

MicroMIG™ - alacsony hőbevitelű eljárás robothegesztéshez

Barabás Péter

REHM Kft.

Klein, Markus

SKS Welding Systems GmbH

Nagy Ferenc

REHM Kft.

Alacsony hőbevitelű és mégis jó beolvadást megvalósító eljárást fejlesztett ki az SKS Welding Systems technológiai fejlesztő partnerével, a Leibold céggel együttműködve. A Leibold cég által 1997-ben szabadalmaztatott eljárás – a mechanikusan segített cseppleválás - elektronikusan, digitális vezérlés segítségével valósítja meg azokat a követelményeket, melyeket az SKS támasztott az alacsony hőbevitelű hegesztéssel szemben. Az eljárás fröcskölésmentes anyagátvitelt valósít meg alacsony hőbevitel mellett a kívánt beolvadási mélység elérésével.

A microMIG™ eljárás az SKS Frontpull™ rendszer standard komponenseivel valósítható meg, s nem igényel semmilyen kiegészítő, drága berendezést. Ezáltal a microMIG nemcsak új eszközként áll a gyártás szolgálatában, hanem lehetővé teszi a FrontPull rendszer költséghatékony továbbfejlesztését is. A technológia könnyen integrálható az SKS Welding Systems gyártmányválasztékában jelenleg is járatos hegesztőrendszerébe.

Ez az eljárás acélhoz, rozsdamentes acélhoz, alumíniumhoz és bronzhoz egyaránt alkalmazható 0,5 – 3 mm-es anyagvastagságig. Különösen a látható helyeken lévő varratoknál, deformációra hajlamos alkatrészekhez illetve bevonatos (pl. cinkbevonatos) alapanyagokhoz alkalmazható nagyon előnyösen.

1. Bevezetés

Az 1989-ben Németországban alapított SKS Welding Systems GmbH-t kifejezetten azzal a céllal hozták létre, hogy automata- és robothegesztéshez fejlesszenek hegesztőfelszerelést. Eleinte figyelmüket csak a német autóiipari cégek termékeire koncentrálták (kipufogórendszerek, ülések, tengelyek, autóalkatrészek), a későbbiek során azonban az ipar számos egyéb területén is sikereket értek el. A szakmai tapasztalat mellett jó alapot adott a fejlődésnek Volker Leipold fejlesztő munkája, aki több szabadalommal segítette az SKS hegesztőrendszerek fejlődését.

Annak ellenére, hogy Volker Leipold szabadalma már 1997 óta létezik (szabadalom száma: DE 19702911C1), csak a későbbiekben kifejlesztett Frontpull™ rendszerrel együtt vált lehetővé a microMIG™ eljárás létrehozása, melyet e cikk keretein belül ismertetünk.

2. Frontpull™ rendszer ismertetése [1]

Ahhoz, hogy a microMIG™ eljárást megértsük, előtte a Frontpull™ rendszerrel kell megismerkedni.

Az SKS Frontpull™ rendszer [1. ábra] szakít a push-pull szemlélettel, s a hegesztési folyamathoz közel, közvetlenül a hegesztőpisztolyra helyezi az előtolót. A Frontpull™ rendszerben a hegesztőpisztoly és a huzalelőtoló egy egységet képez, kiküszöböli a push-pull rendszerek szinkronizálási problémáit, lehetővé teszi a fröcskölésmentes gyújtást, s a lágy huzalok továbbítását.



1. ábra SKS Frontpull™ rendszer

Összehasonlítva a hagyományos push-pull rendszerekkel, az SKS Frontpull™ rendszer nagyobb megbízhatóságot nyújt, melyet a „push” rész elhagyásával, kizárólag a huzal húzásával valósít meg. A korábban az iparban már számtalanszor bizonyított PF5 típusú huzalelőtoló-berendezés precíz, nagy teljesítményű motorja megfelelő teljesítménnyel rendelkezik a huzal továbbítására. A modern – integrált kábelezésű robotok – teljesen új kihívások elé állították a hegesztő-felszerelés gyártókat. Nagy sebességű mozgások, rendkívüli gyorsulások és lassulások – mindez a lehető legkisebb tömeg mellett - jellemzik ezeket a robotokat, melyhez kiválóan alkalmazkodik a mindössze 3,2 kg-os Frontpull™ rendszer.

A korábbi PF5 típusú huzalelőtoló berendezés komplett mechanikája a pisztollyal került összeépítésre, míg a vezérlőelektronika külön került elhelyezésre a roboton. Ezzel a megoldással a robot utolsó tengelyére jutó tömeg csökkenése mellett nagyobb működési megbízhatóság érhető el. A hegesztési folyamathoz közel elhelyezett Frontpull™ hegesztőpisztollyal – melynek kialakításában a korábban már számtalan helyen bizonyított Power Joint kialakítást vették alapul - precíz huzaltovábbítás valósítható meg, s elkerülhetővé vált a huzal megcsúszása. A gyakorlatilag fröcskölésmentes gyújtást lehetővé tevő gyújtási rutin és a fröcskölésmentes hegesztési folyamat a minőségi követelmények egyre magasabb igényeit is kielégíti.

3. MicroMIG™ eljárás ismertetése [2]

A Frontpull™ rendszer felhasználásával az SKS Welding Systems létrehozta a MicroMIG™ [2. ábra] eljárást, melynek célja hogy a leolvadási teljesít-

ményt és a hőbevitelt a hagyományos impulzushegesztéshez képest jelentősen le lehessen szorítani, ugyanakkor biztosítani lehessen a megfelelő, szabályozott beolvasztást vékony lemezek esetében is. Az új eljárás előnye a csekély hőbevitel és a megfelelő beolvasztási mélység mellett a folyamatos – gyakorlatilag – fröcskölésmentes hegesztés. Az eljárás szénacélhoz, CrNi acélhoz, alumíniumhoz és bronzhoz egyaránt alkalmazható 0,5 – 3 mm-es anyagvastagságig.



2. ábra A Frontpull™ rendszer továbbfejlesztett változata a microMIG™ eljárásához

A microMIG™ eljárás az impulzushegesztés, az új ívgyújtási funkció és egy különleges jelleggörbe összehangolásának eredményeképpen teljesíti a felhasználók által elvárt követelményeket, azaz az alacsony hőbevitelű, fröcskölésmentes MIG-hegesztést megfelelő beolvasztási mélység biztosítása mellett.

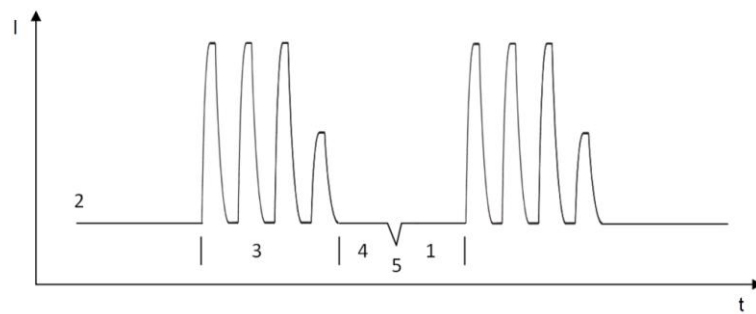
3.1. A folyamat ismertetése

Az eddig ismert hegesztő eljárásoknál a leolvasztási teljesítmény a frekvencia függvénye, az SKS a microMIG™ eljárással azonban szakít a hagyományokkal, s teljesen új oldalról közelíti meg a témát. Az új technológia működési elvét a [3. ábra] alapján az alábbiakban ismertetjük:

Egy impulzusszekvencia (impulzusok meghatározott száma) (3) közvetve meghatározza a huzalelőtolás sebességét (leolvasztási teljesítmény) és létrehozza a hegfürdőt. Az utolsó – csökkentett energiájú - impulzussal létrejön egy csepp a huzal végén.

Ezután alacsony áramerősség mellett (2) a huzal a munkadarab felé halad, majd a huzal végén lévő csepp az ömledékfürdővel érintkezésbe kerülve leválik. Azt követően a görgők forgási iránya megfordul és a huzalt alacsony áramerősség mellett visszafelé húzva annak vége ívet húz (4), kiküszöbölve ezzel a huzal előrehaladásakor tapasztalható fröcskölést.

Miután a hegesztőív így létrejött, a megfelelő ívhossz kialakulása után a görgők a huzalt ismét előretolják (5). Rövid késleltetéssel az impulzusszekvencia újra kezdődik (1), a folyamat tovább ismétlődik.



3. ábra A microMIG™ eljárás folyamata

3.2. Az eljárás előnyei

- Alacsony hőbevitel
- Minimális vetemedés
- A hagyományos MIG hegesztéshez hasonló hegesztési sebesség
- Megfelelő beolvadás
- Gyakorlatilag fröcskölésmentes hegesztés

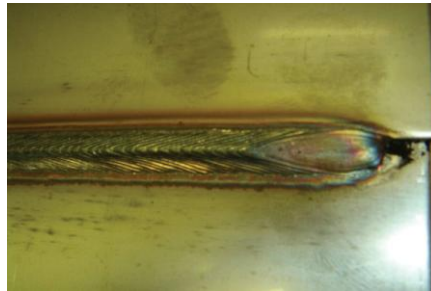
3.3. További előnyök

- **Alacsony beruházási költség**, mivel a meglévő SKS berendezések könnyen és gyorsan továbbfejleszthetők microMIG™ eljárásra. Ezt a standard – egymásra épülő –komponensek és a digitális vezérlés teszi lehetővé.
- **Csökkenti az utólagos karbantartási ráfordításokat**, mivel a hegesztési folyamat „tisztá”
- **Javul a gyártmányok minősége**
 - fröcskölésmentes varratok
 - tetszetős varratoptika
 - csekély vetemedés
- **Csökkennek a gyártási költségek**
 - kevesebb utómunkálat
 - kevesebb hibás darab

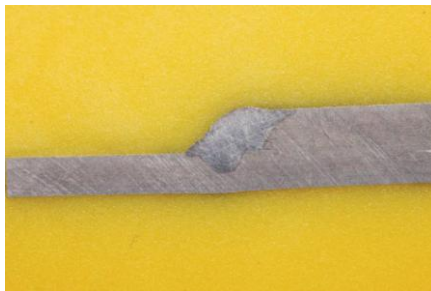
4. Alkalmazási példák

4.1. Átlapolt varrat – 2 x 0,8 mm

Hegesztési eljárás:	microMIG™		
Hegesztési sebesség:	V= 100 cm/min	Anyagvastagság:	0,8 mm
Alapanyag 1:	1,4301	Anyagvastagság:	0,8 mm
Alapanyag 2:	1,4301	Védőgáz:	98%Ar, 2% Co2
Hozaganyag:	1,4370	Gázmennyiség:	14 l/min
Huzalátmérő:	1,0 mm		



4. ábra Átlapolt varrat



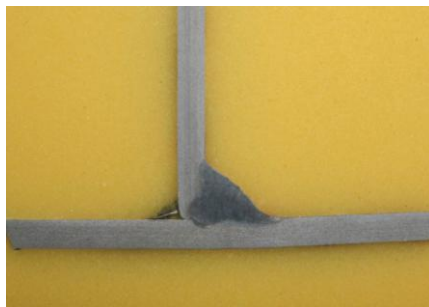
5. ábra Átlapolt varrat - makroszkopikus csiszolat

4.2. Sarokvarrat – 2 x 1,5 mm

Hegesztési eljárás:	microMIG™		
Hegesztési sebesség:	V= 95 cm/min	Anyagvastagság:	1,5 mm
Alapanyag 1:	1,4301	Anyagvastagság:	1,5 mm
Alapanyag 2:	1,4301	Védőgáz:	98%Ar, 2% Co₂
Hozaganyag:	1,4370	Gázmennyiség:	14 l/min
Huzalátmérő:	1,0 mm		



6. ábra Sarokvarrat



7. ábra Sarokvarrat - makroszkopikus csiszolat

4.3. Élvarrat – 2 x 1,5 mm

Hegesztési eljárás:	microMIG™		
Hegesztési sebesség:	V= 100 cm/min	Anyagvastagság:	1,5 mm
Alapanyag 1:	1,4301	Anyagvastagság:	1,5 mm
Alapanyag 2:	1,4301	Védőgáz:	98%Ar, 2% Co2
Hozaganyag:	1,4370	Gázmennyiség:	14 l/min
Huzalátmérő:	1,0 mm		



8. ábra Élvarrat



9. ábra Élvarrat - makroszkopikus csiszolat

5. Összefoglalás

A microMIG™ eljárás kibővíti a MIG hegesztési eljárások alkalmazhatósági területeit a vékony lemezek irányába. Az eddigi MÍG eljárások és folyamatok főként a közepes vastagságú lemezek területén voltak sikeresen alkalmazhatók és a vékony lemezek esetében gyakran akadályokba ütköztek. Az új microMIG™ eljárás azonban lehetőséget biztosít a vékony lemezek különösen alacsony hőbevitelű, csekély deformációval járó hegesztésére, gyakorlatilag fröcskölésmentesen és megfelelő beolvadási mélység biztosításával.

6. Irodalomjegyzék

- [1] SKS Welding Systems
Frontpull™ Weld Package
2009.
- [2] SKS Welding Systems
SKS info - Heat-reduced welding with defined penetration,
virtually spatterfree
2010.