

Precizitás, simító vágás nélkül

Az AGIECUT Progress huzalos szikraforgácsoló berendezés teljesen új eCut szikraforgácsolási technológiája egyetlen precíziós vágással teszi lehetővé a készremunkálást. Jelentősen lecsökkentett mellékidők optimalizálják a szikraforgácsolási folyamatot a beállítástól a kész munkadarabig, és új termelékenységi határokat jelentenek a szerszám- és formagyártás, a mechanikus megmunkálás és a sorozatgyártás területén.

AGIECUT Progress, the wire electric spark erosion machine with its totally new electrical discharging technology enables the finishing operation with only one precision cut. The significant reduced additive time optimise the whole EDM process from the setting till the discharged workpiece and set new production limits in tool engineering and forming tools, in mechanical machining and serial production as well.

Die völlig neue Erodier Technologie eCut der Drahterodiermaschinen Agiecut Progress ermöglicht die Fertigung mit nur einem Präzisionsschnitt. Drastisch verkürzte Nebenzeiten optimieren den Erodierablauf vom Einrichten bis zu dem fertigen Werkstück und setzen neue Produktivitätsmaßstäbe im Werkzeug- und Formenbau, in der mechanischen Fertigung und in der Serienproduktion.

A tényleges átfutási idő számít

A távol-keleti huzalos szikraforgácsológépet gyártók egyenlőségjelet tesznek a nagy megmunkálási sebesség és a leválasztási arány közé, és olyan nagy számokról beszélnek, amelyek legtöbbször csak optimális feltételek mellett és csak különleges huzalokkal valósíthatók meg. A tessini (Svájc) székhelyű AGIE cég ezzel szemben más szemléletet követ a huzalos szikraforgácsoló berendezések legújabb generációjánál. Egy elméleti sebességérték csak az alkalmazások töredékénél eredményez a gyakorlatban igazi előnyöket. Végül úgyis csak a tényleges megmunkálási idő és a legalacsonyabb üzemeltetési költségek számítá-



1. ábra. Az új AGIECUT Progress meglepő teljesítményjelzőkkel rendelkezik

nak. A szerszámgép termelékenységét számos tényező befolyásolja. Egy huzalos szikraforgácsoló berendezés attól még nem lesz termelékeny, ha kizárólag a nagy vágási sebességeket célunk meg, hiszen kizárólag az egymással összehangolt funkciók vezetnek eredményre. A legmagasabb termelékenységet és a legalacsonyabb gépóradíjat a beállítás, a programozás, az optimalizált szikraforgácsolási mellékidők és vágási technológiák garantálják. Az új AGIECUT Progress gépsorozat (1. ábra) a feladat egészére megoldást kínáló tulajdonságával igazi piaci előnyöket kínál, a munka előkészítésétől a beállításon keresztül a kész munkadarabig.

A napi megmunkálási feladatok teljesítésére kialakítva

A cég Kutatási és Fejlesztési Osztálya több mint 1200 konkrét felhasználói kívánságot értékelt ki, melyek az új berendezés tervezésének alapját képezték. Az ügyfelek által megnevezett követelmények a huzalos szikraforgácsolással szemben meghökkentőnek és szokatlanoknak tűnnek:

- nagy pontosság és kiváló felületi minőség egyetlen vágással,
- olyan kis megmunkálási idők (főidők), melyek az alkatrészgyártás szempontjából érdekesek,

- minimális üzemeltetési költségek,
- legnagyobb leválasztási teljesítmény elérése még változó munkadarab-magasság mellett is,
- nagy vágási teljesítmény a sarkoknál és rádiuszoknál, mindez egyenletesen nagy pontosság garantálásával.

Nagy vágási teljesítmény szokványos huzalokkal

A megoldást a huzalos szikraforgácsoló rendszerek jelentik, amelyek a megmunkálási feladatokat egyetlen precíziós vágással megoldják, így a korábban szükséges simító vágások elmaradhatnak. A vágási teljesítmény akár 500 mm²/perc is lehet. Az új, eCut szikraforgácsolási technológia eddig nem ismert mértékben takarít meg időt, huzalt, szűrőbetétet és ioncserélő gyantát. Az AGIEVISION vezérlés új lehetőségei megfelelnek a mellékidőket. A sarkok és rádiuszok a vezérlőrendszernek (Dynamic Corner Control, 2. ábra) köszönhetően teljes sebességű vágással és a legnagyobb precizitással készülhetnek. A huzalgörbület valósidejű érzékelését és kiigazítását a Wire Bending Control teszi lehetővé, így a simító vágásokkal precíz munkadarabok gyárthatók. Az új AGIECUT Progress huzalos szikraforgácsolók mindezek mellett lehetővé teszik a megmunkálási feladattal összefüggő paraméterek gyors optimalizálását, így mind a szerszám- és for-

magyártás, mind a prototípus- és mechanikus gyártás területén széles alkalmazási területük van.



2. ábra. Azonos vágási teljesítménnyel megmunkált munkadarabok

(balra: Dynamic Corner Control-lal, jobbra anélkül készített felület)

Feladat:

Szerkezeti anyag: acél

Vágási keresztmetszet: 50 mm

Követelmények:

Legrövidebb fődő

Alakpontosság

Kívitel:

Huzal: Ø0,33 mm, bevonat

Technológia: eCut

Vágások száma: 1 precíziós vágás

Eredmény:

Szikraforgácsolási idő: 17 perc

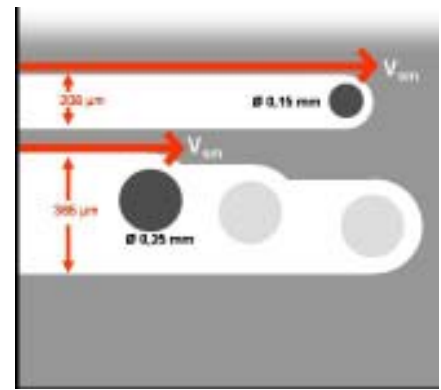
Vágási teljesítmény: 420 mm²/perc

Haladás, nem csak az elméletben

A cég az új technikák és technológiák éllovasa azzal, hogy a huzalos szikraforgácsolás történetében először érték el a „hangrobbanásnak” tartott 500 mm²/perc vágási teljesítményt. Ez az eredmény az új Power-Modulnak és a bevált, nagyteljesítményű IPG generátornak, valamint annak az eCut vágási technológiának volt köszönhető, amelyet az összes befolyásoló paraméter összehangolásával nagy teljesítmény és pontosság elérésére alakítottak ki. Ez olyan termelékenységet eredményez, ami megfelel a huzalos szikraforgácsolási technológiát alkalmazók egyre növekvő igényeinek, és a jövőbeni elvárásokat is kielégíti. A cég folyamatosan olyan újdonságok kifejlesztésén dolgozott, amelyek a huzalos szikraforgácsolás történetében mérföldkövet jelentettek. Ezek közül néhány:

- 1969 AGIECUT – az első NC-vezérelt huzalos szikraforgácsoló berendezés a világon
- 1979 AGIEJET – az első automatikus huzalbefűző rendszer a világon
- 1992 AGIEPILOT – a huzalhelyzet hibáinak kiigazítására alkalmas funkció

- 1996 Dynamic Corner Control – az AGIEVISION vezérlés segítségével, fő vágással precíz sarkokat és rádiuszokkat lehet elérni, akár 400 mm²/perc teljesítménnyel,
- 1999 Wire Bending Control – az AGIEVISION vezérléssel a huzalgörbület érzékelésével és kiigazításával simító vágáskor a legnagyobb pontosság érhető el a munkadarabon
- 2001 AGIEDUO – az AGIECUT Vertex berendezés (3. ábra) két huzaltekercset tartalmaz a különböző huzaltípusok automatikus felhasználásához
- 2003 AGIECUT Progress – a vágási teljesítmény 500 mm²/perc, és simító vágás nélkül is előállíthatók R_a = 0,8 mm felületi érdességű felületek is



4. ábra. Az új, eCut vágási technológia: precíziós vágások fele annyi idő- és költségráfordítással

eCut technológiával:

- 200% vágási sebesség,
- 40%-kal kevesebb szűrőbetét-felhasználás,
- 40%-kal kevesebb ioncserélő gyanta,
- 60%-kal kevesebb huzalfelhasználás.

A cég az évtizedek során bebizonyította vezető szerepét a szikraforgácsolási technológiában és a huzalos szikraforgácsolást az egzotikus megmunkálási eljárások közül a fémfeldolgozó ipar elismert gyártási technológiájává változtatta.



3. ábra. AGIECUT Vertex, a cég legpontosabb huzalos szikraforgácsoló berendezése

Az új vágási technológia hozza a növekedést

A Progress gépek lelkét a Vertex márkanévű berendezés nagyteljesítményű IPG generátorán alapuló új Power-Modul jelenti.

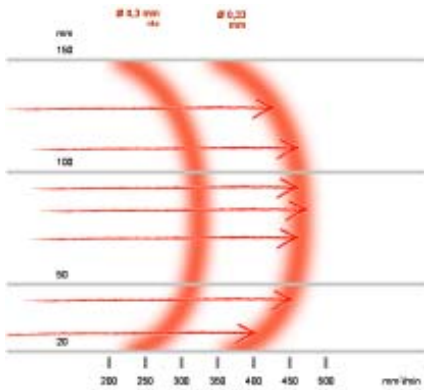
Ez új félvezető-technológiákkal rendelkezik, amelyek nagyon rövid idejű és nagyon nagy teljesítményű impulzusokat képesek előállítani. Ez optimálisan összehangolható a huzalátmérővel, ami a nagy vágási teljesítményt és az eCut precíziós vágást lehetővé teszi (4. ábra).

Az új, eCut vágási technológia az alábbiakban jelent újabb mérföldkövet a huzalos szikraforgácsolás területén:

- Az eCut vágási technológiával R_a = 0,8 μm felületi érdesség érhető el egyetlen egy precíziós vágással.
- A fő vágással és simító vágással dolgozó technológiáknál az eCut eljárás kétszer gyorsabb.
- A vágási rés majdnem felére csökken azzal, hogy az eCut technológiájú gépek Ø0,15 mm átmérőjű huzalokkal dolgoznak. Ezzel jelentősen csökken a huzal-, az ioncserélő gyanta- és a szű-

rőbetét-felhasználás. További pozitívum az, hogy a vékonyabb huzal alkalmazásával kisebb kontúrrádiuszok alakíthatók ki.

- A legtöbb vágási keresztmetszet esetében 350 – 500 mm²/perc vágási teljesítmény érhető el, a huzal típusától függően. Jelentős vágási teljesítmények érhetőek el – akár rézhuzalokkal is – széles alkalmazási tartományban (5. ábra).
- A legszigorúbb felületminőségi osztályokban ($R_a = 0,2 - 0,7 \mu\text{m}$) a precíziós vágás jelentősen csökkenti a szükséges vágások számát.



5. ábra. Széles alkalmazási terület, nagy vágási teljesítmény réz- (1) és nagy teljesítményű (2) huzalokkal

Munkára készen

A Progress huzalos szikraforgácsolási rendszer új teljesítményjellemzőkkel a legnagyobb termelékenységre elérésére készült.



6. ábra. Az eCut vágási technológia ideális a gyártási alkalmazásokhoz: gazdaságos, gyors és precíz

Feladat:

Szerkezeti anyag: acél,
vágási magasság 2 – 5 mm

Követelmények:

Legrövidebb fődő, magas felületi minőség
Kívitel:

Huzal $\varnothing 0,15 \text{ mm}$, technológia eCut
Vágások száma: 1 precíziós vágás

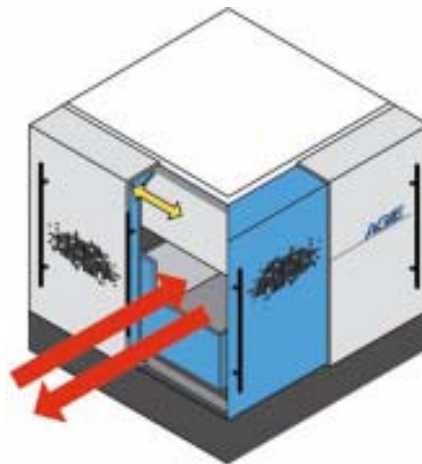
Eredmény:

Megmunkálási idő: 220 perc
Felületi érdesség: $R_a = 0,7 \mu\text{m}$
Megtakarítás a technika mai színvonalával összehasonlítva
Fődő: 32 %, szűrőbetét: 45%
huzalfelhasználás: 54%

Az AGIEVISION vezérlés lehetővé teszi például a megmunkálási ciklusok adott feladatokhoz történő hozzáigazítását és optimalizálását, és ezzel drasztikusan csökkenti a mellékidőket: például a huzalbefűzés nem egészen 8 másodpercet vesz igénybe.

Az AGIECUT Progress berendezést automatizált adagolórendszerekkel összekapcsolva nagy hatékonyságú gyártócella alakítható ki sorozatgyártásokhoz, prototípusgyártáshoz, vagy akár a szerszám- és formagyártás területén is (6. ábra).

Egy interfészen keresztül a Robot-command opcióval egyrészt kezelőkészülékek és robotok (7.a ábra), másrészt adagolók (pl. AGIE Workpal, 7.b ábra) csatlakoztathatók a szerszámgéphez. A kis méreteknek köszönhetően a legkisebb helyigénnyel valósítható meg az automatizált huzalos szikraforgácsolás.



7.a ábra. Kezelőkészülékek és robotok



7.b ábra. AGIE Workpal munkadarab-adagolóval

7. ábra. Kompakt kialakítás a valóságban AGIECUT Progress 2 a helyigénnyel is takarékos

Nincs kompromisszum

A berendezés többi paramétere is kiemeli az AGIECUT Progress egyediségét. Az összes átmérőhöz alkalmas, kombinált

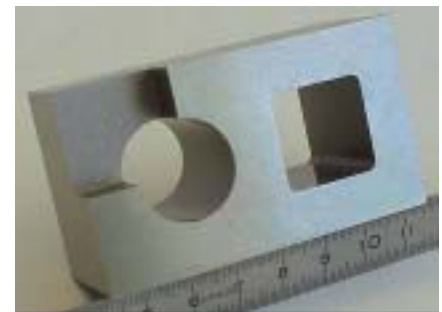
huzalvezető és –befűző rendszer használatakor nincs szükség további költséges részegységekre az eltérő átmérőjű huzalok alkalmazásakor. Egyedülálló, duális mérőrendszerű, ami a tengelyek helyzetének folyamatos mérésével és kiigazításával a pontosság millimikronos tartományban garantált. A furdósínt Z-tengelyhez történő automatikus hozzáigazítása – többszörös befogás esetén is – 250 mm magasságú darabok megmunkálását teszi lehetővé. A 25 kilogrammos huzaltekercsek, valamint a kopó alkatrészek egyedülállóan hosszú élettartama eddig nem tapasztalt önállóságot biztosítanak a berendezéseknek.

A különbség a vezérlésben rejlik

A AGIEVISION vezérlése és az alkalmazott szoftver figyelembe veszi a gazdaságossági és minőségi szempontokat, segítséget nyújt az időmegtakarítás elérésében és fokozza a gyártás rugalmasságát.

A vezérlés lehetővé teszi azt, hogy a mérési és ráállási ciklusokra, a befűzési és huzalciklusokra, valamint a furdó- és öblítési ciklusokra a gép közel a fele időt megtakarítsa.

A munkadarabok kézi beállítása helyett az AGIESETUP 3D huzallal és integrált mérőfejjel végzett mérési ciklusai, illetve a ráállítás során a 3 m/perc tengelymoz-



8. ábra. Lépcsős kialakítású munkadarabok

Feladat:

Szerkezeti anyag:
acél, vágási magasság 30 mm
Furat $\varnothing 22 \text{ mm}$, négyzet $20 \times 20 \text{ mm}$

Követelmények:

Felületi érdesség: $R_a = 0,2 \mu\text{m}$,
legrövidebb fődő,
minimális méreteltérés
a furat és a négyzet között

Kívitel:

Huzal: CCA $\varnothing 0,20 \text{ mm}$, technológia:
eCut, Variocut

Vágások száma: 1 precíziós vágás

Eredmény:

Furat: 1 h 16 perc; négyzet: 1 h 36 perc
Felületi érdesség: $R_a = 0,15 \mu\text{m}$,
alakpontosság: $\pm 2 \mu\text{m}$,
a furat köralak-pontossága: $1,7 \mu\text{m}$

gatási sebességek mindössze néhány pillanatra csökkentik a szikraforgácsolás megkezdéséig tartó időráfordítást.

A PIECEINSERT funkcióval a megmunkálási folyamatba újbóli programozás nélkül beszúrhatók a sürgős megrendelések. A megmunkálás lezárása után egy egérgombkattintással a berendezés ott folytatja a megszakított megmunkálást, ahol azt abbahagyta.

A TECCUT funkció segítségével minőségi és megmunkálási célok alapján kell az adatokat megadni, ehhez pedig semmilyen technológiai táblázatra nincs szükség.

A gépkezelő a USERSEQUENCE funkcióval rugalmasan módosíthatja a megmunkálással kapcsolatos prioritásokat, ezáltal a kezelői felügyelet nélküli időszakokban is biztosítható a maximális gépkihasználat.

A megmunkálás biztonságát 2D és 3D grafikus szimulációval (ez a GRAFICHECK szolgáltatás) növeli a szoftver.

A lépcsős vagy üreges kialakítású, változó magasságú munkadarabok (8. ábra) a teljesítmény automatikus hozzáigazításával probléma nélkül vágathatók a



9. ábra. Munkadarab: villaskulcs
(a legnagyobb prioritás a megmunkálási sebesség)

Feladat:

Szerkezeti anyag: rozsdamentes acél
Vágási magasság: $12 \times 5 \text{ mm} = 60 \text{ mm}$

Követelmények:

Legrövidebb főidő
Sorozatgyártás, kézi beavatkozás nélkül

Kivitel:

Huzal: TSW $\varnothing 0,33 \text{ mm}$
Technológia: gyors vágás
Vágások száma: 1 precíziós vágás

Eredmény:

Összes főidő: 27 perc
Munkadarabonkénti főidő: 2 perc
Előtolás: 7,6 mm/perc
Vágási teljesítmény: 456 mm²/perc
Felületi érdesség: $R_a=2,4 \mu\text{m}$

VARIOCUT funkció behívásakor.

A szerszámgép, a vezérlés és a generátor összes funkciója, technológiája és teljesítménye összességében olyan huzalos szikraforgácsolási rendszert alkot, amelyet egyedülállóan alacsony üzemeltetési költségek jellemeznek és a Progress berendezést a termelékenység mérőszközévé teszik (9. ábra).

Fotók: AGIE AG. Svájc

Szerző:

Rudolf Rieder

ügyvezető

AGIE GmbH

Fordította:

Major Tamás

okl. gépészmérnök

GALIKA Szerszámgépek Kft.