

HEGESZTÉS TECHNIKA

XVI. ÉVFOLYAM 2005. 2. SZÁM



A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS FOLYÓÍRATA



36 000 munkatársunk
fókuszál az Ön
hegesztéstechnikai
kérdéseire.

Érdeklik a javaslataink?



Air Liquide, a világelső.
Az ipari gázok szállítója.

Air Liquide Hungary Ipari Gáztermelő Kft.

1136 Budapest, Pannónia u. 11. Tel: 06 1 339 8650 Fax: 06 1 339 8649 www.airliquide.hu



AIR LIQUIDE

Varratok a legigényesebb helyekre!



TARTALOM

A Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés szakfolyóirata

Periodical of the Hungarian Association of Welding Technology and Material Testing

Zeitschrift der Ungarische Vereinigung für Schweißtechnik und Material Prüfung

1 Kutatás – fejlesztés

FEHÉR FERENC A kompozit csövek alkalmazási lehetőségei az energetikai gépgyártásban	3
HALÁSZ GÁBOR Lézersugaras hegesztési eljárások fejlesztési irányai	12
DOBRÁNSZKY JÁNOS Mikrohegesztések	17

1 Research and development

F. FEHÉR Application of composite pipes in energetic machine engineering	3
G. HALÁSZ Development trends of laser beam welding	12
J. DOBRÁNSZKY Microwelding processes	17

1 Forschung-Entwicklung

F. FEHÉR Die Anwendungsmöglichkeiten der Komposit-Röhren in der Energietechnik	3
G. HALÁSZ Entwicklungstendenzen der Laserschweißverfahren	12
J. DOBRÁNSZKY Mikroschweißverfahren	17

2 Technológia

BÍRÓ LÁSZLÓ, MENZ GYÖRGY, PELCZ JÓZSEF Tűzi horganyzott csövek keményforrasztása	24
---	----

2 Technology

L. BÍRÓ, GY. MENZ, J. PELCZ Brazing of hot-dip galvanizing steel tubes	24
---	----

2 Technologie

L. BÍRÓ, GY. MENZ, J. PELCZ Hartlöten von feuerverzinkten Stahlröhren	24
--	----

3 Hírek

HOFFMANN SÁNDOR 15 éves az MHtE	34
HOFFMANN SÁNDOR MACH-TECH 2005 Magyarország legnagyobb gépipari és hegesztéstechnikai seregszemléje	38

3 News

S. HOFFMANN 15 Years Anniversary MHtE	34
S. HOFFMANN MACH-TECH 2005 – Hungary's largest exhibition on mechanical engineering and welding	38

3 Nachrichten

S. HOFFMANN 15 Jahre MHtE	34
S. HOFFMANN MACH-TECH 2005 – Die größte fertigungs- und schweißtechnische Ausstellung Ungarns	38

4 Tájékoztató

HOFFMANN SÁNDOR Információ a Nemzetközi ellenőr (IWI) képzésről	47
Rendezvénytáptár	54

4 Information

S. HOFFMANN Information about the education of International Welding Inspection Personnel (IWI)	47
Calendar	54

4 Information

S. HOFFMANN Informationen über die Ausbildung von International Welding Inspection Personnel (IWI)	47
Kalender	54

A CÍMLAPON:
Air Liquide, a világelső. Az ipari gázok szállítója.

PLYMOVENT®

**A TISZTA LEVEGŐN TÚL
A FŰTÉSI
KÖLTSÉGMEGTAKARÍTÁS
IS
NYERESÉG !**

Helyi elszívóberendezések Svédországból !

AC PLYMOVENT Kft

1131 BUDAPEST (H) Mosoly u.42

tel: (1) 330 5904 , 3305909

fax: (1) 349 9381

mail: info@plymovent.hu

www.plymovent.hu

KUTATÁS – FEJLESZTÉS

A kompozit csövek alkalmazási lehetőségei az energetikai gépgyártásban

A kommunális hulladékégető-, „black liquor” és biomassza tüzelésű-, valamint a különféle hőhasznosító kazánok kritikus elgőzöltető, túlhevítő és vízcsöves membránfal elemeinek élettartamát jelentős mértékben csökkentik a tárgyi kazánoknál alkalmazott tüzelőanyagok elégetése során felszabaduló rendkívül agresszív eróziós- és korróziós igénybevételt jelentő füstgázok. Ebben a környezetben a fenti kazánelemek csövei egymástól lényegesen eltérő belső (víz/gőz) és külső (erózió, korrózió) összetett igénybevételeknek vannak kitéve, amelyek ellen, hatáson és főleg gazdaságosan, csak olyan szintén több anyagminőségből „összetett”, ún. „kompozit” anyagokkal lehet védekezni, amelyekben belül az egyes elemek, már optimálisan veszik fel a belső szilárdsági és az extrém külső korróziós igénybevételeket.

A Sandvik több mint 30 éve gyártja ezen kompozit csövek széles választékát, melyek megfelelőségét, leginkább az a kb. 300 hőhasznosító kazán üzembiztonsága igazolja vissza, amelyekbe az elmúlt időszakban, több mint 1,5 millió folyóméter ($\varnothing$ 25-150; $t=3-12$) kompozit csövet építettek be, szerte a világon. Tekintettel arra, hogy Magyarországon a kompozit csövek ismerete és ebből adódóan alkalmazása, még nem annyira elterjedt, ugyanakkor az ilyen jellegű igénybevételeknek kitett kazánok tervezésére és gyártására növekvő igény van a piacon, így két jellegzetes Sandvik terméken (Sanicro 28 és Sanicro 63) keresztül mutatom be a „kompozitok” alkalmazásában rejlő lehetőségeket.

A korróziós igénybevételnek ellenálló külső réteg biztosításának egyéb, műszakilag lehetséges módjainak bemutatása (pl. gépesített felrakó hegesztés, fémszórás), illetve ezek műszaki-gazda-

sági összehasonlítása a kompozit anyagokkal meghaladják a cikk kereteit. Jelen tanulmány alapján azonban érzékelhetővé válik, hogy a kompozit cső félkész termékek alkalmazása elsősorban nagy és/vagy bonyolult geometriájú fűtőfelületek kialakításánál jelenthet műszakilag és gazdaságilag optimális megoldást a felhasználók részére. Végül, de nem utolsósorban kell említeni még azt a nem elhanyagolható szempontot is, hogy a kompozit csövek felhasználása (hegesztés, hajlítás) minden kazángyártással, szereléssel foglalkozó cég számára a szokásos gépparkkal is megvalósítható! Ez alól a membránfalat hegesztő fedett ívű célgép természetesen kivétel, de a cikkben éppen ezért megadjuk az alternatív „kézi” megoldásokat is.

A füstgáz károsító hatása

A füstgázok károsító hatását egy a papíripari mellékterméket a „black liquor”-t hasznosító kazán (Black

Liquor Recovery Boiler=BLRB) esetében ismertettük. A „black liquor” a papírgyártásnál a cellulózból leválasztott „ligninnek”, víznek és a folyamathoz használt különféle kemikáliáknak az elegye. Tekintettel arra, hogy ez a „melléktermék” pl. az USA-ban az ötödik legnagyobb rendelkezésre álló energiaforrásnak tekinthető, így ebből az energiaforrásból gőzt és villamos energiát előállító kazánok építésének és megbízható üzemeltetésének kiemelt energiapolitika jelentősége van.*

A kazán üzemeltetésénél a füstgázokból különféle nátrium só vegyületek, „aerosolok” és hamu válik ki és rakódik le a kazán hőátadó felületein, csökkentve a hőátadás hatásfokát és növelve a korróziós károsodást.

A kompozit csövek gyártása

A kompozit csöveknél az 1. táblázat szerinti, hagyományosan alkalmazás-

Grade	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Other
				max	max			max	
4L7	0.21	0.35	0.65	0.030	0.030	–	–	–	–
HT5	0.15	0.25	0.5	0.025	0.025	0.9	0.5	–	–
HT9	0.10	0.25	0.5	0.020	0.020	2.3	1.0	–	–
HT7	0.10	0.50	0.60	0.020	0.010	8.5	0.95	0.40	V, Nb, N, Al
Sandvik 4L7	(ASME SA210A1, S45.8.III /1.0405)				Sandvik HT5		(ASME SA213T12, 13CrMo44 /1.7335)		
Sandvik HT8	(ASME SA213T22, 10CrMo910 /1.7380)				Sandvik HT7		(ASME SA213T91, X10CrMoVNb91 /1.4903)		

1. táblázat. A teherviselő „belső” csövek kémiai összetétele (%)

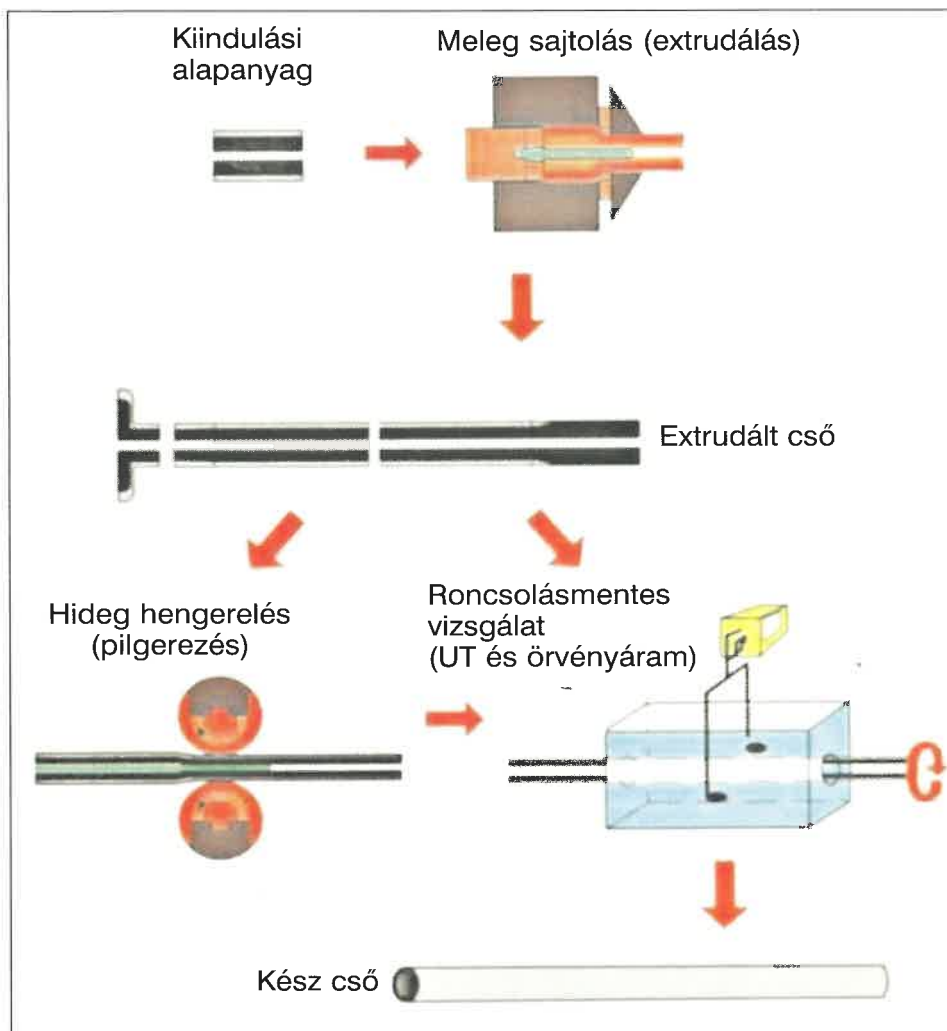
Sanicro 28/1.4563									Sanicro 63/2.4856			
C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	C	Si	Mn	Cr
max	max	max	max	max					max	max	max	
0.020	0.7	2.0	0.025	0.015	27	31	3.5	1.0	0.025	0.5	0.5	21
Proof strength		Tensile strength		Elongation		Hardness			Temperature		Proof strength	
R _{p0.2}		R _m		A, %		Vickers			°C		R _{p0.2}	
MPa, min.		MPa		min.		approx.					MPa, min.	
220		550-750		40		160			RT		550	
									300		440	
									400		410	

2. táblázat. Kémiai összetétel és mechanikai tulajdonságok a hőmérséklet függvényében

* Megjegyzés:

Az USA-ban a 21. században az energiaszektor egyik kiemelt környezetvédelmi feladata (AGENDA 2020), hogy az öko-hatékonyság növelésével csökkentse az üvegházhatású gázok kibocsátását a rendkívül dinamikus fejlődő papíriparban. Ezt a célt egy új technológiával a „black liquor” és biomasszák elgázosításával lehet majd teljesíteni, mivel az így előállított gázokat egyrészt könnyebb megtisztítani a környezeti szennyezőktől, másrészt gázturbinában elégetve lényegesen jobb hatásfokkal lehet villamos energiává átalakítani, mint a jelenlegi kazánokban. Az elgázosítási technológia bevezetésétől az USA-ban az üvegházhatású gázok kibocsátásának kb. 30 millió tonna/év csökkenését várják 2020 végéig.

KUTATÁS – FEJLESZTÉS



1. ábra. Gyártási és ellenőrzési folyamat

ra kerülő kazáncsövek felületére egy a 2. táblázatban megadott, erősen ötvözött, korrózióálló, Cr-Ni ausztenites (pl. Sanicro 28), vagy Ni-bázisú (pl. Sanicro 63) réteg van kohászatiilag „rádolgozva”, optimálisan biztosítva ezzel a csőnek a bevezetőben, már említett ellenálló képességét, mind a belső, mind a speciális külső igénybevételekkel szemben. Itt jegyezzük meg, hogy bár a kompozit csövek szilárdsági méretezés szempontjából történő kiválasztásánál, csak az ún. „belső” komponens van, mint teherviselő elem figyelembevéve, valójában a 1,5-2 mm vastag külső réteg nem elhanyagolható szilárdságnövelő hatása miatt, ezek a csövek jelentős biztonsági tartalékokkal rendelkeznek.

A kompozit csövek gyártásának és ellenőrzésének folyamatát az 1. ábrán mutatjuk be. A gyártási folyamat végén minden cső 100% roncsolásmentes (automatizált ultrahangos és örvény-

áramos) vizsgálatnak van alávetve az esetleges belső anyaghibák feltárására, a „külső” és „belső” komponensek között a homogén metallurgiai kötés kialakulásának tanúsítására, továbbá annak igazolására, hogy a falvastagság/réteg értékek az előírt tűrésen belül vannak.

A tökéletes metallurgiai kötés kialakulása a 2. ábrán bemutatott mikroszi-



2. ábra. Kötési zóna a kompozit csövekben

szolaton látható, mely meggyőzően érzékelteti a két komponens homogén egységét, elosztatva az ezzel kapcsolatos esetleges kételyeket.

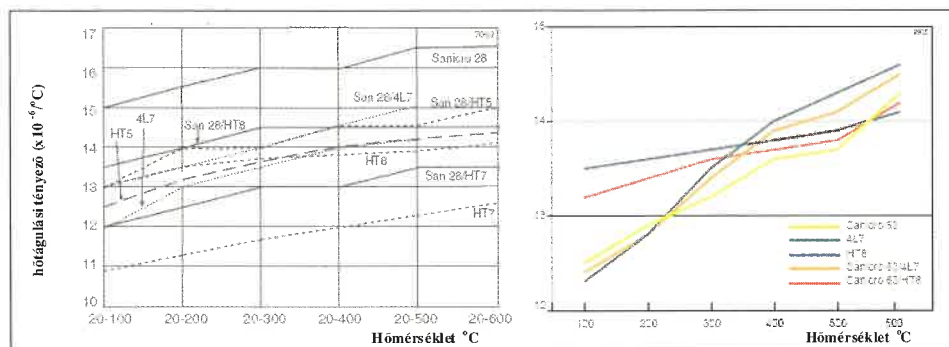
A kompozit csövek alkalmazásának előnyei

Jogosan feltehető a kérdés, hogy amennyiben szilárdságilag pl. egy megfelelő korróziós tulajdonságokkal rendelkező homogén Cr-Ni ausztenites, vagy Ni bázisú cső is megfelelne, akkor vajon milyen egyéb műszaki előnyök indokolhatják a kompozit csövek alkalmazását?

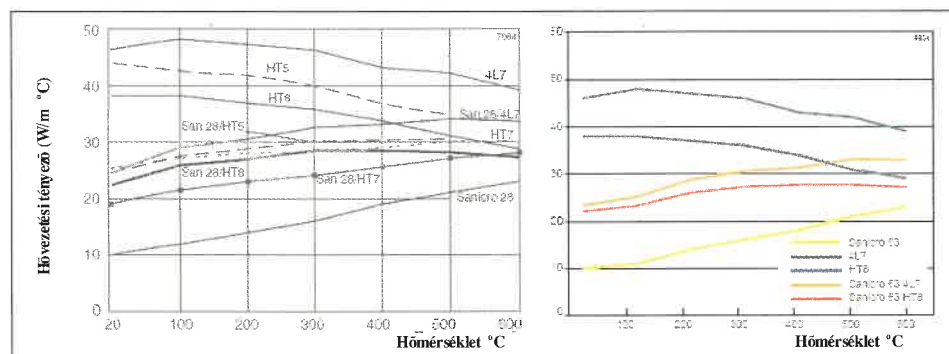
A választ a Sanicro 28, ausztenites, illetve a Sanicro 63, Ni bázis bevonatú kompozit csövek példáján keresztül mutatjuk be (közeg: kívülről füstgáz, belülről víz/gőz).

1. Az ausztenites bevonatú kompozit csövek (3. ábra) hőtágulási együtthatója kisebb, mint a homogén ausztenites anyagé, a Ni-bázisú bevonattal rendelkező kompozit csövek (4. ábra) hőtágulási együtthatója pedig a szénacél komponensek értékeivel jól egyezik. Összességében mindez kisebb feszültségek, kialakulását jelenti a szerkezetben!
2. A kompozit csövek hővezető képessége (5. ábra) jobb, kisebb, mint a homogén ausztenites, vagy Ni-bázisú csőé – ez az alacsonyabb üzemi falhőmérsékletből adódóan a fűtőfelület kisebb korróziós igénybevételét jelenti!
3. A kompozit csövek kiküszöbölik a feszültség-, a pont- és a rés-korrózió kockázatát a víz/gőz oldalon
4. A kompozit csövek toldása alapvetően a belső teherviselő „szénacél” komponensek hegesztésére van visszavezetve, mely:
 - nagyobb megbízhatóságot jelent tartós üzemeltetésnél,
 - megfelelő szilárdságot és szerkezeti stabilitást biztosít,
 - nagyobb tolerancia az esetleges hegesztési hibákkal szemben,
 - a kompozit csövek kiküszöbölik az alacsonyan és erősen ötvözött, ún. „fekete-fehér” kötések hegesztési problémáit.

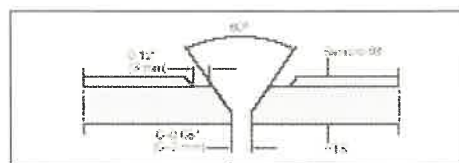
KUTATÁS – FEJLESZTÉS



3., 4. ábra. A hőágulási tényezők értékei a hőmérséklet függvényében



5. ábra. A hővezetési tényezők értékei a hőmérséklet függvényében (Sanicro 28,63)



6. ábra. Élkiképzés



7. ábra. Hegesztési sorrend

Hegesztés Tompavarrat

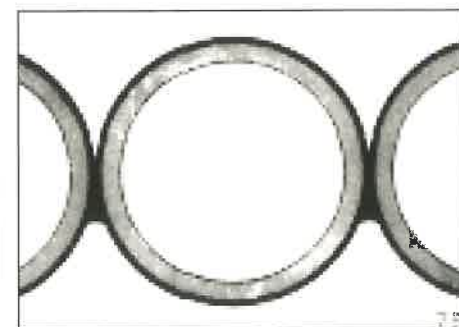
A hegesztéshez a 6. ábra szerint kell a csővégeket lemunkálni. Itt látható,

hogy a cső erősen ötvözött külső rétegét kb. 3 mm-es hosszban, vissza kell munkálni a szokásos 60-fokos élkiképzés mellett. Hegesztéskor – a 7. ábra szerint – először a teherviselő

melegsíllárd (ötvözetlen, vagy Cr, Mo, V-al különböző mértékben ötvözött, ferrites-perlites, bénites-martenzites, vagy martenzites szövetszerkezetű) „belső” csövet hegesztjük meg, majd a takaró sorokkal az előzetesen lemunkált, erősen ötvözött fedőréteget állítjuk helyre. A takaró sor készítésénél a megrepedékenységek elkerülése érdekében ügyelni kell a szénacél rész minél kisebb mértékű felhígulására, ezért csak kis beolvadást eredményező hőbevitellel szabad dolgozni. (A hígulás csökkenthető még túlvázott Ni-bázisú hegesztőanyag alkalmazásával is!). Általában indokolt a kis hőbevitel



8. ábra. Gátazott (cső-gát-cső) panelek



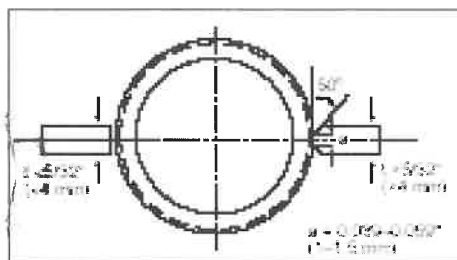
9. ábra. Tangenciális panelek

Réteg	Hegesztési eljárás	Javasolt hegesztőanyag		Max.hőbevitel ^{2.)} (kJ/mm)	Max. közbelső réteg hőm.°C	
		San28	San63		San28	San63
Gyök (1)	141/135	A szénacél csőnek megfelelő				
	111	A szénacél csőnek megfelelő				
Töltés (2)	141/135	A szénacél csőnek megfelelő				
	111	A szénacél csőnek megfelelő				
Takaró(3) ³⁾	141/131	AWS A5.9 ER 383 ^{1.)}	AWS A5.14 ER NiCrMo-3	1	150	100
	111	AWS A5.9 E 383-16 ^{1.)}	AWS SFA5.11 E NiCrMo-3	1	150	100

1.)Alkalmazható az AWS A5.11/5.14: E/ER NiCrMo-3=Sandvik Sanicro 60 Ni bázisú hegesztőanyag is pl. erősebben korrózív közegek esetén, de a közbelső réteghőmérséklet ebben az esetben csak 100°C(AWS A 5.9: ER383=Sandvik 27.31.4.LCu; AWS A5.9: E383-16=Sandvik 27.31.4.LCuR)

2.)A gyök és a töltő soroknál az előírtnál nagyobb hőbevitel csak akkor alkalmazható, ha a hegesztés megkezdése előtt a cső külső rétege a 3. ábrán feltüntetettől jobban vissza van munkálva

3.)A kisebb beolvadást eredményező kézi ívhegesztést (111) előnyben kell részesíteni. 131 eljárásnál célszerű szinergikus vezérlésű impulzus áramforrást alkalmazni az optimális hegesztési feltételek biztosításához!



10. ábra. Élkiképzés

(max. 1 kJ/mm) betartása, mivel kompozit csöveknél a külső és belső komponensek találkozásánál kialakuló kötési zóna olvadáspontja alacsonyabb, mint a külső ausztenites réteg olvadáspontja, így az előírtnál nagyobb hőbevitel lokális megolvadást eredményezhet ebben a zónában!

Az alkalmazható manuális hegesztési eljárások függvényében a hegesztőanyagokat a 3. táblázatban adjuk meg.

Membránfal hegesztés

A csövek összeillesztése alapján kétféle membránfal típust különböztetünk meg, a gátazott (8. ábra) és a tangenciális paneleket (9. ábra). Hegesztésnél a melegrepedékenységi elkerülése érdekében a hőbevitellel, beolvadással, hígulással kapcsolatban a tompavarratoknál elmondottak értelemszerűen itt is érvényesek.

Gátazott panelek (cső-gát-cső) hegesztéséhez szokásos élkiképzéseket a 10. ábra szemlélteti. A gátazott panelek termelékeny gépi hegesztése, (2xØ2) ikerhuzalos fedett ívű (121) célgéppel történik, úgy hogy a csövek közé beillesztett gát két – azonos oldalon lévő – egyrétegű sarokvarrata egyidejűleg készül el. A gátat (szokásos vastagsága 4-6 mm, anyagminősége lehet szénacél, vagy a kompozit cső külső rétegével azonosan ötvözött, esetleg maga is kompozit) leélezés nélkül illesztjük a csövek közé. A kis hőbevitel biztosítása érdekében a hegesztési sebesség a fedett ívű technológiánál szokásos sebességnél relatíve nagyobb (kb. 120 cm/perc), melyhez az áramerősség-feszültség paramétereket, úgy kell megválasztani, hogy a beolvadás mélysége a csőben ne haladja meg a cső külső, erősen ötvözött rétegének vastagságát (1,5-2 mm). A melegrepedés biztonságos elkerülése érdekében bázikus fedőport és a cső külső rétegének összetételéhez illesztett, erősen ötvözött huzal-

elektródát kell választani. Szénacél gát esetén azonban célszerű a nem kívánatos hígulásokkal szemben még nagyobb biztonságot nyújtó, Ni-bázisú huzalelektroda alkalmazása. A cső és a gát felületi tisztaságára fokozottan ügyelni kell!

A Sandvik által javasolt huzal-fedőpor kombinációk a kompozit cső külső rétegének anyagminőségétől függően:

- ♦ Sanicro 28: Sandvik
27.31.4.LCu/Flux 52W, (50SW)
- ♦ Sanicro 63: Sanicro 60-LW28K
(Ni-bázisú)/Flux 50SW, (37S)

Kézi vezetésű hegesztés (131, 111) alkalmazása esetén a megfelelő szilárdságot és hőátadást biztosító varratkeresztmetszet kialakításához, valamint a szénacél komponensek (cső, gát) beolvadásának minimalizálása érdekében a gátat kb. 50-fokban le kell élezni.

Tangenciális panelek gépi (121), vagy kézi (111, 131) hegesztése a panel belső felén általában egy rétegben történik. (9. ábra) Ehhez a konstrukciós megoldáshoz, hegesztés technológiai szempontból csak annyi megjegyzést tennénk, hogy az így kialakuló kedvezőtlen belső formatényezőjű varrat, fokozottan érzékeny melegrepedékenységre, melyet a hegesztési technológia tervezésekor figyelembe kell venni.

A hegesztéssel kapcsolatban azonban – a fentiekben leírtak ellenére – hangsúlyozni szeretnénk, hogy a kompozit csövekből készülő membránfalak hegesztése nem jelent lényeges eltérést a hagyományos szénacél membránfalak hegesztéséhez képest. Eltekintve ugyanis az eltérő hegesztőanyagok alkalmazásától, a kis hőbevitelre és limitált beolvadásra vonatkozó követelményeket a szénacél membránfalak hegesztésekor is biztosítani kell a megfelelő hőátadáshoz szükséges szigorú beolvadási geometria és a kis hővetemedések biztosítása érdekében! Ami pedig a hegesztési folyamatot, még befolyásoló hőfizikai tulajdonságokat illeti, a 3. és 4. ábrán már bemutattuk, hogy a Cr-Ni ausztenites bevonatú kompozit csövek hőtágulási együtthatói jól közelítik, a Ni-bázis bevonatú kompozit csövek hőtágulási együtthatói pedig jó egyezést mutatnak a szénacél komponensek értékeivel.

Hőkezelés

A hegesztéssel kapcsolatban ki kell még térnünk a hőkezelés kérdésére is. Előfordulhat, hogy adott üzemi körülmények között a belső komponens anyagminősége (pl. 10CrMo910, X10CrMoVNb91), és/vagy mérete indokoltá teszi a hegesztést követő feszültségcsökkentő hőkezelést, de hasonló a helyzet, ha a kompozit cső tartósan 300°C felett üzemel. Mindkét esetben számolnunk kell a külső és belső rétegek között kialakuló C atomok diffúziójának károsító hatásával. A megoldás az, hogy a Cr-Ni ausztenites bevonatú cső helyett (pl. Sanicro 28), Ni bázis bevonattal rendelkező csövet (pl. Sanicro 63) választunk, mivel a Ni erősen gátolja a C atomok mozgását, illetve az ennek eredményeként keletkező diffúziós rétegek kialakulásának sebességét. A fenti megfontolás természetesen a hegesztőanyagok kiválasztására is érvényes.

Hajlítás

A kompozit csövek hajlítása sem eljárásban, sem berendezésben nem tér el a közönséges ötvöztelen és gyengén ötvözött kazáncsövek hajlításától, sőt kivitelezése még könnyebb is azért, hogy a belső szénacél komponens, mintegy „alátámasztja” a külső ausztenites réteget a hajlítási folyamat alatt.

Alkalmazások

Sanicro 28

Ez az anyag elsődlegesen az erősen korrozív hatású foszforsavas közegben való alkalmazásokra lett kifejlesztve, mivel a Cr-Ni-Mo-Cu ötvöztetés miatt az ilyen közegekben nagyon jó a feszültség-, az interkristallit-, a pont- és a réskorrózióval, valamint növelt Cr (27%) tartalmának köszönhetően magas hőmérsékleten a gázkorrózióval szembeni ellenálló képessége. Mint kompozit cső széles körben került felhasználásra különféle rendeltetésű gőzkazánok vízcsöves membránfalainak, elgőzölögtetőinek és túlhevítőinek készítésére az alábbi referenciák szerint:

- ♦ San28/4L7:
Kommunális hulladékégető
(Svédország, Anglia, Spanyolország, Dánia, Franciaország)

KUTATÁS – FEJLESZTÉS

Szénportüzelésű kazán
(USA)

Cu, Ni és Pb olvasztók

(Svédország, Finnország, Korea)

◆ San28/HT5-7-8

Biomassza tüzelés

(Svédország)

BLRB kazán

(Svédország, Brazília,
(Pulp&Paper Industry))

(Finnország)

Szénelgázosítás

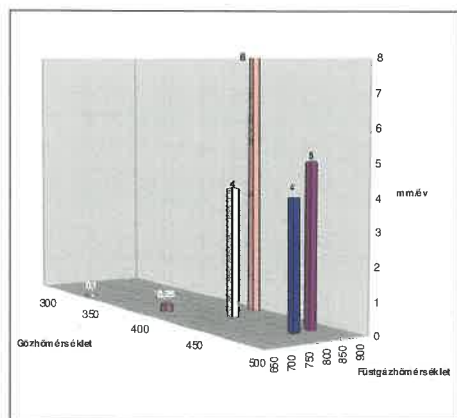
(Hollandia, USA)

Sanicro 63

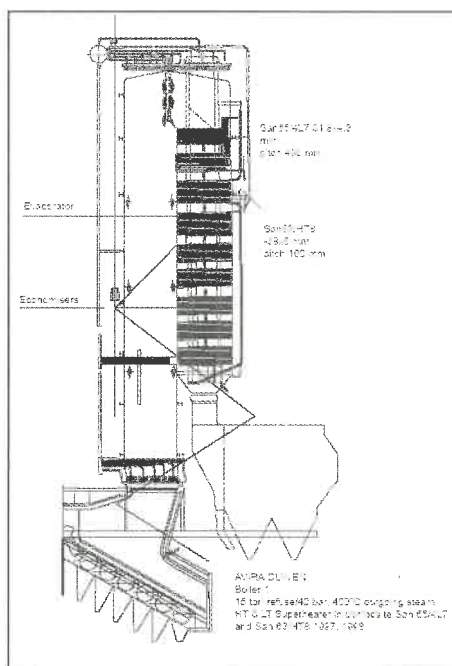
A növelt, Ni, Cr és Mo ötvözésnek köszönhetően az ötvözetnek magas hőmérsékleten kiváló az oxidációval, a feszültség-, interkrisztallit-, pont- és rés-korróziós repedésekkel szembeni ellenálló képessége, különösen klór és oldadt só tartalmú közegekben.

*Sanicro 63
kompozit csövek
üzemeltetési
tapasztalatai*

- ◆ Az eddig elkészített vízcsöves membránfalak és elgőzöltetőket üzemeltetése során (füstgázhőmérséklet: 750-900°C, gőznyomás: 16–50 bar, telített gőz hőmérséklete: 200–264°C) azt tapasztalták, hogy az 1–5 éves üzemi időintervallumban mért falvastagság csökkenés nem haladta meg a 0,1–0,25 mm/év értéket. Ez egy 2 mm vastag Sanicor 63 külső és 5 mm vastag belső szénacél komponensből álló kompozit cső ese-



11. ábra. Sanicro 63 kompozit túlhevítő csövek falvastagság csökkenésének mértéke a gőz-, és füstgáz hőmérsékletének függvényében



Sanicro 63/HT8 túlhevítő csökötegek

tében azt jelenti, hogy a becsülhető üzemi élettartam minimum 9 évtől, akár 20 évig is terjedhet az üzemeltetési körülmények függvényében.

Kazán túlhevítők üzemeltetése során (füstgázhőmérséklet: 600–900°C, gőznyomás: 30–80 bar, túlhevített gőz hőmérséklete: 341–500°C) a 3 hónaptól 2 évig terjedő üzemi időintervallumban a falvastagság mérések 0,1–8 mm/év csökkenést mutattak ki. A nagyobb értékek a magasabb gőz és füstgáz hőmérsékletekhez tartoznak. (11. ábra) Ez egy 1,5 mm vastag Sanicro 63 külső és 4 mm vastag belső szénacél komponensből álló kompozit cső esetében azt jelenti, hogy a becsülhető üzemi élettartam minimum 6 évtől, akár 15 évig is terjedhet.



12. ábra. Városi hulladékégető kazán –
Hollandia, Avira Duiven 1997–1998
(15 tonna/óra szemét, 40 bar/400°C
kimenő gőzteljesítmény)

az üzemeltetési körülmények függvényében.

Az ábrán látható, hogy ha a füstgáz-hőmérséklet 700°C alatt van, illetve a gőz hőmérséklete 400°C alatt van, úgy a max. falvastagság csökkenés mértéke $0,1\text{--}0,25\text{ mm/év}$.

A szénacél csövekhez képesti javulás
több mint 10-szeres, még a legszigo-
rúbb üzemi körülmények esetén is!

Végezetül egy alkalmazási példa San 63 és San 65 kompozit csövekre.

Összefoglalás

Ma Magyarországon a kompozit cső-
vek alkalmazása – különösen új kazán-
berendezések tervezésénél, már üze-
melő kazánok retrofitjénél, vagy akár a
szélsőséges igénybevételek miatt rövid
időn belül tönkrement alkatrészeinek
cseréjénél – nem terjedt el olyan mér-
tékben, mint azt a bennük rejlő műsza-
ki lehetőségek indokolnának, különös
tekintettel a több évtizedes széleskörű
és sikeres külföldi alkalmazásokra. Te-
kintettel az energetikai gépgyártás
számára is új lehetőségeket kínáló, nö-
vekvő környezetvédelmi beruházások-
ra (hulladékégető-, BLRB-, hőhasznosí-
tó-kazánok) ezeknek az anyagoknak az
alkalmazása – elsősorban nagy fűtőfe-
lületek élettartamának növelésére –
szinte elkerülhetetlen. Ezt a hatást
egyébként már itthon is lehet érzékel-
ni, ma még elsősorban, különféle kom-
ponensek gyártására vonatkozó külföl-
di megrendeléseknél. A cikkel egy át-
fogó képet szerettünk volna adni úgy a
tervezőknek, mint a technológusoknak,
bemutatta a tervezésnél és a gyártás-
nál figyelembeveendő legfontosabb
műszaki szempontokat.

Szakirodalom

Sandvik: Application guidelines for
composite tubes
(Sanicro 28 and Sanicro 63)

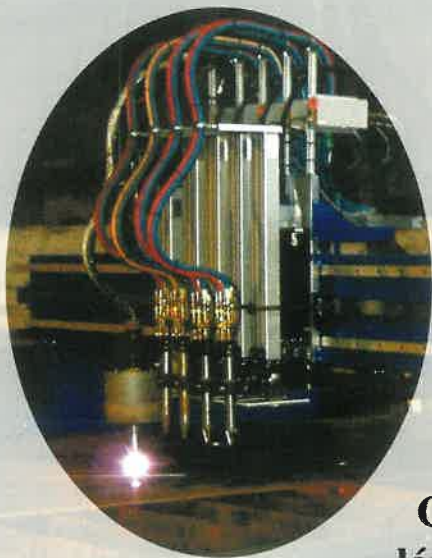
Sandvik: Stainless Welding Products

Sandvik: Black Liquor Recovery Boilers
(BLRB)

U.S. Energy Laboratory Home Page:
Black Liquor

U.S. Department of Energy: Opens
Competition for Black Liquor/Biomass
Gasification/07.01.2000

Fehér Ferenc
(TE Ganz-Röck Rt.)



Géper

Gépek és Rendszerek Szolgáltató Kft.
MESSER Cutting & Welding AG.
Cutting Systems Magyarországi Képviselete
Kecskemét, Irinyi u. 29. V. 28.
Tel.: +36-76-489-527, 505-256
Tel./Fax: +36-76-481-886, 416-478
e-mail: messer@geper.datanet.hu

CNC vezérlésű lézer-, plazma-, vízsugár- és
lángvágó gépek forgalmazása, vevőszolgálat.

Kézi plazmavágók, hegesztő célgépek
forgalmazása, vevőszolgálat.

Forgalmazás – Vevőszolgálat – Felújítás – Szerviz

Sok éves tapasztalattal állunk az Önök rendelkezésére

Qualiweld
Welding & Trade Kft.

**Hegesztés
a forrasztás
hőmérsékletén!**

(~1000°C)

Előnyök:

- horganyzott lemezek sérülésmentes hegesztése
(személyautók karosszériajavítása)
- ára az impulzushegesztésre alkalmas berendezések fele
- teljeskörű távszabályzás a hegesztőpisztolyról
- programozható, fokozatmentesen szabályozható áramforrás

C-Dialog 26 LE

H-8800 Nagykanizsa, Szemere u. 3. • Tel./fax: 93/310-499 • 93/318-499
E-mail: info@qualiweld.hu • Web: www.qualiweld.hu

HBS GmbH és LORCH GmbH kizárólagos magyarországi márkaképviselete.
Országos szervizhálózat: Nagykanizsa, Szigetszentmiklós, Miskolc



SZÜCS Műszaki-fejlesztő, Gyártó, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

Szücs Kft megnyitja pekingi irodáját, ennek kapcsán megkezdí magyar, kínai hegesztőgépek forgalmazását, és a tervezett gépekből néhányat bemutatunk:

Fogyóelektródás
ívhegesztőgép



BX1-200C2
230/400 V
60-200 A
11,2 kW
Ø2-4 mm
23 kg
Ár: 23 490.- Ft

Inverteres
fogyóelektródás
ívhegesztőgép



ZX7-160R
230 V
5-160 A
6,6 kW
Ø1,6-4 mm
16 kg
Ár: 57 900.- Ft

Ipari fogyóelektródás
ívhegesztőgép



BX6-500-1
400 V
100-500 A
38 kW
Ø2-6 mm
89 kg
Ár: 48 690.- Ft

Fogyóelektródás
ívhegesztőgép



BX1-250-5
230/400 V
60-250 A
12 kW
Ø2-4 mm
55 kg
Ár: 37 900.- Ft

Kézi ponthegeztő



Hand-100S 230V
6,6 kW Iv: 1 26 kg
35 190.- Ft

Ponthegeztő



DN-25
230/400 V
3 V
25 kW
Iv: 3+3 mm
107 kg
142 190.- Ft

Kompakt CO₂
ívhegesztőgép



Expert MIG-250A
230 V
5-250 A
20 kW
Ø0,6-1,2 mm
113 kg
Ár: 143 690.- Ft



Plazmavágó



Plasma LGK-100T
230 V
50-100 A
14,3 kW
Iv: 0,5-40 mm
86 kg
Ár: 336 600.- Ft

Inverteres
plazmavágó



Plasma-40R
230 V
5-40 A
5,7 kW
Ø0,2-8 mm
23 kg
Ár: 169 390.- Ft

Gépeinket a most kialakuló viszonteladói hálózatunkon keresztül értékesítjük.

Áraink az ÁFA-t nem tartalmazzák

SZÜCS Kft.
5300. Karcag, Kunhegyesi u. 2.
Tel/Fax: 36 59 503 450
Tel: 36 59 503 451

Honlapunk: www.szucskft.hu
www.welding.hu, www.weld.hu
E-mail: szucskft@axelero.hu,
info@weld.hu



POLYSOUDE

- csővégmegmunkálók
- csőrögzítők és -központosítók
- orbitális hegesztőautomaták
- hegesztő célgépek



POLY WELD

POLYWELD Gyártó, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

2100 Gödöllő, Fenyvesi főút 11.,

Tel.: (28) 422-236, Fax: (28) 421-615

E-mail: polyweld@mail.digitel2002.hu

ÉRTÉKESÍTÉS — SZERVIZ — GÉPKÖLCSÖNZÉS



- hegesztőgépek
- plazmavágók
- lemezélmárók
- mágnesalpas fúrógépek
- forgató berendezések
- fényre sötétedő hegesztőpajzsok



Élvezze Ön is a nyugalmat
kompaktcelláinkkal!

CLOOS
SCHWEISSTECHNIK

KULCSRAKÉSZ ROBOTÁLLOMÁSOK:

Kompakt robotállomások • Kompaktcellák • Egyedi robotrendszerek



KORSZERŰ HEGESZTŐ ÁRAMFORRÁSOK

MIG/MAG • AWI/MMA • Plazma-, porplazma hegesztéshez • Plazmavágáshoz

Hegesztőpisztolyok széles választéka • Kemper füstelszívók • Automata hegesztőpajzsok • Védőfüggönyök

 **CROWN INTERNATIONAL KFT.**

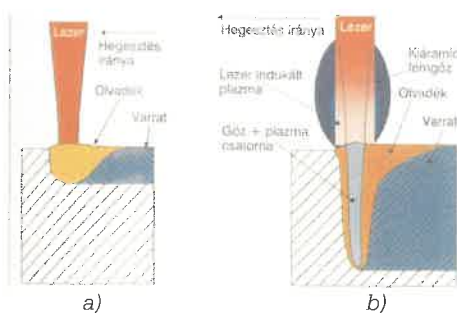
CLOOS KIZÁRÓLAGOS
MAGYARORSZÁGI KÉPVISELET

1163 Budapest, Vámosgyörk u. 30. • Telefon: 403-5359, Fax: 403-2243 • info@cloos.hu • www.cloos.hu

Lézersugaras hegesztési eljárások fejlesztési irányai

A lézer ipari alkalmazásai elsősorban pontos, gyors és jó minőségű megmunkálási jellegűek. A számtalan alkalmazás közül a következőkben röviden áttekinthetők a lézersugaras hegesztési eljárások néhány konkrét példával illusztrálva.

Alapvetően kétféle lézersugaras hegesztési eljárást különböztethetünk meg: a hővezetést (a.) és a mélyvarratot (b.) (1. ábra).



1. ábra

Míg a hővezetéses lézersugaras hegesztés jellegét tekintve nagyon hasonló a hagyományos (fogyóelektródás, védőgázos hegesztés, volfrámelektródás védőgázos hegesztés stb.) eljárásokhoz, addig a mélyvarratos lézersugaras hegesztés legfeljebb az elektronsugaras hegesztéssel hasonlítható össze. A hővezetéses hegesztési eljárás esetén a lézersugár energiája a hegesztendő tárgy felülete felől hővezetéssel, az olvadékokban döntően áramlással, a mélyvarratos hegesztés esetén viszont a felületre közel merőlegesen kialakuló plazmacsatomán keresztül, tükröződéssel jut az anyag belsejébe. A lézersugaras mélyvarratos hegesztést az intenzív energiabecsatolás következtében rendkívül kis hőhatásövezet jellemzi [1].

Az alapanyagok szempontjából főleg az acél és alumínium ötvözetek hegesztésére alkalmazzák előszeretettel a lézersugaras hegesztést. Ezen anyagokon végzett lézersugaras hegesztésre jellemző a nagy termelékenység, a beolvasási mélységtől függően 2–15 m/perc-es hegesztési sebesség és a keskeny hőhatásövezet, továbbá, hogy a gyors hegesztés következtében kisebb elhúzóerőkkel kell számolni.

A hegesztési sebesség elsősorban a sugárforrás teljesítményétől, a lézerforrás típusától, a lézersugár hullámhosszától, az alapanyagok a lézersugár

abszorpciós tényezőjétől függ. A hegesztés eredményét azonban még számos paraméter befolyásolja, mint pl. a hegesztéshez használt védő- és segédgáz vegyi összetétele, áramlási sebessége, iránya és mennyisége, a lézersugár gerjesztésének frekvenciája és a lézersugár belüli energiaeloszlás.

Hegesztéshez első sorban Nd: YAG vagy CO₂ lézereket, illetve újabban dióda lézereket használnak. A „CO₂ lézersugarat” csak tükrök segítségével lehet eltéríteni. A nagyságrendileg kW-os teljesítményű YAG lézersugár 0,1–1 mm átmérőjű kvarc optikai szálban vezethető és kvarcból készült lencsékkel fókuszálható. A dióda lézerek szintén optikai szálak használnak sugárvezetésre. Az optikai szálak hosszúsága általában több mint 10 m.

A hővezetéses lézersugaras hegesztés

Egyik alkalmazási területük a jármű karosszéria elemek hegesztése, például az AUDI A6 tetőlemezének hegesztése (2. ábra).

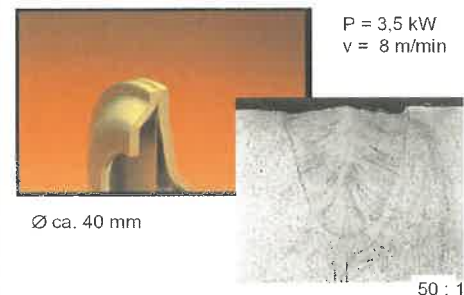


2. ábra

A mélyvarratos lézersugaras hegesztés

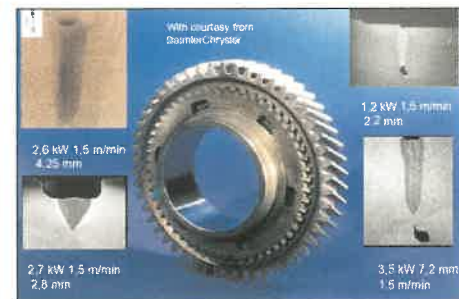
A mélyvarratos lézersugaras hegesztések a legelterjedtebbek és kiemelt jelentőséggel bírnak a járműiparban, pl. hajtóművek, sebességváltó és motor alkatrészek gyártásánál. Nézzünk néhány konkrét példát, ahol feltüntetettük a

sugárteljesítményt és a hegesztési sebességet: Egy termosztát három különböző vastagságú és minőségű alkatrészének egy menetben történő hegesztése (3. ábra).



3. ábra

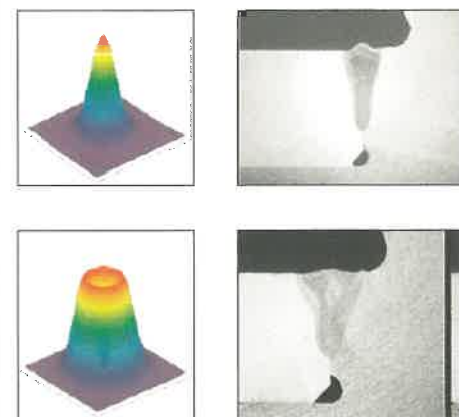
Hajtómű alkatrészek különböző lézersugaras hegesztéssel készített kötése (4. ábra).



4. ábra

Az energiaeloszlás hatása a varratalakra

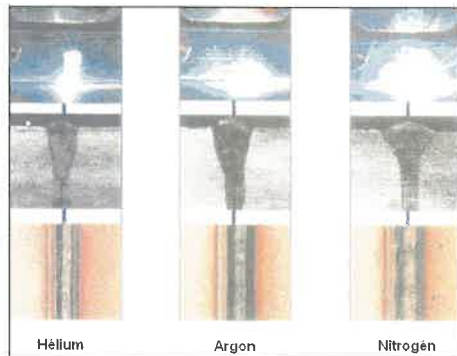
A lézersugár energiaeloszlásának megválasztásával elérhető, hogy a varrat korona oldali része jobban terüljön, ezzel egy a célnak megfelelőbb varrat alakot lehet elérni (5. ábra).



5. ábra

A védőgáz hatása a varratalakra

A védőgáz helyes megválasztásával szintén befolyásolhatjuk a varrat alakját, mechanikai tulajdonságait. Védőgázként He, Ar, N₂, vagy argon alapú keverékeket használnak különböző aktív, vagy semleges komponensek hozzáadásával. Példa a védőgázok hatására 6. ábrán látható.



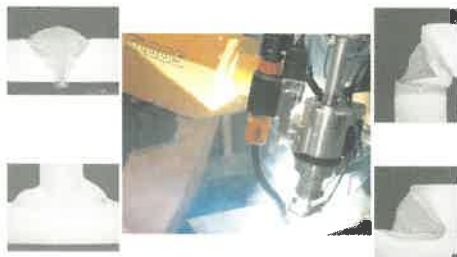
6. ábra

Lézer-MIG/MAG hibrid hegesztés

Ennél a hegesztési eljárásnál a lézersugár és az elektromos ív egyszerre hatnak a hegesztési zónában, kölcsönösen kiegészítve a két kötéstechológiát előnyeit. A széleskörű ipari alkalmazások feltétele egy sokoldalú, különleges hegesztőfej. A mellékelt példából látható, hogy lézersugár segítségével érik el a megfelelő varratmélységet, míg a hagyományos technológiával a megfelelő varratkorona szélességet. Ez a lézer-hibrid hegesztéstechológia nagyon jó rászálaló képességgel rendelkezik. Emellett természetesen a nagy automatizáltság (robotizált hegesztés) és termelékenység is jellemzője a lézer-MIG/MAG hibrid hegesztésnek.

Néhány példát mutat a tompa- és sarokkötések lézer-hibrid eljárással végzett kivitelezésére a 7. ábra.

Egy konkrét alkalmazási példát mutat a 8. ábra, amelyen a VW Phaeton alumínium ötvözetből készült ajtaján

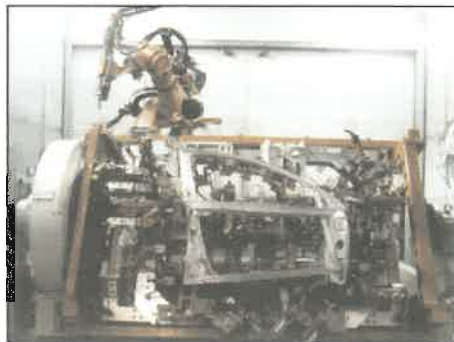


7. ábra

összesen 3571 mm lézer-hibrid hegesztéssel készített varrat van [2].

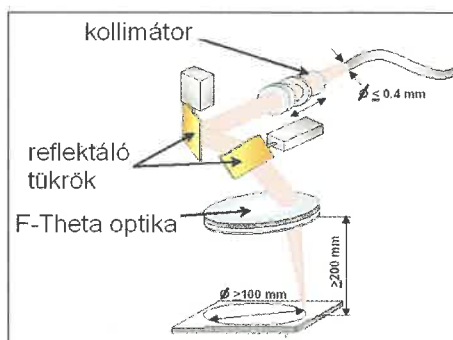
Pásztázó hegesztő lézer (RWS – Remot Welding System)

A pásztázó hegesztő lézer talán leginkább egy ipari méretű gravírozó lézerre hasonlít (9. ábra). Kifejlesztését a ciklusidő állandó csökkentési kényszere hozta létre és elsősorban a karosszériaelemek gyors összehegesztésére és az ellenállás-ponthegesztés kiváltására.



8. ábra

A reflektáló tükrök és a különleges optika segítségével a sugárnyaláb 1500x2400x650 mm-es térrészben elhelyezett átlapolt lemezeket 2 m/s pozicionálási sebességgel képes összehegesztetni 10 mm hosszú hegesztett kötéseivel. A hegesztési sebességre jellemző adat, hogy 38 db 10 mm hosszú varrat elkészítésére, a hegesztési sorrend figyelembe vételével, a berendezésnek 25 másodpercre volt szüksége. Ennél a rendhagyó eljárásnál a védőgázok alkalmazása, helyi befúvatással és elszívással működik. A berendezéshez egy 6 kW teljesítményű Slab CO₂ lézerforrás tartozik, amely nagyon jó minőségű lézersugár előállítására képes. A berendezés fókusztávolsága > 1600 mm. Az eljárás ipari bevezetésével jelentősen csökkenthető a nagy (50–200) hegesztett kötésszámmal rendelkező karosszériaelemek gyártásának ciklusideje [3].



9. ábra



10. ábra



11. ábra

Konkrét alkalmazási példaként itt a VW Golf első ütközőjének hegesztése szolgálhat (10. és 11. ábra).

Halász Gábor
(Messer Hungarogáz Kft.)

Felhasznált irodalom

- [1] Lézerek és a lézersugaras hegesztés HT 2003/3 14–17. old.
- [2] Gerd Trommer, Herbert Staufer: Előnyökkel szolgál a lézer-hibrid hegesztés, Műszaki Magazin 2004/11, 18–19. old.
- [3] Introduction to Industrial Laser Materials Processing – Roфин Sinar 2004, 68–72. old.

A Froweld Kft. csapata keresi új munkatársát
Fronius berendezések értékesítésére, valamint egy szerviztechnikust hegesztőgépek javítására, karbantartására.
Szeretnénk, ha rendelkezne hegesztéstechikai ismeretekkel és alapszintű angol vagy német nyelvtudással.
Fényképes önéletrajzodat várjuk az info@fronius.hu e-mail címre.



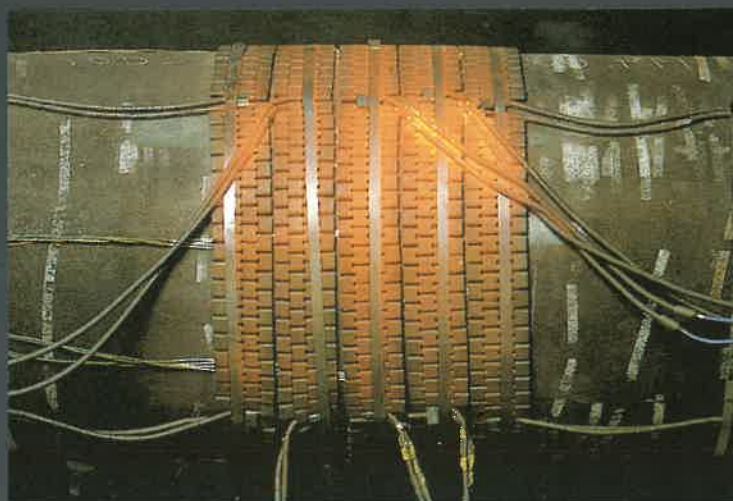
WELDOTHERM®
G.M.B.H. ESSEN

HIGH Tech

HIGH-TECH NÉMETORSZÁGBAN - HIGH TECH MAGYARORSZÁGON

EGYENLETES HŐBEVITEL FÜGGETLENŰL
A MUNKADARAB TÖMEGÉTŐL.
A FOLYAMATOSAN MÉRT HŐFOKVÁLTOZÁSNAK
ÉS A PROGRAMVEZÉRLÉSNEK
KÖSZÖNHETŐEN A HŐFOKELTÉRÉS A TELJES FŰTÉSI
TARTOMÁNYBAN KISEBB MINT 1%.
FOLYAMATOS HŐFOKREGISZTRÁLÁS, KIFORROTT,
BEVÁLT TECHNOLÓGIA

TÖBB ÉVTIZEDES SZAKMAI MŰLTAL PÁROSÍTVA = WELDOTHERM®



IHR PARTNER BEI DER WÄRMEBEHANDLUNG
PREHEAT AND POSTHEAT SPECIALISTS
PARTNERE A HELYSZÍNI HŐKEZELÉSEKNÉL

WELDOTHERM HŐTECHNIKAI ÉS KERESKEDELMI KFT.

8400 AJKA, GYÁR ÚT 40. TELEFON/FAX: 06-88/213-934, 213-935

E mail: weldotherm@mail.datanet.hu

Internet: <http://www.ivn.hu/hirdet/weldo>

22 Budapest, Nagytétényi út 96-96
.: 424 0500
00 Nyiregyháza, Kállói út 18/a
.: (42) 465 115
27 Miskolc, Zsolcai kapu 4-6
.: (46) 508 444
30 Pécs, Mohácsi út 16
.: (30) 224 8691



WWW.CTNET.HU



**HEGESZTÉS
CSISZOLÁS
MUNKAVÉDELEM
BOSCH KÉZISZERSZÁMOK**

HIRDETÉS

AZ INNOVÁCIÓ ÉVSZÁZADA



ESAB – azoknak a hegesztőknek, akik a legjobbat akarják

Aki ESAB hegesztőgépet vásárol, elvárja, hogy az legyen alkalmas a legkorszerűbb technológiákhoz, feltétel nélküli kiváló hegesztési tulajdonságokkal rendelkezzen

és hogy a legjobb minőségű legyen. Ennek tudatában készülünk a következő évszázadra, hogy felhasználóink igényeit mind magasabb szinten elégíthessük ki.



ESAB 1904



www.esab.hu



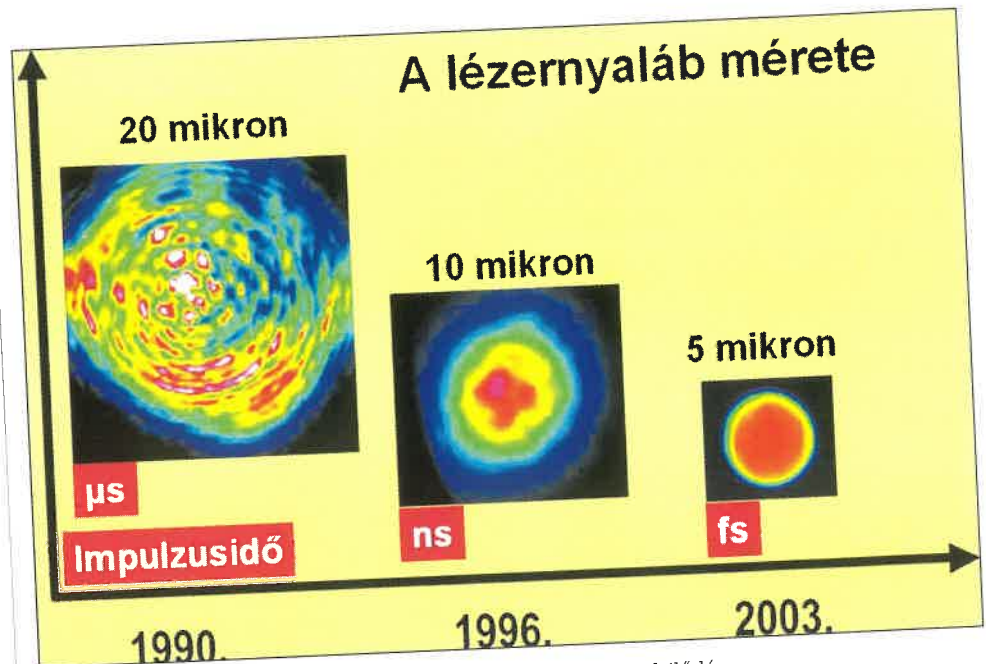
Hegesztés és vágás

Mikrohegesztések

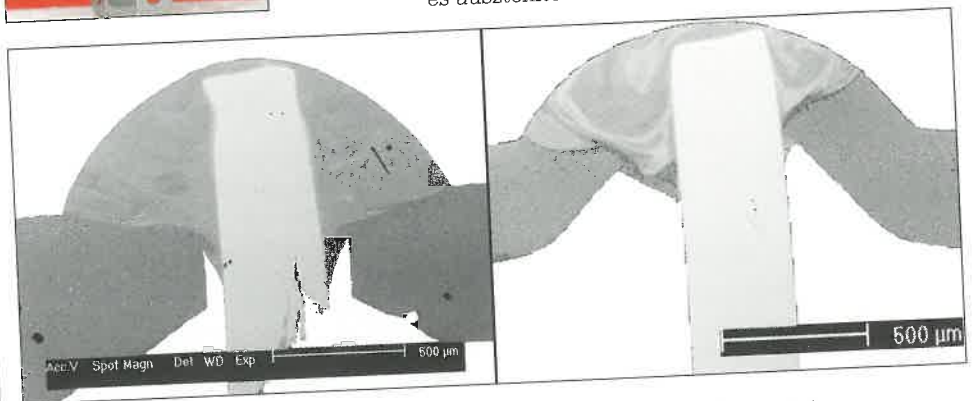
A címben szereplő kifejezés egyre gyakrabban bukkan fel a hegesztés témájú szakirodalomban. A ma már mindennapos munkaeszköznek számító internet valamelyik keresőprogramja sok ezer találatot jelez a „micro-welding” keresőszóra (pl. a Google 13500-at). A német nyelvű szóalak csak 157, a francia 142 s végül a magyar nyelvű szóalak csak 6 találatot jegyez. Ennek ellenére a mikrohegesztések „értelmezési tartománya” a magyar szaknyelvben is meglehetősen régóta jelen van: az 1985-ben megjelent, Baránszky-Jób Imre által szerkesztett Hegesztési kézikönyv is említi, mégpedig két eljárás – a mikroplazmahegesztés és az ellenállás-mikroponthegesztés – ismertetésekor.

A „mikrohegesztés” fogalom jelentése ugyanakkor meglehetősen definiálatlan, s ez nem csak a hazai szaknyelvre mondható el. Külön is indokolja a fogalmi rendezést az a körülmény, hogy számos hegesztési eljárás kapcsán lehet találkozni a kifejezéssel, s ez könnyen félreértésekhez vezethet. Ráadásul az utóbbi néhány évben berobbant a szakmai közéletbe egy másik idegen prefixum, a „nano-” – amelyre egyre kevésbé mondható igaznak, hogy nem él önálló szóként a magyar nyelvben –, s ezzel a mikrohegesztés fogalmat használók is új kérdések elé kerülhetnek. Lenne esetleg „makrohegesztés” és „nanohegesztés” is? Na ne! Most már elég a szómágiából! – mondhatják sokan, de ha kinyitjuk a már emlegetett munkaeszközt, az internetet, 194 esetben találkozhatunk a „nano-welding” témával.

Mindezen körülmények alapján, talán nem időszerűtlen megpróbálkozni egy olyan definíciószerű értelmezés megfogalmazásával, amely nem túl merev, még kevésbé kirekesztő, de némileg megkönnyíti az eligazodást, és nem a nyelvi készségre és (az esetleg piszkos) fantáziára bízva az értelmezést. Túl kell lépni a mikrohegesztés olyan, az eredeti körülményeken nyugvó meghatározásán, amely szerint a mikrohegesztés voltaképpen egy mikroszkóppal mint segédberendezéssel kiegészített hagyományos, de minimális ömledéktérfogatra törekvő ömlesztőhegesztés. Már csak azért is, mert ez a meghatározás a lézersugaras mikrohegesztéssel szemben fogalmazódott meg, és nincs tekin-



1. ábra. A lézersugár jellemzőinek fejlődése

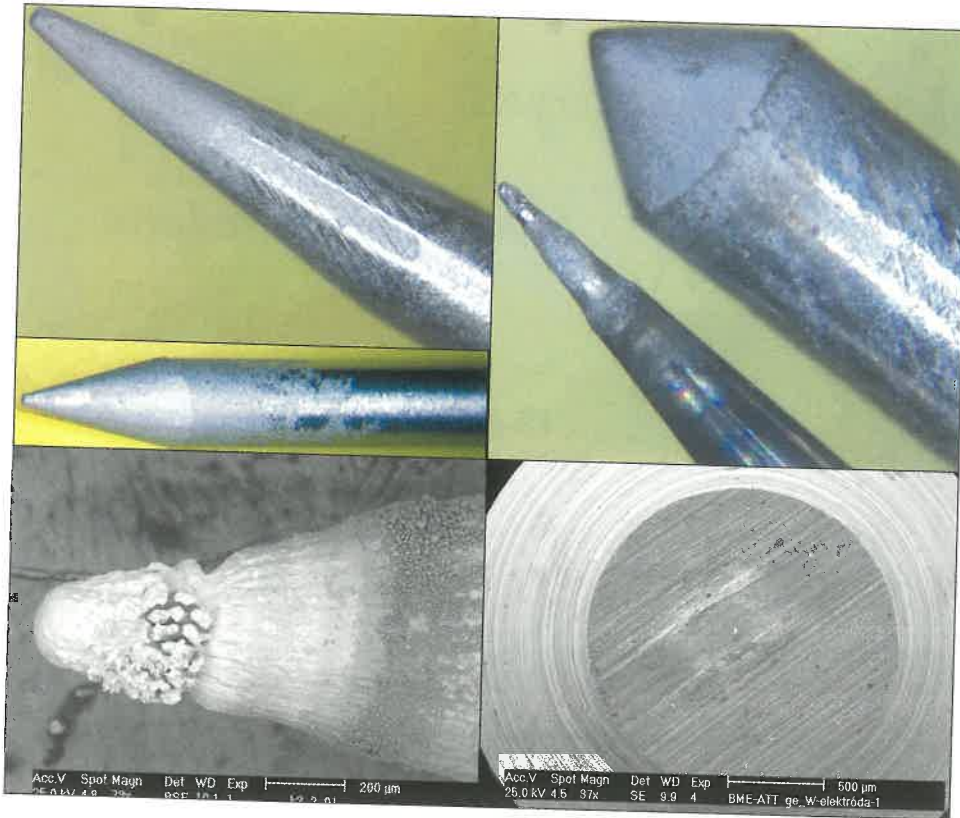


tettel a sajtolóhegesztések közé tartozó számos eljárásra.

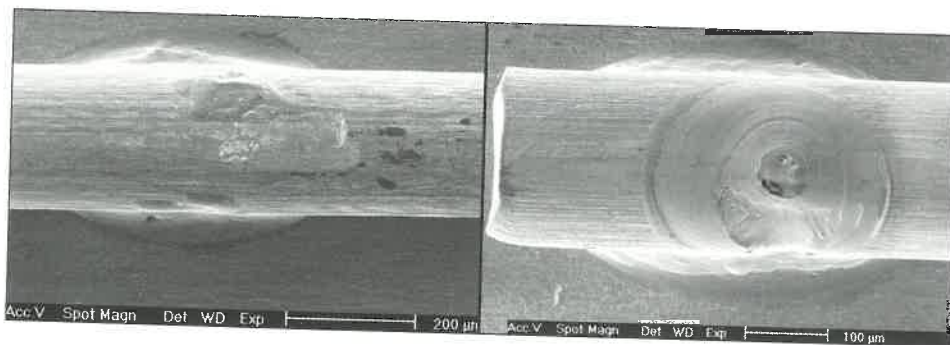
Javasolom, hogy a mikrohegesztés fogalmát terjesszük ki mindazon hegesztett kötések kialakítására, amelyek be-

illeszthetők az alábbi hegesztett kötéscsoportok valamelyikébe:

a) 1 mm-nél kisebb vastagságú lemezek kötőhegesztése 1 mm²-nél kisebb keresztmetszetű varrattal,



4. ábra. Mikrohegesztésekhez használt W-elektrodák kopási példái



5. ábra. 0,25 mm vastag W-huzal és 0,1 mm-es Mo-fólia ellenállás-mikrodudorhegesztése (balra) és lézersugaras mikroponthegesztése (jobbra)

- b) 1 mm-nél kisebb átmérőjű huzalok kötőhegesztése 1 mm²-nél kisebb keresztmetszetű varrattal,
c) 1 mm²-nél kisebb keresztmetszetű varratok kialakítása felrakóhegesztéssel.

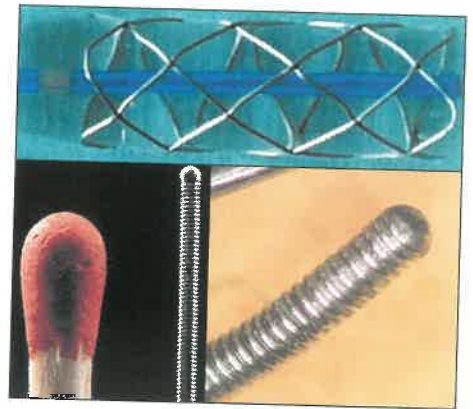
A mikrohegesztések eljárás típusai

Az előbb megfogalmazott meghatározás sajátossága az, hogy eljárás-független, s ezért megengedi (sőt inspirálja), hogy egy adott hegesztési feladatot – pl. egy huzalcsévéveléses szűrő gyártásakor a 0,22 mm átmérőjű huzal végét az 1,0 mm falvastagságú cső palástjához kell rögzíteni – más-más hegesztés eljárással végezzünk el. A mikrohegesztések kivitelezésére nagy-

számú hegesztési eljárást alkalmazhatunk, de a leginkább a következők terjedtek el:

- ♦ ellenállás-mikroponthegesztés, mikrodudorhegesztés,
- ♦ mikroplazmahegesztés,
- ♦ védőgázos volfrámelektrodás mikrohegesztés (micro-TIG),
- ♦ lézersugaras mikrohegesztés,
- ♦ elektronsugaras mikrohegesztés,
- ♦ ultrahangos hegesztés.

A különféle eljárások az alkalmazási körüket tekintve jelentősen különböznek abban a tekintetben, hogy mennyire univerzálisak, ill. mennyire iparág-specifikusak. Az elektronsugaras mikrohegesztés és az ultrahangos hegesztés elsősorban a mikroelektronikai iparág kötésteknológiája. Az ellenállás-mikrohegesztések a legin-

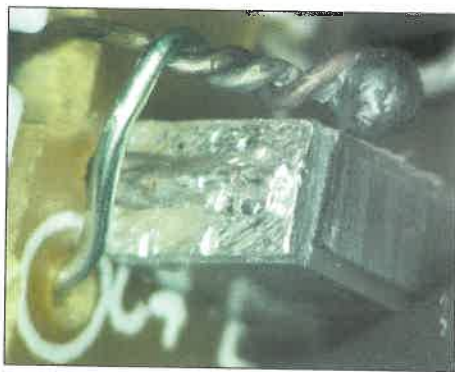


6. ábra. A 0,14 mm ausztenites acél huzalból készült Tentaur szent (szívkoszorúér implantátum) 17 db dudorhegesztési varratot tartalmaz (fent). A koszorúerek angioplasztikájának fontos segédeszköze a „vezetődrot”, amelynek végén a W-spirált Ni-Ti ötvözethez hegesztik, illetve ragasztják (lent).

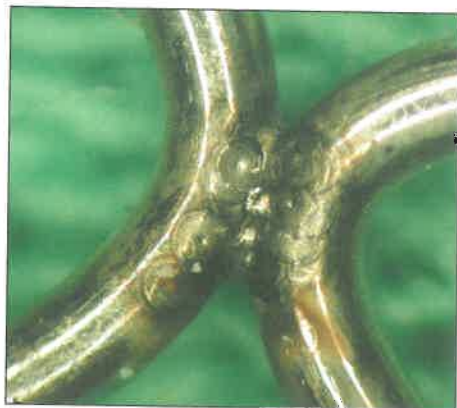


7. ábra. Precíziós fröccsöntőszerszámok lézersugaras kötő- és felrakóhegesztése

kább a fényforrásgyártásban terjedtek el, hiszen ezekben a termékekben igen nagy számú vékony huzal, lemez és fólia hegesztése szükséges. A mikroplazma és a W-elektrodás mikrohegesztés alkalmazási köre szélesebb: a már említettek mellett jelentős szerepet kapnak az orvostechikai eszközök gyártásában. A favorit azonban kétségtelenül a lézersugaras mikrohegesztés, illetve általánosabban a mikromegmunkálás: az 1960-as évek elején még „örök ha-



8. ábra. Kompakt fénycső vezetékeinek hegesztési varrata



9. ábra. Nikkelhuzalok lézersugaras csomóponti varrata (sztentekhez)



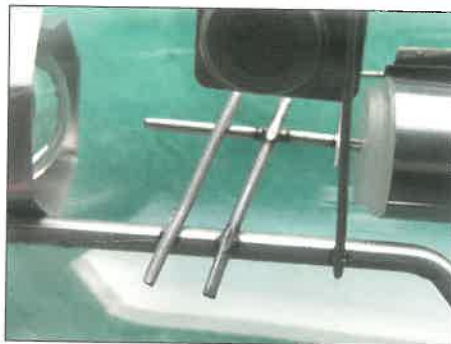
10. ábra. Nikkelhuzalok lézersugaras csomóponti varrata (sztentekhez)



11. ábra. Nikkelhuzalok lézersugaras pontvarrata (sztentekhez)



12. ábra. 0,9 mm vastag dumethuzal és sárgaréz huzal tompavarrata



13. ábra. Nagyfrekvenciás kisülőlámpa dudorhegesztett varratai

szontalannak" hitt lézer az élet szinte minden területét meghódítja, s így a mikrohegesztések terén is lendületesen tör előre.

A precíziós mikroponthegesztések ipari alkalmazásainál meghatározóvá váltak az elektronikus vezérlésű áramgenerátoros egyenáramú berendezések. A villamos paraméterek mellett a hegesztési időt és az erőlefutást is nagyon pontosan lehet szabályozni (100 ns, illetve 1 N), és a tényleges hegesztési paraméterek pontos regisztrálásával a gyártási folyamat minőségbiztosítási feltételei is javíthatók.

A mikroplazmahegesztés és a volfrámelektrodás mikrohegesztés szoros rokonságban álló eljárások, a jelentősebb berendezésgyártók kínálatában a kombinált gépek is jelen vannak, amelyekkel mindkét eljárás kivitelezhető. A mikrohegesztések pontosságát az áramforrás oldaláról a finom és pontos vezérlés biztosítja. Az áram, illetve az idő – különösen a mikroplazma eljárásnál – egészen kis értékekig (50-100 mA, illetve 5 ms és 1-10 kHz impulzusfrekvencia) szabályozható. Ilyen finom szabályozási feltételeket lehetetlen biztosítani akkor, ha a W-elektroda csúcskialakítása nem felel meg a legszigorúbb feltételeknek. A tapasztalatok azt mutatják, hogy a hegesztési folyamat zavarait az esetek döntő többségében a W-elektroda felület-előkészítési hibái, kopása, szennyeződése okozza. A mikroplazmahegesztés jóval kevésbé

érzékeny az ívhosszúság változására, és az energiasűrűsége mintegy 3-szor nagyobb.

A lézersugaras mikrohegesztések, illetve tágabb értelemben a mikromegmunkálások (vágás, felületkezelés, felosztás) robbanásszerű elterjedését az autóipar, az elektronikai ipar (különösen a mobiltávközlés) és az orvostech-nikai iparág hajtotta előre. Ezekben az iparágakban jelentős mértékben bővült az olyan hegesztési feladatok köre, amelyeknél vékony lemezeket, huzalokat, fóliákat kell összehegeszteni, gyakran egymástól jelentősen eltérő minőségű anyagoknál. A lézersugár nagy energiasűrűsége, fókuszálhatósága, a berendezések egyre olcsóbbá válása és nagyfokú automatizálhatósága szinte predesztinálta az eljárás gyors terjedését. Az 1. ábra azt illusztrálja, hogy miként fejlődött a ma már elterjedt, ún. „femtosekundumos” lézerekig a lézersugaras berendezések által előállított lézersugár legkisebb mérete, energiasűrűsége és impulzusideje.

Alkalmazási példák

A mikrohegesztésekről az eddigiekben vázolt általános megállapításokat követően olyan példák láthatók, amelyek konkrét ipari alkalmazásokhoz, illetve kutatás-fejlesztési megoldásokhoz kapcsolódnak. Az egyes példák jobb megértéséhez szükséges adatokat a képaláírások tartalmazzák.

Összegzés

A mikrohegesztések – mint a fentiek-ből talán kiderült – voltaképpen „csak” abban térnek el a szokásos dimenziókban végzett hegesztésektől, hogy sokkal nagyobb jelentőséget kapnak a finom részletek: a pontos beállítások, a megfogó- és mozgóberendezések, valamint a finommechanika, a vezérlés és mérés technika. Mivel azonban a mikrohegesztésekkel készült termékek – s így bennük a hegesztett kötések – fajlagos értéke jellemzően sokkal nagyobb, mint a nagy acélszerkezeteké (egy gázkisülő autólámpa 40-50 euróba, egy koszorúersztent 200-2000 euróba kerül), a mikrohegesztésekre irányítandó figyelem nem arányosítható, pl. a varratkeresztmetszetekkel: különösen nem a mérnökképzésben.

Dobránszky János
MTA-BME

Fémtechnológiai Kutatócsoport

HEGESZTÉS
TECHNIKA



corweld



CORWELD PLUS Kft.
1119 Budapest, Andor u. 60.
Tel.: +1/208-4641
Fax: +1/208-1858
E-mail: office@corweld.hu

Kérje ingyenes termékismertetőnket

corweld
www.corweld.hu

interweld

Hegesztéstechnológiai Kft.

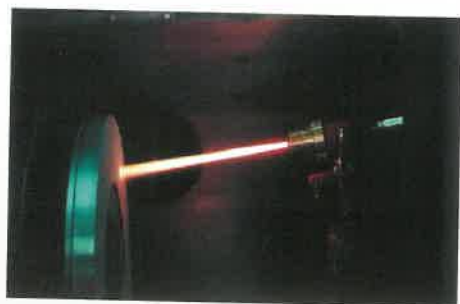
1142 Budapest, Ógyalla tér 4. Tel./fax: 252-1550, 251-9457

Kopásálló védőrétegek készítése hegesztéssel és fémszórással

Kopott, repedt alkatrészek felújítása javítóhegesztéssel és fémszórással

Jól felszerelt üzemünkben jól képzett szakembereink a legmodernebb hegesztési és fémszórási technikákkal állnak az Önök rendelkezésére.

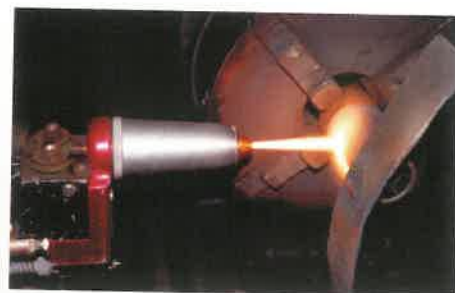
Nagyméretű alkatrészek felújítását a helyszínen is elvégezzük.



Az Interweld Kft. új szolgáltatása a világ-színvonalú, nagysebességű (HVOF) szórási technológia alkalmazása.

Ennek lényege, hogy az égéstérben (kb. 3000°C) a hozaganyag megolvad, majd a kitáguló gáz a szemcséket felgyorsítja, melyek 300-600 m/s sebességgel a szórandó felületre csapódnak.

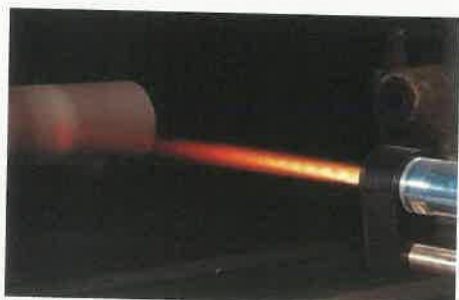
Az eljárással gyakorlatilag majd valamennyi fémmel, fémkarbidokkal (pl. WC12Co) és egyes kerámiafajtákkal tudunk nagy kötésszilárdságú, homogén réteget készíteni.



Ezenfelül az Interweld Kft. nagyértékű felületek előállítására szolgáló eljárása az oxidkerámia rétegek szórása.

Ennek során:

- ♦ alumíniumoxid
 - ♦ cirkonoxid
 - ♦ krómoxid
- rétegeket tudunk szórni.



Ne küldje tehát alkatrészeit külföldre szóratni, ezt mi Magyarországon el tudjuk végezni.

Néhány, a fejlett nyugati országokban széleskörűen bevezetett alkalmazási példa a teljesség igénye nélkül:

- | | | |
|--------------------------------|---------------------------------|---|
| ♦ faipari kések élei | ♦ hidraulika munkahengerek | ♦ petrokémiai alkatrészek (Stellit6) |
| ♦ szállítócsigák és extruderek | ♦ ventilátorlapátok belépő élei | ♦ őrlőművek kopófelületei (kő, ásványi anyagok) |
| ♦ papíripari hengerek | ♦ hengerművi alkatrészek | |
| ♦ szivattyú alkatrészek | | |

Keressen bennünket, szakembereink készséggel rendelkezésükre állnak.

Hagyományos hegesztő, fémszóró és forrasztóanyagok teljes választékával továbbra is állunk az Önök rendelkezésére.

Várjuk üzemünkben TÚRKEVÉN

5420 Túrkeve, Kinizsi u. 37. Tel./fax: 06-56/554-324, 554-325

valamint kereskedelmi irodánkban:

1142 Budapest, Ógyalla tér 4. Tel./fax: 06-1/252-1550, 251-9457

Újonnan kifejlesztett megoldások a legmagasabb igénybevételek számára.

HIGH LOAD HIGH WEAR

Az abrázio, erózió, ütésszerű igénybevétel, vagy a felület kifáradása formájában megjelenő nagymértékű terhelés és nagymértékű kopás tönkreteszi az Önök berendezéseit.

Hegesztés, keményforrasztás, termikus fémszórás és kopásálló lemezek – mindezek azok a technológiáink, amelyeket újszerű, költséghatékony és komplex megoldásokként ajánlunk a beren-

dezések védelmére és javítására. Fogyóeszközök, berendezések, funkcionális alkatrészek, egyedi konstrukciók vagy teljesen automatizált rendszerek – a berendezések hasznos élettartama meghosszabbítása céljából Önöknek a leggazdaságosabb módot tudjuk nyújtani. Bízson egy világpiaci vezető cég „nagymértékű terheléshez nagymértékű kopáshoz” nyújtott megoldásaiban.

Castolin Hegesztéstechnikai Kft.
1146 Budapest, Hungária krt. 140-144.
Tel.: 471-5224, 471-5225, Fax: 471-5227

Az Önök eszköze a kopásvédelmi, javító, - és kötőhegesztési megoldásokhoz

→ www.castolin.com → www.eutectic.com



KEMPPPI

Egyre kisebb gépek,
egyre nagyobb feladatokhoz.



Nehéz ipari körülmények. Precíz, pontos minőségi munka. Könnyű hordozhatóság.

1148 Budapest, Fogarasi út 10-14.
Telefon: (061) 467 28 28, Telefon/Fax: (061) 38 38 616,
Márkaszerviz telefon: (061) 467 2829, E-mail: inventwe@hu.inter.net

 **KEMPPPI**
The Joy of Welding


INVENT WELDING
KERESKEDELMI KFT

KEMPPPI. A hegesztés élménye.

www.kemppi.com

Tűzi horganyzott csövek keményforrasztása

A *Hegesztéstechnika* szakfolyóirat immár 15 éve megjelent publikációi között mindössze hat forrasztási szakcikk található. Az említett írások felületbevonó forrasztással, lemezek főleg fogyóelektródás „forrasztóhegesztésével”, valamint a DVS 3. lág- és keményforrasztási konferencia előadásanyagával foglalkoztak.

A címben jelzett téma összefoglalásának és megjelentetésének aktualitását a speciális forrasztási feladat (MOL Rt. Százhalombatta GOK-3) szolgáltatta. A kísérletekkel igazolt forrasztási technológiát és a több hónapos szerelés közben megszerzett tapasztalatokat a szerzők az érdeklődő szakemberek rendelkezésére bocsátják.

E közlemény ismerteti a horganyzott csövek tompakötéseinek meghatározott mérettartományon belül alkalmazható speciális keményforrasztási technológiáját. Ez a megoldás biztosítja, hogy a forrasztás közben bevitt hőmennyiség a csövekről nem égeti le a horganyréteget. Különösen helyszíni varratok esetén van ennek jelentősége, hiszen a forrasztás után a cső belsejéről leégett horgany már nem pótolható, nem javítható.

A korrózió a technikai fémek és ezek ötvözeteinek tönkremenetelét okozza. A korrózió elleni harc sikerét jelentették a huszadik század elején kifejlesztett a korrózióálló acélok. Az acél védelemét szolgálja egy másik megoldás is, a horgannyal bevont acélananyag.

Nehéz lenne teljességgel felsorolni valamennyi terméket, melyeket horganyzott formában hoznak forgalomba, illetve építenek be. Az építésztől az elektrotechnikáig, a gépjárműtől a háztartási berendezésekig mindenütt megtalálhatók a horganyzott acélok.

Munkánkhoz az interneten a tűzi horganyzott kifejezésre többféle helyesírással kerestünk, meglepő eredménnyel. A „tűzi horganyzott” 114, a „tűzi-horganyzott” 318, a „tűzi horganyzott” 26 és a „tűzihorganyzott” beírt kulcsszó 350 darab találatot mutatott a számítógépen. A magyar helyesírási szabályok szerint – a találatok száma is ezt tá-

masztja alá – a cikkünkben a tűzi horganyzott formát használjuk.

A tűzi horganyzás ismertetése

A tűzi horganyzás fázisai: zsírtalanítás, öblítés, pácolás, öblítés, folyósítás, szárítás, horganyzás, hűtés. A felületi tisztítást követően különböző „kezelést” kap a munkadarab és a végeredmény a horganyzott acéltermék.

A tűzi horganyzás lényege, hogy zsírtalanítás, pácolás (közben öblítések) és folyósítás után a tárgyat folyékony horganyba mártják. A horganyfürdő üzemi hőmérséklete 440–460°C, de különleges esetben a hőmérséklet az 530°C-ot is elérheti (a horgany olvadási hőmérséklete 419°C). A folyamat során a folyékony horgany az acél felületére tapad kölcsönös diffúzióval, az acélon bevonat képződik. A munkadarab addig pihen a kádban, amíg az acél felveszi a folyékony horgany hőmérsékletét. A termék vízben, vagy levegőn történő hűtését, ellenőrzés és tisztítás követi.

A horganyzás jószágának kritériuma a horganyréteg pontos és optimális vastagsága. Különböző gyártást szabályzó előírásrendszerek, szabványok az acélokon lévő horganyréteg vastagságát 50–150 mm-ben határozzák meg.

A csőszerelési projekt ismertetése

A tűzi horganyzott csöveket már régóta előnyösen alkalmazzák a hajó-, tűzivíz hálózatok, fűtési rendszerek, meleg- és hidegvíz rendszerek, szennyvíz és hűtővíz rendszerek építésénél.

A MOL Rt. százhalombattai nagyberuházásánál feladatként jelentkezett a tűzivíz hálózat csővezetékeinek helyszíni szerelése. A kivitelezési munkát az R&M TS cégcsoport leányvállalata, az R&M TS Duna Kft. végezte. A feladat jellege eltérő volt a szokásos hegesztési, vagy forrasztási tevékenységtől. Az Uhde Edeleanu GmbH. technológiája szerint a tűzi horganyzott ötvözetlen

acélcsövek tompakötését az R&M speciális keményforrasztással készítette el.

A projektnek előforduló horganyzott csővezeték átmérője $NA\ 15 \div 300$, míg falvastagság $3,7 \div 9,5$ mm volt.

Technológiavizsgálati kísérletek alapján meghatározásra került a technológia felhasználhatósági határa, a még biztonságosan kivitelezhető (forrasztható) maximális csőátmérő és falvastagság.

A csövek oldható – például menetes – kötéseinek tömörsége kérdéses, kivitelezése helyszíni szerelési körülmények között idő- és költségigényes. A csövek oldhatatlan kötéseinek elkészítéséhez – a feladatban adott esetben – ívhegesztési eljárások nem alkalmazhatók (111, 141, 135 stb.), ugyanis a nagy hegesztési hőmérsékleten a varrat mellett, a cső belső és külső részén az acélt a korróziótól védő horganyréteg károsodik, leég, elgőzölög.

Megoldást egy olyan technológia alkalmazása jelenti, amely az oldhatatlan kötés (tompakötés) készítése során biztosítja a megfelelő szilárdságú varratot, ugyanakkor a horgany nem ég le, így a korrózióvédelem továbbra is fennáll.

Keményforrasztási eljárás

Az alkalmazott forrasztási technika a lánghegesztéshez hasonló (lásd az 1. képet). Lényegi különbség a munkahőmérséklet és a folyósítószer vonatkozásában van.

Ismert, hogy a horgany 907°C-nál elgőzölög, ezért a keményforrasztás munkahőmérsékletét a forráspont alatti 870°C és 900°C közötti tartományban



1. kép. Horganyzott cső
keményforrasztása

kell tartani. A forrasztás előtt a cső élére felkent és 419°C-on megolvadt folyósítószer réteg a forrasztási helyet lefedi. Megakadályozza az oxidációt, valamint csökkenti az elgőzölögést. Hőforrásként az oxigén-acetilén gázkeverék a legalkalmasabb.

A keményforrasztási eljárás régóta használt, itt elsősorban a gyakorlati tapasztalatainkat ismertetjük.

Forrasztási problémák

A horganyzott csövek forrasztási folyamata során nehézségek lépnek fel, mégpedig az erős porozitásképződési veszély, NA 200-as csőátmérő felett a repedéseképződési veszély, 5,5 mm-nél nagyobb falvastagság esetén a többretegű kötés szükségessége, a munkahőmérséklet betartása, a horgany párolgása miatti egészségkárosítási hatás.

Felkészülés a kivitelezésre

A jó minőségű kötés feltétele

A forrasztási munkáknál (ez igaz hegesztésnél is) a jó minőségű, az előírásoknak megfelelő kötés készítése a következő feltételek együttes teljesülése esetén lehetséges, tehát a megfelelő eszközállomány, alap-, forrasz- és segédanyag, felkészült személyzet, jóváhagyott technológia (BPAR), szakszerű technológia (BPS), ellenőrző vizsgálatok birtokában.

Alapanyagok

A tűzivíz vezetékhez kétféle ötvözetlen, hasonló vegyi összetételű és mechanikai tulajdonságú horganyzott acélcsövet építettünk be:

- ♦ ASTM A53 Gr.B
- ♦ ASTM A106 Gr.B

Az EN 10204:1998 szabvány szerint 3.1.B bizonylattal szállított ASTM A 106 Gr.B anyagminőségű, Ø60,3x3,9 mm méretű horganyzott cső anyagbizonylat szerinti fő jellemzőit az 1. táblázat foglalja össze.

A közönséges ötvözetlen acél forrasztása nem okoz nehézséget, a problémát a cső horganybevonata jelenti.

Forrasz- és segédanyagok

A forraszanyagok (pálcák) bevonat nélküli, vagy folyósítószerrel bevont alakban kerülnek forgalomba. A pálcák átmérője 1,5 és 4 mm között szokásos.

A keményforrasztás segédanyaga a folyósítószer, amelyet por, vagy paszta formában gyártanak.

Acél jele	Vegyi összetétel (%)			R _M (MPa)	R _{p0,2} (MPa)	A _{5min} (%)
	C _{max}	Mn _{max}	Si			
ASTM A106 Gr.B	0,17	0,78	0,24	414	241	36

Mikroötvözők: Al, B, Cu, Cr, Nb, Mo, V, Ti, Ni

1. táblázat. ASTM A106 Gr.B típusú horganyzott acélcső fontosabb jellemzői

Gyártó	Forrasz- anyag- típusa	Folyósító- szer típusa	Munka- Hőmér- séklet (°C)	Szakító- szilárdság (MPa)	Összetétel
Castolin	Castolin18F	Castolin 18	870÷900	380÷440	Cu-Zn-Ag ötvözet
	18MF				
	18XFC				
UTP	UTP 1	UTP-FLUX HLS-B	870÷890	≤ 500	Cu-Zn-Si-Sn Cu=60,5, Zn maradék Si=0,35; Sn=0,5
	UTP 1 MR				
Fontargen	A 210 MK	F 100; F 120	870÷900	380÷540	Cu-Zn-Si-Ni Cu=59, Zn maradék Si=1; Sn=0,3; Ni=0,85

2. táblázat. Felhasználható forrasz- és segédanyagok

Néhány forraszanyag és folyósítószer típust tartalmaz a 2. táblázat.

A projekt kivitelezési feladataihoz UTP 1 MR forraszanyagot és UTP-FLUX HLS-B típusú folyósítószeret választottunk.

A keményforrasztók minősítése

A csővezeték forrasztási feladatainak elvégzéséhez az MSZ EN 13133:2002 szabvány előírása szerint minősített forrasztót kell alkalmazni.

A keményforrasztók és az acélhegesztők minősítési rendszere között lényeges különbség van.

Az MSZ EN 13133:2002 szabvány csak az alapkövetelményeket rögzíti. A keményforrasztás széles körű alkalmazási területeire a szabvány nem tartalmaz adatot az átvételi feltételekről, mivel azok termékspecifikusak. A műszaki követelményekben minden esetben a szerződés megkötése előtt kell megállapodni, amelyeket dokumentálni kell.

Hasonlóan az acélhegesztőkhöz a vizsgát írásos forrasztási technológiai utasítás (BPS=Brazing Procedure Specification) szerint kell lefolytatni.

Eszközök

A keményforrasztás kivitelezése a lánghegesztésnél megszokott égőszárral történik. A forrasztott kötés jósága szempontjából nagyon fontos az égőszár helyes méretmegválasztása.

Az optimálisnál kisebb méretű égőszár használata esetén fennáll a kötés-hiba veszélye.

Túl nagy égőszár alkalmazásakor:

- ♦ túlhevül a kötés környezete, a horgany leégése következik be,
- ♦ a folyékony horgany a letisztított forrasztási élekre kerül és csökkenti ezzel a kötés szívósságát, mivel elridegíti a kötet,
- ♦ a horgany forráspontja fölé hevülve intenzív párolgásnak indul és a forrasztott kötés túlzottan gázporózus lesz.

Technológiavizsgálat

A technológiavizsgálat lefolytatásának alapjait az MSZ EN 13134:2002 szabvány rögzíti.

A keményforrasztási technológia jóváhagyására azért van szükség, hogy megfelelő alapot képezzen a technológia tervezéséhez és a keményforrasztási folyamat minőség-ellenőrzéséhez.

Az MSZ EN 13134:2002 szabvány felépítése és szerkezete hasonló az MSZ EN 288-3:1998 acélra vonatkozó technológiavizsgálati szabványhoz. A két szabvány között azonban az érvényességi tartományt és vizsgálatokat illetően alapvető különbség van.

Keményforrasztás technológiavizsgálatánál az érvényességi tartományt és a vizsgálati eljárásokat – kivéve a szemrevételezéses és metallográfiai vizsgálatot, melyet az EN 13134 szabvány minden esetben kötelezően előír – egy másik szabvány, vagy műszaki előírási rendszer rögzíti. Erről a megrendelő és a gyártó állapodik meg.

A kivitelezés során – a kivitelezési szerződés műszaki tartalma alapján – a

kivitelezőnek, a gyártónak a forrasztás technológiavizsgálatával foglalkozó VdTÜV Mbl. 1160 előírást kellett alkalmaznia. E szabályzat meghatározza a következőket:

- ♦ a forrasztók minősítését (EN 13133 szabvánnyal összhangban),
- ♦ a technológiavizsgálati szabvány alkalmazását (EN 13134 szabvánnyal kiegészítve),
- ♦ a próbadarabokkal kapcsolatos előírásokat (darab, méret, mennyiség stb.),
- ♦ a technológiavizsgálat folyamatát,
- ♦ a próbadarabok vizsgálatát (eljárás, terjedelem, követelmény),
- ♦ a technológiavizsgálat érvényességi tartományát és idejét,
- ♦ a jóváhagyási jegyzőkönyvet (BPAR).

A technológiavizsgálat célja a technológiai utasítás paramétereinek és a csőméretek alapján a technológia alkalmazhatóságának meghatározása volt.

A vizsgálati próbadarabok mérete és helyzete – figyelembe véve az érvényességi tartományt – a VdTÜV 1160 szabályzatban előírtak szerint került kiválasztásra. A 3. táblázat tartalmazza a technológiavizsgálat során forrasztott csövek méreteit és e forrasztási helyzeteket.

Méret	Forrasztási helyzet
Ø60,3x3,9	PF és PC
Ø168,3x7,1	PF és PC
Ø323,9x9,5	PF és PC

3. táblázat. A technológiavizsgálatok próbadarabjai

A próbadarabok megtervezésénél ügyelni kell arra, hogy az átmérő érvényességi tartománya csak lefelé értelmezett. Ez azt jelenti, hogy például Ø 168,3 mm méretű csövön készített próbadarab D≤168,3 mm méretű csövekre érvényes, nagyobb átmérőkre nem. A falvastagság érvényességi tartománya: 0,75t–1,25t.

A technológiavizsgálat előkészületi tevékenységei:

- ♦ a hegesztők felkészítése, kézügyesség fejlesztése,
- ♦ forrasztási paraméterek optimalizálása,
- ♦ gondos pBPS tervezés.

A technológiavizsgálat folyamata

A technológiavizsgálat minden fázisának és eredményének részletes ismertetésére nincs lehetőség, de tanulságokat tömörített formában közreadjuk.

A próbadarabok vizsgálati eljárásait és a követelményeket a VdTÜV 1160

Méret/ (sorok száma)	Próbatestek vizsgálat eljárásai és eredményei						Értékelés
	Szemrevételezés	Rtg.	Repedés	Szakító MPa	Hajlító	Makro	
Ø 60,3x3,9 (1)	M	M	M	300-380	Gyök:180° Korona:180°	M	M
Ø 168,3x7,1 (3)	M	M	M	N 200-250	N Gyök:20° Korona:60°	M	N
Ø 323,9x9,5 (3)	M	M	M	N 170-200	N Gyök:20° Korona:5°	M	N

M: megfelelt; N nem felelt meg

4. táblázat. Technológiavizsgálati eredmények

határozta meg. A vizsgálatok végrehajtását a roncsolásmentes (EN 12799) és roncsolásos (EN 12797) vizsgálati szabványok tartalmazzák. Az első technológiavizsgálat eredményeit a 4. táblázat rögzíti.

A 4. táblázat bekeretezett részén látható, hogy a 7,1 mm és 9,5 mm vastagságú próbadarab hajlító- és szakítóvizsgálati eredményei nem feleltek meg a követelményeknek (főleg a hajlítópróbánál volt nagy az eltérés a minimum 120°-os követelményhez képest).

Sikeres eredmények eléréséhez további kísérletet végeztünk. Több változtatás lehetősége merült fel:

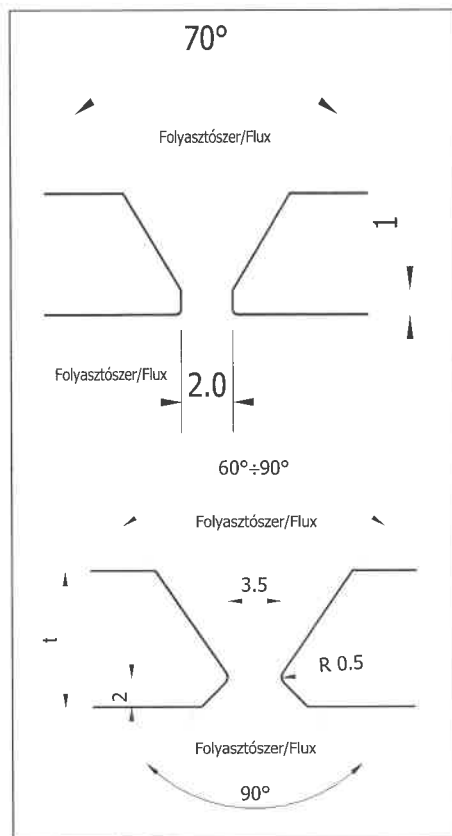
- ♦ a hevítőgáz lángbeállítása (redukáló, semleges, oxigéndús láng)

- ♦ a leélezés változtatása (1. ábrán látható két megoldás)
- ♦ a folyasztószersz rétegvastagságának növelése,
- ♦ az előmelegítési hőmérséklet változtatása,
- ♦ az égő méretének csökkentése, vagy növelése,
- ♦ a rétegek számának változtatása,
- ♦ a forrasztást végző dolgozók cseréje.

A változtatott paraméterekkel elvégzett kísérletek eredményei továbbra sem hozták a VdTÜV 1160 által megkövetelt hajlító- és szakítóvizsgálati értéket.

A technológiavizsgálatok végső konklúziója:

- ♦ Jó eredményt biztosított az s≤5,5 mm és az alatti falvastagságú csövek egy rétegű keményforrasztása. (a 2. képen láthatók a repedésmentesen 180°-ra hajlított próbatestek. A 3. kép a Ø 60,3x3,9 mm méretű horganyzott



1. ábra. Többrétegű kötés élkialakításának vázlata



2. kép. Repedésmentesen meghajlított próbatestek



3. kép. Ø 60,3x3,9 mm méretű próbadarab

cső keményforrasztással készült tompakötését mutatja.)

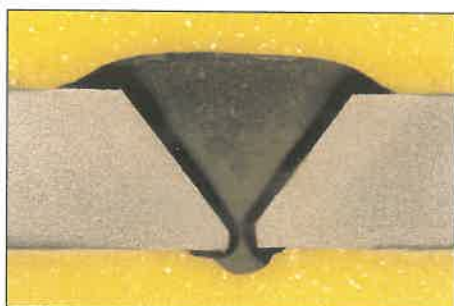
- ♦ Ha a forrasztott kötés több sorral készül nagymértékű ridegedés lép fel a leélezett cső mentén. Az elridegedés következtében a kötés elveszíti a nyúlását és kisebb mértékű alakítás következtében is elszakad, eltörik. (A forrasztóanyagot gyártó cégek is megerősítik ezt a jelenséget).
- ♦ A vizsgálati eredményekből kitűnik, a falvastagság növekedésével csökken a repedésmentes hajlítási szög, illetve a szakítószilárdság. (A Castolin cég szakmai tájékoztatójában vastagabb falú cső többsoros kötéseinek már csak koronára hajlított kötés eredményét ismerteti, a gyökre hajlítási eredményt nem közli.)

A 4. képen a már kis hajlítási szögnél eltört próbatest látható.

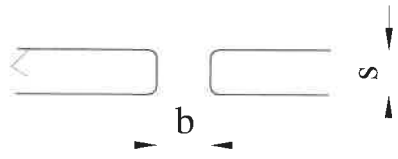
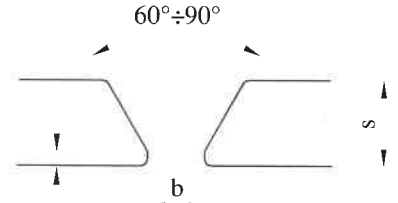
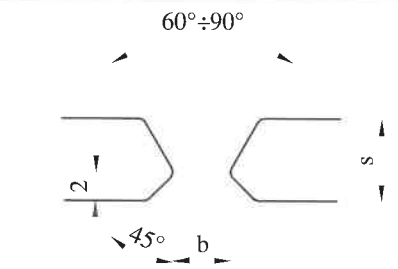


4. kép. Repedt $t=7,1$ mm méretű próbatest

- ♦ Az átmérő és falvastagság növekedésével romló vizsgálati eredmények magyarázhatók. A többsoros forrasztás esetén a gyököt még egyenletesen lehet megmelegíteni. A töltő, vagy takaró sornál már (a nagy falvastagság miatt) nagyobb távolságot kell az élek között az égővel egyenletesen 900°C -ra felmelegíteni, ami nehezen oldható meg. Ebből az következik, hogy az egyik él mentén hidegebb a cső felülete, mint a másik élnél és nem lesz megfelelő a diffúzió, a tapadás, esetleg hidegkötés is fellép.



5. kép. $\varnothing 323,9 \times 9,5$ mm méretű csőből kivett próbatest makrociszolata

Varrattípus	Élkialakítás vázlata
„I” varrat $s \leq 2,5$ (mm)	 $b = \text{forrasztópálca átmérője} + 0.5 \text{ (mm)}$ Élek lekerekítve!
„V” varrat $2,5 < s \leq 5,0$ (mm)	 $b = \text{forrasztó pálca átmérője} + 0.5 \text{ (mm)}$ Élek lekerekítve!
„V” varrat $s > 5,0$ (mm)	 $b = \text{forrasztó pálca átmérője} + 0.5 \text{ (mm)}$ Élek lekerekítve!

5. táblázat. Horganyzott csövek élkialakítása

A vastag cső forrasztásánál problémát okoz továbbá a nagyobb hőelvezetés is.

Tapasztaltuk, hogy az NA 200 feletti átmérőjű csövek forrasztásánál olyan mértékű zsugorodásból eredő nyírófeszültségek ébrednek, melyek a gyökoldalon a varratél hosszában repedéseket idézhetnek elő. A $t=9,5$ mm-es próbatest makrociszolati képét mutatja az 5. kép.

A kísérleti eredmények alapján levonható tanulság, hogy az igénybevételelből következő elvárásokat és a követelményszintet mindenképpen hozzá kell igazítani a még teljesíthető technológiához.

A VdTÜV Mbl. 1160 előírása nem a horganyzott acélcsövek keményforrasztási kötéseikre készült, szigorú követelményrendszert támaszt a kötéssel szemben. Más előírás hiányában azonban a tűzi horganyzott csövek forrasztott tompakötéseinek technológiavizsgálata is ezt a szabványt alkalmazzák.

Ha előírt a VdTÜV Mbl. 1160 alkalmazása, akkor ezzel a technoló-

giával maximum NA 200 átmérőjű és 5,5 mm vastagságú horganyzott csővezeték keményforrasztása végezhető el biztonsággal. E mérettartomány felett más megoldást kell keresni.

Amennyiben a VdTÜV Mbl. 1160 előírás alkalmazása nem kötelező, nagy falvastagságú (kísérleteket 9,5 mm-ig végeztük) $t < 10$ mm, NA < 200 méretű cső keményforrasztása is jó minőséggel végrehajtható. NA 200 feletti átmérő esetén a korábbiakban leírt repedéssel azonban számolni kell.

A horganyzott csövek keményforrasztási technológiája

Forrasztási él kialakítása

A csövek végein a forrasztási éleket a cső falvastagságától függően kell kialakítani (5. táblázat). A vágás és az élkiképzés után a sorját maradéktalanul el kell távolítani, az éles sarkokat le kell kerekíteni.

Élőlkészítés

Az összeillesztendő csővégek felületét, a forrasztott kötés 40 mm-s környezetében a cső külső és belső oldalán mindennemű szennyeződéstől (reve, rozsa, különösen olaj, zsír stb.) tökéletesen meg kell tisztítani. Mindezt először mechanikusan réz, korrózióálló szálas drótkéfe, vagy drótkorong segítségével, majd oldószerrel lehet megoldani (például alkohollal, acetonnal, vagy lakkbenzinnel). A forrasztandó éleken nem maradhat horgany, mert annak jelenléte a kötés elridegését okozza.

A tisztítás után, de még a fűzés előtt a forrasztás környezetét kívül és belül minimum 25 mm szélességben folyasztószerszel vastagon be kell kenni. A folyasztószerszel mennyiségét a gyártó utasítása szerint kell adagolni.

Hőforrás

Hőforrásként enyhén oxigéndús (körülbelül 20% oxigéntöbblet) oxigén-acetilén gázláng használata célszerű.

Égőszár kiválasztása

Az égőszár mérete a forrasztandó cső falvastagságának függvénye, kiválasztásához nyújt segítséget a 6. táblázat.

Cső falvastagsága	Égőszár mérete
$t = 1,0 \div 3,0 \text{ mm}$	1-es
$t = 4,0 \div 6,0 \text{ mm}$	2-es
$t \leq 6,0 \text{ mm}$	3-as vagy 4-es

6. táblázat. Az égőszár kiválasztása

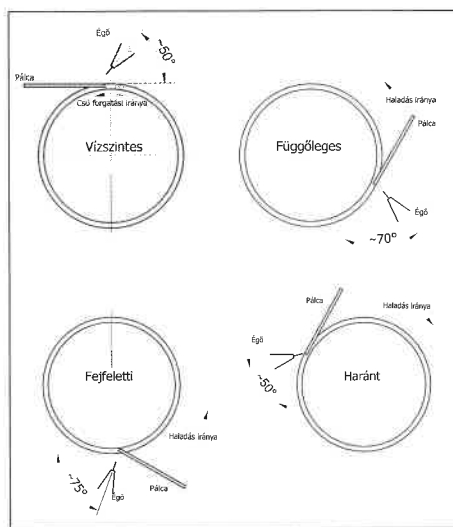
Előmelegítés

A fűzés és a forrasztás megkezdése előtt a kötés környezetét a falvastagság függvényében elő kell melegíteni. Ha a cső falvastagsága $s < 5 \text{ mm}$, akkor $+100^\circ\text{C}$ -os előmelegítés szükséges. Amennyiben $5 \leq s \leq 10 \text{ mm}$ közötti a falvastagság $+200^\circ\text{C}$ -ra kell növelni az előmelegítés hőmérsékletét. Szúróláng alkalmazása minden esetben kerülendő.

Fűzés

A megfelelően előkészített csővégeket a pontos illesztés után fűzéssel kell egymáshoz rögzíteni. A fűzővarratokat csak a keményforrasztáshoz előírt minősítéssel rendelkező dolgozó készítheti.

A fűzővarratok száma több és mérete hosszabb, mint az acélcső hegesztése előtti fűzésénél szokásos. Ennek oka az, hogy a forrasztóanyag a zsugorodásnak kevésbé áll ellen. A fűzővarratok a kö-



2. ábra. Pisztoly- és pálcátartás a különböző forrasztási helyzetekben

tésben maradnak és a gyök részét képezik, ezért ezeket a legnagyobb odafigyeléssel kell elkészíteni.

A keményforrasztás technikája

A 2. ábrán látható a helyes pisztoly és pálcátartás különböző hegesztési helyzetekben. A forrasztás általában „balra forrasztási” technikával történik.

Gyökör forrasztásánál PE és PF helyzetben az égőt 70° – 75° -os szögben, PC és PA helyzetben pedig kb. 50° -ban kell tartani. Töltő és takaró sorok forrasztása esetén ez a szögérték minden helyzetben 15° – 30° -ra csökken.

- A keményforrasztott rétegek száma a cső falvastagságának függvénye, ezért 5,5 mm-es falvastagságig egy réteggű a forrasztás, e felett kettő, vagy több.
- A láng magját folyamatosan a varratvájatra kell irányítani. A lángmag és a fémfürdő távolsága körülbelül 5 mm legyen.
- A keményforrasztás csepegtető módszerrel történik, a megolvadt forraszcseppet a láng kinetikus energiája juttatja a kívánt helyre.
- Ügyelni kell arra, hogy a fémfürdő ne hevüljön túl (906°C felett megindul a horgany párolgása!), a megfelelő elszíneződés „sötét meggypiros”.
- Egy kötést lehetőleg ne egy lépésben készítsünk el, hanem osszuk fel a cső

kerületét kettő–négy részre és külön forrasszuk meg az egyes szakaszokat lehetőleg ügyelve a szimmetria szabályra.

- PF helyzet a kivitelezés szempontjából a legkedvezőbb. Ekkor lehet a legjobban figyelemmel kísérni a fémfürdőt és ebben a helyzetben lehet a hőbevitelt a legkönnyebben szabályozni.
- PE helyzetben különösen ügyelni kell arra, hogy a gyök megfelelő legyen, ne legyen túlzottan homorú.
- PA helyzetben áll fenn a legnagyobb veszélye a túlhevülésnek, (hőtorlódásnak) és a túlzott gyökátfolyás kialakulásának. Ezt úgy tudjuk elkerülni, ha több rétegben készítjük el a kötet.
- PC helyzetben főleg fedőrétegnél gyakran előfordul, hogy a forrasztóanyag megfolyik, ilyenkor a többsoros fedőréteg a megoldás.
- Többretegű kötés esetén minden sor után a folyasztószerszel maradványait tökéletesen el kell távolítani (rézből, vagy korrózióálló acélból készült drótkéfével, drótkoronggal stb.), majd friss folyósítószer réteget kell a kötés környezetére felhordani.

A forrasztott kötések elkészítéséhez (gyakorláshoz és technológiavizsgálat-hoz) használt forrasztóanyagok és folyósítószer típusát és mennyiségét tartalmazza a 7. táblázat.

Forrasztás utáni tisztítás

A keményforrasztás befejezése után a folyasztószerszel maradványait a cső külső és belső felületéről tökéletesen el kell távolítani. A külső felületet mechanikus úton (például vízzel gyökérkefe, vagy rézből illetve korrózióálló acélból készült drótkéfe, vagy drótkorong segítségével) lehet megtisztítani. Mivel a folyasztószerszel vízben oldódik, ezért a forrasztott csővezeték belső tisztítása úgy történik, hogy feltöltjük vízzel, legalább 24 órát állni hagyjuk, majd a folyasztószerszel maradványait tartalmazó vizet leengedjük.

Keményforrasztott csövek vizsgálata

A kivitelezéshez használt forrasztási utasítást (BPS-t) mutatja be az 3. ábra.

Megnevezés	Gyártó/típus	Mennyiség (kg)
Forrasztóanyag	UTP-FLUX HLS-B	220
Folyósítószer	UTP 1 MR Ø3,2 mm	75
Hígító	UTP	25

7. táblázat. Felhasznált pálcák és folyósítószer

TECHNOLÓGIA



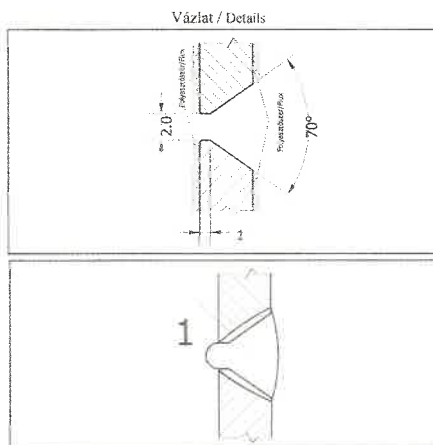
Keményforrasztási utasítás Brazing Procedure Specification (BPS)

Kivitelező / Manufacturer	R & M TS Duna Kft.	Tanúsító szervezet / Test Body:	TÜV Rheinland/HSB
Kivitelezés helye / Location	MOL RT. Százhalombatta GOK 3 üzem	BPS szám / No.	D-B002
Keményforrasztási eljárás / Brazing Process	971 kézi égő / weld brazing	Revízió / Rev.No.:	0
		BPAR szám / No.:	E 122/0681/2004.

Alapanyag / Base metal	ASTM A53 Gr. B horganyz./galvanized	Kötéstípus / Joint type:	BW
Vastagság / Thickness (mm):	3,39 + 5,49	Varratalak / Joint design:	V
Külső átmérő / Outside Diameter (mm):	21,3 + 88,9	Forrasztási pozíció / Brazing position	PC (2G)

Hevítőgáz típusa / Type of heating gas: acetilén-oxigén gázkeverék / acetylene-oxygen mixture

Gyökoldali gázvédelem: / Backing:	nincs/no
Élelőkészítés módszere / Preparation method:	forgácsolt / machining
Forrasztás előtti tisztítás / Cleaning vor brazing:	oldószeres / dissolved
Előmelegítés / Preheat:	van/yes + 100°C
Módja/Method:	gázégő/gastorch
Rétegek közötti max. hőmérséklet / Interpass temperature:	—
Keményforrasztás / Brazing:	egyoldali / single side (ss)
Hegfürdő-megtámasztás /Backing:	nincs / no



Keményforrasztástechnológiai adatai / Brazing details

Sor / Run	Eljárás / Process	Keményforrasztó / Filler Metal		Folyasztószer / Flux:			Hevítő égő mérete / Size of heat.t.	Hevítő láng jellege / Character of heating flame
		Gyártó, kereskedelmi megnevezés / Manufacturer, trade name	Méret / Size (mm)	Típus, megnevezés / Type, name	Forma / Form	Adagolás módja / Feed		
1	971	UTP IMR EN 1044-CU 306 B-Cu59Zn50Ni5Mn(Si)-870/890	Ø 3,2	UTP Flux HLS-B	paszta / paste	felhordás	2	enyhén oxidáló

Technika / Technique: csepegtető/drop

Forrasztás utáni hőkezelés / Post brazing heat treatment:	nincs / no
Forrasztás utáni tisztítás / Cleaning post brazing:	melegvízes lemosás

Hőmérséklet-idő diagram / Temperature-time diagram



Dátum / Date: 2004.07.25.

Mencz György
Gyártó / Manufacturer

3. ábra. Tűzi horganyzott cső forrasztási utasítása (BPS)

Átmérő-tartomány	Falvastagság (mm)			
	VdTÜV 1160 szerint		VdTÜV 1160 nélkül	
	t ≤ 5,5	5,5 < t < 10	t ≤ 5,5	5,5 < t < 10
NA < 100	++	+	++	++
NA 100 ≤ 200	++	o	++	+
NA > 200	o	o	+	o

Jelmagyarázat:	++	jól forrasztható (VdTÜV 1160 előírásoknak megfelelően)
	+	forrasztható
	o	forrasztása nem javasolt

9. táblázat. A tűzi horganyzott csövek keményforrasztásának alkalmazhatósági határai

Csőméret	Kötés (darab)
Ø 21,3x3,73	25
Ø 33,4x3,39	154
Ø 60,3x3,91	576
Ø 73x5,16	10
Ø 88,9x5,49	596

8. táblázat. Forrasztott kötések mennyisége

A forrasztási feladat terjedelmét szemlélteti a 8. táblázat.

A forrasztott tompakötések vizsgálatát 100%-os terjedelmű szemrevételezéses vizsgálattal, valamint 5%-os radiográfiai vizsgálattal végeztük.

A próbadarabok vizsgálati eljárásait és a követelményeket is a VdTÜV 1160 határozta meg számunkra.

Mintegy nyolcvan forrasztott varrat került radiográfiai vizsgálattal ellenőrzésre. A filmekben látható jellemző eltérések kötéshibák és főleg gázzárványok voltak.

A forrasztók statisztikai hibaszázaléka 4% alatt maradt.



6. kép. Megvalósult projekt egy részlete

Összefoglalás

A kivitelezési feladat kapcsán került a figyelem középpontjába csővezetékek keményforrasztásának igénye.

Kísérletekkel, illetve nagyszámú kötés elkészítése során kialakított technológiánk korlátozottan volt használható.

A 9. táblázatban összefoglalja a tűzi phorganyzott csöveknél a speciális keményforrasztási technológia alkalmazhatósági határait.

A megvalósult projekt egy részletét mutatja a 6. kép.

Összefoglalva megállapítható, hogy a technológia fegyelmezett betartásával, a jelzett korlátok között jó minőségű kötések készíthetők.

Bíró László, Mencz György, Pelcz József
(R&M TS cégcsoport)

TÁJÉKOZTATÁS

Felhívjuk az 2000. évben roncsolásmentes anyagvizsgáló minősítést szerzett vizsgálók figyelmét, hogy tanúsítványuk meghosszabbításának végső határideje: 2006. 03. 31.

A tanúsítványok meghosszabbításához – az MSZ EN 473 9. pontja szerint – az alábbiak szükségesek:

✱
folyamatos munkavégzés igazolása,

✱
az aktuális éves látóképeség vizsgálat eredményéről szóló másolat MSZ EN 473 szerint (azaz a közeli látás élessége tegye lehetővé legalább 30 cm távolságról a Jaeger 1. betűméretű szöveg olvasását, valamint színlátása legyen elegendő ahhoz, hogy különbséget tudjon tenni a munkáltató által előírtak szerinti roncsolásmentes anyagvizsgálati eljárások során használatos színek kontraszt-hatásai között). Ez a feltétel hazai viszonylatban a szemészeti szakrendeléseken, foglalkozás-egészségügyi rendelőkben ismert dr. Csapody István: Látáspróbák c. könyvének IV. fokozat, valamint dr. Shinobu Ishihara: Test for colourblindness – gépkocsivezetői orvosi alkalmassági vizsgálatnál is használatos – könyvekben leírtak teljesítésével lehetséges,

✱
régí tanúsítvány megküldése.

A szükséges dokumentumokat a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés részére szíveskedjenek megküldeni (1148 Budapest, Fogarasi út 10-14).

Egerbe keresünk hegesztési mérnököt felsőfokú szakirányú végzettséggel, vagy gépészmérnököt hegesztési ismeretekkel.

✱
EWT, EWS gyakorlat előnyt jelent, de elsősorban pályakezdők jelentkezését várjuk. Természetesen a német nyelv középszintű ismerete elengedhetetlen. Megbízónk egy magyar érdekeltségű cég, de a külkapcsolatok miatt szükséges a nyelvismeret.

Olyan személyt keresünk, aki környékbeli, esetleg napi szinten meg tudja oldani a bejárást.

Jelentkezés:

Benkovics Éva Andrea tanácsadó

Jobserver Kft.

1134 Budapest, Klapka utca 1.

Tel.: +36-1/452-3850

Fax: +36-1/452-3869

Mobil: +36-20/965-3401

E-mail: benkovics.eva@jobserver.hu

web: www.jobserver.hu

Qualiweld

Welding & Trade Kft.

Újdonság

a csaphegesztésben:

PAC rendszer

- Folyamatos közvetett varratszilárdság-ellenőrzés külön időráfordítás nélkül
- Protokollkészítés minden egyes lehegesztett varratról



H-8800 Nagykanizsa, Szemere u. 3. • Tel./fax: 93/310-499 • 93/318-499
E-mail: info@qualiweld.hu • Web: www.qualiweld.hu

HBS GmbH és LORCH GmbH kizárólagos magyarországi márkaképviselő.
Országos szervizhálózat: Nagykanizsa, Szigetszentmiklós, Miskolc

varstroj®

VARSTROJ - Tovarna varilne in rezalne opreme d.d.
Industrijska ulica 4, SLO - Lendava 9220

VARJENJE IN REZANJE

SCHWEISSEN UND SCHNEIDEN

WELDING AND CUTTING



**Magyarországi
Márkaképviselőt:**



Kereskedelmi és szolgáltató Bt.

Export-Import

6726 Szeged, Szőregi út 62-66.
Tel./Fax: +36 62/401-451, 401-870, 401-560
E-mail: anro@vnet.hu
<http://www.anro-ker.hu>

Termékeink:

- Hagyományos ívhegesztő berendezések
- Fogyóelektródás, védőgázos hegesztő berendezések
- AWI hegesztő berendezések
- Inverteres hegesztő berendezések
- Impulzus üzemi MIG/MAG hegesztő berendezések
- CNC vezérlésű autogén és plazmavágó berendezések
- Elszívó-filter berendezések
- Hosszvarrat és körvarrat hegesztőgépek
- Hegesztő automaták
- Hegesztő robot berendezések

Minden feladathoz...

...megfelelő megoldás.





WELDOTHERM®

HŐTECHNIKAI ÉS KERESKEDELMI KFT.



WELDOTHERM HŐKEZELŐ BERENDEZÉSEK AZ ÖNÖK SZOLGÁLATÁBAN!

HELYSZÍNI HŐKEZELÉS PROGRAMVEZÉRELT, MOBIL BERENDEZÉSEINKKEL, AZ ÖNÖK IGÉNYEI SZERINT, CSÓVARRATOKTÓL KEZDVE A TÖBB TONNA TÖMEGŰ MUNKADARABOKIG.

PONTOS, MINŐSÉGI, IGÉNYEIKHEZ IGAZODÓ, TANÚSÍTOTT MUNKAVÉGGZÉS.

GLÜHBESCHEINIGUNG / HŐKEZELÉSI TANÚSÍTVÁNY

Die Wärmebehandlung erfolgte gemäß / A hőkezelési munka alapjául szolgál

- AD-Merkblatt HP7/1, April 1975, Wärmebehandlung allgemeine Grundsätze
- KTA-Regelwerk, Fassung 10/79, KTA 3201.3, Abschnitt B, Wärmebehandlung
- DIN 43710, Ausg. 9/77, Thermospannungen und Werkstoffe der Thermopaare

Hőkezelő berendezések, fűtőpaplanok, kábelek, hőelemvezetékek, szigetelő-hőálló anyagok, hőálló szövetek, pántoló szalagok, -kapcsok, pántoló fogók, tapintócsúcsos hőmérők, infravörös hőmérők, hőfokregisztráló berendezések, csaphegesztő berendezések értékesítése.

FRONIUS hegesztőberendezések képviselése, értékesítése.

WELDOTHERM Kft. 8400 Ajka, Gyár út 40. Telefon/fax: 06-88/213-934, 213-935

E mail: weldotherm@mail.datanet.hu

Internet: <http://www.ivn.hu/hirdet/weldo>



Ar

Mi mindent tudunk a gázokról



Hegesztési védőgázok

Hegesztési védőgázok, standard gázok és gázkeverékek, továbbá különleges eljárásokhoz speciális gázok és keverékek a vevők igényei szerint.

Termikus vágási eljárásokhoz (autogén, plazma, lézer) használatos gázok és gázkeverékek.



Szakmai tanácsadás és eszköz értékesítés

Lángtechnológiák

Vágás, hegesztés, forrasztás, hőkezelés, egyengetés, gyökfaragás, szakmai tanácsadás, problémamegoldás, eszköz és alkatrész értékesítés.



Autogéntechnikai eszközök

Reduktorok, biztonsági eszközök, tömlők, kézi hegesztő-vágó eszközök időszakos felülvizsgálata, értékesítése, szakmai tanácsadás.



Védőgázos hegesztések

MIG, MAG, WIG szaktanácsadás, problémamegoldás, technológia kidolgozás. Hegesztők új technológiára való betanítása.



Rozsdamentes huzal és pálcá értékesítés

Rozsdamentes, kitűnő minőségű hegesztőhuzalaink és pálcáink beszerezhetők ikeratainkban, ill. megrendelhetők a vevőszolgálatnál.



Plazma technológiák

Vágás, hegesztés szaktanácsadás, problémamegoldás.

Lézer technológiák

Vágás, hegesztés, hőkezelés, felületedzés, szaktanácsadás

Nagyértékű hegesztő-vágógép beszerzés

Partnerek nagyértékű hegesztő-vágógép beszerzés támogatása testre szabott részletfizetési, lízing vagy bérleti konstrukcióval.

A közös siker összeforraszt

15 éves az MHtE

2005-ben már 15 éves megalakulási évfordulóját ünnepelheti a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés. Ebből az alkalomból 2005. március 4 és 5. között, Hajdúszoboszlón jubileumi igazgatótanácsi ülés és konferencia megrendezésére került sor.



1. ábra. Az ülés levezető elnöke
Dr. Tóth Károly



Gayer Béla, Dr. Tóth Károly,
Dr. Szabó Béla



Dr. Rónyai Ferenc, Németh Zsolt
2. ábra. Az IT ülés elnökségének tagjai

A XXXVI. jubileumi ülésre

- ♦ az MHtE tagszervezetei képviselői, vagyis az igazgatótanács (IT) tagjai,
 - ♦ az MHtE felügyelő bizottság (FB) tagjai,
 - ♦ a Magyar Hegesztőminősítő Testület (MHT) képviselői,
 - ♦ a Meghatalmazott Nemzeti Testületek (ANB és ANBCC) igazgatótestületének képviselői,
 - ♦ az anyagvizsgáló és a hegesztő igazgatótestületek (tanúsítói IGT-k) képviselői,
 - ♦ az MHtE könyvvizsgálója,
 - ♦ az MHtE apparátusának alkalmazottai, valamint
 - ♦ a felsorolt személyek egy-egy hozzátartozója
- kaptak meghívást.

Az igazgatótanács ülésének napirendjén

- ♦ az MHtE 2004. évi feladat- és gazdasági tervének jóváhagyása,
- ♦ az MHtE 2004. évi mérlegbeszámolójának előzetes jóváhagyása,
- ♦ az MHtE Társasági Szerződése – a kilépést szabályozó – egyik pontja, valamint adatmódosítások,
- ♦ az MHtE 2005. évi feladat- és gazdasági tervének jóváhagyása, valamint
- ♦ az MSZ EN ISO/IEC 17024:2003 szerint Személyek tanúsítását végző igazgatótestületek (hegesztői és vizsgálói IGT-k) és ezek alrendszerbizottságai létrehozásának jóváhagyása, továbbá



3. ábra. Munkában az elnökség tagjai



4. ábra. Az ülés résztvevői

- ♦ szervezeti változások, ezen belül új vállalat tagfelvétele, valamint felszámolás, illetve tulajdonos-váltás miatti tagvállalatok kilépésének jóváhagyása szerepelt.

Az igazgatótanácsi ülés napirendjén a felsorolt témakörökön kívül a „Pro MHtE” díjak kerültek átadásra. (4. ábra)

A díjazott személyeket – az IT tagjai által javasolt személyek közül – egy előzetesen, a 10 éves „Pro MHtE” díjazottak közül kiválasztott szűk körű bizottság határozta meg, amelyet az IT jóváhagyott.

„Pro MHtE” díjat kapott a vele járó bruttó 250 E Ft-tal:

Dr. Artinger István prof. Emeritus, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem mb. képviselője, az ANB vezetője,

Dr. Kovács Mihály docens, BMF Bánki Donát Gépészmérnöki Főiskolai Kar képviselője, az EWF vizsgabizottság vezetője,

Benus Ferenc, Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft vezetője, a hegesztő IGT titkára

Fülöp Zsoltné, DUNAFERR Dunai Vasmű Rt. képviselője, vizsgáztató és tanúsító szakértő,



HÍREK



Dr. Artinger István



Fülöp Zsoltné



Benus Ferenc



Lőrincz László



Babics Péter Pál



Dr. Kovács Mihály

5. ábra. A „Pro MHE” díj átadása

Babics Péter Pál, Országos Atomenergia Hivatal munkatársa, az MHT szakbizottság vezetője,

Lőrincz László, Ganz Acélszerkezet Rt. képviselője, az anyagvizsgáló IGT titkára,

Takács Gyula, Paksi Atomerőmű Rt. munkatársa, tanúsító szakértő.

A felsoroltakon kívül 15 éves az MHE emlékplakettet kapott (6. ábra):

Papp Lajos, Paksi Atomerőmű Rt. képviselője,

Kristóf Csaba, ESAB Kft. képviselője,

Csipkés József, Műszaki Biztonsági Vizsgáló és Tanúsító Intézet Kft. képviselője.



Papp Lajos



Kristóf Csaba

6. ábra. A „Pro MHE” emlékérem átadása

középiskola megbízott képviselője) részére Németországba, a DVS Essen-i hegesztési világkiállítására tanulmányút került kisorsolásra.

A jubileumi ülés második napjának délelőttjén a különböző szakterületek konferenciájára, bizottsági üléseire került sor.

A jubileumi rendezvény során összegzésre került és pozitívan értékelték az MHE 15 éves működési fejlődését egyebek között

- ♦ a tagszervezetek számát,
- ♦ a pozitív mérlegű és egyre növekvő árbevételű gazdálkodást,
- ♦ a folyamatos likviditást,
- ♦ az elektronikus ügyvitel alkalmazását,
- ♦ a pályázat útján elnyert állami kijelöléseket,
- ♦ a tanúsító, minősítő szolgáltatások bővülését,
- ♦ a szakkiállítások, valamint
- ♦ a szakterületi EU integrációt illetően.

Néhány szó az MHE középtávú új feladatairól:

- ♦ a polgári és katonai légügyi hatóság kijelölése alapján vizsgálói minősítést és tanúsítást végezni az MSZ EN 4179 szerint, Nemzeti Légiközléskedési és Űrhajózási Testület egyidejű létrehozásával és működtetésével,
- ♦ kijelölés megszerzése a 3/1998-at módosító 119/2004 GKM rendelet tartalmára, valamint technológiai vizsgálatok és hegesztői minősítések együttes tanúsítására,
- ♦ 2007 és 2009 években megszervezni a „Hegesztéstechnikai kiállítás”-t a MACH-TECH keretében,
- ♦ a 15/1998 IKIM rendelet aktualizálásának elvégzése az új EN vizsgálati és értékelő szabványok alkalmazásával,
- ♦ ellenőri (inspektori) tanfolyamok szervezésében való segítségnyújtás az IWI/IAB diplomák kiadása, a szakképesítés elterjesztése Magyarországon
- ♦ intézményi akkreditáció megszerzése OKJ szakképzések (hegesztői és vizsgálói) vizsgaszervezőként.

Végezetül ezúton is gratulálunk a „Pro MHE” díjjal és emlékéremmel kitüntetett kollegáinknak, akik nagymértékben segítettek és segítik elő az MHE – tagoktól elvárt – eredményes működését és fejlődését, továbbá jó és sikeres utat kívánunk az USA-ba és Essenbe utazó szerencsés nyerteseknek.

DLT Hegesztéstechnikai Kft.

GÉPESÍTÉS, KÖRNYEZETVÉDELEM

HEGESZTÉS ÉS VÁGÁS AUTOMATIZÁLÁSA



♦ EGYEDI TERVEZÉSŰ
CÉLGÉPEK

♦ HOSSZVARRAT
HEGESZTŐGÉPEK

♦ CNC HEGESZTŐ
AUTOMATÁK

♦ CNC LÉZER, PLAZMA,
GÁZ- ÉS VÍZSUGÁR
VÁGÓKÖZPONTOK



♦ ROBOTOS HEGESZTŐ-
ÉS VÁGÓCELLÁK

♦ POZICIONÁLÓK

♦ FORGATÓK,
FORGATÓ ASZTALOK



♦ EGYEDI ELSZÍVÁS
ÉS SZÜRES

♦ KÖZPONTI POR-,
GÁZELSZÍVÓ ÉS
SZÜRŐRENDSZEREK

♦ OLAJKÖD
LEVÁLASZTÁS
ÉS SZÜRES

Tájékoztatjuk
olvasóinkat,
hogy

Nemzetközi,
hegesztő-
specialista
(IWS)

képzés indul
2005
októberében.

Kérjük
a jelentkezési
szándékukat
mihamarabb
jelezzék
a Magyar
Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati
Egyesülésnél
(Fax: 1-363-3295,
vagy 1-222-0947,
E-mail:
mhte@mhte.hu)

melyet
az ANB által
a képzés
szervezésére
és
lebonyolítására
tanúsított
intézményhez
továbbítunk.

EMGÉ-V

Légszűréstechikai Kft.

Nederman®

...fejleszti munkahelyét!

Hegesztés?
Plazmavágás?
Lángvágás?
Lézervágás?
Forrasztás?
Köszörülés?
Csiszolás?
Forgácsolás?



Nederman®
elszívó- és szűrő-
berendezések



**Biztonságos
és
hatékony
munkahelyek!**

www.emge-v.hu

EMGÉ-V Kft.

1031 Budapest, Vízimolnár u. 48.

Tel.: (1) 436-9304 Fax: (1) 436-9303

emge-v@emge-v.hu

www.emge-v.hu

MACH-TECH 2005

Magyarország legnagyobb gépipari és hegesztéstechnikai seregszemléje

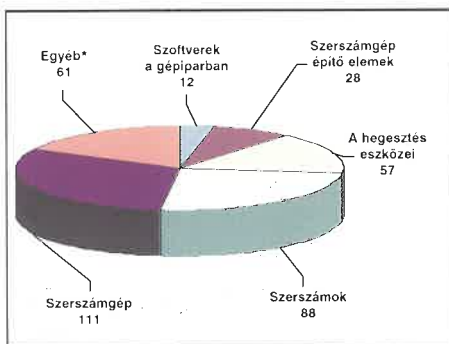
Minden eddiginél nagyobb volt az idei, a HUNGEXPO Budapesti Vásárközpontban 2005. április 19–22. között megrendezett „MACH-TECH 7. Nemzetközi gépgyártás-technológiai és hegesztéstechnikai szakkiallítás”.

A külföldi részvétel megduplázódott, a terület 6%-kal, a kiállítók száma 11%-kal haladta meg a két évvel ezelőtti. A Nemzetközi gépgyártás-technológiai és hegesztéstechnikai szakkiallítás négy napján 18 ország, 357 kiállító – ebből 107 külföldi – 13191 m²-en várta a szakmai közönséget. Az ágazat vezető vállalatai, valamint kis- és középvállalkozások mutatták be újdonságaikat.

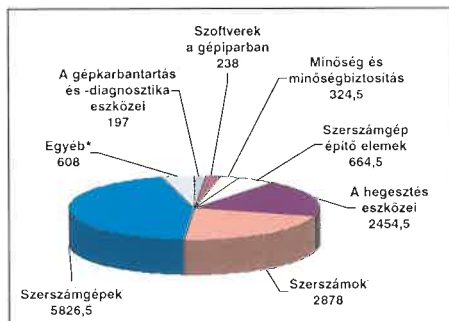
A kiállítók egyharmada, 107 kiállító érkezett határon túlról. Bemutatták újdonságaikat Ausztria, Belgium, Csehország, Finnország, Hollandia, Izrael, a Koreai Köztársaság, Nagy-Britannia, Németország, Olaszország, Románia, Spanyolország, Svájc, Svédország, Szlovákia, Tajvan és Törökország kiállítói.

A kiállított termékek között vezetnek a szerszámgépek. Közel 60%-kal növekedett a szerszámgépeket kiállítók száma. Idén a 111 cég a terület legnagyobb részét, 44%-át foglalja el. E mellett a kiállítók 24%-a szerszám újdonságokat mutat be. Ezek mellett nem elhanyagolható részarányt képviselt a *Hegesztéstechnikai kiállítás*, melynek kiállítói, a terület egyötödét foglalták el. Ezt a Hungexpo Rt. ismét a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülettel szoros együttműködésben szervezte. Az MHE által szervezett hegesztéstechnikai kiállítási részen 84 cég, illetve képviselő mutatkozott be kb. 2500 m² hasznos területen. (1. és 2. ábra) Ez a hegesztéstechnikai kiállítás felölelte a hegesztést, a rokon és kapcsolódó technológiákat (pl. forrasztás, vágás, darabolás, hőkezelés, valamint a kapcsolódó vizsgálatok). Ma már állítható, hogy ez a Hegesztéstechnikai kiállítás a 4 évenként megrendezésre kerülő, Essen-i (szintén széles értelemben véve hegesztési) Schweissen und Schneiden megnevezésű világkiállítás után a második Európában.

A kiállítók 2005-ben második alkalommal adhatták be pályázatukat a MACH-TECH Nagydíjra, melyeket



1. ábra. A kiállítók száma árucsoportok szerint



2. ábra. A területi megoszlás árucsoportok szerint (nm)

Egyéb:* A szerelés eszközei; Minőség és minőségbiztosítás; Hőkezelő berendezések, bevonatoló gépek; Robotok és manipulátorok; Új technológiák; A gépkarbantartás és -diagnosztika eszközei; Szakmai szervezetek; Kiadók, szaksajtó; K+F, innováció, EU kapcsolatok; Kezeléstechnika eszközei és módszerei; Külön bemutatók.

szakértőkből álló zsűri értékelt és a díjakat három kategóriában ítélte oda: hegesztés, gépek és szolgáltatások.

A MACH-TECH 4 db. 2005. ÉVI NAGYDÍJ-ának egyik nyertese az *Invent Welding Kereskedelmi Kft.* KEMPACK PULSE 3000 megnevezésű, 250 A-es inverteres áramforrású, mikroprocesszoros vezérlésű, impulzusos fogyóelektródás védőgázos hegesztőgépe (3. és 4. ábra).

A KEMPACK Pulse 3000 gázhűtéses, kompakt (az áramforrás a huzalelőtől egybeépített kialakítású), inverteres, fokozatmentes beállítást lehetővé tevő áramforrású, mikroprocesszoros vezérlésű, fogyóelektródás védőgázos ívhegesztő géppel hagyományos, szín-



3. ábra. Radványi Zoltánné, az INVENT WELDING Kft. igazgatója átveszi a nagydíjat



4. ábra. A nagydíjas KEMPACK hegesztőgép a hegesztőpisztoly nélkül

ergikus és impulzus, sőt kettős impulzusú fogyóelektródás ívhegesztés is végezhető. A gép az alkalmazott hozaganyag, huzalátmérő és védőgáz alapján, stabil ívet biztosító munkatartományt jelentő, beégetett programokat tartalmaz. A háromfázisú hegesztőgép 250 A terhelhetőségű, 40% bekapcsolási idő mellett.

A jó minőségű varrat elkészítésének érdekében beállíthatók a hegesztés munkarendjének értékei is, mint például a kezdeti huzalsebesség, a kezdeti áramerősség értéke és a kráterfeltöltés alkalmazása, továbbá beállítható a hagyományos és szinergikus hegesztés dinamikája, vagy az impulzus hegesztés csúcsáramának nagysága is. A ké-

HÍREK

sőbbi alkalmazásokhoz, a felhasználó saját kialakítású hegesztési paramétereit 100 memóriacsatomban tárolhatja el. Használható a kéttaktusos, vagy négytaktusos kapcsolási üzemmód is. Az alkalmazható huzal átmérője a hozaganyag típusától és minőségétől függ. A maximális huzalátmérő 1,2 mm, tömör acélhuzal esetén azonban csak 1,0 mm. Az alkalmazható huzaldob átmérője 300 mm. A géphez az EURO csatlakozós normál hegesztő pisztolyok 3 vagy 4,5 m hosszúsággal rendelhetők. Alumínium és korrózióálló acél hegesztéséhez 6 m-es gázhűtésű pisztolyok állnak rendelkezésre. A hegesztőgép a könnyebb mozgathatóság érdekében kocsihoz helyezhető. Ekkor a hegesztőpisztoly elhelyezésére szolgál a kocsihoz felszerelhető pisztolytartó.

A 3 ELISMERŐ OKLEVÉL-ben részesült kiállító között volt a *DLT Hegesztéstechnikai Kft.* MICROLAS típusjelű lézersugaras és plazmaíves vágógépe (5. és 6. ábra) révén.



5. ábra. Dr. Dulin László, a DLT Kft. igazgatója átveszi az elismerő oklevelet



6. ábra. Az elismerő oklevelet nyert MIKROLAS típusjelű gép lézersugaras és plazmaíves vágógépe

A MICROLAS típusjelű, egy egységbe épített CNC lézersugaras, repülőoptikás berendezés 4000x2000, 3000x2000, továbbá 3000x1500 mm-es vágóasztallal rendelhető. A palettacserére kézi, vagy automatikus. A nagy pontosságú vágóberendezés pozicionálási sebessége 60 m/perc, maximális vágósebessége 20 m/perc. A lézersugaras vágógépet Rofin Sinai TR (Triagon) lézerrel szállítják. Teljesítményhatárok: 1,7 és 4,0 kW között. A berendezés a vevő igénye szerint plazmaíves vágóberendezéssel is felszerelhető, így a plazmaíves és a lézersugaras vágás mindhárom eljárásának alkalmazhatósága mellett, biztosítja a feladatorientált, leggazdaságosabb technológia választási lehetőségét, kiterjeszti a vágható lemezvastagság határokat.

A plazmaáramforrások a Hypertherm és Kjellberg cégek legmodernebb berendezéseiből választhatók. A gép szerelhetősége kitűnő, karbantartása így egyszerű. A szabályozás a lézer- és a plazmaíves áramforrások lehetőségeinek maximális kihasználásával a legkiválóbb vágási minőséget biztosítja. Automatizált fókuszálás és magasság szabályozás, szabályozott lyukasztási folyamatok, szinergikus paraméterválasztás és gázkiszolgálás, központi szabályozó rendszerbe integrált elszívás- és szűrészvezérlés, távdiagnosztika, központi vezérlő egység mellett alkalmazott helyi kezelőfelületek egyedülállóan és együttesen biztosítják, hogy a lézer és a plazma üzem variálásával a tervező (megrendelő) által előírt, az MSZ EN ISO 9013:2004 szabványban meghatározott legjobb minőség a legkisebb ráfordítással elérhető legyen.

A kiállítás megnyitása után felkereste a kiállítókat és ezek között az MhTE standját is Csizmár Gábor Foglalkoztatás-politikai és munkaügyi miniszter (7. ábra).

A kiállítás idején és területén tartotta ülését a Magyar Hegesztőminősítő Tes-



7. ábra Csizmár Gábor miniszter úr látogatása az MhTE standján

tület (8. és 9. ábra) és a Magyar Tudományos Akadémia Hegesztési albizottsága, továbbá a Gépipari Tudományos Egyesület Gépgyártástechnológiai kutatás-fejlesztési konferenciáját, a TÜV Rheinland „A hegesztéstechnológia szerepe a várható nagyberuházásokban” c. és az ÉMI TÜV Bayern Kft. a „Hegesztéssel kapcsolatos aktuális szabványváltozások” c. szakmai rendezvényét, valamint az MhTE standján (10. ábra) a MESSER Hungarogáz Rt. A „Védőgázok kötéstéchnológiák fejlődési irányai” c., a hegesztés és a forrasztás területét felölelő előadását.



8. ábra. Dr. Szabó Béla a HMB ülésén



9. ábra. Dr. Cselőtei István a HMB ülésén



10. ábra. Az MhTE „standja”

A HUNGEXPO Budapesti Vásárcsopontban telt házzal – több mint hatszáz szakember részvételével – zajlottak a konferenciák, előadások.

Az idén a szakkiállítások minden napján több látogatót regisztráltak, így az előzetes adatok szerint összességében a látogatottság mintegy 15%-kal nagyobb volt, mint az előző alkalommal. További sikerként és a rendezvények nemzetközi elismeréseként értékelhető, hogy a 15000 látogató között a külföldiek aránya elérte a 10 százalékot.

Újdonságok a hegesztéstechnikai kiállításon

A HEGESZTÉSTECHNIKA c. folyóirat – a szokásos hirdetési lehetőségek mellett, közlési kötelezettség nélkül – lehetőséget kínált a MACH-TECH hegesztési és anyagvizsgálati termékeket, szolgáltatásokat ajánló kiállítóinak, hogy a szakterületen újdonságnak tekinthető termékeiket bemutathassák. A következők azon cégek termékeinek bemutatását tartalmazzák, amelyek éltek a felkínált lehetőséggel.

A HEGPONT Kft. standján újdonságként a gépesített hegesztés gazdaságosabb kiszolgálását segítő hegesztőanyag kiszerezések jelentek meg. A tömör védőgázos huzalok területén a WDI 400 kg-os nagytekercse az igazi újdonság. Ez a kiszérés kedvező – a 15 kg-os tekercseknél is alacsonyabb – árával, valamint minimális visszamaradó csomagolóanyag mennyiségével gazdaságos és környezetbarát megoldást biztosít a nagy felhasználóknak. A tekercs lefejtéséhez adapter szükséges, amelynek ára néhány tonna felhasználása után már megtérül. A nagytekercs kezelése könnyű, az utóbbi hónapokban Magyarországon több üzemben bevezetésre került.

Az alumínium felhasználóknál is mind többször jelentkezik a nagyobb kiszérés iránti igény. Ennek kíván megfelelni a francia MIG WELD cég 18 és 40 kg-os tekercsekkel, valamint a 80 kg-os hordós kiszéréssel, amelyek biztonságos használatához különböző kiegészítőket fejlesztett ki. (11 és 12. ábra)

A cég alumínium hegesztőanyagait extra felületi tisztaságukkal is kitűnnek. Ennek mérésére és egyben bizonyítására kifejlesztettek és szabadalmaztattak egy mérőműszert, amely a



11. ábra. MIG WELD tekercs



12. ábra. MIG WELD 80 kg-os hordós kiszérés

huzal felizzításával a felületén lévő különböző szennyeződések elgőzölögtenek és az így keletkezett füst mennyiségét méri. A mérés alapján az egyes huzalok jól rangsorolhatóak, hegesztési problémák esetén a huzalok ellenőrizhetőek. A berendezésről sajnos fotó nem áll rendelkezésre.

A COOPTIM Kft. újdonságként mutatta be az SR típusú, különböző terhelhetőségű (80-480 A) gáz- és vízűtésű hegesztőpisztolyok módosított változatait, ahol a fejlesztés eredményeként az egységes, ergonomiai szempontok figyelembevételével kialakított markolat opcionálisan bővíthető szabályozási és kapcsolási funkciókkal (13. ábra). A hegesztő munkavégzését segíti, hogy a



13. ábra. SR típusú TIG hegesztőpisztoly

könnyű és flexibilis bőrbevonatú munkakábel csuklóval kapcsolódik a markolathoz. A hegesztőpisztolyok a modulokból felépített gépoldali csatlakozókkal valamennyi TIG hegesztőberendezéshez alkalmazhatók.

A COOPTIM Kft. által bemutatott OPTREL HELIOS (DIN 9-13 védelmi fokozatú) hegesztőpajzs (14. ábra) automatikusan fényre sötétedő LCD szűrővel rendelkezik, az energiaellátását napelemek biztosítják. Újdonsága, hogy három LED segítségével – rossz fényviszonyok esetén – a hegesztési munkaterületet megvilágítja. A munkafolyamat megkezdésekor automatikusan kikapcsolja a LED világítást és így optimalizálja az energiafogyasztást. A hegesztőpajzs világítási funkciójával a hegesztő akkor is jól látja a munkadarabot, amikor nem hegeszt.



14. ábra. OPTREL HELIOS hegesztőpajzs

Az Ívfény Hegesztéstechnikai Kft. A tradicionális hegesztési feladatok mellett manapság egyre nagyobb az igény a különböző hegesztési technológiákat, és az automatizálást ötvöző feladatok megoldására. A Kft. egy olyan berendezést mutatott be, mely a TIG hegesztési eljárást ötvözi az automatizálással.

HÍREK

Egy olyan inverteres TIG berendezést (15. ábra), mely roboton dolgozik, s kommunikálni tud a mozgatást végző robottal (pl. helyzetbe érkezett a hegesztendő anyag, indítsd a hegesztést). A feladat megoldására a B&R új, PP41 PLC-jét vették igénybe.



15. ábra. A hegesztőberendezés

A szokásos paraméterek (áramerősség, hegesztési idő, gáz elő-, utánfolyási idő stb.) beállítási lehetősége mellett, grafikusan kijelzi a beállított paramétereket (16. ábra). A digitális állítással sokkal finomabban lehet a paramétereket beállítani, mint egy analóg vezérlésű gépen. A leglényegesebb, amit erre a PLC-re rábízta a beállítás, a hegesztés értékelése (monitorizálás) és az adatgyűjtés. Monitorizálás során méri a tényleges áramerősséget, feszültséget, hegesztési időt, ezeket összehasonlítják a beállított intervallummal, s ha a mért érték az adott intervallumba esik, akkor a hegesztést jónak minősítik. Az összes hegesztési adatot gyűjti a PLC memóriája, melyeket számítógépre lehet menteni, mely a további kiértékelések alapja.



16. ábra. A hegesztőberendezés kijelzőjének részlete

További előnye a PLC-s vezérlésnek, hogy több hegesztési programot tud tárolni, így viszonylag könnyebb az átállítás a különböző hegesztési feladatokhoz (a beállított hegesztési paramétereket password védi). Megoldott a hegesztőáram pulzációja is a 20–1000 Hz (!) tartományban.

A SZŰCS Kft. folyamatos fejlesztések eredményeként az elmúlt időszakban befejezte a 25 kHz-es inverteres hegesztőgép család kialakítását. A kiállításra az említett gépeken túlmenően megjelentette a legújabb digitális vezérlésű inverteres 200 A-es SG 200 Di TIG hegesztőgépét, amely mikroprocesszoros vezérléssel egyszerűen programozható és kiváló hegesztési tulajdonságokkal rendelkezik. E gépnél lehetőség nyílik a programok memóriából történő előhívására. (17. ábra)

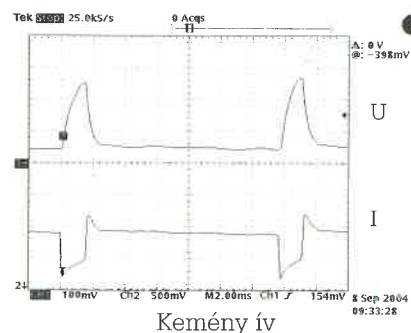
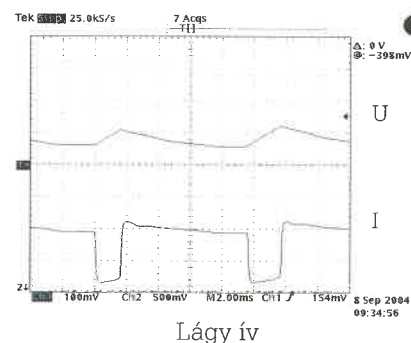


17. ábra. SG 200 Di TIG digitális vezérlésű, inverteres, 200 A-es hegesztőberendezés

Az új hegesztőgép család első tagja mellett megjelentették a varrathőkezelő berendezés család első 12 csatornás, digitális vezérlésű berendezését is. Az új gépekben a vezérlési és szabályozási feladatot ipari PC látja el. (18. ábra) A program érintőképernyőn keresztül vihető be, a felhasználó tetszés szerint konfigurálhatja a szükséges paramétereket. A regisztrátum elektronikus formában megőrizhető, kinyomtatható. A berendezés elektronikus teljesítmény kapcsolóelemeket tartalmaz, ami a megbízhatóságot nagymértékben növeli.



18. ábra. 12 csatornás, digitális vezérlésű varrathőkezelő berendezés



19. ábra. A fojtóhatás változása az oszcillogramon

A REHM Kft. újdonsága a SYNERGIC.PRO-készülékcsalád szabályozható dinamikus tulajdonsága, azaz a gépek elektronikusan, fokozatmentesen beállítható induktivitással, „fojtással” rendelkeznek. A fojtóhatás mértékét a processzor és a jelleggörbe beállítása szabályozza. A hegesztési feladatnak



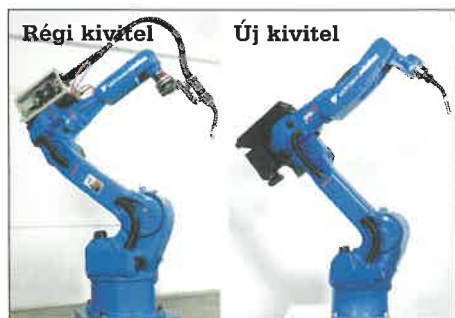
20. ábra. SYNERGIC.PRO 250-4 ... 450-4 WS készülékek kezelőfelülete

megfelelően ez különösen a gyújtásnál és az ív stabilizálásánál jelenti a hegesztési tulajdonságok optimalizálását. A szabályozást a SYNERGIC.PRO 250-4 ... 450-4 WS készülékeknek az SDI-szabályzó végzi, lehetőség van a kézzel pl. a „keményebb”, vagy lágyabb ívre való beállításra (20. ábra). A szabályzás hatása látható az oscillogrammokon (19. ábra).

Kitüntetett előnyök: a kiváló ívstabilitás, a különböző gázkeverékeknek, a hegesztő által kívánt ívtulajdonságoknak megfelelő beállíthatóság, színesfémek hegesztésénél az optimális tulajdonságok, stabil ív kényszerhelyzetben, gyökhegesztésnél és nagy huzalkinyúlásnál.

A Motoman (Magyarországi képviselő: REHM Hegesztéstechnika Kft.) Magyarországon most mutatta be először új ívhegesztő robotját.

Az új kivitelű robot (21. ábra) egyedül álló abból a szempontból, hogy kifejezetten ívhegesztési célra lett kifejlesztve, így a karrendszer kialakításánál a gyártó nem kötött kompromisszumokat az általános alkalmazhatóság kedvéért. A robotkarba integrált hegesztő kábelköteg következtében a robot munkatartománya jelentősen nőtt, mivel az egyes tengelyek nagyobb szög tartományban képesek elmozdulni, a hegesztő kábelköteg élettartama többszörösére nőtt, mert a robotkarba integrált kábelkötegnek a hagyományoshoz képest csak töredék igénybevételt kell a mozgása során elviselnie, nincs véletlenszerű kábelmozgás, emiatt a kábel élettartama nemcsak hosszabb, hanem kiszámíthatóbb is. A csőtengely kialakítású utolsó tengelyen átvezetett kábelköteg olyan központi fejtartóba csatlakozik, mely akár végtelenített hegesztőfej szögelfordulást is lehetővé tesz. Ez csökkenti a program

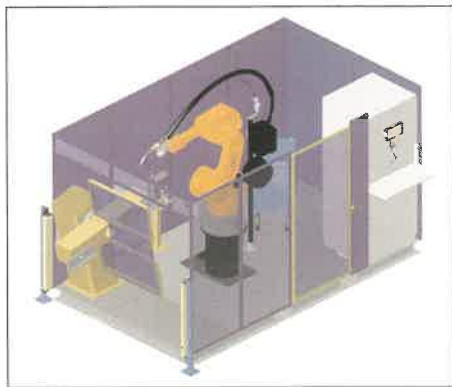


21. ábra. MOTOMAN hegesztőrobotok

futási idejét a körmozgások programozásánál (nem kell a fejet visszaforgatni), illetve nem jelent megkötöttséget, hogy hol kezdjük el egy megszakítás nélküli teljes körvarrat hegesztését.

A CROWN International Kft. a CLOOS Schweissttechnik GmbH kizárólagos magyarországi képviselője bemutatta az új Z4 kompakt robotos hegesztőcelláját.

A kompaktcella (22. ábra) ideálisan egymáshoz illesztett komponensekből áll, amelyek egy közös alapkereten helyezkednek el. Így a kompaktcella egyszerűen egy villástargoncával fel- és lerakodható, illetve a telepítési helyére szállítható. Méretei révén a cella egy teherautó rakfelületén szállítható.



22. ábra. Z4 kompakt robotos hegesztőcella

A robot és vezérlése, az áramforrás és annak tartozékai, a munkaasztal és a pisztolytisztító az alapkeretre vannak csavarozva. A kábelek és összekötő vezetékek szennyeződéstől és sérülésektől védve kábelcsatornában futnak. A rövid üzembehelyezési idő biztosítása érdekében a robotcella szállítás előtt tesztelésre kerül.

A cellát határoló védőfalakat szintén az alapkerethez rögzítik, az ezekbe épített szervizajtón keresztül lehet szerelési, karbantartási illetve programozási munkák idejére a cellába bejutni.

A CLOOS ROMAT® robotcsaládjába tartozó hegesztőrobot csuklókaros felépítése és a második, illetve harmadik tengelyek nagy mozgástartománya eredményezi a robot átütő karakterisztikáját. A karrendszer mozgását váltakozóáramú szervomotorok végzik, digitális szervo-szabályozók irányításával.

A robot ROTROL® II vezérlése számítógépes, többprocesszoros architektúrájú; szoftverét speciálisan a különböző hegesztési eljárásokhoz fejlesztették ki.

A robot mozgatása és programozása a kezelőpulton történik, melynek érintéssel működő, színes kijelzőjén keresztül lehet programutasításokat bevinni. A kezelőt a programozás során menürendszer vezeti. A programozást ezen felül egy standard billentyűzet is segíti, ennek használatakor a kezelőpult kijelzője képernyőként funkcionál.

A cellához alapkiépítésben egy számítógéppel vezérelt, impulzusos MIG/MAG áramforrás tartozik, tachométeres szabályozású huzalelőtőlóval. Az áramforrás terhelhetősége 350 A, 60% bekapcsolási idő mellett. A 2+2 görgős, huzalelőtőló rendszer biztos és csúszásmentes huzalelőtőlást biztosít 0 ... 24 m/perc sebességgel.

Nagyobb teljesítményű MIG/MAG áramforrások, TIG áramforrások hideghuzal adagolóval szintén beépíthetők a rendszerbe. A MIG/MAG áramforrások – igény esetén – kialakíthatók a hegesztési paraméterek dokumentálását végző rendszerrel.

A Z4 típusú kompaktcella egy két-munkahelyes, 2x1200 N teherbírású, egy vagy két felfogótárcsás, illetve felfogólemezes helyezővel (pozicionálóval) készül, mely három tengellyel rendelkezik, ezek közül kettő szinkronvezérelt, a harmadik pedig 180°-os elfordulással a munkahelyeket cseréli fel (az egyik munkahelyen a robot dolgozik, a másik munkahelyen a kezelő munkadarabot cseréli). A munkadarab cseréjét a cella mellett elhelyezett indítóállásról lehet indítani. A munkadarab cserélő állást két oldalról hullámrácsos kerítés, egy oldalról fénysorompó védi.

A berendezés kiegészíthető taktilis, vagy ívszenzorral és egyéb hardvereszközökkel, offline programozórendszerrel stb.

A cella kialakítása lehetővé teszi egy elszívó berendezéshez csatlakozható elszívó süveg felszerelését, mellyel biztosítható a hegesztéskor keletkezett füst hatékony elszívása.

A MIGATRONIC Kft. MIGATRONIC FLEX 3000C hegesztőgépe intelligens MIG/MAG impulzus üzemű, egy megszemenően felhasználóbarát kezelőpulttal.

Egy gombnyomás elégséges a kívánt hegesztési program lehívásához. Azonnal megjelennek a legfontosabb paraméterek és beállítások a kijelzőn, úgy mint:

- ♦ hegesztendő anyagféleség (normál/rozsdamentes acél, alumínium, horganyzott acél)
- ♦ impulzus/nem impulzus, speciális „quatro-impulzus” hegesztési eljárás, melyek a megfelelő hőbevitelt biztosítják.

A teljesen digitálisan vezérelt FLEX 3000C a különösen energiatakarékos és környezetbarát MIGATRONIC áramforrások 4. generációjához tartozik „stand-by” funkcióval.

Az adatátvitel és programozás egyetlen bankkártya méretű MigaCARD®

kártyával történik. A FLEX 3000C használatjának a MIGATRONIC adatbank legújabb fejlesztései (új anyag, huzal és gázfajták) rendelkezésre állnak. Ezen kívül a MigaEDITOR™ rendszer lehetővé teszi saját hegesztési programok megírását is.



A MIGATRONIC fejlesztés visszatérőzik a FLEX 3000C-nél. A nagyszí-
lárságú horganyzott különleges ötvö-
zetű acélok MIG-forrasztása kímélete-
sen történik. A korrózióvédelem to-
vábbra is megmarad és az után-
munkák jelentősen csökkennek.

A FLEX 3000C rendelkezik az új
MIGATRONIC Quattro Puls™ funkció-
val. A hegesztő egyetlen gombnyomás-
sal hozzáfér a gyártó által beállított
Quattro Puls paraméterekhez. A Quattro
Puls™ egy optimális cseppátmenetet
biztosít alacsony hegesztőáram esetén
is. Ez egy nagyon rövid ívet tesz lehető-
vé és a vékony lemezek elhúzóadás-
mentes hegesztése is lehetővé válik. A
varrat hasonlít az AWI-varrathoz. Mivel
ez a funkció szinte teljesen fröcskölés-
mentes hegesztést biztosít.

A MIG Manager™ pisztoly felügyeli
és működteti a hegesztő az összes fon-
tos hegesztési paramétert és funkciót,
úgy mint:

- ♦ hegesztőáram,
- ♦ ívhossz,
- ♦ tárolt hegesztési programok,
- ♦ Quattro Puls™ funkció be/ki kapcsola-
s,
- ♦ heftelés stb.

Széleskörű tartozék választék

A FLEX 3000C-hez az alábbi tartozé-
kok választhatóak:

- ♦ hűtőegység, vízhűtéses pisztolyhoz,
- ♦ tartókocsi palacktartóval, vagy anél-
kül,
- ♦ távvezérléses gáz, vagy vízhűtéses
munkakábel,
- ♦ „Push Pull” pisztoly,
- ♦ automata gázadagoló egység,
- ♦ MigaEDITOR™, saját MigaCARD®
kártya írásához.

Összeállította:
Hoffmann Sándor
MHtE



MÁTRA
diagnosztika
Anyagvizsgáló Kft

3200 Gyöngyös, Jókai u. 55.

Tel.: 06-37/313-338

Fax: 06-37/500-338

E-mail: m-diag@axelero.hu

ANYAGVIZSGÁLÓ LABORATÓRIUM

Nemzeti Akkreditáló Testület által akkreditált

Roncsolásos vizsgálatok:

- Szakító vizsgálat (max. terhelő erő 1000kN)
- Hajlító vizsgálat
- Keménységmérés (HBW és HV)
- Ütővizsgálat
- Metallográfiai vizsgálat
- Hegesztési varratok vizsgálata
hegesztőminősítéshez
- Hegesztéstechnológiai vizsgálatok



Roncsolásmentes vizsgálatok:

- Ultrahangos hibakereső vizsgálatok - PED kiterjesztés
bemártásos (immerziós) vizsgálati technikával, furatban is
falvastagság mérés (jól tapadó festék és szigetelő rétegen keresztül is)
- Radiográfiai vizsgálatok (Balteau röntgengépekkel és izotóppal)- PED kiterjesztés
automata röntgenfilm hívás
- Mágneses repedésvizsgálat - PED kiterjesztés
- Folyadékbehatolásos repedésvizsgálat - PED kiterjesztés
- Szemrevételezéses vizsgálat - PED kiterjesztés
- Helyszíni keménységmérés (HB, HV, HS, HRC)
- Helyszíni metallográfia (replika) vizsgálatok



HEGESZTÉSTECHNIKAI SZAKÜZLET

Az **ESAB** Kft. szerződött nagykereskedője és márkaszervize
25 tonnás hegesztő anyag raktárkészlettel

A **DiMa** GmbH PRESI metallográfiai programjának
(daraboló, csiszoló, polírozó és beágyazó gépek, csiszoló, polírozó,
hideg- és meleg beágyazó anyagok, stb.) kizárólagos forgalmazója.





A védőgázokat a hegesztéstechnológiában általában a folyamatot segítő hozaganyagnak tekintik

A Lindénél a védőgáz ennél több: optimalizációs eszköz

A csúcson lenni újító erővel és szaktudással – ez nem egyszerűen csak egy kihívás, ez a létünk része. Mint vezető technológiai vállalkozás, minden nap újabb és újabb fejlesztéseken dolgozunk, melyek egyre inkább jobb és jobb megoldásokat eredményeznek. A védőgázok területén tökéletes összhangban egyesítettük a költséghatékonyságot a gyártási folyamatokkal. Az eredmény: hegesztési gázaink ma már többet jelentenek egyszerű hozaganyagnál – hatékony optimalizációs eszközök. Ez a mi hozzájárulásunk az Önök termelési folyamatainak értéknöveléséhez, ami nagyobb termelékenység és jobb minőséget eredményez az Önök számára.

Linde Gas – az ötletek valósággá válnak



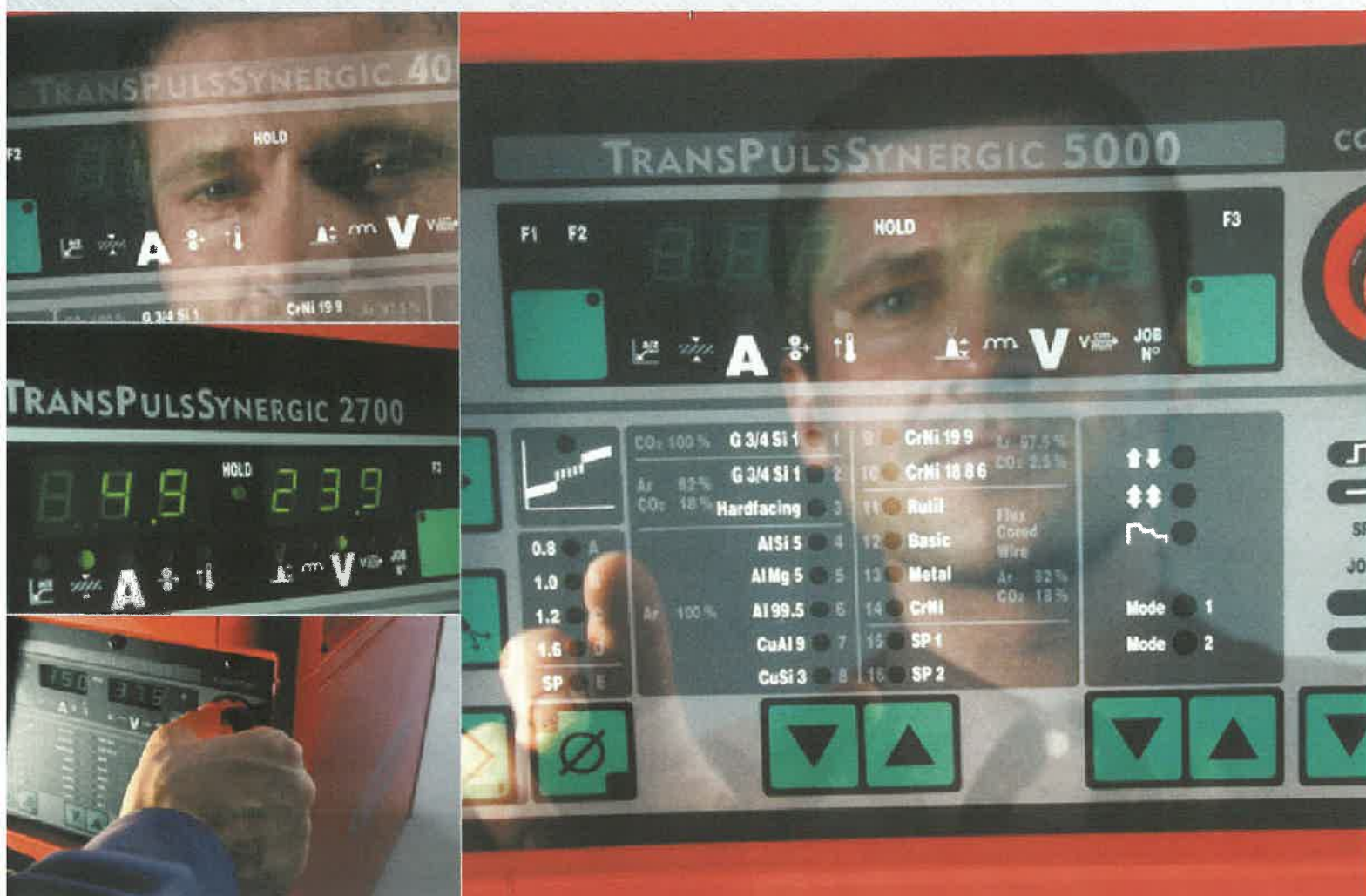
11 gramm fémpor

Egy megfelelő légzésvédelem nélkül dolgozó hegesztő azt kockáztatja, hogy egy év leforgása alatt akár 11 gramm hegesztési füstből származó fémport és egyéb szennyeződést lélegezhet be. A fenti ábra nem csak illusztráció! A képen valóban 11 gramm hegesztési füstből származó por van, mely kielégítő légzésvédelem nélkül a hegesztő tüdejében köt ki. A hegesztési füstben olyan, sok esetben mérgező anyagok vannak, melyek károsítják a hegesztő légzőszerveit, a légutakat, a tüdőt és a központi idegrendszert is. Nem kevés esetben ezek

a szennyezőanyagok rákkeltőek. Bár a hegesztéssel kapcsolatban automatikusan elsősorban a szem és arc védelme kerül előtérbe, nem kevésbé fontos, hogy tisztában legyünk azokkal a veszélyekkel, melyek nem feltétlenül rövid távon, de ugyanúgy károsítják szervezetünket hegesztés közben, mint a fény és hőterhelés. A 3M Welding ADFLO és Fresh-air légzésvédelmi berendezései megfelelő védelmet nyújtanak a hegesztők sokszor igen veszélyes és egészségtelen munkakörnyezetében.

Kérje ingyenes szaktanácsadásunkat!

Urbán Gábor Speedglas & ADFLO termékmenedzser
tel.: +20/464-2333 - e-mail: gabor.urban@corweld.hu



DIGITÁLIS GONDOLKODÓ GÉPEK

Mondhatsz A-t, a gép mondhat B-t, a szakértők szinergikus üzemmódról beszélnek. Mindannyian a Fronius teljesen digitalizált hegesztő gépeinek különleges tulajdonságára gondolunk. Ezek az impulzusos áramforrások tele vannak tudással. Neked csak a huzalátmérőt és az anyagminőséget kell kiválasztanod, az összes többi paramétert a gép állítja be. Automatikusan, rögtön az optimális eredménnyel. Legyen szó ötvöztelen, vagy rozsdamentes acélról, alumíniumról, 270, vagy 500 A-ról. Ezt a képességet kell csak hazavinned, az összes többi a mi feladatunk:

Froweld Kft. • 1239 Budapest, Grassalkovich utca 255.

Telefon: 287-8477, • Fax: 287-8476 • E-mail: info@fronius.hu, • www.froweld.hu

20 ÉVE MAGYARORSZÁGON



JOBBAN HEGESZT

TÁJÉKOZTATÁS INFORMÁCIÓ

a Nemzetközi ellenőr (IWI) képzésről

1999-ben léptek érvénybe az EWF (Európai Hegesztési Szövetség) irányelvei az Európai Hegesztési Felügyelő Személyzet (EWIP) oktatására és képesítésére vonatkozó minimális követelményekről. A nemzeti hegesztési szervezetek, amelyek az EWF tagjai, kölcsönösen elismerték az irányelvnek megfelelő vizsgán alapuló, bármely tagállam által kibocsátott Európai Hegesztés Felügyelő diplomát. Az IIW (Nemzetközi Hegesztési Intézet) 2001. évi közgyűlésén ezt az irányelvet képzési irányelveként fogadta el. Így napjainkban már az IAB-041-2001/EWF-450 dokumentumban rögzített „Irányelv” minimális követelményei szerint folyik a képzés és a képesítés mind az EWF, mind az IIW tagországokban és a képzésben résztvevők az eredményes vizsgák után Nemzetközi ellenőr (IWI) diplomát kapnak

Az „Irányelv” felülvizsgálatát és fejlesztését ezt követően az IIW végzi. Az egyenértékűség érdekében az „Irányelv” minimálisan teljesítendő tantervet és tananyagot ír elő. Egy tantervi óra legalább 50 perc tényleges oktatási időt takar.

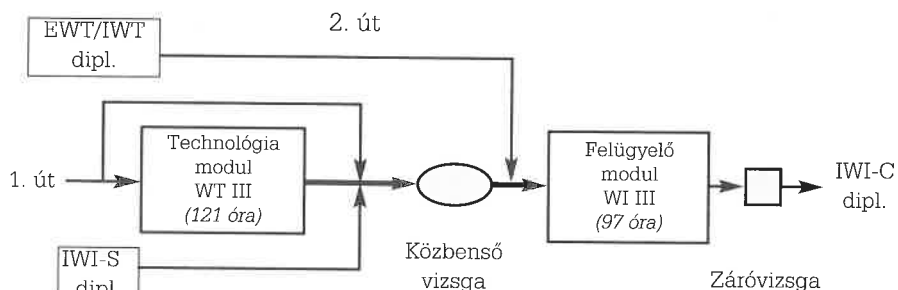
A képzés célja

A képzésben résztvevők a tanulmányaik sikeres befejezése esetén, kellő felkészültséget szerezzenek ahhoz, hogy képesek legyenek ellátni az Irányelvek szerinti hegesztett szerkezetek gyártásának és szerelésének felügyeleti, ellenőrzési és műszaki átvételi feladatait, alkalmazni tudják a hegesztési felügyelettel összefüggő szakmai elméleti és gyakorlati ismereteket.

A képzési szintek

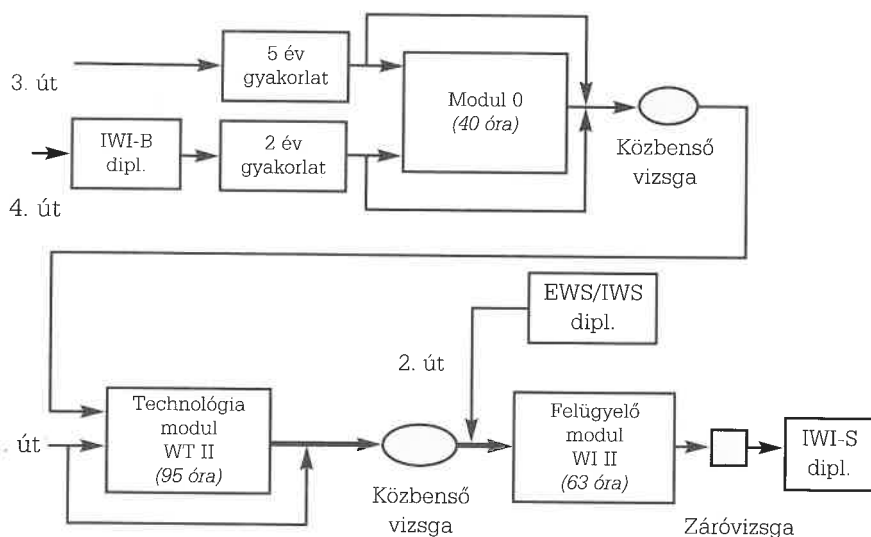
- Nemzetközi, átfogó ismeretekkel rendelkező ellenőr (IWI-C)
- Nemzetközi, standard ismeretekkel rendelkező ellenőr (IWI-S)
- Nemzetközi, alapismeretekkel rendelkező ellenőr (IWI-B)

Az IWI-C diploma megszerzésének lehetséges útjai



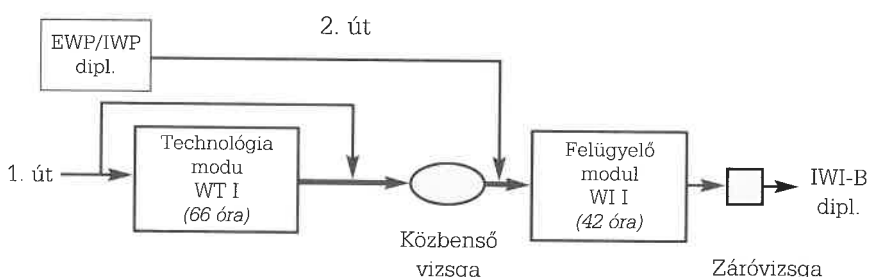
3. szintű tanúsított minősítéssel rendelkező roncsolásmentes anyagvizsgálók mentesülnek a WI III modul oktatása alól, de ebből a modulból is vizsgát kell tenniük.

Az IWI-S diploma megszerzésének lehetséges útjai



2. szintű tanúsított minősítéssel rendelkező roncsolásmentes anyagvizsgálók mentesülnek a WI II modul oktatása alól, de ebből a modulból is vizsgát kell tenniük.

Az IWI-B diploma megszerzésének lehetséges útjai



1. szintű tanúsított minősítéssel rendelkező roncsolásmentes anyagvizsgálók mentesülnek a WI I modul oktatása alól, de ebből a modulból is vizsgát kell tenniük.

TÁJÉKOZTATÁS

A képzések szakmai felügyelete és szervezése

A képzés szakmai felügyeletét a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés által létrehozott Meghatalmazott Nemzeti Testület (ANB) látja el. A képzés szervezésére és lebonyolítására az ANB által erre tanúsított intézmények (oktatási intézmények) jogosultak.

A képzésben való részvétel feltételei

Az AB-041-2001/EWF-450 dokumentum az oktatáshoz és a vizsgához szükséges minimális személyi követelményeket minden ország számára a következők szerint határozta meg (lásd az ábrákat is):

IWI-C

1. út: Azok, akik kielégítik az Európai illetve a Nemzetközi Hegesztőtechnológus bemeneti feltételeit
2. út: Európai és Nemzetközi Hegesztőtechnológus diplomával rendelkezők
3. út: IWI-S diplomával rendelkezők

IWI-S

1. út: Azok, akik kielégítik az Európai illetve a Nemzetközi Hegesztőspeciálista bemeneti feltételeit
2. út: EWS illetve IWS diplomával rendelkezők
3. út: Legalább 5 éves általános műszaki tapasztalattal rendelkező ellenőrök
3. út: IWI-B diplomával rendelkezők

c) IWI-B

1. út: Megfelelő fémmegmunkálási szakmai gyakorlattal rendelkező személy, illetve szakember
2. út: EWP illetve IWP diplomával rendelkezők.

Egyéb feltétel minden képzési szinten:

- ♦ egészségügyi alkalmasság,
- ♦ látásvizsgálat MSZ EN 970 szerint,
- ♦ tanfolyami díj befizetése a képzés kezdetéig.

Bármely képzési szintnél ha valakit közvetlenül bocsátottak közbelső vizsgára, de azon nem felelt meg, az ismételt vizsga előtt köteles felvenni a kihagyott modult.

Az egyes vizsgarészek teljesítésének értékelése

A vizsgázónak az egyes vizsgarészekből előírt maximális pontszám legalább

Az Elméleti képzés tematikája és óraszámja

Technológia modul	WT III	WT II	WT I
1. Hegesztési folyamatok és berendezések	26	16	14
2. Anyagok és viselkedésük a hegesztés során	52	41	25
3. Konstrukció és tervezés	21	17	12
4. Gyártás és alkalmazástechnika	22	21	15
Összesen:	121	95	66

Hegesztési felügyelői modul	WI III	WI II	WI I
1. A hegesztés felügyelet általános ismertetése	3	3	2
2. Vizsgálat	1	1	1
3. Hegesztési hibák	7	5	3
4. Vizsgálati módszerek	31	25	20
5. Minőségbiztosítás	3	3	1
6. A felügyeleti funkció irányítása	3	3	0
7. Gyakorlati munka	49	23	15
Összesen:	97	63	42

A vizsgára bocsátás feltétele

- ♦ A vizsgára csak az bocsátható, aki igazoltan részt vett a számára meghatározott útvonal szerinti minimális tantervi óraszám 90%-án.
- ♦ A vizsgadíj befizetése a vizsga napjáig.

A vizsga

A vizsgák közbenső és záróvizsgák

	IWI-C	IWI-S	IWI-B
Szakmai beszélgetés időtartama:	0,5	0,5	0 óra
Elméleti vizsga időtartama:	3,0	2,5	1,5 óra
Gyakorlati vizsga időtartama:	2,0	2,0	2,0 óra

60%-át kell teljesítenie ahhoz, hogy megfeleljen a vizsgán.

Az egyes tárgykörökből letett sikeres vizsgák 3 évig érvényesek. A vizsgák megkezdését követő 3 éven belül a tematikában előírt valamennyi tárgykör vizsgáját be kell fejezni.

A pótvizsga

Sikertelen közbenső, vagy záróvizsga esetén csak abból a tárgykörből kell pótvizsgázni, amelyből a vizsgázó nem felelt meg. A pótvizsgát az első vizsgától számított 1–15 hónapon belül kell letenni, s ha ez sem sikerül, a pótvizsga időpontjától számított 1–15 hónapon belül egy további kísérletre van lehetőség. Ha a vizsgázó ezen sem felel meg, akkor újra végig kell hallgatnia a teljes tanfolyamot.

A jóváhagyott oktatási intézmény által szervezett közbenső, vagy záróvizs-

ga esetén három hónapon belül egy pótvizsga engedélyezhető.

Nemzetközi diploma

A sikeres vizsgát követően az IWI diplomát a Meghatalmazott Nemzeti Testület, a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés bocsátja ki a jelöltnek.

Információ

A Magyarországon folyó képzésekről információt a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesülés ad a (1) 467-2810 számú telefonon, vagy a (1) 363-3295 hívószámú faxon.

Hoffmann Sándor
(MHTÉ)

Tájékoztatjuk
olvasóinkat,
hogy

**Nemzetközi,
alapismeretekkel
rendelkező
ellenőr
(IWI-B)**

képzés indul.

Kérjük
a jelentkezési
szándékukat
mihamarabb
jelezzék
a Magyar
Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati
Egyesülésnél

Fax: 1-363-3295,
vagy 1-222-0947,

E-mail:
mhte@mhte.hu

melyet
az ANB által
a képzés
szervezésére
és
lebonyolítására
tanúsított
intézményhez
továbbítunk.

FGF Kereskedelmi és
Képviseleti Bt.

PRECÍZ CSŐDARABOLÁS



A GEORG FISCHER SCORP 220 ideális
szerszám szénacél, rozsdamentes acél,
acél, réz, alumínium és műanyag csövek
gyors és precíz darabolására.

Előnyök:

- ♦ Széles alkalmazhatóság (d20 és d220 mm közötti csőátmérőkhöz)
- ♦ Utómegmunkálást nem igényel
- ♦ Rögzített csövek darabolására is alkalmas
- ♦ Alacsony megmunkálási költség

GEORG FISCHER +GF+

Az ön csúcspartnere:

FGF Kereskedelmi és
Képviseleti Bt.

1145 Budapest, Korong utca 32.

Tel.: 467-7002; 467-7008 Fax: 467-7007

E-mail: info@fgf.hu Internet: <http://www.fgf.hu>



Tanúsítványszám:
CH00/0419

GEORG FISCHER +GF+ - CSŐDARABOLÁS - CSŐVÉGMEGMUNKÁLÁS - FGF - CSŐDARABOLÁS - CSŐVÉGMEGMUNKÁLÁS - ELEKTRODAMEGMUNKÁLÁS - GEORG FISCHER +GF+

GEORG FISCHER +GF+ - CSŐDARABOLÁS - CSŐVÉGMEGMUNKÁLÁS - FGF - CSŐDARABOLÁS - CSŐVÉGMEGMUNKÁLÁS - ELEKTRODAMEGMUNKÁLÁS - GEORG FISCHER +GF+

HIRDETÉS



FINOMLEMEZ HEGESZTÉS NÉL

VERHETETLEN!

FLEX 3000 C
MIG-impulzus
hegesztőinverter
MigaCARD® kártyával
zseniálisan egyszerű.

A teljesen digitalizált hegesztőgép a legjobb minőségben oldja meg az összes MIG/MAG, MIG-impulzus, Quatro-impulzus és MIG-forrasztási feladatot.



MIGATRONIC

KAPCSOLD BE! - INDÍTSD EL! - HEGESSZI

MIGATRONIC Kft.

6000 KECSKEMÉT • Szent Miklós u. 17/A. • Tel./fax: 76/505-969; 481-412; 493-243
E-mail: migatronik@axelero.hu • www.migatronik.hu

Európa egyik vezető hegesztőgép gyártója a

MIGATRONIC

magyarországi leányvállalatához

KERESKEDELMi MANAGERt

keres.

Feladata: a cég termékeinek magyarországi értékesítése, tanácsadás, értékesítési akciók szervezése, vevőszolgálati és marketing teendők ellátása.

Lehetőleg hegesztéstechnikai eszközök értékesítésében jártas, angolul (esetleg németül) beszélő, számítástechnikai ismeretekkel, jogosítvánnyal rendelkező személy írásos jelentkezését várjuk az alábbi címre:

MIGATRONIC Kft.

6000 KECSKEMÉT, Szent Miklós u. 17/A.

E-mail: migatronik@axelero.hu

Tel./fax: 76/505-969; 481-412; 493-243

Eredményesen fejlődő, milliárdos forgalmú, Veszprém környéki, német tulajdonú cég felvételre keres **MINŐSÉGBIZTOSÍTÁSI VEZETŐ munkatársat**

Alkalmazási feltételek:

- ♦ acélszerkezet, hegesztett járműalkatrész-gyártás területén szerzett minimum 3 éves szakmai gyakorlat,
- ♦ tárgyalóképes német és/vagy angol nyelvtudás,
- ♦ megbízhatóság, precizitás,
- ♦ gépészmérnöki oklevél,
- ♦ Word, Excel, Outlook programok felhasználói szintű ismerete.

Amit kínálunk:

- ♦ piacképes fizetés, szociális juttatások,
- ♦ kedvező munkahelyi feltételek,
- ♦ stabil, több száz főt foglalkoztató, német tulajdonban lévő cégnél munkalehetőség.

A fényképes önéletrajzokat kérjük elküldeni az alábbi címre:

Termelés-Logistic Centrum Kft.

8230 Balatonfüred, Tihanyi műút 1.

Érdeklődni lehet Szűcs Jenő hegesztőmérnöknel (06-87/581-022)

Információ a cégről:

www.sennebogen.de, www.tlckft.hu

KÖZLEMÉNY VIZSGÁLÓK részére

Felhívjuk vizsgálói tanúsítvánnyal rendelkező (MSZ EN 473) olvasóinkat, hogy nyomástartó berendezések ipari szakterületen állandó kötések csak a 97/23 EK direktíva I. melléklet 3.1.3. pontja értelmében kijelölt szervezet által alkalmasnak tanúsított személyek vizsgálhatnak.

Akik rendelkeznek MM (w) ipari/termékterületre eljárás szerinti 2. szintű tanúsítvánnyal 1 napos továbbképzést követő tesztvizsgán kell megfelelni. A sikeres felkészítést és vizsgát követően kiegészítő tanúsítványt adunk ki.

Bővebb felvilágosításért forduljon kijelölt szervezetünkhöz a Magyar Hegesztéstechnikai és Anyagvizsgálati Egyesüléshez, Kőrösi Józsefné minősítést szervezőhöz (Telefon: 467-2810, 467-2813).

www.mhte.hu

honlapunkon is találhatnak további információkat.

ERGUS INVERTERS

Most vásároljon **ERGUS hegesztőinvertert vagy plazmavágót,** mert hegesztőpajzsot adunk ajándékba!

Az akció a készlet erejéig érvényes.

**Bármelyik INVERT, E és C sorozatú gép
vásárlása esetén!**



Ajándék!

Sötétedési idő:
0,5ms.
Sötétedési szint:
DIN 11.
Nagy LCD méret:
96 x 40 mm.
Akkumulátoros
táplálás.
UV és IR védelem:
DIN 15



Bruttó fogy.ár: 22.775,- Ft

**Bármelyik WIG, KOMPAKT és PLASMA sorozatú
gép vásárlása esetén!**



Ajándék!

Nagy LCD méret:
96 x 42 mm.
Napellenes táplálás.
UV és IR védelem:
DIN 15



Bruttó fogy.ár: 33.000,- Ft

Az árváltozás jogát fenntartjuk! Az árak a készlet erejéig érvényesek!
Az esetleges nyomdai hibákért felelősséget nem vállalunk!

**SZERSZÁM
HÁZ**

SOTOX Kft.

3526 MISKOLC.

Szentpéteri kapu 66.

Tel.: (46) 505-958;

Fax: (46) 505-959

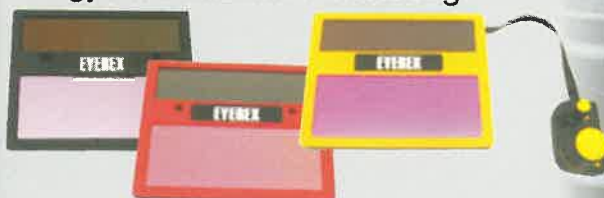
E-mail: sotox@axelero.hu

contact@ergus.hu

www.ergus.hu



- Teljes tartozék és alkatrész ellátás!
- Ingyenes szállítás!
- Ingyenes tesztelési lehetőség!



EYEREX
EYEWEAR

**2 ÉV
GARANCIA**

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS ÁLTAL TANÚSÍTOTT FÉMEKET HEGESZTŐK OKTATÓMŰHELYEI (OKJ)

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
Arany János Gépészeti Szakközépiskola	Budapest	Kisgyörgy Tibor	1/342-1320
Békéscsabai Regionális Képző Központ	Békéscsaba	Pogonyi István	66/446-443
Bocskai István Szakképző Iskola	Hajdúszoboszló	Illés István	52/362-177
Csonka János Műszaki Szakközépiskola	Budapest	Kántor Imre	1/403-26-77/34
Deák Ferenc Szakképző Iskola	Kazincbarcika	Bajzáth László	48/311-116
Diósgyőr-Vasgyári Szakm.képző és Szakiskola	Miskolc	Schweighoffer Ferenc	46/532-358
Eötvös József Szakképző Intézet	Berettyóújfalu	Daróczi Tibor	54/402-248
Eötvös Loránd Szakközépiskola	Budapest	Kucsák Béla	1/283-0858
Faller Jenő Szakközépiskola és Szakm.képző Intézet	Várpalota	Hujber István	88582-520
Fekete István Mezőgazdasági Szakm.képző Intézet	Ádánd	Skerlecz Tamás	84/357-524
Fellner Jakab Szakképző Iskola és Szakiskola	Tatabánya	Csordás László	34/310-755
Ganz Ábrahám és Munkácsy Mihály Szakközépiskola és Kollégium	Zalaegerszeg	Tóth Tibor	92/596-569
Inczédy György Szakközépiskola és Szakiskola	Nyíregyháza	Szőnyi Mihály	42/508-320/104
Jedlik Ányos Ipari Szakközépiskola	Győr	dr. Újvári Miklós	96/328-633
Kecskeméti Alumínium Rt.	Kecskemét	Molnár László	76/497-136
Kecskeméti Főiskola Műszaki Főiskolai Kar	Kecskemét	Dr. Danyi József	76/516-300
KEMÖ Géza Fejedeleme Ipari Szakképző Iskolája	Esztergom	Fenyvesi Ottó	33/411-955
Kós Károly Építőipari Szakközépiskola	Miskolc	Thodory Csaba	46/353-022
KREÁTOR Kft.	Szekszárd	Nagy Géza	74/311-383
MÁV Rt. BGOK	Szolnok	Barhács Mihály	56/425-188
MÁV Rt. Regionális Oktatási Központ	Dombóvár	Szabó István	72/215-611/2533
MÁV Rt. Regionális Oktatási Központ	Pécs	Regele Károly	72/215-611/2533
MÁV Rt. Oktatási Főnökség	Miskolc	Csutorás Márton	46/356-235
MÁV Vasjármű Kft.	Szombathely	Soós Tamás	94/313-317
Mechwart András Gépipari és Inf. Középiskola	Debrecen	Kerekes Imre	52/413-499
Mezőgazdasági és Erdészeti Szakképző Intézet Gyakorlóiskola	Piliscsaba	Gálffy István	26/375-244
Mezőgazdasági Gépész Szakközépiskola és Szakm.képző Intézet	Seregélyes	Zsilovics Kálmán	22/365-040
FVM Középiskola, Mg. Szakképző Iskola és Kollégium	Vép	Kovács János	94/353-140
Mg. Középfokú Szakokt.,Tov.képző Szaktan.adó Intézet	Jánoshalma	Zadravecz György	77/401-746
Mg Középfokú Szakokt. Tov.képző és Szaktanácsadó Intézet	Pétervársára	Zagyva István	36/568-300
Nyírség Szakmai Továbbképző és Átképző Kft.	Nyíregyháza	Sipeki Gyula	42/410-814
OKTÁV RÁCIÓ Kft.	Debrecen	Litauszki Kálmán	52/349-072
Petőfi Sándor Gépészeti Szakközépiskola	Kiskunfélegyháza	Szabó Imre	76/362-322
Seregélyesi Szakképző Iskola és Kollégium	Seregélyes	Butola Zoltán	22/575-002
Szepsi Laczkó Máté Mezőgazdasági Szakképző Iskola	Sátoraljaújhely	Nagy László	47/322-244
Gróf Széchenyi István Műsz. Szakközépiskola	Székesfehérvár	Béres János	22/315-330
TTT Öveges József Ismeretterjesztő és Szakképző Egyesület	Zalaegerszeg	Felházi György	92/313-377
Vas- és Villamosipari Szakképző Iskola és Gimnázium	Sopron	Tulok Jenő	99/311-468
Váci Mihály Ipari Szakközépiskola és Szakm.képző Intézet	Székesfehérvár	Eszéki Ágnes	22/315-514
Ványai Ambrus Gimnázium és Szakközépiskola	Túrkeve	Ozsváth László	56/361-311
Wigner Jenő Műszaki, Informatikai Középiskola és Kollégium	Eger	Takács Dániel	36/311-211
Zipernowsky Károly Műszaki Szakközépiskola	Pécs	Hegyi László	72/312-344
500. sz. Angster József Ipari Szakmunkásképző	Pécs	Wortmann András	72/315-422
516. sz. Ipari Szakmunkásképző Intézet és Szakközépiskola	Dombóvár	Bánfai Zoltán	74/365-725

Megjegyzés: Oktatóhely = OKJ szerinti szakmák oktatására alkalmas hely

2005. május 18.

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS ÁLTAL TANÚSÍTOTT FÉMEKET HEGESZTŐK OKTATÓ*- ÉS FELKÉSZÍTŐHELYEII**

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
Adu Csepel Oktatási és Szolgáltató Kft.	Budapest	Czető Béla	1/276-3111
Andrássy Gyula Műszaki Középiskola	Miskolc	Szabó Dezső	46/412-444
Aprítógépgyár Rt.	Jászberény	Katona Antal	57/504-168
Arany és Társai Hegesztő Iskola Kft.	Szekszárd	Arany János	74/416-204
AUTHENTIC CONSULTING Kft.	Székesfehérvár	Bakanics Ferenc	22/340-097
Baross Gábor Szakképző Intézet	Debrecen	Szondy Jenő	52/471-798
BAUSTUDIUM Kft.	Szeged	Vér Sándor	62/481-483
Borbély Lajos Szakközépiskola	Salgótarján	Angyal László	32/440-233
"CSÓSZER" Berendezéseket Szerelő Rt.	Budapest	Bácskai István	1/434-4500
CSÚCS '91 Kft.	Budapest	Deutsch György	1/277-0512
Debreceni Reg. Képző Központ	Debrecen	Vizi Sándor	52/448-866
DKG-EAST Rt.	Nagykanizsa	Farkas László	93/313-040/70980
DUNAFERR Rt. Humán Intézet	Dunaújváros	Horváth Roland	25/581-916
Dunaújvárosi Főiskola	Dunaújváros	Bús István	25/551-134
Eötvös József Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégium	Tiszaújváros	Taucz Ernő	49/341-711
Eötvös Loránd Műszaki Középiskola	Kaposvár	Huszár Dezső	82/419-246
Explant Kft.	Kiskunhalas	Pető Ferenc	77/423-838
WELDCONTROL Bt.	Budapest	Horváth Istvánné	1/424-8030
EUROSCHULE Kft.	Kazincbarcika	Pongrácz András	48/311-963
Észak-magyarországi Reg. Képző Központ	Miskolc	Robotka Róbert	46/470-432
Gábor Áron Ipari Szakképző Iskola	Ózd	Vincze István	48/473-211
Fáy András Szakközépiskola és Kollégium***	Bátonyterenye	Szakó Lajos	32/353-048
Gépipari, Közlekedési Szakközép- és Szakiskola	Szolnok	Gúth Ferenc	56/425-844
GYÁÉV Szakképzési és Továbbképzési Kft.	Győr	Szabó Zoltán	96/415-864
INTERN Kft.	Miskolc	Hankó András	46/412-920
József Attila Művelődési Központ	Budapest	Labát Sándor	1/320-3843
KÉSZ Kft.	Kecskemét	Molnár Sándor	76/515-221
Kópis és Társa Kft.	Paks	Viszket György	75/519-190
Kőolajvezetéképítő Rt.***	Siófok	Nemecz Imre	84/312-311
LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG Rt.	Budapest	Gyura László	1/347-4785
Lukács Sándor Szakképző Iskola	Győr	Dezamis Zoltán	96/528-760
Mátrai Hegesztéstechnikai és Szakképzési Kft.	Visonta	Benus Ferenc	37/328-001
MÁV Rt. Baross Gábor Regionális Okt. Központ Istvántelki Tanm.	Budapest	Kasza László	1/389-0776
MÁV Rt. Oktatási Főnökség	Debrecen	Nagy Sándor	52/431-278
MÁV Rt. Regionális Oktatási Központ	Szentes	Valkai Attila	63/401-451
MÁV Rt. Dunakeszi Tanműhely	Dunakeszi	Horváth Károly	1/432-5103
NABI Autóbuszipari Rt.	Budapest	Farkas Géza	1/401-7399
Nyíregyházi Főiskola Műsz. Alapozó és Gépgyárt. techn. Tanszék	Nyíregyháza	Dr. Péter László	42/599-462
OILTECH Kft.	Lovászi	Török Gyula	92/576-300
Pécsi Regionális Képző Központ	Pécs	Bors Károly	72/251-399
Pálóczi Horváth István Szakképző Iskola	Örkény	Nyíri Lajos	29/310-015
Rázsó Imre Szakközép és Szakmunkásképző	Körmend	Egyed Gyula	94/594-077
R&M TS KeMont Kft.***	Tiszaújváros	Gerőcs Péter	49/322-523
SPECIÁL Szolgáltató Rt.	Budapest	Szalay Sándor	1/210-0395
START Akadémia Hungária Kft.	Tiszaújváros	Farkas Sándor	06/30/958-0413
Stromfeld Aurél Műszaki Középiskola	Salgótarján	Pataki Ferenc	32/411-044
SZTÁV Rt.	Budapest	Vásárhelyi Béla	1/267-6464/131
Székesfehérvári Regionális Képző Központ	Székesfehérvár	Gábor Zoltán	22/310-308
UNIVERSITAS Győr Kht.	Győr	Varga László	96/503-400
Szily Kálmán Kéttannyelvű Műsz. Középiskola	Budapest	Lódy Elemér	1/280-6382
Szombathelyi Regionális Képző Központ	Szombathely	Patay Béla	94/336-740
Táncsics Mihály Szakközépiskola, Szakiskola és Kollégium	Veszprém	Tőreki József	88/579-381
TIGÉP Tiszakécskei Gépgyár Kft.	Tiszakécske	Varga László	76/341-133
TE Ganz-Röck Rt.***	Kiskunfélegyháza	Sári András	76/463-355
Termelés-Logistic-Centrum Kft.	Balatonfüred	Szűcs Jenő	87/581-022
Úpesti Munkástovábbképző Bt.	Budapest	Kiss Gusztávné	1/369-0803
UNIMONTEX Kft.	Ajka	Szántai László	88/311-608
VEGYÉPSZERELŐ Kft.	Berente	Muri Tihamér	48/511-211/2810

Megjegyzés: * Oktatóhely = OKJ szerinti szakmák oktatására alkalmas hely, ** Felkészítőhely = minősítő vizsgára előkészítő hely
*** csak felkészítőhely

**A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS ÁLTAL
TANÚSÍTOTT
MŰANYAGOT HEGESZTŐK OKTATÓ*- (OKJ) ÉS FELKÉSZÍTŐHELYEI****

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
DÉGÁZ Rt.***	Szeged	Tari Gellért	62/569-723
DUNAGÁZ Rt.	Dorog	Illés Zoltán	33/442-150
KÖGÁZ Kanizsa Épszer Kft.***	Nagykanizsa	Lendvai László	93/519-075
KÖRTE Környezettechnikai Rt.***	Dunaharaszti	Lindwurm György	24/490-094
Mátrai Hegesztéstechnikai Kft.	Visonta	Benus Ferenc	37/528-010
Simonyi Károly Szakközépiskola és Szakiskola	Pécs	Eperjesi Zsuzsanna	72/438-078
TIGÁZ Rt.	Miskolc	Dr. Deák Endre	46/341-811

**A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI ÉS ANYAGVIZSGÁLATI EGYESÜLÉS ÁLTAL
TANÚSÍTOTT
VIZSGÁLÓI OKTATÓ*- (OKJ) ÉS FELKÉSZÍTŐHELYEI****

Megnevezés	Működési hely	Kapcsolattartó	Telefonszám
AGMI Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző Rt.	Budapest	Farkas László	1/276-8945
ORSZAK Bt	Budapest	Szűcs Pál	1/402-4098
SZTÁV Rt.	Budapest	Szilágyi Antal	1/267-6464
KE-TECH Kft.	Budapest	Kecskés Péter	1/290-0151
SIEMENS Erőműtechnika Kft.	Budapest	Gémes György András	1/414-4650

Megjegyzés: * Oktatóhely ? OKJ szerinti szakmák oktatására alkalmas hely, ** Felkészítőhely ? minősítő vizsgára előkészítő hely
*** csak felkészítőhely

2005. május 18.

Rendezvénynaptár

Időpont	Helyszín	M e g n e v e z é s	Felvilágosítás
2005. 06. 30–07. 02.	Nagoya City, Japan	Welding & Laser Exposition „HUBTECH 2005”	www.sanpo-pub.co.jp
2005. 07. 04–08.	Prague	58. Annual Assembly of the International Institute of Welding	www.dvs-ev.de/termine/events
2005. 09. 11–14.	Essen	Grosse Schweisstechnische Tagung	www.dvs-ev.de/termine/events
2005. 09. 12–17.	Essen	16. Internationale Fachmesse SCHWEISSEN & SCHNEIDEN	www.dvs-ev.de/termine/events
2006. 10. 09–11.	Balatonfüred	Országos Anyagtudományi, Anyagvizsgálati és Anyaginformatikai Konferencia és Kiállítás	Kónya Ildikó titkarsag@oaaakk.hu
2006. 04. 26–27.	Fellbach, BRD	7. DVS-Sondertagung „Roboter 2006”	tagung@dvs-hg.de
2006. 05. 08–11.	Seattle, USA	International Thermal Spray Conference „ITSC 2006”	tagung@dvs-hg.de
2006. 08. 28–09. 02.	Quebec City, Canada	59. Annual Assembly of the International Institute of Welding	www.dvs-ev.de/termine/events
2006. 09. 20–22.	Aachen	Grosse Schweisstechnische Tagung	www.dvs-ev.de/termine/events

Tisztelt Ügyfelünk!
Kedves Olvasónk!

Szakfolyóiratunk a hirdetni kívánók igénye kielégítése céljából továbbra is az eddigi, színskála alapján történő választási lehetőséget szeretné biztosítani.

Az úgynevezett színes (color) hirdetésen kívül választási lehetőséget adunk a fekete-fehér hirdetéseknek egy vagy több kísérszínnel megjelenő hirdetésekre.

Az újság vágott mérete: 215 x 290 mm.

A hirdetések mérete:

A/4	kifutó	215+3 mm x 290+6 mm
	nem kifutó	190 mm x 250 mm
A/5	fekvő	190 mm x 125 mm
	álló	125 mm x 250 mm
A/6	fekvő	125 mm x 100 mm
	álló	190 mm x 70 mm
	álló	60 mm x 250 mm

A 2005-re vonatkozó ÁFA nélküli hirdetési árak az alábbiak:

	Méret			
	A4	A5	A6	
Színes hirdetés				
Címlap fotó (218 mm x 168 mm)	110	—	—	eFt
Hátsó külső borítón	100	—	—	eFt
Első belső borítón	95	—	—	eFt
Hátsó belső borítón	90	—	—	eFt
Belíven	85	70	60	eFt

Fekete-fehér hirdetés a belíven

kísérő szín nélkül	80	60	50	eFt
+ 1 kísérő színnel	82	62	52	eFt
+ 2 kísérő színnel	84	64	54	eFt
+ 3 kísérő színnel	86	65	56	eFt

Az MHtE tagvállalatai 10% kedvezményre jogosultak.
Az a tagvállalat, amely egy naptári évben 4 alkalommal hirdet, az 15% kedvezményre jogosult.

Az a hirdető, aki nem tagja az MHtE-nek, de egy naptári évben 4 alkalommal hirdet, 7,5% kedvezményre jogosult. A kedvezmények érvényesítése az év végi számlában történik meg.


Hoffmann Sándor
főszerkesztő



Folyóirat megrendelő

Megrendelem

a **Hegesztéstechnika** című folyóiratot

☐ példányban

☐ folyamatosan a visszavonásig

Az éves előfizetői díjat befizetem

☐ belföldi postautalványon

☐ személyesen a MHtE pénztárában

☐ átutalom

a Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülés
K&H 10200964-20214205 számú
számlájára

Cím, ahová a folyóirat postázását kérem:

Aláírás (jogi személyeknél cégszerű aláírás)



Hirdetés megrendelő

Hirdetni kívánok a Hegesztéstechnika
alábbi számaiban

Szám	A/4	A/5	A/6	Színes	Fekete	*	B. I.	B. II.	Belív	B. III.	B. IV.	db
2005/3												
2005/4												
2006/1												
2006/2												
2006/3												

Kérem igényem előjegyzését!

*: Kísérszín száma:

1	2	3
---	---	---

**LAPZÁRTA MINDEN NEGYEDÉV
ELSŐ HÓNAPJÁNAK 10. NAPJA.**

Név:

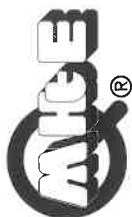
Telefon/fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:

**Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülés**

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.

1148

Név:

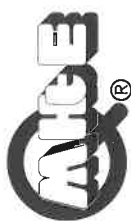
Telefon/fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:

**Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülés**

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.

1148

Felelős kiadó: dr. SZABÓ BÉLA, az MHE igazgatója
Főszerkesztő: HOFFMANN SÁNDOR Telefon: 467-2810
Szerkesztő, hirdetés szervező: GAYER BÉLA
Telefon: 467-2812

Szerkesztőség: Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülés,
1148 Budapest, Fogarasi út 10-14.

Telefon: 467-2810, Fax: 363-3295, 222-0947

Fedélterv, szedés, tördelés és nyomtatás:
a PLANTIN Kiadó és Nyomda Kft.-nél készült,
1107 Budapest, Fertő utca 8. Telefon/fax: 263-3292

Felelős vezető:

Gollob Józsefné, a PLANTIN Kft. ügyvezető igazgatója
A folyóirat évente négyszer jelenik meg.

1 példány ára 2005. évben: 250,- Ft + 15% ÁFA.

Évi előfizetési díj: 1000,- Ft + 15% ÁFA.

Előfizethető a Magyar Hegesztéstechnikai
és Anyagvizsgálati Egyesülésnél.

ISSN 1215-8372

Hirdetési index

AC PLYMOVENT KFT.	2	Invent Welding Ker. Kft.	23
AIR LIQUIDE	B. I.	Interweld Heg. technológiai Kft.	21
BÖHLER Kereskedelmi Kft.	B. II.	Linde Gáz Magyarország Rt.	44
Castolin Hegesztéstechn. Kft.	22	Mátia Diagnosztika Kft.	43
C&T Hegesztéstechnika Kft.	15	Messer Hungarogáz Kft.	33
Cooptim Ipari Kft.	B. III.	Migatron Kft.	50
CORWELD Plus Kft.	20, 45	Polyweld Kft.	10
CROWN International Kft.	11	Qualiweld Welding & Trade Kft.	8, 30
DLT Hegesztéstechnikai Kft.	36	Sotox Kft.	51
EMGÉ-V Légszűrőstechn. Kft.	37	Szűcs Kft.	9
ESAB Kft.	16	ThyssenKrupp Ferroglobus	B. IV.
FGF Ker. és Képviseleti Bt.	49	Varstroj	31
Fronius	46	Weldotherm Kft.	14, 32
Géper Kft.	8		

FONTOS!

Kérjük azon hirdetőinket, akik kész hirdetést adnak le, hogy azt Postscript file-ban, Linotronic 930-as levilágítóra készítsék el, és printet is adjanak mellé. Azon hirdetőink, akik ezt nem tudják megoldani, a kész hirdetéseiket TIF-ben, EPS-ben vagy PSD-ben adják le, CMYK-re színrebontra, és azokat levilágítás előtt beleszerkesztjük az anyagba.

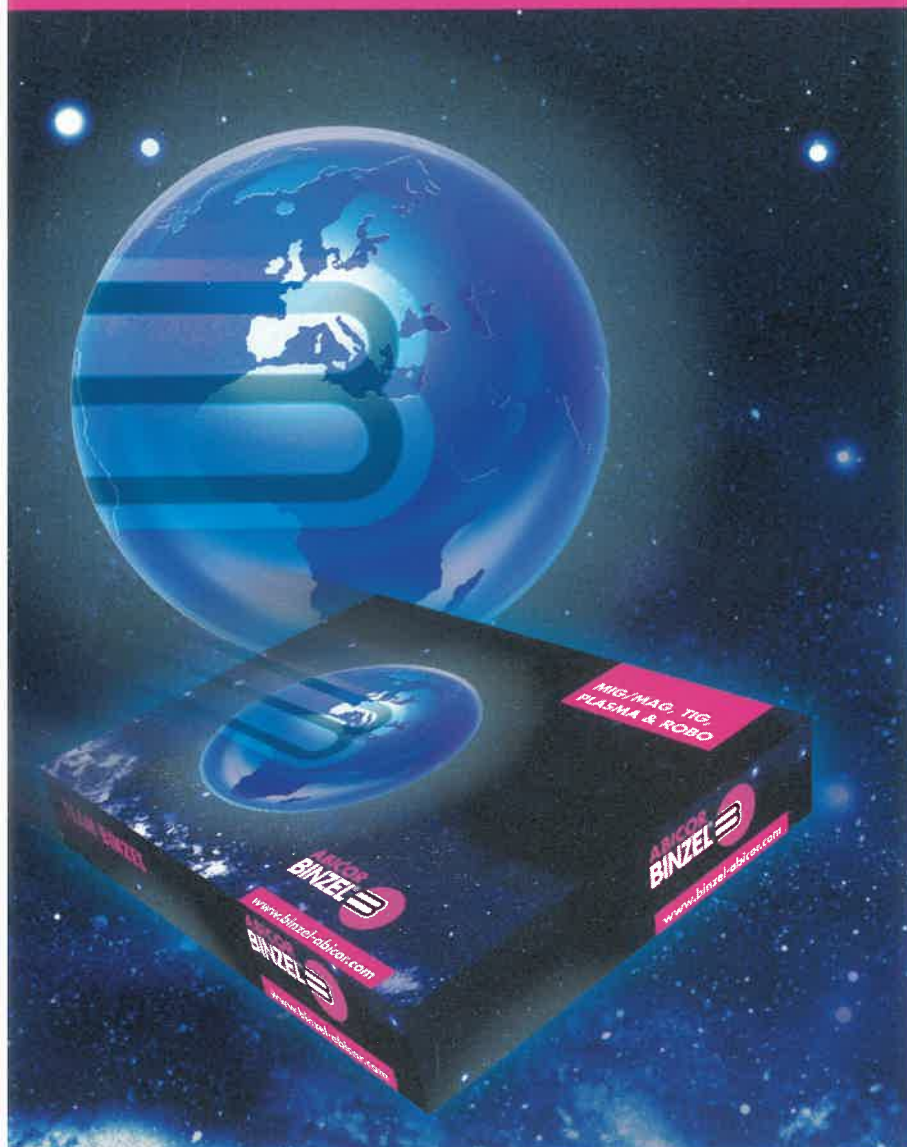


»OBSERVER«

OBSERVER BUDAPEST MÉDIAFIGYELŐ KFT.

1084 Budapest, Auróra utca 11.
Telefon: 303-4738; Fax: 303-4744

**Az eredeti
felismerhető...**



... már a dobozáról is!

**Vegyen eredeti
hegesztőpisztolyt!
Kérjen információt!**



**Megbízható
partner...**

**... a hegesztéshez,
forrasztáshoz,
vágáshoz,
csiszoláshoz.**

**Hegesztéstechnikai
eszközök,
ív- és lánghegesztő
készülékek,
csiszolóanyagok,
védőeszközök,
elektródák,
forrasztóanyagok
és szerszámok
nagy választékban
kaphatóak
hegesztéstechnikai
áruházunkban,
szaküzleteinkben.**

Cooptim®

A Binzel kizárólagos forgalmazója

Hegesztéstechnikai áruházunk:

2030 **Érd**, Budafoki út 10.
Tel.: (23) 521 430 Fax (23) 521 439
E-mail: info@cooptim.com

Szaküzleteink:

8000 **Székesfehérvár**, Géza u. 54.
Tel.: (22) 504 170 Tel/fax: (22) 301 751

2330 **Dunaharaszti**, Alsónémedi út 65.
Tel/fax: (24) 492 128

A név kötelez...



Bevonatos elektródák, hegesztőhuzalok (tömör és porbeles), hegesztőpálcák, fedőporok, hegesztés- és forrasztástechnikai anyagok:

- kötő-, javító-karbantartó- és felrakó hegesztéshez,
- ötvözetlen és gyengén ötvözött acélokhoz, korrózióálló acélokhoz, öntvényekhez, színesfémekhez.

Központ:

1158 Budapest, Körvasút sor 110. • Telefon: 414-8700 • Fax: 417-6809

Vidéki telepek: Győr • Dunaújváros • Pécs • Miskolc • Debrecen • Szeged

E-mail: info@ferroglobus.hu • **Vevőszolgálat:** 06-(80)-50-60-70 • **Honlap:** www.ferroglobus.hu

ThyssenKrupp Ferroglobus

A ThyssenKrupp Services vállalatcsoport tagja



ThyssenKrupp