

MicroMIG™ – alacsony hőbevitelű eljárás robothegesztéshez

Barabás Péter*, Klein, Markus**, Nagy Ferenc*

*REHM Kft., **SKS Welding Systems GmbH
bp@rehm.hu, mklein@skw-welding.de, nf@rehm.hu

Absztrakt: Alacsony hőbevitelű és mégis jó beolvadást megvalósító eljárást fejlesztett ki az SKS Welding Systems technológiai fejlesztő partnerével, a Leipold céggel együttműködve. A Leipold 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.

Kulcsszavak: alacsony hőbevitelű hegesztés, Frontpull™ rendszer, microMIG™ eljárás

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 előtölőt. 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, amelyet 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, amelyhez 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 – amelynek 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, amelynek célja, hogy a leolvadási teljesítményt és a hőbevitelt a hagyományos impulzushegesztéshez képest jelentősen le lehessen szorítani, ugyanakkor biztosítani lehessen a megfelelő, szabályozott beolvadást vékony lemezek esetében is. Az új eljárás előnye a csekély hőbevitel és a megfelelő beolvadási 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™ eljáráshoz

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 beolvadási mélység biztosítása mellett.

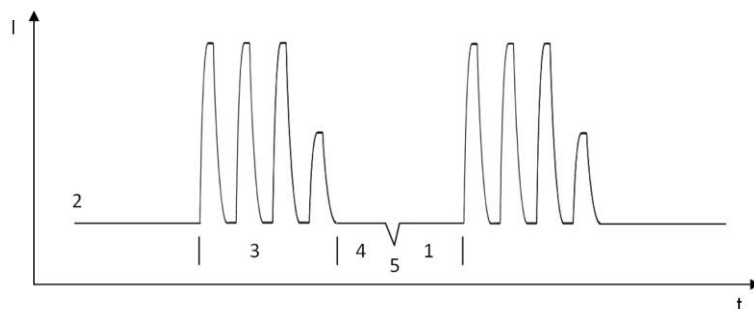
3.1. A folyamat ismertetése

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 (leolvadási teljesítmény) és létrehozza a hegfűrdőt. 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.

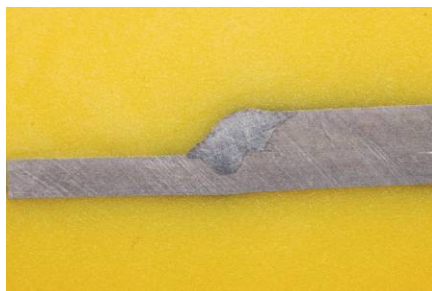
4. Alkalmazási példák

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



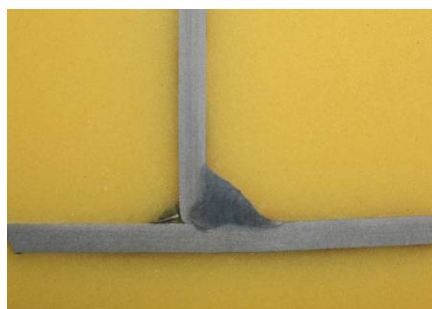
5. ábra Átlapolt varrat - makroszkopikus csiszolat

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

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.

Irodalomjegyzék

- [1] SKS Welding Systems, Frontpull™ Weld Package, 2009
- [2] SKS Welding Systems, SKS info - Heat-reduced Welding with Defined Penetration, Virtually Spatterfree, 2010