja (korrózió)
- Mikrorepedések képződése a hirtelen termikus zsugorodás miatt
- Nem kívánatos keverékek ismételt lerakódása (huzal- és munkadarabanyag keveréke)

Az elektrokémiai jelenség, ami az oxidáció kiinduló pontja, teljes mértékben semlegesíthető. A hőtani jelenségek (lásd következő ábra) szintén semlegesítésre kerülnek.

Mivel mindez a legtöbb járatos alkalmazásnál döntő tényező, a GF AgieCharmilles hatékony megoldásokat fejlesztett ki.

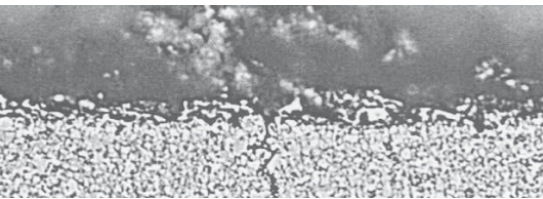
A mikrorepedések képződése megszűnik. A szikrák lényegesen hatékonyabbak, azonban a mélységben kisebb hőenergiát szállítanak. A réteg ismételt lerakódása is megszűnik, így lehetővé válik a nagyobb teljesítményű kísérletek használata a simításnál. A fölösleges energia csökkentése csökkenti az elektródaanyag megolvadását. Az energia a munkadarab anyagot salakká alakítja át, ami elég gyorsan lehűl ahhoz, hogy ne rakódjon ismét le a felületen.

Kiinduló anyag vastagsága

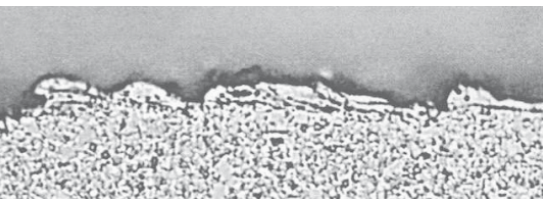
Ez műszaki kihívást jelenthet, mivel a nagy munkadarabvastagság erősebb kompressziót eredményez, amely a bélyeg eredeti formáját megváltoztathatja. Alá szeretnénk húzni, hogy az FI X40 CC, AC Progress, FI X050 TW és AC Vertex 2/3 gépek átfogó megmunkálási technológia palettával rendelkeznek nagy és kis magasságokhoz, normál 0.25 mm átmérőjű vagy egyéb átmérőjű sima sárgaréz vagy nagy teljesítményű bevonatos huzalokhoz.



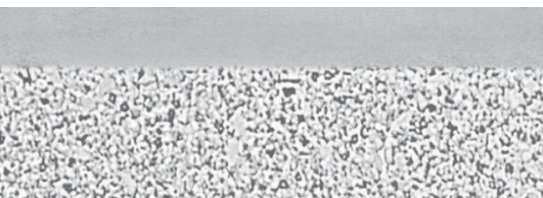
Szikraforgácsoló megmunkálás negatív kihatásai a munkadarabokra (a megmunkálási paraméterek módosításra kerültek a jelenség egyértelművé tételéhez)



Mikrorepedések a hirtelen zsugorodás következtében



Huzal- és munkadarabanyag keverékének lerakódása a felületen



Munkadarab mikrorepedések és anyagkeverék lerakódása nélkül

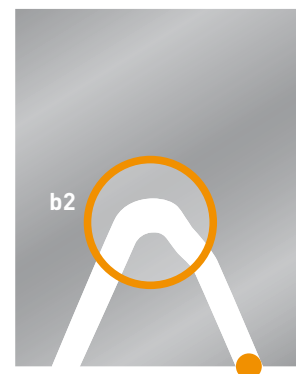
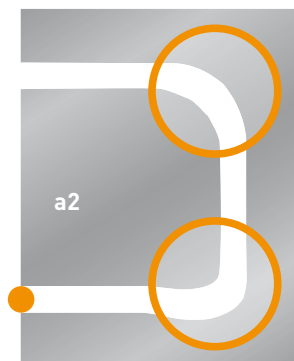
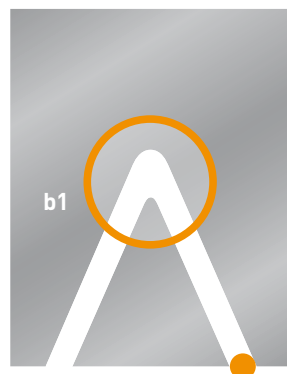
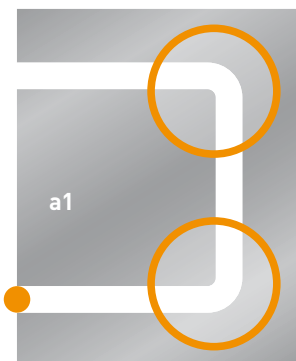
Munkadarabforma komplexitása

A PILOT-EXPERT és PROFIL-EXPERT szakértői rendszerek a megmunkálási teljesítmény automatikus vezérlésére szolgálnak úgy, hogy az áramerősséget, szikrafrekvenciát és öblítést folyamatosan optimálják. A megmunkálási stratégiák kiküszöbölik a huzal pozicionálási hibáit a csúcsos szögeknél és kis rádiuszoknál (l. lenti ábra). A geometriától függően a gép a kis szögeknél, a belső és külső rádiuszoknál például automatikusan hozzáigazítja a vágási teljesítményt, az öblítés erősségét és a huzalfeszességet. A megmunkálási feltételek és a munkadarab geometria bármikor változhatnak. Így elkerülhetőek a nem illesztett szikraerősségek, a túl nagy sebességek vagy a nem kielégítő öblítési feltételek, amik végeredményben megakadályozzák a huzalszakadást.

Emiatt a szikraképződést a gép folyamatosan analizálja. Ha nehéz megmunkálási körülmények lépnek fel, a gép valós időben képes reagálni, és a megmunkálási paramétereket önállóan optimálni

A PROFIL-EXPERT automatikusan hozzáigazítja a megmunkálási paramétereket az összes anyaghoz és összes darabmagassághoz. Ez az illesztés a tökéletes munkadarab geometriához szükséges. Így például a megmunkálás lelassul a belső rádiuszokban, és felgyorsul a külső rádiuszokban. A GF AgieCharmilles szakértői rendszerei fontos szerepet játszanak mindezen nehézségek megoldásában, melyekkel a komplex munkadarabok megmunkálásánál találkozunk.

Példák kritikus megmunkálási zónákra (a1 és b1) és hibafajták, melyek a szikraforgácsolás során a belső sarkokon (a2) és csúcsos szögeknél (b2) gyakran előfordulnak.



Végkövet- keztetés



Huzalos szikraforgácsoló gépek finomsajtóláshoz: FI X40CC, AC Progress, FI X050 TW, AC Vertex 2/3

A finomsajtoló szerszámok gyártása
a CC- és az IPG-generátorú gépekkel:

- a garancia a nagy értékű szerszámok gyártásához
- a garancia a szerszámfelület tökéletes integritásának eléréséhez a hosszú élettartam és a tartósan magas precizitás érdekében
- a garancia a komplex és precíz formák megmunkálásának hasznosító vezérléséhez

A finomsajtoló szerszámok gyártása GF AgieCharmilles gépekkel ezen kívül szintén:

- a garancia a legmegfelelőbb berendezés megvásárlására abból a szempontból, hogy az egész világon a finomsajtolás specialistái eddig is kitűnő eredményeket értek el.

www.gfac.com

GALIKA Szerszámgépek Kft.
H-2045 Törökbálint
Tó Park u. 9.

Tel.: 23-445 730
Fax: 23-445 739
E-mail: info@galika.hu
Web: www.galika.com

+GF+

AgieCharmilles

Achieve more...