



*Boldog karácsonyt
és sikerekben gazdag
boldog új esztendőt
kíván a szerkesztőség.*

HEGESZTÉS TECHNIKA

99/4. X. évfolyam 4. szám

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés folyóirata



ESAB

ESAB a jobb környezetért



Böhler Thyssen
WELDING

BÖHLER KERESKEDELMI KFT.

A BÖHLER-THYSSEN WELDING
csoport magyarországi képviselője

új telephelyre költözött.

TÉRJEN BE HOZZÁNK!

Új Dunaharaszti telephelyünkön, kényelmesebb, gyorsabb kiszolgálást biztosító környezetben, még nagyobb raktárkészletünkkel, a FRONIUS hegesztőberendezésekkel, a GLOOR gázfelszerelésekkel és egyéb kiegészítőkkel biztonságos beszállítói háttérrel nyújtunk az Önök cégének is.



**NE FELEDJE!
MI AKARUNK A HEGESZTÉST
ALKALMAZÓK LEGKEDVELTEBB
PARTNERE LENNI.**

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés szakfolyóirata

Periodical of the Hungarian Association of Welding Technology

Zeitschrift der Ungarische Vereinigung für Schweißtechnik

TARTALOM

CONTENT

INHALT

Kutatás-fejlesztés

DR. BÉRES LAJOS,
DR. KOMÓCSIN MIHÁLY
A felszenítődés (karbonizáció)
okozta károsodás

7

Research and development

DR. L. BÉRES,
DR. M. KOMÓCSIN
Carbonisation caused
degradation

7

Forschung-Entwicklung

DR. L. BÉRES,
DR. M. KOMÓCSIN
Beschädigung durch Aufkohlung
(Karbonisierung)

7

Technológia

BODOR JÁNOS, IFJ. BODOR JÁNOS
A hőkezelés elhagyásának lehetősége
szalagelektrodás fedett ívű
felrakóhegesztés alkalmazásával

17

Technology

J. BODOR, Jr. J. BODOR
Elimination of heat treatment
using submerged arc welding
in case of strip electrode surfacing

17

Technologie

J. BODOR, Jr. J. BODOR
Verlassensmöglichkeit der
Wärmebehandlung mit der
Anwendung des UP-
Auftragschweissens mit
Bandelektrode

17

Biztonságtechnika

KRISTÓF CSABA
Törekvések az ívhegesztéssel
kapcsolatos károsanyag kibocsátás
csökkentésére

21

Safety

CS. KRISTÓF
Endeavour of reduction
of contaminants-emission related
with arc welding

21

Sicherheitstechnik

CS. KRISTÓF
Bestrebungen für die Erminderung
der Schadstoffemission beim
Lichtbogenschweissen

21

Lapszemle

DIRK DZELNITZKI
A beolvadási térfogat
vagy a hegesztési sebesség növelése –
Az aktív védőgáz, fogyóelektrodás,
nagyteljesítményű ívhegesztés előnyei
(A tömörítvényt készítette:
dr. Kovács Mihály)

28

Press Review

D. DZELNITZKI
Increasing the deposition volume
or the welding speed? –
Advantages of heavy-duty MAG
welding
(Translated and summarised
Dr. M. Kovács)

28

Pressschau

D. DZELNITZKI
Vergrößerung des Einbringvolumens
oder Erhöhung der
Schweissgeschwindigkeit? –
Vorteile des MAG
Hochleistungsschweissens
(Der Auszug wurde vorbereitet
Dr. M. Kovács)

28

R. KILLING
Hegesztési eltérések
és azok elkerülésére tett intézkedések
(A tömörítvényt készítette:
dr. Kovács Mihály)

47

R. KILLING
Imperfections in welds and tips
for their avoidance
(Translated and summarised
Dr. M. Kovács)

47

R. KILLING
Schweisssnahtunregelmässigkeiten
und Tips zu ihrer Vermeidung
(Der Auszug wurde vorbereitet
Dr. M. Kovács)

47

LARSON
Lézerhegesztés –
Egy fejlett technológia
különböző alkalmazási területeken
(A tömörítvényt készítette:
Szentiványi Ede)

60

J. K. LARSON
Laser welding –
A mature process technology
with various application fields
(Translated and summarised
E. Szentiványi)

60

J. K. LARSON
Leserschweissen –
eine geläuterte Prozess-Technologie
mit verschiedenen
Anwendungsgebieten
(Der Auszug wurde vorbereitet
E. Szentiványi)

60

Naptár

67

Calendar

67

Kalender

67

A CÍMLAPON:

Az ESAB tevékenységének sarkalatos része a környezet kímélése és a munkakörnyezet javítása.
Hasznosítsa Ön is e tapasztalatokat!

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉS

TAGSZERVEZETEI

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉS (MHtE) nyereségre nem törekvő szervezet, jogi tagjai hegesztéssel kapcsolatos gyártó, szerelő, szolgáltató, oktató, szervező és kereskedelmi tevékenységet folytatnak, mintegy 20000 fő foglalkoztatásával.

Ezen belül mintegy 12000 fő dolgozik a következő, elsősorban hegesztett szerkezeteket gyártó és szerelő 32 kis-, közép- és nagyvállalatnál:

AdTranz MÁV DVJ Kft.
Aprítógépgyár Rt.
AUTOMED Kft.
BAU-MONT '92 Kft.
Budapesti Kőolajipari Gépgyártó Rt.
Budapesti Vegyipari Gépgyár Rt.
CSÓSZER Berendezéseket Szerelő Rt.
DKG-EAST Rt.
DUNAFERR Acélszerkezeti Kft.
Energetikai Gyártó és Szolgáltató Rt.
FÖLDFÉM Kft.
FÜTŐBER Kft.
Ganz Acélszerkezet Rt.
Ganz Danubius Daru- és Gépgyár Rt.
Ganz Hunslet Rt.
INVESTMONT Kft.

Ipari Technológiai Centrum Kft.
Kőolajvezetéképítő Rt.
KUNPETROL Kft.
Láng Gépgyár Rt.
Mátrai Erőmű Rt.
Műszaki Biztonsági Vizsgáló és Tanúsító Intézet Kft.
Paksi Atomerőmű Rt.
PETROLSZERVIZ Kft.
Plazma-Technológia Kft.
PYLON-94 Gép- és Acélszerkezet Gyártó Kft.
R & M-GYGV Multiszerviz Kft.
Szellőző Művek Kft.
TE Ganz-Röck Rt.
TRADEPLAST Kft.
TRANSELEKTRO Gépipari Művek Kft.
VEGYÉPSZER Rt.

Továbbá tagja az Egyesülésnek az alap-, közép- és felsőfokú hegesztőképzést folytató következő 10 intézmény és 11 vállalkozás, amelyek hegesztést is oktató, valamint szervező létszáma mintegy 1000 fő:

ADU Oktatási Központ
ANDRÁSSY Gyula Műszaki Középiskola
BÁNKI Donát Műszaki Főiskola
BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
Mechanikai Technológiai és Anyagszerkezet-tani Tanszék
CSÜCS '91 Oktatási és Vezetési Tanácsadó Kft.
DUNAFERR Humán Intézet
DUNAGÁZ Rt.
EÖTVÖS Loránd Szakközépiskola
EUROKT-AKADÉMIA Szakképző és Szakmai Szolg. Kft.
EUROQUA Kft.

GATE Mezőgazdasági Főiskolai Kar
Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskola
GYÁÉV Szakképzési és Továbbképzési Kft.
HEGO Hegesztéstechnikai Kft.
KLTE Műszaki Főiskolai Kar
ME Dunaújvárosi Főiskolai Kar
MISKOLCI EGYETEM Mechanikai Technológiai Tansz.
OKTÁV Ipari, Kereskedelmi és Továbbképző Rt.
SLV München GmbH
SZILY Kálmán Műszaki Szakközépiskola
SZTÁV Rt.

Valamint szintén az MHtE tagjai a hegesztő alapanyag, segédanyag és gépgyártó, kereskedő továbbá hegesztéssel kapcsolatos szolgáltatást (anyagvizsgálat, tanúsítás stb.) nyújtó következő 23 kb. 1600 főt foglalkoztató cég:

AGA GÁZ Kft.
AGMI Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző Rt.
BÖHLER Kereskedelmi Kft.
CORWELD Kft.
ELEKTRA BECKUM NEFRO Kft.
ESAB Kft.
ÉMI-TÜV BAYERN Kft.
FEMA Kereskedelmi Kft.
FÖNIX Gáz Kft.
INTERWELD Kft.
INVENT-WELDING Kereskedelmi Kft.
LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG Rt.

MIGATRONIC Kft.
MOL-GÁZ Kft.
REHM Hegesztéstechnika Kft.
SOVEREIGN Kft.
TRAKIS-HETRA Kft.
TÜV Rheinland Magyarországi Csoport
VISZÉK Kft.
WELDIMPEX Termelő és Kereskedelmi Kft.
WELDMATIC Kft.
WELD-TEAM Kft.
Zemplén-Abaúj Gázszolgáltató Rt.

Az MHtE főbb tevékenységeinek néhány jellemzője:

- kiterjedt hegesztőfelelősi hálózattal rendelkezik – hegesztő üzemalkalmassági tanúsításokat folytat a magyar és külföldi megrendelők igénye szerint;
- elősegíti tagvállalatainak gyártói, szerelői, szolgáltatói, oktatói és kereskedelmi tevékenységét;
- az Ipari Kereskedelmi és Idegenforgalmi Minisztérium által pályázat alapján a hegesztés és anyagvizsgálat területén kijelölt országos vizsgaközpontként működik, biztosítva a képzések dokumentációs ellátását;
- kormányt és miniszteri rendeletek alapján kapott megbízásból végzi – az MSZ EN 287 szabvány alapján 50 tanúsított képző- és minősítő helyen – a hegesztők minősítését;
- a Nemzeti Akkreditálási Tanács (NAT) akkreditációja az MSZ EN 45013 alapján végzi a hegesztők (MSZ EN 287) és az anyagvizsgálók (MSZ EN 473) minősítését, illetve tanúsítását;
- több mint 200 ipari, főiskolai és egyetemi szakértőt foglalkoztat esetenkénti különféle kutatási, fejlesztési, szaktanácsadási és vizsgáztatási megbízásokkal.



GAZDASÁGI MINISZTERIUM

MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS

MAGYAR HEGESZTŐMINŐSÍTŐ TESTÜLET

HUNGARIAN BOARD FOR WELDING QUALIFICATION

Operatív szervezete: MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉS

It's operative organization: HUNGARIAN ASSOCIATION OF WELDING TECHNOLOGY



FÉMHEGESZTŐK MINŐSÍTÉSE az EN-287 szerint:

1. A vállalkozás által adott gyártói hegesztési utasítás (WPS) alapján;
2. Az illetékes állami felügyelet által jóváhagyott eljárásvizsgálattal igazolt gyártói hegesztési utasítás (WPS) alapján (üzemalkalmassági tanúsítás során vagy ettől függetlenül);
3. Közös magyar-német minősítések az MHT-TÜV Bayern vagy MHT-TÜV Rheinland együttműködésében. Vizsgáztatás és vizsgabizonyítvány kiadása a Magyar Hegesztőminősítő Testület Operatív szervezeténél a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülésnél. Telefon: Papp Lászlóné 467-2811.

Tanúsított hegesztőbázisok:

Andrássy Gyula Műszaki Középiskola (Miskolc)	Szabó Dezső	☎: 46/412-444
Aprítógépgyár (Jászberény)	Katona Antal	☎: 57/412-355
ASG Gépgyártó Kft. (Tatabánya)	Nagy László	☎: 34/316-822
BAKONY Művek Rt. Oktatási Központ (Veszprém)	Bartha Gábor	☎: 88/424-022
BAUSTUDIUM Kft. (Szeged)	Vér Sándor	☎: 62/461-483
CSŐSZER Rt. (Budapest)	Bácskai István	☎: 262-4290
CSÚCS '91 Kft. (Budapest)	Deutsch György	☎: 277-0512
Debreceni Regionális Munkaerőfejlesztő Központ (Debrecen)	Vizi Sándor	☎: 52/448-866
DKG-EAST Rt. (Nagykanizsa)	Lendvai László	☎: 93/310-132
DUNAFERR Humán Intézet (Dunaújváros)	Bárkányi Sándor	☎: 25/481-916, 482-632
Eötvös Loránd Műszaki Középiskola (Kaposvár)	Huszár Dezső	☎: 82/419-246
ERŐKAR-WELDCONTROL Bt. (Budapest)	Horváth Istvánné	☎: 417-3393
ÉRÁK (Miskolc)	Robotka Róbert	☎: 46/470-432
EUROSCHULE Kft. (Kazincbarcika)	Pongrácz András	☎: 48/311-422/89
GANZ Ansaldo Rt. (Szolnok)	Csinger Gyula	☎: 56/426-222
Ganz Ábrahám Műszaki Szakközépiskola (Budapest)	Buzgó Béla	☎: 313-1610
Garbai Sándor Szakképző Iskola (Kiskunhalas)	Balla Tibor	☎: 77/422-802
Gábor Áron Ipari Szakképző Iskola (Ózd)	Vincze István	☎: 48/473-211
Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskola (Kecskemét)	Fazekasné Dr. Berta Mária	☎: 76/481-291
Gépipari, Közlekedési Szakközép és Szakképző Iskola	Gúth Ferenc	☎: 56/425-844
Gépészeti és Számítástechnikai Szakközépiskola (Békéscsaba)	Timár Károly	☎: 66/321-146
GYÁÉV Szakképzési Kft. (Győr)	Szabó Zoltán	☎: 96/415-864
HEGO Hegesztéstechnikai Kft.	Hoffmann Sándor	☎: 363-3687
Ikarusz Járműgyártó Kft. (Székesfehérvár)	Vörös Katalin	☎: 22/312-284
Investmont Kft. (Székesfehérvár)	Orosz Béla	☎: 20/384-510
IPC-SVG Kft. (Salgótarján)	Menich István	☎: 32/317-522/114
József Attila Művelődési Központ (Budapest)	Labát Sándor	☎: 320-3843
Kós Károly Szakképző Iskola (Diósd).	Barits Pál	☎: 23/365-531
Kőolajvezetéképítő Rt. (Siófok)	Nemecz Imre	☎: 84/312-311
MÁV Rt. Istvánélti Tanműhely (Budapest)	Kasza László	☎: 389-0776
MÁV Rt. Oktatási Főnöksége és Tanműhely (Debrecen)	Nagy Sándor	☎: 52/431-278
Mátrai Erőmű Rt. (Visonta)	Benus Ferenc	☎: 37/328-001
MOL Rt. (Százhalombatta)	Nyers Ferenc	☎: 23/553-323
ME Dunaújvárosi Főiskolai Kar (Dunaújváros)	Bús István	☎: 25/510-811
Newwelding Kft. / Special Rt.	Szigetközi László	☎: 215-5750/154
OILTECH Kft. (Bázakerettye)	Török Gyula	☎: 93/348-001/559
Pécsi Regionális Munkaerőfejlesztő és Képző Központ (Pécs)	Bors Károly	☎: 72/251-399
RÁBA Rt. (Győr)	Orosz Lajos	☎: 96/412-111/1685
R & M GYV Multiszerviz Kft.	Koncz István	☎: 49/322-523
Stromfeld Aurél Műszaki Szakközépiskola (Salgótarján)	Jakab József	☎: 32/311-044
Szakmai Továbbképző, Átképző és Váll. tám. Rt. (Budapest)	Vásárhelyi Béla	☎: 267-6464/131
Szily K. Műszaki Szakközép és Szakmunkásképző Isk. (Budapest)	Lódy Elemér	☎: 280-6382
Székesfehérvári Regionális Munkaerőfejlesztő és Képző központ	Gábor Zoltán	☎: 22/310-308
Szombathelyi Regionális Munkaerőfejlesztő Központ	Patai Béla	☎: 94/336-740
Táncsics Mihály Ipari Szakközépiskola (Veszprém)	Tőreki József	☎: 88/420-066
Technológia Kft. (Nyíregyháza)	Dr. Péter László	☎: 42/433-433
TIGÉP Tiszakécskei Gépgyár Kft. (Tiszakécske)	Varga László	☎: 76-341-133
TGM Transelektro Kft. (Kiskunfélegyháza)	Csányi Mihály	☎: 76/463-355
Trefort Ágoston Villamos és Fémipari Szakképző Isk. (Békéscsaba)	Kovács Márton	☎: 66/444-511
TÜV Rheinland Akadémia Kft. (Szekszárd)	Arany János	☎: 74/411-933
Újpesti Munkástovábbképző Központ	Kiss Gusztávné	☎: 369-0803
UNIMONTEX Kft. (Ajka)	Szántai László	☎: 88/311-608
VEGYÉPSZER Rt. (Budapest)	Muri Tihamér	☎: 307-6730



GAZDASÁGI MINISZTERIUM

MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS

MAGYAR HEGESZTŐMINŐSÍTŐ TESTÜLET

HUNGARIAN BOARD FOR WELDING QUALIFICATION

Operatív szervezete: MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉS

It's operative organization: HUNGARIAN ASSOCIATION OF WELDING TECHNOLOGY



MŰANYAGHEGESZTŐK MINŐSÍTÉSE A 15/1998 (IKK. 8.) IKIM KÖZLEMÉNY ALAPJÁN

1. A vállalkozás által adott gyártói hegesztési utasítás (WPS) alapján.
2. Független tanúsító szervezet által jóváhagyott eljárásvizsgálattal igazolt gyártói hegesztési utasítás (WPS) alapján.

Vizsgáztatás és a vizsgabizonyítványok kiadása:

Magyar Hegesztőminősítő Testület Operatív szervezeténél a

Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülésnél (Budapest) Papp Lászlóné

☎: (1) 467-2811

Tanúsított hegesztőbázisok:

Délalföldi Gázszolgáltató Rt. (Szeged)

DUNAGÁZ Rt. (Dorog)

TIGÁZ Rt. (Miskolc)

508. sz. Kertvárosi Szakközépiskola (Pécs)

Száraz Ferenc

Szabó György

Dr. Deák Endre

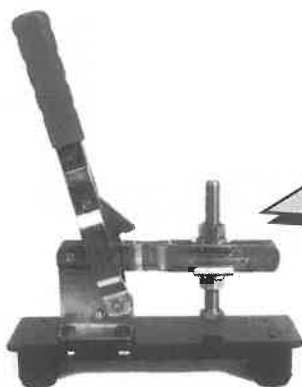
Eperjesi Zsuzsa

☎: (62) 472-572

☎: (33) 331-453

☎: (46) 341-811

☎: (72) 438-078



Újdonság!

Tájékoztatjuk Önöket,
hogy megkezdtük fa- és fémiparban
egyaránt alkalmazható

GYORSSZORÍTÓK

forgalmazását.

Függőleges: 4 méret, szorítóerő: 120–250 daN

Vízszintes: 1 méret, szorítóerő: 140 daN

Kérje árlistánkat, prospektusunkat,
mintadarabokat utánvétellel szállítunk.

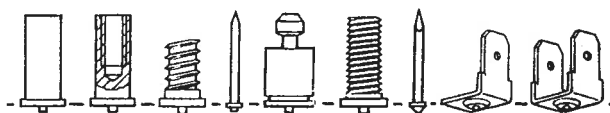
P.Z.S. VÁLLALKOZÁS

5600 Békéscsaba, Szerdahelyi út 2/a.
Telefon: (66) 454-051, Telefon/fax: (66) 453-640

ACÉL, BRONZ, ALUMÍNIUM HEGESZTŐCSAPOK



Magyarországi
képviselő



HUNGAROMARKET

Telefon: 277-2764, 277-3155

Fax: 277-2764

IDEÁLIS ALKALMAZOTT – ALKALMAZZA ÖN IS!

- tanulékony
- termelékeny
- megbízható
- fáradhatatlan
- gyors
- pontos



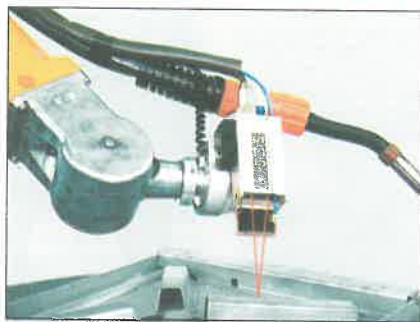
BETANÍTÁS



HEGESZTÉS



PLAZMAVÁGÁS



LÉZERES KÖVETÉS

LÁNGVÁGÁS

CLOOS
SCHWEISSTECHNIK



Műszaki ismeretekkel
és német nyelvtudással
rendelkező munkatársat
keresünk kereskedelmi
tapasztalattal.

CROWN INTERNATIONAL KFT.

CLOOS kizárólagos magyarországi képviselő

I-1163 Budapest, Vámosgyörk u. 30. Telefon: 403-5359, 06-20-941-0465, Fax: 403-2243, e-mail: crown@elender.hu

Egyszerűen a legjobb!



Hegesztőberendezéseink,
plazmavágóink
közös jellemzője
az egyszerű kezelhetőség,
kiváló minőség
és megbízhatóság.



**A modern
hegesztés és
vágás mércéje**

REHM
Hegesztéstechnika

2766 Tápíószele
Jászberényi út 4.
Tel.: (53) 380 078
Fax: (53) 380 582
E-Mail: rehm@mail.matav.hu

Dr. Béres Lajos - Dr. Komócsin Mihály (ME)

A felszenítődés (karbonizáció) okozta károsodás

Karbon leadásra képes közegben – mint amilyenek a nagy molekulaláncú szénhidrogének, vagy a szén-monoxid – a szobahőmérsékletet lényegesen meghaladó hőmérsékleten üzemelő berendezések egyik sajátos igénybevétele a karbon diffúzió lehetőségéből adódik.

Ilyen körülmények között működnek az egyes hőkezelő berendezések, nukleáris erőművek egyes berendezései is, de ezeknél elterjedtebbek a petrokémiai iparban használatos bontókemencék.

A bontókemencék üzemi körülményei

A bontókemencékbe, amelyek lényegüket tekintve fosszilis tüzelőanyagokkal fűtött csőkemencék, 2...4 MPa üzemi nyomáson, 100°C-hoz közeli hőmérsékleten folyadék vagy gáz állapotú szénhidrogént juttatnak. A csőkégyön áthaladva a szénhidrogén több száz fokra hevül és disszociál.

A kilépő oldalon a bomlástermékek gáz halmazállapotúak, amelyek hőmérséklete nemritkán eléri, sőt meghaladja az 500°C-t. A disszociáció során kisebb-nagyobb mennyiségű kar-

bon válik szabaddá, ami kondenzálódik a cső falán, egyre vastagodó kokszt lerakódást létrehozva. Egy ilyen elkokszolódt cső keresztmetszetét mutatja az 1. ábra.

Ez a kokszt-réteg a közeg és a cső külső, hevített felülete közötti hőátadási viszonyokat rontja, az átáramlási keresztmetszetet csökkenti. Számottevő kokszt lerakódás a csővezeték azon szakaszán figyelhető meg, ahol a közeg folyékonyból gáz állapotúvá válik és a disszociáció végbe megy. Annak érdekében, hogy a disszociációhoz szükséges energia rendelkezésre álljon és a közeg hőmérséklete érje el az 500°C-t, a cső külső felületén a hőmérsékletnek el kell érnie akár a 800°C hőmérsékletet is.

A csőkemence tisztítását – a lerakódott és ezáltal a hőátadást rontó, áramlási ellenállást növelő kokszt-rétegtől – időszakosan, általában 2...3 havonta végzik el. A tisztítás szükségességét vagy a csőfal hőmérsékletének meg nem engedhető növekedése, vagy a változatlan átáramló mennyiséghez szükséges betáplálási nyomás növekedése jelzi. A tisztítást nagynyomású gőzsugárhoz adagolt levegővel, vagy oxigénnel végzik. A karbon az oxigénnel reakcióba lép, a keletkező gáz állapotú reakciótermék a gőzsugárhoz keveredve távozik.

A bontókemencék igénybevétele

A bontókemencék igénybevétele többrétű. Egyrészt nagy hőmérsékleten is ellent kell álljon a számottevő belső nyomásból eredő mechanikai igénybevételnek, másrészt kellő ellenállást kell tanúsítania a revésedéssel szemben, amit a fűtőtér oxidáló atmoszférája jelent. Ugyanakkor fi-

gyelemben kell venni egy sajátos igénybevételt is, a szénhidrogének bomlása miatt fellépő karbonizációs következményeit is.

A bontókemencék csővezetékének felrepedése vagy kilyukadása veszélyt hordoz, mert a nagy hőmérsékletű és nagy nyomású szénhidrogén bejutása az égéstérbe a kemence felrobbanásához vezethet, ezért a megfelelő anyag megválasztása kiemelkedő fontosságú. A nemzetközi gyakorlatban a bontókemencék csőveinek anyagát és vastagságát 10 év üzemidő feltételezésével tervezik.

A bontókemencékhez vas-nikkel-króm, vagy nikkel-krómvas ötvözeteket alkalmaznak, amelyek Inconel, Hastelloy illetve Haynes alloy néven ismertek. Ezen ötvözetek jellemző összetétele a minimális, néhány század százalékarbontartalom mellett Ni = 32...76%, Cr = 15...27%, Fe = 46...8%. A fő ötvözők mellett gyakran 10...15% Mo és/vagy 10...20% Co is van. A drágább, nikkel bázisú ötvözetek nagyobb üzemi hőmérsékletet tesznek lehetővé, vagy változatlan körülmények között a korróziós károsodással szemben nagyobb ellenállást tanúsítanak. Ezek az anyagok szilárdoldat típusú ötvözetek, amelyek gyakorlatilag homogén egyfázisú, felületen középpontos köbös γ -rácsúak.

Nikkel beötvözése a felületen középpontos köbös rácsot stabilizálja és a karbon diffúziójának sebességét is jelentősen csökkenti. A króm hatása többrétű. A szilárd oldatban szubsztitúciósan oldódva, valamint karbidokat alkotva növeli a szilárdságot, felülethez tapadó oxidja passzíváló réteget képezve javítja az oxidációval szembeni ellenállást, lassítja a karbon diffúziót, egyben a szulfid képződést is akadályozza. A molibdén ötvözése javítja a kor-



1. ábra. 20 mm vastag kokszt lerakódás a bontó csővének falán

rózióval szembeni ellenállást redukáló közegekben is és különösen hatásos ötvöző lyukkorrózióval szemben. A kobalttal a kúszással szembeni ellenállás növelhető, így növeli a megengedhető üzemi hőmérsékletet.

További kiegészítő ötvözőket is alkalmaznak. Ilyen a titán, a nióbbium vagy a tantál, amely a krómnál erősebb, MC típusú karbidokat képző elem, ami stabilizálja az ötvözetet, akadályozva a króm-karbidok képződését és ezzel a szemcsehatár korrozíóra való érzékenységet. A szilíciumtartalom növelésével hatásosan lehet csökkenteni a karbon felvétel sebességét a felületen képződő szilícium-dioxidban gazdag, jól tapadó oxidrétegnek köszönhetően, de elősegíti hegesztéskor a kristályosodási repedés létrejöttét.

A felszenítődés okozta károsodás mechanizmusa

A bontókemencékhez alkalmazott, centrifugál öntéssel gyártott, nagy nikkeltartalmú csöveket az öntést követően 1150°C-ra felhevítik, ezen a hőmérsékleten 15 percig hűn tartják, majd gyorsan lehűtik. A nagy hőmérsékletű oldó izzítással a kis karbontartalomnak ($C \leq 0,10\%$) köszönhetően a csekély mennyiségű karbid is oldatba megy, majd a gyors hűtés miatt a karbidok nem, vagy diszperz eloszlásban válnak ki. Egy ilyen, gyakorlatilag homogén egyfázisú, felületen középpontos kőbös γ -rácsú ötvözet szövete képet mutatja be a 2. ábra.



2. ábra. Nagy nikkeltartalmú ötvözet szövete

A stabil karbidképzőket (Ti, Nb, Ta) nem tartalmazó ötvözetben a vegyileg inaktív közegben a szobahőmérsékletet lényegesen meghaladó hőmérsékletű, tartós üzemeltetés során a szemcsehatár környezetében kőbös rács-szerkezetű $Cr_{23}C_6$ karbid kiválásával kell számolni. A kiválás sebessége 650...700°C között a legnagyobb. A csekély mennyiségű karbid szemcsehatáron való kiválásának ridegítő hatása elenyésző, mert csekély mennyiségük miatt nem alkothatnak összefüggő karbidhálót. A karbidháló kialakulását akadályozza a karbid kiválással egyidejűleg végbemenő koagulálódás is.

A szénhidrogének pirolízise során atomos állapotú karbon képződik, amely kondenzálódik a cső felületére. Az alkalmazott ötvözetek nagy krómtartalmuknak köszönhetően képesek passzíválódni, vagyis felületükön kialakulhat egy vékony, néhány század mm vastag, de igen tömör és jól tapadó, döntően krómoxidból álló oxidhártya. Ez a hártya – hasonlóan az alumínium felületén képződő oxidhoz – képes megővni az ötvözetet a további oxidációtól. Az oxidhártya sérülése esetén oxigént leadni képes közegben viszonylag gyorsan megújul. A krómoxid képződési szabadentalpiája nagy, szobahőmérsékleten mintegy -700 kJ/mol, és még 1000°C-on is -550 kJ/mol, vagyis lényegesen nagyobb, mint a króm $Cr_{23}C_6$ karbid képződése, ami -72 kJ/mol. Ezért az oxiddal fedett felületre tapadt, adszorbeálódott karbon kemisorbpcióval nem képes az ötvözetbe diffundálni.

A hőmérséklet növekedésével a szén-monoxid képződési szabadentalpiája növekszik és kb. 1200°C-on már nagyobb, mint a krómoxidé, vagyis a felületen adszorbeálódott karbon az oxidréteget képes redukálni. Természetesen ilyen nagy hőmérséklet a csőkemencékben üzemszerűen nem fordul elő, de a keletkező reakciótermék, a szénmonoxid gáz állapotú, ezért eltávozik a felületről, így nem tud érvényesülni a kinetikai egyensúly. Emiatt a karbon lényegesen kisebb hőmérsékleten is, igaz összehasonlíthatatlanul lassabban, de képes re-

dukálni az oxidhártját. Az oxidhártja megsérülhet mechanikus hatásra is, például az áramló közeg által magával ragadott szilárd (pl. grafit) részecskék koptató hatása révén. Különösen valószínű ilyen eróziós hatás a folyadék-gázfázis átalakulás környezetében ahol kavitáció is felléphet.

Ha a cső belső felületén az oxidhártja megsérül, a normál üzemeltetés során nem tud megújulni, mert a szénhidrogén bontás kizárja az oxigén jelenlétét. Erre a megújulásra a dekoksolási művelet során kerül sor, amikor nemcsak a felületre tapadt koksztéteget égetik el javítva ezzel az áramlási és hőátadási viszonyokat, de megvalósul a cső belső felületének passzíválása is.

Ha az ötvözet felületét nem borítja oxidhártja, akkor az adszorbeálódott karbon diffúzióval képes abszorbeálódni a nagy karbon oldó képességű γ -vasban. Ez a karbon felvétel, a karbonizáció, amelynek feltételei a nyomás, de különösen a hőmérséklet növekedésével javulnak.

Az abszorbeálódott karbon elsősorban a szemcsehatáron helyezkedik el, mert itt a nagyszámú rácshiba miatt több hely áll rendelkezésére. Az üzemeltetési idő növekedésével a karbon diffúzióval a felületről, illetve a szemcsehatárokról egyre távolabbi térfogatokba, a szemcsék belsejébe jut. A felületről illetve a szemcsehatárról eltávozó karbon ismét megteremti a további karbon abszorpció, az oldhatósági határ alá csökkenő karbontartalom pedig a szemcsékben a karbon adszorpció lehetőségét. A szemcsehatáron, illetve a szemcsék belsejében az oldott króm erősebb karbidképző, mint a titán, a nióbbium, a tantál a karbont megköti és ez karbid vagy karbo-nitrid formájában kiválik. A karbid- ill. karbo-nitrid kiválás révén az oldott karbontartalom csökkenés ugyancsak jelentősen hozzájárul a további karbon felvételhez. A karbidok képződése különösen a szemcsehatáron számottevő a nagyobb mennyiségű karbon jelenlétének köszönhetően.

Ha a karbonfelvétel folytatódik, a szemcsehatárokon a nagy krómtartalmú ötvözetben a karbonizáció miatt egyre pótlódó

karbon összefüggő, apró szemcsékből álló karbidhálót hoz létre, ld. 3. ábra. A kiszélesedő szemcsehatárokon egyre gyorsulva képes behatolni a karbon.

A karbonban felszenítődő ausztenitből ezt követően a szemcse belsejében is egyre több koagulálódott karbid válik ki, majd a szívós ausztenit ágyazó jellege megszűnik és tömör, döntően króm-vas karbidokból álló

fázis alakul ki, amelyben diszperz eloszlásban nikkel helyezkedik el. E rétegben méréseink és irodalmi adatok szerint is a karbontartalom elérheti a 4 tömeg %-ot (kb. 16...18 atom %) is.

A nagy mennyiségű karbon első lépésben valószínűleg krómkarbidokat hoz létre, amely a későbbiekben vasat is tartalmazó komplex karbidokká alakulhat át. Az ilyen, döntően karbidokból álló réteg esetén már nincs elegendő szabad króm ahhoz, hogy a dekokszoláskor az oxigéndús közegben összefüggő passzíváló oxidhártya képződjön. Túl hosszú idejű dekokszolás esetén az oxidáló atmoszféra képes ugyan redukálni a karbidokat, de a redukció következtében nem tömör, hanem porózus oxidhártya marad vissza, aminek passzíváló hatása csekély.

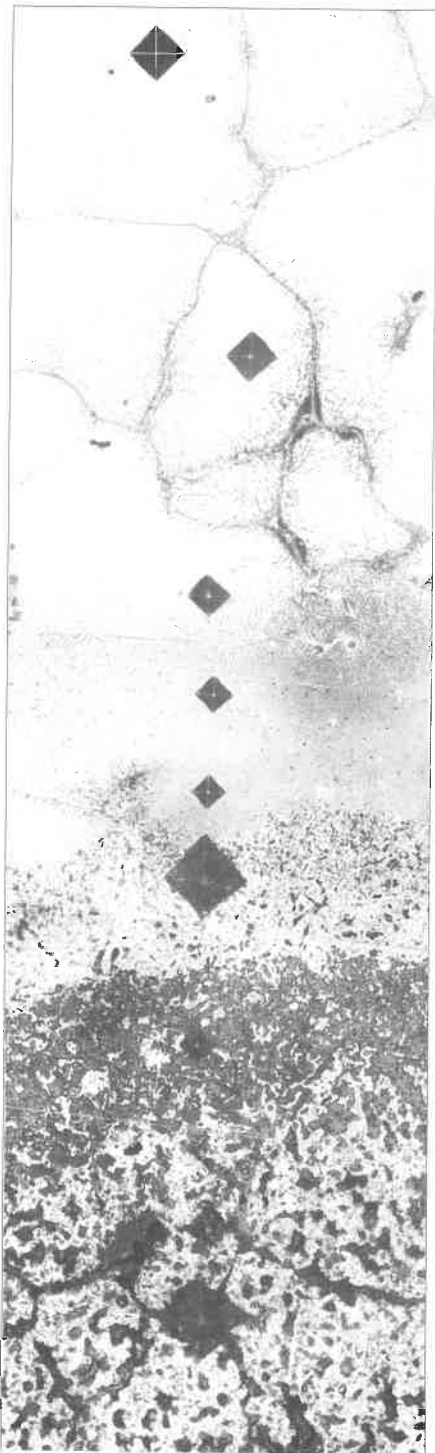
Ha a rendszerben van jelen hidrogén is, mint a szénhidrogének bontásakor, akkor a hidrogén meghatározott körülmények között a fémfázisban lévő karbonnal, illetve karbidokkal gáz állapotú – ezért a fémfázisból távozó – metánt hozhat létre, ami a tömör szerkezet megbomlását, szivacsos szerkezet kialakulását okozza.

A szemcsehatáron kiváló karbidok mindaddig számottevő szilárdság csökkenéshez nem vezetnek, amíg a koagulálódó karbidokból összefüggő háló nem alakul ki. A folyamat során a karbidok azonban nem csak a szemcsehatáron, hanem a szemcsék belsejében is kiválnak, ami még némi szilárdság növelést is eredményez az alakváltozó képesség érdemi csökkenése nélkül.

A további karbon felvétél során a karbon a fal egyre mélyebb rétegeibe diffundál, a szemcsehatáron képződött karbidháló egyre vastagodik és egyre kiterjedtebb lesz. A kemény és alakváltozásra képtelen krómkarbid háló elridegíti az acélt, a nyomás illetve a hőmérséklet változás hatására fellépő alakváltozás a szemcsék szétválásához, szemcsehatár mentén végighúzódo repedéshez, az anyag szilárdságának elvesztéséhez vezet. A karbidok dominánssá válásakor a tömör karbidréteg nagy keménységű, de igen rideg.

A keménység a karbonban nem dúsult ausztenittől indulva fokozatosan növekszik, mindaddig, amíg a károsodott, szivacsos szerkezethez nem jutunk, amint az a 3. ábra keménység-lenyomatainak méretéből is látható.

A szemcsék közötti fémes kapcsolat megszűntével a mikroszerkezet terhelhetősége drasztikusan lecsökken. A karbidok alkotó szivacsos szerkezet is rideg, törékeny, amint az a 4. ábrán bemutatott, károsodott felület alapján is megítélhető.



3. ábra. A cső felszenítődött szövete

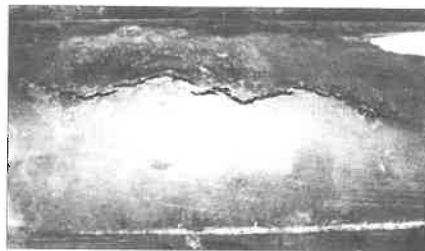


4. ábra. A cső belső felületén látható károsodások



5. ábra. A cső teljes keresztmetszetének károsodása, kilyukadása

A szivacsos szerkezetű károsodott anyag már csak gyengén kötődik a fémhez, amint az a 5. ábrán látható. A felszenítődés következtében a cső évek alatt teljes keresztmetszetében elridegedik és a mechanikai igénybevétel hatására felreped.



6. ábra. A felszenítődött és így elridegedett cső felrepedése

A törés környezetének a felszenítődés következtében bekövetkező szerkezeti változása jól áttekinthető a 7. ábrán.



7. ábra. A repedés környezetének szerkezete

Az anyagmegválasztás szempontjai

A csőkemencékben végbemenő kémiai folyamatok számottevő igénybevételt jelentenek a nagy hőmérsékleten üzemelő csöveknek. Az üzemvitel biztonsága ezeknél a vegyipari rendszereknél kiemelt fontosságú, ezért az anyag helyes megválasztása nagy körültekintést igényel.

Az 1. táblázat tartalmazza a bontókemencék csöveihez leggyakrabban alkalmazott anyagok

minőségét, továbbá ezen anyagok 100 000 órás időtartam szilárdság tájékoztató értékeit néhány hőmérsékletre a 2. táblázat foglalja össze.

Az Incoloy 800 típusú ötvözetek enyhén redukáló illetve enyhén oxidáló, nitrogént is tartalmazó atmoszférában nyújtanak megfelelő ellenállást. 650°C feletti hőmérsékletű berendezésekben a H ill. HT jelű garantáltan kis szemcseméretű változatait alkalmazzák. Jellemző alkalmazási területük az etilén pirolízis ke-

mencék, szénelgázosítók hulladék- és szemétegetők.

A SEW 595 típusú ötvözetek oxidáló és kéntartalmú atmoszférában is üzemeltethetők, különösen jól ellenállnak a felszenítődésnek. A felsorolt ötvözetek közül ennek a legnagyobb a 100000 órás időtartam szilárdsága.

Az Inconel 690-es ötvözet salétromsav, illetve salétromsav-fluorsav keverékeknek, valamint nagy hőmérsékletű kéntartalmú gázoknak is jól ellenáll.

A Hastelloy X ötvözet kiváló szilárdsági tulajdonságokkal bír 1200°C-ig és jól ellenáll az oxidációval szemben. Különösen a gázturbinák anyagaként alkalmazzák, de jelentős a felhasználási területe a petrokémiai iparban is.

Az Inconel 600-as ötvözet 700°C-ig kitűnően ellenáll a felszenítődésnek még klór jelenlétében is. Ha klór nincs jelen a rendszerben, akkor az üzemi hőmérséklet elérheti az 1000°C-t is.

A Nimonic 75 szemben a többi ötvözzel kiválással keményíthető. Elsősorban gázturбина elemek gyártásához használatos.

A Haynes HR 120 kiváló szilárdsági jellemzőkkel rendelkezik és egyaránt jól ellenáll az oxidációnak, a felszenítődésnek és a kéntartalmú atmoszférának egészen 1100°C-ig.

Összegzés

Az ismertetett hőálló szuperötvözetek árai viszonylag széles skálát fognak át, de a legolcsóbbak is igen drágák. Ebből kiindulva a kiválasztásuknál a tényleges igénybevételükből és az elvárt élettartamukból kell kiindulni. Tekintettel arra, hogy azok a vegyipari vagy nukleáris rendszerhez tartozó berendezések, amelyekhez ilyen ötvözeteket kell alkalmazni nagy hőmérsékleten és nagy nyomáson üzemelnek. Ezért váratlan tönkremenetelük veszély forrása lehet, amit az üzemeltetési tapasztalatok szisztematikus gyűjtésével, szakirodalmi közlések feldolgozásával és rendszeres állapot vizsgálattal lehet megelőzni. Ezen információk alapján lehet az adott feladatra a legcélszerűbb anyagot megválasztani.

Kereskedelmi név	Anyag szám	Összetétel tömeg %-ban						Egyéb
		C	Cr	Ni	Fe	Mo	Co	
Incoloy 800	1.4876	0,06	20	32	47	–	–	Ti=0,4 Al=0,4
SEW 595	2.4813	0,05	50	45	–	–	–	Nb=1,5
Inconel 690	2.4642	0,02	30	58	9	–	–	
Hastelloy X	2.4613	0,15	22	49	15,8	9	1,5	W=0,6 Al=2
Inconel 600	2.4816	0,08	15,5	76	8	–	–	
Nimonic 75	2.4951	0,12	19,5	72	2,5	–	–	Ti=0,4 Al=0,15
Haynes HR 120	2.4854	0,05	25	37	30	1,5	2	W=1,5

1. táblázat. Nagy nikkeltartalmú hőálló ötvözetek névleges vegyi összetétele

Kereskedelmi név	Anyag szám	100 000 órás időtartam szilárdság, MPa				Revésedés- álló °C
		700 °C	800 °C	900 °C	1000 °C	
Incoloy 800	1.4876	47	20	8		1100
SEW 595	2.4813	50	28	13	4	1200
Inconel 690	2.4642	40	21	10	5	–
Inconel 600	2.4816	40	20	8		1150
Nimonic 75	2.4951	36	14	6	4	1200
Haynes HR 120	2.4854					1100

2. táblázat. Nagy nikkeltartalmú hőálló ötvözetek 100 000 órás időtartam szilárdság tájékoztató értéke néhány hőmérsékletre

A FRONIUS új, digitális áramforrás családja lehetővé teszi:

- a paraméterek 100%-os reprodukálhatóságát;
- a hordozható áramforrással fogyóelektródás, kézi ív és AVI hegesztést;
- 0,6 mm vastag alumínium lemez fogyóelektródás hegesztését 1,2 mm-es huzallal;
- tökéletes, fröcskölésmentes ívgyújtást;
- a paraméterek beállítását a hegesztő pisztolyról;



és még sok mást ...



BÖHLER
KERESKEDELMI KFT

Dunaharaszti, Jedlik Ányos út 25.
Telefon: (24) 492-692 Fax: (24) 492-691
2331 Dunaharaszti, Pf. 110

FRONIUS MÁRKASZERVÍZ

Molnár Zoltán
1161 Budapest, Rákosi út 121/A.
Telefon/fax: 405-5154

WELDOTHERM®

Hőtechnikai és Kereskedelmi Kft.
8400 Ajka, Gyár utca 35.
Telefon/fax: (88) 312-589



Csúcsminőségű autogénberendezések gépi és kézi alkalmazásokra Európa vezető gyártójától

Panasonic®

- hegesztőrobotok
- ipari robotok
- robot perifériák

Robosztus karrendszer, felhasználóbarát vezérlőszoftver, nagyteljesítményű áramforrás, modul rendszerű perifériák.

Komplett robotállomások:

Panasonic Ipari Robotok

Teljeskörű vevőszolgálat és szervíz a tervezéstől a telepítésen át az üzemeltetésig.



- hegesztőberendezések
- plazmavágók
- hegesztőgenerátorok
- automata rendszerek
- hegesztő célgépek



Forgalmazó és szervíz:

**WELD
MATIC**

WELDMATIC IPARI ÉS KERESKEDELMI KFT.

2310 Szigetszentmiklós, Bercsényi út 1/c ☒ 2311 Szigetszentmiklós, Pf. 63.

Telefon: (24) 444-888, (24) 444-444 Fax: (24) 444-000



ANYAGVIZSGÁLÓ TANÚSÍTÁSTRÁNYÍTÓ BIZOTTSÁG (ATB)
MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉS (MHE)

KÖZLEMÉNYE

Tájékoztatjuk olvasóinkat, hogy az MHE ATB határozata alapján az MSZ EN 473 szabvány szerint érvényes 3. fokozatú anyagvizsgáló képesítéssel a következő személyek rendelkeznek (1999. júniusi állapot).

Bácskai Péter	MT3, PT3, VT3, AET3
Boglyó Imre	MT3, PT3, VT3, ET3
Csatáry Ágnes	UT3
Csepregi István	ET3, AET3
Dóczy Miklós	ET3
Goda Gyula	RT3, LT3, UT3
Gyöngyösi Zsolt	RT3
Hajdú Béla	UT3, RT3
Juhász János	UT3, RT3
Dr. Kovács Miklós	VAT3, MT3, PT3, VT3, ET3
Kovács Zoltán	UT3, MT3, PT3, VT3
Kruppa Gyula Rezsóné	UT3, RT3, MT3, PT3, VT3
Lutor Attila	UT3, RT3
Müller János	UT3
Nyéki István	UT3
Oláh Ferenc	RT3
Orentsák Géza	MT3, PT3, VT3
Oszwald Ferenc	MT3, PT3, VT3
Pálffy Károly	UT3, MT3, PT3, VT3, RT3
Dr. Pinczés János	UT3
Skopál István	ET3
Skrek Mátyás	RT3
Szabó Dénes	UT3
Szabó Sándor	RT3
Szűcs Pál	AET3, LT3, VAT3, MT3, PT3, VT3
Urbán György	RT3

Balassai Imre	RT3
Bobos Csaba	RT3
Farkas Béla	UT3, RT3
Farkas Imre	RT3
Fücsök Ferenc	ET3
Füles Lajos	RT3
Gergely Tibor	RT3
Goda Tibor	UT3
Görög Lajos	UT3
Harnisch József	MT3, PT3, VT3
Hegedűs Sándor	UT3, RT3
Dr. Karsai István	RT3
Klausz Gábor	UT3, ET3, MT3, PT3, VT3
Kaneier József	RT3
Dr. Konkoly Tibor	RT3
Lehoczky György	UT3, RT3, MT3, PT3, VT3
Lőrincz László	MT3, PT3, VT3
Magyar Sándor	RT3
Muzamel Sándor	RT3
Nagy Zsolt	RT3
Palásti József	UT3
Pintér László	RT3
Rogács Zoltán	RT3
Scheer István	UT3
Szabó Péter	RT3
Szalay Ferenc	UT3
Széll László	UT3
Szöllősi Géza	RT3
Szöke Csaba	RT3
Takács Gyula	MT3, PT3, VT3
Takács Ilona	RT3
Tarnai György	UT3, RT3, MT3, PT3, VT3
Tóth Ferenc	ET3
Varga Tibor	RT3
Vitéz Sándor	RT3



LEGYEN AZ ÖN JOGI SZEMÉLYISÉGŰ CÉGE IS TAGJA A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉSNEK

Kérjen tájékoztatást
a belépés feltételeiről
a (36 1) 467-2810, 467-2813
telefonszámokon.

Munkatársaink
készséggel megküldik Önnek
(térítésmentesen)
az MHE Szervezeti
és Működési Szabályzatát
és a Társasági Szerződést,
az MHE tagsággal járó előnyöket
ismertető
információs anyagokat.

KÖZÖS ÉRDEKÜNK A HEGESZTÉSBN ÉRDEKELTEK ÖSSZEFOGÁSA!

MHE cím:

**Magyar
Hegesztéstechnikai
Egyesülés**

1148 Budapest, Fogarasi út 10-14.

Telefon:

(36 1) 467-2810, 467-2811,
467-2812, 467-2813

Fax:

(36 1) 363-3295, 222-0947

VÁRJUK JELENTKEZÉSÉT!

ÉVEK és ÉRVEK...



...hogy mi a közös bennük? Az, hogy mindegyik a KEMPPI mellett szól! Az idén fél évszázados fennállását ünneplő KEMPPI, pályafutásának ötven éve alatt számtalan eredménnyel bizonyította, hogy egyike a legjobbaknak! Ezek közül talán kettőre vagyunk a legbüszkébbek:

- 1977-ben a KEMPPI alkotta meg a világ első inverteres hegesztőgépét.



- 1990-ben a világ első hegesztőgépgyára volt, amely elnyerte az ISO-9001 minősítést.

A tizedik születésnapját ünneplő INVENT-WELDING a KEMPPI kizárólagos magyarországi forgalmazója azzal szeretné emlékeztetni a kettős évfordulót, hogy 1999. szeptember 1-től a KEMPPI gépek garanciális idejét 2 évre emeli!

1148 Budapest, Fogarasi út 10-14. Telefon: 383-8616, 467-2828
Fax: 383-8616 E-mail: inventwe@elender.hu

KEMPPI. HA KÉT ANYAG TALÁLKOZIK...

**Az első helyről is van
TOVÁBBLÉPÉS!**



Tecna. Pontozással győz!

- Egy cég, amely évtizedek óta a csúcstechnológiát képviseli a pont- és dudorhegesztőgép gyártásban.
- Egy cég, amely fennállása óta büszke arra, hogy saját újításai és fejlesztései révén mindig a legkorszerűbb technológiát képviseli.



- Egy cég, amely gondosan ügyel arra, hogy gépei kizárólag saját gyártású, ellenőrzött minőségű alkatrészekből készüljenek.
- Egy cég, amely 2-től 650 KVA teljesítményig terjedő gyártmányaikkal kínál kedves vevőinek.
- Egy cég, amely éppen ezek miatt válhatott a pont- és dudorhegesztés területén Európa vezető gyártójává.



*A szemben álló
felek egy pontban
megegyeznek...*

Kizárólagos hazai forgalmazó: **TIMPERI - TRIESTE SRL**
34141 Trieste, Via Canova 27. Tel.: 00-39-040-633-131 Fax: 00-39-040-633-550
Budapesti telefonszámok: 291-6880, (06-20) 952-9468

Bodor János, ifj. Bodor János (TE Ganz-Röck Rt., Kiskunfélegyháza)

Hőkezelés elhagyásának lehetősége szalagelektrodás fedett ívű felrakóhegesztés alkalmazásával

Az energetikai- és vegyipari berendezések gyártásában ma már teljesen általánosnak számít, hogy a berendezések számos szerkezeti eleme (csonkcsövek, karimák, csőköteggalak) szénacélból készülnek és a korróziós igénybevételnek kitett felületeken felrakóhegesztéssel biztosítják a megfelelő korróziós ellenállást.

Az ilyen módon gyártott alkatrészek megfelelő hegesztési eljárás és technológia alkalmazásával gazdaságosabbak, mint ezek elkészítése teljes egészében korrózióálló acélból.

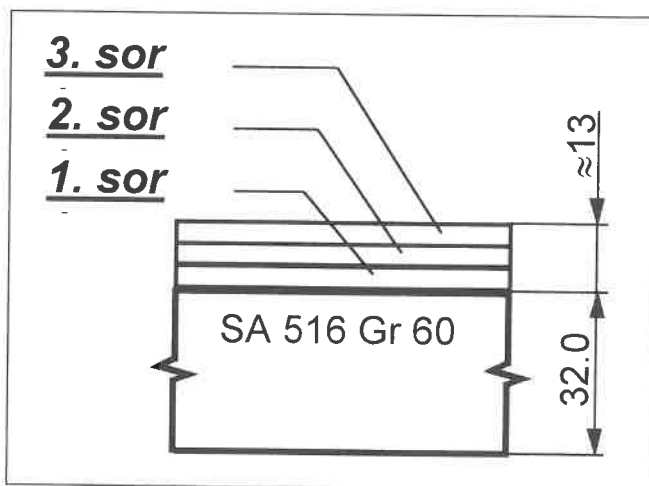
Az adott hegesztési eljárás és technológia kiválasztását számos paraméter határozza meg, pl. a platírozandó darab mérete és geometriája, a gyártandó darabszám.

Nagyobb átmérőjű csőfalak egyik legtermelékenyebb felrakóhegesztési eljárása a szalagelektrodás fedett ívű felrakóhegesztés.

A termelékenységen túl, ez az eljárás a szalagelektroda leolvadási tulajdonságának következtében, olyan előnyöket is nyújt, amelyeket érdekes megismerni a hegesztéssel foglalkozó szakembereknek.

A szalagelektrodás fedett ívű felrakóhegesztés előnyeit egy ASME IX. előírásai szerint lefolytatott eljárásvizsgálat és kiegészítő vizsgálatok eredményei mutatják. Az eljárásvizsgálat során SA 516

Grade 60 alapanyagra három rétegben került fel ausztenites korrózióálló réteg. (1. ábra)

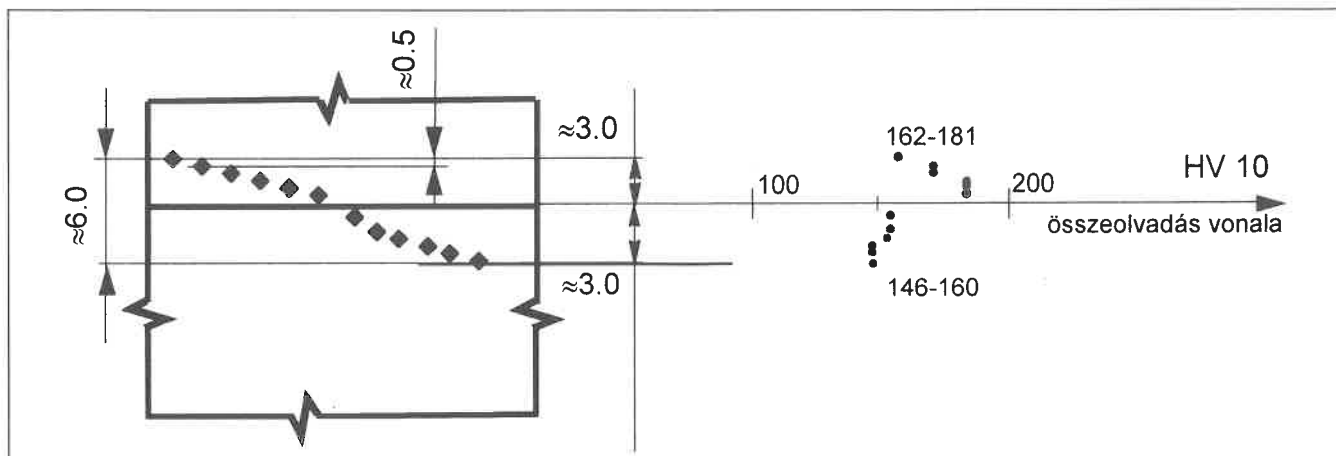


1. ábra.

A fedettívű felrakóhegesztés az 1. táblázatban megadott hegesztési hozaganyagokkal és paraméterekkel történt. Az 1. sor hegesztéséhez 23/12 típusú átmeneti szalag került alkalmazásra, míg a 2. és 3. sor, a felületre előírt 308 L típusú szalaggal lett hegesztve.

Sor(ok) száma	Eljárás	Hozaganyag		Áram		Feszültség (V)	Hegesztési sebesség (cm/min.)	Előmelegítés min. (°C)
		Osztály	Méret	Polaritás	Áram-erősség (A)			Közbenső hőmérséklet max. (°C)
1. sor	SAW	Soudotape 309 L -INT 109	60 x 0.5	DC +	630- 680	29 - 32	9 - 11	20 (!) 150
2. sor	SAW	Soudotape 308 L -INT 109	60 x 0.5	DC +	630- 680	29 - 32	9 - 11	20 (!) 150
3. sor	SAW	Soudotape 309 L -INT 109	60 x 0.5	DC +	630- 680	29 - 32	9 - 11	20 (!) 150

1. táblázat.



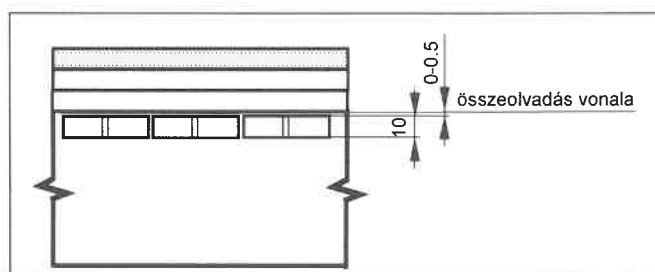
2. ábra. Makroszkópi csiszolat és keménységmérés eredményei

A próbatábla, – és a készülék csőfala – hegesztés után feszültségcsökkentő hőkezelésnek lett alávetve, 590–620°C hőmérsékleten 2 óra hőtartási idővel.

A hőkezelt próbatestek vizsgálati eredményei:

4 oldalhajlító vizsgálat (QW-160)

A=40 mm / 180° – nem repedt



3. ábra. Ütővizsgálathoz a hőhatásövezetből kivett próbatestek (ISO-V, -20°C)

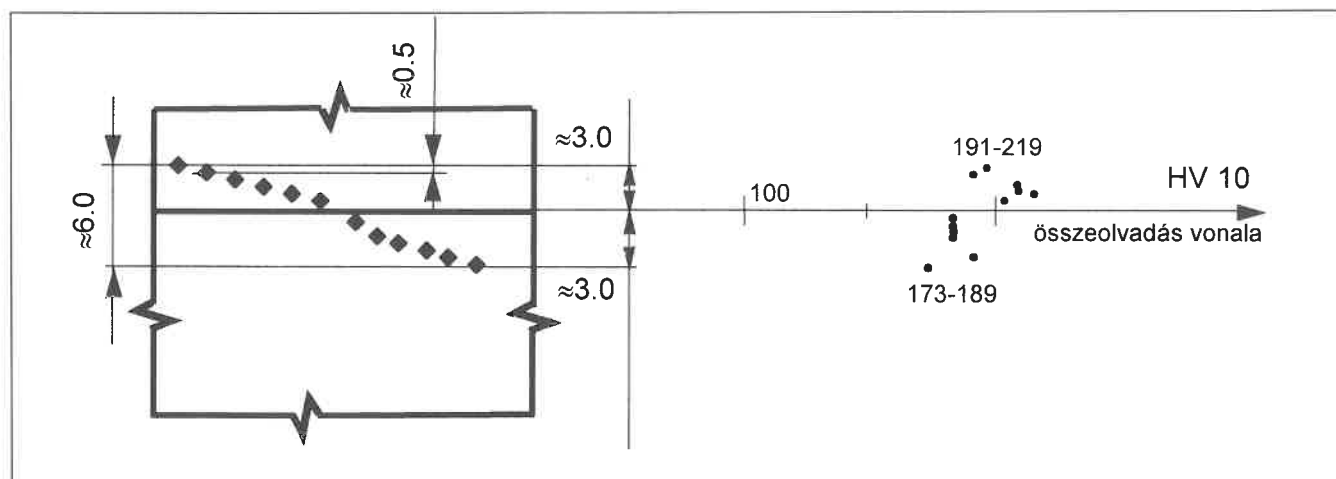
A szalagelektrodás fedett ívű felrakóhegesztés egyik előnye, hogy a hőhatásövezetnek az a része, melynek keménysége a legnagyobb, méretét tekintve lényegesen kisebb, mint más ömlesztő hegesztési eljárással végzett felrakóhegesztéseknél. Ennek következtében a hőhatásövezet akkor is képlékeny marad, ha a feszültségcsökkentő hőkezelés elmarad.

Próbatest jele:	KV (J)
E033H/1	74
E033H/1	75
E033H/1	74

2. táblázat.

Hegesztési eljárás	A hőhatásövezet legnagyobb keménysége (HV5)	A 300 HV5 keménység feletti zóna mérete (mm)
Szalagelektrodás fedettívű felrakóhegesztés	395	≈ 0.6
Egyhuzalos (Ø5) fedettívű felrakóhegesztés	435	≈ 3.6
Fogyóelektrodás tömörhuzalos (Ø1.6) védőgázas felrakóhegesztés	420	≈ 3.4

3. táblázat. [1]



4. ábra. Makroszkópi csiszolat és keménységmérés

A 3. táblázat a felrakóhegesztésekhez leggyakrabban alkalmazott ömlesztő hegesztési eljárásához kapcsolódóan mutatja a hőhatásövezet legnagyobb keménységű zónájának méretét és a keménységértékek maximumát.

A vizsgálati eredmények háromrétegű felrakóhegesztésre vonatkoznak.

A felrakások ötvözetlen szénacél lemezre ($C \approx 0,12\%$) előmelegítés nélkül történtek.

A hőkezelés elhagyhatóságának igazolására a vizsgálatok elvégzésére kerültek hőkezeletlen próbatesteken is a következő eredményekkel.

A hőkezeletlen próbatestek vizsgálati eredményei:

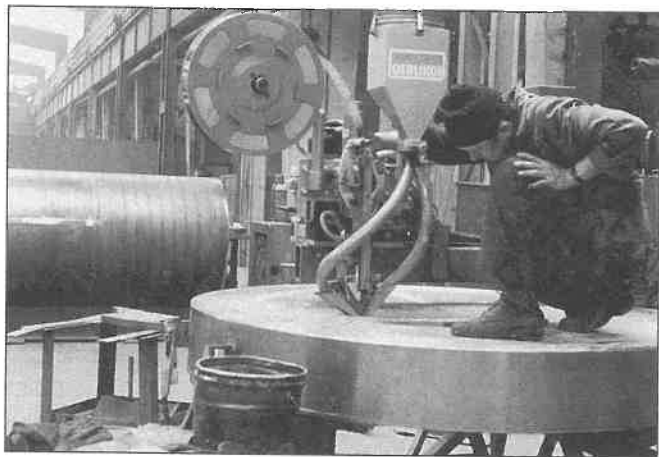
4 oldalhajlító vizsgálat (QW-160)

A=40 mm / 180°C – nem repedt

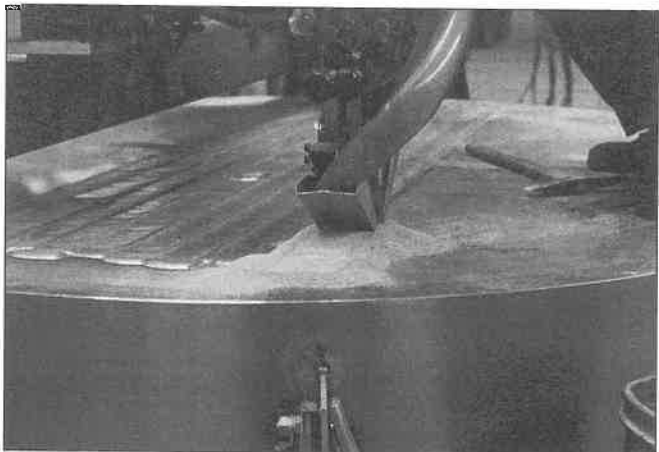
Próbatest jele:	KV (J)
E033/1	72
E033/1	78
E033/1	74

4. táblázat. Ütővizsgálat eredményei a hőhatásövezetből kivett próbatesteken mérve (ISO-V, -20°C)

A hőkezelt és hőkezeletlen próbatestek vizsgálati eredményei között nincs számottevő eltérés.



5. a. ábra.



5. b. ábra.

Ezek figyelembevételével mérlegelni lehet és kell, hogy olyan csökötegfalaknál, ahol szalagelektrodás fedettívű hegesztéssel történik a plattírozás, szükséges-e az időbe és pénzbe kerülő hőkezelést elvégezni a felrakóhegesztés után.

A mérlegelésnél figyelembe kell venni azt a tény, hogy számos gyártásra vonatkozó előírás – jelenleg még – nem tesz különbséget a felrakóhegesztéshez választott hegesztési eljárás között, és kötelező jelleggel írja elő a felrakóhegesztés utáni feszültségcsökkentő hőkezelést.

Az 5. ábra szalagelektrodás fedettívű hegesztés alkalmazását mutatja.

Összefoglalás

A szalagelektrodás fedettívű felrakóhegesztés az eljárás termelékenységén túl, olyan gyártástechnológiai előnyöket is nyújt, amelyek csökkentik a gyártás átfutási idejét és annak költségét. Ezt az előnyt a mai piaci árversenyben érdemes kihasználni a hegesztéssel foglalkozó szakembereknek.

Irodalom

- [1] Gépipari Technológiai Intézet: Rozsdamentes anyagok felrakóhegesztése szénacélokra, Budapest, 1966

• ALLÁST KERESÉK! •

Legmagasabb iskolai végzettségem (BME) okleveles gépészmérnök, okleveles alkalmazott matematikus (ELTE), BME műszaki doktori cím ipari hajtóművek, csigahajtások tervezése, gyártástechnológiája és minősítése tárgykörben.

Jelentősebb beosztásaim: tervosztályvezető, fejlesztési főmérnök, igazgató-helyettes, műszaki igazgató.

A német nyelvet levelezési szinten ismerem és alkalmazom.

Keresek a vázolt szakterületeken vezető, tanácsadó vagy önálló beosztású munkahelyet.

Részletes önéletrajzom a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülésnél megtalálható.

Levelezési címem: dr. Révész László
2030 Érd, Somlói u. 5.

Az EUROFERRO Kft. németországi telephelyeire munkatársakat keresünk!

Akit keresünk:

- ♦ Európai szabvány szerinti hegesztőmérnök
- ♦ perfekt német nyelvtudással rendelkezik
- ♦ kreatív, dinamikus egyéniség.

Kérjük, önéletrajzát fényképpel, bizonyítványmásolatokkal együtt juttassa el hozzánk.

Címünk: EUROFERRO Kft. 1518 Budapest, Pf. 88

Előzetes időpont egyeztetés
a 204-8975-ös telefonon.

Az MSZT / MB412 Nemzeti Szabványosító Műszaki Bizottság közleménye

ÜLÉST TARTOTT AZ MSZT/MB412 NEMZETI SZABVÁNYOSÍTÓ MŰSZAKI BIZOTTSÁGA.

A bizottság meghallgatta és elfogadta Dr. Visontay István beszámolóját az ISO/TC 44 legutóbbi üléséről.

(Érdeklődők bővebben erről a témáról az MHE-nél hallhatnak, olvashatnak.)

Megalakultak az ISO/TC 44 Műszaki Bizottságainak magyarországi munkacsoportjai (az ISO és MSZT kapcsolatrendszeréről bővebben a következő számban olvashatnak.).

Munkacsoportok és vezetőik:

ISO/TC 44/SC 8	ISO/TC 44/SC 9	ISO/TC 44/SC 10	ISO/TC 44/SC 11
Autogéntechnika	Biztonság és egészségvédelem	A hegesztés minőségügyi követelményeinek egységesítése	A hegesztő személyzet minősítése és jóváhagyása
Dr. Visontay István	Pflum Károly	Dr. Somogyi Sándor	Gayer Béla

A bizottság jóváhagyta az MSZ EN 287-1 és az MSZ EN 288-3 szabványok hirdetményes módosítását.

A bizottság javasolja a következő magyar szabványok korszerűsítését:

MSZ 714, MSZ 843-1, MSZ 843-2, MSZ 4262-1, MSZ 4262-2, MSZ 4262-3, MSZ 4291, MSZ 4298, MSZ 4300-1, MSZ 4300-3, MSZ 4319-3, MSZ 4326-4, MSZ 4326-9, MSZ 4329, MSZ 4364-1*, MSZ 4364-2*, MSZ 6442*

* Az utóbbi három szabvány korszerűsítése előtt, munkacsoport fogja megvizsgálni a szabvány szakmai szükségességét és piaci igényét.



Anyagvizsgálattal és minőségellenőrzéssel foglalkozó csepe-li telephelyű részvénytársaság felvételre keres minőségügyi, környezetvédelmi szakterületen, műszaki felügyeleti tevékenységben jártas felsőfokú végzettségű, gépkocsi használati lehetőséggel rendelkező szakembereket.

A hegesztés, technológiai szerelés, csővezeték-építés, kármentesítési beruházás, veszélyes hulladék ártalmatlanítás területén szerzett gyakorlat és szakértői igazolvány előny.

Jelentkezés részletes szakmai önéletrajzzal az AGMI Rt. 1751 Budapest, Pf. 114 postacímen.

INFORMÁCIÓ

1999. szeptember 14-15. között Balatonaligán került megrendezésre a II. HEGESZTÉS-BIZTONSÁGTECHNIKAI KONFERENCIA.

A szervezők (az AUTOMED Kft. és a TÜV Rheinland Hungária Kft.) jól átgondolt programot készítettek.

Az első napon a Hegesztési Biztonsági Szabályzat 1999. november 4-én érvénybe lépő változásairól, készítésének körülményeiről, tartalmi és formai hiányosságairól hangzottak el előadások és észrevételek.

Megállapíthatóvá vált, hogy a módosított Szabályzat megjelenésére szükség volt, de így is számos hiányossága maradt. Szükséges egy teljes körű, hibamentes szabályzat megalkotása.

A második napon számos előadást hallhattak a résztvevők a munkabiztonság tárgyában.

Az időben leadott előadásokról magyar nyelvű kiadvány készült, mely kapható és megtekinthető az AUTOMED Kft.-nél. Az AUTOMED Kft. tervezi a kiadvány 2. kiadását, mely bővülne a később leadott előadásanyagokkal.

Kristóf Csaba (ESAB Kft, Budapest)

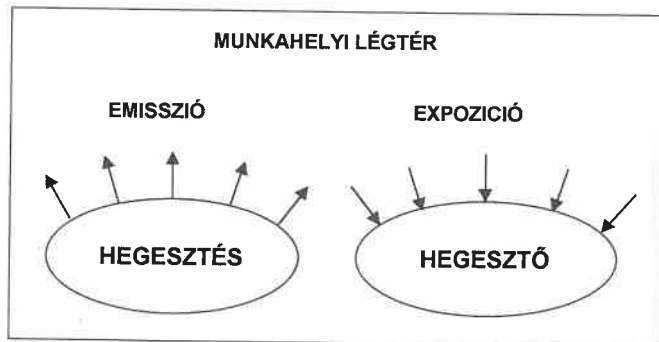
Törekvések az ívhegesztéssel kapcsolatos károsanyag kibocsátás csökkentésére

Az ESAB AB cég a világ egyik vezető hegesztőanyag szállítójaként már évtizedek óta komoly figyelmet szentel a hegesztő és termálvágó technológiák környezetre gyakorolt hatásának. Ez kezdetben a hegesztők és lángvágógép-kezelők szűkebb környezetére irányult, és az egészségkárosodás kockázatának mérséklése céljából az ívhegesztés és a termálvágó eljárások használata során keletkező gáz- és füst kibocsátásra koncentrált, és csak később, a kilencvenes években terelődött a figyelem a hegesztőanyagok és -berendezések gyártása során tapasztalható környezeti károk mérséklésére.

Nagy lendületet adott ennek a munkának az 1992-es Rio-i nyilatkozat, melynek nyomán kialakult a környezeti hatások mérésének és elemzésének nemzetközileg elfogadott, egymással egybevethető, reprodukálható eredményeket adó gyakorlata, és ez számos nemzetközi szabványajánlásban öltött testet (ISO 14000-es szabványsorozat). A svédországi székhelyű cég a kezdetektől fogva aktívan részt vett ebben a munkában, mely nyomon követhető az ESAB Group rendszeresen kiadott „Environmental Report”-jaiban, valamint az IIW-ben végzett munkája nyomán [1, 2, 3, 4]

Míthogy a cég számos országban, így hazánkban is üzemeltet bevont elektródát és fedőport gyártó üzemet, termékeit pedig számos hazai vállalkozás használja, nem lehet közömbös, hogy mi történik a hegesztőanyagok létrehozása, illetve felhasználása során keletkező káros hatások csökkentése érdekében.

A hegesztés és vágás hatása a munkahelyi környezetre



1. ábra. Az emisszió és expozíció értelmezése

A hegesztő szűkebb környezetét tekintve lehet a hegesztő és a környezetében dolgozó egészségét károsító hatásokat vizsgálni.

Ívhegesztésnél a következő emissziókkal kell számolni:

- **Fénysugárzás** → infravörös, látható és ultraibolya tartományban
- **Füst** → szilárd részecskék és gázok;
- **Elektromágneses sugárzás** → nem ionizáló, viszonylag kis frekvenciatartományú elektromágneses télerősségváltozások.

A fénysugárzás elleni védekezés az ívhegesztés alkalmazásának kezdetekor már többé-kevésbé megoldott volt.

A füstemisszió káros hatása először a hegesztő és közvetlen környezetükben dolgozók egészségkárosodásával összefüggésben merült fel. Különösen a hetvenes években lettek intenzívek a hegesztés egészségkárosító hatásának csökkentésére irányuló kutatások. Számos füst alkotó igen veszélyes voltára derült fény (pl. a nikkel és a hat vegyértékű króm rákkeltő hatására), és kialakultak a hegesztők expozícióját csökkentő, máig korszerű megoldások, valamint ezek megítélésének többé-kevésbé reprodukálható mérési eljárásai.

Az elektromágneses tér hegesztőre gyakorolt hatásának különös módon azonban csak később szenteltek nagyobb figyelmet, amikor fény derült az ívhegesztésnek a mind szélesebb körben, robbanás-szerűen terjedő elektronikus eszközökre gyakorolt zavaró hatására, és fel nem merült ennek egészségkárosító hatásának gyanúja (elsősorban a mobiltelefonos alkalmazása kapcsán).

Az emisszió és az expozíció gyakran használt fogalmainak különböző jelentése van attól függően, hogy egészségvédelmi vagy környezetvédelmi értelemben használjuk.

Emisszió

- **Egészségvédelmi megközelítés:** adott technológia alkalmazása során a munkahelyi környezetbe kibocsátott sugárzás és/vagy károsanyag kibocsátás mennyisége (a munkahelyi légtér és a dolgozók expozíciójának megítélésével kapcsolatos fogalom)
- **Környezetvédelmi megközelítés:** a munkahelyi levegő cseréje révén a szabadba jutó károsanyag mennyisége (környezetvédelemmel kapcsolatos fogalom, a szabadba kibocsátott károsanyag mennyiségének mérésére szolgál).

Az emisszió csökkentésének legfontosabb módjai ívhegesztésnél:

- Kis füstemissziójú eljárások előnyben részesítése (pl. TIG-hegesztés alkalmazása bevont elektróda

helyett, különösen rozsdamentes acélok hegesztésénél).

- A stabil ívhez szükséges legkisebb ívfeszültség alkalmazása (a feleslegesen nagy ívfeszültség jelentősen növeli a füstemissziót).
- MIG/MAG-hegesztésnél előnyben kell részesíteni az impulzushegesztést, amelynek füstemissziója lényegesen kisebb a szóróívű változatnál.
- Rézbevonat nélküli, ún. csupasz huzal használata MIG/MAG-hegesztéshez, melynek fűskibocsátása lényegesen kisebb a hagyományos, rézzel bevont huzalokénál.
- Alkalmas védőgázkeverék használata (ismeretes, hogy a NO-t egészen kis mennyiségben a védőgázba keverve, jelentősen csökken az ívatmoszférában keletkező ózon mennyisége).
- Hegesztés előtt a munkadarab felületét meg kell tisztítani minden szennyeződéstől, különösen a zsírtól, olajtól, festéktől, horganytól, kadmiumtól stb...

Megjegyzendő, hogy azok a törekvések, hogy a kézi ívhegesztő elektródák bevonatának összetételét a füstemisszió csökkentése érdekében módosítsák, nem jártak eredménnyel, mert a hegesztőanyagok más, lényeges tulajdonságainak megváltozását vagy elvesztését okozták.

Expozíció

- *Egészségvédelmi megközelítés:* a károsanyagok és a sugárzás hatása a szennyezett környezetben tartózkodó személyekre:

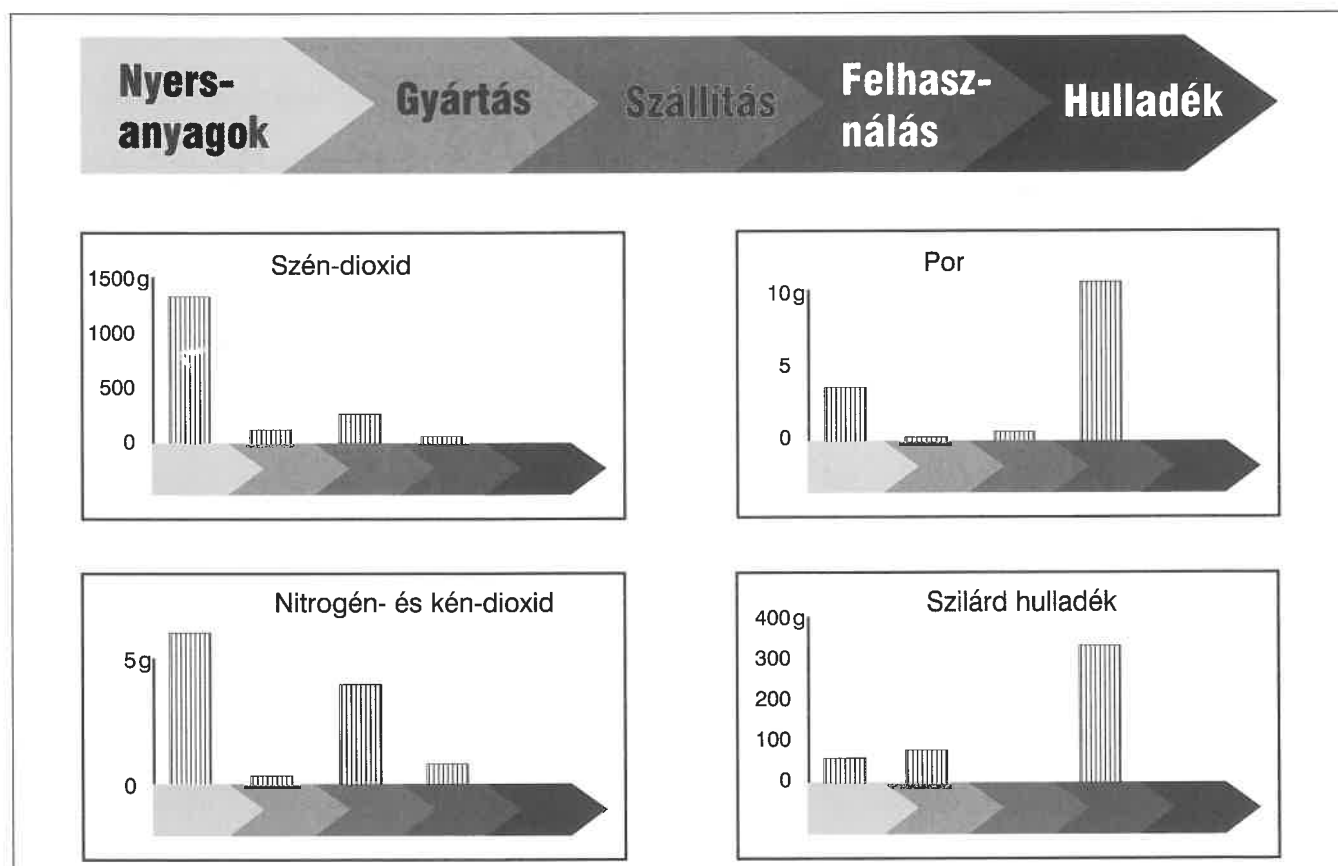
- a károsanyag mennyiségében (pl. mg/h), illetve
- a sugárzás dózisában mérve.
- *Környezetvédelmi megközelítés:* a károsanyagok és a különféle sugárzások hatása az ökológiai egyensúlyra.

Az *expozió* csökkentésének legfontosabb módjai pedig:

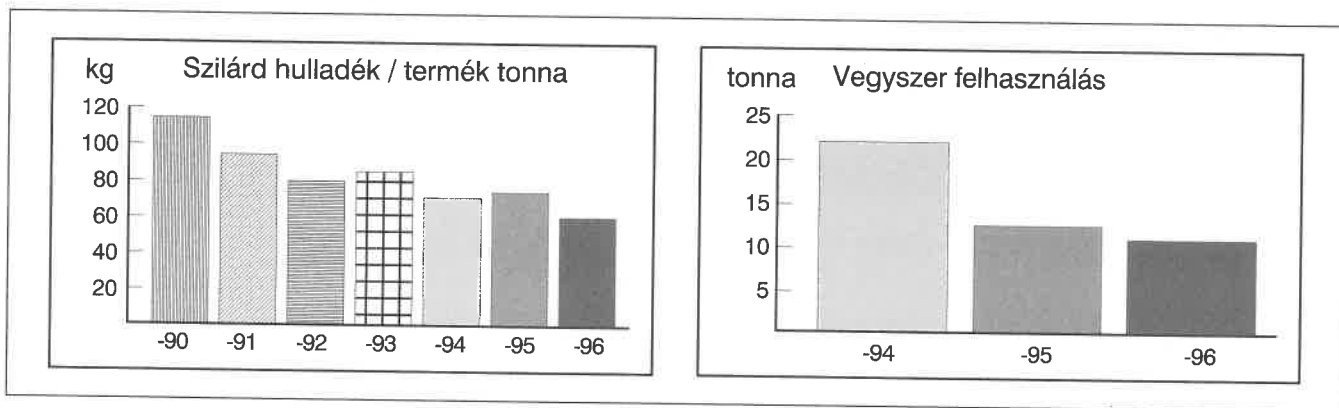
- Megfelelő védőpajzs alkalmazása, amely a felszálló füstöt eltereli a hegesztő légzési övezetéből.
- Biztosítani kell a szükséges légcserét, hogy a károsanyagok koncentrációja ne érje el a szabványokban rögzített határértékeket; különös figyelmet kell szentelni ennek akkor, ha rozsdamentes acél hegesztése vagy plazmavágása a feladat.
- Alkalmas helyi elszívással lehet gondoskodni arról, hogy a hegesztő légzési zónájában a lehető legkevesebb károsanyag kerüljön.
- Különösen kis légtérű helyiségekben végzett hegesztés esetén előnyös a friss levegős pajzs alkalmazása, amelynek révén a hegesztőpajzs mögött mindig szűrt, tisztított levegő van.

Hegesztőanyagok károsanyag kibocsátása teljes életciklusuk során

A hegesztőanyagok életciklus értékelése azzal az eredménnyel járt, hogy nem elegendő az egészségvédelmi szempontból kétségtelenül fontos hegesztési folyamatra koncentrálni, hanem a hegesztőanyagok pályafutása során jelentkező valamennyi környezeti terhelés csökkentésére kell törekedni.



2. ábra. 1 kg hegesztőanyag élettartam értékeléssel megállapított emissziója és hulladékai



3. ábra. Szilárd hulladék mennyiségének alakulása az elektródagyártásban és vegyszerek felhasználása a hegesztőgép-gyártásban.

A 2. ábra diagramjain jól megfigyelhető, hogy az életciklus különböző fázisaiban mely környezeti ártalom a jelentős.

A környezetvédelmi menedzsment rendszer (EMS) kiépítése során a cég már eddig is jelentős eredményeket ért el a károsanyag kibocsátás csökkentésében, végső fokon a saját tevékenysége során keletkező környezet-terhelés tudatos mérséklésében. A következőkben ezek közül villantunk fel néhányat.

A környezetvédelmet szolgáló akciók – alapanyagok

- A beszállítók kiválasztása: csak olyan szállítók jöhetnek számításba, akik megfelelnek a cég környezetvédelmi normáinak.
- A szállítási utak tervszerű rövidítése.
- A csomagolás módjának gondos megtervezése és a csomagolóanyagok célszerű megválasztása.

A környezetvédelmet szolgáló akciók – gyártás

A gyárak talajt, vizet vagy levegőt szennyező emisszióját a nullát megközelítő szintre kell csökkenteni, ehhez:

- csökkenteni kell a gyártáshoz használt energia, nyersanyag, olaj, vegyszerek stb. felhasználását,
- a lehetőség szerinti törekedni kell az újrahasznosítható anyagok alkalmazására és a szilárd hulladék e célból történő szétválasztására.

A környezetvédelmet szolgáló akciók – szállítás

Óriás (800 kg-os) zsák alkalmazása a fedőpor szállításban a kis, (25 kg-os) zsákok, illetve a 250 kg-os hordók helyett.

A Marathon Pac® új csomagolását az jellemzi, hogy

- alkalmazásával jobban kihasználható a szállító jármű térfogata a hatszögletű hasáb alakú dob révén, valamint
- a dob 100 %-osan újra hasznosítható anyagból készül.

A környezetvédelmet szolgáló akciók – felhasználás

A hegesztéstechnológia, és ezen belül

- a hegesztőanyagok,

- hegesztő berendezések és
- hegesztő eljárások.

fejlesztésében egyre nagyobb hangsúlyt kap a károsanyag kibocsátás csökkentése.

A közelmúlt ilyen irányú fejlesztése az a MIG/MAG-huzal gyártó sor, amelyet a cég vamberki gyárában létesítettek rézbevonat nélküli, csupasz huzal gyártására (EcoMig™ OK Autrod 12.50, 12.63). Az ilyen huzalok füstemissziója az áramerősségtől függően 20...50%-kal csökken a rézbevonatúakkal szemben.

A hegesztő berendezések fejlesztése oda vezetett, hogy mind nagyobb a korszerű, elektronikus (inverteres) áramforrások részesedése az ívhegesztés energiaforrásaiban, és ezek a lényegesen jobb hatásfokuk révén jelentős mértékben, 10...50%-ban mérséklék az energiafelhasználást. Ehhez hozzájárul még a korszerű, nagy energiasűrűségű eljárások előtérbe kerülése, mint a lézerhegesztés vagy a lienáris dörzshegesztés.

Összefoglalás

A hegesztők egészségvédelme mellett mind nagyobb jelentőségű a hegesztés és vágás okozta környezeti terhek mérséklése, amely nem korlátozódhat a felhasználásra, hanem ki kell terjedjen a hegesztéshez és vágáshoz készített anyagok és berendezések teljes élettartamára.

A 1992-es Rio-i nyilatkozat nyomán kialakult világméretű mozgalomban részt vevő nemzetek és ezek vállalatai közös erőfeszítéssel érhetik el a célt, a föld környezeti károsításának lefékezését.

A cég vállalatai komolyan dolgoznak azon, hogy felhasználóiknak ne csak a szállított anyagok és berendezések jó minőségével, hanem létrehozásuk és szállításuk környezetet kímélő megtervezésével is megfeleljenek.

Irodalom

- [1] Klas Weman, ESAB Laxå: Energy efficiency in welding (IIW Document No. XII-1557-98)
- [2] Bertil Pekkari, ESAB AB, Göteborg: Life cycle assesment of welding power source technology (IIW Document No. XII-1493-97)
- [3] Bertil Pekkari, ESAB AB, Göteborg: Welding and cutting in a sustainable world (IIW Inetrnational Conference, Lisszabon, 1999)
- [4] The ESAB Group Evironmental Report 1997.

OERLIKON Plus hegesztőberendez

Az OERLIKON Schweisstechnik AG 1999. 09. 09-én tartotta az új **Plus** típuscsalád magyarországi bemutatóját.

A típuscsalád 2 db áramforrásból áll bevont elektródás kézi hegesztéshez, ezenkívül egy TIG áramforrásból, valamint 2 fogóelektródás berendezésből.

- A **Plus E100** rendkívül könnyű, 2,7 kg tömegű berendezés. Ezt a készüléket a jövőben nem csak a szervizjárművekben, hanem a kis és legkisebb műhelyekben is megtalálhatjuk majd.
- A **Plus E160** készülék fő előnye az érzéketlenség a hálózati feszültség ingadozásra. $\pm 20\%$ feszültség-ingadozásig teljesen megbízható, a hegesztés ezért benzin-aggregátról is kiválóan üzemeltethető.



Új címünk:

OERLIKON Magyarország Képviselet

H-2074 Perbál, Kossuth u. 29.

Telefon: +36 26 370 539 Mobil: +36 20 9370 201

Fax: +36 20 9395 201 E-mail: kuti@mail.matav.hu

Egy elismert életpálya befejeződött

12 év után az OERLIKON-tól nyugdíjba ment Kuti Sándor.

Az elmúlt 12 év társadalmi, gazdasági változásai ellenére az OERLIKON nemcsak megtartotta, de erősítette is magyarországi pozícióit.

Kuti Sándor a Budapesti Műszaki Egyetemen diplomázott, mint gépgyártástechnológus gépészmérnök. Viszonylag fiatalon – 36 éves korában – már a Csepeli Motorkerékpárgyár műszaki igazgatója, majd



az IKARUS járműfejlesztési programfelelőse, gyár- és gyártásfejlesztési területen.

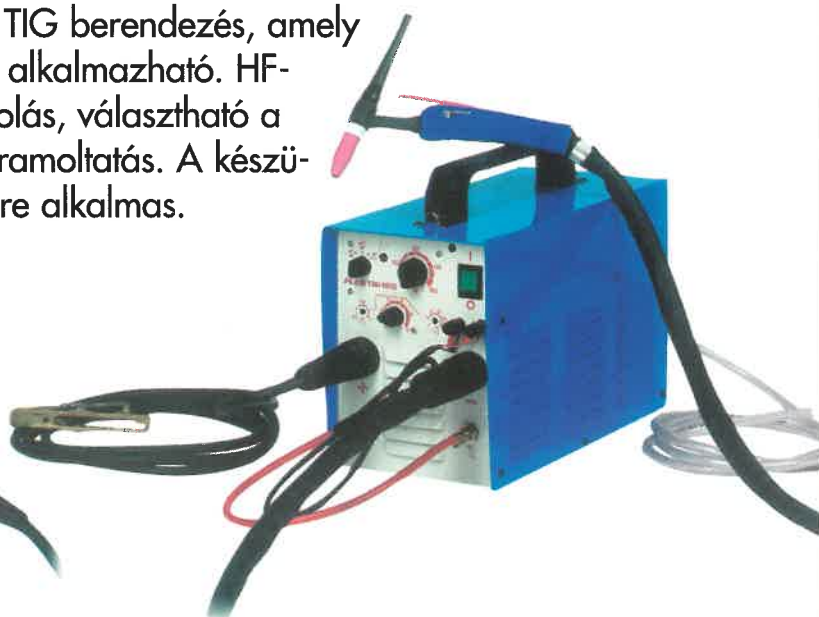
1999. július 1-én leköszönt az OERLIKON cég magyarországi képviseletével járó feladatokról és átadta fiának, ifj. Kuti Sándornak azokat.

H. R. Frauenfelder úr az OERLIKON AG. export részlegének vezetője ajándékkal búcsúzik Kuti Sándortól. Mellette Christian Welter vezérigazgató úr. A képen ifj. Kuti Sándor is látható, aki folytatja édesapja munkáját.

esek piaci bevezetése



- A **Plus TIG 160** egy teljes értékű TIG berendezés, amely bevont elektródás kézi hegesztéshez is alkalmazható. HF-gyújtás, 2 vagy 4 ütemű pisztolykapcsolás, választható a lefutási görbe szöge. Gáz elő- és utóáramoltatás. A készülék leginkább Cr-Ni acélok hegesztésére alkalmas.



- A két fogyóelektródás készülék a **Plus MAG 180** és a **Plus MAG 270** vékony lemezek és profil anyagok hegesztésére készült. Ezek a berendezések rövid időn belül megtalálhatóak lesznek a személy és tehergépkocsi javító műhelyekben, az építőiparban és a könnyű vasszerkezet gyártásánál.

A Plusz típuscsaládot a viszonteladói hálózatra tervezték az építőipari piacon túl pl. az ipari üzemek beszállító iparosai részére.

A típuscsaládot (ld. az alábbi fotókat) a Hotel Aero Íbisz konferencia termében mutattuk be, a bemutató után a résztvevők a Földfém Kft-nél üzem közben is megismerkedhettek a berendezésekkel.





A

MAGYAR MEGHATALMAZOTT NEMZETI TESTÜLET (ANB) MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉS (MHtE) KÖZLEMÉNYE

Tájékoztatjuk Olvasóinkat, hogy 1999. május 27-én
18 személy sikeres Európai Hegesztőtechnológus (EWT) vizsgát tett
a Bánki Donát Műszaki Főiskola Anyag- és Alakítástechnológia Tanszékén
K003/98-01/99 számon jóváhagyott tanfolyam zárásaként.

Az ismeretmegújító vizsga eredményeként első alkalommal kaptak
hazai szakemberek olyan hegesztőtechnológus diplomát,
melyek egyenértékűek az Európai Unió bármely országában kiadottakkal.

Európai Hegesztőtechnológus diplomát szereztek

Bokor Árpád, Czibere Gábor, Dervaderics Botond, Erdősi Zoltán, Eszenyi Péter,
Fráter Tibor, Góczán Zoltán, Kiss László Kázmér, Kneisz Zoltán, Kókai Zoltán,
Koronczai László, Nagy István Antal, Paluska Gyula, Rettegi András,
Szabó Tibor, Székely Imre, Varga István, Vásárhelyi Béla.



Hazánk első
Európai Hegesztőtechnológus
vizsgát tett hegesztő szakemberek
csoportja
dr. Kovács Mihály tanfolyamvezetővel
(jobbra a harmadik sorban).



Európai Hegesztőtechnológus diploma
átadása
(dr. Palásti K. Béla főigazgató,
dr. Komócsin Mihály,
dr. Gremesberger Géza,
vizsgabizottsági tagok,
dr. Gáti József főiskolai képviselő).

Az EWF MAGYAR MEGHATALMAZOTT NEMZETI TESTÜLET (ANB) MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉS KÖZLEMÉNYE

1999. október 15-ig a következő magyarországi oktatóhelyek fordultak kérelemmel EWF szakképesítések megszervezéséért a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesüléshez, mint az EWF Magyar Meghatalmazott Nemzeti Testülethez.

Oktatóhely neve	Oktatóhely számjele és a kérelem tárgya	Jóváhagyott tanfolyam számjele és a jóváhagyás tárgya*
Miskolci Egyetem Továbbképzési Intézet – Miskolc	K001/98. Európai Hegesztőmérnök (EWE)	K001/98-01/99 Új K001/98-02/99 Ism. megújító K001/98-03/99 Kiegészítő K001/98-04/99 Új K001/98-05/99 Kiegészítő K001/98-06/99 Ism. megújító
	K002/98. Európai Hegesztőtechnológus (EWT)	-
Bánki Donát Műszaki Főiskola – Budapest	K003/98. Európai Hegesztőtechnológus (EWT)	K003/98-01/99 Ism. megújító K003/98-02/99 Új
	K004/98. Európai Hegesztőspecialista (EWS)	-
HEGO Hegesztéstechnikai Kft. – Budapest	K005/98. Európai Kiemelt Hegesztő (EWP)	-
	K006/98. Európai Hegesztő (EW-MIG/MAG)	-
	K007/98. Európai Hegesztő (EW-TIG)	-
	K008/98. Európai Hegesztő (EW-MMA)	-
	K009/98. Európai Kiemelt Hegesztő (EWP)	-
	K010/98. Európai Hegesztő (EW-MMA)	-
	K011/98. Európai Hegesztő (EW-GAS)	-
	K012/98. Európai Hegesztő (EW-TIG)	-
	K013/98. Európai Hegesztő (EW-MIG/MAG)	-
	K014/98. Európai Hegesztőmérnök (EWE)	K014/98-01/99 Új K014/98-02/99 Ism. megújító K014/98-03/99 Ism. megújító
Budapesti Műszaki Egyetem Mechanikai, Technológiai és Anyagszerkezteti Tanszék – Budapest	K015/99. Európai Kiemelt Hegesztő (EWP)	-
	K016/99. Európai Hegesztő (EW-MMA)	-
	K017/99. Európai Hegesztő (EW-GAS)	-
	K018/99. Európai Hegesztő (EW-TIG)	-
	K019/99. Európai Hegesztő (EW-MIG/MAG)	-
	K020/99. Európai Hegesztő (EW-MMA)	-
	K021/99. Európai Hegesztő (EW-GAS)	-
DUNAFERR HUMÁN INTÉZET – Dunaújváros	K022/99. Európai Hegesztő (EW-TIG)	-
	K023/99. Európai Hegesztő (EW-MIG/MAG)	-
	K024/99. Európai Hegesztőspecialista (EWS)	-
	K025/99. Európai Hegesztőtechnológus (EWT)	-

* A vastagon szedettek befejezett tanfolyamok

A beolvadási térfogat vagy a hegesztési sebesség növelése?

Az aktív védőgázás, fogyóelektródás, nagyteljesítményű ívhegesztés előnyei

Dirk Dzelnitzki: Vergrößerung des Einbringvolumens oder Erhöhung der Schweißgeschwindigkeit? – Vorteile des MAG-Hochleistungsschweißens. Tömörítvény a Schwessen & Schneiden 1999. 9. sz. 556–564. oldaláról)

Bevezetés

Ahhoz hogy a nemzetközi verseny egyre nehezező nyomását el lehessen viselni, a hegesztett terméket gyártónak fokozni kell a termelékenységet, optimalizálni a gyártási folyamatot. Ennek a kulcsa a gyártási módszerek gazdaságos növelése és új technológiák alkalmazása. Az aktív védőgázás, fogyóelektródás, nagyteljesítményű ívhegesztés mindkét célt ideálisan összeköti.

Az elmúlt évtizedben – valamennyi hegesztési eljárást tekintve – a hagyományos fogyóelektródás, védőgázás ívhegesztésnek, amely az eljárások kb. 2/3-át jelentette egyre több eljárásváltozata vált ismertté. Jelen cikk azt a nagy rugalmasságú fejlődési trendet magyarázza, bemutatva annak egyszerű kezelhetőségét, a gépesített és automatizált változatra való alkalmazhatóságát. Az egyre modernebb hegesztő-áramforrások, a huzalminőségek javulása, a védőgáz típusok számának növekedése a fogyóelektródás, aktív védőgáz ívhegesztés gyakorlatban való alkalmazhatósági határát igen kiszélesítette és

ezzel elvezetett a nagyteljesítményű ívhegesztés kifejlesztéséhez.

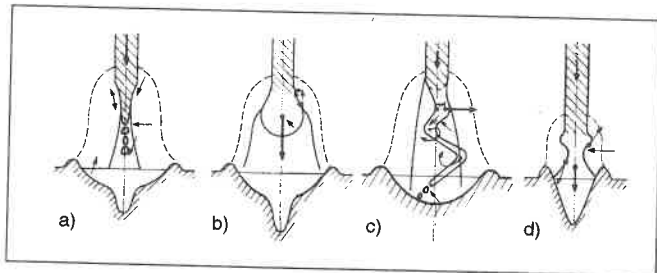
A leolvadási teljesítmény növelésével – ami vagy azonos hegesztési sebességnél a beolvadási térfogat növelésével, vagy azonos varrat térfogat mellett a hegesztési sebesség növelésével érhető el – az aktív védőgázás, fogyóelektródás, nagyteljesítményű ívhegesztés teljesen új alkalmazási területet nyitott meg, ami a fedett ívű hegesztéssel hasonlítható össze.

Az aktív védőgázás, fogyóelektródás, nagyteljesítményű ívhegesztés eljárásváltozatai

Az eljárás elve

Valamennyi fogyóelektródás, védőgáz ívhegesztés, amelynek egy vagy több huzalt tolnak elő 15 m/min-nál nagyobb huzalelőtolási sebességgel (egyenként vagy együtt) a DVS 0909 irányelve szerint nagyteljesítményű hegesztési eljárás. Jelen cikknek az aktív védőgázás, fogyóelektródás, nagyteljesítményű ívhegesztés áll a középpontjában. A különböző ívtípusok a felhasználónak széles alkalmazási spektrumot jelentenek. A folyamatparaméterek, mint pl. a huzalelőtolási sebesség, a szabad huzalhossz meghatározzák a hozaganyaggal és a védőgázzal való kölcsönhatásban az ív jellegét.

A leolvadási teljesítmény növelése a szabad huzalhossz növelésén alapszik. Ezáltal nő a huzalhossz ohmikus ellenállása azonos huzalelőtolási sebességnél, csökkenni fog az áramerősség és a beolvadási mélység. Ezért a huzalelőtolási sebességet szükséges növelni úgy, hogy az áramerősség állandó értékű maradjon. Növekvő áramerősséggel megnövekszik a szabad huzalhossz ellenálláshője, ezáltal a huzal végén lévő csepp hőmérséklete is, és a huzal az ív hatása nélkül is megömlik. A szabad huzalhosszon a teljesítmény $W = I^2 \cdot R \cdot t$ alapján megnövekszik, az áramerősséggel négyzetes, az ellenállással és az idővel egyenes arányban. Ily módon azonos áramerősségnél a leolvasztott heganyag akár 20%-kal is nagyobb lehet. Alapvetően az átalakuló



1. ábra. Az aktív védőgázás, fogyóelektródás, nagyteljesítményű ívhegesztés osztályozása

- a) Permetyszerű anyagátmenet
- b) Cseppek anyagátmenet
- c) Rotációs (forgó) anyagátmenet
- d) Rövidzárlatos anyagátmenet



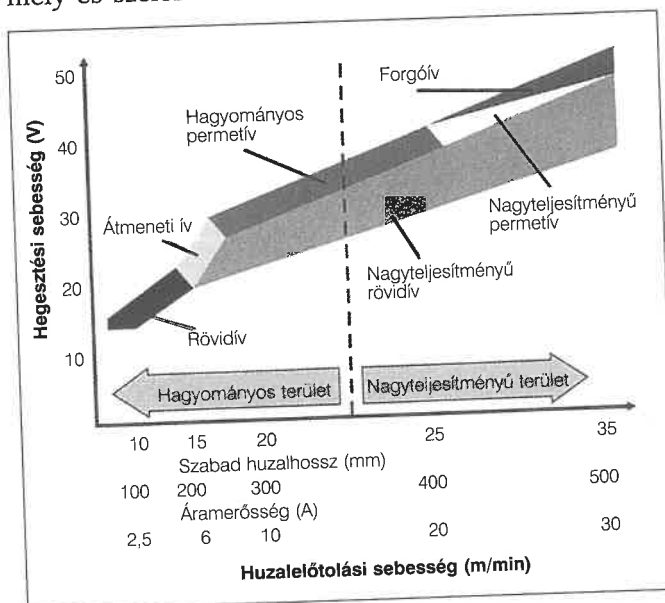
hőenergia 2 részre oszlik a fogyóelektródás, védőgázos ívhegesztéskor: a szabad huzalhosszra és az ívoszlopra. A szabad huzalhossz növelése a megömlött alapanyag/heganyag arányának eltolódásához vezet. A varratképzéshez szükséges energiához teljesen egészében megmarad. Az ívoszlop kialakulását a hegesztési feszültség változtatásával lehet befolyásolni. Ez függ a védőgáz és az ív ionizálhatóságától.

Ívtípusok és anyagátmenetek

Az 1. ábra mutatja az aktív védőgázos, fogyóelektródás, nagyteljesítményű ívhegesztésnél kialakuló anyagátmeneti formákat. Az egyes anyagátmenethez tartozó ívtípusok – hagyományos permetív, a nagyteljesítményű permetív, a forgóív és a nagyteljesítményű rövidív – meghatározzák a beolvadást. Az egyes ívek működési területeit a 3. ábra mutatja U-I diagramban. Ez erősen védőgázfüggő. Kis áramerősségnél, mint pl. a hagyományos fogyóelektródás, védőgázos ívhegesztésnél szokásos, a rövidív és az átmeneti ív alakul ki. A hagyományos permetív kb. 250 A-tól kezdődik és tart kb. 400 A-ig. Az anyagátmenet tehát ebben a tartományban igen különböző. Az alsó áramtartományban és főként szén-dioxid védőgáznál a huzal végén lévő cseppnyak a pinch-hatás (= összesűkítő hatás szerk. megjegyzése) miatt elvékonyodik. Növekvő áramerősség mellett a huzal vége kihegyesedik az áramerősség négyzetével arányosan növekvő pinch-erő hatására, és egyre több különálló csepp jut az ömledékbe (2. a. ábra). A folyadékszál képződését az oxigén-tartalmú védőgázkeverékek elősegítik.

Hosszabb szabad huzalhossznál és $v > 20$ m/min előtolási sebességnél a folyékony huzalvég is meghosszabbodik. Egyidejűleg az azt körülvevő mágneses tér nyomóhatása eredményeként az igen keskeny és folyadékszál végéről leváló cseppek nagy erővel az ömledékbe jutnak. Mindkét folyamat következménye, hogy igen keskeny és mély beolvadás megy végbe (2. b. ábra). Ez az ívtípus a szabad huzalhossz változására igen érzékeny. A kedvezőtlen beolvadási alak adott varratípusoknál, mint pl. a sarokvarrat, kevésbé megengedett, ha elegendő hosszúságú, elkezd forogni a körülötte kialakuló mágneses erők hatására. A huzalvég szimmetriatengelytől va-

ló elhajlása néhány milliméter. A forgó ív igen stabilan ég és egy széles, lapos beolvadást eredményez (2. c. ábra). A nagyteljesítményű rövidív az átmeneti ív és 400 A fölötti áramerősségig terjedő tartományt foglalja magába. Ehhez gyakorlatilag alig tartozik kisebb ívfeszültség. A teljesítménynövekedés oka a szabad huzalhossz 20...35 mm-re való növekedése. Az anyagátmenetet a rövidzárlatok és az ív égési idő szabályos váltakozása jellemzi. A rövidzárlati idő az erős pinch-hatás miatt rövidebb, és a cseppfrekvencia nagyobb, mint a hagyományos rövidívű hegesztéskor. A nagyteljesítményű rövidív mély és széles beolvadást eredményez.



3. ábra. Ívtípusok és teljesítménytartományai (tömör huzal, $\varnothing$ 1,2 mm, argondús gázkeverék)

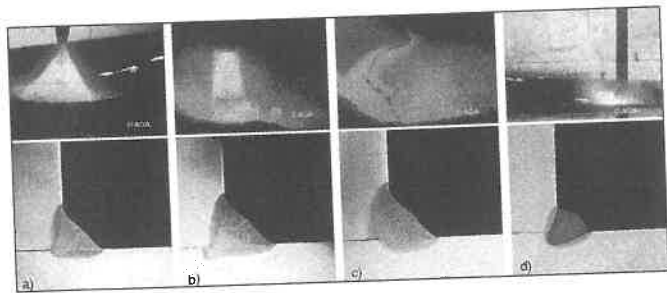
Huzal-védőgáz kombináció

Huzalelektrodák

Az aktív védőgázos, fogyóelektródás, nagyteljesítményű ívhegesztés végezhető tömör vagy porbeles huzallal. Tömörhuzalként általában az 1,0 mm-es és az 1,2 mm-es huzalt célszerű használni. Kisebbségi alkalmazása a nagy huzalelőtolási sebességből adódó kisebb előtolási stabilitás miatt nem javasolt. Vastag huzalt pedig csak korlátozottan lehet használni.

Porbeles hegesztéshez az 1,2 mm-es és az 1,6 mm-es átmérőjű, fémportöltetű és salakképzőket tartalmazó huzal jöhet szóba. A fémportöltetű huzalok cseppátmenete a tömörhuzalokhoz hasonló. A rutinos és a bázikus porbeles huzalokkal közép- és nagyteljesítményű ív alkalmazása problémamentesen megoldható. A hegesztési folyamat stabilitásához menet-menet mellé csévelt huzal és egyenletesen jó csúszási tulajdonságú huzal szükséges.

Az aktív védőgázos, fogyóelektródás, nagyteljesítményű ívhegesztés alkalmazható ötvöztelen szerkezeti acélokhoz és finomszemcsés, növelt folyáshatárú acélokhoz 960 MPa-ig. Az erősen ötvözött acé-



2. ábra. Az aktív védőgázos, fogyóelektródás, nagyteljesítményű ívhegesztés ívtípusai és beolvadási viszonyai
a) Hagományos permetív, PB helyzet
b) Nagyteljesítményű permetív, PA helyzet
c) Forgóív, PA helyzet
d) Nagyteljesítményű rövidív, PB helyzet

lok alapanyaggal megegyező összetételű huzallal jelenleg a hagyományos permetszerű ívvel és a nagyteljesítményű rövid ívvel hegeszthetők.

Védőgázok

A tömör és porbeles huzaloknál két komponensű gázzal dolgoznak. A védőgázkeverék kiválasztása a mindenkorí ívtípustól függ. Az Ar+CO₂ gázkeverék a hagyományos permetszerű ívet a nagyobb huzalsebességek irányába tolja el, az Ar+O₂ gázkeverék a forgóívet stabilizálja 20 m/min fölött. Ezzel egy direkt átmenetet biztosít a hagyományos permetszerű ív és a forgóív között. Az Ar+CO₂ gázkeverékhez a nagyobb ionizációs potenciál miatt nagyobb ívfeszültség szükséges. A kétkomponensű gázkeverékek mellett alkalmaznak 3 és 4 komponensű gázkeverékeket is. A 25%-nál kisebb széndioxidot és 5%-nál kisebb oxigént tartalmazó gázkeverékekhez 20...30% He-t adnak annak érdekében, hogy az oldalélfelületei kötés minőségét javítsák. A He nagyobb hővezető képessége által szélesebb beolvadást eredményez. A tömör, illetve porbeles, aktív védőgáz, fogyóelektródás, nagyteljesítményű ívhegesztést csak Kelet-Ázsiában alkalmazzák, Európában csak elvétve. A védőgáz mennyiség 18...25 l/min között változik.

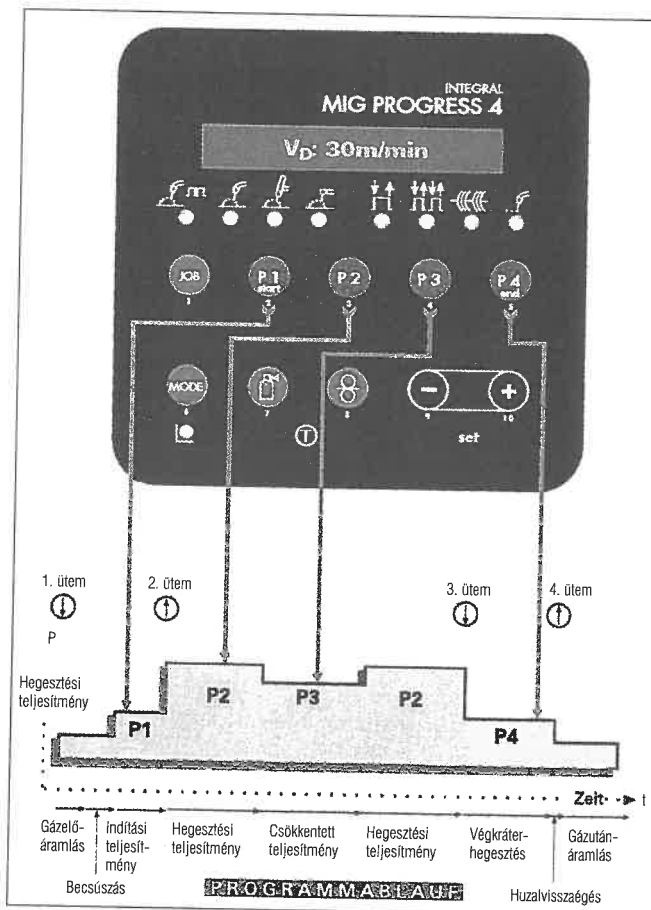
A hegesztő-áramforrással szembeni követelmények

A 4. ábra egy aktív védőgáz, fogyóelektródás, nagyteljesítményű ívhegesztő-áramforrást mutat, amely 60%-os bekapcsolási időnél 500 A-t, 100%-nál pedig 400 A-t szolgáltat. Az áramforrással végezhető fogyóelektródás, védőgáz ívhegesztés is folyamatos vagy impulzusos ívvel, egyenáramú AWI-hegesztés és bevont elektródás kézi ívhegesztés.



4. ábra. Aktív védőgáz, fogyóelektródás, nagyteljesítményű inverteres áramforrás

Az invertermodul lehetővé teszi az egyes eljárások kombinációját is. Az inverteres áramforrás előnye a kis tömeg, a nagy termikus hatásfok, a hálózati feszültség ingadozással szembeni érzéketlenség, a hegesztési paraméterek ismételhetősége. Az áramforrás beállítása egygombos (szinergikus). Egy programozott jelleggörbével a villamos teljesítmény és a huzalelőtolási sebesség egy kezelőgombbal fokozatmentesen szabályozható. Az ívhosszat pedig pótlólagosan lehet korrigálni. Az inverterből és a vezérlésből adódó rendszer képessé teszi az ívet, hogy a különböző külső hatásokra igen gyorsan tudjon reagálni, annak érdekében, hogy a hegesztőáramkörben a teljesítmény-paramétereket a kábelhossztól független, állandó értéken tartsa. Az áramforrás az 5. ábra szerint egy kezelőmodullal egyszerűen kezelhető. Ezzel lehetősége van a felhasználónak a hegesztési programok beállítására és tárolására. A pisztoly gombja segítségével különböző munkapontok hívhatók le, amelyekkel egy csökkentett teljesítménnyel lehet a folyamatot indítani, kiküszöbölve ezáltal az indításkor jelentkező hibákat (P1). Egy másik gombbal, hegesztés befejezésekor lehet csökkenteni az ívteljesítményt, csökkentve ezzel a végkráterképződési veszélyt (P4). Fentieken kívül a kezelőszemély a pisztoly gombjával a hegesztés alatt is tud egy kisebb teljesítményű munkapontot beállítani, ami lehetővé teszi pl. a munkadarab sarkainak körbehegesztését. A berendezés fontos része a huzalelőtoló egység. A tachoszabályozású 4-görgös



5. ábra. A kezelőmodulon lévő programlefutás aktív védőgáz, fogyóelektródás, nagyteljesítményű ívhegesztésnél



WELD-TEAM KFT.

Védőgázas hegesztőhuzalok

Az EN 440: 1994 szerinti G3Si1 és G4Si1 minőségű
hegesztőhuzalok gyártása és forgalmazása
0,6 - 1,6 mm méretválasztékban.

**GARANTÁLT, KIVÁLÓ MINŐSÉG!
HEGESSZEN TANÚSÍTOTT HUZALLAL!**

TERMÉKTANÚSÍTÁSOK:

DB Deutsche Bahn
TÜV Technische Überwachungs - Verein
GL Germanischer Lloyd
LR Lloyd's Register
DNV Det Norske Veritas
BV Bureau Veritas
UDT Urząd Dozoru Technicznego
PRS Polski Rejestr Statków



**RENDKÍVÜL KEDVEZŐ SZÁLLÍTÁSI FELTÉTELEK!
VÁlassza A MAGYAR TERMÉKET!**



További felvilágosítással készségesen állunk rendelkezésére

Gyártómű: **WELD-TEAM Kft.** 9200 Mosonmagyaróvár, Gabona rkp. 6.
Levélcím: 9201 Mosonmagyaróvár, Pf. 27. Telefon: 96/216-532, Fax: 96/216-344



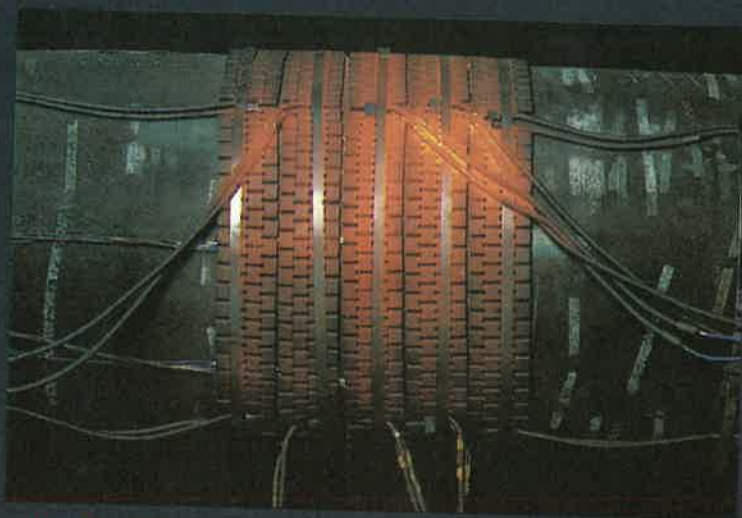
WELDOTHERM®
G.M.B.H. ESSEN

HIGH Tech

HIGH-TECH NÉMETORSZÁGBAN - HIGH TECH MAGYARORSZÁGON

EGYENLETES HŐBEVITEL FÜGGETLENÜL
A MUNKADARAB TÖMEGÉTŐL.
A FOLYAMATOSAN MÉRT HŐFOKVÁLTOZÁSNAK
ÉS A PROGRAMVEZÉRLÉSNEK
KÖSZÖNHETŐEN A HŐFOKELTÉRÉS A TELJES FÜTÉSI
TARTOMÁNYBAN KISEBB MINT 1%.
FOLYAMATOS HŐFOKREGISZTRÁLÁS. KIFORROTT.
BEVÁLT TECHNOLOGIA

TÖBB ÉVTIZEDES SZAKMAI MÚLTAL 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>

Hegesztett szerkezeteket Németországba exportáló magyar cégek üzemtanúsítása a DIN 18800 - 7 vagy a DIN 6700 szabvány szerint az

München
SLV és az **MHE** együttműködésében.

Érdeklődni a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülésnél lehet. Telefon: 467-2810, 467-2812

DLT Hegesztéstechnikai Kft.

GÉPESÍTÉS, KÖRNYEZETVÉDELEM

HEGESZTÉS ÉS VÁGÁS AUTOMATIZÁLÁSA:

- EGYEDI TERVEZÉSŰ CÉLGÉPEK
- HOSSZVARRAT HEGESZTŐGÉPEK
- CNC HEGESZTŐ AUTOMATÁK
- CNC PLAZMA, GÁZ ÉS VÍZSUGÁR VÁGÓKÖZPONTOK
- ROBOTOS HEGESZTŐ- ÉS VÁGÓ CELLÁK
- POZICIONÁLÓK
- FORGATÓK, FORGATÓ ASZTALOK
- EGYEDI ELSZÍVÁS ÉS SZŰRÉS
- KÖZPONTI ELSZÍVÓ ÉS SZŰRŐ RENDSZEREK

Hypertherm®

A GYÁRTÓ LEGNAGYOBB EURÓPAI KEDVEZMÉNYÉVEL!

DLT Hegesztéstechnikai Kft.



1118 Budapest, Minerva utca 9. Tel.: 06-1-372-0208 Fax: 06-1-386-2803
Mobil: 06-20-9885784, e-mail: dlt@matavnet.hu

Gázok és autogénteknikika

Hegesztéstechnikai tanácsadás

Használja ki a **MESSER** több évtizedes tapasztalatát a hegesztési és vágástechnikai gázok területén, melyek közül mindig az Ön felhasználási céljának legjobban megfelelőt ajánljuk.

Hegesztési védőgázok

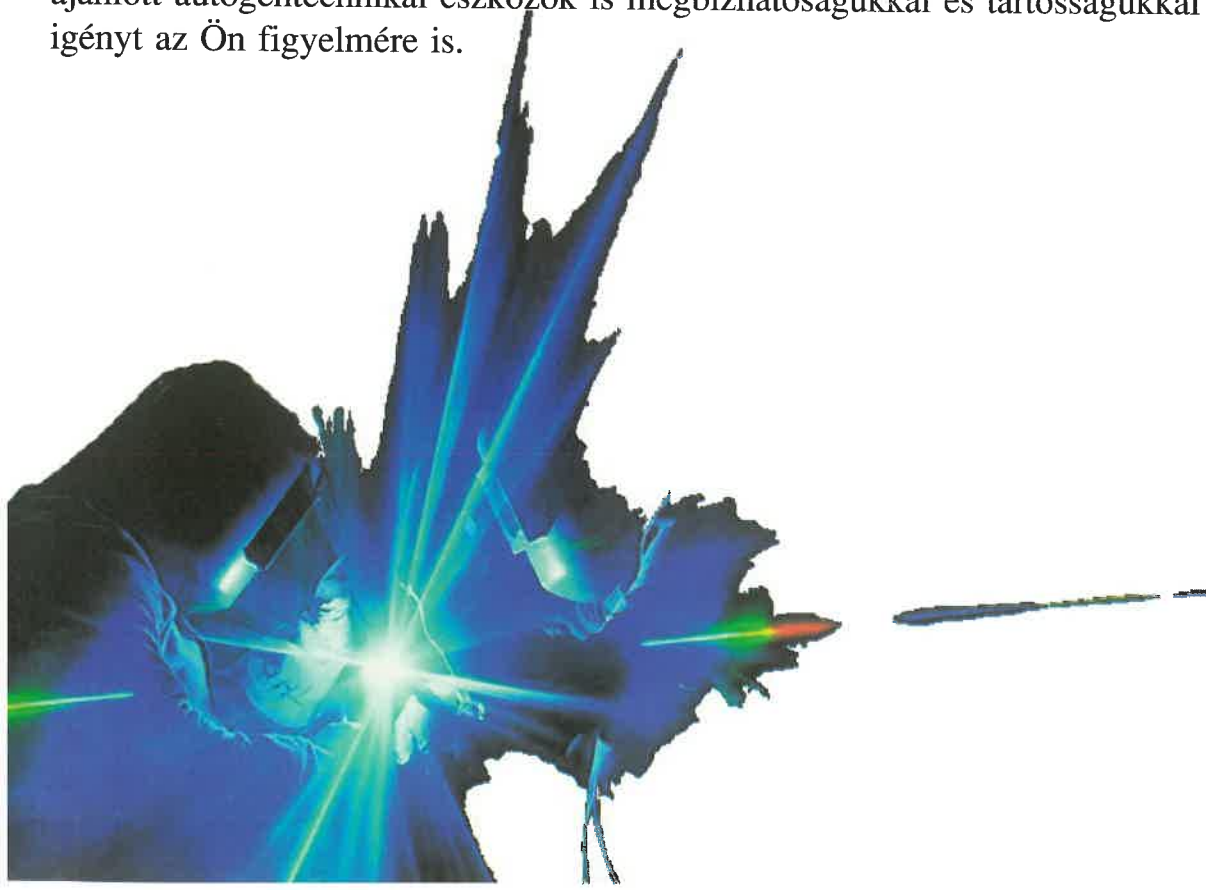
Kínálatunkban Ön megtalálja az EN 439 szabvány előírásai szerint csoportosított összes lehetséges védőgázt. Ezen túlmenően kívánságra az Ön speciális igényeinek megfelelő egyedi védőgáz-keverékeket is előállítjuk.

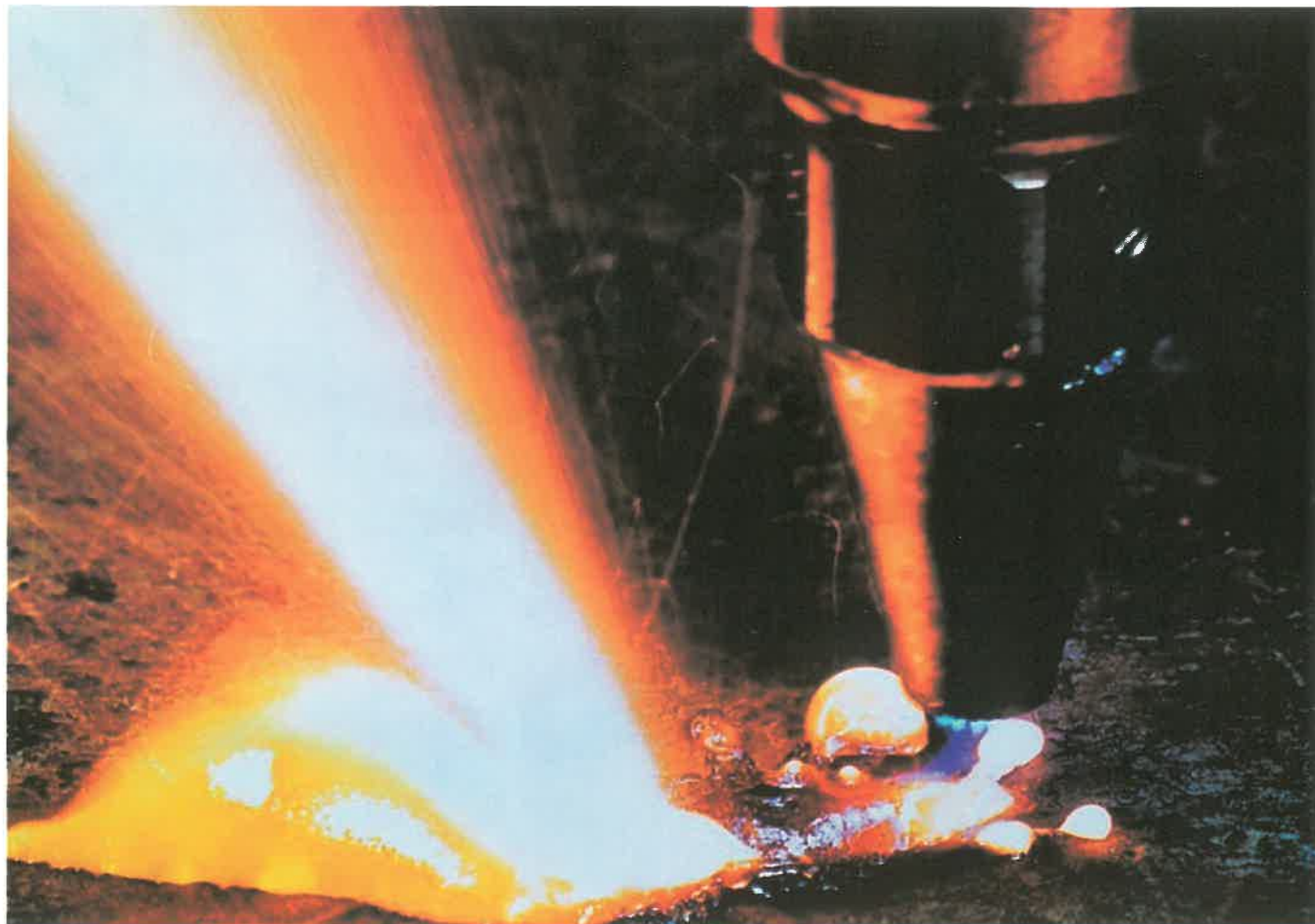


Autogénteknikai eszközök

Fedezze fel újra a 100 éves múltra visszatekintő **MESSER** autogénteknikai eszközeit. Fejlesztéseink középpontjában az Ön biztonsága és eredményessége áll.

Az ipari gázok gyártója és forgalmazójaként közvetlenül szerzett tapasztalataink is segítenek az Ön elvárásainak megfelelő alkalmazástechnikai eszközök kifejlesztésében. Így az általunk ajánlott autogénteknikai eszközök is megbízhatóságukkal és tartósságukkal méltán tartanak igényt az Ön figyelmére is.





Kérdéseivel forduljon
hozzánk bizalommal
a (06-1) 4351-157;
(06-1) 4351-100
telefonszámokon.
(fax: (06-1) 4351-101;
(06-1) 4351-270)



Messer Hungarogáz Kft.
1044 Budapest
Váci út 117.



MESSER 
Messer Hungarogáz

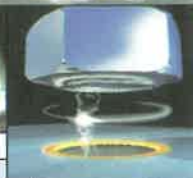
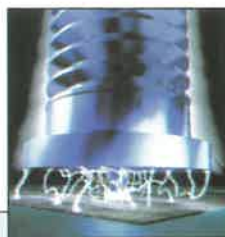
Qualiweld

QUALIWELD Műszaki Szaktanácsadó Egyéni Cég
8800 Nagykanizsa, Szemere utca 3.

HBS ... több mint hegesztés!



HBS márkaképviselő és szakszervíz
Értékesítés, szaktanácsadás, javítás
Telefon/fax: 93/310-499, 318-499
Telefon: 30/369-699



Qualiweld

Qualiweld Műszaki Szaktanácsadó Egyéni Cég
H-8800 Nagykanizsa, Szemere utca 3.

Telefon: 30/369-699, Telefon/fax: 93/310-499, 318-499

LORCH
Vertriebsgesellschaft
Grüb GmbH



Márkaképviselő, szervíz

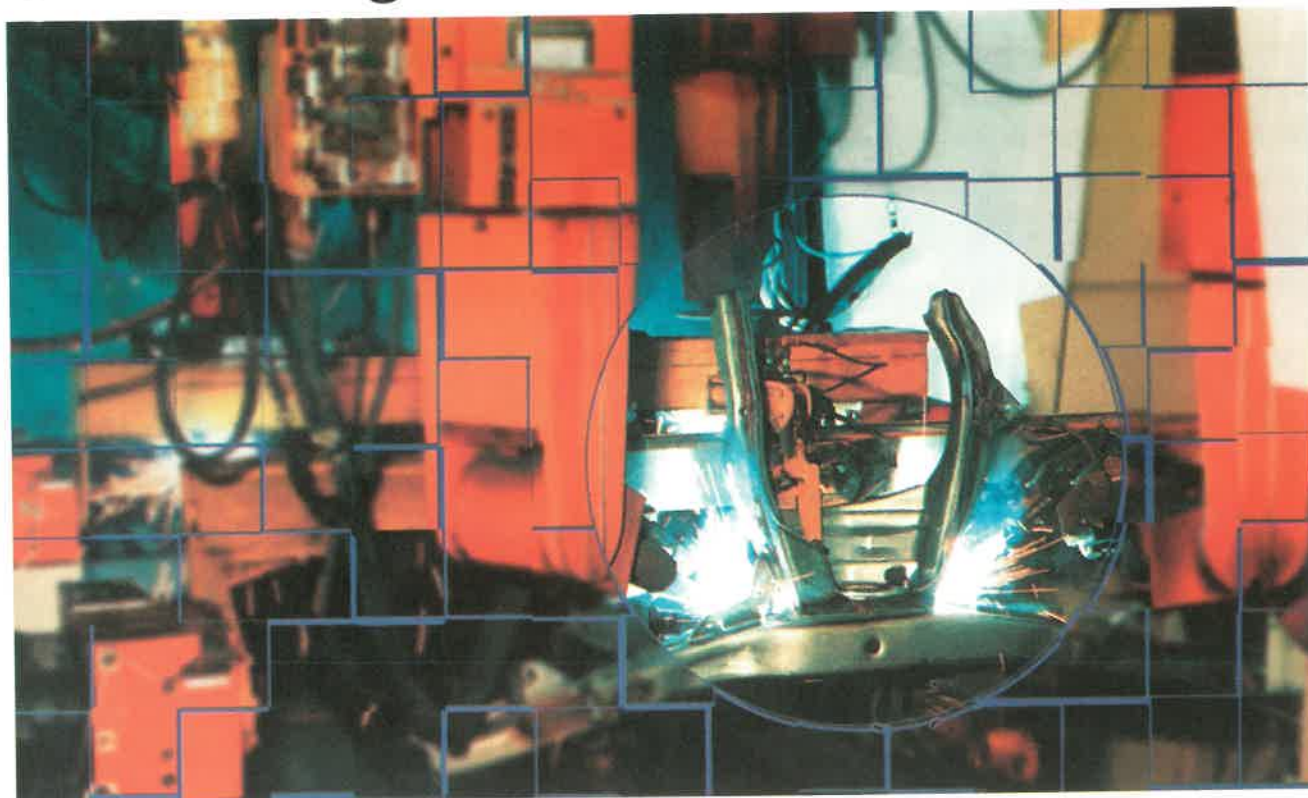
- inverteres áramforrások kézi ívhegesztéshez,
- inverteres áramforrások AWI hegesztéshez,
- fogóelektródás gépek,
- plazmavágók,
- ipari automaták.

Igényes hegesztési
és vágási programhoz
keresse
a LORCH – HIGH – TECH
ipari technológiát





Szerkezeti acélok MAG hegesztéséhez használjon CORGON[®] gázkeveréket



A Linde az általa fejlesztett és szabadalmaztatott védőgázokat CORGON[®] márkanéven forgalmazza. A CORGON[®] gázkeverékek nemcsak szerkezeti acélok hegesztéséhez, hanem finomszemcsés szerkezeti acélok, ötvözt és nemesíthető acélok hegesztésénél is aktív védőgázként alkalmazhatók. A Linde folyamatosan fejleszti védőgázait, legújabb védőgázaink a nagy teljesítményű hegesztésnél is jó varratminőséget biztosító CORGON[®] He 25C, valamint a CORGON[®] He 25S.

A Linde know-how magában foglalja a hegesztés jelenlegi teljes felhasználási körét, amely folyamatosan innovatív problémamegoldásokkal egészül ki. Ezt az ismeretanyagot szívesen átadjuk vevőinknek. Kérdéseikkel forduljanak szakembereinkhez.

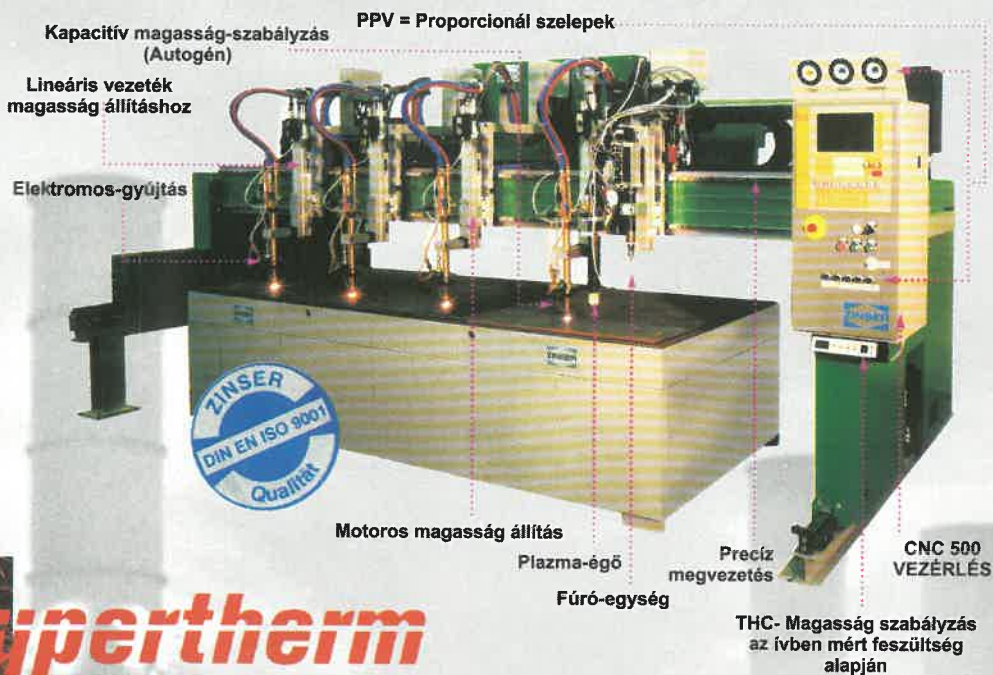
**Linde hegesztési védőgázai:
mert a termékhez hozzátartozik a know-how is.**

LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG RT. Alkalmazástechnikai Központ
1097 Budapest, Illatos út 9-11. Tel.: 282-9277, 282-9282 Fax: 282-9279

Hegesztéstechnikai eszközök



NC vezérlésű
Koordinátavágó berendezések,
Autogén eszközök



Hypertherm

Kézi és gépi plazmavágó
berendezések



Hegesztőgépek



Forgatók, pozicionálók



Külső központosítású
csővágók és leélezők



Belső központosítású
csővégmegmunkálók



NC vezérlésű
csőprofilozó berendezések

Bércy

Vágás- és Hegesztéstechnikai Kft.

1135 Budapest, Jász u. 5. Telefon/Fax: +36 1 239 1121 v. 239 1124

www.bercy.hu

E-mail: sales@bercy.hu

huzalelőtoló nagy indítási nyomatékka 50 m/min-ig szavatol stabil huzalelőtolási sebességet. Természetesen a hegesztőpisztolynak el kell viselnie a nagy hőterhelést, ezért az áramátadó cső és a védőgázfűvóka egyaránt vízűtésű.

Az aktív védőgáz, fogyóelektródás, nagyteljesítményű ívhegesztés alkalmazása

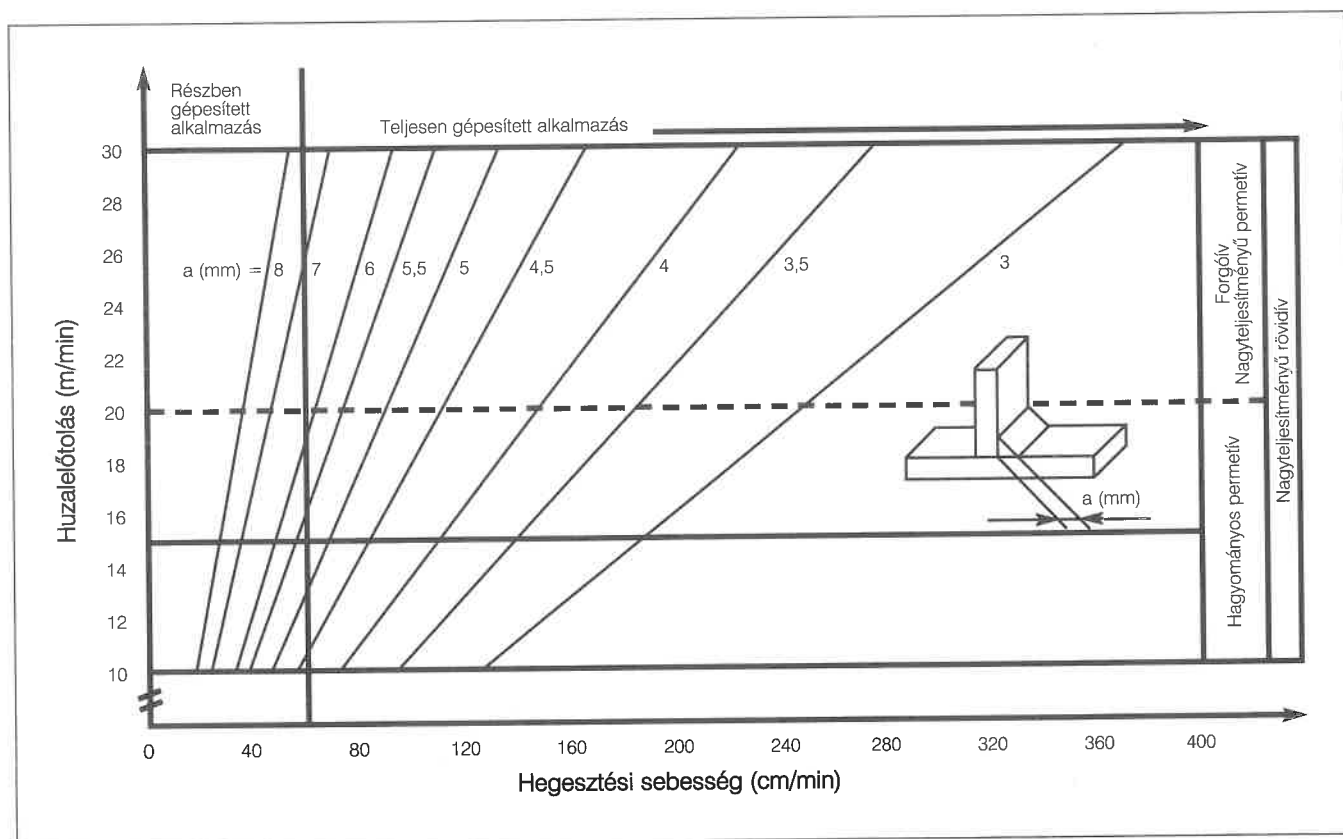
Részben gépesített aktív védőgáz, fogyóelektródás, nagyteljesítményű ívhegesztés

A részben gépesített aktív védőgáz, fogyóelektródás, nagyteljesítményű ívhegesztés többnyire a hagyományos rövid ívvel dolgozik. A teljesítmény felső határát a hegesztő képessége és fizikai terhelhetősége szabja meg. A varratvastagság („a” méret) és a hegesztési sebesség kapcsolatát sarokvarratra a 6. ábra mutatja. A gyakorlatban kézi hegesztéssel 20...60 cm/min hegesztési sebesség érhető el. Az eljárást vályú helyzetben (PA) és álló sarokvarrat-helyzetben (PB) alkalmazzák. 15...18 m/min-es huzalelőtolással 5,5...6 mm-nél kisebb „a” méretű sarokvarrat készíthető, $v=20$ m/min-nél pedig $a=7...8$ mm. Kisebb „a” méretet a nagyobb leolvadási teljesítményhez szükséges hegesztési sebesség mellett kézzel nem lehet elkészíteni. A varratgeometriától és a hegesztési helyzettől függően < 11 kg/h leolvadási teljesítmény érhető el. A részben gépesített aktív védőgáz, fogyóelektródás, nagyteljesítményű ívhegesztés erős füstképződéssel

és sugárzással párosul, és ezért fokozott munkavédelmi intézkedéseket kell foganatosítani. Az eljárás tipikus alkalmazási területe a gépípar, a nyomástartó edények és berendezések, valamint a járművek gyártása.

Teljesen gépesített és automatizált egyhuzalos aktív védőgáz, fogyóelektródás, nagyteljesítményű ívhegesztés

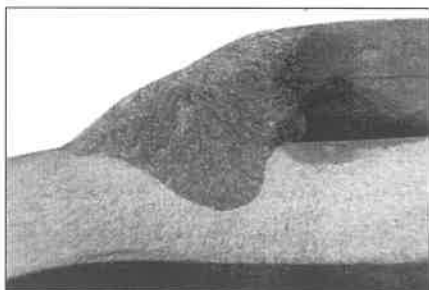
Az eljárást különösen a teljesen gépesített és automatizált gyártásban lehet alkalmazni, ahol rendkívül nagy teljesítmény-növekedést lehet elérni. A leolvadási teljesítmény növekedése főként PA és PB helyzetben mutatkozik meg. Az eljárás valamennyi varratfajtánál alkalmazható. Az alkalmazható maximális hegesztési sebesség függ a hegesztési helyzettől, az élelőkészítéstől, az „a” mérettől, illetve a varratmagasságtól és a varrat alakjától. A 6. ábra szerint gépi vezetésű pisztollyal, különböző ívtípussal elméletileg kis „a” méretnél is nagy hegesztési sebesség érhető el. Az alkalmazásnak ténylegesen a folyékony hegfürdő viselkedési tulajdonságai szabnak határt, mivel növekvő hegesztési sebességgel tovább nő a varratdudor. Egy elfogadható varratkép tehát meghatározza a hegesztési sebesség értékét is. A hagyományos peremszerű ívvel 1 m/min-nél kisebb hegesztési sebesség érhető el. A tömör és fémportöltetű huzallal 25 m/min-ig végeztek hegesztéseket. Rutiltöltetű huzallal 30 m/min-ig kaptak elfogadható eredményeket. A bázikus portöltetű huzalnál a huzalelőtolási sebesség ésszerű hatá-



6. ábra. Az aktív védőgáz, fogyóelektródás, nagyteljesítményű ívhegesztés technológiai paramétereinek grafikus meghatározása. A sarokvarrat a -méretének változása a hegesztési sebesség és a huzalelőtolási sebesség függvényében 1,2 mm-es átmérőjű huzalnál

ra 45 m/min. A töltési fok és a kémiai összetétel meghatározza a teljesítmény-növekedés mértékét. A leolvadási teljesítmény akár a 20 kg/h-t is elérheti.

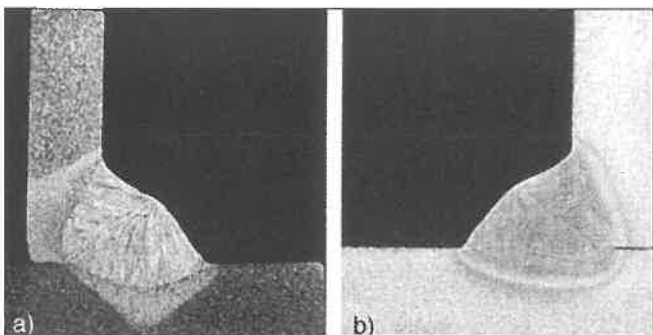
PB helyzetben a hagyományos permetszerű ívvel kb. $a = 7$ mm-es sarokvarrat készíthető. Vályúhelyzetben (PA) porbeles huzallal egyrétegben 10 mm-es „a” méretű sarokvarrat is készíthető. A forgó ív a kevés rétegű nagyobb varratkeresztmetszetek kitöltésénél kap jelentőséget, főként PA helyzetben. Ekkor 16 kg/h leolvadási teljesítmény mellett < 30 m/min előtolási sebesség alkalmazható. Ezáltal egy rétegben $a_{\max} = 10$ mm-es sarokvarrat hegeszthető. A forgóívvvel a hegesztési sebesség 70 cm/min-ig növelhető.



7. ábra.
Egy légtartály
átlapolt kötése
nagyteljesítményű
rövidívvvel
hegesztve

A nagyteljesítményű rövid ívvel kis „a” méret (2,5...4,5 mm) készíthető $v < 1,3$ m/min hegesztési sebességgel. Pl. a 7. ábrán egy nyomástartó légtartály átlapolt kötésének metallográfiai felvétele látható ($v_{\text{heg}} = 1,6$ m/min, a felső lemez vastagsága 2,5 mm, az alsó lemezé 3,0 mm, az alkalmazott huzal G3Si1, átmérője 1,0 mm, a $v_{\text{huzal}} = 18$ m/min, a védőgáz 92%Ar+8%CO₂). A felvételen látszik a jó beolvadás. Tömör huzal mellett rövid ívvel porbeles huzallal is lehet dolgozni, a tömörhuzalozhoz hasonló hegesztési sebességet elérve. A 8. ábra egy sarokvarrat beolvadási alakját mutatja, melyet porbeles huzallal készítettek. A rutilos és bázikus portöltetű huzaloknál a salakzárványveszélyre ügyelni kell. A baloldali ábrán látható varrat hegesztési adatai: $s=3$ mm, $a=3,2$ mm, $v_{\text{heg}}=1,5$ m/min, $v_{\text{huzal}}=19$ m/min, a rutilos portöltetű huzal átmérője $d_h=1,2$ mm, védőgázkeverék: 92%Ar+8% CO₂). A jobboldali ábra varratának adatai: $s=10$ mm, $a=4,0$ mm, $v_{\text{heg}}=1$ m/min, $v_{\text{huzal}}=20$ m/min, $\varnothing d_h=1,2$ mm.

A huzalelőtolási sebesség a nagyteljesítményű rövidíves változatnál 25 m/min-nél is nagyobb lehet. A hagyományos rövidívv hegesztéssel szemben itt növelni kell a pisztoly dőlésszögét. A teljesen gépe-

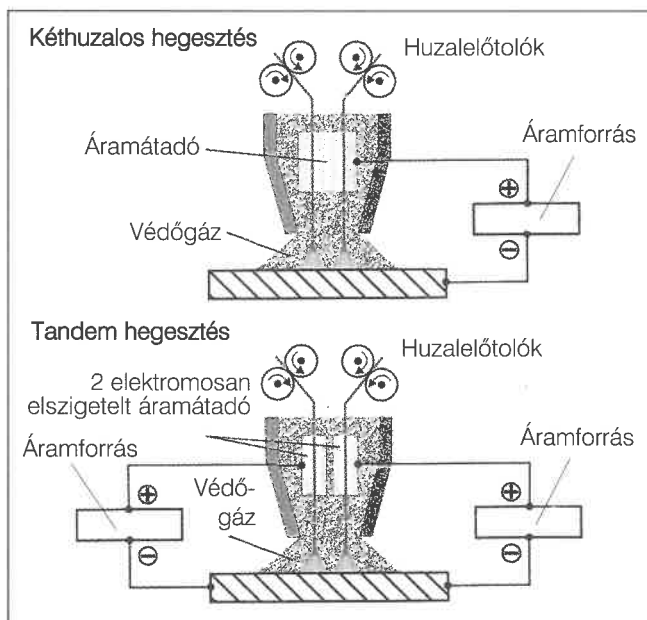


8. ábra. Rutiltöltetű huzalelektrodával hegesztett sarokvarrat beolvadási alakja

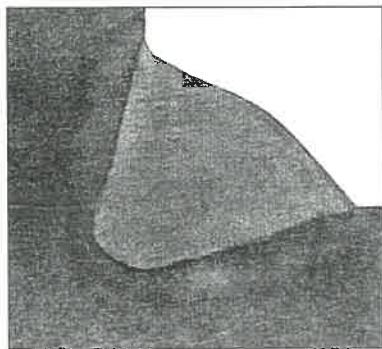
sített aktív védőgáz, fogyóelektrodás, nagyteljesítményű ívhegesztést a járműgyártásban, a sínjárművek, hajók gyártásánál, a gépiparban, a nyomástartó edények és berendezések valamint csövek és idomok előállításánál alkalmazzák.

Teljesen gépesített aktív védőgáz, kéthuzalos fogyóelektrodás, nagyteljesítményű ívhegesztés

A teljesen gépesített és automatizált gyártásban az egyhuzalos fogyóelektrodás, nagyteljesítményű ívhegesztés mellett alkalmazzák a kéthuzalos eljárást is. A huzalokat többnyire egy közös pisztolyba vezetik, és az egymástól elválasztott ívek egy gázatmoszférában olvadnak le, miáltal egy hosszúkás hegfürdő keletkezik. A huzalok közötti távolság 4...9 mm. A kisebb huzaltávolság közös és ezáltal instabil ívhez vezet, a nagyobb pedig egymástól különálló hegfürdőt eredményez, ami miatt a hegesztési sebességet csökkenteni kell. A szabad huzalhossz megfelel a hagyományos fogyóelektrodás, nagyteljesítményű ívhegesztésnél alkalmazottal úgy, hogy rövid- és permetszerű ív, valamint impulzusos ív is kialakulhat. Az aktív védőgáz, kéthuzalos fogyóelektrodás, nagyteljesítményű ívhegesztésnek alapvetően 2 eljárásváltozata ismeretes, melyet a 9. ábra mutat. A kéthuzalos hegesztésként ismert változatnál mindkét huzal ugyanazon a feszültségen van, azaz 1 áramforrás, 1 áramátadó és 1 vezérlés szükséges. A tandemhegesztésként ismert másik változatnál a huzalok különböző feszültségen vannak, azaz 2 áramforrás, 2 egymástól villamosan leválasztott áramforrás és 2 vezérlés szükséges. A kéthuzalos eljárásnál a hegesztési feszültség mindkét huzalnál azonos, azonban a huzalelőtolási sebességek gyakran eltérnek egymástól. Az előlő huzal sebességét nagyra választják, hogy ezáltal az áramerősséget növelni tudják: ekkor az ív rövidül és a beolvadás nő. A hátsó huzal nagyobb ívhossza a lapos varratfelület kialakulását segíti elő.



9. ábra. A kéthuzalos technika eljárásváltozatai



10. ábra.
A 9. ábra szerinti
kéthuzalos védőgázos
tandemhegesztés
varrata

Hegesztéstechnikai okokból a két huzal sebessége megfordítható. A mágneses fűvás a két ívet egymáshoz húzza és a cseppek a hegfürdő egy közös pontjába jutva válnak le. A tandemhegesztésnél mind a feszültség, mind pedig a huzalelőtolási sebesség (áramerősség) egymástól különböző lehet. Az elülső huzal előtolási sebessége ebben az esetben is sokszor nagyobb, mint a hátsóé. A 10. ábra egy $a=3,5$ mm-es sarokvarrat tandemhegesztéssel készült kapcsolatát mutatja. A hegesztési sebesség 2 m/min volt, és a huzal permetszerű cseppekben olvadt le. A hegesztési adatok: $\varnothing d_h=1,2$ mm, az elülső huzal előtolási sebessége 16 m/min, a hátsó huzalé 14 m/min, a védőgáz 92% Ar+8%O₂. Az aktív védőgázos, kéthuzalos fogyóelektródás, nagyteljesítményű ívhegesztéssel a leolvadási teljesítmény 20 kg/h fölé is emelkedhet. A hegesztési sebesség az egyhuzalos változatnak közel a kétszerese. A kéthuzalos változat nagyobb költségráfordítással jár, és nagyobb a hegesztőberendezés terhelése is.

Fordította és tömörítette:
dr. Kovács Mihály

ELADÓ

NAGY TELJESÍTMÉNYŰ, TÖBB CÉLÚ,
SCHLATTER GYÁRTMÁNYÚ

**EGYENÁRAMÚ ELLENÁLLÁS PONT-
ÉS DUDORHEGESZTŐ BERENDEZÉS**
NYOMÁSPROGRAMMAL.

FELHASZNÁLÁSI PÉLDÁK (GÉPKÖNYVI ADATOK):
PONTHEGESZTÉS

- ♦ ÖTVÖZETLEN ACÉLLEMEZ MAX. 6+6 MM
- ♦ ÖTVÖZÖTT (18/8) ÉS KÖNNYŰFÉM LEMEZ
MAX. 3+3 MM

DUDORHEGESZTÉS

- ♦ ÖTVÖZETLEN ACÉLLEMEZ MAX. 3 MM-IG.

ÉRDEKLŐDNI LEHET:

A 06-20-975-4580 TELEFONON.

HEGO

Schweisstechnische G.m.b.H.

Hegesztéstechnikai Kft.

Welding engineering Ltd. Co.

AZ ÉVSZÁZAD LEHETŐSÉGE

Elegendő számú jelentkező esetén 2000 elejére
Gyakorlati Hegesztőoktató II. képesítés birtokában
az Európai Hegesztési Szövetség előírásai szerinti

Európai Kiemelt Hegesztő (EWP)

képesítésre felkészítő, különbözeti vizsgán alapuló

rövidített tanfolyamot

és képesítő vizsgát készítünk elő.
(Erre csak 2000-ben van lehetőség!!!)

Jelentkezési szándékukat az alábbi címre kérjük küldeni:

1148 Budapest, Fogarasi út 10-14. Telefon: 363-3687 Q, 467-2816 Telefax: 467-2815

VÁRJUK RÉGI ÉS ÚJ PARTNEREINK MEGTISZTELŐ MEGBÍZÁSAIT!

NEMZETI
AKKREDITÁLÓ
TESTÜLET

AKKREDITÁLÁSI OKIRAT
ACCREDITATION CERTIFICATE

A NEMZETI AKKREDITÁLÓ TESTÜLET
az 1995. évi XXIX. törvény felhatalmazása alapján elismeri, hogy a
Authorized by the law XXIX of 1995 the Hungarian Accreditation Board recognizes that

Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés
1148 Budapest, Fogarasi út 14

megfelel az MSZ EN 45013:1991 szabvány követelményeinek és a
complies with the criteria of MSZ EN 45013:1991 standard as

SZEMÉLYZETANÚSÍTÁS
CERTIFICATION OF PERSONNEL

kategóriába az alábbi számon bejegyzi
and has been assigned registration number

505/0001

Az akkreditálás területét az akkreditálási határozat tartalmazza.
The scope of accreditation is specified in the accreditation decision.

Az akkreditálási okirat érvényes
The accreditation certificate is valid until

1999. december 16.

Az akkreditálási okirat kiadva
The accreditation certificate is issued

Budapest, 1996. december 17.



Dr. D. M.

a Nemzeti Akkreditáló Testület ügyvezető igazgatója
Director of the Hungarian Accreditation Board

Udovics László

a Szakmai Akkreditáló Bizottság elnöke
Chair of the Sectoral Accreditation Committee

EUROPEAN WELDING
FEDERATION

Having met requirements of the current issue of
EWF Document Number 416

Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés

is hereby awarded the certificate of

EWF AUTHORIZED NATIONAL BODY

in the country of

Hungary

for the award of the following EWF qualifications

**European Welding Engineer
European Welding Technologist
European Welding Specialist
European Welding Practitioner**

Certificate No: 20

Date of issue 10/ 12/ 1998

Date of expiry 10/ 12/ 2003

[Signature]

President of EWF

[Signature]

Chairman
Authorisation, Qualification
and Registration Committee

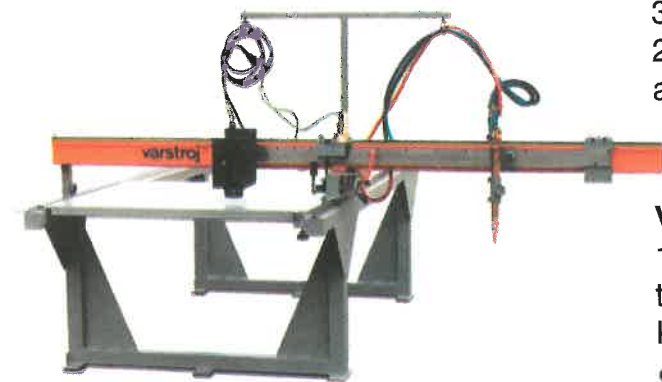
varstroj®

VARSTROJ Tovarna varilne in rezalne opreme d.d.
Industrijska cesta 4, 9220 Lendava - SLOVENIJA

- ÍVHEGESZTŐ GÉPEK
- PLAZMAVÁGÓK
- IPARI AUTOMATÁK



VAREX – Kézi ívhegesztő transzformátorok, bevonatos elektródákkal való hegesztésre 140 A-tól 400 A-ig.



Láng- és plazmavágó asztalok – A vevő igényének leginkább megfelelő táblaméretekhez alakítva, optikai vagy CNC vezérléssel.



**MAGYARORSZÁGI
MÁRKAKÉPVISELET
ÉS SZERVIZ**



H-6726 SZEGED, Szőregi út 66.
Telefon: (36-62) 401-451
Fax: (36-62) 401-870

VARIN – Inverteres áramforrások kézi ívhegesztéshez, 130 A vagy 150 A.



Teszteléseken a VARIN 1400-as inverteres hegesztőkészülékkel 52 percen belül, megszakítás nélkül 36 darab OHV 3,25/350 mm elektródát használtak el a szakembereink (cca 20 °C környezeti hőmérsékleten) a maximális teljesítménnyel, anélkül, hogy a hőkioldó kikapcsolta volna a készüléket.

VARMIG 400 D14 – max. 1,6 mm-es huzallal történő hegesztéshez. Kialakítása:

- 4 görgős levehető huzalelőtölómű
- professzionális munkakábel
- 60% bi-nél 400 A
- digitális V/A mérő
- 2/4 taktusú váltókapcsoló.



elektrode jesenice d.o.o.

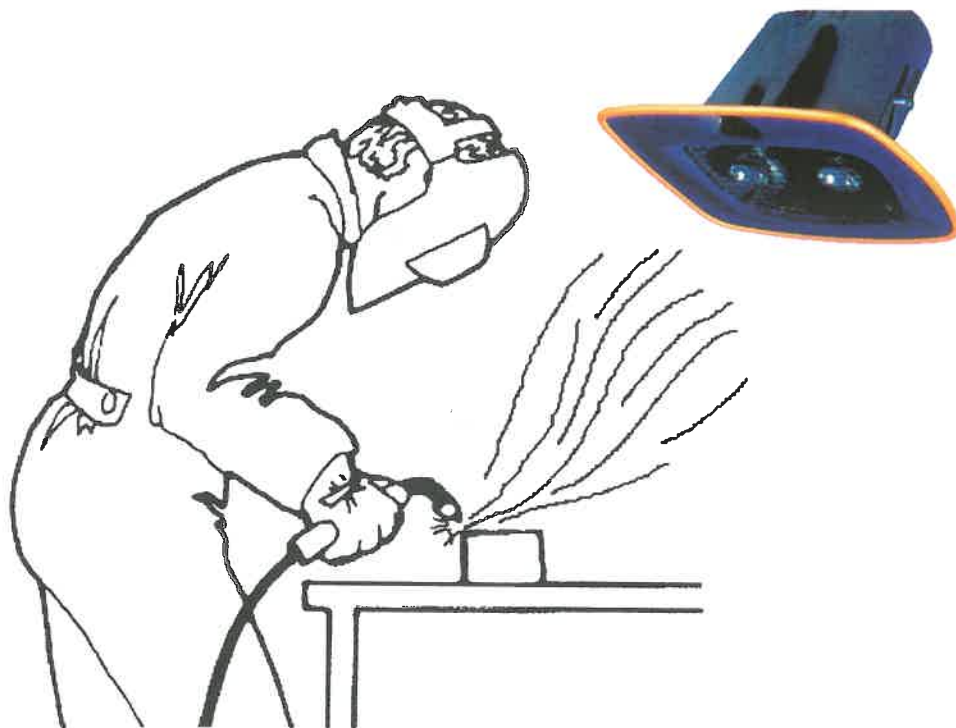
forgalmazott termékei:

- rutilos elektródák,
- bázikus elektródák,
- saválló-öntvény elektródák,
- huzalok, saválló huzalok,
- AWI hegesztőpálcák.

KEMPER® termékeket a **REHM** -től!

Tudja mi a kempernyő?

(Olyan lámpaernyő, ami egyben a hegesztési füstöt is elszívja.)



Miért pont KEMPER-t?

- mert a leghatékonyabb füstbefogást biztosítja
- mert a berendezések csendes üzeműek
- mert minden feladatra kínál megoldást
- mert kedvező a beszerzési ára

Miért pont a REHM-től?

- mert még kedvezőbb a beszerzési ára
- mert a termék szolgáltatással párosul
- mert ott hozzá illő hegesztőgép is kapható
- mert még ráadásul színben is megy hozzá



KEMPER®

Ügyfélszolgálat és szerviz: REHM Hegesztéstechnika Kft.

A KEMPER termékek
közvetlen importőre és
magyarországi szervize

REHM
Hegesztéstechnika

A modern
hegesztés és
vágás mércéje

2766 Tápiószele, Jászberényi út 4.
Tel.: (53) 380 078 Fax: (53) 380 582
E-mail: rehm@mail.matav.hu

MOTOMAN®

Kulcsrakész ívhegesztő rendszerek



Ívhegesztés



Ellenállás ponthegeztés



Gépjárműipar



Nehézszer- kezet gyártás

A MOTOMAN gyakorlatilag minden gyártási és anyagmozgatási követelményhez rugalmas megoldást kínál az ipari automatizálás terén, legyen az a gyártás bármely területe. A választék páratlanul széles: a robot karrendszerek terhelhetősége 3 kg-tól 300 kg-ig terjed, a befogó készülékek, pozicionáló berendezések terhelhetősége elérheti a 20 000 kg-ot is.

Az új XRC vezérlés számos alkalmazás számára kínál mintamegoldást, és széleskörű lehetőséget biztosít külső berendezések, pneumatikus eszközök vezérlésére. Az XRC központi vezérlő egysége 27 tengely egyidejű vezérlését teszi lehetővé. A „multi-tasking” funkció hat különböző feladat egyidejű futtatását valósíthatja meg.

A vezérlés digitális ki- és bemenetek, illetve „fieldbus” interfészen keresztül képes kommunikálni szállítószalaggal, készülékekkel vagy más speciális berendezésekkel. A robot vezérlése Ethernet hálózatra kapcsolható, így a rendszer munkája központi vezérlő helyiségből ellenőrizhető.

Egy rendszerben a vezérléshez három robot karrendszert lehet egyidejűleg csatlakoztatni szinkronizált mozgások vagy teljesen különálló feladatok végzésére. Offline programozás PC-alapú grafikus szimulációs szoftverünk segítségével lehetséges.

Egy kulcsrakészen szállított rendszer a következőket tartalmazza: robot karrendszer vezérléssel, pozicionáló berendezés, ívhegesztő berendezés, készülékek, biztonsági berendezések stb. A rendszer része természetesen az oktatás is, illetve a telepítés után folyamatos szakmai támogatással biztosítjuk az Ön beruházásának nyereséges megtérülését. Más szavakkal kifejezve: a MOTOMAN társ az átfogó megoldások megvalósításában.

MOTOMAN ROBOTICS EUROPE AB

P.O. Box 504 • SE-385 25 Torsås
Tel. +46-486-48800 • Fax. +46-486-41410
e-mail: info@motoman.se • www.motoman.se

Magyarországi ügyfélszolgálat és szerviz:

REHM Hegesztéstechnika Kft.

2766 Tápiószéle, Jászberényi út 4.

Tel.: (53) 380 078, (30) 951 0065 Fax: (53) 380 582



MIGATRONIC

H-6000 Kecskemét, Szent Miklós utca 17/a.

Telefon/fax: (76) 493-243, (76) 481-412



A MIGATRONIC

1970 ÓTA FOGLALKOZIK HEGESZTŐGÉP FEJLESZTÉSSEL

A kezdettől – az első CO₂ hegesztőgépektől a mai modern igényes ipari berendezésekig – a MIGATRONIC mindig hű maradt alapfilozófiájához: hegesztőgép gyártás és fejlesztés középpontjában a konkrét felhasználói igény és gyakorlati hegesztési feladat áll.

Egy MIGATRONIC hegesztőgép a gyakorlatból vett követelmény megoldását jeleníti meg, és ez a megoldás intelligenciát és ötletgazdagságot mutat, de szolid és robusztus technikát is.

Egyszerű kezelhetőség, minőség, hatékonyság, azok a magas követelmények, melyeket a MIGATRONIC mércéül állított magának. Ezek a kritériumok tartják a MIGATRONIC gépeket szokatlanul magas szinten és adják a hegesztőnek azt a lehetőséget, hogy szaktudása legjobbját adhassa. A MIGATRONIC nem csak termékeire érti az alapelv értelmes összekötését az intelligencia és szolidság között, hanem saját vállalatára is. Ennek bizonyítéka, hogy a MIGATRONIC volt 1991-ben az első hegesztőgépgyártó az Európai Közösségben, akinek minőségbiztosítási rendszere az ISO 9001 szerinti minősítést megkapta.

Hegesztési eltérések és azok elkerülésére tett intézkedések

R. Killing: *Schweißnahtunregelmäßigkeiten und Tips zu ihrer Vermeidung. Tömörítvény a Praktiker 1999. 8. sz. 327–330. oldaláról*

A minőség fogalmát ma az Európai Unió irányelvei, rendeletei vagy engedélyei, illetve európai szabványelőírások, továbbá az egyes országok nemzeti szabványai, törvényei és rendeletei rögzítik. Ez valamennyi, a törvényben előírt, szabályozott területre vonatkozik. Egyéb esetekben a megrendelőnek és a gyártónak kell a minőségi előírások vonatkozásában megállapodnia. Ott azonban, ahol semmiféle különleges minőségi követelményt nem támasztanak, ott a gyártónak a terméktörvény szerint a termék kifogástalan és biztonságos működését kell szem előtt tartania.

Ez a fejlődés, amely napjainkban egyre nagyobb jelentőségű, oda vezetett, hogy az üzemben különböző minőség-menedzsment rendszereket vezettek be. Sok cég tanúsítja magát, amivel a gazdaságosságát növelni tudja, azonban ez nem kötelező számára.

A hegesztéssel foglalkozó üzemekben a hegesztési hibák elkerülése igen nagy jelentőségű. Az európai szabványban hiba szót többnyire az eltérés szóval helyettesítik. A nem gépesített hegesztési eljárásoknál az emberi tényező hatása nehezen kiszámítható. A gépi hegesztéssel szemben a kézi ívhegesztéskor jóval nagyobb a hiba keletkezési veszélye, amely hegesztési eltérésekhez vezethet. Ezen rizikófaktor csökkentésének egyik lehetősége a hegesztő megfelelő képzése, pl. a DVS irányelvek szerint. A megfelelő felkészítés még nem elégséges, hanem a hegesztőnek megfelelő gyakorlati jártasságára is szükség van ahhoz, hogy az ilyen eltérések elkerülhetők legyenek. A felkészített és vizsgát tett hegesztőnek a hatósági területeken be kell tartania azokat az előírásokat, amelyeket a gyártói hegesztési utasítás (EN 288) előír. Németországban, legalábbis a hatóságilag nem szabályozott területen sok esetben a jól felkészült és nagy szakmai gyakorlattal rendelkező hegesztő saját maga akarja eldönteni, hogy a WPS-ben leírtakat betartja-e vagy sem.

Az eltérések kritériumai

Az eltérések fogalmának meghatározását az EN 25817 (acélokra) és az EN 30042 (alumíniumra) tartalmazza. A DIN EN 25817 az eltérések típusára, nagyságára vagy méretére 3 kategóriát határoz meg. Ezek a kategóriák minőségi különbséget jelentenek. A legszigorúbb előírásokat a B kategória tartalmazza, a C a közepest, és végül a D a legenyhé-

bet. Azt, hogy az egyes szerkezeti elemeknél melyik kategóriát alkalmazzák, függ a szerkezeti elem igénybevételeitől és azt építési szabványokban vagy a szállítási feltételeknél kell rögzíteni.

Az eltérések a hegesztett kötés minőségét kisebb vagy nagyobb mértékben befolyásolják. Itt figyelembe kell venni az eltérések méretét, valamint az igénybevételek jellegét. A kisebb eltérések, mint pl. különálló porozítások nem jelentenek negatív befolyást a kötés minőségére, mivel a teherviselő keresztmetszetet lényegében nem gyengítik. A bemetsző hatású eltérések azonban dinamikus igénybevétel esetén jóval veszélyesebbek lehetnek, mint statikus terheléskor.

Hibák és azok hatásai

Az 1. táblázatban megkíséreltük a hegesztett kötés készítésekor előforduló hibákat és az abból eredő eltérések közötti kapcsolatot bemutatni. A táblázat nem tesz különbséget az egyes hegesztési eljárások között, azonban az egyes eltéréseknél utalunk egy-egy hegesztési eljárásra.

A hegesztő az ívgyújtás, a paraméterek beállítása és a varratfelépítés során követhet el hibákat. Az általános hegesztési szabályok be nem tartásához tartozik pl. az élélőkészítéssel, a hozaganyag kiválasztásával, a hozaganyag állapotával összefüggő hibák, továbbá a felületi tisztasággal, a hőkezeléssel összefüggő tevékenységek is.

A hibákat geometriai, külső, belső valamint metallurgiai eltérésekre csoportosítottuk. Az összefüggések természetesen igen bonyolultak, mivel sokszor egy-egy eltérés több hiba együttes hatásaként jelentkezik. A hegesztő által előidézett hibák szinte valamennyi eltérést eredményezhetnek. Ívhegesztéskor különösen a paraméterek beállítása lehet kritikus. A következő tényező a helytelen hegesztőpisztoly-, ill. elektródatartás, és a nem megfelelő ívgyújtás. Az általános szabályok be nem tartásához soroltuk a helytelen hozag- és segédanyag megválasztását, a nem megfelelő élélőkészítést. A nem megfelelően végrehajtott hőkezelések főként metallurgiai eltérésekhez vezethetnek.

Geometriai eltérések a korona- és a gyökoldalon alakulhatnak ki. A külső eltérések közé soroltuk a nem áthegesztett ívgyújtási helyeket, a fröcskölést, a szélkioldadást, a nem megfelelő átolvadást és a kívülről látható repedéseket. A belső eltérések közé tartoznak a mechanikai vagy a metallurgiai porozítások (utóbbit a metallurgiai okokból származó eltérések között szerepeltettük). A repedések lehetnek edződésből származóak vagy pedig a belső feszültsé-

	Geometriai eltérések					Külső eltérések						Belső eltérések					Metallurgiai eltérések					
	Túl nagy varratdudor	Túl nagy gyökudor	Túl nagy varratdomborulat	Gyökátfolyás		Ívgyújtási hely	Fröcskölés	Szélkiolvadás	Feszültségkockozta ill. edződési repedés	Átolvadási hiba		Porozitás	Kötéshiba	Repedés	Salakzárvány		Edződés	Durvaszemcsképződés	Túl kis mechanikai értékek	Hideg- ill. hidrogénkockozta repedés	Porozitás	Melegrepedés
A hegesztő által előidézett hibák																						
Hibás ívgyújtás a varratvázatban a varratvázat mellett						• •	• •		• •			• •	• •	• •		• •		• •				
Kedvezőtlen paraméter-beállítás Áramerősség Ívfeszültség Ívhossz Hegesztési sebesség	• • • •	• • • •	• • • •	• • • •			• • • •	• • • •	• • • •			• • • •	• • • •	• • • •			• • • •	• • • •	• • • •	• • • •		
Helytelen pisztolyvezetés Nem megfelelő dőlésszög Helytelen ívelési technika	• •		• •	• •			• •	• •	• •			• •	• •	• •				• •	• •	• •		
Helytelen varratfelépítés Húzott varratsorok Ívelő varratsorok	• •			•														• •		•		
A hegesztéstechnika szabályainak figyelmen kívül hagyása miatti hibák																						
Nem megfelelő élelőkészítés Helytelen nyílásszög Túl nagy gyökormagasság Nem megfelelő illesztés	• • • •	• • • •	• • • •	• • • •				• • • •	• • • •				• • • •	• • • •						• • • •		
Helytelenül megválasztott hozag- és segédanyag Nem megfelelő ötvözesű hozaganyag Hibás elektróda típus Nem megfelelő elektróda-átmérő Nem megfelelő védőgáz	• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •			• • • • •	• • • • •	• • • • •			• • • • •	• • • • •	• • • • •		• • • • •		• • • • •	• • • • •	• • • • •		
A bevont elektróda nem megfelelő kiszáritása Helytelen szárítási hőmérséklet Túl rövid hőn tartás Túl hosszú hőn tartás							• • •		• • •			• • •		• • •				• • •	• • •			
A varrat környezetének szennyezettsége A köszörülés vagy a drótkéféls elmaradása Nem elégséges zsírtalanítás ill. szárítás Nem megfelelő salakeltávolítás							• •		• •			• •		• •				• •	• •	•		
A hőkezelés elmaradása Az előmelegítés elmaradása Az utóhőkezelés elmaradása				•					• •			• •	• •	• •				• •	• •			

1. táblázat.

gek okozta repedések. A repedések keletkezésében szerepet játszó hidrogén hatását mind a belső, mind pedig a külső eltéréseknél egyaránt szerepeltettük.

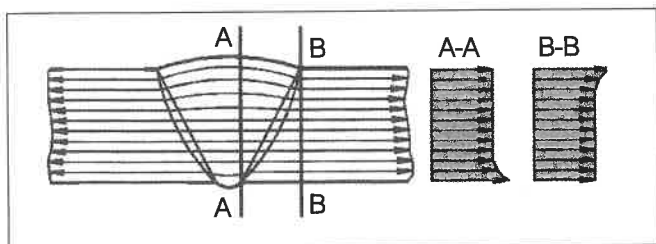
A metallurgiai eltérések közé tartoznak az edződés okozta rideg zónák kialakulása, a durvaszemcsés övezetek, a kedvezőtlenül megváltozó mechanikai jellemzők, a hideg- és hidrogénokozta repedések, a metallurgiai okokból létrejövő porozitások és a melegrepedések.

A fontosabb eltérések hatásai és az elkerülésükre tett intézkedések

A bevont elektródás kézi ívhegesztéskor keletkező eltéréseknek számtalan oka van. Ezek az eltérések különböző módon hatnak a szerkezeti elem használhatóságára. A következőkben bemutatjuk a fontosabb eltéréseket, azok elkerülési lehetőségeit.

Geometriai eltérések

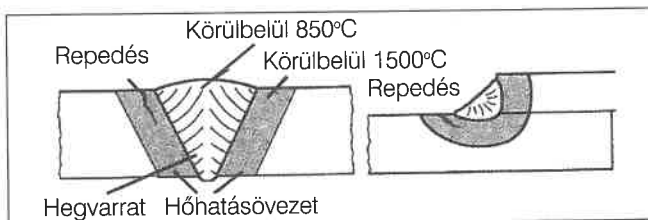
A geometriai hibák közé sorolható az ideális külső varratlaktól való eltérés, ill. néhány egyéb alakhiba, mint pl. a szélkiolvadás vagy a nem megfelelő átolvadás. A gyök- és a varratdudor előírtnál nagyobb mérete a szerkezeti elem terhelésekor a nyúlás csökkenését vonja maga után. Az ilyen eltérések továbbá megváltoztatják az erővonalak haladási irányát is, és feszültségcsúcsokhoz vezetnek, mint azt az 1. ábra mutatja. Ha a feszültségcsúcs túl nagy, akkor dinamikus igénybevételkor fáradt törés jöhet létre. A túlzott gyökudor pl. csöveknél csökkenti az átáramlási keresztmetszetet. Nemcsak a túlzott varratdudor jelent veszélyt, hanem az előírtnál kisebb varratdudor vagy pedig a gyökviasszahúzódás, melyek a szélkiolvadáshoz hasonlóan bemetsző hatásúak. Az így kialakult feszültségcsúcsok a fáradt törés kiindulási helyeivé válhatnak. A túl nagy gyökátfolyás vagy pedig a túl nagy gyökbehúzódás a helytelen gyök élélőkészítésre (illesztési rés és/vagy gyökormagasság), illetve az ehhez nem megfelelő hegesztési adatokra vezethetők vissza. A túlzott varratdudor, ill. a az előírtnál kisebb varratdomborulat elkerülhető a leolvadási teljesítmény (áramerősség) és a hegesztési sebesség helyes illesztésével. Ez különösen AWI gyökhegesztéskor ajánlott, hogy a hegesztőpálca adagolása és az áramerősség egymással szinkronban legyen.



1. ábra. Tompavarrat erő- és feszültségeloszlása

Ívgyújtási hely

Azokat a helyeket, ahol az ívet gyújtják, a gyújtás után közvetlenül át kell hegeszteni. Az ívet tilos a varratvájaton kívül gyújtani. Az ívgyújtási helye-



2. ábra. Edződési repedések tompavarrat és átlapoltsarokvarrat hőhatásövezetében

ken csak rövid ideig tartó felhevítés történik, ezért ott gyors a hőelvonás, aminek következtében kemény és rideg mikroszerkezet jön létre.

Fröcskölés

A fröcskölés oka a helytelenül beállított hegesztési adatok, mint pl. a túl hosszú vagy rövid ív. Utóbbi esetben rövidzárlat utáni ismételt ívgyújtáskor fröcskölés jelentkezik. Az elektróda túlzott döntése, az alapanyag felületi szennyeződése és a nem szakszerűen végrehajtott elektróda-szárítás is növeli a fröcskölési veszélyt.

Tipikus pl. a cellulóz-bevonatú elektróda és a szén-dioxid védőgáz, fogyóelektródás ívhegesztés erős fröcskölése különösen a felsőbb teljesítménytartományban. A fröcskölés nem veszélyezteti a szerkezeti elemet, de optikai és/vagy üzemeltetési okokból többnyire hegesztés után a fröcskölési nyomokat el kell távolítani, és ez költségnövelő tényező.

Szélkiolvadás

Mind tompavarratnál, mind pedig vályúhelyzetű sarokvarratnál a varrat mindkét oldalán jelentkezhet szélkiolvadás. Álló sarokvarratnál ez a felső varratszegélynél keletkezhet. Keletkezési oka a túl nagy áramerősség, a túl hosszú ív, az ív varratvájathoz való helytelen dőlése, a túl keskeny illesztési hézag és a helytelen ívelési technika. A szélkiolvadás mindenekelőtt dinamikus igénybevételkor igen kritikus, mivel erős bemetsző hatású, s ezek a helyek fáradt törés kiindulási helyeivé is válhatnak. A forró elektródák, mint pl. a savas bevonatúak igen hajlamosak a szélkiolvadásra.

Külső és belső repedés

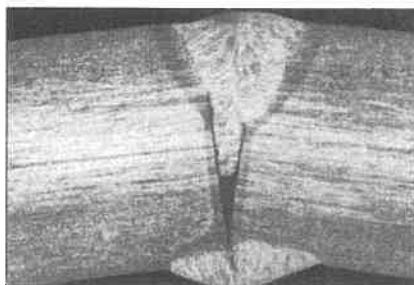
Rpedések nemcsak a varratban és a hőhatásövezetben, hanem a munkadarabok felületének közelében is keletkezhetnek. A repedések éles bemetszési helyek, s ezért a DIN EN 25817 ezeket nem engedi meg. Statikus igénybevételkor rövid repedések megengedhetők, ha az alapanyag repedéselnyelő képessége elég nagy. Ezt törésmechanikai vizsgálatokkal lehet megállapítani.

Feszültségokozta repedések akkor léphetnek fel, ha a szerkezeti elembe az alapanyag alakváltozó képességét meghaladó belső feszültségek ébrednek. Merev szerkezeteknél a nyúlás akadályoztatása miatt szintén többletenergia felhalmozódhat, ami alakulhat ki és ezzel rideg törési veszély állhat elő. Edződési repedések a hőhatás övezetben alakulhatnak ki, ha nagy az alapanyag C-tartalma és/vagy a

gyors lehűtés igen rideg martenzitet eredményez. Keletkezésében, mint arra már utaltunk szerepet játszik a hidrogén is. Edződési repedések keletkezhetnek a hegyanyagban is, pl. felrakó hegesztéskor. A munkadarabok előmelegítése és a hozzá igazított, a lehűlési sebességet csökkentő hegesztési paraméterek csökkentik, vagy teljesen megszüntetik az edződési repedési hajlamot. A feszültségokozta repedések „lágú” szerkezetek esetén elkerülhetők.

Átolvadási hiba

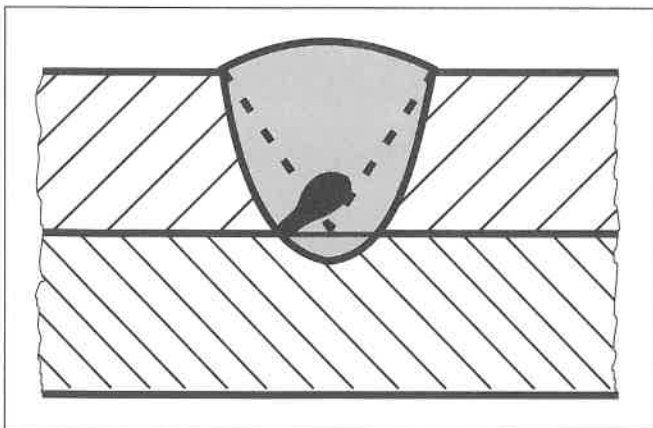
Átolvadási hiba helytelen élélőkészítés miatt jöhet létre. A 3. ábra ilyen esetet mutat be, ahol a kis illesztési hézag meggátolja a megfelelő átolvasztást, s homlokéli kötésihiba jöhet létre. A helyes élélőkészítés ellenére nem megfelelő lehet az átolvadás az egymáshoz nem illeszkedő hegesztési paraméterek miatt is. További ok pl. az ív helytelen ívése a gyökben, vagy a hozaganyag helytelen megválasztása. Az előmelegítés javítja a beolvadást.



3. ábra.
Átolvadási hiba
és az ömledék
előrefolyásából
eredő oldalfelületi
kötésihiba

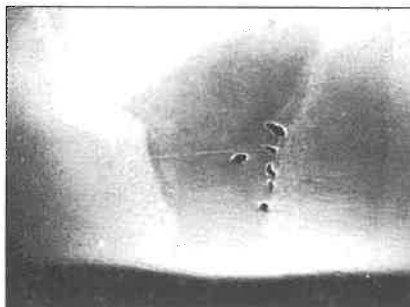
Porozitás

A porozitás lehet mechanikai és metallurgiai. A mechanikai porozitás mindig a résből indul ki, ahol gázok vagy egyéb anyagok (olaj, zsír, gyártási rétegek) találhatók. Utóbbiak a hegesztési hő hatására gázzá alakulnak át, mint azt a 4. ábra mutatja. Ezeknek a gázoknak a térfogata a felhevítés okozta nyomásnövekedés miatt megnövekszik, és az illesztési résben gázhólyagokká alakulnak át, ami a dermedés után mint gázporozitás marad vissza. A porozitásnak ez a módja tehát mindig a résből indul ki. A megfelelően széles illesztési rés javítja a gázok ömledékből való kijutási feltételeit. A kigázosodást elősegíti a lassúbb dermedés is. A porozítások keletkezésében emiatt fontos szerepe van a hegeszté-



4. ábra. A mechanikai porozítások keletkezési elve

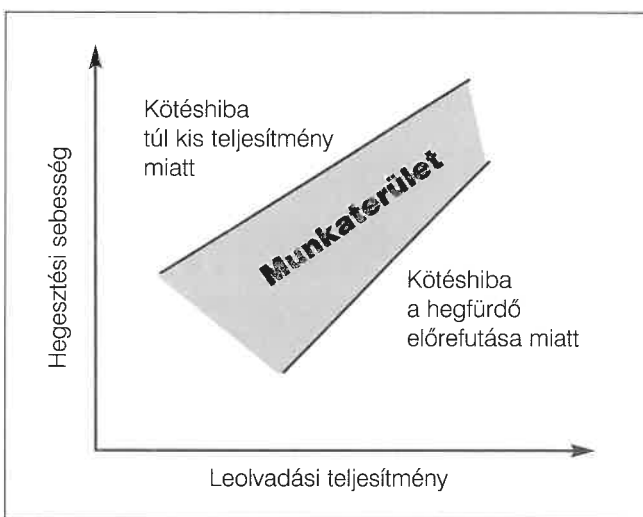
si paraméternek, a hozaganyagnak és az előmelegítésnek is. Mechanikai porozitás, mint azt az 5. ábra mutatja, kiindulhat kötési hibából is. A porozitás nem éles bemetsző hatású, ezért egyes porozítások, amelyek egymástól megfelelő távolságban helyezkednek el, nem veszélyesek a szerkezetre.



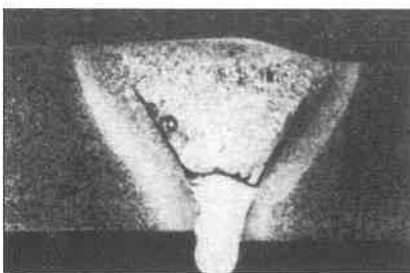
5. ábra.
Oldalfelületi
kötésihibából
kiinduló
mechanikai
porozitás

Kötésihiba

Kötésihibák a gázhegesztésen kívül különösen a védőgáz, fogyóelektródás ívhegesztésnél jöhetnek létre. Az utóbbinál egyaránt kialakulhat kis és nagy hőbevitelnél, mint azt a 6. ábra mutatja. Az első esetben a túl kis áramerősség vagy túl kis hegesztési sebesség miatt a hegfürdő előre fut. A 7. ábra egy oldalfelület és a rétegek között jelentkező kötésihibát szemléltet, amely az előzőekben leírt okok miatt jött létre. Az ömledék előrefutását ugyancsak elősegíti a túl szűk illesztési rés, amelyet a 3. ábra is mutat. A kötési hibák ugyanúgy veszélyesek, mint a repedések, ezért a DIN EN 25817 csak a D kategóriában engedi meg kismértékben.



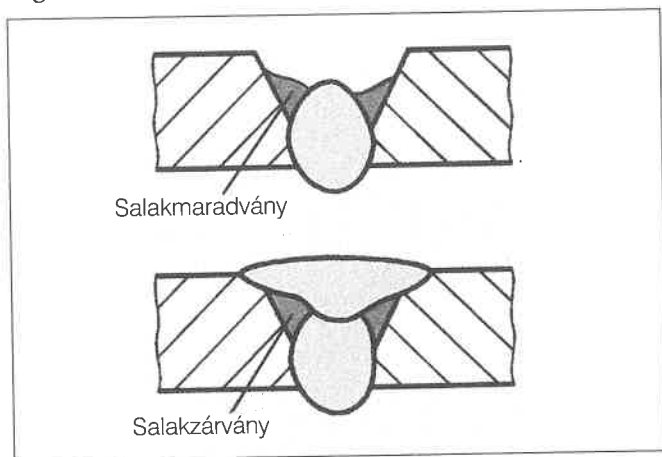
6. ábra. A munkaterület szűkítése a kötésihibaveszély miatt



7. ábra.
Túl lassú, nagy
leolvadási
teljesítményű
hegesztés okozta
rétegek közötti
és oldalfelületi
kötési hiba egy
10 mm-es lemez
MAG-hegesztésekor

Salakzárvány

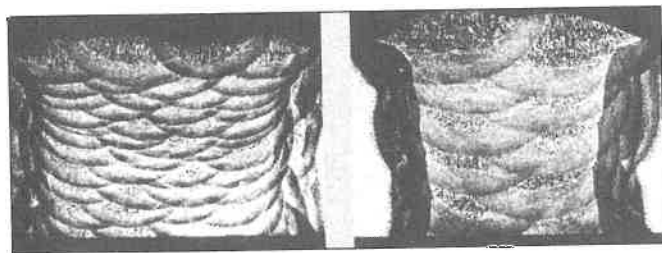
A salakzárványok a salakképzéssel járó hegesztési eljárásoknál jelentkeznek, mint pl. a bevont elektródás kézi ívhegesztés, vagy pedig a porbeles huzallal végzett hegesztés. A salakzárványok kevésbé éles bemetsző hatásúak, ezért a DIN EN 25817 adott mértékig megengedi jelenlétüket. Salakzárványok lépnek fel, ha hegesztéskor a salak előre fut vagy az előzően lerakott varratréteg salakmaradványait a hegesztő nem ömleszti kellően újra. Oka még az, hogy a gyökben vagy a közbenső rétegekben a lerakott varratréteg/sor túlzottan domború, és az oldalfelület és a varratdomborulat között a salak bennmarad, amit azután nehéz ismételt felolvasztani (8. ábra). Ha nem tudjuk az ilyen salakmaradványokat a kedvezőtlen élkialakítás és varratréteg miatt könnyen eltávolítani, akkor a további rétegek lerakása előtt a varratot ki kell köszörülni.



8. ábra. Salakzárvány kialakulása el nem távolított salakmaradványok áthegesztésekor

Szövetszerkezeti eltérés

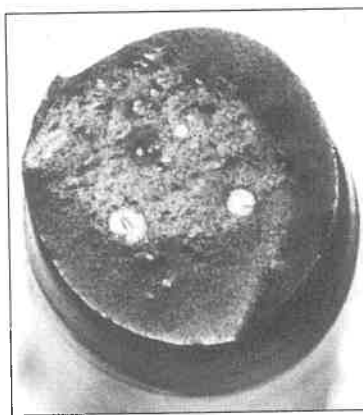
Ide sorolhatók a heganyag és a hőhatásövezet szemcsedurvulása vagy edződése. A hegesztési hő a varratmenti hőhatásövezetet túlhevíti és emiatt az durvaszemcsés lesz. A megdermedt heganyag hosszú, elnyúlt oszlopos kristályokból épül fel. Többretegű hegesztéskor a következő réteg többé-kevésbé átkristályosítja az alatt lévő réteget. Az átkristályosodás mértéke és az ezzel összefüggően visszamaradt durvaszemcsék meghatározzák a varrat és a hőhatásövezet szilárdsági és szívóssági jellemzőit. Egy normalizáló hőkezeléssel a durvaszemcsés szerkezet teljesen megszüntethető.



9. ábra. A fajlagos hőbevitel hatása az átkristályosodásra és a heganyag valamint a hőhatásövezet mechanikai jellemzőire

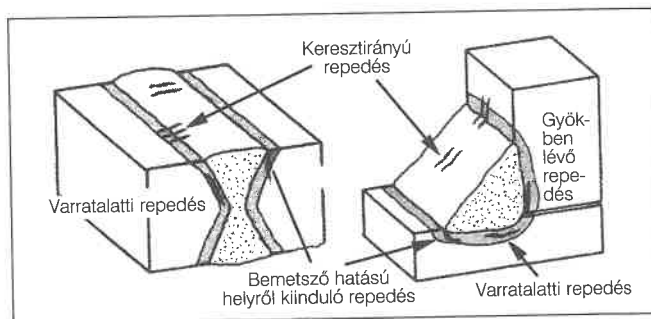
Hidrogénokozta hidegrepedés

Az elektróda-bevonatból vagy a szennyezett huzalfelületből, a munkadarab felületéről, a levegőből az ömledékbe jutó hidrogén a heganyagban ún. halszemképződéshez vezethet, a varratban és a hőhatásövezetben repedéseket válthat ki. A 10. ábra töretképpen egy ilyen halszemképződés látható, ami nagyobb hidrogéntartalomnál és a folyáshatárt meghaladó igénybevétellel végzett szakító- vagy hajlítóvizsgálat során jelenhet meg. Mivel ilyen igénybevétel a szerkezeti elemeknél nem jelentkezik, ezért a halszemképződésnek a gyakorlati jelentősége igen csekély. A hidrogén a heganyagból egy idő után kijuthat vagy hidrogéntelenítő izzítással kiűzhető.



10. ábra. A nagy hidrogéntartalom által keletkező „halszem” a heganyagból kivett szakítópróbatest felületén

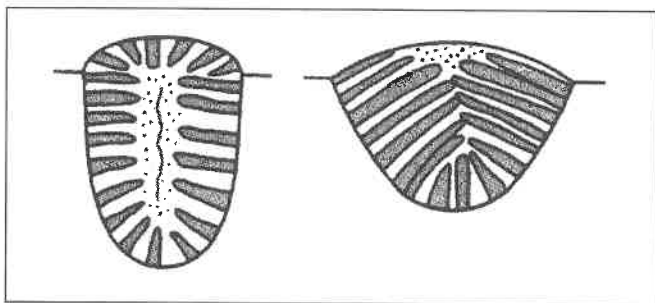
A hidrogénokozta repedések keletkezésében a nagyobb hidrogéntartalom, a nagy lehűlési sebesség és a folyáshatár nagyságú sajátfeszültségek játszanak szerepet. A hidrogénokozta vagy másképpen hidegrepedési veszély a ferrites acéloknál a folyáshatár növelésével növekszik. Ezek a repedések a heganyagban és a hőhatásövezetben mint hossz- és keresztirányú repedések jelenhetnek meg. A repedések elkerüléséhez csökkenteni kell a hidrogéntartalmat és a belső feszültségeket. Hasonlóan megoldást jelent az előmelegítés és a hegesztés után azonnal végrehajtott hidrogéntelenítő izzítás.



11. ábra. Hidrogénokozta repedések tompa- és sarokvarratokban

Metallurgiai porozitás

A metallurgiai porozitás az ömledékben oldódó és a hőmérséklet csökkenésével gázbuborékok formájában kiváló N, H és CO gázok miatt keletkezhet. Védőgázos ívhegesztéskor a porozitást előidéző gázok a levegőből is bekerülhetnek az ömledékbe.

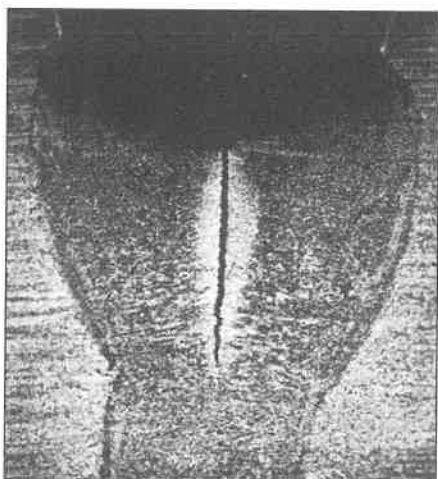


12. ábra. Különböző varratgeometriák esetén kialakuló kristályosodási formák

Így például az ötvöztelen és a gyengén ötvözött acéloknál a N, alumíniumnál a H. Ezért fontos a megfelelő védőgáz kiválasztása és a megfelelő gázmenyiség alkalmazása. Bevont elektródás kézi ívhegesztésnél szintén meghatározó az elektróda típusa és a szárítási állapota. A hegesztési környezet tisztasága, a rövid ív, az ömledék lassú dermedése elősegítik a kigazosodást. Hasonló hatású az előmelegítés is.

Melegrepedés

Melegrepedések nemcsak az erősen ötvözött acélokban léphetnek fel, hanem az ötvöztelen és a gyengén ötvözötteknél is. A melegrepedések rendkívül kedvezőtlenek az erős bemetsző hatásuk miatt, s ezért csak mint mikrorepedések engedhetők meg. Keletkezésében a heganyag kis olvadáspontú fázisokra való képződési hajlama játszik szerepet, amely ötvöztetfüggő. A kémiai összetételük alapján egyébként melegrepedésre hajlamos acélok is hegeszthetők repedésmentesen, meghatározott előírások betartása mellett. Ilyen például a varrat alak tényezője. A varratmélység ne legyen nagyobb a varrat szélességénél, mert egyébként kedvezőtlen dermedési szerkezet alakulhat ki. A varrat azonban ne legyen túl széles sem. Előnyben kell részesíteni az ívelő technikát a húzott technikával szemben.



13. ábra.
Melegrepedés
Mn-val és Si-val
ötvözött heganyag
kedvezőtlen
alak tényezője
miatt

A 13. ábra egy Mn-Si ötvöztetésű heganyag melegrepedési képét mutatja, amelynél kedvezőtlen az alak tényező.

Fordította és tömörítette:
dr. Kovács Mihály



BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM

A Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Kara felvételt hirdet a 2000. januárban induló 80 órás hegesztő szakmérnöki ismeretmegújító képzésre

Az ismeretmegújító képzésre okleveles hegesztő szakmérnöki végzettséggel rendelkező kollégák jelentkezhetnek, akik 80 óra – az EWF által elfogadott tematika szerinti – továbbképzés után, írásbeli vizsga alapján, elnyerhetik az **Európai Hegesztő Mérnöki** fokozatot.



A képzés 10 oktatási hét, és hetente egy nap – pénteki napokon – van órarendi elfoglaltság.

A képzés önköltséges,
a tandíj 210.000- Ft/fő.
Minimális induló létszám: 12 fő.



A képzést utolsó lehetőségként,
2000. január 21-től
2000. március 24-ig
szervezi meg
a Mechanikai Technológia
és Anyagszerkeztani Tanszék.



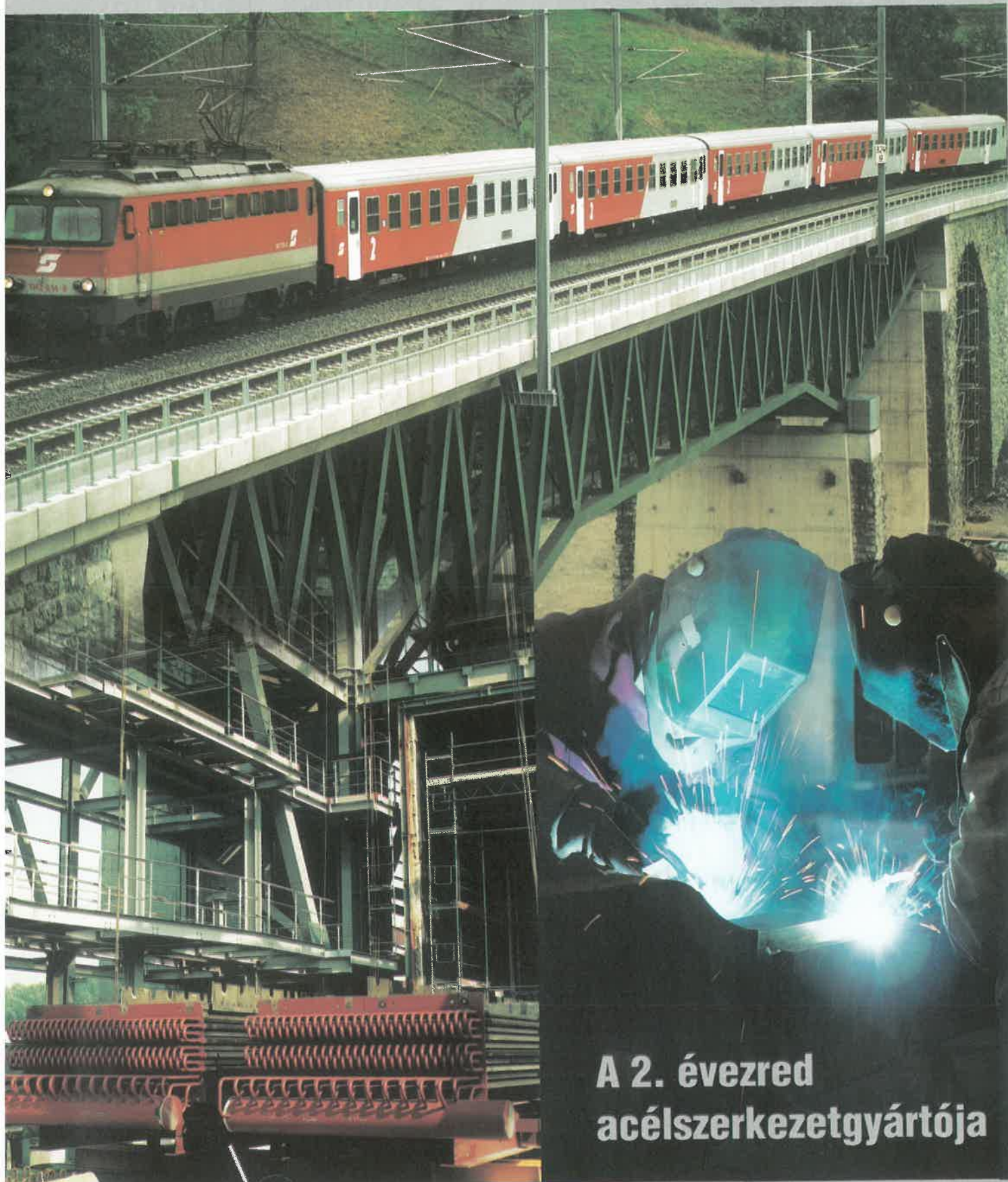
A képzésre cégszerűen lehet
jelentkezni
a BME Mechanikai Technológia
és Anyagszerkeztani Tanszékén
2000. január 14-ig.
Cím: 1111 Budapest, Bertalan L. u. 7.,
Mt. ép. Fsz. Titkárság.



Szakmai kérdésekben
szintén a fenti tanszék ad információt
Telefon: 463-1234.



Mechanikai Technológiai és Anyagszerkeztani Tanszék

VA TECH VOEST MCE Hungary

**A 2. évezred
acélszerkezetgyártója**

VA TECH VOEST MCE Hungary GmbH

Tünde u. 10/a, Pf. 212, H-4400 Nyíregyháza, Tel.: (+36/42) 460077, Fax: (+36/42) 460031

E-Mail: vamceung@mail.matav.hu**VOEST
MCE**

10 éve Magyarországon!

PLYMOVENT[®]



HELYI ELSZÍVÁS - IPARI LÉGTISZTÍTÁS Svédországból

- * helyi elszívókarok
- * elektrosztatikus leválasztók
- * öntisztító patronszűrők
- * alacsony zajú radiálventilátorok
- * olajköd szűrők
- * vágóasztal elszívás
- * tanműhelyek légtisztítói
- * fűtés-légpótlás

MAGYARORSZÁGI KÉPVISELET



LÉGFŰTÉS ÉS TISZTÍTÁSTECHNIKAI KFT.

1131 BUDAPEST, MOSOLY UTCA 42.
TELEFON: (36-1) 330 5904, 330 5909 FAX: (36-1) 349 9381
eMAIL: aeroclean@mail.matav.hu

MEGHÍVÓ

a 3. közös GTE / MHtE / DVS Nemzetközi Hegesztési Konferenciára.

Budapest 2000. június 6–9.

A konferencia fontosabb témakörei:

- a hegesztett szerkezetek fémes és nemfémes anyagai,
- a 21. század hegesztési eljárásai,
- minőségbiztosítás a hegesztés-technikában,
- hegesztett szerkezetek megbízhatóságának és élettartamának növelése,
- hegesztőszakemberek képzése és minősítése.

Az egyes témaköröket a szakterület elismert külföldi szakemberei vezetik be előadásaikkal.

A nemzetközi konferencia lehetőséget biztosít a legújabb külföldi eredmények megismeréséhez és a hazai eredmények nemzetközi bemutatásához.

Határidők:

A konferencia meghívójának megjelenése az előzetes programmal:

1999. 12. 15.

Jelentkezés előadásra, írott hozzászólásra, illetve poszter előadásra:

2000. 01.31.

Kézirat leadási határideje:

2000. 03. 31.

Jelentkezés részvétellel:

2000. 05. 15.

Lehetőség van hirdetés megjelentetésére a Konferencia idegen nyelvű kiadványában.

*További információkat ad a Szervező Bizottság a GTE Titkárságán:
202-1382, 202-0582,
az MHtE Titkárságán:
467-2810.*

ÉMI-TÜV Bayern Kft.
a TÜV Süddeutschland
vállalatcsoport tagja

változatlan formában,
de új lehetőségekkel áll
a régi és új partnerei rendelkezésére
az 2000-es évben is.

- Hegesztett szerkezeteket gyártó üzemek tanúsítása a DIN EN 729-es sorozat, AD-HP0, TRD 201, DIN 6700-2, valamint az MSZ EN 729-es sorozat előírásai szerint.
- Eljárásvizsgálatok lefolytatása, ellenőrzése és engedélyeztetése a DIN EN 288, MSZ EN 288, AD-HP 2/1, TRD 201 előírásai szerint.
- Hegesztők minősítése DIN EN 287, AD-HP3, illetve az MSZ EN 287 előírásai szerint (az MHtE-vel közösen).
- Kazánok, nyomástartó edények, gázpalackok vizsgálata, átvétele a TRD, TRB, TRG előírásai szerint.
- Felkészítés az új nyomástartóedény irányelv használatára.
- Vállalati menedzsment rendszerek tanúsítása a DIN EN ISO 9000-es sorozat, DIN EN ISO 14000, QS 9000, VDA 6.1 előírásai szerint.
- CE-jel használatának engedélyeztetése.
- Építőipari tanúsítások lefolytatása.

ÉMI-TÜV Bayern

Minőségügyi és Biztonságtechnikai Kft.
2000 Szentendre, Dózsa György út 26.

Telefon: 06 26/501-120,

Telefax: 06 26/501-150

TÜV
ÉMI-TÜV

A Bánki Donát Műszaki Főiskola ismét *Európai Hegesztőtechnológus* képzést indít 2000. májusában felsőfokú mérnöki diplomával rendelkezők részére. A 340 órás képzést követő, a Magyar Meghatalmazott Nemzeti Testület Vizsgabizottsága előtt tett sikeres vizsga esetén a tanfolyam résztvevői a 21 Európai Unió országban érvényes diplomát kapnak.

A képzésről részletes tájékoztatást ad dr. Kovács Mihály docens, tanfolyamvezető és dr. Gáti József docens a 210-1450 telefonszámon.

WELD-IMPEX

Termelő és Kereskedelmi Kft.

H-5300 Karcag, Kunhegyesi út 2.

Tel: +36/59-312-711 Fax: +36/59-312-516

E-Mail: weldi@weldimpex.hu



Weldi

MIG 500 S

típusú védőgáz, fogyóelektródás
hegesztőberendezés

EGY MEGBÍZHATÓ PARTNER A HEGESZTÉSBEN

- 35% bi-nél 500 Amper
- 60% bi-nél 400 Amper
- Beépített vízhűtőkör WaCo 5.1
- Hordozható huzalelőtoló WF 96
- Volt/Ampermérő
- Fődarabokra 3 év garancia



Jól működő országos szervízhálózat.

A felhasználók körében kedvelt típus,
bel- és külföldön évente több ezer
darab kerül értékesítésre.

Kiváló minőség + kedvező ár =

499.000 Ft + ÁFA

Weldi

MIG hegesztőgépek

Plas plazmavágók

TIG hegesztőgépek

<http://www.weldimpex.hu>



KEMPER®

a legtisztább környezet

Az egyedi elszívás és szűréstől –



– a központi elszívó és szűrőrendszerekig.

A gyártó legnagyobb kedvezményével!

DLT Hegesztéstechnikai Kft.

1118 Budapest, Minerva utca 9. Tel.: 06-1-372-0208 Fax: 06-1-386-2803
Mobil: 06-20-9885784, e-mail: dltdulin@matavnet.hu



RÉGIBŐL → ÚJAT

Elavult ellenálláshegesztőgépek teljes körű felújítása

Szerkezeti elemek felújítása

- Elektródatartók
- Konzolok
- Flexibilis vezetők
- Csúszóalkatrészek
- Esztétikai
- Hűtőrendszer

Villamos rendszer felújítása

- Tirisztoros kapcsolóegység
- Digitális vezérlőelektronika
- Igény szerint egyedi

Pneumatikus, hidraulikus hálózat felújítása

- Tömítések,
- Szelepek
- Levegőelőkészítők

Referenciák

- Electrolux CR Kft.
- HAAS + SHOON Kft.
- ELEKTHERMAX Rt.



Tel: 06 / 30 / 9-254-521 Fax: 06 / 57 / 402-844

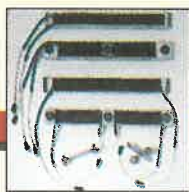
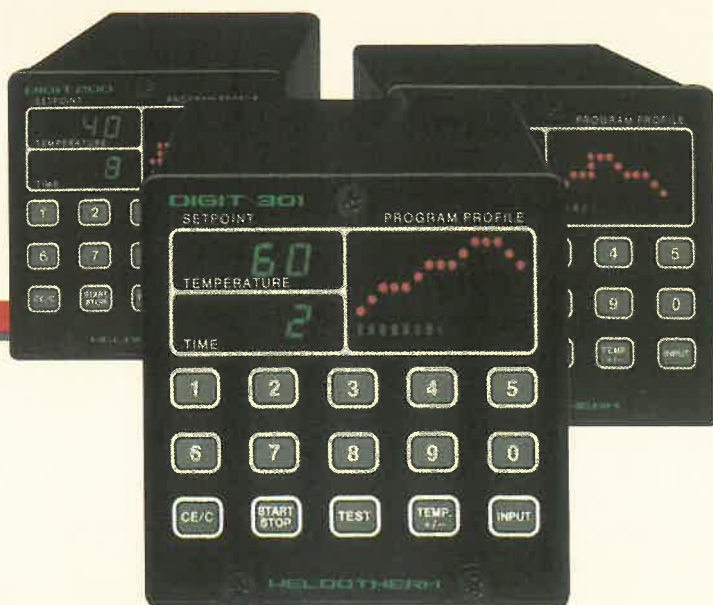
Válassza a kedvezőbbet

Konkoly Szabolcs elektroműszerész vállalkozó 5100 Jászberény, Szegfű u. 25



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 MUNKAVÉGZÉS.

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>

A MAGYAR HEGESZTŐMINŐSÍTŐ TESTÜLET KÖZLEMÉNYE

**Értesítjük olvasóinkat, hogy
a Magyar Hegesztőminősítő Testület II. 1999. 10. 07-i ülésén
a következő személyeket választotta meg szakbizottságainak élére:**

**Fémhegesztő Szakbizottság
Műanyaghegesztő Szakbizottság
Minősítő Szakbizottság**

**Babits Péter Pál
Pintér László
Dr. Rittinger János**

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉS KÖZLEMÉNYE

**2000. évben ünnepli a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés
fennállásának 10. évfordulóját.**

**Ezért számos rendezvénnyel szeretnénk megünnepelni e jelentős eseményt.
Kérünk minden szakembert, hogy gondolataival járuljon hozzá
a rendezvények sikereihez.**

**Tervezzük megrendezni a III. Hegesztési Felelősök Tanácskozását,
a Hegesztő Bázisvezetők Országos Tanácskozását, Ünnepi Igazgatótanács
ülést. Hazánkban kerül lebonyolításra az Európai Hegesztési Szövetség
(EWF) következő közgyűlése.**

**A GTE-vel és a DVS-szel nemzetközi konferenciát is szervezünk.
Újra hirdetjük az Országos Hegesztőversenyt minősített hegesztők részére.
E számos rendezvény sikere Önön is múlik. Kérjük, hogy ötleteiket,
gondolataikat osszák meg velünk.**

**Címünk: 1148 Budapest, Fogarasi út 10-14.
Tel.: (1) 467-2810, 467-2811, 467-2812, 467-2813
Fax: (19) 363-3295, 222-0947**

**Tájékoztatjuk olvasóinkat, hogy az MHtE-nek
az MSZ EN 45013 szabvány szerinti a NAT által akkreditált
személyzet tanúsítási rendszerében kiadott minősített hegesztő
és anyagvizsgáló tanúsítványok jegyzéke megtekinthető
az MHtE fogarasi úti irodájában a tanúsítást szervezőknél.**

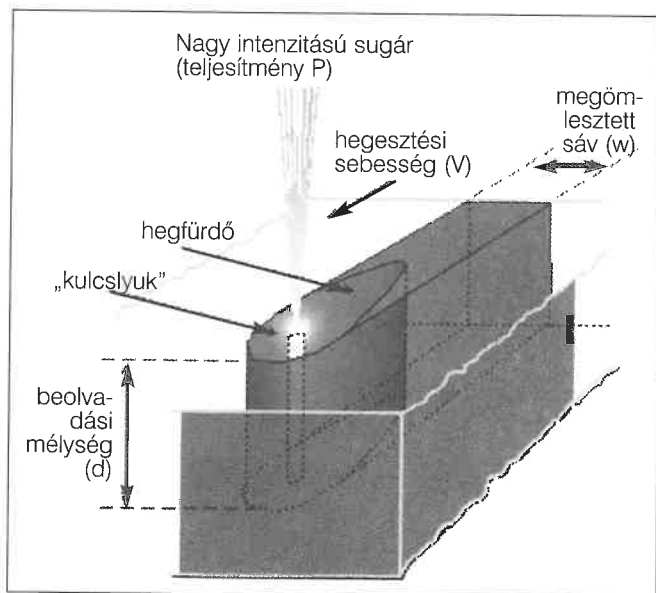
**Pap Lászlóné (hegesztők),
Tel.: (36-1) 467-2811, Fax: (36-1) 363-3295, 222-0947**

**Kovács Józsefné (anyagvizsgálók)
Tel.: (36-1) 467-8810, Fax: (36-1) 363-3295, 222-0947**

Lézerhegesztés. – Egy fejlett technológia különféle alkalmazási területeken

J. K. Larson: *Laser welding. A mature process technology with various applications fields.* Tömörített a Svetsaren 1999 1-2. száma 43...50 oldaláról

Az utóbbi időben a gyártóiparban gyorsan nőtt a lézerhegesztés alkalmazása és többé kevésbé érett technológiává vált. A hegesztéskor a nagyon nagy energiaintenzitás a fókuszpontban elgőzölteti az anyagot, mély belépőlyukat okozva, mely a sugár mozgásával halad keresztül a munkadarabon. Ez úgy ismert, mint a „key-hole”, mély beolvadású hegesztés. (1. ábra.) Hegesztés alatt egy semleges gáz (általában hélium vagy nitrogén) folyik át a fúvókán a munkadarabra, megelőzendő az oxidációt.



1. ábra. A „key-hole” mélybeolvadású hegesztés elve

A legelterjedtebb nagyteljesítményű a CO₂ lézer. Ez a lézer 10,6 μ m hullámhosszú fényt emittál. A lézerben lévő gázkeverék nagyrészt hélium, biztosítandó a keletkező hő elvezetését, a széndioxid a lézer-aktív közeg, a nitrogén, melyben a gázkísülés termeli a gerjesztéshez szükséges energiát. A CO₂ lézer speciálisan gazdaságos olyan nagy sebességű vékony falvastagságú szerkezeteknél, mint az autókarrószeria. Ennek a lézernek hátránya, hogy bonyolult rendszert igényel a lézer sugár munkadarab-

ra való vezetése. Más szóval a munkaállomás nem nagyon flexibilis. A sugár minősége romlik, ha a lézer sugarat sok tükörrel kell irányítani.

A másik domináns lézerforrás az Nd:YAG lézer. Ez a lézer több mint 10 x rövidebb hullámhosszú (1064 nm). A lézeraktív közege a neodim (Nd³⁺ - ion), amely egy rendszerint rúd alakú ittrium-alumínium-gránitkőben van. Az optikai gerjesztést az impulzus lézerekénél (p-lézerek) általában kripton villanócsövekkel végzik, de a kripton ívlámpát alkalmazták folyamatos hullámú nagyenergiájú lézerekhez (cw-lézer).

A CO₂ lézerekkel összehasonlítva az Nd:YAG előnye, hogy a fény üvegszálakon vihető át a munkadarabhoz, így könnyen beépíthető a nagy változtatási lehetőségekkel rendelkező rendszerekbe.

Az utóbbi időben igen hatékony lézereket fejlesztettek ki, mint az adiódá-táplált Nd:YAG vagy a közvetlen-működésű dióda lézerek.

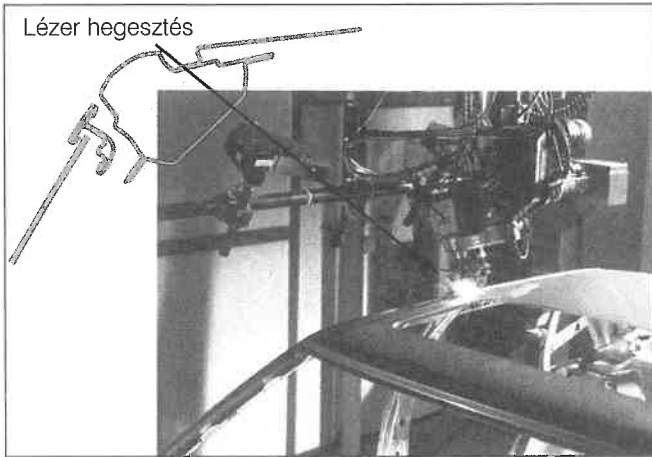
Autóipari alkalmazások

Az autógyártás kulcsszavai napjainkban a minőség, rugalmasság, nagy termelékenység és gazdaságosság. A lézerhegesztés kielégíti ezeket a követelményeket.

VOLVO

már 1991-ben a 850-es modell tetőhegesztését kezdte lézerrel hegesztetni. A számba jöhető adhéziós kötés és a lézerhegesztés közül a lézer hegesztés bizonyult jobbnak. A berendezés egy 6 kW-os CO₂ lézerből és egy 5 tengelyű portálróbotból áll, és a sugarat öt tükör irányítja, melyek közül az utolsó fókuszáló típusú parabola tükör. A hegesztési sebesség 5,5 m/min. A 0,8 mm vastag és 8 μ m galvanizált bevonatú lemezeket 250 N erővel egy réz görgő szorítja össze és tartja a lézersugár fókuszában. A védőgáz 30 l/min hélium.

Az 1994-ben Torslandában (svéd) már két 125 kg-os szabványos robotot alkalmaztak Zeiss teleszkóp csövekkel, ez 25%-kal kisebb beruházási költséget jelentett. A két robot szimultán hegeszt a két oldalt, 1,4...2,3 m hosszan, gépkocsi típustól függően. Az eddig összesen 1 millió gépkocsin mintegy 4 millió méter folyamatos lézer sugárral hegesztett varrat mennyiség rekord.



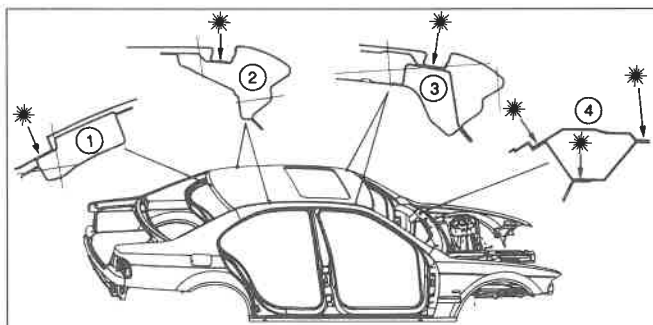
2. ábra. Tipikus tető kötésgeometria lézer hegesztéshez a Volvo S 70 modellen, a genti (belga) üzemben

BMW

az utolsó 5 széria modellen autókarosszériánként 11 m lézer hegesztést végez, ami napi 12 ezer m hegesztést jelent a dingolfingi (német) üzemben.

Két 5 kW-os CO₂ lézer, mindegyik ipari robottal összekötve Zeiss teleszkóp csövekkel és 700 N szorítóerővel a hegesztendő részek közötti hézag minimalizálására, végzi az alkatrészek hegesztését. A szakaszos hegesztés oldalanként 10 kis varrat, 5 m/min hegesztési sebességgel.

A hegesztési műveletek kiterjednek a tető és a kapcsolódó kereszttartó kötéseire a 3. ábra szerint. További két 5 kW-os CO₂ lézer hegeszt a lökhárító panelt párhuzamos üzem-módban 4,5 mm folyamatos hegesztéssel. A lézersugarak S-polarizált alakúak, így kevésbé érzékenyek a pozicionálás pontosságára...



Lézer: 2 Trumpf TLF 5000 Turbo
 Robot: 2 Kuka IRB761 Zeiss sugárvezető csővel
 Anyag: Tető: ZStE 220BH
 t=0,75 mm ~V-1343
 Belül: St14 ZE75/0
 t=0,85 mm ~V-1157
 Kereszttag: ZstE 260BH
 Hegesztési sebesség: 5 m/min 10 hegesztés oldalanként

3. ábra. Kiterjedt autókarosszéria lézer hegesztés a BMW 5 Seria modelljén

Ford

A Skorpió modell tetőoldal hegesztésére Nd:YAG lézert alkalmaz a cologni üzemében. Az autóoldalak hegesztésére 2 KW-os üvegszál-optikás ipari robotra

szerelt berendezést használnak. A hegesztőfejjel párhuzamosan fut a szorítóörgő.

Audi és a VW

az A3 és A4 modellek tetőhegesztését végzi Ingolstadtban, ahol 3 gyártóvonalon napi 1800 autót készül. Az Avant modellen egyoldali hegesztéssel 60 rövid varrat készül mintegy 1,6 m hosszban.

A 2 kW-os Nd:YAG lézerek az elhúzóadások elkerülésére párhuzamosan dolgoznak teljesítmény megfigyelő rendszerrel 83 másodperces ciklusidővel, a hegesztési sebesség általában 1,6 m/min. A minőségbiztosítási rendszert a Laser Zentrum Hannover fejlesztette ki.

A gyártócellákban CORGON 18 (18% CO₂ és 82% Ar.) védőgázt használnak a zinkbevonatú lemezek hegesztésére.

A Volkswagen az emdeni és a moseli üzemében az új Passat gyártásában 2 kW -os lézereket használ, de nem a hagyományos átlapoló kötésekkel, hogy elkerülje a cinkfröcskölést és az instabil hegesztési körülményeket.

A normál átlapoló hegesztés sebessége 3 m/min. A VW Nd:YAG lézereket alkalmaz, mert a karosszéria belsejében is tud így lézerrel hegesztetni az üvegszál sugárvezetés következtében.

Renault

a sandouville-i gyárában most telepíti a három dimenziós komplett autó karosszériatest lézer hegesztését a négy és öt ajtós Laguna típushoz. Kilenc 60 mm hosszú varrat készül a tetőn és a szélvédő keresztadarbján.

Két Nd:YAG lézer 3 kW energiát ad a 600 µm üvegszálakból álló hozzávezetésekben. A hegesztő robotok 250 N erővel görgőkön keresztül szorítják össze a lemezeket. A fókusz távolság 200 mm, a védőgáz az ívhegesztésnél használt normál gáz CARBON 45 védőgáz. A ciklusidő 45 s, mely 4...5 m/min hegesztési sebességet jelent. A fókuszáló lencse védőüveg élettartamát egy keresztirányú fúvással 100-ról 1000 órára növelték.

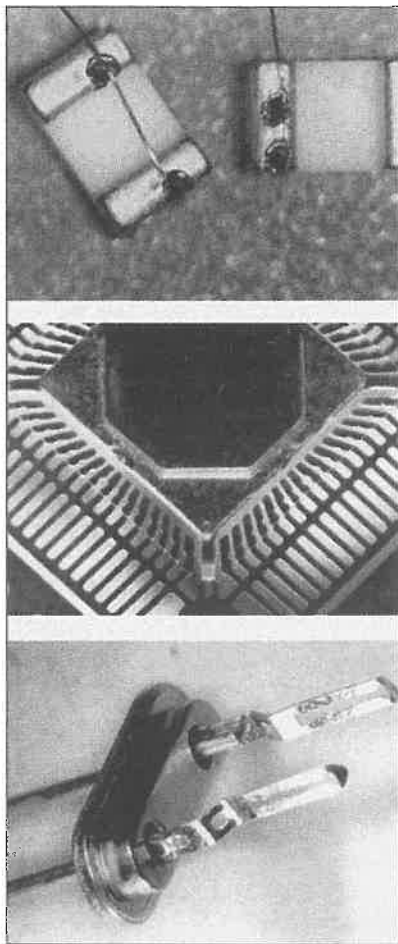
Mikro technológia

A lézer mikro-megmunkálás már kifejlett technológia az elektronikai iparban. Itt a nagy pontosság és rugalmasság sok új technológiai megoldást eredményezett.

A lézer ponthegesztés egy elfogadott technológia az elektronikai iparban. Minden TV- és számítógépmontor gyártó használja az elektronagyú összeállításához. Tipikus a 150 kis lézer hegesztés impulzus Nd:YAG lézerekkel a belső alkatrészek és az elektronagyú összehegesztésénél. Modern, minőségi TV képcső lézer ponthegesztés nélkül nem lehetséges. A lézer hegesztési selejt az ellenállás hegesztés 0,1%-áról 0,002%-ra csökkent. (5. ábra.)

A miniaturizálás mikron és ez alatti pontosságu tömeggyártást kíván meg. A nagyon kis méretek és vetemedési igény miatt a lézert használják beszabályozási feladatokra. Szilárd lézerek nagy pontosságu sugárral 100 µm méretű hegesztést is lehetővé

tesznek. A sugár geometria és az impulzus alakjának változtatása egész egyéni feladatok megoldását is lehetővé teszi.



4. ábra. Néhány mikro-technológiai Nd:YAG lézer hegesztésre

- a) 40 μm átmérőjű huzal hegesztése
- b) Forrasztó keret réz-réz kötése 0.1 mm szélességű hegesztési varrattal
- c) Rezgő kvarctartó hegesztése 0.05 széles varrattal.

Műanyagok hegesztése

A termoplaszt műanyagoknál eddig főleg ultrahang- és vibrációs hegesztést alkalmaztak, újabban a lézerhegesztés tárt fel új lehetőségeket. Nd:YAG és a dióda lézerek közel 1 μm hullámhossza jól elnyelődik a műanyagokban. A CO₂ lézer sugár csak a felszíni rétegben nyelődik el, de az Nd:YAG és a dióda sugárzása behatol a polimerbe és megolvasztja azt. Az elnyelési tulajdonságok a műanyag pigment tartalmának függvénye. Így a fekete részek jól hegeszthetők.

Egy kulcs nélküli „kulcstartó” színes része átlátó a lézersugár számára, de a kulcsburkolat széntartalma adja az abszorbeáló pigmentet. Ez az első ipari alkalmazás ezen a területen.

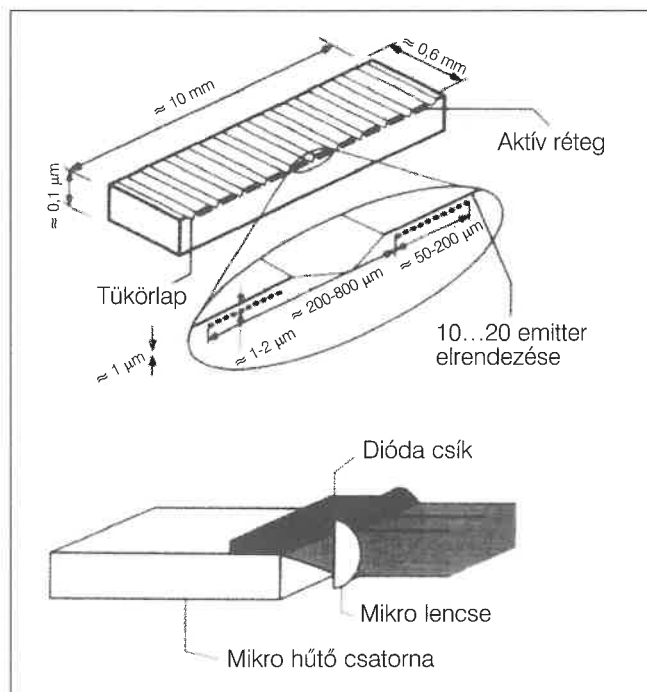
A lézer kitűnő varratminőség ellenőrzést is lehetővé tesz még 5 m/min hegesztési sebesség mellett is, a hegfürdő hőmérsékletének ellenőrzésén keresztül. A hőellenőrző egység a hegesztőfejbe építhető.

Jövő fejlesztései

Nagy teljesítményű dióda lézerek (HPDL)

A nagy teljesítményű dióda lézerek hullámhossza 790...980 nm. HPDS lézerek nagyobb sugárdiver-

genciája miatt nem fókuszálhatók egy pontba mint a többi lézer. A dióda csík irányú szóródás mintegy 10°. A fókuszálás javítása érdekében speciális optikát és rövid fókusz távolságot alkalmaznak. Egy dióda sor 30 W-ot ad, mely elérheti az 50 W-ot is. Egy tipikus diódasor 0,1x0,6x1,0 mm. (5. ábra.)



5. ábra Dióda lézer elvi elrendezése HPDL-nél

A dióda csíkok összeépítésével 1kW teljesítmény is elérhető egy cipősdoboz nagyságú egységgel. (6. ábra.) Egy 1,4 kW-os HPDL sugara egy 1,5x3 mm-es felületre fókuszálható, mely mintegy 5x10⁴ W/cm² energiasűrűséget jelent. A dióda várható élettartama 10 ezer óra. Csak a fókuszáló optika kíván meg karbantartást.



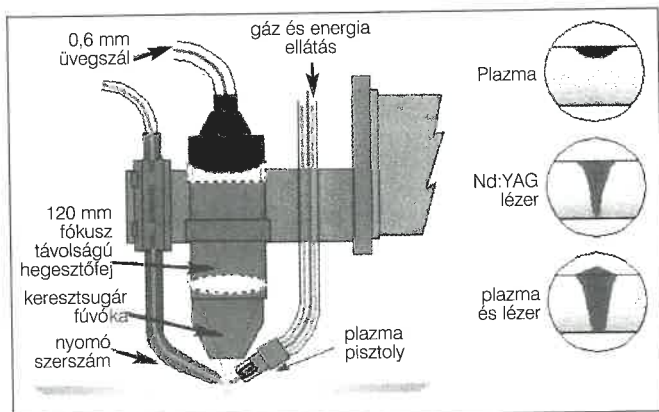
6. ábra. 1 kW nagyteljesítményű dióda lézer

Az 1,4 kW-os lézerrel német kísérletek szerint 0,8 mm vastag rozsdamentes acél lemez 50 mm-es fókusz távolsággal 1 m/min sebességgel hegeszthető meg, kiváló minőségben. A 800 nm hullámhossz alkalmazása az alumíniumban is jól elnyelődik. Az egész világon erőteljesen folyik a dióda lézerek továbbfejlesztése és a nehéz hegesztési feladatok megoldási módjainak kidolgozása.

Plazmaívvvel növelt lézer hegesztés (PALW)

Az Nd:YAG lézer hegesztés és a plazmahegesztés kombinációja adja a PALW eljárást, melynek elvi

vázlatát a 7. ábra mutatja. Az eljárásnál a mély beolvasású lézer és a széles varratot adó plazma nagyobb mennyiségű hegyanyagot eredményez, így a lemezek illesztésének nem kell olyan pontosnak lenniük.



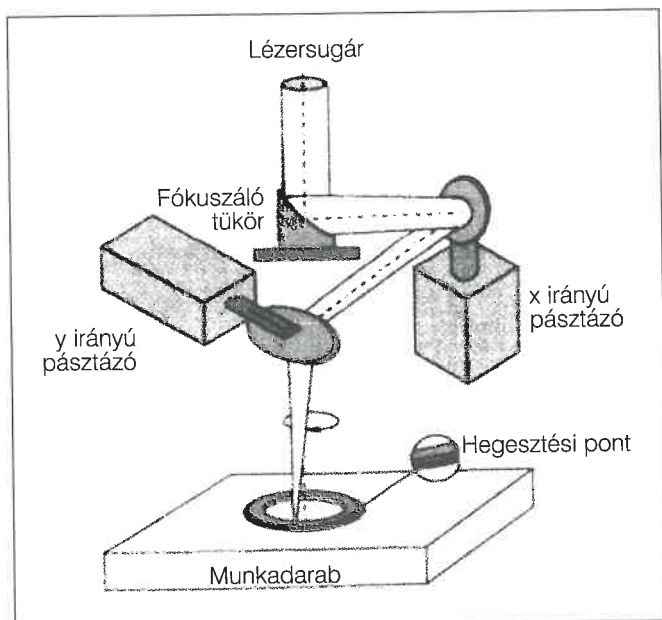
7. ábra PALW (plazmaívvvel kiegészített lézer hegesztés) elve és a plazmapisztoly és a Nd:YAG lézer elrendezési vázlata

Két fókuszú hegesztés

További hibrid technika is lehetséges a lézer és a MIG és TIG technika egyesítésével. Hasonlóan mély beolvasás és széles varrat érhető el olyan optikai elrendezéssel, ahol a lézer sugár két vagy több pontba fókuszálódik. Ezt a technikát sok laboratóriumban tanulmányozzák és jó eredményeket várnak tőle pl. alumínium hegesztésben.

Távvezérelt lézer hegesztés

A távvezérelt lézer hegesztés (RLW) a mély beolvasás mellett lehetővé teszi nagy területen való munkát több mint egy méterről, CO₂ lézerrel. (8. ábra.) Galvanizált tükrökkel 600 mm-nél nagyobb fókusz távolsággal $\pm 20^\circ$ -os eltérés érhető el. Ez a rendszer 5 ponthegeesztést tud készíteni másodper-



8. ábra. A távvezérlésű hegesztéstechnika elve

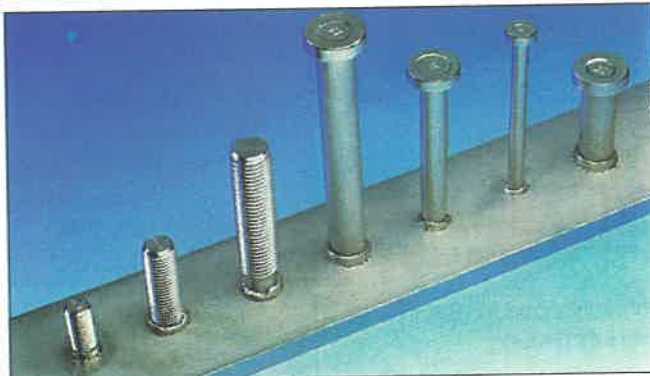
CSAPHEGESZTÉS

A csaphegesztési technológia egy kézben



SEBESTYÉN
VÁLLALKOZÁS
1026 Budapest, Orló utca 2.
Telefon/fax: 200-7059
Mobil: 20/428-495

ISO 9001
szerinti beszállító



**CSAPHEGESZTŐGÉP ELADÁSA – VÉTELE
ÉS SZERVIZE
CSAPOK CSAVAROK FEJES CSAPOK
SZIGETELŐ TŰK ÉRTÉKESÍTÉSE**

cenként. Lehetséges a lézersugár ívelő mozgatása és teljesítmény vezérlése, pl. változó hégaz esetén.

A gyors hegesztés mellett nagy előny, hogy a vezérelt hegesztéshez nem szükséges robot, ami a költségek drámai csökkenését eredményezi.

Összefoglalás

A nagy számú alkalmazás világosan mutatja, hogy a lézer hegesztést nagy sebesség, keskeny hőzóna, szinte nulla vetemedés jellemzi. A lézereket az érintkezés nélküli módszer miatt könnyű robotizálni, a nagy volumenű gyártásnál pl. autó és elektronikai iparok. Sőt, a jó minőségű hegesztés a lézerhegesztéshez kifejlesztett különféle beépített megfigyelő rendszerekkel ellenőrizhető. Tény, hogy számos alkalmazásban más alternatíva nincs.

Tömörítette: Szentiványi Ede

HEGESZTÉSTECHNIKAI TERMÉKET GYÁRTÓ ÉS ÉRTÉKESÍTŐ KFT.

H-1204 Budapest,
Nagysándor J. u. 69.
Telefon: (00) 361-283-0096
Fax: (00) 361-283-1059



**A LINCOLN®
ELECTRIC**

**AMERIKAI CÉG
HIVATALOS
MAGYARORSZÁGI
DISZTRIBUTORA**

CO₂ gáz- és vízhűtéses
AWI gáz- és vízhűtéses
PLAZMA sűrített levegős

magyar gyártmányú
hegesztő-
és vágópisztolyok minden
típusú hegesztőgéphez
legolcsóbban közvetlenül
a gyártótól.



- ipari hegesztőgépek
- automatikus
és félautomatikus
hegesztőkészülékek,
manipulátorok,
forgató berendezések
- elektródák
- önvédő porbeles huzalok

Szaküzletünkben kaphatók:

- autogénteknikai
felszerelések
- tömlők
- reduktorok
- készletek
- huzalok, elektródák
- védőfelszerelések
- tartozékok

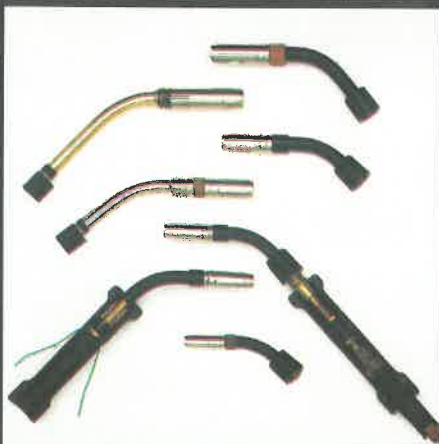


a világszínvonalú

**LINCOLN®
ELECTRIC**

gépeket

meglepően kedvező áron,
3 év garanciával teljeskörű
szervíz-szolgáltatással
forgalmazzuk.



Tisztelt Ügyfelünk!

Kedves Olvasónk!

Szakfolyóiratunk a hirdetni kívánók igénye kielégítése céljából az eddigi szín-skála alapján történő választási lehetőséget szeretné biztosítani.

A fekete-fehér + kísérszín, illetve az úgynevezett színes (color) hirdetésen kívül választási lehetőséget adunk a fekete-fehér hirdetéseknek több kísérszínnel megjelenő hirdetésekre.

Az 2000-re vonatkozó ÁFA nélküli árak az alábbiak:

	Méret				
	A3	A4	A5	A6	
Színes hirdetés					
Címlapon	–	85	–	–	eFt
Hátsó külső borítón	–	82	–	–	eFt
Első belső borítón	–	75	–	–	eFt
Hátsó belső borítón	–	70	–	–	eFt
Belíven	115	63	42	25	eFt

Fekete-fehér hirdetés a belíven

kisérszín nélkül	80	43	25	20	eFt
+ 1 kísérszín	82	44	26	21	eFt
+ 2 kísérszín	85	46	27	22	eFt
+ 3 kísérszín	88	47	28	23	eFt

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

Az a hirdető, aki nem tagja az MHtE-nek, de egy évben 4 alkalommal hirdet, 7,5 % kedvezményre jogosult.

Lapzárta minden negyedév első hónapjának 10. napja.



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 Egyesülés
ABN-AMRO 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- fehér	*	B. I.	B. II.	Belív	B. III.	B. IV.	Meny- nyiség (db)
2000/1												
2000/2												
2000/3												
2000/4												
2001/1												

Kérem igényem előjegyzését!

*: Kisérszín száma:

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

Név:

Telefon/fax:

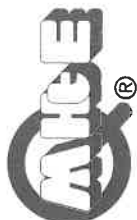
Lakcím:

Cég neve és címe:

**Magyar Hegesztéstechnikai
Egyesülés**

BUDAPEST,

Fogarasi út 10-14.

1148

FELADÓ

Név:

Telefon/fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:

**Magyar Hegesztéstechnikai
Egyesülés**

BUDAPEST,

Fogarasi út 10-14.

1148**Felelős kiadó:**

dr. SZABÓ BÉLA, az MHE igazgatója

Főszerkesztő: HOFFMANN SÁNDOR

Telefon: 363-3687

A szerkesztőbizottság tagjai: dr. Czitán Gábor, dr. Dománovszky Sándor, Hoffmann Sándor, Kaposi Pál, dr. Komócsin Mihály, Magó Kálmán, dr. Petró István, dr. Palotás Béla, dr. Romvári Pál, Szentiványi Ede, dr. Visontay István

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

Telefon: 467-2810, Fax: 363-3295.

Fedélterv, szedés, tördelés és nyomtatás: a PLANTIN

Kiadó és Nyomda Kft.-nél készült, Telefon/fax: 263-3292

Felelős kiadó vezető:

Gollob Józsefné, a PLANTIN Kft. ügyvezető igazgatója

A folyóirat évente négyszer jelenik meg.

1 példány ára: 100,- Ft + ÁFA.

Évi előfizetési díj: 400,- Ft + ÁFA.

Előfizethető a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülésnél.

Hirdetési index

Agmi Rt.	20	ITB Aeroclean Kft.	54
Anro-Ker Bt.	43	Konkoly Hegesztéstechnika	57
Bánki Donát Műsz. Főisk.	55	Linde Gáz Magyarország Rt.	37
BÖHLER Kereskedelmi Kft.	B II.	MESSER Hungarogáz Kft.	34,35
Bércy Ker. és Szolg. Kft.	38	MHE	2, 3, 4, 14, 42
BME	52	MIGATRONIC	46
Cooptim Ipari Kft.	68, B III.	Oerlikon Schweissttechnik AG	24, 25
CROWN International Kft.	5	P.ZS. Vállalkozás	4
DLT Hegesztéstechnika Kft.	33, 57	Qualiweld Egyéni Cég	36
ESAB Kft.	B. I.	REHM Kft.	6, 44, 45
EUROFERRO Kft.	19	Dr. Révész László	19
EMI-TÜV Bayern Kft.	55	Sebestyén Vállalkozás	63
FEMA Kft.	64	SLV München GmbH	33
FRONIUS GmbH	11	TIMPERI-TRIESTE SRL	16
GCE Hungária Kft.	12	VA TECH VOEST MCE Hung.	53
GTE	55	WELD-IMPEX Kft.	56
HEGO Hegesztéstechnikai Kft.	41	WeldMatic Kft.	13
Hungaromarket	4	Weldotherm Kft.	32, 58
Invent Welding Ker. Kft.	15	WELD-TEAM Kft.	31

**»OBSERVER«**

OBSERVER BUDAPEST MÉDIAFIGYELŐ KFT.

1091 Budapest IX., Üllői út 51. II. em.

Telefon: 215-4713, 215-3421, 215-9932; Fax: 216-0688, 215-9934

Hibaigazítás

Elnézést kérünk, az előző számunk Böhler Fronius hirdetésében lévő technikai hibáért.

2000. évi MHtE eseménynaptár

Tervezet

Hónap	C é l	Helye
Március	Országos hegesztőverseny minősített hegesztők részére	Országos
	MHtE Igazgatótanács ünnepi ülése	Vidék
	Üzemalkalmassági bejárások hegesztett szerkezetet gyártók részére az SLV München GmbH szakértőjével közösen	Magyarországi cégek
Április	Hegesztési Felelősök III. Országos Tanácskozása	Vidék
	Országos hegesztőverseny minősített hegesztők részére	Országos
	Hegesztő Bázisvezetők Országos Tanácskozása	Vidék
Május	Országos hegesztőverseny minősített hegesztők részére	Országos
	Üzemalkalmassági bejárások hegesztett szerkezetet gyártók részére az SLV München GmbH szakértőjével közösen	Magyarországi cégek
Június	Európai Hegesztési Szövetség (EWF) Közgyűlése (jun. 4–6.)	Budapest
	DVS-GTE-MHtE Nemzetközi Hegesztési Konferencia (jun. 6–9.)	Budapest
	Országos hegesztőverseny minősített hegesztők részére	Országos
Július	Országos hegesztőverseny minősített hegesztők részére	Országos
Augusztus	Országos hegesztőverseny minősített hegesztők részére	Országos
	Üzemalkalmassági bejárások hegesztett szerkezetet gyártók részére az SLV München GmbH szakértőjével közösen	Magyarországi cégek
Szeptember	Országos hegesztőverseny minősített hegesztők részére	Országos
Október	Országos hegesztőverseny minősített hegesztők részére	Országos
November	Országos hegesztőverseny minősített hegesztők részére	Országos
	Üzemalkalmassági bejárások hegesztett szerkezetet gyártók részére az SLV München GmbH szakértőjével közösen	Magyarországi cégek
	Anyagvizsgáló vizsgabiztosok továbbképzése	Budapest
	Fém- és műanyaghegesztő minősítő vizsgabiztosok továbbképzése	Vidék

ANB, ATB, MHT ülések időpontjai a következő számban jelennek meg.

*Boldog Karácsonyt
és sikerekben gazdag
új esztendőt kíván*

a Szerkesztőség

HEGESZTÉSTECHNIKAI ESZKÖZÖK ELSŐKÉZBŐL

**Eredeti BINZEL és
KURT HAUFE termékek
képviselte
és forgalmazása**

**WKS hegesztéstechnikai
védő és segédeszközök**

**KAYSER lánghegesztő
eszközök**

Valamint

- MIG/MAG gáz-, vízűtésű hegesztőpisztolyok egyenes és központi csatlakozóval, elforgatható nyakkal és tartozékaik
- WIG/TIG (AWI) gáz-, vízűtésű hegesztő-pisztolyok és tartozékaik
- automata (gépi) hegesztőpisztolyok
- toló-húzó (push-pull) hegesztőpisztolyok
- füstgázelszívó hegesztőpisztolyok
- plazmavágó pisztolyok
- központi csatlakozók, pótalkatrészek
- vízűtő berendezések
- fröcskölésgátló spray és paszta
- elektródafogók 200 A-tól 500 A-ig
- gyökfaragó

- kézi és fejpajzsok, védőszemüvegek
- fényre sötétedő pajzsok
- áttetsző védőüvegek, 1000 órás műanyaglapok
- sötét üvegek DIN 3-13-ig
- védőruházat, -kesztyűk bőrből
- tesztorítók, testcsipeszek
- nagynyomású szoló és iker gumi tömlők acetilénhez, oxigénhez, propánhoz
- mágnesalpas hegesztőtűkör, gázgyűjtő
- jelölőkértek, varratmérők

- oxigén, acetilén, nitrogén, propán reduktorok
- CO₂, argon reduktorok
- hegesztő és vágókészletek, tartozékok
- visszaégésgátlók
- tisztítóú készlet
- propánarmatúrák, keményforrasztó készülékek

- huzaltoló készülékek
- hegesztőtranszformátorok
- védőgázos hegesztőgépek
- Toldi-, Varga hegesztő-, vágó készletek
- bevonatos elektródák, kötő hegesztőpálcák
- minősített hegesztőhuzalok
- különféle ötvözetű wolfram elektródák
- segédanyagok

Javítás, szaktanácsadás!

C@optim[®]

Cooptim Ipari Kft.
2049 **Diósd**, Petőfi S. u. 21.
Tel.: (23) 382 409
Fax: (23) 382 321
8000 **Székesfehérvár**, Budai u. 322.
Tel./Fax: (22) 301 751
2330 **Dunaharaszti**, Alsónémedi út 65.
Tel./Fax: (24) 492 128
E-Mail: Cooptim@mail.datanet.hu
Homepage: www.cooptim.hu

Fogjon kezét a jövővel!



MWL.

- Gáz-, és vízűtésű fogyóelektródás hegesztőpisztolyok
- Automata és különleges kivitelű hegesztőpisztolyok
- Toló-húzó hegesztőpisztolyok
- Füstgáz-elszívós hegesztőpisztolyok



TWL.

- Gáz-, és vízűtésű AWI hegesztőpisztolyok
- Automata és különleges kivitelű hegesztőpisztolyok



PCL.

- Vágó pisztolyok
- Automata és különleges vágó pisztolyok



FERROGLOBUS KERESKEDŐHÁZ RT.

A Ferroglobus Kereskedőház Rt. több évtizedes hegesztőanyag-forgalmazási tapasztalatával áll Tisztelt Vásárlói rendelkezésére.

Mit nyújt Önnek a Ferroglobus?

A biztos szállítói és anyagi háttérre támaszkodó, egyedülállóan széles márká- és áruválasztékot raktárról,
• bevonatos elektródák • hegesztőhuzalok - pálcák (AFI - AWI - lánghegesztő) • ötvözetlen - korrózióálló
- ill. magasan ötvözött acélokhoz, színesfémekhez

továbbá: forrasanyagok • fedőporok - fedőporos huzalok • hegesztési segédanyagok - eszközök, gépek
• védőfelszerelések.

Nem csak acéltermékek,

HEGESZTŐANYAGOK!!!

nagykereskedelmi!



- kiemelt partnereink (V.I.P.) egyedi kezelése • nagytételű vásárlók részére jelentős engedmények
- speciális termékigények kielégítése raktárról vagy a legrövidebb időn belüli raktárhálózatunkon keresztül
- rendszeres kedvezményes akciók • Budapest területén és vonzáskörzetében ingyenes házhozszállítás
- kiszolgálás a lakosság részére is kedvező árakon.

1999. január 1-től a hegesztőanyagok központi raktára: Bp. XV., Körvasút sor 110. sz. alatt az E-raktárban található.

Felhívjuk vásárlóink figyelmét, hogy a kiszolgálás gyors és kényelmes bonyolítása érdekében a Budapest XIII., Véső u. 9-11. sz. alatti telepünkön a hegesztőanyagok megszokott széles választékával, változatlan kereskedelmi feltételek mellett állunk a vevők rendelkezésére.

Ferroglobus Rt. hegesztőanyagokat forgalmazó telepei:

Központi telep	1158 Budapest, Körvasút sor 110.
Acéláruház	1158 Budapest, Körvasút sor 110.
Véső utcai telep	1133 Budapest, Véső u. 9-11.
Maglódi úti telep	1106 Budapest, Maglódi út 14/a.
Pécsi telep	7614 Pécs, Mecsekalja Cserkút-Plató
Miskolci telep	3527 Miskolc, József A. u. 5-7.
ABI Kft.	4030 Debrecen, Diószegi út 36.

Tel: 417-3037, 414-8732
Tel./fax: 417-3151
Tel.: 329-8015
Tel.: 262-1583
Tel.: 72/313-571
Tel./fax: 46/349-094, 354-513
Tel.: 52/437-359

Fax: 417-3279
Fax: 340-3162
Fax: 261-0866
Fax: 72/313-523
Tel./fax: 52/437-358