



FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 1997, március 21-23

Az áramátadó elemek tönkremenetelét okozó jelenségek vizsgálata

Adorján Gábor

A fém ívhegesztéses eljárásoknál az ívgyújtás és az ív fenntartása szempontjából szükséges hegesztőáramot a hegesztőfejben lehetőleg az ívhez közel kell a hegesztőhuzalra átadni. Ezt az átviteli követelményt egy speciális szerkezeti elem teljesíti, melyet általában áramátadó elemnek nevezünk. Ez az áramátvitel a hegesztési folyamat során nagyon erős mechanikus - elektromos - termikus terhelést jelent az áramátadó hüvely számára és az ennek következtében létrejövő erős kopás nagyon gyorsan működőkép telenséget eredményez. A normál áramátadó elemek közepes élettartalma az automatizált AFI - AWI hegesztésnél 1-2 óra a tiszta hegesztési időre vonatkoztatva. Ez azonban erősen függ az áramátadó fűvóka konstrukciós kialakításától. A kutatások célja ezen a területen elsősorban az élettartam növelése illetve az áramátadás körülményeinek a javítása, fokozása. Ebben a közleményben tárgyaljuk az áramátadásakor lejátszódó és az áramátadó hüvely gyors tönkremenetelét okozó jelenségeket.

1.) Az áram hozzávezetés szerkezeti kialakításának jellegzetességei

Az áram hozzávezetés kialakítási módjai nagyon sokfélék lehetnek [1]. Az ismert kialakítások két elemes, kompenzáló kivitelűek melyek folyamatos áramátadást valósítanak meg. Ezek nyitott huzalvezető csatornával, felületi érintkezéssel rendelkeznek és mind anyag mind alak szempontjából ezek a típusok adják a leghosszabb élettartalmat. A védőgázos ívhegesztő berendezéseknél ezzel szemben csaknem kizárólag becsavarható, kedvező költségekkel előállítható, rézből vagy rézötvezetből készült áramátadókat használnak, melyek zárt vezetőcsatornával rendelkeznek és ez által nem képesek a kopásból adódó hibák kiküszöbölésére. Ez utóbbi kialakítású áramátadó elemeket *kontakt fűvókáknak* nevezik

2.) Az áramátadás különleges jellegzetességei a kontakt fűvókákban

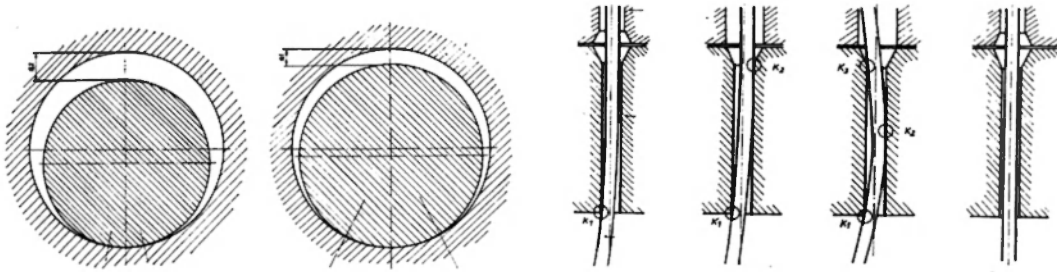
2.1 Érintkezési módok

A villamos érintkezés egy olyan állapot, mely két áramvezető elem érintkezésénél jön létre [2]. Az érintkezés módja szerint megkülönböztetünk *nyugvó*, *csúszó*, és *mozgó* érintkezéseket. A kontakt

fúvóka és a hegesztőhuzal közötti érintkezés *csúszó érintkezés*. Ez a rögzített kontakt fúvóka furata (huzalvezető csatorna) és a rajta V_{DR} huzalelőtoló sebességgel keresztül vezetett hegesztőhuzal között alakul ki. A huzaldobról érkező, többé - kevésbé ívelt hegesztő huzal a vezetőcsatornához érintkezve rugalmasan meghajlik és az ebből a rugóerőből adódó F_k érintkezési erővel a kontakt fúvóka furatának falához nyomódik. Az így kialakult érintkezési erő nagysága döntően képes befolyásolni az áramátadás jelenségének minőségi lefolyását.

2.2 Az érintkezés geometriai feltételei

A kontakt fúvóka furatátmérője szokásosan 0,2 ritkábban 0,1 mm-el nagyobb az elektróda huzal átmérőjénél [2]. Figyelmesen szemlélve az ebből adódó geometriai viszonyokat az érintkezés keresztmetszetében, világossá válik, hogy a két elem érintkezése csak egy nagyon lehatárolt tartományban lehetséges és hogy ez az érintkezési tartomány a két átmérő különbségének csökkenése esetén növekszik (1.ábra). Valójában az érintkezési viszonyok még kedvezőtlenebbek, mint hogy a kontakt fúvóka furata sohasem ideálisan kör alakú és a szokásos tekercshuzalos előtoló berendezéseknél a hegesztőhuzal alakváltozásával is kell számolni, tehát az sem ideálisan kör alakú.



1. ábra

2. ábra

A különféle pisztolykonstrukcióknál eszerint a huzal görbülésének a függvényében különböző érintkezési helyek adódnak (2. ábra). Amennyiben a fúvókaház furata és a kontakt fúvóka furata egybeesik és jól kiegyenesedett csak kevésbé görbült huzal kerül a felvevő elembe, akkor csak egy érintkezési pont van mégpedig a fúvóka szájnyílásánál (K_1). Ha ez a kedvező huzalvezetés a felvevő darabban nincs meg, akkor a mérsékelten kihajolt huzal két érintkezési helyet (K_1, K_2), illetőleg erősebben kihajolt huzalnál, a huzal bizonyos körülmények között három érintkezési helyet létesít a kontakt fúvóka furatának hossza mentén. Egy kifogástalanul egyengetett, a felfekvő elembe is jól vezetett hegesztőhuzal elvileg át tud futni a huzalvezető csatornában anélkül, hogy a falával érintkezne.

2.3 Az idegen réteg (bevonatok, szennyeződések) hatása

Amennyiben a hegesztő huzal felszínén valamint a kontaktfúvóka furatnak a belső felülete idegen réteggel rendelkezik az áramátadást ezek akadályozzák (2. táblázat). Az előbbieken bemutatott viszonyok azt mutatják, hogy az adott geometriai viszonyok alapján is a két érintkező elem közötti

érintkezés csak pontszerű érintkezési tartományok között lehetséges a többé-kevésbé tetszőleges értékre beállító terhelő nyomás mellett.

Felület	Bevonatok, szennyeződések
Hegesztő huzal felülete	- adalékok (pl: molibdén szulfid), - olajok - zsírok, - szennyeződések, - oxid réteg,
Kontakt fűvóka furatának felülete	- futtatási és oxidrétegek, - huzalból felkenődött rétegek - felületi tisztatlanságok, - a homlokfelület irányából behatoló fröcs-kölést gátló szerek ill. azok bomlástermékei

3. Áramátadás pontszerű érintkezésnél

3.1 Elvi megfontolások

Az áramvezetésnek a fizikai mechanizmusa a kontaktfűvóka és a hegesztőhuzal csúszó kontaktusos elrendezése esetén még nincs kellően tisztázva. Az erre vonatkozó elképzeléseket [2] vizsgálja. Minthogy a kontaktfűvóka furata és a hegesztőhuzal felülete durva az érintkezés csak az érdességi csúcsokban jön létre, amelyek többé-kevésbé még idegen anyaggal is szennyezettek. Ezáltal a hatásos érintkezési felület, amelyben az áramvezető elemek érintkezése lehetséges lényegesen kisebb mint a geometriai körülményekből adódó látszólagos érintkezési felület és ezt lényegében az érintkező elemek keménysége és az érintkezési terhelés határozza meg. Járulékos érintkezési pontok akkor keletkezhetnek ha a lekopott részecskék (pl: acél-forgácsok, a huzal rezegett rétegének darabjai) az egyébként nem érintkező elemek közé kerülnek.

Az áramátadás az idegen részecskék érintkezésénél az alábbiak miatt jöhetnek létre:

- az idegen rétegek közötti félvezető állapot következtében;
- kipattogzási helyeken;
- az idegen réteg helyein, fémes áramvezetés által;

Függetlenül a vezetési mechanizmus jellegétől, az áramátadás mindig nagyon kis részfelületen (un. a felületen) jön létre a tényleges érintkezési felületen belül. Ez mind a kontaktfűvókában mind a hegesztő huzalban az áramátfolyásnak az érintkezési helyeken való besűrűsödéséhez vezet és ezáltal egy ellenállás növekedést eredményez. Ez az ellenállás növekedés és az idegen réteg ellenállása adja az érintkezési hely ellenállását. Az ilyenféle nagy áramsűrűségi helyeken az érintkezés helyi felmelegedést. Ezáltal hőfokosulás alakul ki az áramszűkület mindkét oldalán az érintkező elemekben. Emiatt a hőfokfüggő fajlagos ellenállás az érintkezési helyen állandó jelleggel megnő és ezáltal az ellenállás növekedés is nő. Hidegen felkeményedett kontakt anyagok esetén (pl: hidegfolytatott kontakt fűvókáknál) felbővül az érintkezési hely a lágulási hőmérséklet elérésekor miáltal az ellenállás növekmény a

lágylási állapotnak megfelelő értékre lecsökken, miközben a meglévő idegen réteg szomszédos tartományainak roncsolódása következtében a jelenlévő idegen réteg ellenállása ugrásszerűen megváltozik. További felmelegedés során tovább nő az ellenállás növekedés mígnem az olvadási hőmérséklet elérésével és az érintkezési helyek összeolvadásával meg nem szűnik. Az ilyen ömledék jellegű érintkezési hidak azonban csak létidővel rendelkeznek. A csúszó mozgástól és a nagy áramsűrűségtől függően felmelegszenek a párolgási hőmérsékletig és robbanásszerűen szétszóródnak ezáltal mindig újabb érintkezési pontok alakulnak ki. Az érintkezési tartományok a vezetőcsatorna mentén vándorolnak és időnként többszörös kontakthelyek léteznek egyszerre

4. Összefoglalás

A csőszerű kontakt fűvóka és a többé - kevésbé ívelt huzal közötti csúszó érintkezésnél kialakuló geometriai érintkezési körülményeknél csak közelítőleg pontszerű érintkezési tartományokban lehetséges az érintkezési elemek érintkezése, egy esetlegesen kialakuló érintkezési terhelés körülményei között. A kontakt fűvóka növekvő kopásánál ezek a körülmények olyan értelemben változnak, hogy az áramátadás mindinkább változatlaná válik és az érintkezési terhelés csökken mint, hogy a viszonylag kis érintkezési pontok nagy hegesztő áramot visznek át különösen az ellenállásos helyi hevítéssel úgy melegszenek fel a megömlési és elgőzölgési hőmérsékletre és az érintkezési hidak robbannak szét, hogy állandóan új érintkezéseknek kell létrejönniük. Gyakorlati vizsgálatok segítségével speciális kísérleti elrendezésben bizonyítható volt az elkopott fűvókában kialakuló körülmények között egyidejűleg több érintkezési pont is létezhet. A fűvókacsatorna hossza mentén való vándorlása az érintkezési pontoknak a szabad huzalvég egyenlőtlen ellenállásos hevítést eredményez.

Irodalom

- [1] Günter Hesse ; Wolfgang Bahn :Untersuchungen an mehrteiligen Stromkontaktdüsen ZIS-Mitteilungen, Halle 29, (1987) 11.
- [2] Heinz Zwickert: Untersuchungen zur Klarung einiger Vorgänge bei der Stromübertragung im Gleitkontakt Kontaktdüse - Schweißdraht ZIS-Mitteilungen, Halle 29, (1987) 11

Adorján Gábor, doktorjelölt

Miskolci Egyetem 3515 Miskolc, Egyetemváros, Tel: (06)-46-366-111/19-91