



HEGESZTÉS TECHNIKA

97/2. VIII. évfolyam 2. szám *A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés folyóirata*



Eutectic Castolin
Castolin Eutectic

90 ÉV AZ IPAR SZOLGÁLATÁBAN

Középpontban a minőség!



Minden hegesztési eljáráshoz, beleértve a plazmatechnikát is. Több mint 350 fajta hozaganyag mind a kötő- mind a javító- vagy felrakóhegesztéshez. Az ötvözesi választék kiterjed az ötvözetlen típustól a melegszilárd, nagyszilárdságú, illetve nagy hőszilárdságú, továbbá a korrózió-, sav- és hőálló ötvözeteken keresztül a duplex, superduplex valamint a nikkel-, wolfram- és kobaltbázisú és alumínium ötvözetekre.

Minőség

Megbízhatóság

Gazdaságosság

BÖHLER gyártmányú hegesztőanyagok minden eljáráshoz és minden alapanyaghoz,

• Acél alapanyagok forgalmazása • Fronius hegesztőgépek értékesítése

Díjtan szaktanácsadás • Árusítás raktárról, illetve megrendelésre rövid határidővel

ÖTVÖZETLEN ELEKTRODÁK IS NAGY VÁLASZTÉKBAN!

MINDENT EGY HELYEN!



BÖHLER SCHWEISSTECHNIK

BÖHLER KERESKEDELMI KFT. • BUDAPEST X., CEGLÉDI ÚT 19. • 1476 BUDAPEST, PF. 44.

TELEFON: 260-6482 • TELEFAX: 263-2725

Kód: 01

**A Magyar
Hegesztéstechnikai
Egyesület
szakfolyóirata**

**Periodical
of the Hungarian
Association of Welding
Technology**

**Zeitschrift
der Ungarische
Vereinigung
für Schweißtechnik**

TARTALOM

Kutatás-fejlesztés

DR. BÉRES LAJOS,
DR. WERNER IRMER
Diffúzió következtében megjelenő
rétegek alakja melegszilárd acélok
heterogén, hegesztett kötéseiben

DR. BÉRES LAJOS
Auszenit-ferrit szövetszerkezetű
gyengén ötvözött gömbgrafitos
öntöttvasak és hegesztésük

Technológia

DR. KOVÁCS MIHÁLY
Hegesztőhuzalok, védőgázok
és fedőporok új európai
jelölési rendszere

Információ

KÁDÁR IMRE
Előmelegítés igényesebb technológiai
és biztonsági megoldással

DR. ENDRE ÁRPÁD
Nagy szilárdságú hegeszthető
szerkezeti acélok

SLV München és DVS ZERT®
az Ü-jellel történő megjelölésről

DR. MÁRTON TIBOR
Újdonságok a II. Hegesztéstechnikai
Szakkiállításon

CONTENT

Research and development

DR. L. BÉRES, DR. W. IRMER
Morphology of layers formed by diffusion
in dissimilar metal welded joints 6

DR. L. BÉRES
Low alloy modular cast irons austenite-
ferrite microstructure and their welding 13

Technology

DR. M. KOVÁCS
New EN designation system for welding
wires, for shielding gases and for fluxes 19

Information

I. KÁDÁR
Preheating under high standard and
safety conditions 33

DR. Á. ENDRE
Development of HLSA steels 38

SLV München GmbH and Zert® e. V.:
Application of Ü-sign 44

DR. T. MÁRTON
Novelties of Second Welding Exposition 47

INHALT

Forschung und Entwicklung

DR. L. BÉRES, DR. W. IRMER
Infolge des Diffusionsprozesses
erscheinende Schichten in heterogenen
Schweißverbindungen von warmfesten
Stählen 6

DR. L. BÉRES
Niedriglegierte Sphärogüße mit
austenitisch-ferritischem Gefüge und
Ihr Schweißen 13

Technologie

DR. M. KOVÁCS
Das neue, europäische Kennzeichen-System
der Schweißdrähte, Schutzgase
und Schweißpulver 19

Information

I. KÁDÁR
Vorwärmung mit einer hochwertigeren
technologischen und sicherheitstechnischen
Lösung 33

DR. Á. ENDRE
Die Entwicklung der hochfestigen
schweißbaren Baustähle 38

SLV München GmbH und
DVS Zert® e. V.: Von der Kennzeichnung
mit Ü-Markierung 44

DR. T. MÁRTON
Neuigkeiten auf der II. Schweißtechnischen
Fachausstellung 47

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉS TAGSZERVEZETEI

A MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉS (MHtE) nonprofit szervezet, jogi tagjai hegesztéssel kapcsolatos gyártó, szerelő, szolgáltató, oktató, szervező és kereskedelmi tevékenységet folytatnak; mintegy 12000 fő foglalkoztatásával. Ezen belül mintegy 10000 fő dolgozik a következő, elsősorban hegesztett szerkezeteket gyártó és szerelő 31 kis-, közép- és nagyvállalatnál:

Aprítógépgyár Rt.
AUTOGENTECHNIKA Kft.
BAU-MONT '92 Kft.
Budapesti Kőolajipari Gépgyártó Rt.
Budapesti Vegyipari Gépgyár Rt.
CSŐSZER Berendezéseket Szerelő Rt.
DKG-EAST Rt.
DUNAFERR Acélszerkezeti Kft.
Energetikai Gyártó és Szolgáltató Rt.
FÜTŐBER Kft.
Ganz Acélszerkezet Rt.
Ganz Danubius Daru- és Gépgyár Rt.
Ganz Hunslet Rt.
Gép- és Technológiaszerelő Rt.
INVESTMONT Kft.
Ipari Technológiai Centrum Kft.

Kőolajvezetéképítő Rt.
KUNPETROL Kft.
Láng Gépgyár Rt.
Mátrai Erőmű Rt.
MOL Rt. Dunai Finomító
MOL Rt. Nagykanizsai Bányászati Üzem
Paksi Atomerőmű Rt.
PETROLSZERVIZ Kft.
Plazma-Technológia 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 9 intézmény és 11 vállalkozás, amelyek hegesztést is oktató, valamint szervező létszáma mintegy 600 fő:

ADU Oktatási Központ
ANDRÁSSY Gyula Műszaki Középiskola
BÁNKI Dorottya Műszaki Főiskola
BUDAPESTI MŰSZAKI EGYETEM
Mechanikai Technológiai és Anyagszerkezettani Int.
CSÜCS '91 Oktatási és Vezetési Tanácsadó Kft.
DUNAFERR Humán Intézet
DUNAGAZ Rt.
EÖTVÖS László Gépipari Szakközépiskola
EUROQUA Kft.
Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskola

GORDIUS Extens Kft.
GYÁÉV Szakképzési és Továbbképzési Kft.
HEGO Hegesztéstechnikai Kft.
KLE 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 16 kb. 1400 főt foglalkoztató cég:

AGA GÁZ Kft.
AGMI Anyagvizsgáló és Minőségellenőrző Rt.
BÖHLER Kereskedelmi Kft.
ELEKTRA BECKUM NEFRO Kft.
ESAB Kft.
ÉMI-TÜV BAYERN Kft.
FEMA Kereskedelmi Kft.
ISAF Hegesztőanyaggyártó és Kereskedelmi Kft.
INTERWELD Kft.

INVENT-WELDING Kereskedelmi Kft.
LINDE GÁZ MAGYARORSZÁG Rt.
MIGATRONIC Kft.
TRAKIS-HETRA Kft.
TÜV Rheinland Magyarországi Csoport
UNIPROFIL Ipari és Kereskedelmi Rt.
VISZÉK Kft.
WELDIMPEX Termelő és Kereskedelmi Kft.

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;
- kormány és minisztériumi rendeletek alapján kapott megbízásból végzi – az MSZ EN 287 szabvány alapján 49 tanúsított képző- és minősítő helyen, valamint cégnél – 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, szak-tanácsadási és vizsgáztatói megbízásokkal;

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

SZEMÉLYZETTANÚSÍTÁS
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

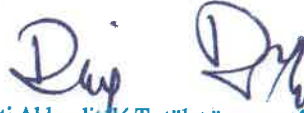
1999. december 16.

Az akkreditálási okirat kiadva
The accreditation certificate is issued

Budapest, 1996. december 17.




a Szakmai Akkreditáló Bizottság elnöke
Chair of the Sectoral Accreditation Committee


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



IPARI ÉS KERESKEDELMI MINISZTERIUM

MINISTRY OF INDUSTRY AND TRADE

MAGYAR HEGESZTŐMINŐSÍTŐ TESTÜLET

HUNGARIAN BOARD FOR WELDING QUALIFICATION

Operatív szervezete: MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉS

It's operative organization: HUNGARIAN ASSOCIATION OF WELDING TECHNOLOGY



HEGESZTŐI MINŐSÍTÉSI BIZONYÍTVÁNY

Welder Approval Test Certificate

HEGESZTŐK 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.

A minősítésekre való jelentkezés és a minősítések bonyolítása:

Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés (Budapest)	Papp Lászlóné	☎: 467-2811
ADU Csepel Okt. és Szolg. Kft. (Budapest)	Czető Béla	☎: 276-3111
Andrássy Gy. Műszaki Középiskola (Miskolc)	Arnóczky László	☎: 46/412-444
Aprítógépgyár (Jászberény)	Katona Antal	☎: 57/412-355
ARCHI KOMPLEX Kft. (Budapest)	Sulyok József	☎: 161-1113
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	☎: 62/361-483
CSÓSZER Rt. (Budapest)	Bácskai István	☎: 262-4290
CSÚCS 91 Kft. (Budapest)	Deutsch György	☎: 277-0512
Debreceni Reg. M.erőfejl. Kp. (Debrecen)	Vizi Sándor	☎: 52/448-866
DKG-EAST Rt. (Nagykanizsa)	Lendvai László	☎: 93/310-132
DUNAFERR Humán Int. (Dunaújváros)	Bárkányi Sándor	☎: 25/381-679, 382-632
Eötvös Loránd Műszaki Középiskola (Kaposvár)	Huszár Dezső	☎: 82/419-246
ERÓKAR Rt. (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
GATE Mezőgazd. Főiskola (Nyíregyháza)	Dr. Rónai Tibor	☎: 42/313-411
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 Szám.tech. Szakközépisk. (Békéscsaba)	Timár Károly	☎: 66/321-146
GYÁÉV Szakképzési Kft. (Győr)	Szabó Zoltán	☎: 96/415-864
HÁÉV Okt. oszt. (Debrecen)	Dr. Varga Ferenc	☎: 52/415-155/80
HEGO Hegesztéstechnikai Kft.	Hoffmann Sándor	☎: 363-3687
INTERBÁZIS Kft. (Tiszaújváros)	Kiss József	☎: 49/348-749
vestmont Kft. (Székesfehérvár)	Orosz Béla	☎: 20/384-510
IPC-SVG Kft. (Salgótarján)	Menich István	☎: 32/317-522/114
516. sz. Ipari Szakm. képző Int. és Szakközép Isk. (Dombóvár)	Vida János	☎: 74/365-725
József A. Művelődési Központ (Budapest)	Labát Sándor	☎: 120-3843
Kóolajvezeték Építő Rt. (Siófok)	Dr. Fehér József	☎: 84/312-311
MÁV Gépészeti Ig. (Budapest)	Bollog József	☎: 1890-776
Mátrai Erőmű Rt. (Visonta)	Benus Ferenc	☎: 37/328-001
MOL Rt. (Százhalombatta)	Nyers Ferenc	☎: 23/353-323
ME Dunaújv. Főiskolai Kar (Dunaújváros)	Bús István	☎: 25/310-811
NEW-WELDING Kft.	Szigetközi László	☎: 23/389-044
OILTECH Kft. (Bázakerettye)	Török Gyula	☎: 93/348-001/559
Pécsi Regionális Munkaerőfejlesztő és Képző Kp. (Pécs)		☎: 72/327-399
RÁBA Rt. (Győr)	Varga György	☎: 96/412-111/1991
R & M GYGV Kft.	Koncz István	☎: 49/322-523
Stromfeld A. Műszaki Szakközép (Salgótarján)	Jakab Károly	☎: 32/311-044
Szakmai Tov.képző, Átképző és Váll.tám. Rt. (Budapest)	Vásárhelyi Béla	☎: 267-6464/131
Szily K. Műszaki Szakközép és Szm.képző Isk. (Budapest)	Lődy Elemér	☎: 280-6382
Székesfehérvári Regionális Munkaerőfejlesztő és Képző Központ	Gábor Zoltán	☎: 22/310-308
Szombathelyi Regionális Munkaerőfejlesztő Központ	Patai Béla	☎: 94/336-740
Táncsics M. Ipari Szakközép (Veszprém)	Tőreki József	☎: 88/320-066
TIGÉP Tiszakécskei Gépgyár Kft. (Tiszakécske)	Varga László	☎: 76/341-133
TGM Transelektro Kft. (Kiskunfélegyháza)	Csányi Miklós	☎: 76/463-355
Trefort Ágoston Vill. és Fémipari Szakképző Isk. (Békéscsaba)	Kovács Márton	☎: 66/444-511
TÜV Rheinland Hungária Kft. (Szekszárd)	Aranyi János	☎: 74/411-933
TÜV Rheinland Hungária Kft. (Kazincbarcika)	Király Bálint	☎: 48/311-422
Újpesti Munkástovábbképző Központ	Kiss Gusztávné	☎: 169-0803
VEGYÉPSZER Rt. (Budapest)	Muri Tihamér	☎: 307-6730

1997. évi MHtE/MHT rendezvénynaptár

Tervezet/**Megvalósult**

Hónap	Nap	C é l	Helye	Létszám
Január	5. hét	Üzemalkalmassági bejárások hegesztett szerkezetet gyártók részére az SLV München GmbH szakértőjével közösen	Magyarországi cégek	
Február	–	–	–	–
Március	4–7.	III. MACH-TECH / II. Hegesztéstechnikai Szakkiállítás	Budapest / Hungexpo Vásárváros	
Április	16.	Műanyaghegesztő szakbizottság ülése	MHtE/ Budapest	15 fő
	17–18.	Fémhegesztő minősítő vizsgabiztosok továbbképzése	Eger	47 fő
	4. hét	Üzemalkalmassági bejárások hegesztett szerkezetet gyártók részére az SLV München GmbH szakértőjével közösen	Magyarországi cégek	
	4. hét	MHtE ülése	MHtE	70 fő
Május	3. hét	MHT ülése	IKIM	30 fő
Június	1. hét	Üzemalkalmassági bejárások hegesztett szerkezetet gyártók részére az SLV München GmbH szakértőjével közösen	Magyarországi cégek	
	2. hét	Műanyaghegesztő vizsgabiztosok továbbképzése	MHtE/ Budapest	15 fő
Július	–	–	–	–
Augusztus		Skandináv tanulmányút		20 fő
Szeptember	10–16.	Hegesztéstechnikai Világkiállítás	Essen, Németország	72 fő
	3. hét	Anyagvizsgáló oktatók és vizsgabiztosok továbbképzése	MHtE/ Budapest	20–30 fő
	4. hét	II. Hegesztésfelelősi Tanácskozás	MHtE/ Budapest	70–80 fő
Október	3. hét	Dél-Amerikai tanulmányút		20–30 fő
	4. hét	Üzemalkalmassági bejárások hegesztett szerkezetet gyártók részére az SLV München GmbH szakértőjével közösen	Magyarországi cégek	
November	1–2 hét	Dél-Afrikai tanulmányút		20–30 fő
	3. hét	MHtE Igazgató Tanács ülése	MHtE	70 fő
	4. hét	Üzemalkalmassági bejárások hegesztett szerkezetet gyártók részére az SLV München GmbH szakértőjével közösen	Magyarországi cégek	
December	1. hét	MHT ülése	IKIM	30 fő

Dr. Béres Lajos (ME, Miskolc), Dr. Werner Irmer (Magdeburgi Egyetem)

Diffúzió következtében megjelenő rétegek alakja melegszilárd acélok heterogén, hegesztett kötéseiben

A melegszilárd acélok heterogén, hegesztett kötéseiben az üzemi hőmérsékleteken a C atomok a nagyobb Cr tartalmú anyagrésszel felé diffundálnak. Ennek eredménye az, hogy az átvadási vonal azon oldalán, ahol kisebb a Cr tartalom ferritréteg, a másik oldalon karbidokban dús réteg alakul ki. A ferritréteg felépítése egyszerű, alakja jól felismerhető a mikroszkópos csiszolatokon. A karbidokban dús réteg felépítése azonban a mátrix anyagától függ és ebben rendkívül apró karbidszemcsék találhatók. A réteg szerkezetének felismerése laboratórium vizsgálatok alkalmával sem egyszerű. Az alábbiakban az ilyen irányú tevékenységek végzéséhez kívánunk segítséget nyújtani.

A szakirodalom részletesen foglalkozik a diffúziós folyamatok elvi alapjaival, továbbá azzal, hogy ennek hatására a kötés szilárdsági tulajdonságai mennyire romlanak. Előző cikkeinkben [1], [2] ezekre már hivatkoztunk, ezért most ismételtelen nem térünk ki rá. Célnk jelenleg az, hogy e folyamatok eredményét mutassuk be, néhány jellegzetes esetben. A karbidokban dús réteg keménysége 500 ... 550 HV értéket is elérhet, a tapasztalat szerint mégis bizonyos szívósságot mutat [3]. Kutatásaink szerint ez a réteg felépítésével magyarázható, amely a hegesztőanyag típusától függ. A fer-

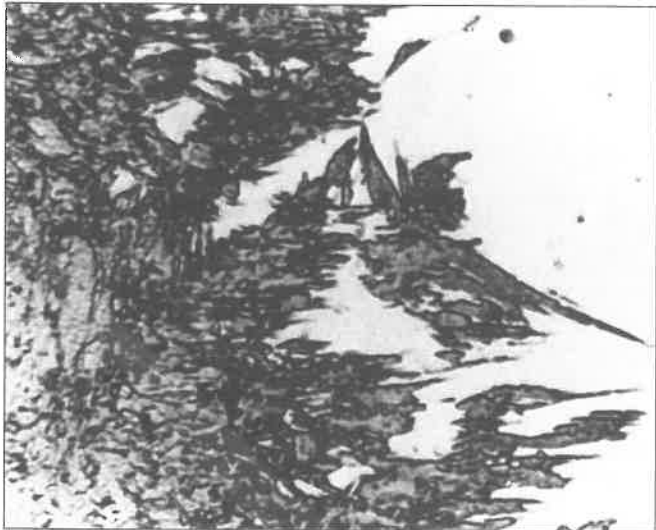
ritréteg lágy, a mérési eredmények szerint mindössze néhány század % C tartalmú. Képlékeny, de melegszilárdsági tulajdonságai igen rosszak, ezért a repedés általában benne fejlődik ki.

A rétegek növekedési sebessége annál gyorsabb, minél nagyobb a varrat és az alapanyag Cr tartalma között a különbség és minél nagyobb hőmérsékleten zajlanak a diffúziós folyamatok. A nikkel ötvözése a diffúzió sebességét fékezi. Minél kisebb tehát a Cr tartalom különbsége a varrat és az alapanyag között és minél nagyobb a varrat Ni tartalma, annál nagyobb lehet a megengedhető üzemi hőmérséklet.

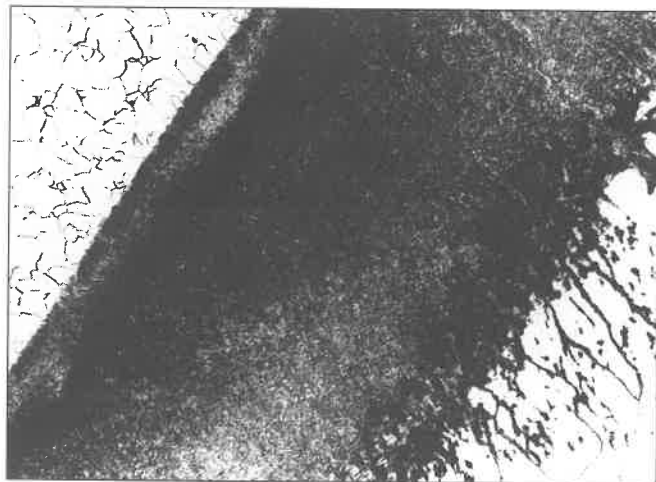
Hegesztés ausztenites hegesztőanyaggal

Ausztenites acél hegesztőanyagok csak olyan kötésekhez ajánlhatók, amelyek üzemi hőmérséklete 300 °C alatt van és megeresztést sem igényelnek [2]. Ellenkező esetben csak Ni alapú hegesztőanyag jöhet szóba.

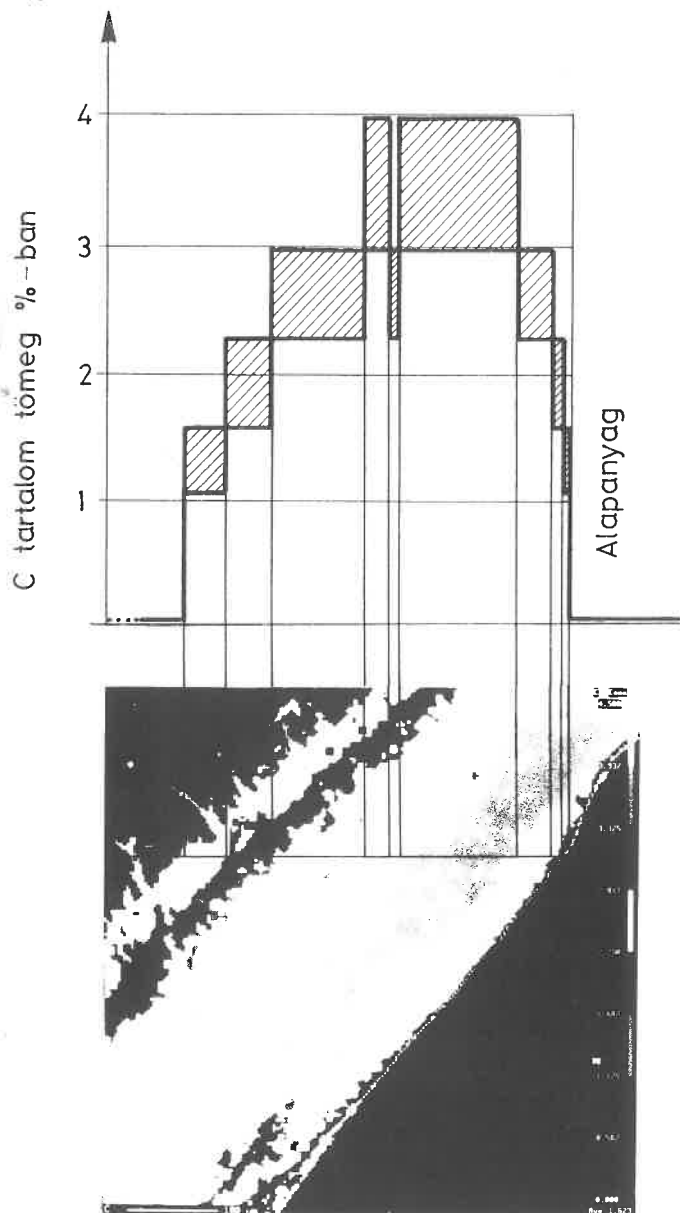
A 18/8 típusú hegesztőanyagok alkalmazásakor az alapanyaggal keverendő első varratok marteniztet is tartalmaznak [3], ezért hegesztés közben bizonyos fokú repedésérzékenységgel számolhatunk. A kötésben lejátszódó diffúziós folyamatok egyébként a 18/8/6 típusú varratokkal készült kötésekhez azonosnak tekinthetők.



1. ábra N = 2500X Marószers: 2% HNO₃
Alapanyag: 13 CrMO 4-5
Heg. anyag: 18% Cr + 8% Ni + 6% Mn
Hőntartás: 55 °C/100 h



2. ábra N = 200X Marószers: 2% HNO₃
Alapanyag: St. 35.8
Heg. anyag: 33% Cr + 11% Ni + 1% Si
Üzemi adatok: 560 °C/160.000 h

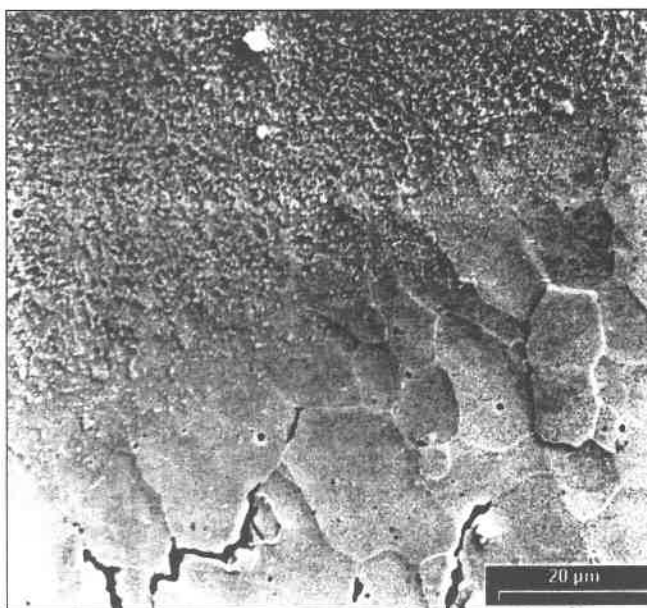


3. ábra Karbon eloszlás a 2. ábrán bemutatott rétegben. A felvétel a Braunschweigi Műszaki Egyetem Hegesztési Tanszékén készült.

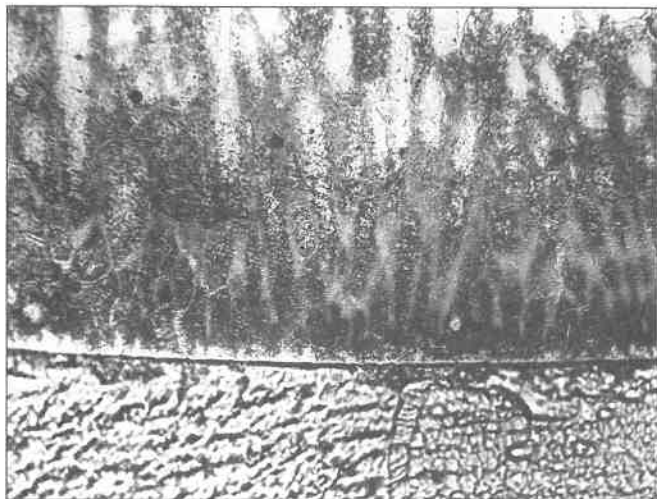
Abban az esetben, ha a beolvadás csak 15 ... 20 % és a varrat 18/8/6 típusú elektróddal készült, a szövetszerkezet ausztenites lehet. A varrat M_s hőmérséklete 0°C alatt van. Az üzemi hőmérsékleten azonban az alapanyag felől megindul a C atomok gyors diffúziója és egyre több karbidszemcse keletkezik [4]. Számítással jól követhető az, hogy a szabad Cr tartalom csökkenése miatt a mátrix M_s hőmérséklete akár $300 \dots 400^\circ\text{C}$ -ra is emelkedhet [5], [6]. Az üzemi hőmérséklet általában e fölött van, a mátrix ezért üzem közben ausztenites és viszonylag szívós. Leálláskor azonban lehűl és martenzitté alakul. Az 1. ábrán jól látszik a réteg martenzites szövetszerkezete, amelyben sok apró, előzőleg kivált karbidszemcse figyelhető meg. Újraindítás után e martenzit lassan megeresztődik és a diffúzió előre halad. Hosszú üzemeltetés után újabb leálláskor a megeresztett rész ferrit+karbid szövetszerkezettű marad és csak a diffúziós frontzóna válik martenzitessé.

Abban az esetben, ha a hegesztőanyag legalább 20/10 típusú, a varrat nagyobb Cr tartalma miatt a martenzitképződés valószínűsége jóval csekélyebb. Hosszú időn át üzemelt szerkezetből kimunkált varrat mikroszkópos vizsgálata szerint a karbidokban dús réteg apró karbidszemcsékből áll, amelynek mátrixa nikkelt ötvöztetett ferrit (2. ábra). Az alapanyag felől zajló C diffúzió következtében a réteg karbontartalma fokozatosan emelkedik. Azon a helyen, ahol a felkeveredés miatt változó Cr tartalom már elérte a maximumot és állandósult, a C tartalomnak is maximuma van. A 3. ábrán bemutatott elemzési eredmények szerint a réteg $0,1 \dots 0,15 \text{ mm}$ szélességben $2,802 \dots 3,937\%$ C tartalomra dúsult. Tovább távolodva az alapanyagtól, a karbidokban dús réteg C tartalma természetesen fokozatosan a varrat névleges C tartalmára csökken. A felvételen jól kirajzolódik a szemcsehatárokon mélyen előre haladó C diffúzió nyoma. A 4. ábra e kötésnek a ferritréteg felőli oldalát mutatja. Az elektromikroszkópos felvételen megfigyelhető a ferritrétegben kifejlődött repedés végénél egymáson elcsúszó szemcsék között keletkező felnyílás valamint a karbidokban dús réteg egy része, a jól felismerhető apró karbidszemcsékkel.

Nagyobb, legalább 15 ... 20% Ni tartalmú hegesztőanyaggal, vagy Ni alapú 70/20 típusú ötvözzel hegesztve, a nagy Ni tartalmú mátrix mindig megtartja ausztenites szövetszerkezetét. Martenzit nem keletkezik. Ez a réteg tehát mind az üzemi hőmérsékleten, mind pedig szobahőmérsékleten szívósabb, mint az előző. Nehezen és csak királyvízben maródik, az 5. ábrán jól láthatók a kivált karbidszemcsék. A 6. ábra főgőzvezetékéből kimunkált fekete-fehér kötést mutat. Az alapanyag vanádiumot tartalmaz, amely erős szemcsefinomító, ezért a ferritréteg kialakulásának még alig van nyoma. A keménységmérés eredményéből azonban már jól érzékelhető az, hogy a 190 MHV keménységű alapanyag a ferritréteg várható helyén 183-185 MHV keménységűre lágyult.



4. ábra A ferritrétegben, az üzemi hőmérsékleten kifejlődött repedés vége. A felvétel a Magdeburgi Egyetem Anyagvizsgáló Intézetében készült.



5. ábra N = 800X Marószers: Glicerines királyvíz
 Alapanyag: 13 CrMo 4-5
 Heg. anyag: 70% Ni + 20% Cr
 Hőntartás: 600 °C/100 h

Hegesztés bainit-martenzites hegesztőanyaggal

Ezeknél a varratoknál a varrat és az alapanyag Cr tartalma között kisebb a különbség mint az ausztenites varratokkal készült kötésekben, amelyekben a varrat Cr tartalma jó közelítéssel mindig 20%. A varrat azonban nem tartalmaz nikkelt ami a diffúziót gátolná,

MHV

50g

198

190

198

205

219

339

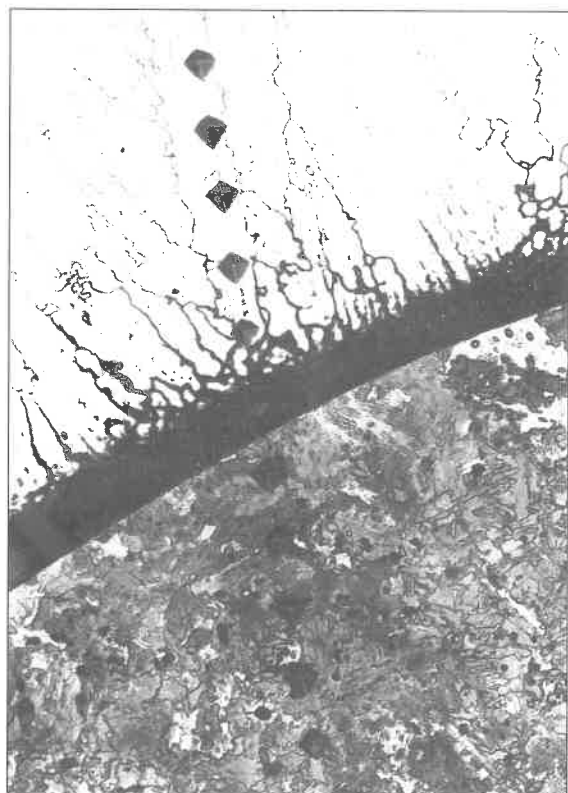
183

184

183

185

191

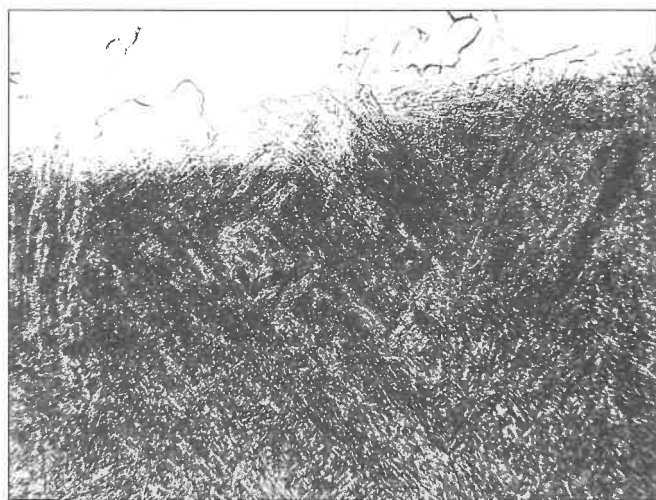


6. ábra N = 250X Marószers: 2% HNO₃
 Alapanyag: 14 MoV 63
 Heg. anyag: 70% Ni + 20% + Cr
 Üzemi adatok: 520 °C/120 bar/35.000 h

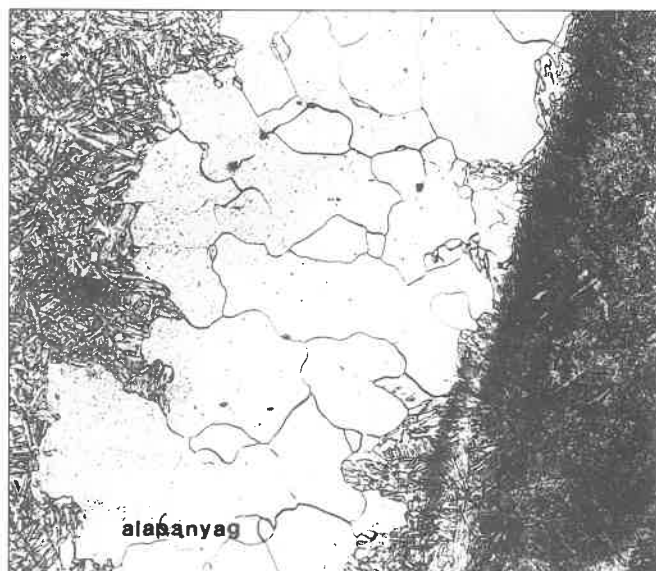
ezért a réteg fejlődése gyorsabb lehet, mint a 70/20 típusú hegesztőanyaggal készült varratokban.

A karbidokban dús réteg igen apró gömb, vagy pálcika alakú karbidokból áll (7. ábra). A mátrix mindig ferrit, ezért enyhe marószerekben is könnyen maródik. Csupán a legalább 6 ... 8% Cr tartalmú anyagrészeknél lehet szükség királyvízre.

Nem mindegy az, hogy a varratnak, vagy az alapanyagnak nagyobb-e a Cr tartalma. A varrat C tartalma ugyanis általában mindig alacsonyabb, mint a megszilárdító csőanyagé. Ezért mindig kevesebb benne a diffúzióképes C atomok száma, mint az alapanyagban. Abban az esetben tehát, ha az alapanyag Cr tartalma nagyobb mint a varraté és a karbidokban dús réteg képződéshez a C atomoknak az egyébként is kis C tartalmú varratból az alapanyag felé kell diffundálniuk, azonos időtartam alatt keskenyebb rétegek keletkeznek (8. és 9. ábra), mint fordított esetben.

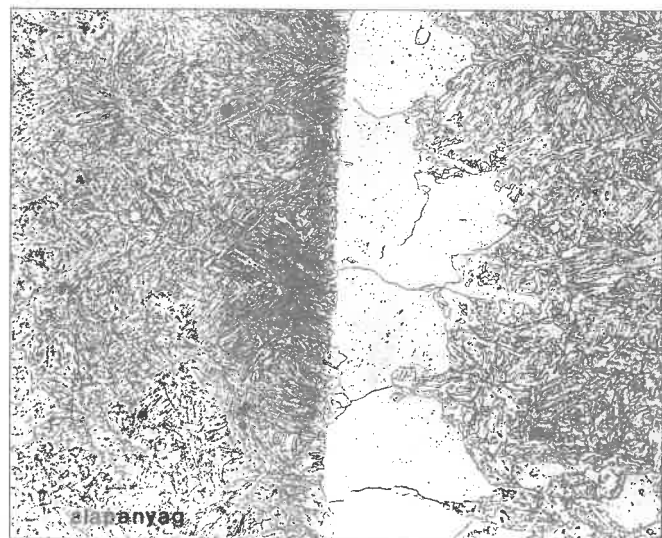


7. ábra N = 800X Marószers: 2% HNO₃
 Alapanyag: St 35.8
 Heg. anyag: 1% Cr + 0,5 Mo
 Hőntartás: 650 °C/100 h



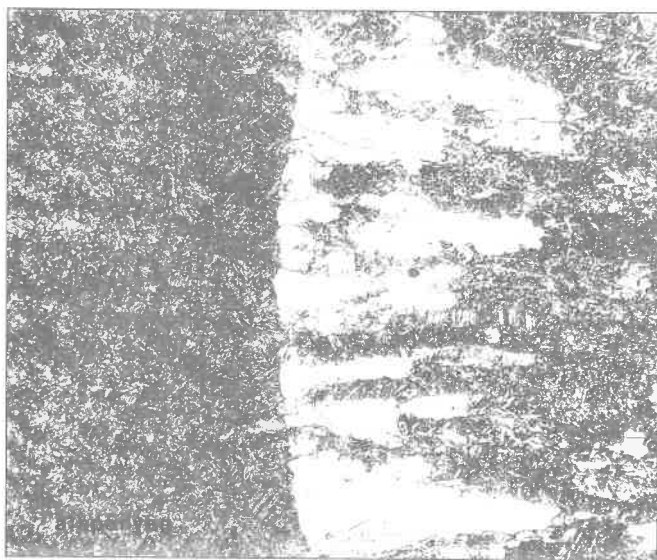
8. ábra N = 250X Marószers: 2% HNO₃
 Alapanyag: 13 CrMo 4-5 (1% Cr + 0,5 Mo)
 Heg. anyag: 5% Cr + 0,5 Mo
 Hőntartás: 750 °C/2 h

varrat



9. ábra N = 250X Marószér: 2 % HNO_3
Alapanyag: 12 CrMo 9-5 (5 % Cr + 0,5 Mo)
Heg. anyag: 1 % Cr + 0,5 Mo
Hőntartás: 750 °C/2 h

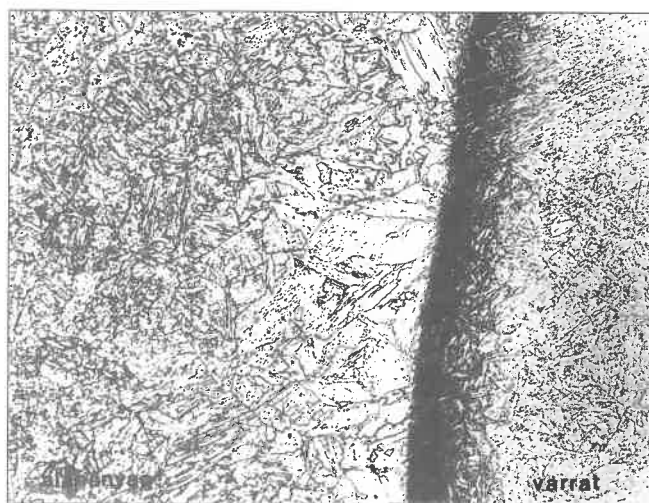
A 10. ábra arra mutat példát, hogy ha a varrat és az alapanyag Cr tartalma között körülbelül 2%-nál kisebb az eltérés, számottevő rétegvastagság csak olyan hőmérsékleten keletkezik, amelyen ezek az acélok már egyébként sem üzemeltethetők. Az alapanyag Cr tartalma nagyobb, mint a varraté, a ferritréteg tehát a varratban jelentkezett. Alakja az oszlopos kristályosodást követi, szélessége erősen változó.



10. ábra N = 80X Marószér: 2 % HNO_3
Alapanyag: 13 CrMo 4-5
Heg. anyag: 0,5 % Mo + 0,8 % Mn
Hőntartás: 650 °C/100 h

Abban az esetben ha a varrat és az alapanyag Cr tartalma nagyon eltér egymástól a réteg már viszonylag alacsony hőmérsékleten és rövid időn belül megjelenik. A nagy Cr tartalom miatt a rétegek kimutatása erős marószert igényel (11. ábra).

A 12. ábrán kerekén 20 éven át üzemelt hőcserélőből származó kötés varratának egy része látható. A varrat 10 CrMo 9-10 és 18/8 típusú csöveket köt össze. A karbidokban dús réteg keménysége nem tartható ve-

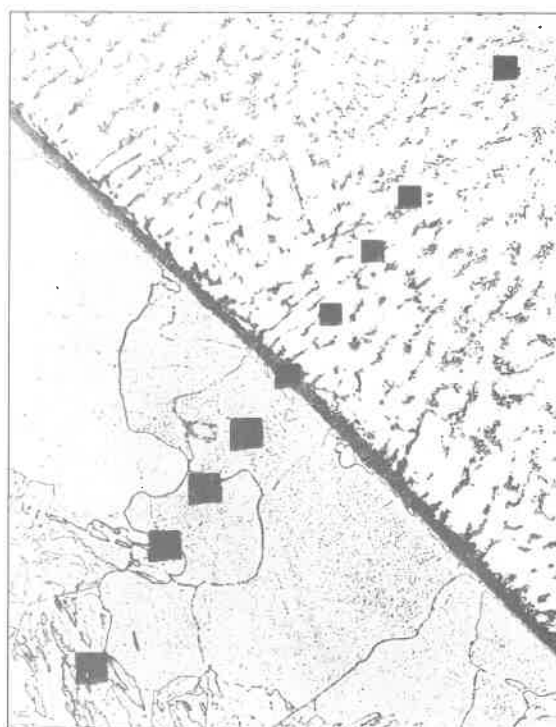


11. ábra N = 250X Marószér: Glicerines királyvíz
Alapanyag: 10 CrMo 9-10
Heg. anyag: 12 % Cr + 1 % Mo
Hőntartás: 550 °C/100 h

széyesnek és megnyugtató a középpontja felé egyre lágyabbá váló varrat keménységeloszlása is.

Az alapanyagban azonban széles, összefüggő ferritréteg keletkezett, e miatt a további üzemeltetés kockázatos. A csövek több helyen alátámasztottak, ezért mechanikai igénybevételük elhanyagolhatóan alacsony. A kötés régen tönkrement volna, ha fárasztó igénybevétel alatt áll. A felvétel rámutat arra, hogy az ilyen anyagpárosítások esetén az említett üzemi hőmérséklet már túl magasnak ítéltető [5].

MHV
50g



12. ábra N = 200X Marószér: Glicerines királyvíz
Alapanyag: 10 CrMo 9-10
Heg. anyag: 18 % Cr + 8 % Ni
Üzemi adatok: 420 °C/4 bar/160.000 h

Összefoglalás

A heterogén kötésekben kifejlődő karbidokban dús réteg megjelenési formája a hegesztőanyag és az alapanyag összetételétől függ, méretük meghatározásához ezért eltérő összetételű marószerek szükségesek. Fel kívánjuk hívni továbbá a figyelmet arra, hogy a rétegek az edződésre hajlamos melegszilárd acélhegesztőanyagokkal készült kötésekben is megjelennek, s mivel e varratok a diffúziós folyamatokat erősen fékező nikkelből semmit sem tartalmaznak, bizonyos esetekben már alacsonyabb hőmérsékleteken is kifejlődnek, mint a 70/20 típusú hegesztőanyaggal készütekben. Lényeges továbbá az, hogy abban az esetben, ha a varrat Cr tartalma nagyobb, mint az alapanyagé, vastagabb réteg fejlődik ki, mint abban az esetben, amikor az alapanyag Cr tartalma nagyobb, mint a varraté.

Irodalom

- [1] Béres, L.: Melegszilárd acélokon, az alapanyagtól eltérő összetételű varratokkal készült kötések üzemi hőmérséklete
Hegesztéstechnika Budapest, 5 (1994), H. 3. S. 37/40.
- [2] Béres, L.–Irmer, W.: Metallurgische Besonderheiten im Schmelzlinienbereich von Ferrit/Austenit Verbindungen Schweißen und Schneiden 95. Großen Schweißtechnischen Tagung.
Dresden, 1995. DVS Berichte, Bandk 170. S. 32/36.
- [3] Pohle, C.: Eigenschaften geschweißter Mischverbindungen zwischen Stählen und Chrom-Nickel Stählen DVS Verlag. Fachbuchreihe Schweißtechnik. Düsseldorf 1994.

- [4] Béres, L.: Austenites szövetszerkezetű párnaréteg készítése melegszilárd csővezetéken
Hegesztéstechnika, Budapest, 4 (1993), H. 3. S. 23/25.
- [5] Bauer, F.–Béres, L.–Buray, Z.–Szita, L.: A hegesztés anyagismerete és a hegesztéstechnológia alapjai Budapesti Műszaki Egyetem Mérnöki Továbbképző Intézete. Budapest, 1995.
- [6] Irmer, W.–Béres, L.: Zur Existenz und zu den Eigenschaften einer martensitischen Zone in Schwarz-Weiß-Verbindungen
Schweißtechnik Wien, 49 (1995), H. 6., S. 94-96.



»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



Felajánlom megvételre az alábbi hegesztőanyagokat:

**EB 11 Ø 5; ER 28 Ø 4; Oerlikon Citofux Ø 5;
ESBADON 56/NB 110 Ø 4; FB 108-as fedőpor**

Érdeklődni: Záborszky József,
3246 Mátraderecske, Ady u. 3. ☎: 06/36/476-269

FELHÍVÁS M & O

Magyar-Osztrák Beruházási, Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. (M & O) felhívja a hegesztőeszközökkel kereskedők és felhasználók figyelmét, hogy a FRONIUS AWI hegesztő pisztolyokhoz (AL 16, AW 32 és AL 22) és a fogyóelektródás pisztolyokhoz (AW 502, 307) csereszabatos magyar gyártmányú tartozékok (kerámiák, szorítóhüvelyek, szorítóanyák) nagy és kiskereskedelmi áron nagy választékban kaphatók az alábbi címen:
2000 Szentendre, Sas utca 14., vagy Budapest III., Flórián tér 1.

Az alkatrészekre referenciák is vannak.

Érdeklődni a 06/20/358-432-es telefonszámon és Szentendrén a 26/312-872 tel./fax számon (16-20h) lehet.

Védőgázas hegesztőhuzalok

Az ISAF Kft. 1992 óta foglalkozik védőgázas hegesztőhuzalok gyártásával Mosonmagyaróvárott.

A társaság kapacitása évről évre növekszik, melyet külföldi és hazai piacokon értékesít.

**Az ISAF Kft. termékei az IS 10 (SG2) és IS 10 S (SG3)
EN 440 (DIN 8559) szabvány szerinti védőgázas hegesztőhuzalok:**

- méretválaszték $\varnothing$ 0,6 mm-től $\varnothing$ 1,6 mm-ig
- alapanyagul kiváló minőségű, nyugati előállítású (VOEST ALPINE) hengerhuzal szolgál
- menet-menet melletti és normál tekercselés
- 5 kg-os és 15 kg-os kiszerelés
- műanyag csévetestre, illetve fémkosárra csévélt dobok
- 1080 kg-os egységgrakatok
- a vevők kiszolgálása raktárkészletről
- kívánságra házhozszállítás
- a szállításokhoz EN 10204: 1991-2.2 szerinti műbizonylat mellékelve
- kedvező árak és fizetési feltételek



ISAF Hegesztőanyaggyártó és Kereskedő Kft.
9200 Mosonmagyaróvár, Gabona rakpart 6.
Postacím: 9201 Mosonmagyaróvár, Pf. 27.
Telefon: 96/216-532, Telefax: 96/216-344

STAINLESS



Hegesztőanyagok

- elektródák
- huzalok és pálcák (MIG és TIG)
- porbeles huzalok

Felületkezelő anyagok

- pácpasza
- szórópác (szóróberendezéssel is)
- pácfürdő
- semlegesítőszert
- passzíváló anyag



Várjuk szeretettel
az **INDUSTRIA'97**
kiállításon!

vözöljük Önt az AVESTA SHEFFIELD nevében, lépjen be Ön is az AVESTA SHEFFIELD
termékeit felhasználók táborába!



- Hidegen hengerelt lemezek/tekercsek
- Hidegen hengerelt precíziós szalag
- Melegen hengerelt lemezek
- Melegen hengerelt szalagacél
- Dekorlemez
- Hegesztett csövek
- Dekorcsövek és zártszelvények
- Vastagfalú csövek
- Csőtartozékok
- Menetes fittingek
- Rúdacélok



Raktár és iroda:

1097 Budapest, Illatos út 9.

Telefon: 280-8338 Fax: 280-8343





ESAB hegesztőanyagok rozsdamentes acélokhhoz



A drága rozsdamentes, korrózióálló acélok hegesztése csak kellő szakmai tudással, megfelelő technológiai felkészültséggel, hegesztőberendezéssel és gondosan megválasztott hegesztőanyagokkal végezhető sikeresen. Az 1904-ben alapított ESAB cég komplett megoldást tud ajánlani e feladathoz is. Rozsdamentes anyagokhoz a világon legnagyobb választékban kínál hegesztőanyagokat. A következetes minőségbiztosítási rend, az ISO által megszabott előírásokat ki-elégítő gyártás, a nagy tapasztalat, a folyamatos fejlesztés garanciát jelent a felhasználó részére. Díjtalan szaktanácsadás segíti partnereinket a feladatmegoldásban.

Fő termékcsoporthok:

- bevont elektródák,
- AWI pálcák,
- AFI huzalok,
- porbeles huzalok,
- fedettívű hegesztés huzalai,
- szalagelektrodák,
- fedőporok.

A termékekről részletes ismertető is rendelkezésre állnak. Várjuk érdeklődését!

OK Hegesztőanyag OKé!



ESAB Kft.

1117 Budapest
Budafoki út 95-97.

Telefon: 20-44-182

Fax: 20-44-186

Kód: 09

CORGON® 18, VARIGON® He30 védőgázok a leolvasztó csaphegesztéshez

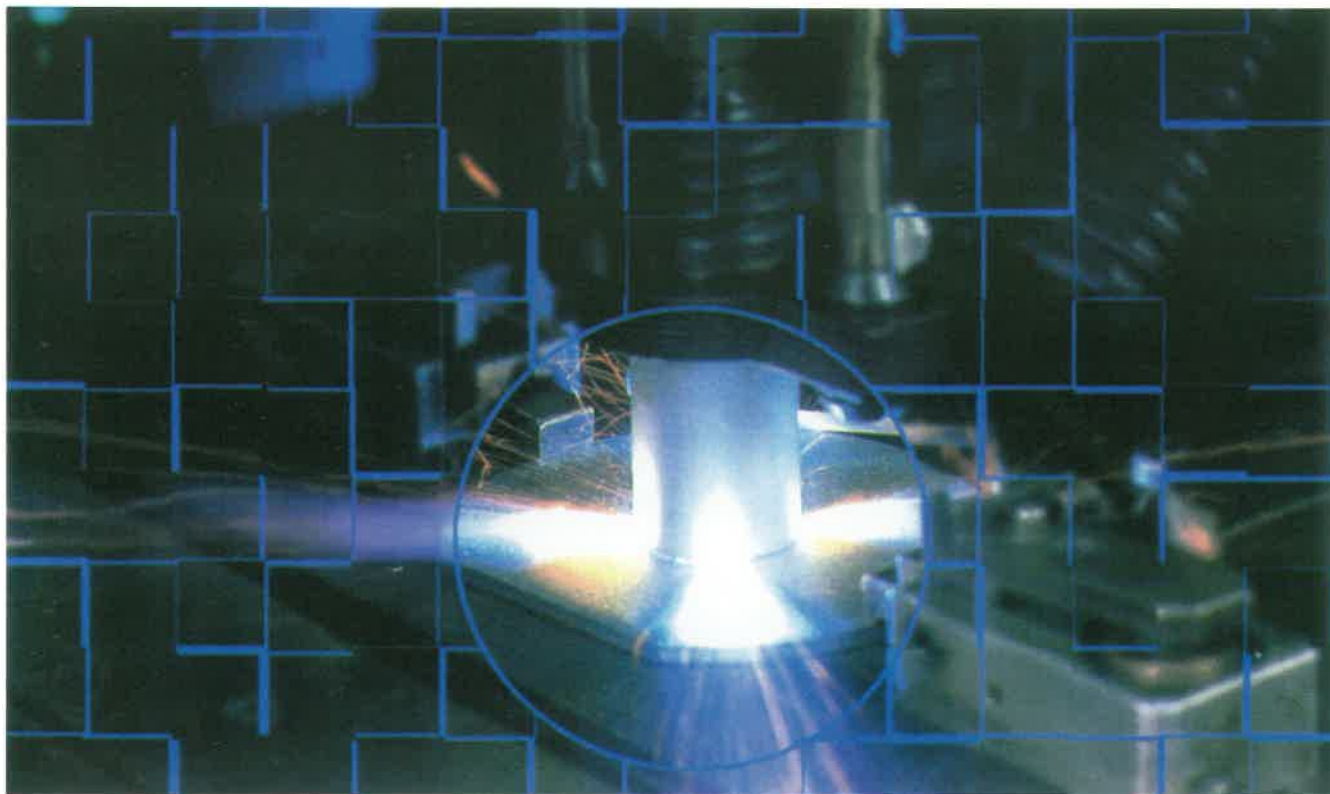
Linde

műszaki gázok

minősítve
EN ISO 9001
szerint



A bizalom alapja
a jó minőség



A Linde CORGON® 18 és VARIGON® He30 védőgázainak alkalmazásával leolvasztó csaphegesztés esetén a lehető legjobb minőség érhető el. Szerkezeti acélok és erősen ötvözött acélok csaphegesztéséhez CORGON® 18-at, alumínium ötvözetekhez VARIGON® He30-at használjon.

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. • Telefon: 282-9282, 282-9277 Fax: 282-9279

Kód: 12



**A svéd ELGA
hegesztőanyag
gyártó cég
képviselte:**



KIVÁLÓ MINŐSÉG + KEDVEZŐ ÁR

- **CROMAROD** bevonatos elektródák
- **CROMAMIG** MIG huzalok
- **CROMATIG** AWI pálcák
- **CROMACORE** porbeles huzalok

**Hegesztőanyagok széles választéka
mindenféle acélhoz, ELGA-KOBE
porbeles huzalok is.**

A svéd HÖRNELL Elektrooptik



**automata sötétedésű
hegesztőpajzs gyártó cég
képviselte:**

- **Variálósötétedés 9-13**
- **OldalAblak a szélesebb
látókörűeknek**
- **Csatolható légzésvédelmi
rendszerek a hegesztésből
származó porok, gőzök, gázok és
részecskeméretű szennyeződések
kiszűrésére.**

**Új az új Speedglas 9000 sorozat!
0,1 ms sötétedési idő, a világon
egyedülálló szén-dioxid szint
csökkentő konstrukció.**



CORWELD Kft.

1119 Budapest Andor utca 60.

Tel./fax: 208-4641

Mobil: 20/410-509

a heganyagba, ezért alkalmazásához kis Mn-tartalmú huzal javasolható. A heganyag nem hajlamos porozitásképződésre, de a nagyobb O_2 tartalom miatt várhatóan kisebb lesz a szívóssága. Emiatt nem javasolják vastagabb szelvények többrétegű hegesztéséhez.

Alkalmazás: ugyanakkor vékony lemezek tompavarrataihoz, illetve sarokvarratok nagy sebességű kötéseinek készítéséhez.

Kálcium-szilikát (CS)

Ha a savas oxidok mennyisége több (tehát kicsi a bázikussági fok), akkor a fedőpor a legnagyobb áramterhelhetőségű és nagy a Si beötvöződés. Ha a bázikussági fok növekszik, akkor csökken az áramterhelhetőség és a Si felvétel.

Alkalmazás: vastag lemezek kétsoros (kétoldali) hegesztéséhez, illetve akkor ha a mechanikai jellemzőkkel szemben nincs nagy követelmény, továbbá többrétegű hegesztéshez, kedvező szívóssági és szilárdsági jellemzőkkel.

Zirkon-szilikát (ZS)

Alkalmazás: vékony lemezek fémtiszta felületeinek egyrétegű nagy sebességű hegesztéséhez.

Rutil-szilikát (RS)

Közepes Si és Mn beötvöződés, nagy a salak viszkozitása, könnyű a salak eltávolíthatósága (különösen sarokvarratoknál), szép varratfelület jellemzi.

Alkalmazás: vékony falú csövek és tartályok, acélszerkezetek, hajók stb. sarokvarratainak egyen- és váltakozó áramú hegesztésére. A viszonylag magas O_2 tartalom miatt a hegyvarrat mechanikai jellemzői közepes értékűek.

Alumínát-bázikus (AB)

Közepes Mn beötvöződés, a fedőpor bázikus, rövid salakot képez, a hegyvarratot közepes O_2 tartalom jellemzi, jó szívósság kétoldali hegesztés esetén.

Alkalmazás: egyen- és váltakozó áramú hegesztéshez, ötvöztlen, illetve gyengén ötvözött acélok egyoldali többrétegű, illetve kétoldali hegesztéséhez.

Alumínát-szilikát (AS)

Semleges fedőpor, esetleg Mn kiegészítéssel kell számolni. Hegesztéskor nagyobb Mn tartalmú huzal javasolható. A nagy bázikussági fok következtében a hegyvarrat kis O_2 tartalmú, kicsi a salak viszkozitása, emiatt korlátozott az áramterhelhetőség és a hegesztési sebesség, szép varratfelület jellemzi.

Alkalmazás: előnyösebb egyenáramú hegesztésre, többhuzalos alkalmazásra. Nagy szilárdságú finomszemcsés acélok hegesztésére (tartálygyártás, nukleáritechnika, off-shore technika) javasolják.

Alumínát-fluorid (AF)

Semleges por, a CaF_2 tartalom miatt jó a fedőpor nedvesítőképessége, szép a varrat rajzolata.

Alkalmazás: korrózióálló acélok, Ni-ötvözetek hegesztéséhez.

Fluorid-bázikus (FB)

Kis SiO_2 tartalmú, semleges fedőpor, esetleg Mn kiegészítéssel kell számolni. Használható az S3 huzal. Kis O_2 tartalmú, tiszta heganyag. Negatív hőmérsékleten nagy a heganyag szívóssága.

Alkalmazás: egyenáramú hegesztéshez javasolják, de jó váltakozó áramhoz is, többhuzalos hegesztésre. Javasolt továbbá többrétegű hegesztésre, ha nagy a szívóssági követelmény (például nagy szilárdságú finomszemcsés acélok hegesztése, például tartályok, nukleáritechnika, off-shore technika), korrózióálló acélokhoz, Ni ötvözetekhez.

Irodalom

- [1] Hoffmann, S.: Az acélok új, európai jelölési rendszere Hegesztéstechnika, 1994. 4. szám 37-43. old.
- [2] Hoffmann, S.: A bevont elektródák jelölési rendszerének európai szabványa Hegesztéstechnika, 1995. 4. szám 48-49. old.

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

Kód: 10

Az MSZ 6445 az áramterhelhetőséget egy számmal, a technológiai alkalmasságot betűvel jelölte. A fedőpor szemcse nagyságát a gyártónak a csomagoláson kell feltüntetni oly módon, hogy a fedőpor legkisebb és legnagyobb szemcseméretét (mm-ben) vagy pedig annak tízszeresét adják meg.

Példa: ESAB cég OK 10.71 típusú fedőporának eddigi, illetve új jelölése:

Jelenlegi jelölés: MSZ 6445 BAB 1 67 AC 8 M H

Új jelölés: EN 760 – SA AB 1 67 AC H5

mely jelölés értelmezése:

fedett ívű hegesztés (S)

agglomerált fedőpor (A)

aluminát-bázikus (AB)

osztályba sorolás (1)

a heganyag Si tartalma 0,1...0,3 %-kal nő (6)

a heganyag Mn tartalma 0,3...0,5 %-kal nő (7)

a fedőpor váltakozó árammal használható (AC)

a heganyag diffúzióképes H-tartalma

max. 10 ml/100g (H5).

Fedett ívű hegesztőhuzalok és heganyag jelölése (EN 756)

A jelenleg érvényben lévő MSZ 6447 szerinti fedett ívű hegesztőhuzalok 12 típusával szemben az EN 756 22 különböző típust tartalmaz. A 12 típusból (mely azonos a korábbi DIN 8557/1 szerintivel) az új európai szabványban 11 megtalálható (kivéve az SA6, illetve 36-os típust, mely 2,7...3,25 % Mn ötvözésű).

Az általánosan használt alaphuzalok (S1...S4) kis C (0,07...0,25 %) és kis Si tartalmúak (Si < 0,15 %), növekvő számmal növekszik a huzalok Mn tartalma is (Mn

= 0,35...2,25 % között). A többi huzal növelt Si (Si = 0,15...0,6 %), vagy növelt Mo (Mo = 0,45...0,65 %), illetve növelt Ni (Ni = 0,8...3,7 %) tartalmúak, mint azt a 3. táblázat mutatja.

Példa: Fedett ívű hegesztőhuzal jelölése (például ESAB OK Autrod 12.24 típus).

Jelenlegi jelölés: MSZ 6447 : VH2

Új jelölés: EN 756 – S2

A tiszta heganyag mechanikai jellemzőit az EN 1597-1, illetve 1597-2 szerint kell meghatározni előmelegítés nélkül, $\varnothing$ 3,2 vagy pedig $\varnothing$ 4 mm-es huzal meghatározott hegesztési paraméterek melletti leolvastásával ($E \approx 1,8$ kJ/mm).

Az adott fedőporral és huzallal készített heganyag mechanikai tulajdonságait a minimális folyáshatár, szakítószilárdság és minimális fajlagos nyúlás alapján két-számjegyű számmal jellemzik hasonlóan az MSZ 6447-hez. A 47 Joule-hoz tartozó hőmérsékletet egyjegyű szám jelöli (hasonlóan például a bevont elektródák nemzetközi jelöléséhez).

Amennyiben a hegyarratot két oldalról (összesen 2 sorban) készítik el, akkor a mechanikai jellemzőket a táblázat szerint 2T, 3T, 4T vagy 5T jelzi, ami az alaphuzal minimális folyáshatára, illetve a hegesztett kötés minimális szakítószilárdságára utal.

A fedőporok fontosabb hegesztési jellemzői

Mangán-szilikát (MS)

A fedőpor nagy áramterhelhetőségű, nagy hegesztési sebességre alkalmas. A fedőporból Mn és Si juthat

EN 756	S	46	3	AB	S2
	①	②	③	④	⑤

A heganyag szilárdságára és nyúlására utaló jel

Jel	Minimális folyáshatár R_{eL} , N/mm ²	Szakítószilárdság R_m , N/mm ²	Minimális szakadási nyúlás, A_5 %
35	355	440..570	22
38	380	470..600	20
42	420	500..640	20
46	460	530..680	20
50	500	560..720	18

A heganyag ütőmunkájára utaló jel

Jel	47 J-hoz tartozó átmeneti hőmérséklet, °C
Z	nincs követelmény
A	20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60

TÖMÖR HEGESZTŐHUZALOK TÍPUSAI ÉS KÉMIAI ÖSSZETÉLE ACÉLOK FEDETT ÍVŰ HEGESZTÉSÉHEZ

Jel	Jellemzői	Kémiai összetétel, %			
		Si	Mn	Mo	Ni
S0		megegyezés szerint			
S1	szokásos összetétel	0,15	0,35..0,60		
S2	enyhén növelt Mn-tartalmú	0,15	0,80..1,30		
S3	növelt Mn-tartalmú	0,15	>1,30..1,75		
S4	erősen növelt Mn-tartalmú	0,15	>1,75..2,25		
S1Si	enyhén növelt Si tartalmú	0,15..0,40	0,35..0,60	0,15	
S2Si	mint S2 enyhén növelt Si-tartalmú	0,15..0,40	0,80..1,30		
S2Si2	mint S2 növelt Si-tartalmú	0,40..0,60	0,80..1,30		
S3Si	mint S3 növelt Si-tartalmú	0,15..0,40	>1,30..1,85		
S4Si	mint S4 növelt Si-tartalmú	0,15..0,40	>1,85..2,25		
S1Mo	növelt Mo-tartalmú		0,35..0,60		
S2Mo	mint S2 növelt Mo-tartalmú		0,80..1,30	0,45..0,65	
S3Mo	mint S3 növelt Mo-tartalmú		>1,30..1,75		
S4Mo	mint S4 növelt Mo-tartalmú		>1,75..2,25		
S2Ni	mint S2 Ni-ötvözéssel				
S2Ni1,5	mint S2 Ni-ötvözéssel				
S2Ni2	mint S2 Ni-ötvözéssel	0,05..0,25	0,80..1,30	0,15	>1,20..1,80
S2Ni3	mint S2 Ni-ötvözéssel				>1,80..2,40
S2Ni1Mo	mint S2Ni és növelt Mo-tartalmú			0,45..0,65	>2,80..3,70
S3Ni1,5	mint S3				0,80..1,20
S3Ni1Mo	mint S3 Ni és Mo ötvözéssel		>1,30..1,70	0,15	>1,20..1,80
S3Ni1,5Mo	mint S3 Ni és Mo ötvözéssel		>1,30..1,80	0,45..0,65	>2,80..3,70
			1,20..1,80	0,30..0,45	1,20..1,80

C = 0,07...0,15%; Cr < 0,15...0,20%

táblázat

Amennyiben az R vagy az I védőgázcsoportnál az argont részben héliummal helyettesítik, akkor a zárójelben megadott második számjelzést is fel kell tüntetni, amely lehet (1), (2) vagy pedig (3) az alábbiak szerint:

- (1) > 0 ... 33 %
- (2) > 33 ... 66 %
- (3) > 66 ... 95 %

Példa: EN 439 – M 12 (1)

Értelmezése: gyengén oxidáló hatású Ar + O₂ védőgázkeverék, az argon helyett 0...33 % He is alkalmazható.

Fedőporok fedett ívű hegesztéshez (EN 760)

A még jelenleg érvényben lévő MSZ 6445:1989 szabványban szereplő fedőporok (MS, CS, AR, AB és FB) kibővültek cirkon-rutilos (ZR), rutil-szilikátos (RS), aluminát-szilikátos (AS) és aluminát-fluoridos (AF) típusal. Megszűnt ugyanakkor a fedőporok rendeltetés szerinti 7 osztályba sorolása, ehelyett 3 osztályba lehet a fedőport besorolni az alábbiak szerint:

1. osztály: a por általában Mn és Si-on kívül nem tartalmaz más ötvözőelemet, így a heganyag összetételét az alkalmazott hegesztőhuzal és a metallurgiai folyamat együttesen határozzák meg. A por alkalmas általános rendeltetésű ötvözetlen acélok, nagyszilárd-ságú finomszemcsés acélok, illetve melegsizárd acélok kötő- és felrakóhegesztésére. Kötőhegesztés esetében használható mind egysoros, mind kétsoros, illetve többretegű hegesztésre.

2. osztály: a por alkalmas sav-, korrózió- és hőálló acélok, illetve nikkel és ötvözetek kötő- és felrakóhegesztésére.

3. osztály: ez a por elsősorban olyan felrakóhegesztésre javasolható, ahol a fedőporból a kopásálló heganyagot eredményező ötvözőelemek (C, Cr vagy Mo) beötvöződésével lehet számolni.

A fedőpor metallurgiai jellegét (beötvöző vagy kiegészítő hatását) a hegesztési ömledék és a hegesztőhuzal (vagy -szalag) ötvözőtartalma közötti eltérés jellemzi, amelyet az alábbiak szerint kell megadni:

Az 1. osztályba sorolt fedőporok esetén EN 756-S2 típusú hegesztőhuzallal hegesztve a szilícium és a mangán (ilyen sorrendben) beötvöződését, illetve kiégését kell megadni a 2. táblázat szerint.

A 2. osztályú fedőporoknál az ötvözők beötvöződését a Si és a Mn-on kívül az adott ötvözőelem kémiai jelének feltüntetésével (például Cr) kell megadni.

A 3. osztályú poroknál a 2. osztályhoz hasonlóan az ötvözők jelét kell feltüntetni (például C, Cr), amelyek a fedőporból a heganyagba jutva növelik a heganyag kopásállóságát.

A tiszta heganyag diffúzióképes hidrogéntartalmát az ISO 3690 alapján kell meghatározni hegesztés előtt gondosan (olvasztott fedőporoknál 250 ± 50 °C-on 2 órán át, agglomerált fedőporoknál 350 ± 50 °C-on 2 órán át) kiszáritott fedőpor esetén.

A fedőpor áramterhelhetőségét és a technológiai alkalmassági tulajdonságokat (például nagy sebességű hegesztésre, sarokvarrat hegesztésére, többhuzalos vagy pedig szalagelektrodás hegesztésre való alkalmasság) nem kell a nemzetközi jelölésben feltüntetni.

EN 760 S F CS 1 67 AC H10

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
---	---	---	---	---	---	---

Fedőpor gyártási állapota

Jel	Gyártási állapot
F	ömlesztett
A	agglomerált
M	kevert

Fedőporok fedett ívű hegesztéshez

Jel	Portípus
MS	mangán-szilikátos
CS	kalcium-szilikátos
ZS	cirkon-szilikátos
RS	rutil-szilikátos
AR	aluminát-rutilos
AB	aluminát-bázikus
AS	aluminát-szilikátos
AF	aluminát-fluorid-bázikus
FB	fluorid-bázikus
Z	egyéb típusok

A heganyag hidrogéntartalmára utaló jel

Jel	H-tartalom a heganyagban ml/100g
H5	5
H10	10
H15	15

Áramnem

Jel	Áramnem
AC	Váltakozó áram
DC	Egyenáram

Fedőporok metallurgiai viselkedése

Si és Mn ötvözők metallurgiai viselkedése	Jelzőszám	A fedőporból való ötvöződés ill. kiégés mértéke%
Ötvözők kiégése	1	> 0,7
	2	> 0,5...0,7
	3	> 0,3...0,5
	4	> 0,1...0,3
Ötvöződés és/vagy kiégés	5	0..0,1
	6	> 0,1...0,3
Ötvöződés	7	> 0,3...0,5
	8	> 0,5...0,7
	9	> 0,7

Fedőporok osztályozása felhasználás szerint

Jelzőszám	Fedőpor alkalmazhatósága
1	Általános rendeltetésű ötvözetlen, finomszemcsés ill. melegsizárd acélok hegesztéséhez
2	Korrózió- és hőálló acélok ill. nikkel és ötvözetek hegesztéséhez
3	Kopásálló felrakó hegesztéshez

2. táblázat

*Az Önök közelében vagyunk!
Minőség + Megbízhatóság = Messer Griesheim*



Az ötvözetlen szénacélok, illetve a $R_{eL} < 500 \text{ N/mm}^2$ folyáshatárú finomszemcsés szerkezeti acélok fogyóelektródás, védőgázos ívhegesztésére alkalmas huzalok új, nemzetközi jelölése a táblázat alapján egyszerűen származtatható. A G betűjelzés a fogyóelektródás, védőgázos ívhegesztésre utal, az azt követő jel pedig a huzal összetételét jellemzi

Példa: EN 440 - G3Si1

A fogyóelektródás, védőgázos ívhegesztő huzalra a kis C-tartalom ($C = 0,04 \dots 0,12 \%$), a csökkentett S- és P-tartalom ($\leq 0,02 \dots 0,025 \%$) a jellemző. CO_2 -védőgáz vagy szén-dioxid tartalmú gázkeverék esetén az ömledék a védőgázból C-t vehet fel, s ha a huzal több C-t tartalmazna, akkor a hegyanyag C-tartalma könnyen meghaladná a 0,2 %-ot.

A G2Si1 huzal (MSZ 6448 szerint $\approx \text{VH } 1$, a DIN 8559 szerinti SG 1) az általánosságban használt alapösszetételű $\text{Si} = 0,5 \dots 0,8 \%$ és $\text{Mn} = 0,9 \dots 1,3 \%$ tartalommal. Ezt a huzalt főként a gyenge oxidáló hatású, argonbázisú (M1) védőgázkeverékkel célszerű leolvasztani.

A G3Si1 huzal ($\approx \text{VH } 2$ ill. $\approx \text{SG } 2$) az előbbinél valamivel több Si-t és Mn-t tartalmaz ($\text{Si} = 0,7 \dots 1,0 \%$ és $\text{Mn} = 1,3 \dots 1,6 \%$). Ehhez a huzalhoz a gyenge (M1) vagy a közepes oxidáló hatású (M2) védőgázkeverék ill. a szén-dioxid javasolható.

A G4Si1 huzal pedig ($\approx \text{VH } 3$, illetve $\approx \text{SG } 3$) növelt Si- és Mn-tartalmú ($\text{Si} = 0,8 \dots 1,2 \%$ és $\text{Mn} = 1,6 \dots 1,9 \%$), ezt közepes (M2) vagy erős oxidáló hatású (M3) védőgáz alatt kell leolvasztani.

A Si és Mn ötvözőkön kívül a szemcsefinomító és dezoxidáló hatású, Ti-t és/vagy Al-t tartalmazó huzalok (G2Ti, illetve G2Al) mellett fontos lehet az átlagban 1,1, illetve 2,4 % Ni-tartalmú huzal (G3Ni1, illetve G2Ni2). A G2Ti huzalnak közelítőleg a VH 4 jelű huzal felel meg.

Ahol a melegsziárdság a fontos, alkalmazhatók a Mo-ötvöztetésű ($\text{Mo} = 0,4 \dots 0,6 \%$) huzalok (G2Mo, illetve G4Mo), amelyek egymástól a Mo-en kívül az Mn tartalomban térnek el.

Az ismertetett huzalok adott védőgázzal való leolvasztásakor kapott *hegyanyag mechanikai jellemzői* attól is függenek, hogy milyen védőgázt alkalmaztak.

A hegyanyag mechanikai jellemzői közül a jelölés az alábbiakra vonatkozik:

- minimális folyáshatár: R_{eL} vagy $RP_{0,2}$ (MPa),
- szakítószilárdság-tartomány: R_m (MPa),
- minimális szakadási nyúlás: A_5 (%),
- $K_{min} = 47$ Joule-hoz tartozó hőmérséklet: t ($^{\circ}\text{C}$).

Az EN 440 szerinti alábbi jelölés tehát nem a huzal mechanikai jellemzőit, hanem az adott huzal és védőgáz során nyert hegyanyag jellemzőit mutatja:

EN 440 G 46 3 M G3Si1

A példában feltüntetett jelölés az alábbiakat jelenti:

- fogyóelektródás, védőgázos ívhegesztés (G)
- hegyanyag
 - minimális folyáshatára: 440 MPa,
 - szakítószilárdsága: 530...680 MPa,

- minimális szakadási nyúlása: 20 %,
- ütmunkája -30°C -on min. 47 Joule
- alkalmazott védőgáz: keverék védőgáz EN 439-M21 (például: 82 % Ar + 18 % CO_2)
- alkalmazott hegesztőhuzal: EN 440-G3Si1

A hegesztési ömledékvizsgálatot előmelegítés nélkül, az alábbi hegesztési paraméterek beállítása mellett kell elvégezni:

- huzalátmérő: 1,2 mm
- áramátadó távolság: 20 mm
- áramerősség = 280 ± 20
- közbenső hőmérséklet: max. 250°C .

Védőgázos ívhegesztés és plazmavágás gázai (EN 439)

A védőgázokat kémiai reakcióképességük szerint csoportosítja az EN 439. Ezek közül egykomponensű gázként kerül alkalmazásra a hélium, az argon, a N_2 -rogén, és a szén-dioxid, két- és háromkomponensű gázkeverékként az Ar, He, H_2 , N_2 , O_2 és CO_2 gázok. A gázok jelölését, összetételét az 1. táblázat foglalja össze.

R – redukáló gázok: Ar + H_2 (1...35 % H_2)

Alkalmazás: ötvözetlen, illetve erősen ötvözött acélok, Ni és ötvözetek AWI hegesztése, plazmaív-hegesztése, illetve plazmavágása, továbbá gyökvédelem.

I – semleges (inert) gázok: Ar, He, illetve Ar + He (20...80 % He)

Alkalmazás: acélok, könnyű- és színesfémek AWI, AFI, plazmaív-hegesztése, gyökvédelem.

M – gázkeverék (oxidáló):

Kétkomponensű gázkeverék: Ar + O_2 (0...15 % O_2), Ar + CO_2 (0...50 % CO_2)

Alkalmazás: az Ar + O_2 keverék ötvözetlen, illetve erősen ötvözött acélokhöz, az Ar + CO_2 keverék kisebb CO_2 %-kal erősen ötvözött acélokhöz, nagyobb CO_2 %-kal ötvözetlen acélokhöz.

Háromkomponensű gázkeverék: Ar + CO_2 + O_2 (0...50 % CO_2 + 0...15 % O_2) Ar + CO_2 + H_2 (0...5 % CO_2 + 0...5 % H_2)

Alkalmazás: főként ötvözetlen acélokhöz.

C – erősen oxidáló gáz vagy gázkeverék: CO_2 , CO_2 + O_2 (0...30 % O_2)

Alkalmazás: elsősorban ötvözetlen szénacélok tompa- és sarokvarratának készítésére.

F – reakciómentes gázok vagy redukáló gázkeverékek: N_2 + H_2 (1...30 %)

Alkalmazás: ötvözetlen acélok (kivéve a nagyszilárdságú finomszemcsés acélok), illetve austenites Cr-Ni acélok (kivéve a Ti-nal stabilizáltakat) gyökvédelme (formálása).

S – különleges (speciális) gáz vagy gázkeverék (például Ar + N_2 gázkeverék duplex-, illetve szuperduplex acélok gyökvédelméhez).

A védőgáz vagy gázkeverék jelölése:

EN 439 – védőgázcsoport (R, I, M1, M2, M3, C, F vagy S) védőgáz jelzőszám (1, 2, 3 vagy 4)

Hegesztőhuzalok, védőgázok és fedőporok új európai jelölési rendszere

Ismeretes a hegesztéssel foglalkozó szakemberek előtt, hogy az elmúlt 4-5 évben igen sok új európai szabvány jelent meg. Az alapanyagok közül az acélok új jelölése [1] kezd már a gyakorlatban is elterjedni, s folyamatosan jelennek meg a hozag- és segédanyagok jelölési módjait tartalmazó szabványok. Az ömlesztő-hegesztő eljárások közül az iparban a hagyományos bevont elektródás kézi ívhegesztés mellett egyre nagyobb tért hódítanak a védőgázos ívhegesztő eljárások és a fedett ív hegesztés.

Bár az ötvözetlen, illetve finomszemcsés szerkezeti acélok hegesztésére való bevont elektródák jelölési rendszere (EN 499) már hazai szaksajtóban is megjelent [2], a szabványügyi irányításban bekövetkezett változások miatt lelassult az európai hegesztési szabványok MSZ EN szabványként való honosítása.

Ugyanakkor a hozag- és segédanyagokat gyártó- és forgalmazó cégek többsége már az EN előírásokat alkalmazza, ezért fontos, hogy a hazai szakemberek – az MSZ EN megjelenéséig – áttekintést kapjanak ezen szabványok lényegéről.

Fogyóelektródás, védőgázos ívhegesztő huzalok és a hegyanyag jelölése (EN 440)

A jelenleg még érvényben lévő MSZ 6448:1986 (Huzalelektróda acélok védőgázos ívhegesztéséhez) szabvány 4. fogyóelektródás, védőgázos hegesztésre alkalmas, tömör huzaltípust (VH1 ... VH4) tartalmaz, melyek egymástól dezoxidáló képességükben különböznek. Az új európai szabvány (EN 440) ezzel szemben 11 típust sorol fel, melyet az 1. táblázat foglal össze.

EN440	G	46	3	M	G3Si1
	①	②	③	④	⑤

A hegyanyag szilárdságára és nyúlására utaló jel

Jel	Minimális folyáshatár R_{eL} N/mm ²	Szakító-szilárdság R_m N/mm ²	Minimális szakadási nyúlás, A_5 %
35	355	440..570	22
38	380	470..600	20
42	420	500..640	20
46	460	530..680	20
50	500	560..720	18

A hegyanyag ütemmunkájára utaló jel

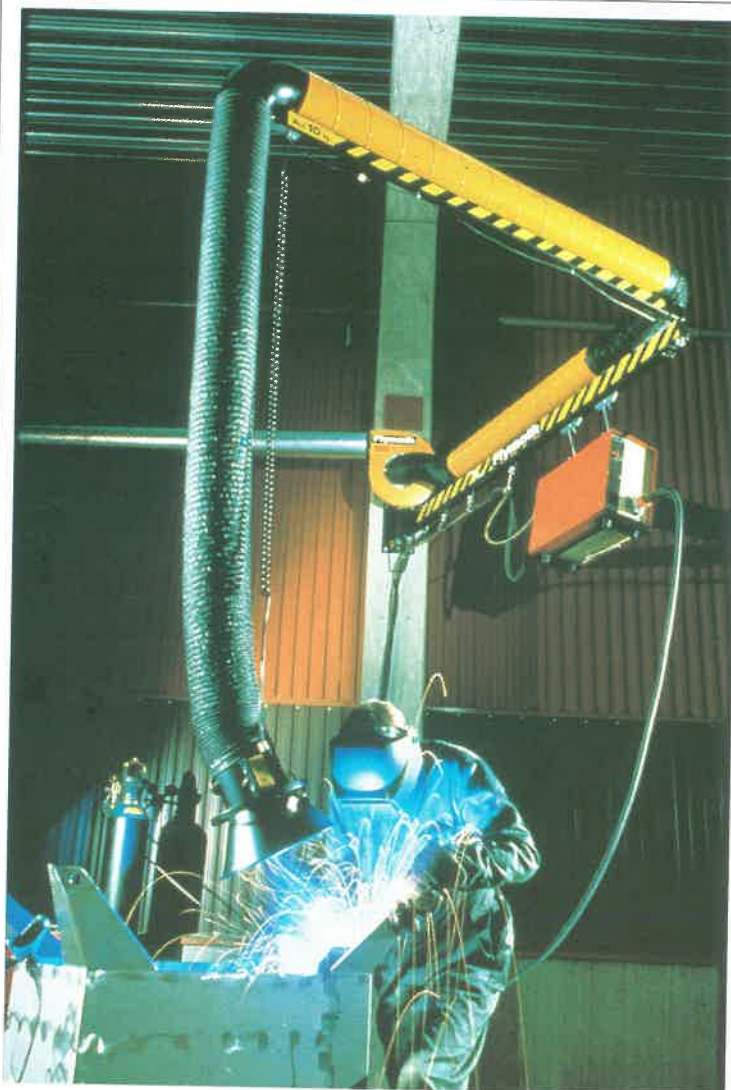
Jel	47 J-hoz tartozó átmeneti hőmérséklet, °C nincs követelmény
Z	20
A	0
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60

Tömör hegesztőhuzalok típusai és kémiai összetétele acélok fogyóelektródás, védőgázos ívhegesztéséhez

Jel	Jellemző	Kémiai összetétel, %				
		Si	Mn	Ni	Mo	Al
G0	szokásos összetétel	0,5..0,8	0,9..1,3			
G2Si1	gyengén növelt Si és Mn ötvöztetés	0,7..1,0	1,3..1,6			
G4Si1	növelt Si és Mn ötvöztetés	0,8..1,2	1,6..1,9	0,15		0,02
G3Si2	gyengén növelt Mn és növelt Si ötvöztetés	1,0..1,3	1,3..1,6		0,15	
G2Ti	növelt Al, Ti és Zr ötvöztetés	0,4..0,8	1,0..1,6			0,05..0,2
G3Ni1	növelt Ni ötvöztetés	0,5..0,9	0,8..1,4	0,8..1,5		
G2Ni2	növelt Ni ötvöztetés	0,4..0,8	0,9..1,4	2,1..2,7		0,02
G2Mo	növelt Mo ötvöztetés	0,3..0,7	0,9..1,3		0,4..0,6	
G4Mo	növelt Mo és Mn ötvöztetés	0,5..0,8	1,7..2,1	0,15		
G2Al	erősen növelt Al ötvöztetés	0,3..0,5	0,9..1,3		0,15	0,35..0,75

Csoport	Jelző- szám	A védőgázkeverék összetétele térfogat %-ban				Kémiai hatás	Alkalmazás
		oxidáló szén-dioxid %	oxigén %	semleges argon %	redukáló hélium hidrogén %		
R	1 2	- -	- -	maradék -	- 1..15 15..35	redukáló	AWI gyökvédelem, plazmaív-heg- és vágás
I	1 2 3	- - -	- - -	100 maradék -	- 100 20..60		
M1	1 2 3 4	0.5 0.5 - 0.5	- - - 0.3	maradék	- - -	gyengén oxidáló	fogyőelektroda, aktív védőgázos ívhegesztés
M2	1 2 3	5..25 - 5..25	- - 3..10 0.8		maradék		
M3	1 2 3	25..50 - 5..50	- 10..15 8..15	maradék	- -		
C	1 2	100 maradék	- 0.30	- -	- -	erősen oxidáló	
F	1	-	-	-	-		

PLYMOVENT®



- Hegesztési elszívókarok
- Elektrosztatikus, mechanikus szűrők, mobil és telepített rendszerben
- Radiálventilátorok
- Energiatakarékos kiegészítők
- Vágóasztal-elszívás
- Tanműhelyek elszívórendszerei

További szállítási programunk:

- Kipufogógáz elszívók
- REMKO meleglevegős fűtőberendezések
- LHG Kanalflokt cső- és légcsatomaventilátorok
- PYROX légfüggönyök
- ZIEHL-ABEGG-EBM ventilátorok és motorok

Magyarországi képviselő:



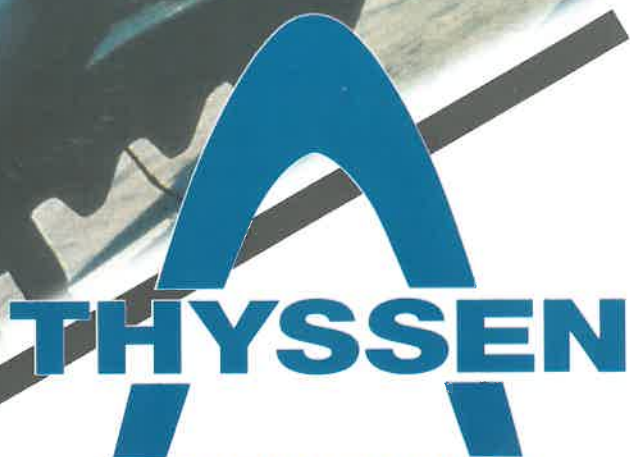
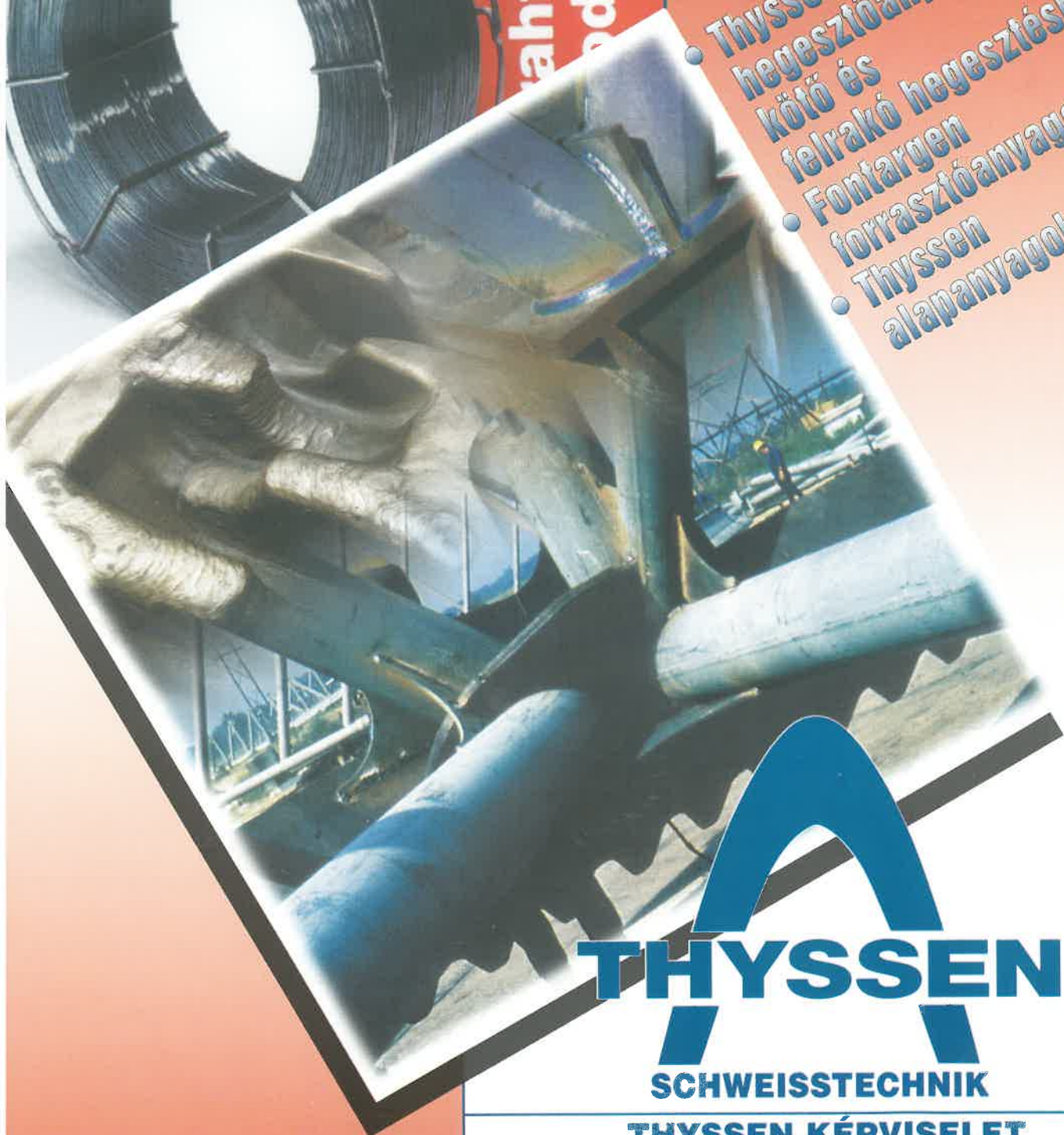
**Légfűtés és
Tisztítástechnikai Kft.**

1131 Budapest, Mosoly utca 42.
Telefon: 1499-381, 3305-904, 3305-909,
Fax: 1499-381



taht-
ode

- Thyssen hegesztőanyagok
- kötő és felrakó hegesztéshez
- Fontargen forrasztóanyagok
- Thyssen alapanyagok



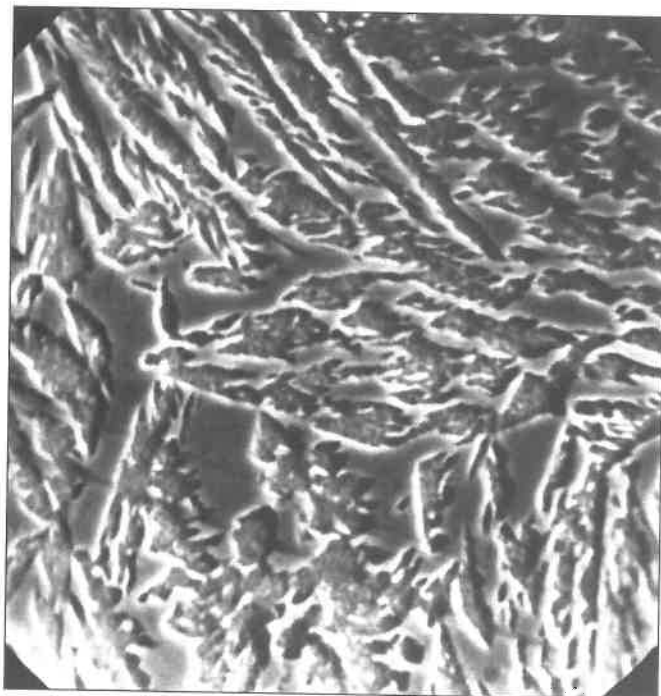
SCHWEISSTECHNIK

THYSSEN KÉPVISELET

1062 Budapest, Lehel út 3/B
Telefon : 344-3527, 344-3528
Fax : 129-9044

THYSSEN RAKTÁR

Rév és Társai Rt.
1101 Budapest, Pongrác út 15/A
Telefon : 262-5723 • Fax: 260-9125



8. ábra Elektronmikroszkópos felvétel
N = 7500X

A felvétel azt igazolja, hogy az ilyen nagy C tartalmú austenit M_s hőmérséklete szobahőmérséklet alatt van. Martensit kialakulása csupán egyetlen helyen figyelhető meg. Mindez egybevághat a bevezetésben említett keménységmérés eredményével, amikor is növekvő hőmérsékletéről végzett edzés egyre lágyabb szövetet eredményezett azért, mert egyre nagyobb az austenit C tartalma. Az egyik grafitgömb mellett található (MHV 50 = 114) lenyomat azért oly rendkívül nagy, mert a csiszolt síkja alatt éppen apró grafit szemcsék vannak.

Összefoglalás

Az újonnan kifejlesztett A-FGGG (ADI) öntöttvasak elterjedése Európában is várható, mert igen kedvező szilárdsági tulajdonságuk jó szívóssággal párosul. A metallurgiai sajátosságok ismeretében hegesztésük megnyugtató módon megoldható az öntöttvasaknál megszokott technológiával, csupán az előmelegítés hőmérsékletét kell 370 ... 400 °C-ra előírni.

Irodalom

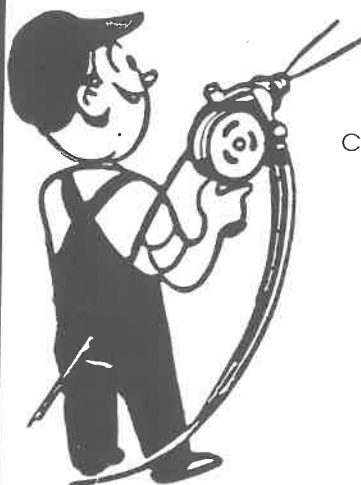
- [1] Krauss, G.: Principles of heat treatment of steel ASM. Metals Park Ohio. USA 1980.
- [2] Béres, L.: Austenites párnaréteg készítése edzhető acélalkatrészekben. Hegesztéstechnika, Budapest, 1993. (1), H. 1., S 27-31.
- [3] Béres, L.; Béres, Zs.; Irmer, W.: Neue Gleichung zur Berechnung der M_s – Temperatur der Stähle Schweissen und Schneiden, Düsseldorf, 46 (1994), H. 8., S. 372-374.
- [4] Pohle, C.: Eigenschaften geschweisster Mischverbindungen zwischen Stählen und Chrom – Nickel – Stählen DVS Verlag, Düsseldorf, 1994.
- [5] Metals Handbook, Cleveland USA, 1948.

- [6] Béres, L.; Béres, Zs.: Az M_s hőmérséklet meghatározása az acél összetételéből Hegesztéstechnika, Budapest, 1993. (4), H. 4., S. 25-29.
- [7] Schrader, A.; Wever, F.: Zur Frage der Eignung des Elektronenmikroskops für die Gefügeuntersuchung von Stählen Archiv für das Eisenhüttenwesen, Düsseldorf, 13 (1952), H. 11-12., S. 489-495.
- [8] Verő, J.: Vaskohászati Enciklopédia IX/1. Az ipari vasötvözetek metallográfiája Akadémia Kiadó, Budapest, 1960.
- [9] Zorkóczy, B.: Metallográfia és anyagvizsgálat Tankönyvkiadó, Budapest, 1968.
- [10] Houdremont, E.: Handbuch der Sonderstahlkunde Springer Verlag Berlin-Heidelberg 1956.
- [11] Kovacs, B.: Austempered Ductile Iron: Fact and Fiction Modern Casting, (USA), 80, (1990), H. 3., S. 38-41.
- [12] Romvári, P.; Béres, L.: Herstellung korrosionsbeständiger Schichten an Gusseisenwerkstoffen aus Ferrit-Kugelgraphit Schweißtechnik (Wien), 44 (1990), H. 8., S. 144-146.

SULZER METCO

Fémszóró-berendezések,
-huzalok, -porok forgalmazása

**Nagy kopásállóságú
fém- és kerámiabevonatok**



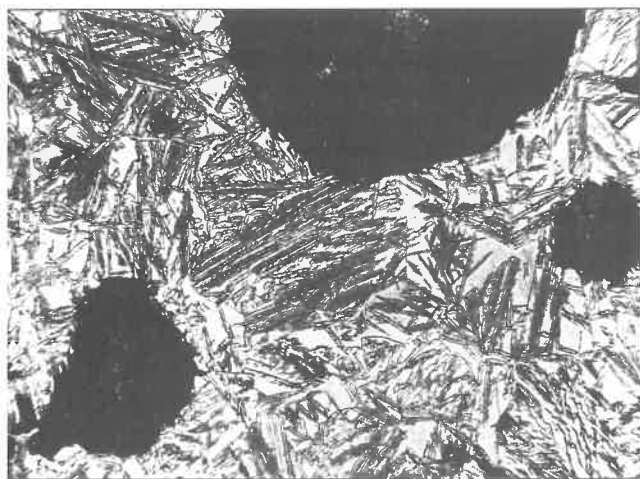
hidraulikaszárak,
szimeringhelyek,
csúszócsapágyak

perselyek,
csapágyülések,
tömszelencék

fékkulcsok,
fékkarok,
főtengelyek,
féltengelyek

HUNGAROMARKET

Telefon: 277-2764, 277-3155
Fax: 277-2764



5. ábra Az austenit-ferrit gömbgrafitos öntöttvas szövetszerkezete. Világos részek: austenit. A ferrit szürkére maródott.
N = 1500X 2 % HNO₃

ezőbben viseli el, mint a tisztán koptató igénybevétel. Fajlagos nyúlás 7 ... 8 %. Nagy szakító szilárdsága (1000 ... 1100 MPa), és folyás határa (700 ... 750 MPa) igen nagy szívóssággal (140 ... 150 J) párosul. Ez a szívósság nagyobb, mint a bainit-gömbgrafitos öntvények szívóssága és ez szövetszerkezetével magyarázható.

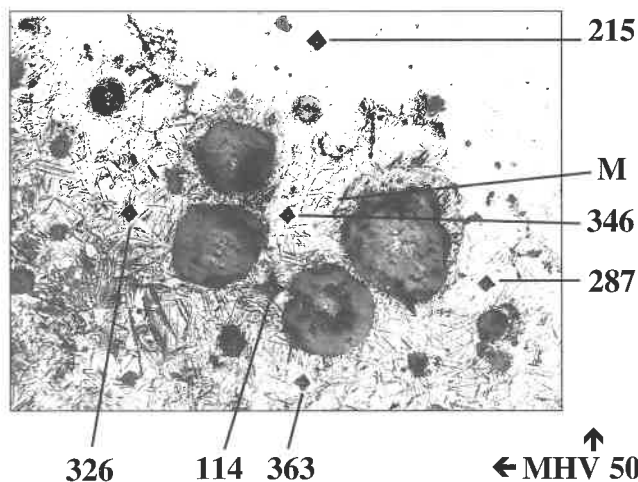
A hegesztés feltételei

Az öntvény hegesztése eddig még nem megoldott. A rendelkezésre álló kis tömegű anyagmennyiségen végzett kísérletek azonban azt mutatják, hogy az előbbekben említett metallurgiai megfontolások ismeretében a hegesztés megoldható. Utó és szakító próbatestek kimunkálására nem volt lehetőség, ezért a próbahegesztések alkalmával csak arra lehet törekedni, hogy a varrat hőhatásövezetének a keménysége legyen az alapanyagéhoz közeli. Az előmelegítés hőmérsékletét úgy választottuk meg, hogy az ne legyen olyan magas, a hőbevitel pedig olyan nagy, hogy az alapanyag szövetszerkezete megváltozzék.

Legkedvezőbb eredmény a következő technológiai sorrend mellett adódott:

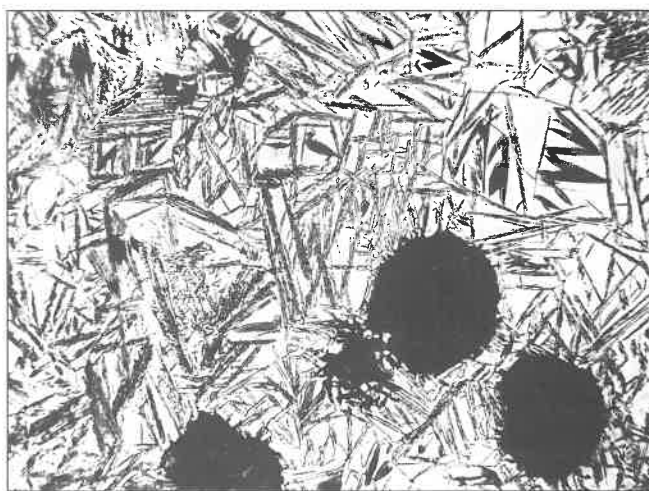
- előmelegítés 370 ... 400 °C-ra;
- hegesztés 20 ... 40 mm hosszú lépésekben, a lépések között 30 ... 40 s várakozási időt beiktatva. A várakozási idő közben a varratokat enyhe kalapácsütésekkel nyújtani lehet. A hegesztőanyag 96 % Ni tartalmú hideghesztő elektróda azért, hogy a hegömlésekben, az átolvadási vonal mellett összefüggő ledeburit ne keletkezzék [12];
- a hegesztés befejezése után 30 perces hőntartást célszerű beiktatni egyrészt a belső feszültségek csökkentése céljából, másrészt pedig azért, hogy az utolsó varrat készítésekor kialakult austenites szövet szerkezet átalakulása is befejeződhessen;
- hűtés nyugodt, álló levegőn.

A hőhatásövezet keménysége az ily módon végrehajtott hegesztést követően 350 ... 400 HB, ami a szívós alapanyag és az austenites szövetszerkezetű varrat ismeretében elfogadható és kielégítő. A hőhatásövezetnek a körülbelül 723 °C hőmérséklet fölé hevült



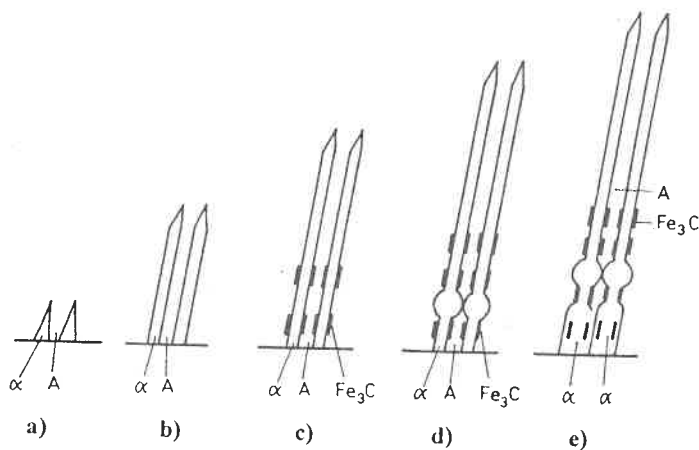
6. ábra Varrat-alapanyag átmenet
M – martensit
N = 200X 2 % HNO₃

szövetszerkezete a 6. ábrán látható. Az austenites varrat (MHV 50 = 215) természetesen lágyabb mint a hőhatásövezet, jellemző azonban az, hogy a hőhatásövezet világos mezői lágyabbak, mint a beljebb fekvő tűs részek. Ez azt igazolja, hogy a világos mező austenit, a hosszú tű pedig ferrit. A 2. ábrán látható vázlat szerint tehát gyakorlatilag csak a bainitot megelőző b) fokozat fejlődött ki, hiszen bainitról tulajdonképpen csak a c) fokozattól kezdve beszélhetünk. E ferrittűk elhelyezkedése, szerkezete világosan felismerhető a nagyobb nagyítású 7. ábrán.

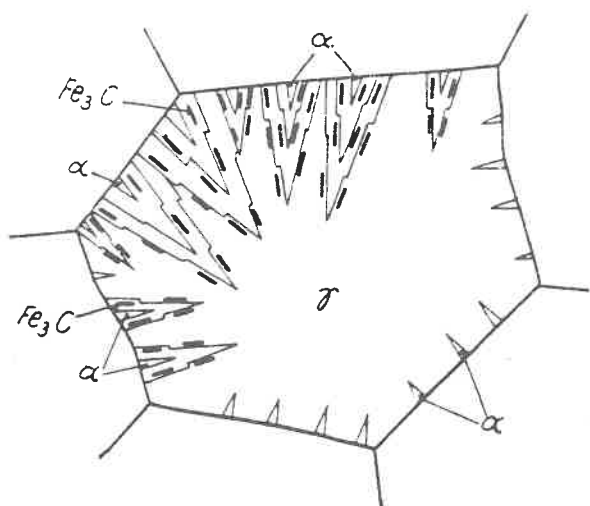


7. ábra A hőhatásövezet szövetképe az átolvadási vonal közvetlen közelében. A nagyobb kiterjedésű maradék austenitmezőkben néhol felismerhető a jellegzetes „W”, „N”, „V” alakú martensit.
N = 800X 2 % HNO₃

Ezen a felvételen a nagyobb kiterjedésű austenit mezőkben néhány helyen felismerhető a martensit jellegzetes alakja. A hőhatásövezet egyes részein – valószínűleg az ismételt felhevítés hatására – a ferrit deformálódott, elvesztette párhuzamos vonalakkal határolt lemezes szerkezetét. Egy ilyen helyről készült felvétel (8. ábra) azt mutatja, hogy karbidrögök még az ismételt hőhatásra sem jelentek meg. Az átolvadási vonal közvetlen közelében (6. ábra) azért található sok austenit, mert hegesztéskor ez a rész hevült a legmagasabb hőmérsékletre és ez dúsult be karbonban a legjobban.



2. ábra A bainites átalakulás valószínű folyamata Hultgren nyomán, körülbelül 380 ... 350 °C alatti hőmérsékleten. α–Ferrit. A–austenit



3. ábra A bainites átalakulás valószínű folyamata Zorkóczy szerint, kb. 380...350 °C alatti hőmérsékleten

függően, nagy valószínűséggel a 2. és 3. ábra szerint folyhat.

A gömbgrafitosító elemeket tartalmazó öntöttvasban azonban a karbidkiválás termodinamikai feltételei lényegesen rosszabbak, azaz a vaskarbid megjelenéséhez igen hosszú időre van szükség. Hőkezelési kísérletek alkalmával tapasztalni lehet, hogy a 850 °C-ról 370 °C-ra gyorsan hűtött A-F GGG öntöttvas austenites szövetszerkezetében már 5 s-on belül megindul a ferritizáció (itt szerencsésebb inkább ferrit lemezekről beszélni) képződése. A mellettük kifejlődött austenitlemezek C tartalma az acélokban Krisement és Wever szerint [10] 1,1 ... 1,2 %-ra tehető. A nikkel és bizonyos mértékben a réz ötvözése az austenit mezőt tágítja, tehát valószínű, hogy az 1 % Ni és ugyanennyi Cu tartalmú öntvényekben ez az érték néhány tized %-kal nagyobb. Az austenit-ferrit lemezes szövetszerkezet teljes kialakulása körülbelül 100 percet vesz igénybe. Ezután a szövetszerkezet változatlan maradt, kísérleteink alkalmával 5 órán belül változást, azaz bainites átalakulást nem észleltünk. A mikroszkópos vizsgálatok tanúsága szerint (4. ábra) e gömbgrafitos öntöttvasban is néhány helyen felfedezhetők a Zorkóczy szerinti bainites átalakulás csírai. Ezek növekedési sebessége azonban – a számukra nagy hőmérséklet miatt



4. ábra 850 °C-on 10 percen át austenitesített, majd sófürdőben 370 °C-ra hűtött és ott 15 percen át tartott próbatest szövetszerkezete. B–bainit

N=1250X 2 % HNO₃

– lassú lehet a ferrit-lemezek növekedéséhez képest, fejlődésük ezért még csírájában megáll.

Az austenit lemezke hűléskor az előbb említett összetételű A-F GGG jelű öntöttvasban 50 ... 60 °C-on érheti el az M_s hőmérsékletet. Feltételezve azt, hogy a hűlés szobahőmérsékleten befejeződik, benne a 30 ... 40 °C hőfokkülönbségnek megfelelő mennyiségű, mintegy 25 ... 35 térfogat-százaléknyi [1] martensit keletkezne. A megfigyelések azonban azt mutatják, hogy ez az átalakulás elmarad és a szövetszerkezet austenit-ferrit lemezek elegye marad. Martensit csupán elvétve, nagyméretű maradék austenitmezőkben figyelhető meg. Ennek az lehet a magyarázata, hogy a ferrit képződése jelentős térfogat-növekedéssel jár és ezért a mellette levő austenit lemezke nagy nyomás alá kerül. Ez az austenit lemezke mindössze néhány μ vastagságú. Martensites átalakuláshoz térfogat növekedésre lenne szükség, de a hasonlóan vékony ferritlemezke ezt gátolja, mert nem képes képlékeny alakváltozásra. Ezért austenit marad és egy idő után ez a szövetszerkezet stabilizálódik anélkül, hogy benne a vaskarbid megjelenjen.

Tulajdonság és felhasználási terület

A szakirodalom [11] szerint az A-F GGG öntöttvas – angolul ADI (Austempered Ductile Iron) – optimális austenitesítési hőmérséklete 830 ... 850 °C, a hűtőtartás hőmérséklete pedig 350 ... 370 °C. Szövetszerkezete az 5. ábrán látható felvétel szerint austenit- és ferritlemezekből áll, vaskarbid kiválás [11] az elektromikroszkópos felvételeken sem észlelhető. A perlites átalakulás elkerülése végett 800 °C és 400 °C között gyors hűlés szükséges, ezt só, vagy fémfürdőben érik el. Az így hőkezelhető öntvények átmérője vagy vastagsága ezért 40 ... 60 mm-nél nem lehet több. Elsősorban tengely szerű kapcsoló elemek, tartók, rúd alakú öntvények, kopásnak kitett gépelemek, járművek csapágytartói, tengelyfüggesztő elemei stb. készülhetnek belőle.

Az alkatrészek keménysége 280 ... 320 HB között mozog a koptató hatásnak kitett alkatrészeké 320 ... 370 HB. Szövetszerkezetből ítélve a nagy nyomással, vagy üthetással párosuló koptatást valószínűleg ked-

Dr. Béres Lajos (ME, Miskolc)

Austenit-ferrit szövetszerkezetű gyengén ötvözött gömbgrafitos öntöttvasak és hegesztésük

Az austenit-ferrit szövetszerkezetű, gyengén ötvözött gömbgrafitos öntöttvasat az Amerikai Egyesült Államokban körülbelül másfél évtizede fejlesztették ki. Európában még alig ismert, metallográfiai és metallurgiai sajátosságaival pedig még az eredeti szakközlemények is alig foglalkoznak. Kedvező mechanikai tulajdonságuk miatt várható, hogy rövid időn belül Európában is elterjednek. Hegesztésük – legjobb tudásunk szerint – még nem megoldott, ezért kristályosodásuk valószínű törvényszerűségét röviden érintjük azért, hogy a hegesztés-technológia alapvető építési kellően alátámaszthatók legyenek.

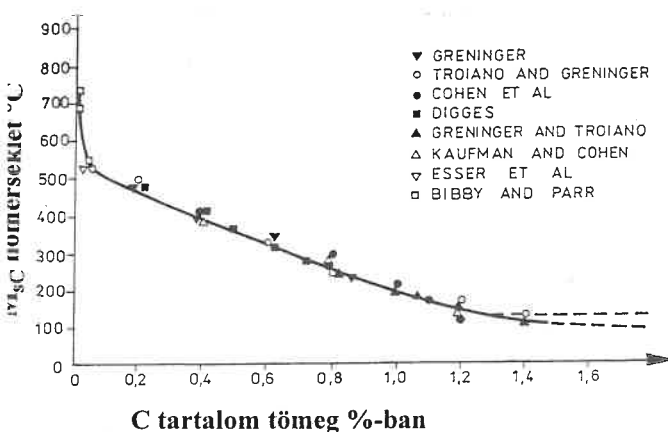
A tiszta Fe-Fe₃C ötvözetek martensites átalakulásának kezdeti hőmérséklete (jelöljük M_{SC}-vel) a C tartalom növekedésével, az 1. ábra szerint csökken [1]. Ez a görbe az acélokra igen jó közelítéssel az alábbi összefüggéssel írható fel [2], [3].

Ha $0,03 \leq C \leq 0,35$; $M_{SC} (^{\circ}C) = 454 - 210 C + 4, 2/C$

ha $0,035 < C \leq 1,3$; $M_{SC} (^{\circ}C) = 332 - 190 C + 40/C$,

ha $1,3 < C < 2,2$; $M_{SC} (^{\circ}C) = 116$

Az összefüggésekben a C a karbontartalom tömeg %-át jelenti.



1. ábra Ötvözetlen karbonacélok martensites átalakulásának kezdeti hőmérséklete (M_{SC}) a C tartalom függvényében

Az austenit stabilitását csak a benne oldott ötvözők növelik. Tekintettel arra, hogy a nagy C tartalmú acélok szokásos edzési hőmérséklete nem lépi túl az A₁ + 20 ... 50 °C-t, az austenit C tartalma nem növekszik az acél C tartalmának további növekedésével [4].

Ez a lényegesen nagyobb C tartalmú öntöttvasaknál is fennáll. Abban az esetben azonban, ha az öntöttvasat ennél nagyobb hőmérsékletre edzzük, az austenit a

grafitból több karbon old, például 1000 °C-on 1,5 %-ot [5]. Az ilyen nagy C tartalmú tiszta Fe-Fe₃C ötvözetek M_{SC} hőmérséklete az irodalmi adatok mérlegelése alapján, véleményünk szerint az alábbi:

Ha $1,3 < C < 2$; $M_{SC} = 116 - 40 C + 68/C$

Ez az M_{SC} hőmérséklet már olyan alacsony, hogy edzést követően a szövetszerkezetnek akár 50 ... 70 %-a is austenit marad [6]. Abban az esetben, ha az öntöttvas ötvözött, a M_S hőmérséklet alacsonyabb, mert az ötvözőelemek csökkentik a martensites átalakulás kezdeti hőmérsékletét [2].

$M_S = M_{SC} - 27 Ni - 7,8 Mn - 2,1 (Cr + Mo + 1,5 Si) - 21 Cu$

A hozzávetőlegesen 3 % C + 2,5 Si + 1 % Ni + 1 % Cu tartalmú austenit-ferrit szövetszerkezetű gömbgrafitos (nevezzük a továbbiakban A-F GGG) öntöttvason például 750, 850, 950 és 1050 °C-ról edzve 850, 740, 510 és 390 HV₅ átlagkeménységet mértünk. Az edzési hőmérséklet növelésével az austenit tehát egyre több karbon old. Az egyre nagyobb C tartalmú austenit M_S hőmérséklete egyre alacsonyabb, ezért egyre nagyobb részarányban marad meg az edzés után is. A karbidkiválási hajlam csökkentése végett az öntvény karbidképző elemeket (Cr, Mo, Mn) nem, vagy legfeljebb néhány tized százalékban tartalmaz, s jellemző rá a nagyfokú tisztaság (S max. 0,015 %, P max. 0,06 %).

Az austenit-ferrites szövetszerkezet előállítása

Abban az esetben, ha lemezgrafitos öntöttvasat például 850 °C-ról hirtelen 370 °C-ra hűtünk és ott hőtartunk, körülbelül 1000 s.-on belül a szövet teljes egészében bainit alakul. Az átalakulás bainit tűk kifejlődésével kezdődik, amelyek szélén időben később megjelennek a karbid rögök. A mátrix végül e tűk halmazából álló ferrit, amelyben többé-kevésbé sorokba rendeződve apró karbidrögök találhatók. Az átalakulásnak ezt a mechanizmusát 475 °C-on Schrader és Weber felvételei [7] igazolják 0,5 % C + 2 % Mn tartalmú acélokon. Figyelemre méltó, hogy az átalakulás kezdetén a 9000-szeres nagyítású elektronmikroszkópos felvételeken tulajdonképpen nem is tűket, hanem 1 ... 2 μ vastagságú és 80 ... 100 μ hosszúságú austenit-ferrit lemezeket látunk, amelyekben a karbidrögök még meg sem jelentek. E felvételek és elméleti megfontolások alapján a bainites átalakulás – az irodalomban [8] található Hultgren féle elképzelést kissé módosítva és Zoróczy [9] véleményével kiegészítve – a hőmérséklettől

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 vízűtéses
AWI gáz- és vízűtéses
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:

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

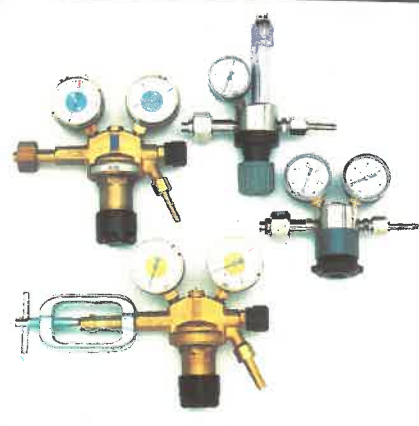


a világszínvonalú

**LINCOLN®
ELECTRIC**

gépeket

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



ROBOSZTUS GÉNYES DOLGOZIK DOLGOZIK DOLGOZIK DOLGOZIK DOLGOZIK

370 A teljesítményű
változat: 307 eFt+ÁFA

500 A teljesítményű
változat: 887 eFt+ÁFA



A FRONIUS ÚJ FOGYÓELEKTRÓDÁS GÉPCSALÁDJA

BÖHLER
KERESKEDELMI KFT.

Budaörs, Ceglédi út 19.
Tel.: 260-6482
Fax: 263-2725
1476 Bp., Pf.: 44

FRONIUS MÁRKASZERVÍZ

Molnár Zoltán
1161 Budapest, Rákosi út 121/A
Tel.: 06 30 415-689
Tel./Fax: 405-5154

WELDOTHERM®

Hőtechnikai és Kereskedelmi Kft.
8400 Ajka, Gyár u. 35.
Tel./Fax: (88) 312-589

Fronius

JOBBAN HEGESZT

PROFI CSŐHAJLÍTÁS - DEFORMÁCIÓ NÉLKÜL

- 80% idő- és költségmegtakarítás - Programvezérlés - sorozatgyártásra is

Felhasználható

- Fémszerkezet építés
- Technológiai csővezetéképítés
- Fém bútorgyártás
- Gépgyártás
- Építőipar
- Energiaipar
- Védőkorlát gyártás

Jellemzők

- 6-60 mm átmérő tartomány
- Hajlítás belső tükével, vagy anélkül
- Réz-, alumínium, acélcső
- Zártszelvények, rudak, laposvasak hajlítása
- Spirálcső hajlítás



JUTEC

... mindig egy hajlítással előbbre!



**Minden rádiuszban
térbeli hajlítások**

Forgalmazza: GRIMAS KFT.

Levélcím: 1214 Bp., Erdősor u. 167.

Telephely: 1214 Bp., II. Rákóczi F. u. 189.

Telefon: 277-44-70, Fax: 276-05-57

Kód: 16

Az Ön partnere az ANYAGVIZSGÁLATBAN

- REPEDÉSVIZSGÁLAT
- UH VIZSGÁLAT
- FALVASTAGSÁGMÉRÉS
- RÖNTGEN és IZOTÓP vizsgálat
- FUJI ipari röntgen film
- HŐMÉRSEKLETMÉRŐK
- KRÉTÁK, FESTÉKEK, TOLLAK
és más jelölő anyagok



GRIMAS

Ipari Kereskedelem

Levélcím: 1214 Bp., Erdősor u. 167.

Telephely: 1214 Bp., II. Rákóczi F. u. 189.

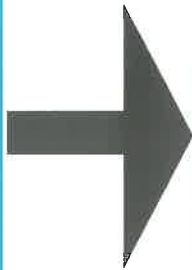
Telefon: 277-44-70

Fax: 276-05-57

Minden műszer és vizsgálóanyag, szabványos ellenőrző és mérőetalon

Kód: 17

HEGESZTŐ- KÉPZÉS



HEGO

Hegesztéstechnikai Kft.

1148 Budapest, Fogarasi út 10-14.
Telefon: 363-3687Q, 252-3444/272
Telefax: 383-7147

ALAPFOKÚ HEGESZTŐ- ÉS ÁGAZATI
HEGESZTŐSZAKMUNKÁS-KÉPZÉS, HEGESZTŐI MINŐSÍTÉS,
IGÉNY ESETÉN TÜV KITERJESZTÉSSEL IS

A FELKÉSZÍTÉS FELTÉTELEI ÉS ÁRA MEGEGYEZÉS SZERINT

VÁRJUK RÉGI ÉS ÚJ PARTNEREINK MEGTISZTELŐ MEGBÍZÁSAIT!

Kód: 18



A legnagyobb amerikai hegesztőgép gyártó, a **Miller Electric** 1929 óta készíti kiváló minőségükről világszerte ismert berendezéseit. Rendkívül széles típusválasztéka az alábbi főbb területeket öleli fel:

- fokozatkapcsolós, tirisztoros, inverteres hegesztő áramforrások
- huzalelőtölők, egyéb kiegészítők
- kompakt védőgázos fogyóelektródás hegesztőgépek
- egyen-/váltóáramú AWI berendezések
- robbanómotoros hegesztőgenerátorok
- plazmavágók
- célgépek, célgépelemek
- ívhegesztő robotok



A **WeldMatic Kft.** által forgalmazott egyéb termékek:

- **PROTEM** csővégmegmunkálók, csővágók
- **ZINSER** lángvágóberendezések
- **ORBIMATIC** orbitális csőhegesztő automaták
- **THERMADYNE** plazmavágók, plazmahegesztőgépek
- **LANSEC** fényre sötétedő hegesztőpajzsok, fényvédő függönyök

Saját tervezésű és gyártású:

- hegesztő célgépek, automaták
- forgatóberendezések
- kiegészítő eszközök

WeldMatic Kft.

2310 Szigetszentmiklós, Losonczi út 21.

☒ 2311 Szigetszentmiklós, Pf. 63.

☎ 30-404-734, 30-404-735

☎ / fax: 24-444-444

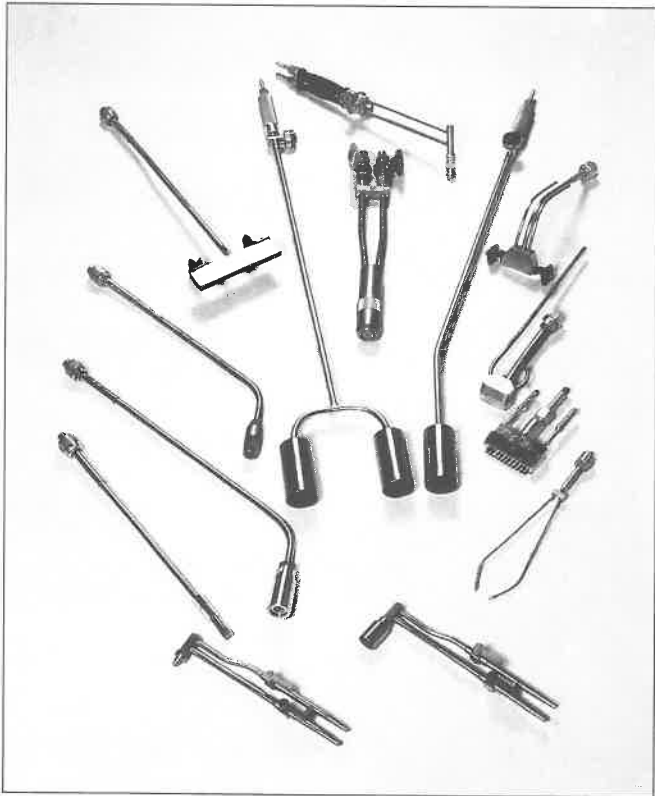
Kód: 19

Kádár Imre (Autogéntechnika Kft.)

Előmelegítés igényesebb technológiai és biztonsági megoldással

A korszerű hegesztési eljárásokkal készített – elsősorban a nagyobb tömegű és ötvözött acélból készülő szerkezetek – minőségének biztosításában alapvető feltétel a munkadarabok megfelelő előmelegítése. E technológiának régi hagyományai vannak – gondoljunk csak a kovácstűzben való hevítésre – a szakirodalom a korszerű eljárások ismertetésével mégis fukar módon bánt.

A hegesztés előtti előmelegítést Magyarországon a legáltalánosabban a hegesztőpisztolyok 6-8-as égőszárával, kézi melegítéssel – szemre – végzik. Jobb esetben e célra kialakított égőt (és megfelelő gázellátást) alkalmaznak. A hevítő égők (forrasztó, előmelegítő, egyengető, revétlenítő és edző) általánosan alkalmazható alaptípusai elég széles választékban (1. ábra) szinte raktárról kaphatók.



1. ábra Az Autogéntechnika Kft. néhány hevítődégő típusa

Ismert megoldás az úgynevezett –hevítőasztal– is, ahol atmoszférikus gázégők sorai fölötti tárgyasztalra helyezik a többnyire nagyméretű munkadarabot. Az energia-felhasználás hatásfoka a legtöbb esetben elképesztően alacsony.

Sokkal korszerűbb az elektromos üzemű „fűtőpaplanok” alkalmazása, de ez elsősorban szabályos alakú, egyenletes tömegeloszlású, nagyméretű munkadaraboknál alkalmazható.

Hevítődégőknél az autogéntechnika és a korszerű vezérlés lehetőségeit Európában az utóbbi tizenöt évben kezdik kihasználni. Magyarországon ismert, de tudomásom szerint nem alkalmazott a „Lindoflamm” néven védett, korszerű égőrendszer, mely kizárólag acetilént használ éghető gázként, de alkalmaz éghető gáz-oxigén, éghető gáz-sűrített levegő és éghető gáz-beszívott levegő üzemű égőket, mindezeket modern vezérléssel.

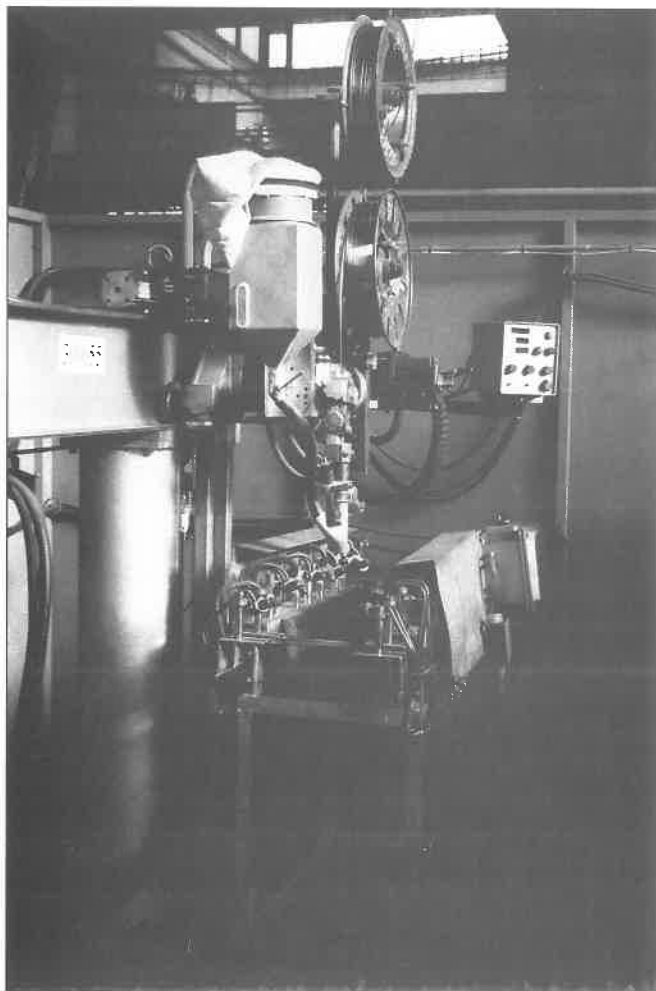
A korszerű előmelegítés lehetőségeinek és elérhető eredményeinek ismertetésére jó példa a VAMAV Vasúti Berendezések Kft. (Gyöngyös) részére kifejlesztett sín előmelegítő készülék.

A technológia kidolgozója és organizációs vezetője az MLT BT, a földgázellátás tervezője és kivitelezője a TAT Mérnökiroda Kft., az előmelegítő tervezője (a szerző) és kivitelezője az Autogéntechnika Kft. volt. A fűző és végvarratok CO₂ védőgázas kézi ívhegesztéssel, míg a sínelemek többrétegű vízszintes hegesztése fedett ívű eljárással készül.

A hegesztő-berendezést és áramforrást az ESAB cég szállította. Az előmelegítő berendezés külön mozgó-kocsira van szerelve (2. ábra). A rendszert fordítható szerelő-kocsi, elszívó, porgyűjtő tálca stb. egészíti ki.

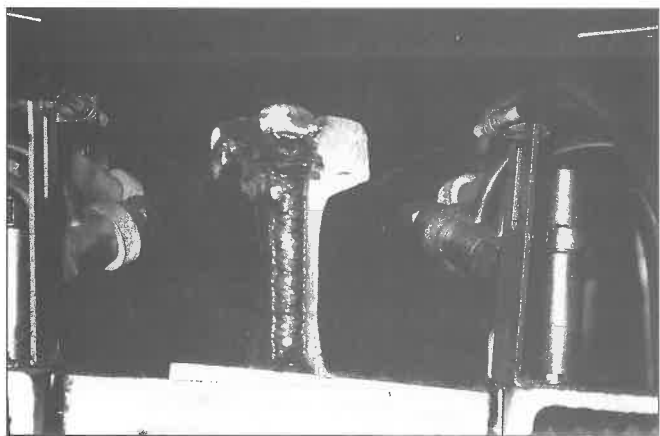
A nagyvasúti csatlakozósín lemunkált elemeinek megfelelő szilárdságot és alakpontosságot biztosító hegesztéséhez a munkadarabot lassú, egyenletes melegítéssel 300-350 °C-ra fel kell melegíteni és a hegesztés folyamatos hőbevitelével e hőmérsékleten kell tartani ahhoz, hogy a repedések, deformációk és a kedvezőtlen szövetszerkezeti átalakulások elkerülhetők legyenek. Ha a hegesztést valamilyen ok miatt meg kell szakítani, a munkadarabot az előmelegítővel újra fel kell melegíteni. Koncentrált, pont vagy vonalszerű hőbevitel nem alkalmazható. Mind a sínprofil, mind a hosszában lemunkált sínelem tömegeloszlása változó, amit a bevitt hőmennyiség szabályozott beállításával kell követni.

A fenti feltételek eléréséhez olyan égőrendszert kell kialakítani, amely maximum 1800 °C-os lágy lángot ad, a teljes profilt a tömegeloszlásnak megfelelően lassan, egyenletesen melegíti és a hosszirányú tömegváltozásnak megfelelően változó teljesítményű. A fentiekén túl a választott földgáz-sűrített levegő üzemű égő választását gazdasági okok is alátámasztották.

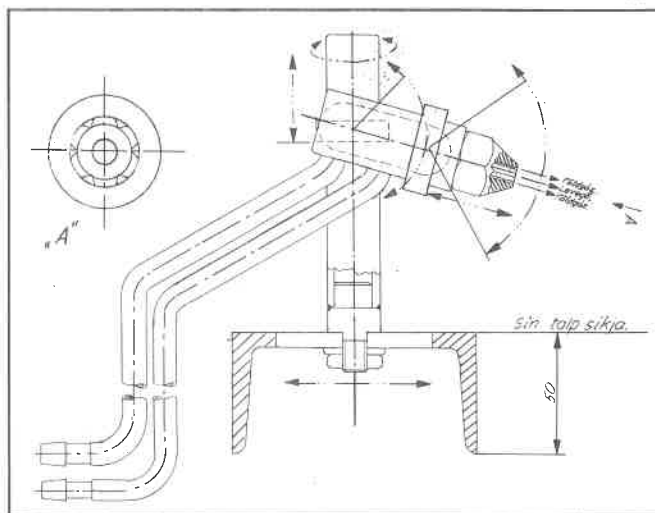


2. ábra Fedett ívű hegesztőgép. Alatta az előmelegítő berendezés.

Az égő úgynevezett külső keverési rendszerű, azaz a fejből külön-külön kilépő éghető gáz és sűrített levegő tulajdonképpen a munkadarab felületének ütközve keveredik és ott elégeve adja a kívánt egyenletes lángot (3. ábra). Az égőfej az ábrán látható kialakítású. Mozgatási, beállítási lehetőségeit a vázlatrajz mutatja (4. ábra). A rendszerben 2x7 ilyen égő van. Valamennyi égőpár teljesítménye külön-külön 10-100 % között szabályozható. A földgáz hálózati nyomása 0,3-0,5 bar (túlnyomás), a sűrített levegőé 3-8 bar között szabályozható. A rendszer üzemi teljesítménye 68.000-



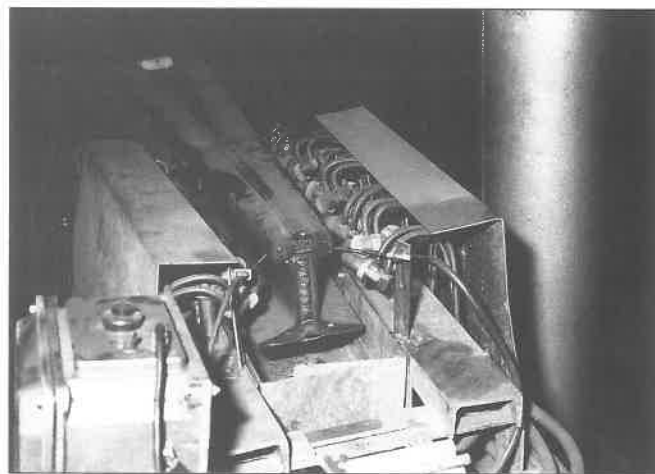
3. ábra Az égők a munkadarabot körülölelő lánggal.



4. ábra Az égők kialakítása és beállítási lehetőségei.

136.000 kcal/h. Az égők számát és helyzetét kísérleti égők adatai és lángképe alapján határoztuk meg.

Időközben szükségessé vált a berendezés kiegészítése hosszabb, hasonló munkadarabok előmelegítéséhez is. Az égők számát 2x2 égővel növelve az előmelegítő egyaránt alkalmas az eredeti és a növelt méretű munkadarabok előmelegítésére. A berendezés üzemi helyzetben az 5. ábrán látható.



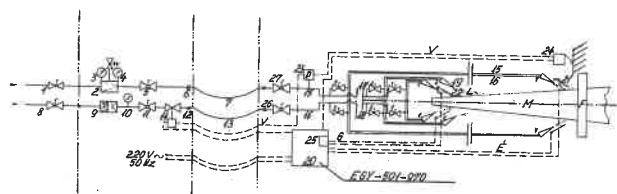
5. ábra Az előmelegítő rendszer üzemi helyzetben.

A korszerű vezérléstechnika, a technológiai adatok – végső soron a minőség biztosításának – pontos reprodukálhatósága mellett, könnyű kezelhetőséget és magas szintű biztonságtechnikát valósít meg. Üzembehelyezése a gázellátás és értékek beállítása után már csak abból állt, hogy a berendezést üzemi helyzetbe kellett hozni, és egyetlen elektromos kapcsolóval bekapcsolni. A kívánt hőfok elérését jelzőkrétával ellenőrzik. A felmelegítés ideje 10-20 perc. Leállítása az elektromos kapcsoló kikapcsolásával történik.

A teljes rendszer elvi felépítését az elvi vázlat (6. ábra) mutatja. A gázellátás biztonságát és a paraméterek beállítását szolgáló szabályozó egységein a vezérlést automatika végzi, amely az alábbi funkciókat látja el.

- Bekapcsolás után 30 másodperc „szellőzési időt” biztosít. Ez alatt a berendezés körüli teret sűrített levegővel „átöblíti”.

- Az éghető gázt mágnesszeleppel nyitja, ezzel egyidejűleg gyújtótrafóval és gyújtóelektrodával a kiáramló gázt mindkét oldalon meggyújtja. Az égők egy-egy oldalon úgy vannak elhelyezve, hogy az átgújtása biztosított legyen. Mindkét végpontján ionizációs érzékelő van;
- Amennyiben a 2 másodperc késleltetési idő elteltével mindkét érzékelő jele az automatikában nem fut be, úgy a gázszelepet önműködően zárja és az csak megfelelő gomb benyomása után, a gyújtási folyamat újbóli megindításával nyitható újra.
- Áramkimaradás esetén önműködően zár.



- 1./ Levegő hálózati csatlakozó csap (1/2" PN 16 MSZ 1692)
- 2./ Levegő nyomáscsökkentő. HRO 031 MSZ 4316/1
- 3./ Manométer a levegő hálózat nyomás méréséhez. (MSZ 05 83.3300)
- 4./ Manométer a levegő üzemi nyomás méréséhez. (MSZ 05 83.3300)
- 5./ Levegő főcsap. (1/2" PN 16 MSZ 1692)
- 6./ Tömlőcsatlakozó. (C 1/2" MSZ 4326/1-2)
- 7./ Levegő tömlő. (1/2" MSZ 3048/9)
- 8./ Földgáz hálózati csatlakozó csap. (3/4" PN 16 MSZ 1692)
- 9./ Földgáz biztonsági szerelvény szűrővel, lángfogóval és visszacsapószeleppel. (WITT 600 F)
- 10./ Manométer a földgáz nyomás ellenőrzésére. (MSZ 05 83.3300)
- 11./ Földgáz főcsap. (3/4" PN 16 MSZ 1692)
- 12./ Tömlőcsatlakozó (bal C 3/4" MSZ 4326/1-2)
- 13./ Földgáz tömlő. (3/4" MSZ 3048/9)
- 14./ Mágnesszelep. (Brahma E6G S10 GHO)
- 15./ Levegő vezeték. (Cu MSZ 733, MSZ 3048/6)
- 16./ Földgáz vezeték. (Cu MSZ 733, MSZ 3048/6)
- 17./ Levegő szabályozószelep. (MSZ 4326/9)
- 18./ Földgáz szabályozószelep. (MSZ 4326/9)
- 19./ Égőfej. EGY-501-001; fűvóka EGY-501-002.
- 20./ Vezérlő automatika. (EGY-501-970)
- 21./ Láng érzékelő. (Brahma EPG 14 R)
- 22./ Gyújtó elektroda. (Brahma EPG 14 A)
- 23./ Nyomásérzékelő kapcsoló. (Danfoss RT 117)
- 24./ Gázgáts végálláskapcsoló. (EVIG V 10 KT)
- 25./ Gyújtótranszformátor. (20 tételbe beépítve)
- 26./ Földgáz csap. (3/4" PN 16 MSZ 1692)
- 27./ Levegő csap. (1/2" PN 16 MSZ 1692)

M Munkadarab
F Forgasztóberendezés
L Láng
V Vezérlő vezeték
É Érzékelő vezeték
G Gyújtóvezeték

5. ábra Az előmelegítő égő, gázellátás és biztonsági berendezések elvi vázlata.

Az automatikán felül a biztonság teljességét teremti meg az éghető gáz mágnesszelepeinek vezérlőkörébe iktatott nyomásérzékelő és helyzetellenőrző mikrokapcsoló, amelyek működése kizárja a készülék begyújtását, illetve az éghető gáz kiömlését, ha a szükséges levegőnyomás nincs meg, vagy a készülék nincs üzemi helyzetben. A láng átgújtásához kell a munkadarab, ugyanis a munkadarab nélkül begyújtott égő károsodást, balesetet okozhatna. A mágnesszelep elhelyezése miatt a rendszer tömlőszakadás esetén sem helyezhető üzembe, illetve az éghető gáz nem ömölhet ki.

A leírt berendezés most már több mint egy éve működik olyan üzemben, amely az ISO 9002 szerinti minőségbiztosítási rendszerben tevékenykedik. A technológia betartásában, a berendezés üzembiztos és biztonságos üzemeltetésében probléma nem merült fel. Fontos körülmény, hogy a magasabb műszaki igények kielégítése a biztonság és gazdaságosság javulásával járt együtt.

Irodalom

- [1] Dipl. Ing. Klaus Schumacher: Flammwärmen in der industriellen Praxis. Technika 19/1989.
- [2] Lindoflamm. Sonderbrenner für Acetylen. Verfahren. Linde AG.

Gépipari Elektromos Javító Bt.

1172 Budapest, Delelő u. 12.
Telefon/fax: 257-9695, 06-20-511-962

Villamos gépek

transzformátorok, huzalelőtolók,
hegesztőberendezések

szerszámgépek

vezérlő áramkörök
szervize, javítása, karbantartása.

Tekercselés,
használt gépek kereskedelme.

AZ MHTE IGAZGATÓJA: DR. SZABÓ BÉLA

FŐSZERKESZTŐ: HOFFMANN SÁNDOR

A szerkesztőbizottság tagjai: Czitan Gábor, dr. Domanovszky Sándor, Hoffmann Sándor, Kaposi Pál, dr. Komócsin Mihály, Magó Kálmán, dr. Petrő 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: 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.

autogéntechnika



GÁZHEGESZTÉSTECHNIKAI SZOLGÁLTATÓ ÉS KERESKEDELMI KFT.
2120 Dunakeszi, Alagi major
Telefon, fax és üzenetrögzítő: (06-27) 342-091, 342-105

AKINEK MÁR MEGVAN,
AKINEK MEGLESZ



*International
Certification/Registration
ISO 9001*

This is to certify/register that

AUTOGÉNTECHNIKA

*Gázhegesztéstechnikai Szolgáltató
és Kereskedelmi Kft.
H-2120 DUNAKESZI, Alagi major
HUNGARY*

*has obtained ISO 9001 certification according to the
Supplier Audit Confirmation (SAC) route meeting all
requirements for this qualification.*

This CERTIFICATE is valid until June 1, 1999

Registration Number 96/7

Geneva, June 1, 1996

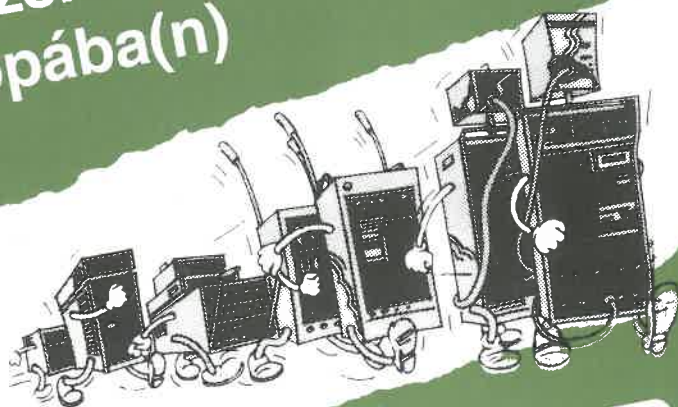
Director

**AZ MEGKÖVETELHETI
A SZOLGÁLTATÓTÓL IS!
NE KÖLTSÖN ÚJRA!**

**FELÜLVIZSGÁLATRA, JAVÍTÁSUNKRA
GARANCIA AZ ISO 9001!**

AZ MHTE TAGVÁLLALATAINAK 5% ENGEDMÉNYT ADUNK.

Korszerű hegesztéstechnikával
Európába(n)



MIGATRONIC

H-6000 Kecskemét, Izsáki út 8/a. Telefon/fax: (76) 481-412, (76) 493-243
Európa egyik vezető hegesztőgépgyártójának magyarországi leányvállalata

Európa egyik vezető hegesztőgépgyártója a dán **MIGATRONIC A/S**
1992-ben alapította magyarországi leányvállalatát a **MIGATRONIC Kft-t**
kecskeméti székhellyel.

A dinamikusan fejlődő cég, dunántúli kapcsolatainak ápolására,
új kapcsolatok kiépítésére, valamint piaci pozíciójának növelésére

1 fő ambiciózus kereskedőt keres

elsősorban SZÉKESFEHÉRVÁR-VESZPRÉM környékéről, akinek feladata
a cég által gyártott és forgalmazott hegesztéstechnikai eszközök bemutatása,
értékesítése, esetleg vevőszolgálati/szerviz tevékenység ellátása.

A jelentkező rendelkezzen hegesztéstechnikai, vagy hegesztőgép ismeretekkel,
angol, vagy német nyelvtudással, lehetőleg a hegesztéstechnikában szerzett
kereskedelmi tapasztalatokkal, és jogosítvánnyal.

A szakmai önéletrajzot az alábbi címre kérjük eljuttatni:

MIGATRONIC KFT.
6000 Kecskemét, Izsáki út 8/a.

Dr. Endre Árpád

Nagyszilárdságú hegeszthető szerkezeti acélok fejlődése

E közlemény alapját képező előadás az 1996. évi „csopaki ankét”-on hangzott el. A cikk egyéni interpretációban mutatja be az acélszerkezetek alapanyagainak még napjainkban is tartó fejlődését.

Legfontosabb szerkezeti anyagunk ma is az acél.

Régi időben, a hazai szóhasználatban, csak az edzhető vasfajta volt az *acél*, az összes többi csak *vas*. Ebben az időben keletkezett a vasút szavunk, a vas-szerkezetek, a vasaló, a vasvilla s az ehhez hasonlóak.

Ez idő tájt történt az is, hogy egy nemzetközi hídpályázatot az angolok nyertek meg, holott a németek terve jobb volt és olcsóbb. Az ok, hogy az angolok tervpályázatának a címe „Steelconstruction” volt, a németeké „Eisenbrücke” s a bírálók üzletemberek lévén és nem műszakiak, azt mondták, ha a pénzünkért acélhidat kaphatunk, miért csináltassuk azt vasból. Hogy ez ne ismétlődjön, a németek javaslatára nemzetközileg kimondták, ezentúl „acél minden olyan vasfajta, ami kovácsolható. Az edzhetőség sem olyan lényeges tulajdonság, mert van három olyan vasfajta is, ami jól kovácsolható, de nem edzhető. Nevezetesen a lágyacél, mert nincs elegendő széntartalma, a ferrites és az

austenites acél, mert nincs meg bennük az edzéshez szükséges $\alpha \leftrightarrow \gamma$ átalakulás lehetősége”.

Ma már sokféle acél van. Az egyik igen keresett és nagy jövőjű acélfajta a *termomechanikus eljárással készült, finom szemcsés, nagy szilárdságú, hegeszthető szerkezeti acél*.

A termomechanikus eljárás azt jelenti, hogy a hengerlés nem a hagyományos módon történik, hanem különlegesen, szabályozottan, a finom szemcsézettség azt, hogy az átmeneti hőmérséklete jóval a közönséges alatt van s az acél öregedésálló, a nagy szilárdság azt, hogy az acél folyáshatára $R_e = 360$ MPa-nál nagyobb s elérheti akár a 10000 MPa-t is, a jól hegeszthetőség pedig, hogy az acélnek alacsony a széntartalma.

De hát amíg idáig eljutottunk sok minden történt.

Emlékezzünk csak a II. világháború alatti s az azt megelőző, illetve követő híd- és hajó katasztrófákra. Az emlékezetesebbek az 1. táblázatban láthatók. Közülük kettőt külön is megemlítünk. A belgiumit a jellegzetessége miatt; a norvéget, mert példa a minőségbiztosítás, vagy inkább a minőségellenőrzés fontosságára.

Idő	Hely	Ország	Az eltörött szerkezet	A törés körülményei
1938	Albert-csatorna Hasselt	Belgium	közüti híd	Télen, hideg időben ridegen tört. Csillapítatlan acélból készült.
1938	Rüders Berlin mellett	Németország	közüti híd	St acélból készült. -5 °C-on terheletlenül tört. A törést a hőhatásövezet edződése okozta.
1943	Portland	USA	tankhajó	Kikötőben tartózkodás közben ridegen tört.
1943-1945	Óceán	USA	Liberty típusú hajók	A II. világháború alatt sorozatosan törtek és repedtek. Egyik adat szerint: 1943-1948 között 970 hajón közel 5000 törés, illetve repedés volt, amiből 127 súlyos volt, 11 hajó szét tört. Egy másik adat szerint: 2700 Liberty hajóból 400 darabon észleltek ridegrepedést, illetve törést, 90 darabon jelentősebbet, 20 hajó használhatatlan lett, 12 kettőtört.
1951	Montreal és Quebec között	Kanada	közüti híd	A St Morice folyó hídjának négy íve téli hideg időben ridegtöréssel a folyóba zuhant 4 évi üzemben léttel. Csillapítatlan acélból készült. Öregedés következtében tört.
1952	Óceán	USA	Pendleton és Port Mercer tankhajó	Menet közben ketté törtek.
1954	Óceán	Nagy-Britannia	World Concord hajó	Ketté tört. A két rész tovább úszott.
1962	Melburn	Ausztrália	a Jarna folyó hídjá	+2 °C-os hidegben egy nehéz jármű áthaladásakor a híd törtátója darabokra tört.
1969	Répcelak	Magyarország	3 db 30 m ³ -es szénsav tartály	Nagy karbontartalmú csillapítatlan acélból készült. Üzem közben, -30 °C-on felrobbant, 9 fő vesztette életét.
1980	Tengerpart közelében	Norvégia	olajfúrótorony	Viharos hideg időben, egy rosszul hegesztett kötés fáradásos repedése miatt 20 perc alatt összeomlott és a tengerbe zuhant. 212 személy tartózkodott rajta, 89 megmentült meg.
1986	Hajdúszoboszló és Gyomaendrőd	Magyarország	kőolaj távvezeték	DX 60 alapanyagú, spirálvarratos cső csőfektetés alkalmával kisméretű hajlításkor, hengerlési felületi hibánál ridegen eltört. X 80 TM-nél ilyen ridegtörési érzékenység nem volt észlelhető.

1. táblázat. Nevezetesebb ridegtörési katasztrófák

Tisztább levegőt!

Készülékeink és berendezéseink segítségével hatékonyan megoldhatja a munkafolyamatok során keletkező egészségkárosító füstök, porok, gőzök hatékony elszívását és szűrését. **Ergonómikus** kialakításuk, **könnyű kezelhetőségük** és az általuk biztosított kellemesebb, **egészségesebb** munkakörülmények miatt növekszik a **munka termelékenysége és minősége**.

Főbb termékcsoporthajnk:

- ☐ Hegesztési elszívókarok
- ☐ Radiálventilátorok
- ☐ Elektrosztatikus és mechanikus szűrők mobil és telepített kivitelben
- ☐ Komplet elszívó- és szűrőrendszerek
- ☐ Hegesztő védőfüggönyök és paravánok
- ☐ Modulrendszerű hangszigetelő falak

- ☐ Automata kábel és tömlőfelcsévlők súlykiegyenlítő felfüggesztések
- ☐ Egyéni védőfelszerelések
- ☐ Kipufogógáz elszívórendszerek
- ☐ Magasvákuumú vákuumagregátok és légszűrők mobil és telepített kivitelben köszörű és csiszológépek porszívására.



Szaktanácsadás és képviselet:
Nederman Magyarország

1117 Budapest, Budafoki út 95-97.
Tel.: 206-3181 Fax: 206-3182

Értékesítés és szervíz:

Országos viszonteladói hálózatunkon keresztül rövid szállítási határidővel.

A Kemppi-vel jó vásárt csinál!

Az Invent-Welding Kft., mint a Kemppi hegesztőgépek kizárólagos hazai forgalmazója, szeretettel várja Önt a MACH-TECH kiállításon 1997. március 4-7-ig a BNV „A” pavilon 110/c standján!



KEMPPi

KIZÁRÓLAGOS KÉPVISELET:

INVENT-WELDING Kft.

1148 Budapest, Fogarasi út 10-14.

Tel./Fax: 252-3864, Tel.: 467-2828

Márkaszervíz tel.: 467-2829

Kód: 23

KEMPPi. HA KÉT ANYAG TALÁLKOZIK...

A katasztrófákból megállapítható, hogy fő jellemzőjük a *ridegtörés*. Vagyis az, hogy a törés alakváltozás nélkül, pillanatszerűen, km/s sebességgel, téli időben, hidegben következett be s, hogy az acél csillapítás nélküli volt.

A ridegtörést szenvedett hajók, hidak lemezeit vizsgálva azt találták, hogy azokon a lemezeken, amelyeknél a V-bemetszésű Charpy-féle ütőmunka KV = 27 J-nál nagyobb volt, azokon repedés nem volt, vagy ha volt is, az nem terjedt tovább. Ebből arra következtettek, hogy azok az acélok, amelyeknek az ütőmunkája 27 J-nál nagyobb, az *repedésálló*, amelyeknél kisebb, az *repedésre hajlamos*. Továbbá, az a hőmérséklet, amelyen az ütőmunka éppen az említett, az az acél átmeneti hőmérséklete (TTKV). E fölött az acél szívós, alatta rideg. Ezen a hőmérsékleten megy át az acél a szívós állapotból a rideg állapotba.

Átmeneti hőmérséklete azonban csak a térfközpontos α -vasnak van, a lapközpontos γ -vasnak nincs. Az általánosan használt acélok α szerkezetűek. A *ridegtörés elleni biztonság* megköveteli, hogy az átmeneti hőmérséklet jóval az üzemi hőmérséklet alatt legyen.

Folyékony állapotban az acél tetemes mennyiségű levegőt nyel el. Dermedéskor ez a vashoz kötődik s a keletkező oxidok és nitridek rontják az acél tulajdonságait, *öregedést* idéznek elő s az acél ridegtörésre lesz hajlamos. Elkerülésére az acélt *csillapítani kell*. A csillapító anyagok a nagyobb vegyi rokonságuk révén az oxigént és a nitrogént megkötik mielőtt azok a vashoz kötődnének s *öregedést* idéznének elő.

Ilyen csillapítók a Si, Al + Nb, Ti, V + Ta, Ce, Zn, La. Leggyakoribb a Si, mert olcsó, de ez csak az oxigént köti le. Előnyösebb az Al, mert ez a nitrogént is leköti s *öregedésállóvá* teszi az acélt. Emellett azáltal, hogy akadályozza a ferritszemcsék növekedését, szemcséfinomítólak is hat, javítva a mechanikai tulajdonságokat, csökkentve az átmeneti hőmérsékletet és az anizotrópiát. Ugyanezt a célt szolgálja a Nb, Ti, V és a földfémek: Ta, Ce, Zr, La, de sokkal fokozottabban és olyan kis mennyiségben, hogy összességükben sem tesznek ki 2 %-ot. Ezért hívják ezeket mikroötvözőknek (2. táblázat).

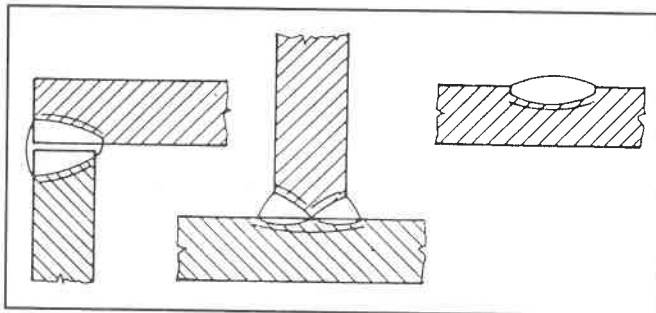
Mikroötvözők	%
Alumínium	0,02 ... 0,10
Niob	0,02 ... 0,80
Titán	0,02 ... 0,40
Vanádium	0,02 ... 0,40
Zirkon	0,02 ... 0,10
Cerium	0,02 ... 0,10
Lantán	0,02 ... 0,10
Szén	0,01 ... 0,15

2. táblázat

Az *anizotrópia* a tulajdonságok irányfüggését jelenti. Vagyis például azt, hogy az ütőmunka a hengerlés irányában nagyobb, mint a vastagság irányában, avagy oldalt.

De így van ez a többi tulajdonságokkal is. Oka a zárványokban keresendő, különösen a kéntartalmúakban. Ezért kell a kéntartalmat a lehető legkisebb értékre csökkenteni, $S \leq 0,002$ % körülire. A kéntartalmú zárványok ugyanis *sarkos* képződmények. Csúcsaikkal *éles-*

bemetszésként hatnak s a repedések kiinduló pontjai. A mikroötvözők a csúcsokat legömbölyítik s növelik az acél *repedésállóságát*, illetve csökkentik az acél *repedésérzékenységet*. A kénes zárványok hatására vezethetők vissza az acéllemezek vastagságában mutatózó *tépdések*, *szakadások* és a *varratlatti repedések*, amelyek röntgennel ritkán, Uh-val is csak nehezen mutathatók ki (1. ábra).



1. ábra

A szemcséket az anyagi összetartó erők kötik össze. A *kötőerők* a szemcsék felületén át hatnak, azzal arányosan. Az apróbb szemcséknek nagyobb az összfelülete, így nagyobb az összetartó erő, de az az erő is, amely a szétválasztásukhoz szükséges, vagyis a *szilárdság* (R_m). Így módon a mikroötvözők okozta finom szemcsézettség egymagában is szilárdságnövelő, alakíthatóság és szívósság javító és az átmeneti hőmérsékletet csökkentő hatású. A ridegtörést *szívóstöréssé* alakítja, amelynél alakváltozás előzi meg a törés bekövetkezését.

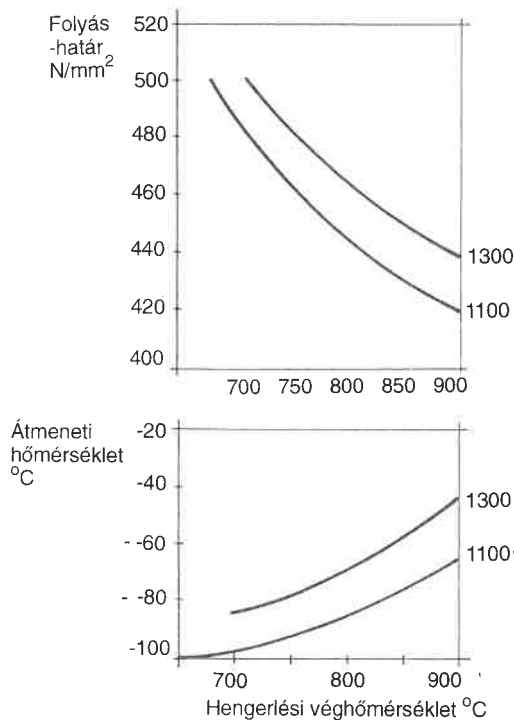
Az is rég tudott, hogy a legjobb és a legolcsóbb szilárdságnövelő a *karbon*, de – ellentétben a mikroötvözőkkel – rontja az alakíthatóságot (A_5 , Z) és a szívósságot (KV), növeli az átmeneti hőmérsékletet (TTKV) és – ezt jó el nem felejtetni – növeli az edzhetőséget. (A hőhatásövezet beedződése tönkretelheti a szerkezetet.) Kézenfekvő tehát, hogy mikroötvözőkkel az acél *karbontartalma* csökkenthető anélkül, hogy az egyéb tulajdonságai például szilárdság, alakíthatóság, hidegállóság romlana. Így keletkeztek a *perlitszegény* és a *perlitmentes acélok*, amelyek az alacsony karbontartalom miatt jól hegeszthetők, a mikroötvözők miatt a finom szemcsézettség révén *növelt szilárdságúak*. Összetételük a 3. táblázatban látható. Eszerint perlitszegény acélok széntartalma $C = 0,05 \dots 0,15$ %, átlagban $C = 0,1$ %, a perlitmentes $C = 0,01 \dots 0,02$ %. Kedvező értékeik kialakulásában nagy szerepe van a hagyományostól eltérő különleges hengerlésnek és a kéntartalom erőteljes csökkentésének.

	%				
	C	Si	Mn	Nb	V
St 52-3	0,16-0,20	0,1-0,55	1,2-1,5		
Perlitszegény acél	0,05-0,15	0,1-0,40	1,2-2,0	0-0,08	0-0,1
Perlitmentes acél	0,01-0,02	0,1-0,40	1,2-2,0	0-0,08	0-0,1

3. táblázat

A *hagyományos hengerlésnél* ugyanis az acélt a még megengedhető legnagyobb hőmérsékleten (≈ 1200 °C-on) kezdik hengerelni és olyan hőfokon fejezik be, amelyen az újrakristályosodás még végbe megy, de a keményedés még nem kezdődik meg.

Perlitzegény acél



2. ábra

Később ismertté vált, hogy a hengerlés hőmérsékletének csökkentésével a folyáshatár (R_c), a szilárdság (R_m), az alakíthatóság (A_5 , Z), a szívósság (KV) növekszik s az átmeneti hőmérséklet az alacsonyabb hőfok felé tolódik (2. ábra). Még kedvezőbbek a tulajdonságok, ha az utolsó szúrások nyomását megnöveljük (3. ábra), nyilván azért, mert az erőteljesebb szúrások nyomó- és nyíró hatására a más, amúgy is apró szemcsék tovább aprózódnak.

Így alakult ki az alacsony hőfokú hengerlés növelt végnyomással, vagyis a szabályozott hengerlés, avagy ismeretebb nevén a termomechanikus eljárás, a TM. A TM eljárás a hagyományosból úgy keletkezik, hogy azt a hőfok-

skálán 100-200 $^{\circ}C$ -kal lefelé toljuk s az utolsó szúrásokat erősebbre vesszük.

A mikroötvöztetés és a szabályozott hengerlés két különböző eljárás. Az acélgártás a kettőt együtt alkalmazza. A nagy szilárdságú hegeszthető szerkezeti acélok tehát alacsony karbontartalmú, mikroötvözött, termomechanikus hengerléssel készült acélok. A TM acélok az utolsó szúrás után levegőn hűtve finomperlitesek, vízzel hűtve bainitosak, TMB jelöléssel. A TM hengerléshez erősebb hengerállványok és nagy teherbírású hajtómotorok kellenek.

A lemezek, szálidomok TM hengerlése nem okoz gondot, mindennapos technológia, éppúgy, mint maga a hengerlés. Igény is van rá, elsősorban a daruknál, de nagy az igény a vasutaknál, a hajógyártásnál és a hidépítésnél.

Nem ilyen egyszerű az eset a varrat nélküli acélcső gyártásnál. Itt még jó egynéhány dolog vár egyszerűbb megoldásra ahhoz, hogy ez is mindennapos technológia legyen.

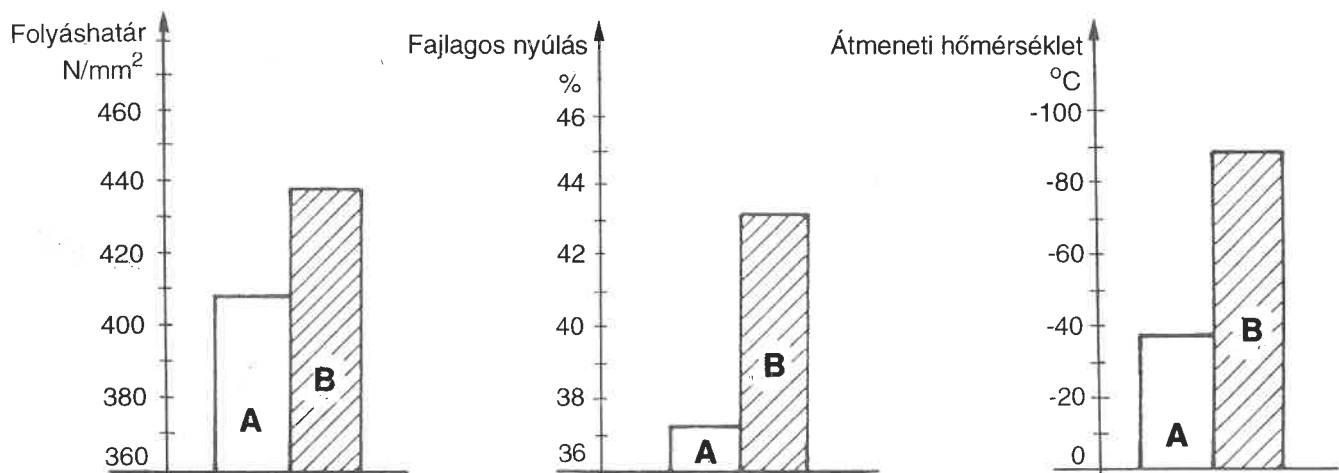
Egyik legjellegzetesebb TM acél az X 80 TM jelű acél (4. táblázat). Alacsony karbontartalma $C = 0,077\%$ révén, mint perlitzegény acél, jól hegeszthető.

X 80 TM jelű acél			
Összetétel %-ban		Szilárdsági jellemzők	
C	= 0,077	$R_{p0,2}$	= 566 N/mm^2
Si	= 0,300	R_m	= 640 N/mm^2
Mn	= 1,800	HV_{10}	= 210 N/mm^2
P	= 0,012	A_5	= 22,7%
S	= 0,002	Z	= 80%
Nb	= 0,046	TKV ₋₇₀	= 160 J
Ti	= 0,018	TKV ₆₀	= 240 J
Al	= 0,036		
N	= 0,0059		

4. táblázat

A mikroötvöztetők: Nb, Ti, Al és a TM hengerlés együttes hatására nagy a szilárdsága ($R_m = 640$ MPa) és a folyáshatára ($R_c = 566$ MPa), emellett jó az alakíthatósága ($A_5 = 22,7\%$, $Z = 80\%$) és nagy hidegben is szívós (TKV₋₇₀ = 160 J), nyilván a mikroötvöztetők és az ultraalacsony kéntartalom ($S = 0,002\%$) hatására.

Az utolsó szúrásnál alkalmazott alakítás hatása az előző ábrán bemutatott perlitzegény acélra. A hengerlés véghőmérséklete 830 $^{\circ}C$. Az alakítás mértéke: A=10%; B=30%.



Az utolsó szúrásnál az alakítás mértéke: A=10%, B=30%

3. ábra

Hegesztésük: A szerkezeti elemek (lemezek, idomdarabok) kötése régebben *szegeccseléssel* történt. A szegeccselés ideje a '20-as évek végén lejárt. Helyét a hegesztés foglalta el, az *ömlesztő hegesztés*. Ez, mint ilyen, *kohászati művelet*, miniatűr méreteken, igen rövid idő alatt. Szinte pillanatok alatt történik meg mindaz, ami az üstben metallurgiaiilag s a kokillában a dermedés alatt végbemegy. Vagyis az ötvöztetés kén- és foszfortalanítás, a gázok távozása, salakképződés, kristályosodás. Ehhez a hőbevitelnek egy bizonyos értéket el kell érnie, hogy az ötvözők, salakképzők s az alapanyag összeolvadjon. De túl nagy se legyen, nehogy szemcsedurvulást idézzon elő. *Dendrites dermedése* miatt a varrat öntött szövetszerkezetű, inhomogén s gyengébb, mint az alapanyag. Termomechanikusan nem alakítható. A varrat anyagának azonban legalább olyan jónak kell lenni, mint az alapanyagnak; valamivel jobbnak is, hogy ne varratban szakadjon. Evégből az elektródahuzal az alapanyaghoz hasonló legyen, de valamivel erősebben ötvözött, hogy a kiegészítőt pótolja s a heganyag szilárdságát növelje. A dendrites szerkezet ellensúlyozására a varrat finomszemcsés legyen, amit a mikroötvözők alkalmazása lehetővé is tesz s a kellő szilárdságát Ni, Cr, Mo ötvöztetéssel állítják be.

Az elektróda-katalógusok szerint a kellő összetételű heganyag rendelkezésre áll, de a mikroötvöztetés nincs feltüntetve, holott ez a technológiai értékét nagyban befolyásolja. A kéntartalomról is csak annyi, hogy $S \leq 0,02\%$, vagy annyi se. Nyilván piaci okokból.

A hegesztést vékony pálcával kell végezni, hogy a varrat többrétegű legyen s a pálcát mikroötvözött is, hogy a heganyag finom szemcsés legyen. Ilyenkor a felette lévő réteg hőkezeli az alatta levőt s a dendrites szerkezet újrakristályosodással még finomabb szemcsézetű lesz. A rétegek olyan sorrendben kövessék egymást, hogy a későbbi akkor kerüljön az előzőre, amikor az már körülbelül 150°C -ra lehűlt. Ez alatt egy hőkezelő folyamat megy végbe, egy bainitis légedzés, amely rögzíti a finom szerkezetet és módot ad határaik átrendeződésére s vele a megkívánt tulajdonságok kialakulására. De hogy ez a folyamat fémfizikailag hogyan megy végbe, az még feltárára vár, méghozzá tomografikusan. A körülbelül 150°C is csak kísérleti érték, a hozaganyag összetételétől függ.

Távvezetékek fektetésénél nagy átmérők esetén a gyökvarratot belülről hegesztik, a töltő- és fedővarratokat kívülről, automatikusan, megfelelő időbeli eltolással.

Végeredményben: az alacsony széntartalmú és emellett ultraalacsony kéntartalmú, mikroötvözött acélok szolgálják a nagy szilárdságú hegeszthető szerkezeti acélokat az esetben, ha a hengerlésük termomechanikusan történik, vagyis a hagyományosnál alacsonyabb hőfokon, erősebb végső szűrással.

- [4] Dr. Berend Rezső: A szabályozott hőmérsékletű hengerlés hatása az 52C minőségű acélok mechanikai tulajdonságaira. Bányászati és Kohászati Lapok, 115. évf. 6. szám.
- [5] Bauer-Béres-Buray-Szita: A hegesztés anyagismeret és a hegesztéstechnológia alapjai. Budapest, Mérnök-továbbképző, 1995.
- [6] Komócsin Mihály: Gépipari anyagismeret. Okom Kft., 1995.
- [7] Hollósné Szabó Andrea-Gyura László-Csikós Gábor: Hőmérsékletmérés acélok hegesztésénél. Anyagvizsgálók lapja. 4. évf. 1994. 2. szám
- [8] Hollósné Szabó Andrea-Csikós Gábor: Termomechanikusan kezelt X 80 TM jelű acél hegesztése. Hegesztéstechnika, 93/1. szám.
- [9] Enyingi Kálmán: Mikroötvözött szerkezeti acélok. Gép. 1990. 10. szám.
- [10] Endre Árpád: Szerelőipari anyagok, szerkezetek, technológiák. Budapest. Tankönyvkiadó. 1986, 1995, 38900/1.
- [11] Dr. Thomas Varga-Csikós Gábor: Termomechanikusan alakított acélok védőgáz hegesztése. Anyagvizsgálók Lapja. 1996/3.

CSAPHEGESZTÉS

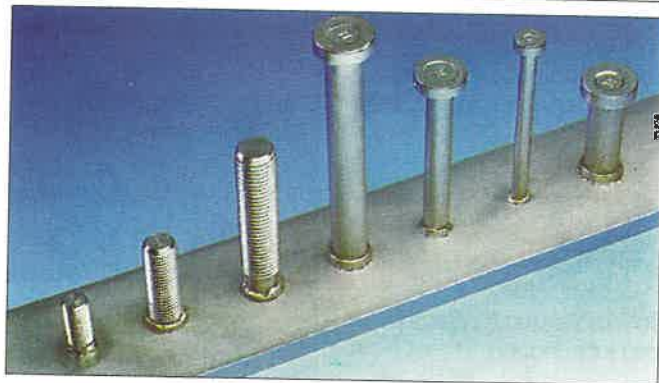
A csaphegesztési technológia egy kézben



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



ISO 9001
szerinti beszállító



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

Kód: 24

Irodalom

- [1] Dr. Rempert Zoltán: A hengerelt acélok szerkezete és tulajdonságai. Mű. K. Budapest, 1975.
- [2] Pálvolgyi-Szeles: Korszerű hengerművek. Mű. K. Budapest, 1975.
- [3] Blumenauer-Puch: Technische Bruchmechanik. Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie. Leipzig-Stuttgart, 1993.

SLV München GmbH és DVS ZERT® az Ü-jellel történő megjelöléséről

Az építési termékekre vonatkozó törvény szabályozza az építési termékek forgalombahozatalát és a szabad árumozgást az Európai Közösség tagországaiból származó építési termékekre. E törvény alapján ültette át nemzeti jogszabályozásába a Német Szövetségi Köztársaság 1992. 10. 8-án az európai építési termékek irányvonalát (a tanács 89/106/EWG, 1988. 12. 21-i irányvonala a tagországok építési termékeinek jogi és közigazgatási előírásaira vonatkozóan). Eszerint az építési termékekkel csak akkor lehet szabadon kereskedni és azokat forgalomba hozni, ha a harmonizált európai normáknak megfelelnek, vagy az európai technikai engedéllyel, a CE-jellel megjelöltek. A feltételeket, amelyek alapján egy építési termék építési létesítmények változtatásához, karbantartásához és létesítéséhez a magas- és mélyépítésben felhasználható, a mintaépítésrend (MBO) 1993. 12. havi kiadása, ill. a mindenkori ország építési rendje szabályozza.

Mivel az európai építési termékek irányvonalát még nem mindegyik tagország ültette át a nemzeti jogszabályozásába és pillanatnyilag nincsenek harmonizált európai normák vagy irányvonalak a technikai engedélyezéshez, a továbbiakig a nemzeti jog szerint járnak el. Miután 1995. 12. 31-ig az összes szövetségi állam átültette a szövetségi építési rendjébe (pl. BayBO a Bajor Szövetségi Köztársaságban) az európai építési termékek irányvonalát, 1996. 1. 1-től csak olyan építési termékeket lehet forgalomba hozni, melyek konformitása az érvényes normákkal és technikai szabályokkal kimutatható. Az NSZK-ban a Német Építéstechnikai Intézet által az A építési szabálylistában rögzített építési termékeket az Ü-jellel meg kell jelölni. Az építési termékek felhasználóit kötelezték, hogy az építési létesítmények gyártásánál és karbantartásánál csak olyan építési termékeket használhatnak, melyek az Ü-jelet viselik. Az A építési szabálylistában rögzítették a technikai szabályokat és a megfeleltetési eljárás módját az összes építési termékre vonatkozóan.

Az SLV München GmbH 1995. decembere óta a Bajor Állami Minisztérium által elismert vizsgáló és felügyeleti hely. Mint ilyen a Német Építéstechnikai Intézet ill. a Legfelsőbb Építési Hatóság megbízásából jogosult a fémépítési termékek megfeleltetési kimutatását a technikai szabályoknak megfelelően elvégezni.

Egy ÜZ kimutatási eljárás esetén a DVS ZERT® bejegyzett egyesület kiállíthatja a megfeleltetési tanúsítványt a megfeleltetési kimutatás technikai szabályai alapján.

Részlet az A építési szabályzatlistából 96/1.- A berlini Német Építéstechnikai Intézet (DIBt) 1996. március 29-i kiadványa.

Jelzőszám	Építési termék	Műszaki szabályok	Megfeleltetési eljárás	Felhasználhatósági igazolás a technikai szabályoktól való lényeges eltérés esetén
4.1.1	Melegen hengerelt I-tartó hajlított belső peremfelületekkel	DIN 1025 1. rész (10.63) kiegészítés: DIN 18800 1. rész (11.90) és 4.1 és 4.2 berendezések	UHP	Z
4.5.5	Varratmentes köralakú cső rozsdamentes acélból acélkéményeknél történő felhasználásához	DIN 17456 (07.86) kiegészítés: DIN 4133 (11.91), 4.2 berendezés	ÜZ	Z
4.8.13	Lemezek (négyzetletes és ék alakú) T-tartókhoz	DIN 435 (12.89) kiegészítés: DIN 18800 1. rész (11.90)	ÜH	Z

ÜH : a gyártó megfeleltetési nyilatkozata

UHP : a gyártó megfeleltetési nyilatkozata az építési termék elismert vizsgálóhelyen történt első vizsgálata után

ÜZ : elismert megfeleltetési tanúsítvány az építési termék elismert vizsgálóhelyen történt első vizsgálata után és egy elismert felügyelőhely folyamatos felügyelete

Y : a DIBt általános építésfelügyeleti engedélyezése

Ezen kimutatások alapján a gyártó feltüntetheti építési termékein az Ü-jelet, a megfeleltetési jel rendeletének (ÜZVO, 1994/4. kiadás) megfelelően.

Az Ü-jel megszerzésének lehetőségeit az SLV München GmbH és a DVS ZERT® bejegyzett egyesület segítségével az alábbiakban közöljük:

Megfeleltetési kimutatási eljárás Kontrollelemek	ÜH	ÜHP	ÜZ
Üzemi termékkontroll a gyártó által	X	X	x
Termék első vizsgálata az SLV München GmbH által	-	X	X
Gyártás felügyelete az SLV München GmbH által	-	-	X
Felügyeleti nyilatkozat a gyártó által	X	X	-
Felügyeleti tanúsítvány a DVS ZERT® b.e. által	-	-	X

Figyelem: A türelmi idő, mialatt az építési termékek megfeleltetési jel nélkül felhasználhatók, anélkül, hogy a szövetségi építési rend 84 §-a a pénzbírságról életbe lépne, 1996. 09. 30-án lejárt. A türelmi idő nem érvényes a 4.1.39 és a 4.1.40 építési termékekre.

(Fordította és tömörítette: Erdélyi Nóra)

ACÉLSZERKEZETGYÁRTÁS

FELSŐFOKON

OSZTRÁK MINŐSÉG - MAGYAR ÁRAKON

jóváhagyások:

ICE

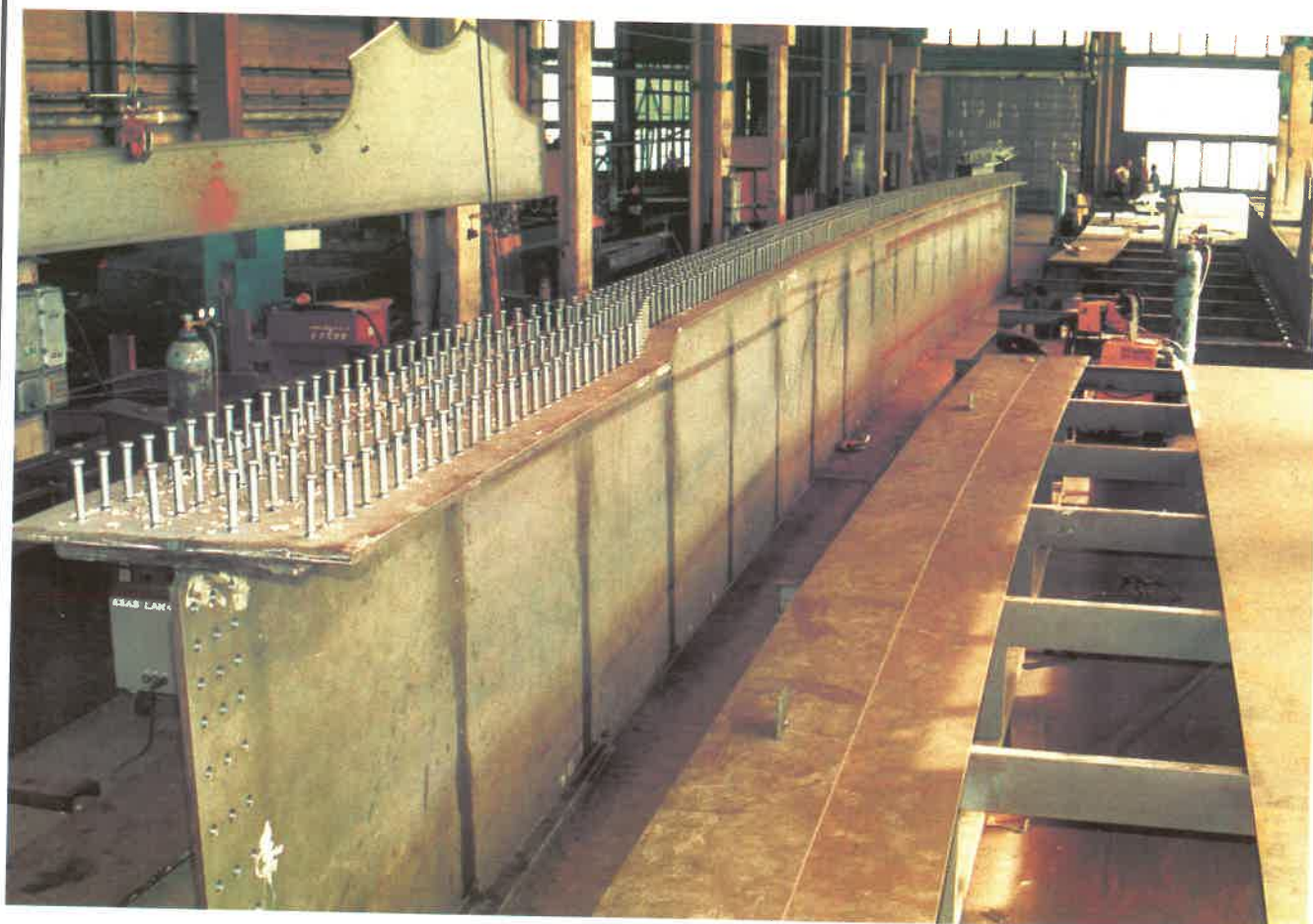
International Construction & Engineering
VOEST-ALPINE I.C.E. UNGARN
S T A H L B A U

MÁV, ÖBB, DB, SLV/München

45 fő minősített hegesztő

4400 Nyíregyháza, Tünde utca 10/a.

TEL.: 42-460-077, FAX: 42-460-031



ÉMI-TÜV BAYERN

Minőségügyi és Biztonságtechnikai Kft.

2000 Szentendre, Dózsa György út 26.

Tel.: (26)-315-765 Fax: (26)-315-764

EURÓPAI MINŐSÉG



Társaságunk - melynek éves forgalma 300 mFt - 140 munkatársa kiemelkedő szaktudásával áll az Önök rendelkezésére az alábbi szakterületeken:

- kórházi létesítmények és kórháztechnikai eszközök vizsgálata, a kórházak működésének átvilágítása
- EN ISO 9000-es szabványsorozat szerint nemzetközi minőségtanúsítvány
- minőségügyi és szakmai oktatás, képzés a TÜV Akadémia keretein belül,
- vállalatok üzemalkalmassági vizsgálata és minősítése az AD-HPO, TRD-201, és AD-WQ, TRD-100 előírásai szerint.
- kazánok, nyomástartó edények, gáziparancsok vizsgálata TRD, TRB, TRG és TRR előírások alapján
- hegesztők minősítő vizsgálata az EN-287, valamint az AD-HP3 előírások szerint,
- alapanyagok és félkésztermékek vizsgálata és bizonylatolása az AD-W sorozatnak megfelelően,
- eljárásvizsgálatok lefolytatása, ellenőrzése és engedélyezése az EN 288, valamint a HP2 /1, TRD-201. előírásai szerint,
- felvonók, építő-, emelő-, és anyagmozgató gépek, mutatónyos berendezések szakértői vizsgálata hatósági jóváhagyáshoz,
- acélszerkezetek és csőhálózatok varratainak, vasbeton szerkezetek, valamint műanyagok kötéseinek radiografiai vizsgálata
- talajok tömörítettségének helyszíni radiometrikus és laboratóriumi proctor vizsgálata
- dinamikus és statikus szerkezetvizsgálatok,
- TÜV PRODUCT SERVICE vizsgálatok, biztonságtechnikailag megfelelő termékek forgalmazása érdekében (GS jel megadása.)
- épületgépészeti rendszerek és berendezések (központi fűtés, vízellátás, csatornázás, lég- és klimatechnikai, épületvillamosság), építőipari, alkalmassági vizsgálatok, szakértői feladatok, műszaki fejlesztést megalapozó vizsgálatok végzése

A fentiekben túlmenően a TÜV Bayern Sachsen e.V. több ezer szakértője által átfogja a gazdasági élet egész területét, így esetleg egyedi igények esetén társaságunkon keresztül ők is ügyfeleink rendelkezésére állnak.

Dr. Márton Tibor

Újdonságok a II. Hegesztéstechnikai Szakkiállításon

1997-ben került sor a MACH-TECH '97 rendezvények keretében a 3. Nemzetközi Gépgyártástechnológiai szakkiállítás megrendezésére a Budapesti Vásárközpontban, amelyen belül az MHTÉ, a MAGYAR HEGESZTÉSTECHNIKAI EGYESÜLÉS megszervezte a hegesztési technikában érdekelt hazai és külföldi cégek, szervezetek együttes részvételét, a II. Hegesztéstechnikai Szakkiállítás '97 rendezvényt. Ennek keretében a kiállítók bemutatták termékeiket, szakmai rendezvények keretében pedig az érdeklődő szakemberek számára szakmai konferenciák szervezésére is sor került az Egyesülés konferencia termében. A rendezvény hangulata igen jó volt, a rendezvény iránti érdeklődés lényegesen nagyobb volt a két évvel ezelőttinél. Az egyes kiállítóktól szerzett információk azt sugallják, hogy még tovább növelhető a kiállítók száma és talán a magyar gazdaság megerősödése és a külföldi érdeklődés növekedésével a kiállítás eredményessége.

A következők nagyon röviden bemutatják azokat a kiállítókat, újdonságaikat, akik írásos információkkal hozzájárultak jelen összefoglalóhoz.

ADU Oktatási Központ, amely 1991-ben alakult, tablókön mutatta be működésének főbb jellemzőit, főbb működési területeit, ezen belül kiemelten a munkanélküliek átképzésére irányuló tevékenységeiket és ezen belül is a hegesztők szakképzését, minősítését.

Az ADU együttműködik a Pénzügyi és Számviteli Főiskola és az Eszterházy Károly Tanárképző Főiskolával, működteti ezek kihelyezett csepeli tagozatait is. Új területük a Vállalkozói Szakközép- és Szakiskola, valamint a Magyar-Német (ADU-Rahn) Gazdasági és Műszaki Képző és Gyakorló Intézet.

Az **AGA GÁZ Kft.** a fémszerkezetgyártó ipar számára bemutatta

- a hegesztési védőgázokat;
- az autogénteknikai gázokat és eszközöket;
- a palackos, palackköteges és cseppfolyós gázellátó rendszereket;
- a hegesztéstechnikai kutatási-fejlesztési eredményeket;
- a kiemelkedő műszaki megoldásokat és fejlesztéseket;
- a lángvágás területén a legújabb fejlesztésű **JETSTREAM®** injektoros gépi lángvágófejeket és **JET-TEX®** védőfátyolos vágófúvókákat;
- a védőgázas fogyó- és volfrámelektrodás ívhegesztés területén a **RAPID PROCESSING®** eljárást a **MISON®** védőgázokkal, melyek csökkentik a he-

gesztéskor felszabaduló ózont. Segítségükkel a termelékenység 100 %-os növekedése is elérhető.

- a nagy teljesítményű - 5000 liter/óra acetilénfogyasztású - égőket az előmelegítéshez.

Az **AUTOGÉNTÉCHNIKA Kft.** gyártási, javítási, karbantartási, felülvizsgálati és tervezési tevékenységét mutatta be a hegesztés szakterületén „Mindent egy helyen” jelszó alatt. Kiállította a hagyományos „Varga” típusú eszközök korszerű üzemeltetési és biztonsági igényeknek megfelelően továbbfejlesztett változatait, elsősorban a „KECSES” biztonsági hegesztőpisztolyt, amely szabadalmi oltalmat nyert számos európai- és tengerentúli országban.

A legújabb - OMFB által is támogatott - fejlesztési siker a PUR-027 típusú nyomáscsökkentő család. Ez alkalmazható a 200bar töltési nyomású palackokhoz is. A hegesztés munkabiztonságát elősegítő „Tammúz” tömlőcsévéelő és a már népszerűvé vált „Zsugori” energiatakarékos hegesztőpisztolyt tartó állvány a Társaság innovációs kultúráját bizonyítja.

Tablókon ismertette a központi gázellátás, a komplex hegesztőműhely és oktatóbázis, valamint a különleges eszközök kialakítását.

A gyártott, javított és forgalmazott eszközök minőségét a Kft.-nél az ISO 9001 szerinti munkavégzés, valamint az MBVTI gyártási és behozatali engedélyei szavatolják.

BÉRCZY Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.-t 1996-ban alapították azzal a céllal, hogy a megrendelők, felhasználók részére minőségi eszközöket és szerszámokat szállítsanak az anyagszétválasztás (vágás), szerelés és a légtechnika terén. Kínálatukban tizenkét gyártó termékei találhatók. Tevékenységükben a vezető helyet elfoglaló termikus anyagszétválasztás kiterjed a kézi és gépi lángvágásra, valamint a forgácsolással végzett csővágásra és csővégmegmunkálásra.

További kínálatuk:

- Préslevegőt előállító és előkészítő berendezések;
- Pneumatikus, elektromos és hidraulikus kisgépek;
- Fémegmunkálásnál keletkező gőzök, gázok elszívása, szűrése.

A kiállításon bemutatott termékeik közül a legjelentősebb érdeklődést a **H&S TOOL Inc.**, **D.L.RICCI Corp.** és a **ZINSER GmbH** csővágói, valamint lángvágó asztalai váltották ki.

A **BÖHLER Kereskedelmi Kft.** a hegesztő anyagok fejlesztése eredményeként két területen lépett elő új gyártmányokkal: Az első az erősen ötvöztött, korrózió-

álló acélok hegesztésére szolgáló porbeles huzalcsalád kifejlesztése (pl. a 18/8 acéltípus hegesztésére szolgáló Böhler EAS 2-FD huzal 1,2 és 1,6 mm átmérővel). E porbeles huzalokkal végzett munka eredményének jellegzetessége a szép varratfelület, a kis fröcskölés, ami a hegesztett kötés könnyű tisztíthatóságát jelenti.

Másik újdonság a melegsziárd acélok legújabb generációjának (9-12% Cr, Nb, N ötvözéssel) hegesztéséhez szükséges Böhler C 9 MV ötvözetcsalád (bevont elektródás kézi, TIG és fedett ívű hegesztéshez). Mindkét típus magyarországi felhasználásáról már referenciákkal is rendelkeznek.

Ezek mellett bemutatták természetesen az igen gazdag termékpalettájukat is.

A Böhler Kft.-vel együttműködve mutatta be termékeit a FRONIUS hegesztőgépgyártó cég, valamint az UTP Schweisstechnik.

A FRONIUS hegesztőgép gyártó két új fejlesztéssel jelent meg a magyarországi piacon. Az első a kategóriájában egyedülálló, hordozható, kis inverteres hegesztőgép. A TRANSPOCKET 1400 4,2 kg súlyú és 140 A terhelhetőségű. Ideálisan alkalmazható nehezen megközelíthető helyeken, szereléseken. A másik újdonság a nehéz ipari körülmények között is kiválóan működő robusztus, új fogyóelektródás család. A VARIO STAR gépek 370 A és 500 A maximális terhelhetőséggel készülnek, a hegesztési paraméterek beállítását programegység segíti elő.

Az UTP Schweisstechnik 1997-ben a felrakó-, a javító- és az öntvényhegesztéshez az eddigieknél még szélesebb körű választékot kínál. E programban közel 80 UTP termék közül választható ki az adott probléma megoldásához szükséges hozaganyag (bevontas elektróda, pálcá, porbeles huzal, valamint fedett ívű hegesztéshez huzal, illetve szalag).

A termékek közül külön említést érdemelnek az öntvények hideghegesztő elektródái, valamint a stellit és cobalt ötvözetű felrakó elektródák és pálcák.

A kiállításon nagy sikert arattak a svájci GLOOR cég hegesztő- és vágókészletei, központi gázellátó rendszerei, valamint minden ipari gázhoz készített nyomáscsökkentői, illetve biztonsági felszerelése is.

A kiállításon a COOPTIM Kft. által gyártott huzal-előtoló mechanika családon kívül (melyet elsősorban exportra gyárt) bemutatta az általuk képviselt 15 külföldi cég hegesztéstechnikai termékeit is.

A színes palettából kiemelkedett a BINZEL GmbH MIG/MAG-, TIG-, plazmavágó pisztolyok teljes skálája, az OPTREL AG automatikus fényre sötétedő pajzsainak új generációi, a KAYSER GmbH kedvező árfekvésű reduktorai (CO₂, argon, acetilén, oxigén), valamint a WKS GmbH pajzsai és kiegészítő hegesztéstechnikai eszközei, védőfelszerelése. Itt kerültek bemutatásra az EP System inverteres hegesztőáramforrások legkorszerűbb tagjai is. Kedvező árú és teljesítményükhez képest kicsi súlyuk (130 A 4,5 kg) váltotta ki a legnagyobb érdeklődést.

A CORWELD alaptevékenysége az alkalmazott anyagtudomány, a kutatás és a fejlesztés, különösen a korrózió és a hegesztés vonatkozásában. Az 1984-ben létrehozott kereskedelmi részleg szorosan kapcsolódik

az alaptevékenységhez, ennek keretében végzi speciális anyagok beszerzését (pl. duplex korrózióálló acélok, nikkel ötvözetek, titán stb.) hegesztőanyagok, hegesztőgépek stb. forgalmazását. Bemutatták a francia ELEKTROSTA cég hegesztőgépeit, főleg a különböző invertereket és a SWING '96 berendezést, amely lehetővé teszi a TIG hegesztés automatizálását. A svéd ELGA hegesztőanyagai közül elsősorban a korrózióálló acél termékei kerültek bemutatásra, mégpedig a CROMAROD elektródák, a CROMAMIG huzalok, a CROMATIG pálcák. Bemutatták az ELGA-KOBE gyártású CROMACORE korrózióálló acél, illetve ELGACORE ötvözetlen acél hegesztésére alkalmas porbeles ill. fémportöltetű hegesztőhuzalokat is. A HÖRNELL Elektrooptik AB SPEEDGLAS hegesztőpajzsai közül a legújabb 9000-es sorozat is bemutatásra került, mégpedig a speciális gáz-, por- és részecskeszűrő kiegészítő egységekkel (Fresh-air GF, Fresh-air PF, Fresh-air C) együtt.

CROWN International Ltd. a német CLOOS Schweisstechnik GmbH kizárólagos képviselője az ívhegesztő berendezések széles skáláját mutatta be standján. A cég a fogyóelektródás áramforrásokon kívül AWI hegesztésre is alkalmas, korszerű, elektronikus, inverteres, egyen- és váltóáramú berendezéseket is forgalmaz.

A tranzisztoros, impulzus üzemmódnál is alkalmazható áramforrások új változata, a mikroszámítógép vezérlésű MC 3 sorozat financiálisan is igen kedvező. A számítógép-vezérlésű, minőséget is ellenőrző és dokumentáló QUINTO „PROFI” SD sorozat a számítógépes gyártási rendszerhez csatlakoztatható változatán kívül a ZWD típus a nagy termelékenységű TANDEM (kéthuzalos) hegesztési technológiára is alkalmas.

A ROMAT ívhegesztő robotcsalád videón mutatkozott be.

DLT Hegesztéstechnikai Kft. tervező-, fejlesztő-, szakértő-, gyártótevékenységét egy gépesített koffermozgatással, központi elszívással épített, PLC vezérlésű és hidraulikus működtetésű, befogó-forgató asztalt nagyméretű poszterén mutatta be. A gyártórendszer rácsos acéltartók szélsőségesen kistűrésű, szinte deformációmentes hegesztését oldotta meg. A mintadarabok segítségével bemutatott „Plasma + Pol”-technika vásári újdonságnak számított és egy 1996-ban szabaddalmazott alumínium hegesztési eljárást ismerttetett meg az érdeklődőkkel. Több, mint tíz év fejlesztési munkáját hordozzák azok az alumínium, illetve acélok hegesztéséhez készült komplex, információs szoftverek, amelyeknek sokoldalúságáról az érdeklődők egy-egy számítógép segítségével maguk is meggyőződhetnek. A mechanikus és elektrosztatikus elszívók mellett bemutattak egy új KEMPER gyártmányú, mikroprocesszor vezérlésű, abszolút zártrendszerű patronszűrőt is. A Kft. szervize TIG és MIG/MAG gépek felújítását és régi ponthegeztőgépek mikroprocesszoros vezérléssel való kiegészítését mintadarabok segítségével mutatta be.

A DUNAFERR Rt. kiállításán újdonságnak számított, hogy a hegesztett szerkezetek gyártása területéről a DUNAFERR Vállalatcsoport egyedüli kiállító volt. A

vállalatcsoportnak így lehetősége volt a DUNAFERR Acélszerkezeti Kft.-nél a hegesztett könnyű- és nehéz-acélszerkezetek gyártásának bemutatására. A könnyű-acélszerkezetek gyártását az ISO 9002, a nehéz-acélszerkezetek gyártását az ISO 9001 és DIN EN 729-2 minősítés szerint végzik. Az érdeklődők információt szerezhetnek a különböző terméktípusokról, műszaki lehetőségekről és gyártási kapacitásról is.

A DUNAFERR Kutatóintézet 30 éves kutatási tapasztalatát ajánlva bemutatta az acél- és fémipari (a hegesztett szerkezetekhez kapcsolódó) vizsgálatok körében alkalmazott világszínvonalú vizsgálóberendezéseit. Az ISO 9001 és az EN 45001 szabványok szerint minősített szervezet – alaptevékenysége mellett – vállalkozik a kiállításon demonstrált szabványos hegesztéstechnológiai szolgáltatásokra és hibaok feltárásokra.

A DUNAFERR Vállalatcsoport tevékenységi körében e szakterület kiemelése – a cég vezető szakemberei szerint – a kiállításon nagyobb lehetőséget biztosított a hegesztéstechnikai cégekkel, szakemberekkel való átfogóbb közös tárgyalásokra.

Az ELEKTRA BECKUM NEFRO Kft. (Miskolc) az ELEKTRA BECKUM AG német gyár magyarországi képviselője. A német gyár 1964 óta gyárt hegesztőberendezéseket. A cég által forgalmazott hegesztőgépek: hagyományos hegesztőtranszformátorok 140-400 A-ig, védőgázos MIG/MAG hegesztésre alkalmas kompakt gépek 120-500 A-ig, inverteres hegesztőgépek 130-400 A tartományban, TIG hegesztő áramforrások 130-400 A-ig inverteres és hagyományos kivitelben. A hegesztőberendezéseken kívül plazmavágó gépeket is forgalmaznak. Vágási tartomány: 5-35 mm szerkezeti acélnál. A gépekhez természetesen a tartozékokat is forgalmazzák. Minden hegesztőberendezésre 1 év garanciát adnak. A gépek szervizelését a cég biztosítja, Németországban képzett szakemberek közreműködésével.

Az ESAB Kft. a kiállításon bemutatta a svéd ESAB gyár termékeinek kiválóságait, így a LUA 400/PAD 3 univerzális, inverteres hegesztő egyenirányítót, amely megfelelő felszereléssel kiegészítve alkalmas bevontelektrodás, TIG és MIG/MAG hegesztésre. Így egy viszonylag olcsó készülékkombinációt kínál a cég az impulzushegesztés gyakorlatilag kompromisszum nélküli megvalósítására, lehetővé téve annak alkalmazását azon felhasználók számára is, akik az igen drága, számítógép-irányítású gépeket nem tudják megfizetni.

A MECHTIG 160-as típusú hegesztőberendezéssel a csövek körvarratainak készítését, valamint csővégek csőkötegfalba való gépesített hegesztését lehet megoldani a korábbinál kisebb beruházással.

A FILARC PZ6113-as huzal minden helyzetben jól hegeszthető. A gyorsan dermedő salak jól megtámasztja a hegfürdőt, ezért kényszerhelyzetekben beállítható a 250 A-es áramerősség is, amely kb. 100 %-os teljesítménynövekedést eredményez. Természetesen a fentiekén kívül még számos ESAB berendezés és hegesztőáramforrás bemutatására és széleskörű szakmai tanácsadásra is sor került.

Az ÉMI TÜV Bayern Minőségügyi és Biztonságtechnikai Kft. szakemberei tablókon, cégismertető prospektusokon, valamint az Egyesülés konferencia-

termében tartott szakmai napon mutatták be a hegesztéstechnológiával kapcsolatos tevékenységük lényegét, amely kiterjed:

- a vállalatok üzemalkalmassági vizsgálatára;
- a hegesztési technológia-vizsgálatok lefolytatására és ellenőrzésére;
- a hegesztők minősítő vizsgáztatására a vonatkozó nemzetközi szabványelőírások szerint. Ebben az évben már az MHT-vel létrejött szerződés alapján egy vizsgával német és magyar minősítést lehet szerezni;
- a szaktanácsadásra, amelynek célja a megfelelő anyagok és technológiák kiválasztásának segítésére;
- a fémek, szerkezeti anyagok szabványos vizsgálatára, az anyagtulajdonságok és az anyagminőség azonosítására.

A FE-MA Hegesztéstechnikai Termékeket Gyártó és Értékesítő Kft., amely a LINCOLN ELECTRIC magyarországi képviselőjét is ellátja, a kiállításon bemutatta a teljesen hazai gyártású hegesztési koaxkábeleket, tovább a hagyományos termékeket, a védőgázos fogyóelektrodás (gázhűtéses, illetve egy- és kétkörös vízhűtéses kivitelben) és TIG hegesztőpisztolyokat, valamint egyéb hegesztéstechnikai segédkészülékeket.

Természetesen, mint a LINCOLN ELECTRIC magyarországi disztribútora, a gyár széleskörű termék-választékából is bemutatott néhány reprezentatív terméket pl. a SQUARE WAVE TIG 355 típusú gépet, amely egy hagyományos kivitelű, AC/DC TIG és bevontelektrodás eljárásra alkalmas, rendkívül precíz, finoman szabályozható, sokfunkciós vezérlőelektronikával van ellátva. A cég részt kíván venni majd az Essen-i kiállításon is, ahol további új fejlesztéseiket mutatják be, illetve ahol a LINCOLN új inverteres áramforrásait lehet majd kipróbálni.

GCE Gázkészülék Kft. kiállításán a GCE -Gas Control Equipement AB (Malmö) közvetlen bemutatkozását biztosította. Bemutatták az AGA és az ESAB által forgalmazott lángvágógépeket és az autogénteknika készülékeit. A hegesztőkészletek 90-95 %-ban magyar beszállítók közreműködésével készülnek.

A GCE Kft. 1996 év vége óta tulajdonosa a szakmában elismert VARGA és VARGA TOLDI védjegyeknek, melyeket 1997 év folyamán magas műszaki tartalommal fog megtölteni. A MACH-TECH-en az eredeti VARGA hegesztőrendszer került bemutatásra – közel 50 éves szünet után – szem előtt tartva a több évtizeddel ezelőtti rendszer előnyeit. Néhány hét múlva követi a VARGA nyomáscsökkentő, majd egy professzionális propán-bután forrasztórendszer. Még 1997-ben várható egy teljesen megújult fúvókakeveréses nagyteljesítményű kézi vágó, természetesen VARGA TOLDI néven.

A H + K Hegesztéstechnikai és Kereskedelmi Kft. 7 éve van jelen a hazai hegesztéstechnikai piacon, elsősorban a javító- és karbantartó hegesztés területén tevékenykedik. A cég a kiállításon bemutatta a különböző termikus szóró eljárások hozaganyagait a hagyományos huzalos fémszórástól a nálunk még nem használatos nagysebességű (HVOF) szóróeljárásig bezárólag. Nagy érdeklődés kísérte a Capilla cég bemutatott szerzőjavitásra kifejlesztett hegesztőanyagait. Említést

érdemel még a BELZONA kétkomponensű kerámia termékcsalád, amely a hegesztéssel nem javítható alkatrészek kopási és korróziós hibáinak javítására használható.

Az **INVENT WELDING Kft.** a megszokottan jó minőségű és megbízható **KEMPP** gépekkel vett részt az idei **MACH-TECH** kiállításon. A cég egy új, a **KEMPO-WELD** fogyóelektródás gépcsaládot állította ki. Ezek a berendezések formatervezettek és kiváló hegesztési tulajdonságokkal rendelkeznek. Többek között a gépek előnyei közé tartozik a könnyű kezelhetőség, valamint a két görgőpár által biztosított stabil huzalsebesség.

Itt a legnagyobb érdeklődést a közkedvelt, könnyen mobilizálható és kis mérete ellenére is ipari teljesítményt biztosító, korszerű elektronikával rendelkező **MASTER** és **MASTERTIG** család váltotta ki, amelynek gépei a hegesztés könnyítése érdekében távszabályozóval vannak ellátva.

Az **ISAF** Hegesztőanyaggyártó és Kereskedő Kft. (Mosonmagyaróvár) elsősorban új fejlesztésű hegesztő huzalait mutatta be, így az **IS10 (SG2)** és az **IS 10S (SG3)** huzalokat, melyeknek méretválasztéka 0,6-tól 1,6-ig terjed. Alapanyagul a **VOEST ALPINE** termékeit használják.

Az **ITB AEROCLEN** Légfűtés és Tisztítástechnikai Kft. modern környezetvédelmet szolgáló eszközöket és rendszereket mutatott be. Legfontosabb kiállított termékük a **Plymovent** termékcsalád, melyen belül a „New Line 90” a legmodernebb technikai igényt is kielégíti. Az elszívási problémák megoldására átfogó ajánlattal tudnak szolgálni az egyedi munkahelyektől kezdve a sokmunkahelyes rendszerekig, melyeket a kiállításon gyakorlatban is bemutattak.

Az **IZOTÓPKUTATÓ INTÉZET Kft.** bemutatta a Sentinel-460 típusú, izotópos (**Ir-192**), roncsolásmentes hegesztési- varratvizsgáló berendezést.

A minőség garanciáját nyújtja a legszigorúbb biztonsági és ergonómiai követelmények betartása mellett a cég által forgalmazott és szervizelt Sentinel-460 defektoszkóp és tartozékaival kiépített magas színvonalú technológia. Ez lehetőséget biztosít a magyarországi felhasználók számára egy felhasználó és környezetbarát technika és technológia megszerzésére a régebbi, európai szinten már elavult technika lecserélésére. Az Intézet bemutatót még egy lézeres mikro-hegesztő berendezést is. A hazai fejlesztésű berendezés segítségével kis átmérőjű (max. kb. 2 mm-ig) rozsdamentes acél vagy hasonló minőségű anyagokból készült hengeres munkadarabok illesztett, megfelelően előkészített végeinek összehegesztése végezhető el. Az impulzus lézer használata során a munkadarab nem kap lényeges hőterhelést, csak lokálisat, így a munkadarab mechanikai tulajdonságai nem változnak!

A **LINDE GÁZ Magyarország Rt.** kiállítási standján szemléltető táblák és prospektusok bemutatásával vezette be a látogatókat a cég tevékenységi körébe közreműködő szakértők segítségével. Igen érdekes volt a fogyóelektródás, védőgázos ívhegesztés folyamatát szemléltető ívprojektor működése, amely lehetővé tette a működő ív megtekintését a kivetítő projektor se-

gítségével. Szemléletes volt a hegesztési paraméterek befolyásának, így a rövid, a hosszú és a szóróív kialakulásának a bemutatása.

A **LINDE GÁZ Magyarország Rt.** 5 telephelyével és csaknem 90 lerakatával a műszaki gázok magyarországi piacán jelentős szerepet tölt be. A műszaki gázok területén a **LINDE** levegőből előállított gázokat (oxigén, nitrogén és argon), hegesztési védőgázokat, acetilént, szén-dioxidot, nemesgázokat, vizsgálgázokat és gázkeverékeket állít elő és forgalmaz. Ide tartozik ezenkívül a gázfelhasználáshoz szükséges eljárások és berendezések fejlesztése, gyártása, értékesítése, szervizelése és a szaktanácsadás is.

A **MARLEO** Hegesztéstechnikai Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. bemutatta a cég által forgalmazott hegesztőgépeket, berendezéseket, a hegesztőanyagokat kötő- és felrakóhegesztéshez, a forrasztás anyagait, a modern munkavédelmi eszközök nagy választékát, a felületkezelő és tisztító anyagokat, a vágó- és köszörűkorongokat, a javítás és felújítás eszközeit, korszerű módszereit. Ajánlották a gázhegesztő és lángvágó berendezések időszakos műszaki felülvizsgálatát, amelyet egyszeri megbízás vagy szerződés alapján végeznek.

A **MÁTRA ERŐMŰ Rt.** bemutatta a hegesztőképzésre és minősítésre felkészült hegesztő mintabázisukat, ahol igen korszerű berendezések és magasan kvalifikált szakemberek segítségével végzik a hegesztők alap- és szakmunkásképzését, valamint az **MSZ EN 287-1** és az **MSZ EN 287-2** szerint a hegesztők minősítését. Bemutatták a képzés és a minősítés során megkívánt követelményeket munkadarabokon való szemléltetéssel, ezenkívül az érdeklődők számára tanácsokat adtak.

A **MESSER GRIESHEIM HUNGÁRIA Kft.** csoport három tagja mutatta be termékeit és tevékenységét a következők szerint:

GÉPER Kft. Kecskemét a Messer Griesheim Schweissttechnik GmbH magyarországi képviselete. Tevékenységi köre felöleli a láng-, a plazma-, a lézervágás, a kézi láng- és plazmavágó berendezések forgalmazását. Bemutatták a kézi és automata hegesztőberendezések, a **MIG/MAG**, a **TIG** és a bevontelektródás kézi ívhegesztőberendezések nagy választékát, a kézi és gépi cső-, valamint lemezmegmunkáló berendezéseket. A felsorolt berendezésekhez kapcsolódóan szaktanácsadást, a vevőszolgálat és szerviztevékenység bemutatását végezték a jelenlévő szakemberek.

Messer Griesheim Hungária Kft. tevékenysége felöleli egyes ipari gázok gyártását, illetve azok teljes skálájának forgalmazását. A cég szakértői a felhasználók igényét maximálisan kielégítő hegesztő védőgázkeverékeket, illetve a láng-, a plazma-, a lézervágáshoz a legszigorúbb minőségi elvárásoknak megfelelő gázokat ajánlották. Termékeik kiszerezése rugalmasan alkalmazkodik a legkülönbözőbb technológiákhoz, így az egyedi palackos ellátástól a legnagyobb felhasználók mennyiségi igényének megfelelő cseppfolyós gáz-tároló tartályokig, az ellátórendszert is beleértve, bármilyen mennyiségi igényt ki tudnak elégíteni.

A Polysoude S.A. a Messer Csoport tagjaként különböző csőmegmunkáló berendezéseket mutatott be. Így nagy sikere volt azon kézi eszközöknek, melyek a csővéget a megfelelő élettöréssel hegesztésre előkészítik. Ugyancsak a helyszínen bemutatott készülékek között volt az orbitális csőhegesztő. Ennek segítségével a szerelési helyeken lehet nagy pontosságú hegesztéssel összekötni a csővezeték egyes elemeit.

A MIGATRONIC Kft. (Kecskemét) gyártmánypalettáján bemutatott gépeket – mint azt a cég szakértői jellemezték – az erős felépítés, a megbízhatóság és az egyszerű kezelés jellemzi. A cég szakértői bemutatták, hogy az egyszerű kézi hegesztéstől a teljesen automatizált hegesztésig mindent tudnak. A bemutatás során szaktanácsadást végeztek, jelezve, hogy teljes körű szervizzel, alkatrész raktárral és hegesztési próbalehetőséggel állnak rendelkezésre.

A MAGYAR ALUMÍNIUM Rt. képes hazai gyártású Al. és Al-ötvözetekből az ISO 9002 szabvány szerinti minőséget előállítani és szállítani igen kedvező áron. A bemutatott anyagok hegesztőpálcák (amelyek 2,0; 2,5; 3,2; 4,0; 5,0; 6,0 és 8,0 mm-es átmérővel készülnek, 1 méter hosszúságban, pácolt felülettel és műanyag tasakba csomagolva kerülnek forgalomba) és hegesztőhuzalok (amelyek pedig 1,2; 1,6; 2,0; 2,4 és 3,2 mm-es átmérővel, hántolt felülettel készülnek, a nemzetközi előírásoknak megfelelő méretű DIN 300-as műanyag dobra csévélve, légmentesen zárt műanyag fóliába, kartondobozba csomagolva kerülnek forgalomba).

A Műszaki Biztonsági Vizsgáló és Tanúsító Intézet Kft. (MBVTI) Minősítő részlege bemutatta tevékenységi körét, amely kiterjed üzemalkalmassági vizsgálatok végzésére, nyomástartó edények és kazánok hegesztett kötéseinek technológia-vizsgálatára is, minőségügyi rendszerek tanúsítására, szaktanácsadásra, szakértői tevékenységre.

Az MBVTI Anyagvizsgáló labor együttműködik a TÜV Rheinland Hungária Kft.-vel. A labor munkatársai működés közben mutatták be a képdigitalizáló számítógépes rendszerüket, amely nagy segítséget jelent az MSZ EN 26520 szabvány szerinti hegesztési folytonossági hiányok besorolásában.

A NEDERMAN MAGYARORSZÁG cég először mutatta be Magyarországon zajvédő falrendszerét, sőt magát a kiállítási standot is ezekből építette fel. Ezek a zajvédő falrendszerek 1 m-es modulelemek formájában szállíthatók, melyekből a felhasználó egyedi igényei szerint építheti fel a kívánt méretű és alakú munkahelyeket. A széles tartozékprogram lehetővé teszi, hogy az egyszerű, két munkahelyet elválasztó falelemekről kezdve, komplett, ajtókkal, ablakokkal stb. ellátott műhelyek vagy irodahelységek is kialakíthatók. A folyamatos gyártmányfejlesztés eredményei közül kiemelkedik az újabb, hatékonyabb hangcsillapítóval szerelt mechanikus rendszer, hegesztési-füstelszívó berendezés (filterbox), mely jelentősen csökkenti a szivóoldali zajokat.

Az OERLIKON - SAF a modern berendezései mellett újdonságként mutatta be a SAFMIG 480TRS sokcélú gépét, amely 16 bites mikroprocesszorral vezérelt tranzisztoros teljesítmény fokozattal rendelkezik,

amely alkalmas MIG/MAG, MIG/MAG impulzus, rövid ívű fogyóelektródás védőgáz, bevontelektródás, bevontelektródás impulzus (100 Hz) és TIG (érintéses gyújtás különleges pisztollyal) üzemre. A hegesztési adatok beállított értékeit a tiltott beavatkozás elől lezárható fedéllel lehet védeni. A hegesztési folyamatot a mikroprocesszor szabályozza és az eltárolt adatok karbantartását is lehetővé teszi.

Annak érdekében, hogy a hegesztési adatok a minőségbiztosítási előírásoknak megfelelően regisztrálhatók legyenek, a készülék egy nyomtató csatlakozását biztosító interfésszel is rendelkezik.

Természetesen felvonultatta a cég szinte teljes elektroda és hegesztőhuzal ajánlatát, a szakemberek folyamatos szaktanácsadást végeztek és a szakmai napokon előadásokat tartottak nagy érdeklődés mellett.

A THYSEN KÉPVISELET bemutatta, hogy minden fémes alapanyag beszerzéséhez rendelkezik gyártóművi és raktári forrásokkal. A klasszikus félgyártmányok mellett most a speciálisabbakkal, a számacélok és a hegesztőanyagokkal jelent meg a vásáron. Újdonság, hogy megindítják a számacélok hazai raktárról történő értékesítését, illetve a FONTARGEN forrasztóanyagokat is forgalmazzák Budapesten. Amellett, hogy kötőhegesztő anyagaik komplett palettát nyújtanak, kiemelhetők a javító és felrakó hegesztő anyagok attraktív árai.

A TOP POINT Információs és Marketing Kft. bemutatta a megjelent szakmai információs katalógusait, így a

- Minőségügyi Információs Katalógus '95, '96;
- Környezetvédelmi Információs Katalógus '95, '96;
- Biztonságtechnikai, Munkavédelmi, Tűzvédelmi Információs Katalógus '96

kiadványokat, amelyek segíthetik a termékek piacra jutását és az európai rendszerhez való csatlakozást.

A TRAFOMEX Kft. (Karcag) az ismert MERKLE céggel kialakult együttműködés alapján gyártott hegesztő berendezéseket mutatta be. 1993 óta a karcagi TRAFOMEX Kft. állítja elő ugyanis a MERKLE termékskála jelentős részét. A hazai gyártás kielégíti a magas műszaki követelményeket, mely igazolja a nyugati színvonal itthoni megvalósítását. Ezen követelmények nem feltétlenül párosulnak elérhetetlen árakkal. A MERKLE cég folyamatosan biztosítja a műszaki fejlesztést, amelyekkel a kiállított termékeken keresztül ismerkedhetek meg a látogatók. Itt került bemutatásra a PV 400DW inverteres impulzus hegesztőgép, az Insquare családból a 300 W típus és a különböző inverteres TIG berendezések. Ezen hegesztőgépek biztosítják a mai hegesztési színvonalhoz elengedhetetlenül szükséges feltételeket.

A TRAKIS HETRA HUNGARY több más hagyományos gépe mellett bemutatta az új fejlesztésű, mikroprocesszorral vezérelt, fogyóelektródás, védőgáz, ívhegesztő gépet, az UNIMIG 250-et, amely a fokozott technológiai és műszaki követelmények kielégítését szolgálja.

Az UNIMIG 250 típusnál a készülék előlapján lévő tasztatúrán külön-külön be lehet állítani a feszültség, az áram, illetve az ehhez tartozó huzalelőtölés sebességét. A beállított értékeket a memóriában tárolni lehet,

így egy adott technológiai feladathoz szükséges adatokat nem kell minden esetben újra beállítani, hanem csak a programszámmal kell lehívni és automatikusan beállnak a korábban beállított paraméterek a hegesztési feladathoz. A feszültség és a huzalsebesség finom beállítási lehetősége biztosítja az ideális „munkapont”-ot, ami a hálózati feszültség ingadozása ellenére is stabil marad.

A berendezés használatának előnye a programozhatóság (36 program írható be), ezért kiválóan alkalmas visszatérő igényes feladatok végrehajtására és a programozás oktatásban való alkalmazására.

TÜV Rheinland Euroqua Kft. magyar vállalat, a TÜV CERT nemzetközi tanúsító szervezet tagja, nemzetközileg elismert önálló személy-, termék- és rendszertanúsítóhely Budapesten. Munkatársaik között vannak magyar, ukrán, bolgár, lengyel, román, szlovák és német származású szakemberek, akik jól ismerik hazájuk sajátosságait, problémáit. Munkatársaik köre folyamatosan bővül, hiszen céljuk, hogy minden esetben magasán képzett, az adott ország nyelvét, és kultúráját ismerő auditor végezze a tanúsítási munkát.

A TÜV Rheinland EUROQUA az ISO 9000 szabványsorozat alapján működő minőségbiztosítási rendszerek tanúsítása területén vezető helyet tölt be.

A kiállításon a cég szakemberei mutatták be a TÜV Rheinland Euroqua tevékenységi területeit, különös hangsúlyt fektetve a környezetvédelmi rendszerek tanúsítására az ISO 14000 szabvány, illetve a vonatkozó magyar szabványok szerint.

A TV Rheinland Hungária különböző szakosított főosztályai tablókon és személyes tanácsadás formájában mutatták be tevékenységük lényegét, amelyre jellemző, hogy együttműködnek több iparági egyesülettel. A cég alapító tagja a Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülésnek és tagja a Magyar Tartálygyártók és az Energetikai Berendezésgyártók Szövetségének. A Magyar Hegesztőminősítő Testület és a TÜV Rheinland közötti szerződés alapján lehetőség van közös hegesztőminősítésekre úgy, hogy mindkét szervezet egyetlen minősítő vizsga eredményei alapján külön-külön állítja ki bizonyítványát.

A cég szakértői bemutatták a hegesztés területén végezhető szolgáltatásaikat, amelyek a következők:

- a hegesztő üzemek tanúsítása;
- hegesztési technológia-vizsgálatok lefolytatása;
- hegesztési hozaganyagok megfelelőségének az ellenőrzése;
- hegesztők képzése;
- hegesztők TÜV minősítése;
- komplett szolgáltatás a tervezéstől a gyártmányki szállításáig;
- létesítmények műszaki felügyelete.

A cég szakemberei szakmai előadást is tartottak az MHTÉ konferenciatermében a nagyszámú érdeklődő számára. A TÜV Rheinland a szekszárdi oktató bázist korszerűsítette, új berendezésekkel, növelt oktatói létszámmal fogadja megrendelőit.

A WELD-IMPEX a már korábban fejlesztett berendezéseken kívül a kiállításon mutatta be a WELDI MIG 400 PULS impulzusüzemű fogyóelektródás gépet. Ez a gép kielégíti a legkényesebb igényeket is

egyszerű kezelhetősége és megbízható üzemé révén. A cég szakértői részletes tanácsadással szolgáltak a kiállítás ideje alatt az igen nagyszámú érdeklődő részére.

A Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés vállalta magára a MACH-TECH-en belül a szakosított hegesztéstechnikai kiállítás szervezését annak érdekében, hogy a hegesztéssel foglalkozó kiállítók egy blokkban helyezkedjenek el és ily módon kialakítható volt a hegesztéstechnikai kiállítás arculata is. Az MHTÉ saját standján fogadta a vendégeket, ahol információs szolgálat működött, ahol találkozhattak a szakemberek. Az MHTÉ standján berendezett konferenciateremben igen érdekes szakmai előadásokra került sor pl. az OERLIKON cég, az ÉMI-TÜV Bayern, a TÜV Rheinland, valamint az MHTÉ részéről. Az MHTÉ igazgatója fogadást adott a kiállítók, az MHTÉ tagvállalatok képviselői, az IT tagjai és a hegesztési oktatóbázisok képviselői részére.

Az MHTÉ tájékoztatóján az Egyesülés tervezett tevékenységeiről és arról volt szó, hogy a hegesztés és rokon technológiák speciális kiállítása vonatkozásában, a kiállítók száma, a kiállítási terület és a kiállított termékek, tárgyak választékát tekintve a II. Hegesztéstechnikai Szakkiállítás már a legjelentősebbek közé tartozik.

Összefoglalóan megállapítható, hogy az idei kiállításon az érdeklődés növekedése volt tapasztalható, amely a hazai ipar éledését is jelentheti, hiszen korszerű ipar nélkül nincs felemelkedés. A külföldi kiállítók azt fogalmazták meg, hogy megnőtt a magyar szakemberek igénye a minőségi termékek iránt. Azt is megfogalmazták mind a külföldi, mind a belföldi kiállítók, hogy érdemes volt résztvenni a kiállításon.

A műszaki hagyományokért

A

„Szilas-patak menti Hegesztési Múzeum”

megvásárolja mindazokat a hegesztő- és lángvágó pisztolyokat, valamint reduktorokat, amelyeket **Pártos és Társa, Lakos és Székely, Varga Műszerüzem,** belföldi gyártók állítottak elő, illetve amelyeket 1949-ig az osztrák **Hydroxigén, Linde, AGA, Griesheim** és a **Messer** cégek importáltak Magyarországra.

Ezzel kapcsolatos prospektusokat, szórólapokat és gyártmányismertetőket is keresünk.

Cím: **HEGESZTÉSI MÚZEUM**
2120 Dunakeszi, Alagi major

Megrendelem a Hegesztéstechnika című folyóiratot

☐ példányban

☐ folyamatosan a visszavonásig

Az éves előfizetési díjat befizetem

☐ belföldi postautalványon

☐ személyesen a MHT pénztárában

☐ átutalom a
Magyar Hegesztéstechnikai Egyesülés
MHB 10200964-20214205 00000000 számú
számlájára

Cím, ahová a folyóirat postázását kérem:

Aláírás (jogi személyeknél cégszerű aláírás)

Hirdetni kívánok a Hegesztéstechnika
alábbi számaiban

Szám	A/4	A/5	A/6	Szűres	Fekete- fehér	*	B I.	B II.	Belv	B III.	B IV.	Meny- nyiség (db)
97/3												
97/4												
98/1												
98/2												
98/3												

Kérem igényem előjegyzését!

*: Kísérőszín száma:

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



A Hegesztéstechnika című folyóiratban az
alábbi témakörökben kívánok cikket írni (írat-
ni):

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____

Cikkíró neve: _____

Címe: _____

Telefonszáma: _____

Lapunk a jobb és szervezettebb informáló-
dás elősegítésére a HIRDETŐK és az OLVA-
SÓK között közvetlen kapcsolatot szeretne
teremteni. X-szel jelölje meg az információ
formájára vonatkozó kívánságát és az illető
hirdetés kódszámát.
Sorok kívül tájékoztatást kap az Ön által
kívánt módon.

Az információ formája:

- ☐ személyes beszélgetést kér
- ☐ prospektus útján
- ☐ egyéb módon

Az érdeklődés fő témája:

1. _____

2. _____

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

FELADÓ:

Név:

Telefon/Fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:



VÁLASZLEVELEZŐLAP

FELADÓ:

Név:

Telefon/Fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:



**Magyar Hegesztéstechnikai
Egyesülés**

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.

1148

VÁLASZLEVELEZŐLAP

**Magyar Hegesztéstechnikai
Egyesülés**

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.

1148

FELADÓ:

Név:

Telefon/Fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:



VÁLASZLEVELEZŐLAP

FELADÓ:

Név:

Telefon/Fax:

Lakcím:

Cég neve és címe:



**Magyar Hegesztéstechnikai
Egyesülés**

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.

1148

VÁLASZLEVELEZŐLAP

**Magyar Hegesztéstechnikai
Egyesülés**

BUDAPEST,
Fogarasi út 10-14.

1148

Tisztelt Ügyfelünk!

Kedves Olvasónk!

Szakfolyóiratunk a hirdetni kívánók igénye kielégítése céljából az eddigi színskála 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 1997-re vonatkozó ÁFA nélküli árak az alábbiak:

	M é r e t				
	A3 (2xA4)	A4	A5	A6	
Színes hirdetés a címlapon	–	75	–	–	eFt
Színes hirdetés a hátsó külső borítón	–	72	–	–	eFt
Színes hirdetés az első belső borítón	–	63	–	–	eFt
Színes hirdetés a hátsó belső borítón	–	60	–	–	eFt
Színes hirdetés a belíven	100	55	35	21	eFt
Fekete-fehér hirdetés a belíven	63	35	20	14	eFt
Fekete-fehér hirdetés a belíven + 1 kísérszín	66	36	21	15	eFt
Fekete-fehér hirdetés a belíven + 2 kísérszín	68	37	22	16	eFt
Fekete-fehér hirdetés a belíven + 3 kísérszín	70	39	23	17	eFt

Az MHE tagvállalataink 10 % kedvezményre jogosultak. Az a tagvállalat, aki egy évben 4 alkalommal hirdet 15 % kedvezményre jogosult. Az a hirdető, aki nem tagja a MHE-nek, de egy évben 4 alkalommal hirdet, 7,5 % kedvezményre jogosult. A hirdetések leadásának határideje minden negyedév első hónapjának 15. napja.

Megjegyzés

A leközölt hirdetéseket kódszámmal látjuk el. Ha Ön, tisztelt Olvasó a lapban lévő hirdetések bármelyikével kapcsolatosan további információt igényelne, azt soron kívül megkapja, ha kitölti az erre vonatkozó információs kártyát és beküldi szerkesztőségünkbe.

Tisztelt Ügyfelünk!

Kedves Olvasónk!

Kérjük Önöket,

- terjesszék szakfolyóiratunkat,
- ajánljanak bennünket a hirdetni kívánó vállalatok részére,
- írjanak vagy baráti és szakmai körükkel irassanak közérdeklődésre számot tartó cikket.

Várjuk szíves közreműködésüket és 1997-re vonatkozó megtisztelő hirdetés-megrendelésüket.

Hoffmann Sándor
főszerkesztő

Hirdetési index					
Autogénteknika	36, 52	Fronius	11	Migatronik Kft.	37
AVESTA SHEFFIELD	28, 29	GRIMAS Kft.	31	M & O Kft.	10
BÖHLER Kereskedelmi Kft.	B II.	HEGO Hegesztéstechnikai Kft.	32	Nederman Magyarország Kft.	39
Castolin Hegesztéstechnikai Kft.	B I.	HUNGAROMARKET	16	P. Z. S. Kft.	24
Co [®] optim Ipari Kft.	56, B III.	ISAF Kft.	30	Sebestyén Vállalkozás	43
CORWELD Kft.	25, 32, B IV.	Invent Welding Kemppi	40	Thyssen Stahlunion GmbH	17
ÉMI-TÜV BAYERN Kft.	' 46	ITB Aeroclean Kft.	18	VOEST-ALPINE I.C.E.	45
ESAB Kft.	27	Linde Gáz Magyarország Rt.	26	WeldMatic Kft.	32
FEMA Kft.	12	Messer Griesheim Hungaria Kft.	21		
		MHE	2, 3, 4		

Eredeti BINZEL termékek képviselte és forgalmazása

- MIG/MAG gáz-, vízűtésű hegesztőpisztolyok és tartozékai
- WIG/TIG (AWI) gáz-, és vízűtésű hegesztőpisztolyok és tartozékai
- automata (gépi) hegesztőpisztolyok
- toló-húzó (push-pull) hegesztőpisztolyok
- füstgázelszívós hegesztőpisztolyok
- plazmavágó pisztolyok
- központi csatlakozók
- vízűtő berendezések
- fröcskölésgátló spray és paszta

KURT HAUFE termékek képviselte és forgalmazása

- MIG/MAG gázűtésű hegesztőpisztolyok egyenes és központi csatlakozóval, elforgatható nyakkal
- elektródafogók 200-A tól 500 A-ig
- gyökfaragó

KAYSER lánghegesztő eszközök

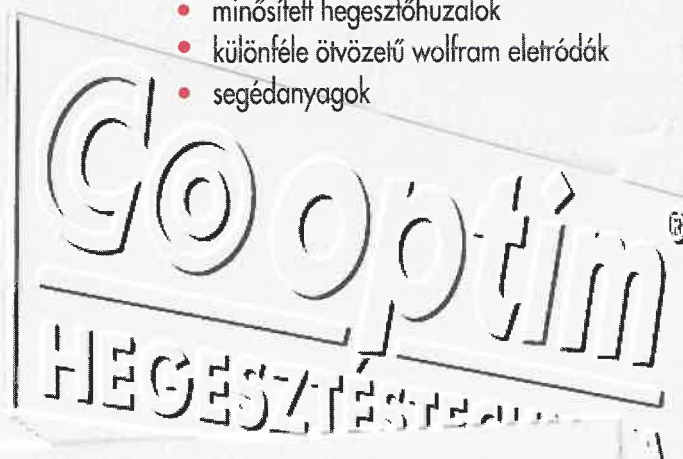
- oxigén, acetilén, nitrogén, propán reduktorok
- CO₂, argon reduktorok
- hegesztő és vágókészletek, tartozékaik
- visszaélgátlók
- tisztítótű-készlet
- propánarmaturák, keményforrasztó készülékek

WKS hegesztéstechnikai védő- és segédeszközök

- kézi és fejpajzsok, védőszemüvegek
- OPTREL- fényre sötétedő pajzsok
- áttetsző védőszemüvegek, 1000 órás műanyaglapok
- sötét üvegek DIN 3-13-ig
- védőruházat, - kesztyűk bőrből
- ernyők, elválasztó függöny és tartozékai
- testszorítók, testcsipeszek
- nagynyomású gumitömlők acetilénhez, oxigénhez, propánhoz
- nagynyomású iker-tömlők acetilénhez, oxigénhez
- mágnes talpas hegesztőtűkötő, gázgyújtó
- jelölőkréták, varratmérők

Valamint :

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



Vágás és Hegesztés egy ponton



MIG/MAG



WIG/TIG



PLASMA



ROBOT KIEGÉSZÍTŐK

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

- Gáz-, és vízhűtésű fogyóelektródás hegesztőpisztolyok
- Automata és különleges kivitelű hegesztőpisztolyok

- Vágó pisztolyok
- Automata és különleges vágó pisztolyok

- Robot hegesztőpisztolyok
- WIG/TIG/Plasma
- Tartók

Cooptim®
HEGESZTÉSTECHNIKA

COOPTIM Ipari Kft.
2049 DIÓSD Petőfi u. 21.
Tel. : (23) 382-409
Fax : (23) 382-321

Hegesztéstechnikai szaküzlet :
8000 Székesfehérvár, Budai út 322.
Tel./Fax : (22) 301-751

BINZEL 



ELEKTROSTA

A francia atomerőművek hegesztőgépe

Gyerekjáték ...



a francia ELEKTROSTA
hegesztőgépek
kezelése.

Kínálatunk invertereket
és hagyományos
gépeket is magában
foglal, mindenféle
eljáráshoz igen kedvező
áron.

SWING '96

Ez a szabadalommal védett berendezés egyedülálló megoldást jelent az AWI hegesztés automatizálására. Alkalmazásával a hegesztés termelékenységje jelentősen megnő, a varratok pedig a legmagasabb minőségi követelményeknek is megfelelnek.



CORWELD Kft.

1119 Budapest, Andor utca 60.

Tel./fax: 208-4641, 20/410-509